

หลักเกณฑ์

ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัย
ด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร



กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย
พ.ศ. 2562



หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย
ของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร

กรมโยธาธิการและผังเมือง
กระทรวงมหาดไทย

กรมโยธาธิการและผังเมือง
หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัย
ด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร

ISBN 978-974-458631-5
สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
โดย สำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร
กรมโยธาธิการและผังเมือง
ถ.พระราม 6 แขวงพญาไท
เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0-2299-4321 โทรสาร 0-2299-4321

พิมพ์ที่: บริษัท ลายเส้น ครีเอชั่น จำกัด
98/12 หมู่ 1 ตำบลบางคูเวียง
อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130
พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2562 จำนวน 500 เล่ม

คำนำ

อัคคีภัยในอาคารเป็นภัยพิบัติที่สร้างความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมากในแต่ละปี โดยปัญหาการเลือกวัสดุตกแต่งภายในอาคารที่มีคุณสมบัติด้านอัคคีภัยไม่เหมาะสม เช่น การใช้วัสดุตกแต่งภายในที่มีคุณสมบัติในการลุกลามไฟได้ง่าย และก่อให้เกิดควันพิษ เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดอัคคีภัยและสร้างความสูญเสียดังกล่าว

กรมโยธาธิการและผังเมืองโดยสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคารซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารในประเทศไทย ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้มอบหมายให้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นที่ปรึกษาเพื่อดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ต่างๆที่ใช้ในการประเมินความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคารของประเทศไทยและได้จัดทำ “หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร” เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิศวกร สถาปนิก และเจ้าพนักงานท้องถิ่น ได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและตรวจประเมินคุณสมบัติของวัสดุตกแต่งภายในอาคารให้มีคุณสมบัติด้านอัคคีภัยที่เหมาะสม

กรมโยธาธิการและผังเมือง หวังเป็นอย่างยิ่งว่า “หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร” นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและทำให้อาคารในประเทศไทยมีความปลอดภัยด้านอัคคีภัยเพิ่มมากยิ่งขึ้นและเป็นไปตามมาตรฐานสากล



(นายมนทล สุตประเสริฐ)

อธิบดีกรมโยธาธิการและผังเมือง

คณะกรรมการจัดทำหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัย
ของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร

หัวหน้าคณะกรรมการ

ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล

คณะกรรมการหลัก

1. ดร.ธีระวุฒิ มุ้ยหมัด
2. ผศ.ดร.สิริรัตน์ จารุจินดา
3. รศ.ดร.ทวิช พูลเงิน
4. รศ.ดร.สุทัศน์ ลีลาทวีวัฒน์
5. นางสาวพีรพร พลະพลีวัลย์

คณะผู้ทรงคุณวุฒิ

1. พ.ต.ท.โชคชัย ยิ้มพงษ์
2. ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์ รดาการ
4. รองศาสตราจารย์ ดร.อัศววัชร เล่นวารี

คณะกรรมการสนับสนุน

1. ผศ.ดร.อภินันท์ อึ้งกุล
2. นางสาวแพนวลี เรืองอยู่
3. นางจุฑามาศ โกเมนไทย
4. นางกัญยานุช สีนสุวรรณกุล
5. นางทิพวรรณ พานิชการ
6. นางดวงพร ชินณะราศรี

คณะกรรมการกำกับดูแลการปฏิบัติงานของที่ปรึกษา
หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย
ของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร

ประธานกรรมการ

นายสินธิ์ บุญสิทธิ์

ผู้อำนวยการสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร

คณะกรรมการ

นายอนวัช บุรพาชน

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

นายวิบูลย์ ลีพัฒนากิจ

วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ

นางสาวสุรีย์ ประเสริฐสุด

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

นายพรชัย สังข์ศรี

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

นายสมโชค เล่งวงศ์

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

นายทยากร จันทรางศุ

วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

กรรมการและเลขานุการ

นายวิโชติ กันภัย

วิศวกรโยธาชำนาญการ

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวสุธาสินี อาทิตย์เที่ยง

วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

นายชานนท์ โตเบญจพร

วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 1 ทัวไป	
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของหลักเกณฑ์	3
1.4 วัสดุตกแต่งทั่วไปที่ใช้ในภายในอาคาร	3
1.5 ข้อยกเว้นวัสดุตกแต่งอาคารที่ไม่ต้องทำการทดสอบด้านอัคคีภัย	17
1.6 การอ้างอิงถึงกฎเกณฑ์และมาตรฐานฉบับอื่น	17
ส่วนที่ 2 นิยามและสัญลักษณ์	
2.1 สมบัติทางอัคคีภัย	19
2.2 ประเภทของอาคาร	20
2.3 ลักษณะวัสดุตกแต่งที่ใช้ในอาคาร	24
2.4 ส่วนประกอบของอาคาร	25
ส่วนที่ 3 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้อง	
3.1 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบตามลักษณะของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน	31
การทดสอบการติดไฟ	31
การทดสอบการลามไฟและการกระจายควัน	33
การทดสอบพฤติกรรมการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวในห้องทดสอบ	35
3.2 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบตามลักษณะของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน	38
การทดสอบรังสีความร้อนวิกฤติสำหรับวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน	38
การทดสอบการลามไฟของวัสดุปิดผิวหน้าพื้น	40
3.3 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน	43
ผ้าแขวน	
การทดสอบการลามไฟของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน	43
ที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 700 กรัมต่อตารางเมตร	

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การทดสอบการลามไฟของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน ที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 700 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป	46
3.4 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบวัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์	48
3.5 มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยของวัสดุตกแต่ง	55
ส่วนที่ 4 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน	
4.1 การต้านไฟและเสถียรภาพของวัสดุ	69
4.2 ข้อกำหนดวัสดุที่ไม่ติดไฟ	69
4.3 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน	70
4.4 ข้อกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้อาคาร	72
4.5 ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน	73
4.6 การใช้วัสดุตกแต่งภายในกับองค์ประกอบของอาคารที่มีอัตราการทนไฟ หรือไม่ติดไฟ	76
ส่วนที่ 5 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน	
5.1 ทัวไป	81
5.2 ข้อกำหนดของการทดสอบ	81
5.3 ข้อกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในที่สอดคล้องกับส่วนประกอบ ของอาคาร	83
ส่วนที่ 6 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้วัสดุที่ติดไฟได้ในพื้น	
6.1 ทัวไป	85
6.2 ข้อกำหนดของการก่อสร้างระบบตง	85
6.3 ข้อกำหนดการใช้พื้นที่ตกแต่งด้วยไม้	85
6.4 ข้อกำหนดการใช้แผ่นวัสดุฉนวน	86

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 7 ข้อกำหนดวัสดุตกแต่งประเภทผ้าม่าน ผ้าแขวน บัว และวัสดุ ระดับอื่นๆ	
7.1 ข้อกำหนดทั่วไป	87
7.2 วัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้	87
7.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับด้วยการทดสอบ	88
7.4 การใช้วัสดุตกแต่งขอบและบัวเชิงผนังภายใน	89
7.5 การใช้วัสดุตกแต่งขอบภายในที่ทำจากพลาสติกประเภทโฟม	89
7.6 การใช้วัสดุพลาสติกโปรออกซิเลียน	90
ส่วนที่ 8 ข้อกำหนดวัสดุฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียง	
8.1 ข้อกำหนดทั่วไป	91
8.2 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิด (concealed installation)	93
8.3 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบเปิดหรือแบบเปลือย (exposed installation)	95
8.4 ฉนวนอ่อนที่มีการติดตั้งแบบพ่น (loose-fill insulation)	96
8.5 วัสดุฉนวนหลังคา	96
8.6 วัสดุฉนวนเส้นใยเซลลูโลสแบบพ่น	97
8.7 วัสดุฉนวนสำหรับหุ้มท่อ	97
ส่วนที่ 9 ข้อกำหนดเฟอร์นิเจอร์	
9.1 ข้อกำหนดการทดสอบอัคคีภัยของเฟอร์นิเจอร์	99
9.2 ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัสดุเฟอร์นิเจอร์	100
9.3 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยของวัสดุเฟอร์นิเจอร์	100
เอกสารอ้างอิง	103
ภาคผนวก ก สัญลักษณ์และความหมายของอาคาร	109
ภาคผนวก ข สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้าน อัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร	115
ภาคผนวก ค ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้าน อัคคีภัยของวัสดุตกแต่ง	121

ส่วนที่ 1 ทั่วไป

1.1 บทนำ

อัคคีภัยในอาคารเป็นวิบัติภัยที่สร้างความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ดังจะเห็นได้จากความสูญเสียในเหตุการณ์อัคคีภัยครั้งใหญ่ที่ผ่านมาของประเทศ เช่น เหตุเพลิงไหม้ในโรงภาพยนตร์เมเจอร์ปิ่นเกล้า วันที่ 28 กรกฎาคม 2558 โดยต้นเพลิงเกิดขึ้นบริเวณโรงภาพยนตร์ที่ 7 ชั้น 4 ก่อนจะลุกลามไปบริเวณอื่น สาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้มาจากป้ายไฟในโรงภาพยนตร์ เกิดการลัดวงจรจนเกิดประกายไฟ และตกลงมาบนพื้นที่เป็นพรมและเฟอร์นิเจอร์จนทำให้เกิดไฟลุกไหม้ขึ้นอย่างรวดเร็ว โชคดีที่ไม่มีผู้ใดได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต อย่างไรก็ตาม มีบางเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิต เช่น เหตุการณ์เพลิงไหม้โรงงานตุ๊กตาเคเดอร์ เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2530 มีผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 188 ราย เหตุการณ์เพลิงไหม้โรงแรมรอยัลจอมเทียน เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ.2540 มีผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 91 ราย และเหตุการณ์เพลิงไหม้สถานบันเทิงซานติก้าผับ เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2552 ทำให้มีผู้เสียชีวิตทั้งสิ้น 64 ราย โดยสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้เกิดอัคคีภัยและสร้างความสูญเสียดังกล่าว ได้แก่ ปัญหาการใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคารที่มีคุณลักษณะไม่เหมาะสมด้านอัคคีภัย เช่น การใช้วัสดุตกแต่งภายในที่มีสมบัติในการลุกลามไฟได้ง่าย และก่อให้เกิดควันจำนวนมาก ซึ่งทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องควรมีมาตรการป้องกันอัคคีภัยที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดความสูญเสียในลักษณะดังกล่าวนี้ขึ้นได้อีก

กรมโยธาธิการและผังเมืองซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดมาตรการกำกับดูแลความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างและการใช้อาคารในประเทศไทย ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ออกกฎกระทรวงกำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบอาคาร พ.ศ. 2548 [1] ซึ่งออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มาตรา 32 ทวิ [2] โดยได้กำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบด้านวิศวกรรมหรือผู้ตรวจสอบด้านสถาปัตยกรรมทำการตรวจสอบความปลอดภัยของโครงสร้างและอื่นๆ รวมถึงความปลอดภัยด้านอัคคีภัย ซึ่งอาคารเหล่านี้เป็นอาคารที่ใช้สำหรับชุมนุมคน ประกอบไปด้วย โรงแรมรสพ โรงแรมที่มีจำนวนห้องพักตั้งแต่ 80 ห้องขึ้นไป สถานบริการที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป และโรงงานที่มีพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตรขึ้นไป นอกจากนี้ อาคารบางประเภทที่มีความเสี่ยงต่ออัคคีภัยสูงได้มีการกำหนดสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุที่ใช้ภายในอาคาร ได้แก่ กฎกระทรวงว่าด้วยการอนุญาตให้ใช้อาคารเพื่อประกอบกิจการโรงแรมรสพ ประเภทและระบบความปลอดภัยของโรงแรมรสพ และอัตราค่าธรรมเนียมสำหรับการอนุญาตให้ใช้อาคารเพื่อประกอบกิจการโรงแรมรสพ พ.ศ. 2550 [3] ได้กำหนดให้ใช้วัสดุที่ใช้ภายในโรงแรมรสพ และทางเดินภายนอกโดยรอบอาคาร ต้องเป็นวัสดุที่มีอัตราการลามไฟไม่เกิน 75 และอัตราการกระจายควันไม่เกิน 450 ตามมาตรฐาน NFPA 101-2000 [4] และกฎกระทรวงกำหนดประเภทและระบบความปลอดภัยของอาคารที่ใช้เพื่อประกอบกิจการเป็นสถานบริการ พ.ศ. 2555 [5] ได้กำหนดให้การใช้วัสดุตกแต่งผิวผนังและฝ้าเพดานที่ใช้ภายในสถานบริการจะต้องเป็นวัสดุที่ติดไฟหรือลุกไหม้ที่อุณหภูมิ

ไม่น้อยกว่า 750 องศาเซลเซียสขึ้นไป หรือเป็นวัสดุที่มีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 และกำหนดให้ผนังที่กั้นระหว่างสถานบริการและกิจการการใช้อาคารประเภทอื่นต้องเป็นผนังทนไฟที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง ซึ่งการกำหนดดังกล่าวเป็นไปตามเป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยวัสดุและการทดสอบของกรมโยธาธิการและผังเมือง หรือมาตรฐานอื่นที่คณะกรรมการควบคุมอาคารให้การรับรอง

จากกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งภายในข้างต้น พบว่ายังขาดการบังคับใช้กฎหมายดังกล่าวกับอาคารทุกประเภท อีกทั้งยังขาดการกำหนดสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งภายในแต่ละประเภท และลักษณะการใช้งาน อันทำให้เกิดประเด็นปัญหาว่าวัสดุตกแต่งภายในอาคารที่มีหลายประเภท ควรจะมีสมบัติด้านอัคคีภัยที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานและประเภทอาคารใด ดังนั้นหากประเทศไทยมีข้อกำหนดสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งแล้วจะช่วยให้การออกแบบ การควบคุม การกำกับดูแล และการทำงานของอาคารเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัย นอกจากนี้ยังเป็นการสนับสนุนส่งเสริมการผลิตวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารของประเทศไทยให้สามารถแข่งขันในระดับสากลได้อีกด้วย ดังนั้นสำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง จึงจัดให้มีการศึกษา จัดทำและรวบรวมข้อมูลสมบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารของประเทศไทย สำหรับให้ผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้ และได้จัดทำหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารฉบับนี้

ประสิทธิภาพของวัสดุตกแต่งต่อการต้านทานการเกิดอัคคีภัยเป็นปัจจัยหลักในการควบคุมการกำเนิดของไฟ (Fire Growth) และการลุกลามของควันไฟภายในตัวอาคาร ดังนั้นการกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งและวัสดุที่ใช้ประดับภายในอาคาร โดยการควบคุมการเลือกใช้วัสดุตกแต่งและวัสดุที่ใช้ประดับภายในอาคารให้มีสมบัติสอดคล้องกับดัชนีการลามไฟ (Flame Spread Index) และดัชนีการกระจายควัน (Smoke Development Index) ที่สัมพันธ์กับอันตรายจากอัคคีภัยที่เกิดจากการใช้งานในอาคารประเภทต่างๆ โดยทำการประเมินประสิทธิภาพของวัสดุที่เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานการทดสอบของกรมโยธาธิการและผังเมือง หรือมาตรฐานการทดสอบที่เป็นสากล เช่น มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร

เนื้อหาในหลักเกณฑ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 9 ส่วน โดยส่วนที่ 1 กล่าวถึงที่มา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของหลักเกณฑ์ รวมถึงรายละเอียดของวัสดุตกแต่งภายในประเภทต่างๆ ที่ใช้ในประเทศไทย ส่วนที่ 2 เป็นคำนิยาม และสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ รวมถึงสมบัติของวัสดุทางด้านอัคคีภัยที่ต้องทดสอบ ส่วนที่ 3 อธิบายถึงวิธีการทดสอบด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งภายในอาคารที่สำคัญ ส่วนที่ 4 กล่าวถึงข้อกำหนดการติดไฟ การลามไฟ และการกระจายควันของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในอาคารตามประเภทการใช้งานของอาคาร ส่วนที่ 5 กล่าวถึงข้อกำหนดการติดไฟจากการแผ่รังสีความร้อน และการลามไฟของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในอาคาร ส่วนที่ 6 กล่าวถึงข้อกำหนดการใช้วัสดุที่ติดไฟได้ในพื้น ส่วนที่ 7 กล่าวถึงข้อกำหนดวัสดุตกแต่งประเภทผ้าม่าน ผ้าแขวน บัว และวัสดุประดับอื่นๆ ส่วนที่ 8 กล่าวถึง

ข้อกำหนดวัสดุฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียงที่ใช้ภายในอาคาร และสุดท้ายส่วนที่ 9 กล่าวถึงข้อกำหนดของเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในอาคาร

1.2 วัตถุประสงค์

การจัดทำหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ออกแบบอาคาร พนักงานท้องถิ่นที่ตรวจสอบอาคาร รวมถึงผู้ใช้งานอาคาร ได้มีการเลือกใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคารและปฏิบัติที่เกี่ยวกับความปลอดภัยด้านอัคคีภัยภายในอาคารได้อย่างถูกต้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

1.3 ขอบเขตของหลักเกณฑ์

ขอบเขตของหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารฉบับนี้ มีดังต่อไปนี้

- 1) วัสดุตกแต่งภายในอาคาร ประกอบไปด้วย วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน วัสดุที่ติดไฟได้ในพื้น วัสดุตกแต่งประเภทผ้าม่าน ผ้าแขวน บัว และวัสดุประดับอื่นๆ วัสดุฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียง และเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในอาคาร
- 2) หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ในอาคารสามารถใช้สำหรับอาคารทุกประเภท ทั้งนี้ไม่รวมถึงอาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่พักอาศัยขนาดเล็ก (สูงไม่เกิน 3 ชั้น) ซึ่งประกอบด้วย บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ห้องแถว และบ้านแถว
- 3) ข้อกำหนดของหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ในอาคารฉบับนี้ เป็นเพียงข้อเสนอแนะในการเลือกใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคารให้มีความปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งสอดคล้องกับข้อบังคับที่ให้ไว้ใน International Building Code (IBC) 2018 [6] ของประเทศสหรัฐอเมริกา

1.4 วัสดุตกแต่งทั่วไปที่ใช้ภายในอาคาร

การใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคาร จะต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัยที่เกี่ยวกับอัคคีภัย การรบกวน การสาธารณสุข รวมถึงการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หากการใช้วัสดุตกแต่งภายในอาคารมีผลต่อความปลอดภัยดังกล่าวนี้ การใช้วัสดุนั้นต้องได้รับการรับรองหรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานรับรองที่เชื่อถือได้

นอกจากนี้วัสดุตกแต่งภายในอาคาร ต้องไม่ก่อให้เกิดสารแขวนลอยในอากาศ หรือเกิดฝุ่นที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งานอาคาร เช่น ใยหิน ซิลิกา หรือใยแก้ว ยกเว้นแต่มีการฉาบหุ้มหรือปิดผิวของวัสดุนั้นไม่ให้สารแขวนลอยหรือฝุ่นฟุ้งกระจายจึงจะสามารถนำมาใช้งานได้ อีกทั้งวัสดุตกแต่ง

ที่ใช้ภายในอาคารต้องไม่ปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compounds) ในปริมาณที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งานอาคาร

วัสดุตกแต่งอาคารที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามสมบัติการติดไฟดังต่อไปนี้

1. วัสดุที่ไม่ติดไฟ (non-combustible materials) คือ วัสดุที่มีสมบัติไม่ติดไฟ ตามการทดสอบการติดไฟตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในอาคารได้โดยไม่ต้องมีการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัย วัสดุเหล่านี้ได้แก่ คอนกรีต กระเบื้องเซรามิก กระจก เป็นต้น ดังแสดงตัวอย่างของวัสดุในตารางที่ 1.1

2. วัสดุติดไฟ (combustible materials) คือ วัสดุที่มีสมบัติไม่ผ่านการทดสอบการติดไฟตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] ได้แก่ ไม้เทียม แผ่นฉนวนเสียง พรม ฝ้าเพดาน แผ่นโลหะคอมพอสิต และวัสดุตกแต่งประเภทผ้า สิ่งทอ หนังสือพิมพ์ ดังแสดงในตารางที่ 1.2 วัสดุเหล่านี้อาจไม่เหมาะสมแก่การนำมาใช้งานเป็นวัสดุตกแต่งภายในอาคาร โดยถ้าหากจำเป็นต้องนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในอาคาร ต้องทำการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยตามมาตรฐานการทดสอบต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้งาน ดังจะกล่าวถึงในบทต่อไป

นอกจากนี้ยังมีวัสดุที่คาดว่าไม่ติดไฟ ซึ่งจำเป็นต้องนำไปทดสอบสมบัติการติดไฟตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 หรือ ASTM E136 ก่อน เพื่อพิสูจน์ว่าไม่ติดไฟ ตัวอย่างวัสดุเหล่านี้ได้แก่ แผ่นยิปซัม แผ่นซีเมนต์เสริมใยแก้ว อลูมิเนียมบอร์ด ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างวัสดุที่ไม่ติดไฟ (non-combustible materials)

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		ผนัง	เพดาน	พื้น
กระเบื้องเซรามิก 	ผลิตจากดินซึ่งนำมาเผาผ่านความร้อนสูงและเคลือบผิว ไม่ติดไฟ มีทั้งสำหรับปูพื้นและปูผนัง	/	-	/
หินแกรนิต 	เป็นหินธรรมชาติ มีความแข็งแรงทนทาน ไม่ติดไฟ	/	-	/
หินขัด 	ผลิตจากปูนซีเมนต์ขาวและหินเกล็ดผสมกัน และขัดหน้าพื้นผิวให้เรียบ ลวดลายจะเกิดจากขนาด สี และรูปร่างของหินเกล็ด มีความแข็งแรง ดูแลรักษาง่าย ไม่ติดไฟ	/	-	/

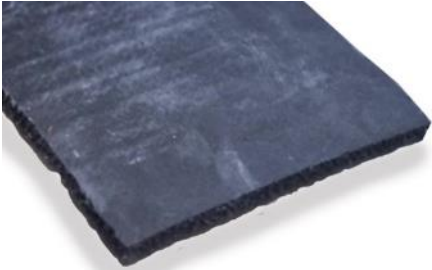
ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างวัสดุตกแต่งที่ติดไฟ (combustible materials)

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		ผนัง	เพดาน	พื้น
ไม้จริง 	ส่วนใหญ่เป็นไม้เนื้อแข็ง หรือไม้ที่มีลวดลาย นิยมใช้ปูพื้นและทำผนัง นิยมใช้เนื่องจากลวดลาย สวยงาม	/	/	/
ไม้ปาร์เกต์ 	เป็นไม้ชิ้นเล็กๆ เรียงต่อกัน ให้เป็นลวดลายที่สวยงาม ทำจากไม้จริง เคลือบผิวด้วยเซลแล็ค หรือสีย้อมไม้ นิยมใช้ปูพื้น	-	-	/
ไม้เทียม 	นิยมใช้ในปัจจุบันเนื่องจาก มีลวดลายสวยงาม เหมือนไม้จริง มีหลายประเภท แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ในการ ผลิต เช่น - เส้นใยเซลลูโลสผสมกับ ซีเมนต์เพสต์ - ผงไม้ผสมกับพลาสติก - ชิ้นไม้ขนาดเล็กผสมกับ ซีเมนต์เพสต์	/	/	/

ตารางที่ 1.2 (ต่อ) ตัวอย่างวัสดุตกแต่งที่ติดไฟ (combustible materials)

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		ผนัง	เพดาน	พื้น
กระเบื้องยาง 	ผลิตจากพีวีซีเรซิน เป็นแผ่นมีความหนาต่างๆ กัน มีลวดลายสวยงาม	-	-	/
ไม้อัด 	เกิดจากการรวมเศษไม้ เข้าด้วยกัน โดยการฉาน (slice) ให้ได้ชิ้นไม้บางๆ หนาตั้งแต่ 1 ถึง 4 มิลลิเมตร แล้วนำมาอัดติดกันโดยใช้กาว เป็นตัวประสานให้เป็นแผ่น มีหลายความหนา	/	/	/
แผ่นซับเสียง (acoustic foam) 	เป็นวัสดุโฟม ใช้ได้ทั้งฝ้า และผนัง มีสมบัติซับเสียง ลดเสียงสะท้อน มีทั้งแบบเป็นหลุมรังไข่ และแบบเรียบ	/	/	-

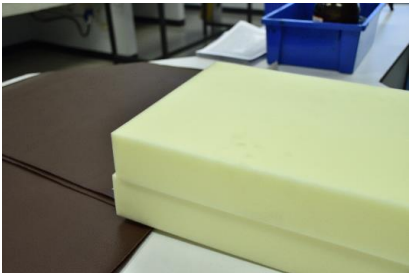
ตารางที่ 1.2 (ต่อ) ตัวอย่างวัสดุตกแต่งที่ติดไฟ (combustible materials)

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		ผนัง	เพดาน	พื้น
แผ่นซับเสียงความหนาแน่นสูง 	เป็นวัสดุโฟมความหนาแน่นสูงกว่าแบบรังไข่ นิยมใช้ปูพื้นเพื่อดูดซับเสียงในห้องเล่นดนตรี รับแรงกระแทกในห้องออกกำลังกาย ติดไฟและลามไฟ	-	-	/
แผ่นโฟมพอลิเอทิลีน 	แผ่นโฟมพอลิเอทิลีนเป็นวัสดุสำหรับซับเสียง ลดเสียงสะท้อน นิยมใช้บุผนัง ติดไฟและลามไฟ	/	/	-
หญ้าเทียม 	ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์ ทำให้ดูเหมือนหญ้าธรรมชาติ มักใช้กับสนามกีฬาในร่ม สนามหญ้าตามที่พักอาศัย และนิยมนำไปตกแต่งพื้นและผนังภายในบ้าน ดูแลรักษาง่าย ติดไฟและลามไฟ	/	-	/

ตารางที่ 1.2 (ต่อ) ตัวอย่างวัสดุตกแต่งที่ติดไฟ (combustible materials)

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		ผนัง	เพดาน	พื้น
กระดาษปิดฝาผนัง (wallpaper) 	ทำจากวัสดุติดไฟหลายประเภท เช่น กระดาษ ผ้า ไวนิล นิยมใช้ปิดผิวผนังภายในอาคารที่เป็นปูนฉาบ ผนังยิปซัม หรือผนังไม้อัด เพื่อความสวยงาม มีความหนาแตกต่างกัน	/	/	-
พรม 	เป็นวัสดุทอจากเส้นใย เช่น ผ้า ขนสัตว์ ใยสังเคราะห์ นิยมใช้ปูพื้นหรือบุผนังภายในอาคารเพื่อความสวยงาม ลดการสะท้อนของเสียง และเพื่อความอบอุ่น	/	-	/
แผ่นโฟมปูพื้นอเนกประสงค์ 	ทำจาก PVC มีลักษณะอ่อนนุ่ม ใช้ปูพื้นเพื่อนั่งนอน รองคลานสำหรับเด็ก หรือตกแต่งเพื่อความสวยงาม	-	-	/

ตารางที่ 1.2 (ต่อ) ตัวอย่างวัสดุตกแต่งประเภทผ้า และหนังเทียม

วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน		
		วัสดุซับเสียง	เฟอร์นิเจอร์	ผ้าม่าน
ผ้า 	เป็นผ้าสวยงามชนิดต่างๆ เช่น ผ้าสักหลาด ผ้าม่านหยาบ ใช้ในการตกแต่งผนัง รวมถึงหุ้มวัสดุซับเสียงประเภทต่างๆ เพื่อความสวยงาม	/	/	/
หนังเทียม 	เป็นวัสดุที่ทำเลียนแบบหนังแท้ มีทั้งผลิตจาก PU และ PVC มีสีสวยงดงาม นิยมใช้หุ้มเฟอร์นิเจอร์	/	/	-
ฟองน้ำ 	ผลิตจากพอลิยูรีเทน มีลักษณะนุ่ม ใช้เป็นวัสดุซับเสียง หรือทำเป็นเบาะสำหรับเก้าอี้ โซฟา	/	/	-

ตารางที่ 1.3 ตัวอย่างวัสดุตกแต่งที่คาดว่าไม่ติดไฟ

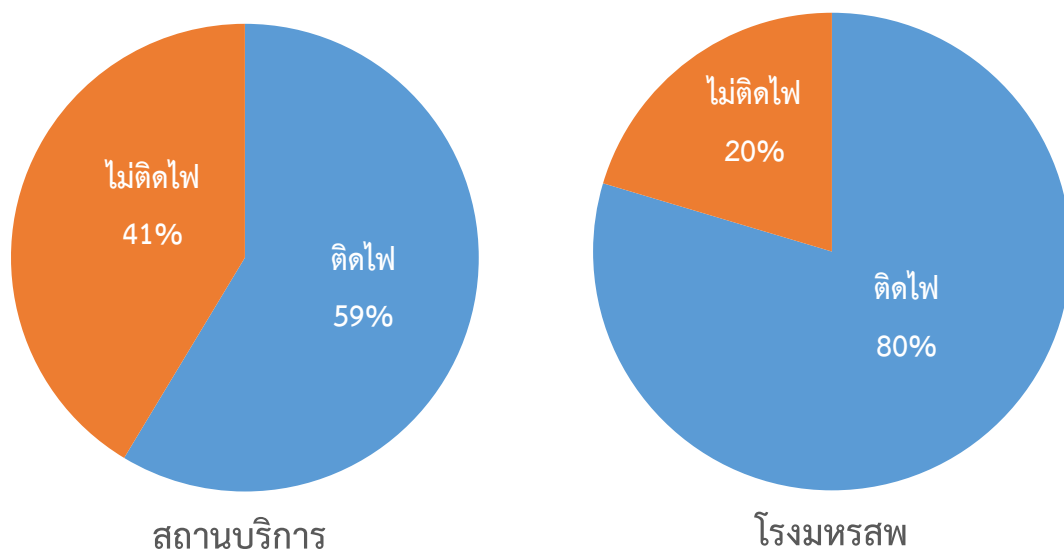
วัสดุ	รายละเอียด	บริเวณที่ใช้งาน	
		ผนังและเพดาน	พื้น
แผ่นยิปซัม 	ผลิตจากแร่ยิปซัม มีลักษณะแข็งแต่เปราะ มีสมบัติไม่ติดไฟ ทนไฟ เป็นที่นิยมในการใช้เป็นวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน เนื่องจากน้ำหนักเบา	/	-
ใยแก้ว (glass wool) 	เกิดจากการหลอมละลาย และแข็งตัวของซิลิกา นิยมใช้ในการทำฉนวนต่างๆ เช่น ฉนวนกันความร้อน ฉนวนไฟฟ้า และฉนวนกันเสียง มีหลายความหนาแน่น ขึ้นอยู่กับการใช้งาน	/	-
ใยหิน (rock wool) 	ผลิตจากหินภูเขาไฟ โดยถูกทำให้เป็นเส้นใยคล้ายขนสัตว์ นิยมนำมาทำเป็นฉนวนกันไฟ ฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียง	/	-
อคูสติคบอร์ด 	ผลิตจากใยแร่ (mineral fiber) ลักษณะแข็งแต่เปราะ เป็นรูพรุน ใช้ได้ทั้งฝ้าและผนัง มีสมบัติซับเสียง ลดเสียงสะท้อน	/	-

จากสถิติการเกิดอัคคีภัยในประเทศไทย พบว่าสถานบริการและโรงแรมที่พักเป็นประเภทอาคารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย และมีความเสียหายจากทรัพย์สินและชีวิตมนุษย์จากการเกิดอัคคีภัยมากกว่าอาคารประเภทอื่น จากการสำรวจและเก็บข้อมูลการใช้วัสดุตกแต่งในอาคารสถานบริการและโรงแรมที่พักทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด จำนวน 24 แห่ง ซึ่งผลการสำรวจพบว่าสถานบริการและโรงแรมที่พักมีการใช้วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน ผิวพื้นภายใน และเฟอร์นิเจอร์อย่างหลากหลายและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างมาก ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ถึงรูปที่ 1.9

1. วัสดุตกแต่งผิวผนังภายใน

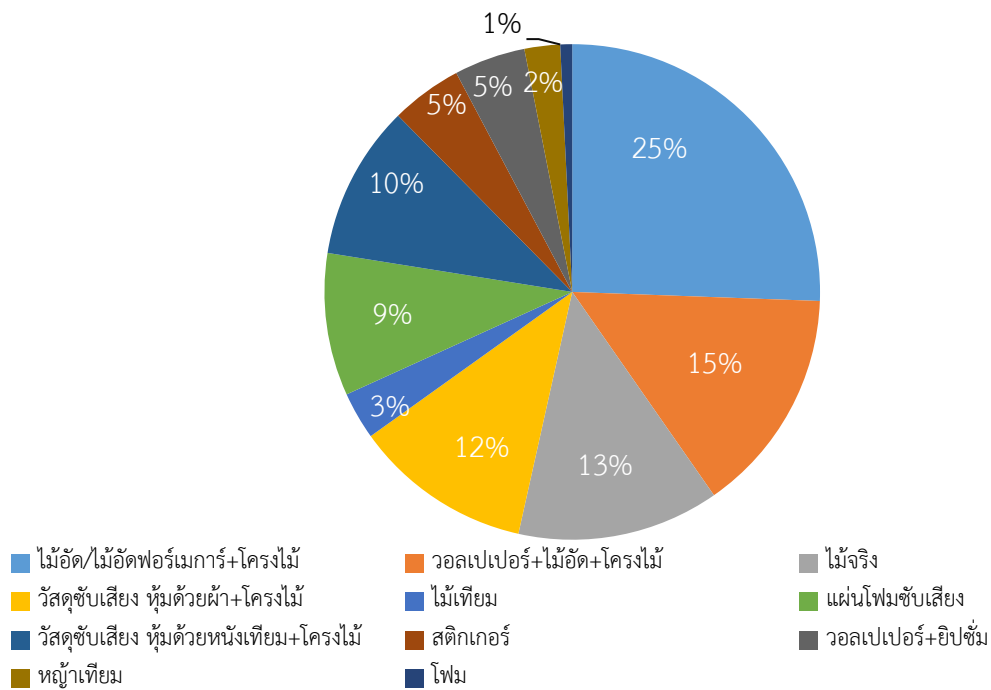
จากการสำรวจพบว่า วัสดุตกแต่งผิวผนังภายในทั้งในสถานบริการและโรงแรมที่พัก ส่วนใหญ่เป็นวัสดุติดไฟคิดเป็นร้อยละ 59 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 80 (ในโรงแรมที่พัก) ส่วนการตกแต่งด้วยวัสดุไม่ติดไฟคิดเป็นร้อยละ 41 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 20 (ในโรงแรมที่พัก) ดังแสดงในรูปที่ 1.1

ดังนั้นจะเห็นว่า สถานบริการและโรงแรมที่พักเป็นประเภทอาคารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยอย่างมาก เนื่องจากใช้วัสดุตกแต่งที่ติดไฟและลามไฟเป็นส่วนใหญ่ และวัสดุเหล่านี้หาซื้อได้โดยทั่วไป และขาดผลการทดสอบด้านอัคคีภัยที่เป็นมาตรฐานสากล



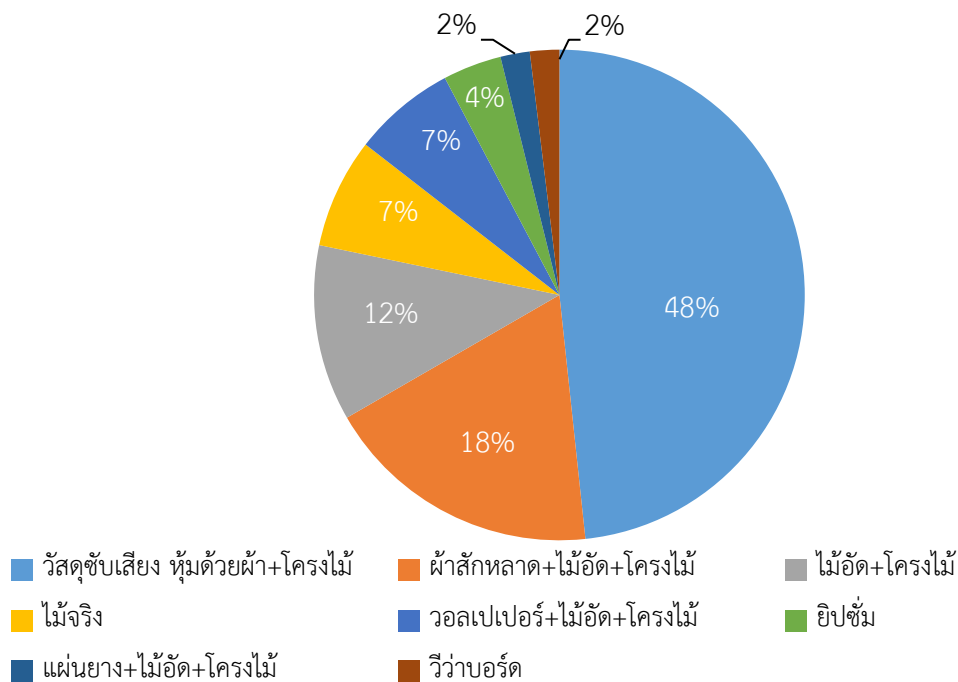
รูปที่ 1.1 แผนภูมิแสดงประเภทของวัสดุตกแต่งผิวผนังภายในสถานบริการและโรงแรมที่พัก

วัสดุติดไฟที่เป็นวัสดุตกแต่งผิวผนังภายในที่พบส่วนใหญ่ในสถานบริการคือ ไม้อัด/ไม้อัดฟอร์เมการ์และโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 25 วอลเปเปอร์ติดบนไม้อัดและโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 15 ไม้จริงคิดเป็นร้อยละ 13 และวัสดุซับเสียงหุ้มด้วยผ้าติดบนโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 12 ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวผนังภายในที่ติดไฟของสถานบริการ

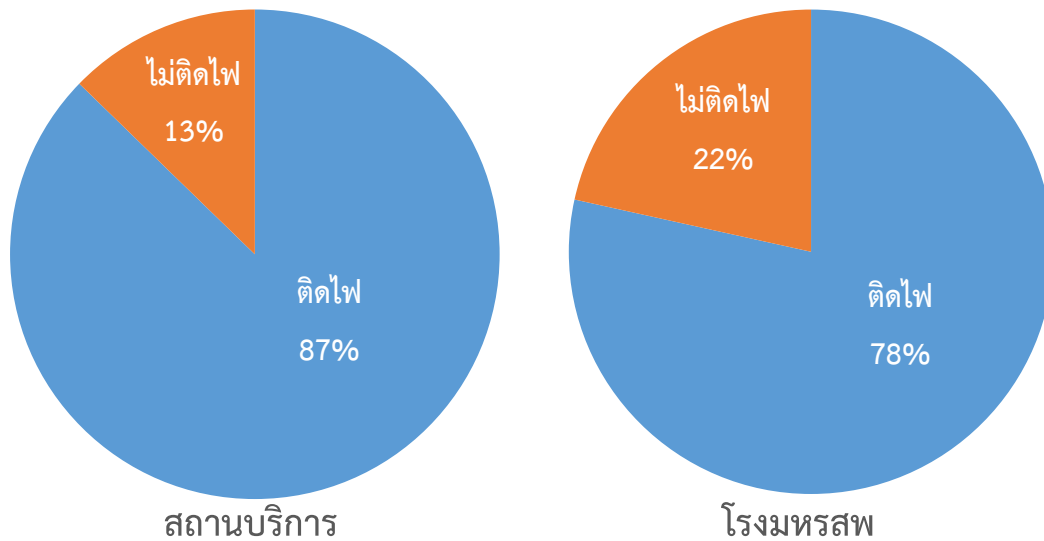
วัสดุติดไฟที่เป็นวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในที่พบส่วนใหญ่ในโรงแรมสรรพคือ วัสดุซับเสียง ทุ่มด้วยผ้าและโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 48 ฝ้าสีกหลายติดบนไม้อัดและโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 18 ไม้อัดติดบนโครงไม้คิดเป็นร้อยละ 12 และไม้จริงคิดเป็นร้อยละ 7 ดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวผนังภายในที่ติดไฟของโรงแรมสรรพ

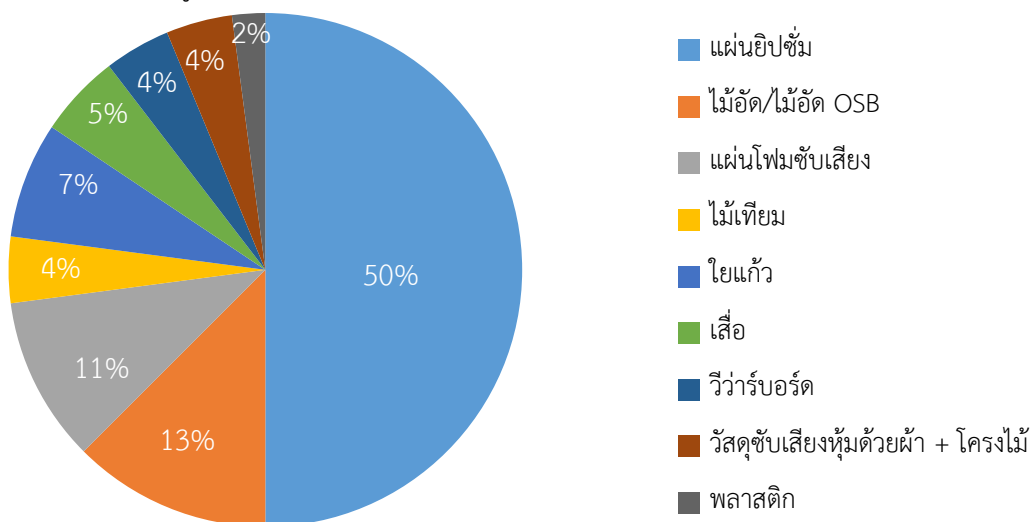
2. วัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายใน

จากการสำรวจพบว่า วัสดุตกแต่งผิวผนังภายในทั้งในสถานบริการและโรงพยาบาล ส่วนใหญ่เป็นวัสดุติดไฟ คิดเป็นร้อยละ 87 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 78 (ในโรงพยาบาล) ส่วนการตกแต่งด้วยวัสดุไม่ติดไฟ คิดเป็นร้อยละ 13 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 22 (ในโรงพยาบาล) ดังแสดงในรูปที่ 1.4



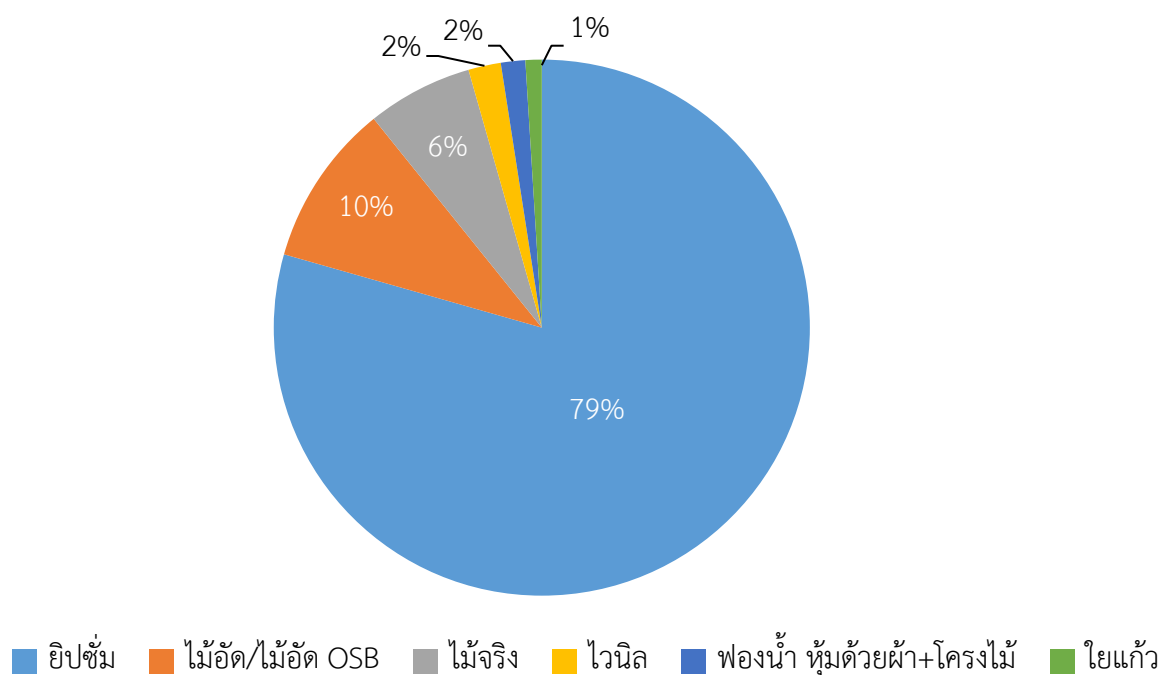
รูปที่ 1.4 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายในสถานบริการและโรงพยาบาล

วัสดุติดไฟที่เป็นวัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายในที่พบส่วนใหญ่ในสถานบริการคือ แผ่นยิปซัม คิดเป็นร้อยละ 50 ไม้อัดหรือไม้อัด OSB คิดเป็นร้อยละ 13 แผ่นโพลีเอสเตอร์คิดเป็นร้อยละ 11 และฉนวนใยแก้ว คิดเป็นร้อยละ 7 ดังแสดงในรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายในที่ติดไฟของสถานบริการ

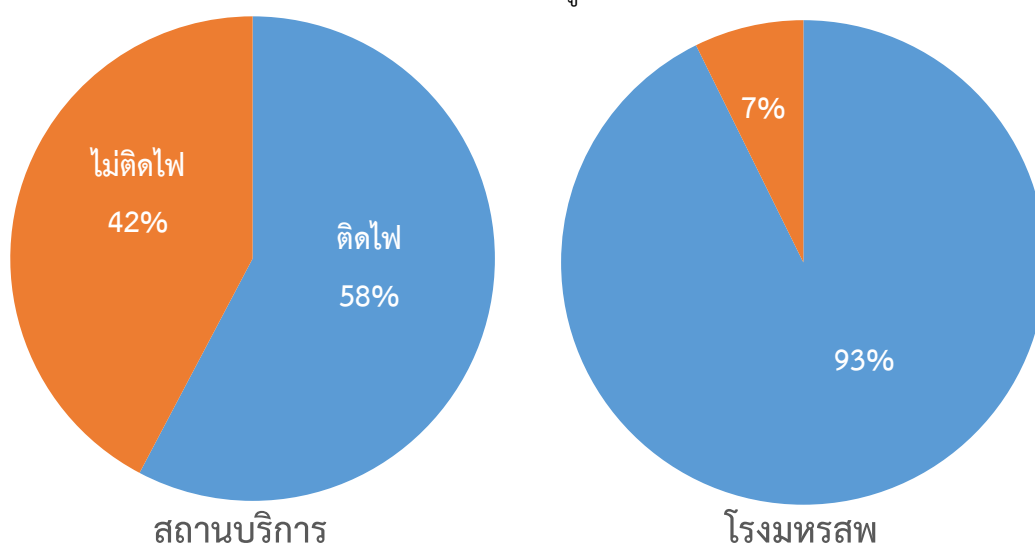
วัสดุติดไฟที่เป็นวัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายในที่พบส่วนใหญ่ในโรงแรมหรูคือ ยิปซัมคิดเป็นร้อยละ 79 ไม้อัดหรือไม้อัด OSB คิดเป็นร้อยละ 10 และไม้จริงคิดเป็นร้อยละ 6 ดังแสดงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.6 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานภายในที่ติดไฟของโรงแรมหรู

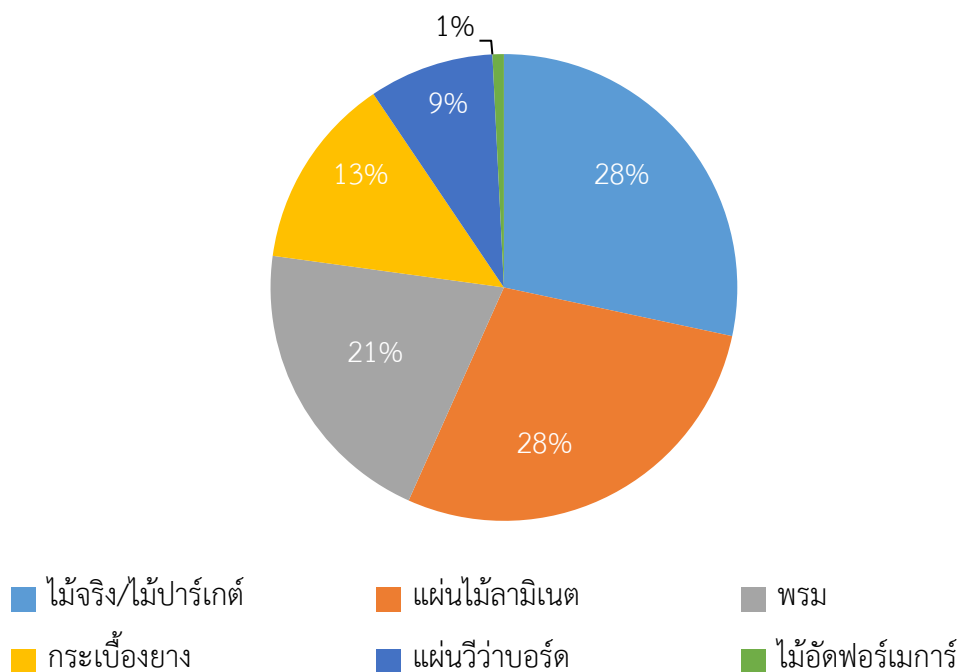
3. วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน

จากการสำรวจพบว่า วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในทั้งในสถานบริการและโรงแรมหรู ส่วนใหญ่เป็นวัสดุติดไฟ คิดเป็นร้อยละ 58 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 93 (ในโรงแรมหรู) ส่วนที่เหลือคือวัสดุไม่ติดไฟ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 42 (ในสถานบริการ) และร้อยละ 7 (ในโรงแรมหรู) ดังแสดงในรูปที่ 1.7



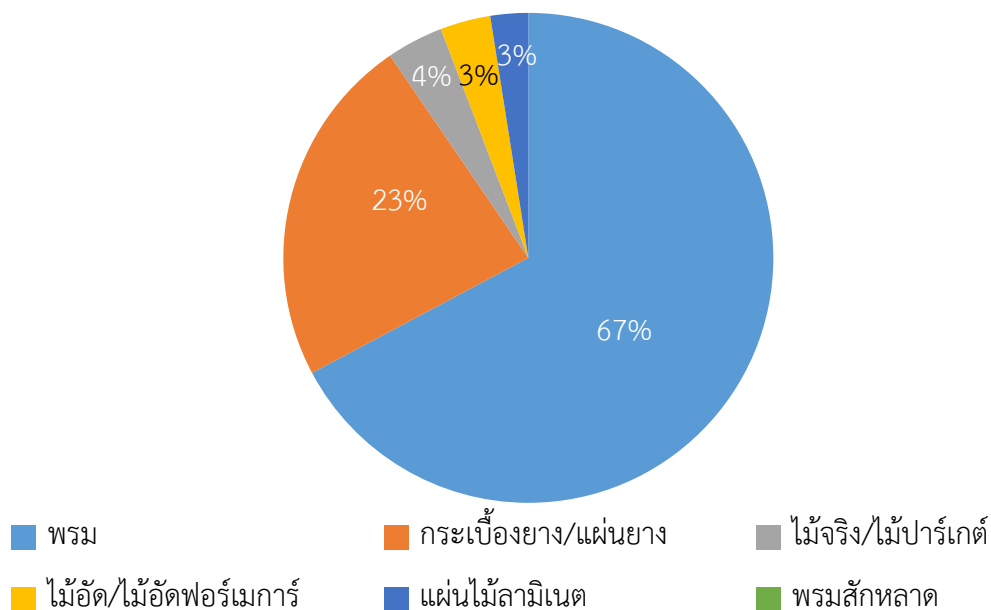
รูปที่ 1.7 แผนภูมิแสดงประเภทของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในในสถานบริการและโรงแรมหรู

โดยวัสดุติดไฟที่เป็นวัสดุแต่งพื้นที่พบส่วนใหญ่ในสถานบริการคือ ไม้จริง/ไม้ปาร์เกต์คิดเป็นร้อยละ 28 แผ่นไม้ลามิเนตคิดเป็นร้อยละ 28 พรมคิดเป็นร้อยละ 21 และกระเบื้องยางคิดเป็นร้อยละ 13 ดังแสดงในรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 แผนภูมิแสดงประเภทของวัสดุตกแต่งผิวพื้นที่ติดไฟของสถานบริการ

ส่วนวัสดุที่ติดไฟที่เป็นวัสดุตกแต่งผิวพื้นที่พบส่วนใหญ่ในโรงแรมหรูคือ พรมคิดเป็นร้อยละ 67 กระเบื้องยางคิดเป็นร้อยละ 23 และไม้จริง/ไม้ปาร์เกต์คิดเป็นร้อยละ 4 ดังแสดงในรูปที่ 1.9



รูปที่ 1.9 แผนภูมิแสดงวัสดุตกแต่งผิวพื้นที่ติดไฟของโรงแรมหรู

1.5 ข้อยกเว้นวัสดุตกแต่งอาคารที่ไม่ต้องทำการทดสอบด้านอัคคีภัย

หลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุนี้ มีข้อยกเว้นการใช้วัสดุตกแต่งบางประเภทซึ่งสามารถใช้งานในอาคารได้โดยไม่ต้องผ่านการทดสอบสมบัติด้านอัคคีภัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วัสดุที่จัดเป็นประเภทไม่ติดไฟ (non-combustible materials) อย่างแน่นอน เช่น กระเบื้องเซรามิก กระจุก เหล็ก หินล้าง หินขัด อลูมิเนียม ยิปซัมชนิดทนไฟ กระเบื้องแกรนิตโต้ คอนกรีต และหินอ่อน เป็นต้น
2. วัสดุตกแต่งผิวผนังภายในและผิวฝ้าเพดานภายในที่มีความหนาน้อยกว่า 0.9 มิลลิเมตร และปิดลงบนผิวโดยตรงของผนังหรือฝ้าเพดานที่ทำจากวัสดุที่มีอัตราการทนไฟ

1.6 การอ้างอิงถึงกฎเกณฑ์และมาตรฐานฉบับอื่น

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยด้านอัคคีภัยที่ใช้อ้างอิงในหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคารฉบับนี้ ประกอบด้วยกฎกระทรวงและมาตรฐานด้านอัคคีภัยที่ออกโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง และข้อบังคับหรือหลักเกณฑ์ด้านอัคคีภัยของประเทศที่เป็นสากลจำนวน 2 ประเทศ โดยมีรายละเอียดอย่างสังเขปคือ

1. ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ ข้อบังคับ IBC-2018 และการทดสอบคุณสมบัติวัสดุด้านอัคคีภัยตามมาตรฐาน ASTM และมาตรฐาน NFPA
2. สหราชอาณาจักร ได้แก่ ข้อกำหนดของ the Furniture and Furnishings (Fire) (Safety) Regulations 1988 amended 1989, 1993 and 2010 (FFFSR)

ส่วนที่ 2 นิยามและสัญลักษณ์

2.1 สมบัติทางอัคคีภัย

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายความหมายของคำนิยามที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยที่ใช้ในหลักเกณฑ์ฉบับนี้

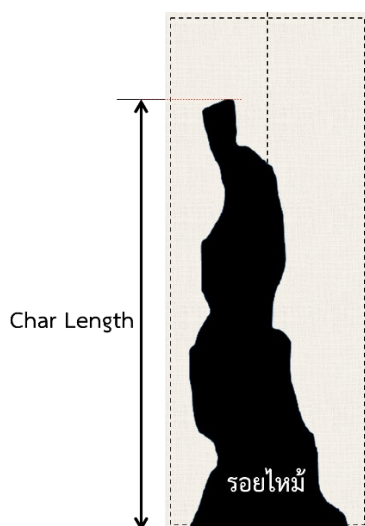
หน่วยงานรับรองที่เชื่อถือได้ หมายถึง หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษาหรือนิติบุคคล ที่มีบุคลากรและเครื่องมือเพื่อการทดสอบ วิเคราะห์หรือประเมินผล วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอาคาร ที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโยธาธิการและผังเมือง และได้รับรองผลการทดสอบวิเคราะห์หรือประเมินผลจากผู้มีอำนาจในหน่วยงานนั้น

ดัชนีการลามไฟ หมายถึง ตัวเลขเชิงเปรียบเทียบที่ได้จากการสังเกตการลามไฟเทียบกับเวลาของตัวอย่างทดสอบ ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 [9]

ดัชนีการกระจายควัน หมายถึง ตัวเลขเชิงเปรียบเทียบที่ได้จากการวัดปริมาณควันเทียบกับเวลาของตัวอย่างทดสอบ ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 [9]

ค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติ หมายถึง ระดับของพลังงานการแผ่รังสีความร้อนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ซึ่งห่างจากจุดปล่อยรังสีความร้อนน้อยที่สุดที่ไม่ทำให้เกิดเพลิงไหม้ ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648 [10]

ระยะการเผาไหม้ (char length) หมายถึง ระยะการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งประเภทสิ่งทอ จากการทดสอบตามมาตรฐาน NFPA 701 [11] Method 2 โดยวัดความยาวของรอยไหม้บนชิ้นทดสอบจากขอบที่จุดเริ่มต้นของการเผาไหม้ ดังแสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ระยะการเผาไหม้ (Char Length)

2.2 ประเภทของอาคาร

คำนิยามเพื่อจำแนกประเภทของอาคารสำหรับใช้ในหลักเกณฑ์นี้จะยึดตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 [2] กฎกระทรวงกำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบอาคาร พ.ศ. 2548 [1] และกฎกระทรวงต่างๆ ที่ออกพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ซึ่งได้แบ่งอาคารในประเทศไทยเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะการใช้งานและลักษณะของอาคาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

อาคารชุมนุมคน	อาคารหรือส่วนใดของอาคารที่บุคคลอาจเข้าไปภายในเพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคน ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตรขึ้นไป หรือชุมนุมคนได้ตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป
อาคารอยู่อาศัย	อาคารซึ่งโดยปกติบุคคลใช้อยู่อาศัยได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ไม่ว่าจะเป็นการอยู่อาศัยอย่างถาวรหรือชั่วคราว
ห้องแถว	อาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไป มีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่
ตึกแถว	อาคารที่ก่อสร้างต่อเนื่องกันเป็นแถวยาวตั้งแต่สองคูหาขึ้นไป มีผนังแบ่งอาคารเป็นคูหาและประกอบด้วยวัสดุทนไฟเป็นส่วนใหญ่
บ้านแถว	ห้องแถวหรือตึกแถวที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งมีที่ว่างด้านหน้าและด้านหลังระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารแต่ละคูหา และมีความสูงไม่เกินสามชั้น
บ้านแฝด	อาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยก่อสร้างติดต่อกันสองบ้าน มีผนังแบ่งอาคารเป็นบ้าน มีที่ว่างระหว่างรั้วหรือแนวเขตที่ดินกับตัวอาคารด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างของแต่ละบ้าน และมีทางเข้าออกของแต่ละบ้านแยกจากกันเป็นสัดส่วน
อาคารพาณิชย์	อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรม หรือบริการธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม ที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนนหรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชยกรรมได้
อาคารสาธารณะ	อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการ พาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาสนสถาน เป็นต้น

อาคารอยู่อาศัยรวม	อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัว โดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว
อาคารขนาดใหญ่	อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด
สำนักงาน	อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงานหรือที่ทำการ
คลังสินค้า	อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่สำหรับเก็บสินค้าหรือสิ่งของ เพื่อประโยชน์ทางการค้าหรืออุตสาหกรรม
โรงงาน	อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน
โรงแรม	อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม
ภัตตาคาร	อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร
โรงมหรสพ	อาคารหรือส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่สำหรับฉายภาพยนตร์ แสดงละคร แสดงดนตรี หรือการแสดงรื่นเริงอื่นใด และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดให้สาธารณะชน เข้าชมการแสดงนั้นเป็นปกติธุระ โดยจะมีค่าตอบแทนหรือไม่ก็ตาม แบ่งออกเป็น 1) โรงมหรสพประเภท ก เป็นอาคารเดี่ยว ซึ่งมีการจัดที่นั่งคนดูในลักษณะยึดติดกับพื้น 2) โรงมหรสพประเภท ข เป็นอาคารเดี่ยว ซึ่งไม่มีการจัดที่นั่งคนดูในลักษณะยึดติดกับพื้น 3) โรงมหรสพประเภท ค ตั้งอยู่ในอาคารที่ประกอบกิจการหลายประเภทรวมกัน ซึ่งมีการจัดที่นั่งคนดูในลักษณะยึดติดกับพื้น 4) โรงมหรสพประเภท ง ตั้งอยู่ในอาคารที่ประกอบกิจการหลายประเภทรวมกัน ซึ่งไม่มีการจัดที่นั่งคนดูในลักษณะยึดติดกับพื้น 5) โรงมหรสพประเภท จ ตั้งอยู่กลางแจ้งซึ่งมีรั้วที่ถาวร หรือมีลักษณะมั่นคงแข็งแรงกันขอบเขตโรงมหรสพ พื้นที่ภายในขอบเขตตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป

สถานบริการ

สถานที่ให้บริการเพื่อการค้า รูปแบบต่าง ๆ เช่น สถานเดินร่ำ สถานอาบน้ำ นวด หรืออบตัว หรือสถานที่จำหน่าย และบริการ อาหาร สุรา น้ำชา หรือเครื่องดื่ม อื่นๆ โดยมีการแสดงดนตรีหรืออื่น ๆ เพื่อความบันเทิง แบ่งออกเป็น

1) สถานบริการประเภท ก หมายความว่า เป็นอาคารเดี่ยวหรือที่ตั้งอยู่ในอาคาร ที่ประกอบกิจการหลายประเภทรวมกัน พื้นที่บริการน้อยกว่า 200 ตารางเมตร

2) สถานบริการประเภท ข หมายความว่า เป็นอาคารเดี่ยว พื้นที่บริการตั้งแต่ 200 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 500 ตารางเมตร

3) สถานบริการประเภท ค หมายความว่า เป็นอาคารเดี่ยว พื้นที่บริการตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป

4) สถานบริการประเภท ง หมายความว่า ตั้งอยู่ในอาคารที่ประกอบกิจการ หลายประเภทรวมกัน พื้นที่บริการตั้งแต่ 200 ตารางเมตรแต่ไม่ถึง 500 ตารางเมตร

5) สถานบริการประเภท จ หมายความว่า ตั้งอยู่ในอาคารที่ประกอบกิจการ หลายประเภทรวมกัน พื้นที่บริการตั้งแต่ 500 ตารางเมตรขึ้นไป

6) สถานบริการประเภท ฉ หมายความว่า เป็นอาคารชั้นเดียวและไม่มีผนัง ภายนอกหรือมีผนังภายนอกซึ่งมีความยาวรวมกันน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาว เส้นรอบรูปภายนอกของพื้นที่อาคารที่อยู่ภายใต้หลังคาคลุม พื้นที่บริการตั้งแต่ 200 ตารางเมตรขึ้นไป

สถานศึกษา

อาคารที่มีหน้าที่หรือมีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา ที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป

สถานดูแลขนาดเล็ก

อาคารสำหรับดูแลเด็กหรือผู้ใหญ่ตั้งแต่ 5 คน แต่ไม่เกิน 16 คน ในช่วงเวลาใด เวลาหนึ่งของแต่ละวัน

สถานดูแลขนาดกลาง

อาคารสำหรับดูแลเด็กหรือผู้ใหญ่ตั้งแต่ 5 คน แต่ไม่เกิน 16 คน สามารถค้างคืนได้

สถานดูแลขนาดใหญ่

อาคารที่ใช้สำหรับพักฟื้นสำหรับผู้ป่วย หรือผู้ที่ต้องได้รับการดูแลที่มีจำนวน มากกว่า 16 คน และให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง

ศาสนสถาน

สถานที่ชุมนุมคนเพื่อใช้เพื่อประกอบพิธีทางศาสนา

โถงอเนกประสงค์

สถานที่ชุมนุมคนเพื่อกิจการใดๆ เช่น การประชุม การจัดแสดงสินค้า

อาคารอันตราย

อาคารหรือกลุ่มอาคารหรือพื้นที่อาคารที่ประกอบกิจการผลิต ใช้ บรรจุ เก็บของแข็ง ของเหลวหรือก๊าซไวไฟ วัตถุระเบิด วัตถุอันตราย และสารเคมี หรือผลิตใช้บรรจุ เก็บถังหรือกระป๋องอัดความดัน หรือขบวนการผลิตที่ก่อให้เกิดฝุ่นที่ติดไฟ

เครื่องเล่นในสวนสนุก	เครื่องเล่นเพื่อความบันเทิงตั้งอยู่ในบริเวณสวนสนุก รวมไปถึงส่วนที่อยู่ภายในอาคาร เช่น อาคารต้อนรับ เกมส์เซ็นเตอร์
โรงพยาบาล	สถานที่สำหรับรักษาพยาบาล การผ่าตัด การดมยา หรือรักษาผู้ป่วยทางจิต ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง
สนามกีฬาในร่ม	อาคารที่ใช้สำหรับการแข่งขันกีฬา มีหลังคาปกคลุม เช่น สนามบาส สนามฟุตซอล
สนามกีฬากลางแจ้ง	อาคารที่ใช้สำหรับการแข่งขันกีฬา ไม่มีหลังคาปกคลุม เช่น สนามฟุตบอล
คุก สถานกักกัน	ใช้เพื่อกักขังนักโทษ หรือควบคุมความประพฤติบุคคลตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป
คลังสินค้า	อาคารที่ใช้เก็บสินค้า หรือเครื่องจักร

นอกจากนี้ เพื่อให้เกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของหลักเกณฑ์ฉบับนี้จึงได้กำหนดสัญลักษณ์พร้อมคำจำกัดความอาคารตามกลุ่มกิจการการใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยพ. 8301 [12]) มีดังต่อไปนี้

- สธ หมายถึง อาคารกลุ่มสำนักงานธุรกิจ
- พณ หมายถึง อาคารกลุ่มพาณิชยกรรม
- ศษ หมายถึง อาคารกลุ่มการศึกษา
- ชน หมายถึง อาคารกลุ่มชุมชน ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม ชน-1 ชน-2 ชน-3 ชน-4 และ ชน-5
- พอ หมายถึง อาคารกลุ่มพักอาศัย ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม พอ-1 พอ-2 พอ-3 พอ-4 และ พอ-5
- พก หมายถึง อาคารกลุ่มพยาบาลและกักขัง ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม พก-1 พก-2 พก-3 และ พก-4
- กส หมายถึง อาคารกลุ่มเก็บสินค้าและสิ่งของ ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม กส-1 และ กส-2
- รอ หมายถึง อาคารกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม รอ-1 และ รอ-2
- สอ หมายถึง อาคารกลุ่มเสี่ยงอันตรายสูง ซึ่งแบ่งเป็นอาคารกลุ่ม สอ-1 สอ-2 สอ-3 และ สอ-4
- บต หมายถึง อาคารกลุ่มเบ็ดเตล็ด

โดยรายละเอียดคำจำกัดความของสัญลักษณ์อาคารตามกลุ่มกิจการการใช้งานประเภทต่างๆ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

2.3 ลักษณะวัสดุตกแต่งที่ใช้ในอาคาร

วัสดุติดไฟ หมายถึง วัสดุที่ใช้งานและเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ใช้งานแล้วสามารถติดไฟและเกิดการเผาไหม้เมื่อสัมผัสกับเปลวไฟหรือความร้อน

วัสดุไม่ติดไฟ หมายถึง วัสดุที่ใช้งานและเมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ใช้งานแล้วจะไม่ติดไฟ ไม่เกิดการเผาไหม้ ไม่สนับสนุนการเผาไหม้ หรือปล่อยๆที่พร้อมจะลุกไหม้เมื่อสัมผัสกับเปลวไฟหรือความร้อน

วัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) ต้องผ่านหลักเกณฑ์การทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] นอกเหนือจากนี้ให้จัดเป็นวัสดุติดไฟ

วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งผิวด้านบนของพื้น ทางลาด บันไดรวมทั้งลูกตั้งภายในอาคาร และหมายความรวมถึงวัสดุคลุมหรือปูบนพื้นหรือบนส่วนต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นด้วย

วัสดุตกแต่งพื้น (floor finishing) หมายถึง วัสดุที่ปูยึดติดถาวรกับผิวหน้าของโครงสร้างพื้น ได้แก่ กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องยาง ไม้ปาร์เก้ ลามิเนต หินขัด หินล้าง

วัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) หมายถึง วัสดุที่ปูยึดติดแบบไม่ถาวร หรือไม่ยึดติดบนพื้นเพื่อตกแต่ง ได้แก่ พรมชนิดต่างๆ แผ่นโฟมปูพื้นอเนกประสงค์ เสื่อน้ำมัน

วัสดุตกแต่งผิวผนังและฝ้าเพดานภายใน หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งผิวภายในอาคาร ได้แก่ วัสดุตกแต่งผิวของผนัง ฝ้าหรือแผงกันทั้งที่ติดอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายได้ วัสดุตกแต่งผิวของเสาและคาน วัสดุตกแต่งผิวของฝ้าเพดานประเภทต่างๆ และหมายความรวมถึงวัสดุบุผนังที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการป้องกันเสียง และวัสดุที่ใช้เป็นฉนวนความร้อน

วัสดุฉนวน หมายถึง วัสดุที่ทำหน้าที่ป้องกันการแพร่กระจายของความร้อน ความเย็น เสียงหรือเปลวไฟจากแหล่งกำเนิดไปยังห้องอื่น หรือส่วนอื่นของอาคาร นิยมทำจากวัสดุไม่ติดไฟ เช่น โยแก้ว โยหิน โยแร่ ซึ่งไม่รวมถึงฉนวนกันเสียงบางชนิดทำจากฟองน้ำธรรมชาติ

พลาสติกประเภทโฟม หมายถึง พลาสติกที่มีการใช้สารผสมเพื่อให้เกิดช่องว่างขึ้นในเนื้อพลาสติก ส่งผลให้พลาสติกมีความหนาแน่นลดลง (ไม่เกิน 320 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และเพิ่มความเป็นฉนวนกันความร้อน และเสียงมากขึ้น

วัสดุพลาสติกประเภทโฟม สามารถแบ่งออกได้เป็น

- EPS (Expanded Polystyrene Foam)
- RPU (Rigid Polyurethane Foam)
- XPS (Extruded Polystyrene Foam)
- PIR (Polyisocyanurate Foam)

แผ่นโลหะคอมพอสิต หมายถึง แผ่นวัสดุที่ประกอบด้วยผิวโลหะด้านหน้าและด้านหลังประกบยึดกับไส้กลางซึ่งเป็นวัสดุเสริมความแข็งแรงหรือฉนวน

แผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลส (cellulosic fiber insulating board) หมายถึง แผ่นสีกหลาดที่ทำจากเส้นใยลิกโนเซลลูโลส (มักเป็นไม้หรือไม้ไผ่) มีความหนาแน่นน้อยกว่า 497 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แต่มากกว่า 160 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

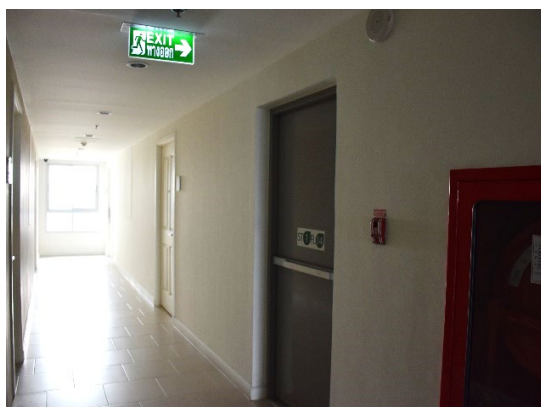
แผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลส เป็นการนำเส้นใยมาอัดเข้าด้วยกัน อาจมีการเติมวัสดุชนิดอื่นเข้าไปในระหว่างการผลิตเพื่อปรับปรุงสมบัติต่างๆให้ดีขึ้น ได้แก่ สมบัติด้านการลามไฟ สมบัติทนน้ำ หรือเพิ่มความแข็งแรง

เฟอร์นิเจอร์ หมายถึง เครื่องเรือน ได้แก่ เก้าอี้ โซฟา เตียง เป็นสิ่งของที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ทำจากวัสดุหลายประเภท เช่น ผ้าห่มพองน้ำ ไม้ โลหะ พลาสติก ไม้อัด เป็นต้น มีจุดประสงค์เพื่อใช้งานภายในอาคาร หรือเพื่อใช้ประดับตกแต่งภายในอาคารเพื่อความสวยงาม

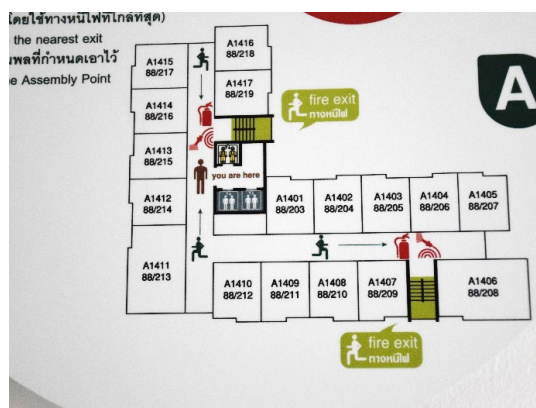
2.4 ส่วนประกอบของอาคาร

ทางหนีไฟ (fire exit) หมายถึง ส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟที่มีการกั้นแยกจากพื้นที่ภายในอื่นๆ ของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง โดยการก่อสร้างแบบทนไฟและการป้องกันช่องเปิดตามที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟระหว่างทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟและทางปล่อยออก ตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยผ. 8301) [12]

เส้นทางสู่ทางหนีไฟต้องมีป้ายบอกทาง รวมถึงแผนผังบอกทางไปสู่ทางหนีไฟติดตั้งเป็นระยะตามทางเดิน บริเวณหน้าทางออกสู่ทางหนีไฟ โดยป้ายดังกล่าวต้องแสดงข้อความทางหนีไฟ มีแสงสว่างและแสดงว่าเป็นทางหนีไฟให้ชัดเจน มีรายละเอียดและขนาดของป้ายเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ถึง 2.3



รูปที่ 2.1 ทางหนีไฟ

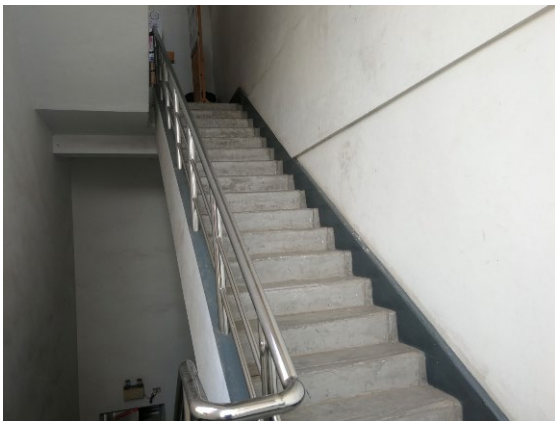


รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผนผังบอกทางไปสู่ทางหนีไฟ



รูปที่ 2.3 รูปแบบป้าย หรือเครื่องหมายแสดงทางออกหนีไฟ [12]

ช่องบันไดสำหรับหนีไฟ (exit stairways) หมายถึง ช่องบันไดที่มีการกั้นแยกจากพื้นที่ภายในอื่นๆ ของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง โดยการก่อสร้างแบบทนไฟและการป้องกันช่องเปิดตามที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟระหว่างทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟและทางปล่อยออก ดังแสดงในรูปที่ 2.4 และ 2.5

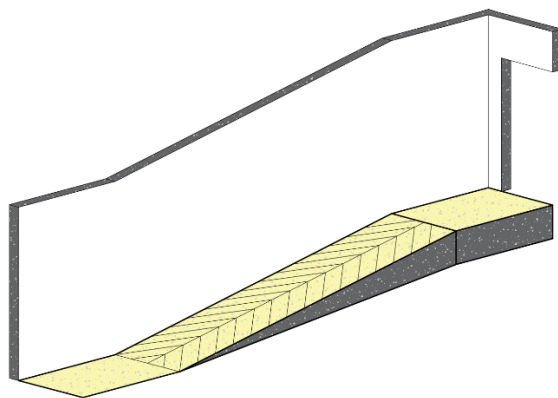


รูปที่ 2.4 ช่องบันไดสำหรับหนีไฟภายในอาคาร



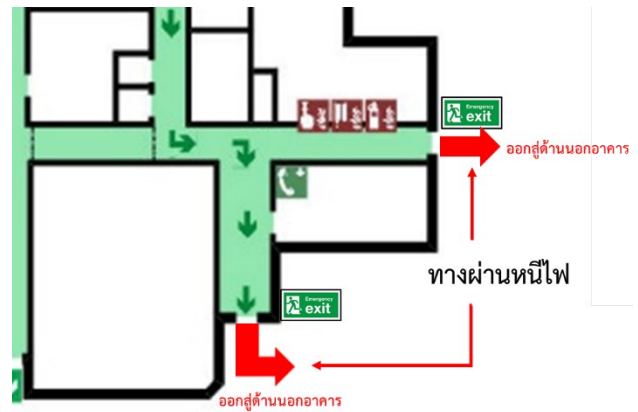
รูปที่ 2.5 บันไดหนีไฟภายนอกอาคาร

ทางลาด (ramp) หมายถึง พื้นผิวทางเดินที่มีความลาดชันมากกว่า 1 หน่วยแนวตั้งต่อ 20 หน่วยแนวนอน (5 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชัน) ตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยผ. 8301) [12] ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ทางลาด

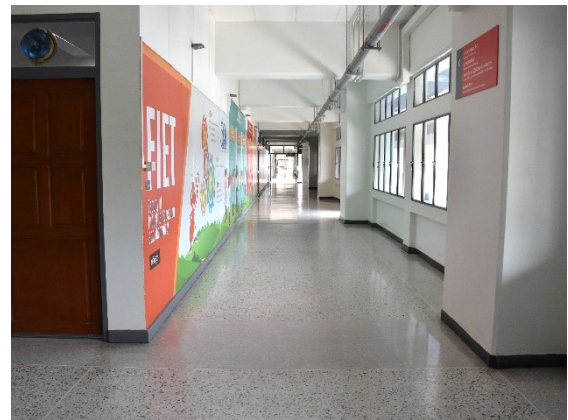
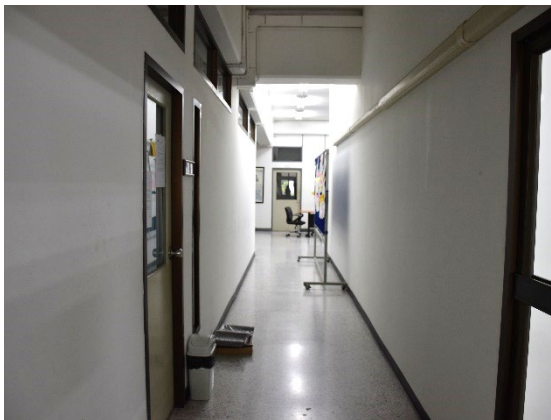
ทางผ่านหนีไฟ (exit passageway) หมายถึง ส่วนหนึ่งของทางออกหนีไฟ ซึ่งกั้นแยกจากพื้นที่ภายในอื่นๆ ของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างโดยการก่อสร้างแบบทนไฟและการป้องกันช่องเปิด และเป็นทางออกหนีไฟแนวราบ เพื่อไปยังทางปล่อยออกหรือทางสาธารณะ ตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยผ. 8301) [12] ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ทางผ่านหนีไฟ

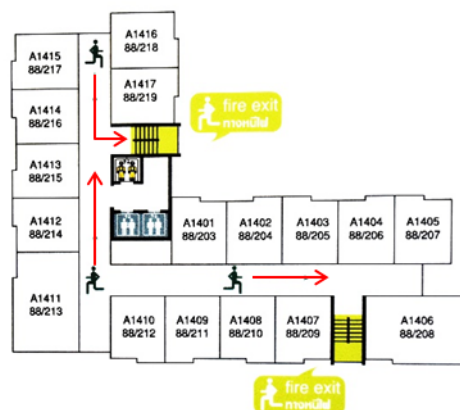
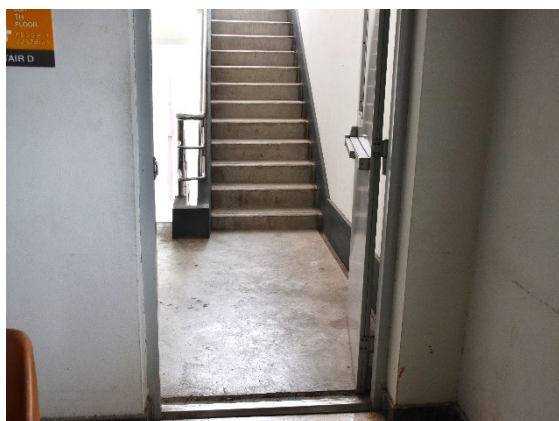
ส่วนปิดล้อมช่องบันไดหนีไฟ (enclosure for exit stairways) หมายถึง ส่วนหนึ่งของช่องบันไดที่มีการกั้นแยกจากพื้นที่ภายในอื่นๆ ของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้าง โดยการก่อสร้างแบบทนไฟและการป้องกันช่องเปิด

ช่องทางเดิน (corridor) หมายถึง ช่องทางที่กั้นระหว่างห้อง รวมไปถึงทางเข้าสู่ทางหนีไฟที่มีส่วนปิดล้อม และเป็นส่วนของเส้นทางหนีไฟ ที่นำไปสู่ทางออกหนีไฟ ตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยผ. 8301) [12] ดังแสดงในรูปที่ 2.8



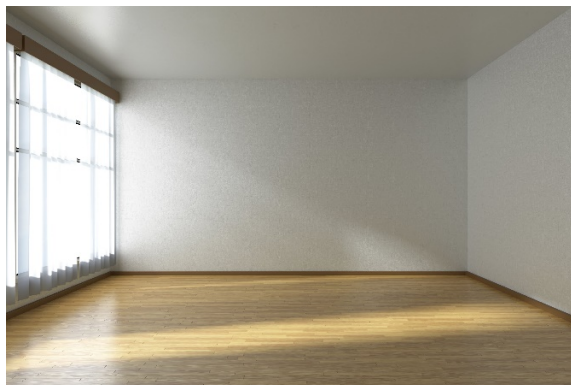
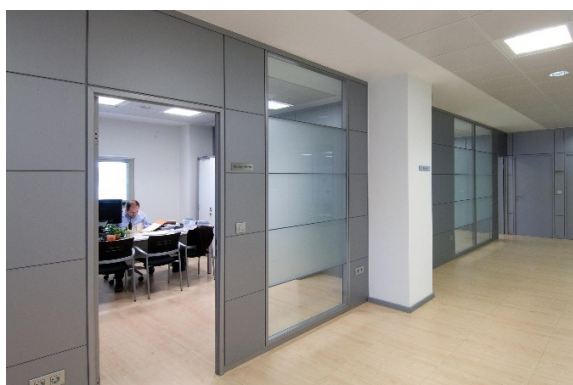
รูปที่ 2.8 ช่องทางเดิน

ทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟ (exit access) หมายถึง ส่วนหนึ่งของระบบเส้นทางหนีไฟที่เชื่อมต่อพื้นที่ใช้สอยของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างไปสู่ทางออกหนีไฟ ตามมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยผ. 8301) [12] ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟ

ห้องหรือพื้นที่ปิดล้อม (room and enclosed space) หมายถึง พื้นที่ว่างใด ๆ ที่สามารถแบ่งเป็นส่วน ๆ ภายในโครงสร้างที่กำหนดได้ มักจะมีช่องทางเดินอยู่ระหว่างห้อง และแต่ละห้องจะกั้นด้วยผนัง หรือประตู ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ห้องหรือพื้นที่ปิดล้อม [13][14]

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (automatic fire extinguisher system)

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หมายถึง ระบบดับเพลิงที่สามารถทำงานได้ทันทีโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ หรือความร้อนจากเพลิงไหม้ เช่น หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (automatic sprinkler) [15] หรือระบบอื่นที่เทียบเท่า

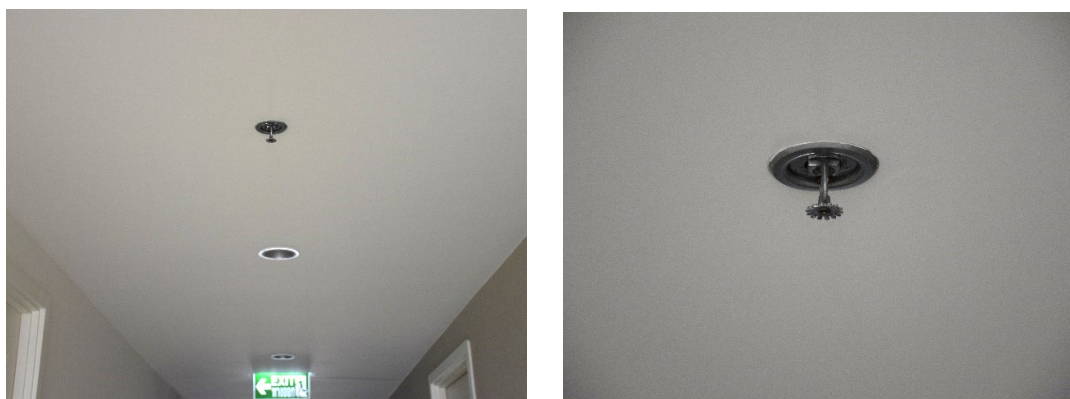
ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ มีหลากหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และประเภทของเชื้อเพลิงที่อยู่ภายในพื้นที่นั้นๆ โดยระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่มีการใช้งานกันแพร่หลายคือ ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ

(automatic sprinkler system) ซึ่งหัวกระจายน้ำดับเพลิงจะทำงานเมื่อเกิดเพลิงไหม้ภายในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงถึงค่าที่หัวกระจายน้ำดับเพลิงนั้นๆ กำหนดไว้

หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (automatic sprinkler)

หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ หมายถึง หัวกระจายน้ำที่สามารถเปิดให้น้ำไหลได้โดยอัตโนมัติ จากการทำงานของส่วนตอบสนองต่อความร้อนที่ปิดรูทางผ่านน้ำไว้ในสภาวะปกติ และหัวกระจายน้ำที่ติดตั้งบนระบบท่ออื่นที่จะกระจายน้ำในรูปแบบที่กำหนดไว้เพื่อการควบคุมเพลิง

หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติมีหลายประเภท ได้แก่ หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดขยายความครอบคลุมพื้นที่อันตรายน้อย หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดขยายความครอบคลุมพื้นที่อันตรายปานกลาง หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดฝักเสมอแนวผ้า หัวกระจายน้ำดับเพลิงที่มีการเคลือบผิว การเคลือบสีที่ผิว หรือการชุบโลหะที่ผิว หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดซ่อนในฝ้าเพดาน หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดท่อแห้ง หัวกระจายน้ำดับเพลิงรุ่นเก่า หัวกระจายน้ำที่สามารถควบคุมการไหล หัวกระจายน้ำดับเพลิงเคลือบขี้ผึ้งสำหรับอุณหภูมิแวดล้อมสูง หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดหัวเปิด หัวกระจายน้ำแบบคว่ำลง (ดังแสดงในรูปที่ 2.11) หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบตอบสนองไว หัวกระจายน้ำแบบตอบสนองไวขยายพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่อันตรายน้อย หัวกระจายน้ำแบบตอบสนองไวขยายพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่อันตรายปานกลาง หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดฝังในฝ้าเพดาน หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดติดตั้งบนผนัง หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดหัวโปรยน้ำ และหัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดหางาย ซึ่งการใช้งานระบบดับเพลิงอัตโนมัติแต่ละประเภท จะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและประเภทของห้อง ดังแสดงรายละเอียดการใช้และการติดตั้งในมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [15]



รูปที่ 2.11 ตัวอย่างหัวกระจายน้ำแบบคว่ำลง

ส่วนที่ 3 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้อง

3.1 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

สมบัติที่เป็นอันตรายจากเพลิงไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในสามารถแยกออกเป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการติดไฟ (combustibility) การลามไฟ (flame spread) และการกระจายควัน (smoke development) ของวัสดุตกแต่ง ซึ่งกำหนดจากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] สำหรับการติดไฟ และมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] สำหรับการลามไฟ และการกระจายควัน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การทดสอบการติดไฟ ตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8]

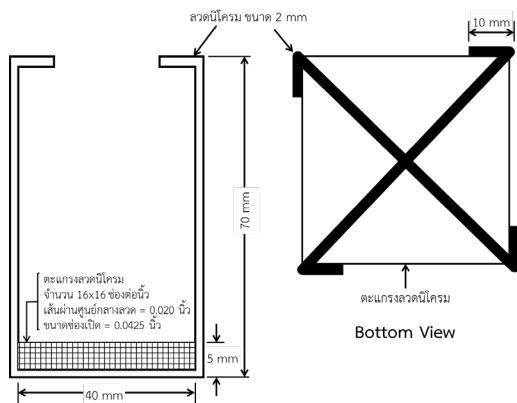
เครื่องมือในการทดสอบ

- 1) เครื่องทำความร้อน มีลักษณะเป็นทรงกระบอก ด้านนอกหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน และติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลเพื่อใช้ในการวัดอุณหภูมิ ดังแสดงในรูปที่ 3.1

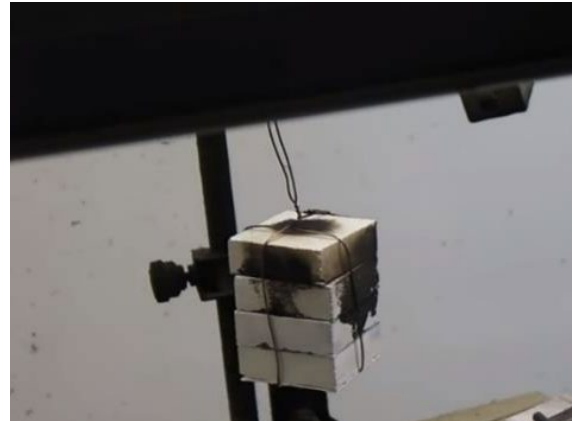


รูปที่ 3.1 เครื่องทำความร้อน [7]

2) ตะแกรงทดสอบ สำหรับรองรับตัวอย่างวัสดุ มีรายละเอียดดังรูปที่ 3.2 และ 3.3

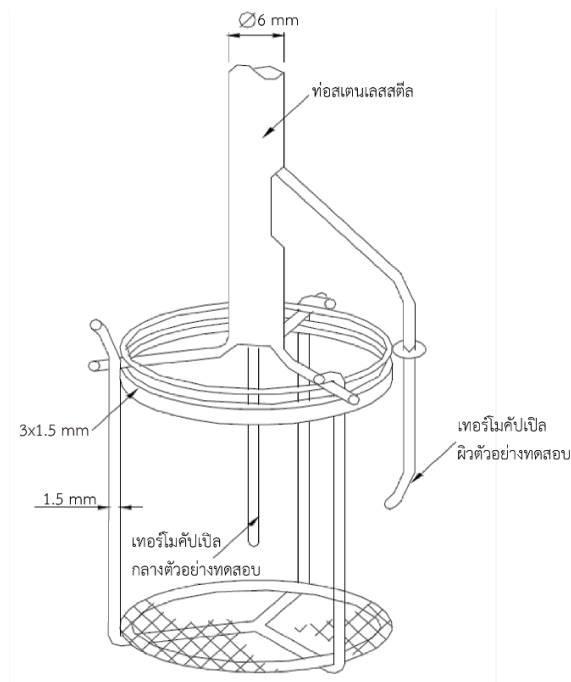


(ก) [8]



(ข) [17]

รูปที่ 3.2 (ก) ตะแกรงทดสอบสำหรับตัวอย่างทดสอบ Option A (ข) ตัวอย่างทดสอบ Option A



(ก) [8]



(ข)

รูปที่ 3.3 (ก) ตะแกรงทดสอบสำหรับตัวอย่างทดสอบ Option B (ข) ตัวอย่างทดสอบ Option B

การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E136 [8] มี 2 Option ดังนี้

Option A ตัวอย่างเป็นรูปร่างทรงสี่เหลี่ยม ขนาด $38 \times 38 \times 51$ มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.2

Option B ตัวอย่างเป็นรูปร่างทรงกระบอกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง $45 (+0/-2)$ มิลลิเมตร และสูง $50 (\pm 3)$ มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.3

หากความหนาของวัสดุเกินกว่าที่กำหนด ให้ใส่แต่งจนได้ขนาดที่เหมาะสม และหากความหนาของวัสดุบางกว่าที่ต้องการ ให้นำตัวอย่างวัสดุมาประกบกันหลายชั้นเพื่อให้ได้ความหนาที่เหมาะสม โดยการนำวัสดุมาประกบกันและมัดตัวอย่างแต่ละชั้นด้วยลวดเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร โดยระวังไม่ให้เกิดการกดอัดระหว่างชั้นมากเกินไป และความหนาแน่นรวมของตัวอย่างวัสดุจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากเกินไป ในการทดสอบแต่ละครั้งให้ใช้ตัวอย่างจำนวน 5 ตัวอย่าง

ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบการติดไฟของวัสดุตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 หรือ ASTM E136 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำตัวอย่างวัสดุที่เตรียมไว้ไปอบในอุณหภูมิ 60 (± 5) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 – 24 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นลงในอุณหภูมิห้องพร้อมชั่งน้ำหนัก (ความละเอียด 0.01 กรัม)
2. ปรับอุณหภูมิของเครื่องทำความร้อนให้เท่ากับ 750 องศาเซลเซียส
3. ใส่ตัวอย่างในช่องทดสอบ จัดตำแหน่งให้อยู่กึ่งกลาง โดยติดเทอร์โมคัปเปิลบริเวณผิวด้านนอกของวัสดุทดสอบและภายในช่องทดสอบ จับเวลาเริ่มทดสอบทันทีเมื่อใส่ตัวอย่างในช่องทดสอบ
4. ทำการทดสอบจนกว่าเทอร์โมคัปเปิลบริเวณผิวด้านนอกวัสดุทดสอบและภายในช่องทดสอบวัดอุณหภูมิได้สูงสุด หรือ สิ้นสุดการทดสอบเมื่ออุณหภูมิที่เทอร์โมคัปเปิลบริเวณผิวด้านนอกและกึ่งกลางวัสดุทดสอบวัดได้มีค่าเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 1 องศาเซลเซียสต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที

2. การทดสอบการลามไฟและการกระจายควัน ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] หรือ NFPA 255 [18]

เครื่องมือในการทดสอบ

เครื่องมือในการทดสอบมีลักษณะคล้ายกล่องยาวเป็นช่องทดสอบ โดยติดตั้งตัวอย่างทดสอบไว้ด้านบนของกล่องและหันผิวทดสอบลงเพื่อรับเปลวไฟที่ถูกปล่อยจากหัวปล่อยเปลวไฟข้างหนึ่งทางด้านล่างผนังของช่องทดสอบหุ้มด้วยฉนวนทนไฟ ผนังด้านยาวด้านหนึ่งของเครื่องมือช่องกระจกสำหรับสังเกตทดสอบ มีประตูระบายอากาศและเครื่องดูดอากาศเพื่อควบคุมอากาศภายในช่องทดสอบ โดยใช้เครื่อง photoelectric cell วัดปริมาณควันที่เกิดขึ้นภายในช่องทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 เครื่องทดสอบการลามไฟและการกระจายควัน (มยผ. 8206-52 [16])

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างที่นำมาทดสอบ จะต้องมึลักษณะเช่นเดียวกับสภาพการใช้งานจริง ขนาดกว้าง 50-60 เซนติเมตร ยาว 7.3 (+0.3/-0.15) เมตร ความหนาสูงสุด 10 เซนติเมตร และจะต้องมีความยาวต่อเนื่องหรือเป็นการเชื่อมต่อแบบชนปลาย

ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบการลามไฟและการกระจายควันของวัสดุตกแต่งผิว ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งตัวอย่างทดสอบในห้องทดสอบให้แล้วเสร็จก่อนการให้ความร้อน
2. จุดติดเปลวไฟทดสอบ สังเกตลักษณะเปลวไฟ หากเปลวไฟมีลักษณะการลามไฟดังรูปที่ 3.5 ให้บันทึกระยะทางกับเวลาที่เปลวไฟเคลื่อนตัวสูงสุด ตลอดช่วง 10 นาที หากเปลวไฟไม่มีลักษณะการลามไฟ ดังเช่นรูปที่ 3.6 ไม่ต้องบันทึกระยะทางการขยายตัวของเปลวไฟ ระยะการลามไฟที่ได้จากการสังเกต คือระยะที่วัดได้ลบด้วย 1.40 เมตร (ตำแหน่งของหัวปล่อยเปลวไฟทดสอบ) ดังแสดงในรูปที่ 3.5 และ 3.6



รูปที่ 3.5 เปลวไฟที่มีลักษณะการลามไฟ [16]



รูปที่ 3.6 เปลวไฟที่ไม่มีลักษณะการลามไฟ [16]

3. บันทึกค่าที่ได้จาก photoelectric cell ขณะเริ่มทำการทดสอบ และทุก 15 วินาที ระหว่างการทดสอบ
 4. บันทึกค่าแรงดันของก๊าซ ความแตกต่างของความดันก๊าซที่ช่องทางเข้า และปริมาณก๊าซที่ใช้ในการทดสอบ
 5. สามารถสิ้นสุดการทดสอบก่อน 10 นาทีได้ หากตัวอย่างเกิดไฟไหม้ตลอดทั้งชิ้นตัวอย่าง
- นำผลการทดสอบมาคำนวณหา ดัชนีการลามไฟ (Flame Spread Index, FSI) และดัชนีการกระจายควัน (Smoke Developed Index, SDI)

3. การทดสอบพฤติกรรมการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวในห้องทดสอบ ตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 265 [20] และการทดสอบพฤติกรรมการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่ง (ที่ไม่ใช้สิ่งทอ) ในห้องทดสอบ ตามมาตรฐาน NFPA 286 [21]

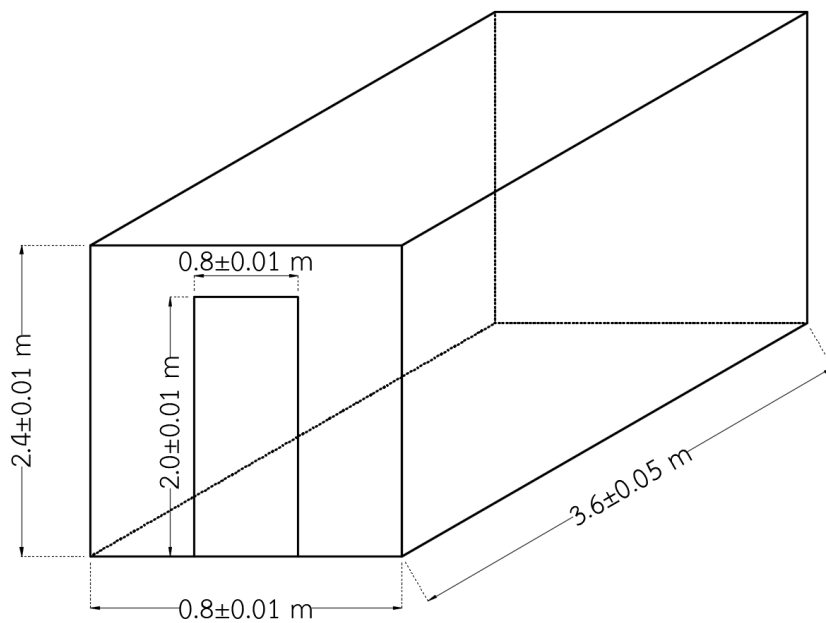
เครื่องมือในการทดสอบ

เครื่องมือในการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 265 [20] หรือ NFPA 286 [21] ประกอบไปด้วย

1. ห้องทดสอบเพลิงไหม้ ประกอบด้วยวัสดุที่ไม่เผาไหม้ โดยมีความหนาแน่น 500-800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีพื้นเพดานและผนังที่ตั้งฉากกับพื้นที่ทั้ง 4 ด้าน มีความยาว 3.6 (± 0.05) เมตร ความกว้างและความสูง 2.4 (± 0.05) เมตร มีประตู ขนาดความกว้าง 0.8 (± 0.01) เมตร ความสูง 2.0 (± 0.01) เมตร ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของผนังด้านกว้างด้านใดด้านหนึ่งเพียงประตูเดียว และความหนาผนังพื้นและเพดานในห้อง ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.7 และ 3.8



รูปที่ 3.7 ลักษณะของห้องทดสอบเพลิงไหม้ [19]



รูปที่ 3.8 รายละเอียดของห้องทดสอบเพลิงไหม้

2. มีเครื่องจุดติดไฟ ใส่กรวดและทรายโดยใช้ตะแกรงโลหะบางคั่นระหว่างชั้น ใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซโพรเพนธรรมชาติ ติดตั้งไว้บนพื้นบริเวณมุมห้องฝั่งตรงข้ามกับประตู โดยผิวของเครื่องจุดติดไฟต้องสัมผัสกับวัสดุตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 เครื่องจุดติดไฟ [19]

3. อุปกรณ์วัดฟลักซ์ความร้อน ติดตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางพื้นห้องทดสอบและอยู่สูงจากพื้นประมาณ 5-30 มิลลิเมตร
4. เครื่องดูดควัน
5. ท่อระบายควันก๊าซสำหรับเก็บตัวอย่างก๊าซที่เกิดจากการทดสอบ
6. เครื่องวัดความหนาแน่นของควัน โดยการวัดแสงที่ถูกบดบังโดยควันที่เกิดจากการทดสอบ

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างที่นำมาทดสอบ จะต้องมียุทธศาสตร์เช่นเดียวกับสภาพการใช้งานจริง ติดตั้งกับผนัง 3 ด้าน และเพดาน โดยใช้การตอกตะปู ติดกาว หรือระบบการยึดอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกับการติดตั้งตามการใช้งานจริง หากวัสดุทดสอบมีพื้นผิวบางหรือเป็นวัสดุ thermoplastic ที่อาจหลอมละลาย ต้องติดตั้งบนฐานรองที่ทำจากซิลิกาเสริมไฟเบอร์ ยิปซัม แผ่น chipboard หรือวัสดุที่ไม่ติดไฟอื่นๆ

ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวภายในห้องทดสอบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วัดและบันทึกค่าเริ่มต้นของอุปกรณ์ต่างๆ
2. บันทึกผลการติดไฟของเพดาน การลุกลามของเพลิงตามพื้นผิวของผนังและเพดาน การเปลี่ยนแปลงการให้ความร้อนของเตาเผา และการลุกลามของไฟออกนอกประตู โดยมีเวลากำกับ ดังแสดงในรูปที่ 3.10
3. หยุดการทดสอบเมื่อเกิดแฟลชโอเวอร์หรือสิ้นสุดเปลวไฟครบ 20 นาที
4. บันทึกผลการเสียหายของตัวอย่างทดสอบและพฤติกรรมอื่นๆ ที่มีลักษณะผิดปกติ



รูปที่ 3.10 การทดสอบการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวภายในห้องทดสอบ [19]

3.2 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบตามลักษณะของวัสดุตกแต่งผิวภายใน

สมบัติที่เป็นอันตรายจากเพลิงไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวภายใน ประกอบด้วย การติดไฟของวัสดุจากการแผ่รังสีความร้อน (radiant heat) และการลามไฟของวัสดุ ซึ่งเป็นข้อกำหนดหลักที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาสมบัติของวัสดุตกแต่งผิวภายใน โดยได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10] และการทดสอบ ASTM D2859 [23]

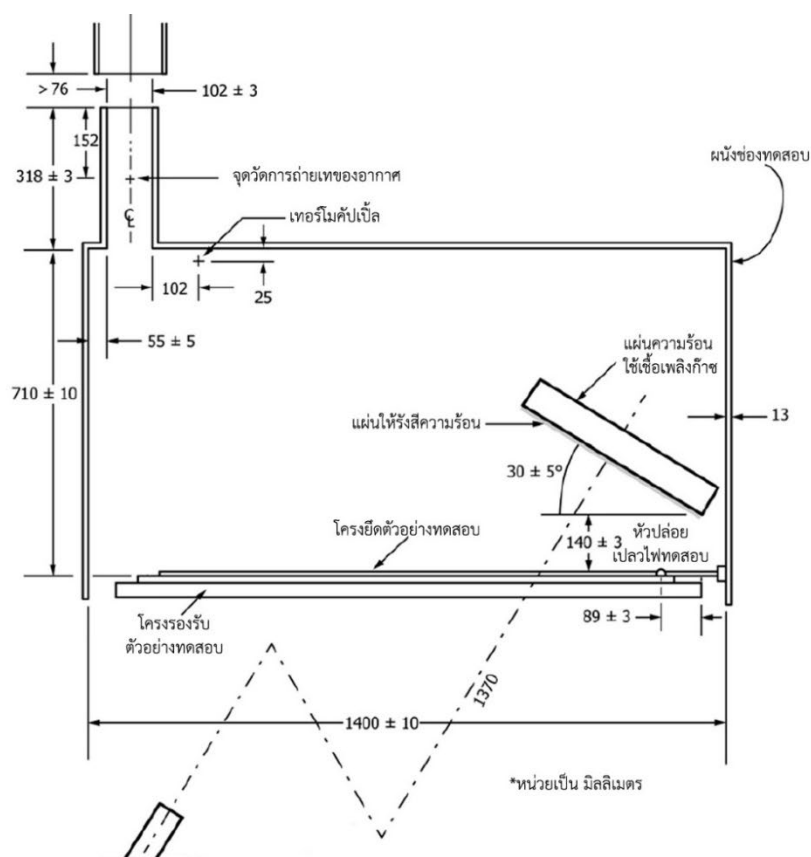
1. การทดสอบรังสีความร้อนวิกฤติสำหรับวัสดุตกแต่งผิวภายใน ตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10]

เครื่องมือในการทดสอบ

ชุดเครื่องทดสอบระบบปิด โดยมีแผ่นรังสีให้ความร้อนอยู่ด้านในเครื่องทดสอบและมีหัวปล่อยเปลวไฟอยู่ด้านล่างเครื่องทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.11 และ 3.12



รูปที่ 3.11 เครื่องทดสอบบ่งชี้ความร้อนวิกฤติสำหรับวัสดุตกแต่งผิวภายใน [22]



รูปที่ 3.12 รายละเอียดของเครื่องทดสอบรังสีความร้อนวิกฤติสำหรับวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน [22]

การเตรียมตัวอย่าง

โครงทดสอบที่มีขนาด 200 x 1,000 มิลลิเมตร ซึ่งตัวอย่างทดสอบต้องมีขนาดใหญ่กว่าโครงทดสอบประมาณ 50 มิลลิเมตร ยึดติดกับโครงทดสอบด้วยกาว หรือการยึดติดทางกลที่ขอบของวัสดุทดสอบ โดยต้องเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ชุด

ขั้นตอนการทดสอบ

1. ให้ความร้อนช่องทดสอบจากแผ่นให้รังสีเป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง โดยก่อนการทดสอบในช่องทดสอบต้องมีอุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส
2. ติดตั้งตัวอย่างทดสอบเข้ากับโครงทดสอบ โดยตั้งหัวปล่อยเปลวไฟที่ระยะ 50 มิลลิเมตรเหนือผิวตัวอย่างตัวอย่าง
3. ให้ตัวอย่างทดสอบได้รับความร้อนจากแผ่นให้รังสีเป็นเวลา 5 นาที หากตัวอย่างทดสอบติดไฟภายใน 5 นาที ให้บันทึกค่าเวลา แล้วทำการทดสอบต่อ
4. นำเปลวไฟทดสอบสัมผัสกับตัวอย่างทดสอบที่ระยะเริ่มต้น ทั้งไว้ 5 นาที แล้วจึงย้ายเปลวไฟทดสอบไปยังตำแหน่ง 50 มิลลิเมตรหรือมากกว่าเหนือตัวอย่างทดสอบ และดับเปลวไฟ
5. ให้สิ้นสุดการทดสอบเมื่อตัวอย่างไม่มีเปลวไฟ จากนั้นวัดระยะการติดไฟจากจุดเริ่มต้น จากนั้นทำการเทียบกราฟการกระจายตัวของฟลักซ์ เพื่อหาค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติ ณ จุดที่เปลวไฟสิ้นสุด หรือการติดไฟของตัวอย่างทดสอบ

2. การทดสอบการลามไฟของวัสดุปิดผิวหน้าพื้น ตามมาตรฐาน ASTM D2859 [23]

เครื่องมือในการทดสอบ

1. Methenamine Tablet ดังแสดงในรูปที่ 3.13
2. test chamber ลักษณะเป็นกล่องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ขนาด 300 x 300 x 300 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.13 Methenamine Tablet



รูปที่ 3.14 test chamber

3. แผ่นโลหะ หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เจาะเป็นรูตรงกลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร (± 5 มิลลิเมตร) ดังแสดงในรูปที่ 3.15
4. โถดูดความชื้น (desiccator) ดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.15 แผ่นโลหะ



รูปที่ 3.16 โถดูดความชื้น

การเตรียมตัวอย่าง

1. ตัดวัสดุที่จะทำการทดสอบเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 230 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น
2. ปรับสภาวะขึ้นทดสอบที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส (± 1 องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ 65% ($\pm 2\%$) ตามชนิดของเส้นใยเป็นเวลาดังนี้
 - 8 ชั่วโมง กรณีเป็นเส้นใยขนสัตว์หรือเรยอน
 - 6 ชั่วโมง กรณีเป็นเส้นใยฝ้ายหรือลินิน
 - 4 ชั่วโมง กรณีเป็นเส้นใยอะซิเตด
 - 2 ชั่วโมง กรณีที่เป็นเส้นใยที่มี moisture regain น้อยกว่า 5%
3. ทำความสะอาดขึ้นทดสอบด้วยเครื่องดูดฝุ่นเพื่อกำจัดเศษสิ่งสกปรกหรือเส้นใยที่หลุดร่วง

ขั้นตอนการทดสอบ

1. อบอุ่นทดสอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส (± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
2. ปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้นเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยวางแนวราบให้ขนอยู่ด้านบน และไม่วางซ้อนกัน ขึ้นทดสอบบางชนิดเกิดการบวมเมื่อผ่านการอบ ดังนั้น ก่อนวางลงในโถดูดความชื้นให้ตัดขึ้นทดสอบในทิศทางตรงกันข้ามก่อน
3. ตั้ง test chamber ในตู้ดูดควัน (ปิดพัดลมดูดอากาศ)
4. นำขึ้นทดสอบออกจากโถดูดความชื้น ทำการแปรงขนให้ตั้งตรงและนำไปวางใน test chamber และวางแผ่นโลหะลงบนขึ้นทดสอบ
5. ขีดเส้นตามขอบวงกลมด้านในของแผ่นโลหะ ดังแสดงในรูปที่ 3.17

6. วาง Methanamine Tablet บนกึ่งกลางชั้นทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.18
7. จุดไฟที่ด้านบนของเม็ด Methanamine Tablet โดยไม่ให้เปลวไฟจากไม้ขีดสัมผัสกับผิวหน้าชั้นทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.19 และ 3.20



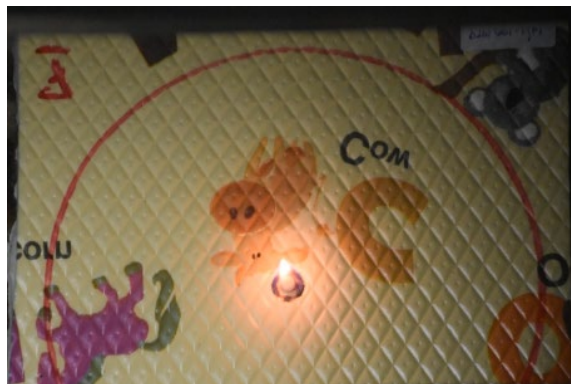
รูปที่ 3.17 การขีดเส้นบนชั้นทดสอบ



รูปที่ 3.18 Methanamine Tablet
บนกึ่งกลางชั้นทดสอบ

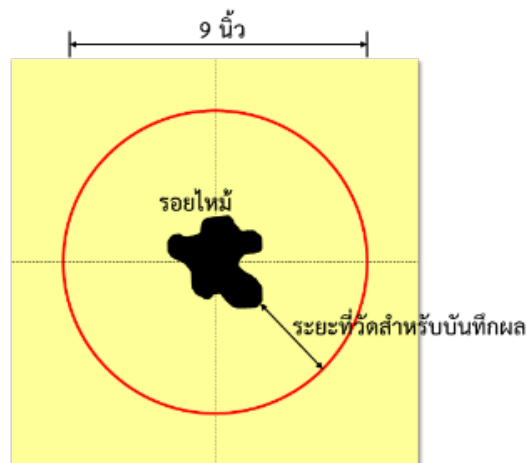


รูปที่ 3.19 การจุดไฟบน Methanamine Tablet



รูปที่ 3.20 Methanamine Tablet ที่ติดไฟแล้ว

8. ปิดประตูตู้ดูดควัน
9. ปลอ่ยให้ชั้นทดสอบไหม้ไฟจนกว่าเปลวไฟจะดับ หรือไฟไหม้ไปจนถึงเส้นที่ขีดไว้
10. นำชั้นทดสอบออกจาก test chamber วัดระยะห่างระหว่างขอบรอยไฟที่ไหม้กับเส้นที่ขีดไว้ โดยวัดจากขอบรอยไหม้ที่ห่างจากจุดกึ่งกลางที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 3.21
11. บันทึกผลระยะของรอยไหม้ และทดสอบจนครบทั้งหมด 8 ชิ้น



รูปที่ 3.21 การวัดระยะของรอยไหม้

3.3 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน

สมบัติที่เป็นอันตรายจากเพลิงไหม้ของวัสดุตกแต่งผ้าม่าน ผ้าม่านเป็นสมบัติที่เกี่ยวข้อง ระยะเวลาการลามไฟ (flame time) และน้ำหนักที่สูญเสียไปจากการเผาไหม้ (mass loss) ของวัสดุ ซึ่งกำหนดจากการทดสอบด้วยมาตรฐาน NFPA 701 [11] โดยมี 2 วิธี คือ Method 1 สำหรับวัสดุสิ่งทอ ที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 700 กรัมต่อตารางเมตร และ Method 2 สำหรับวัสดุสิ่งทอที่มีความหนาแน่น 700 กรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การทดสอบการลามไฟของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าม่านที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 700 กรัมต่อตารางเมตร ตามมาตรฐาน NFPA 701 Method 1 [11]

เครื่องมือในการทดสอบ

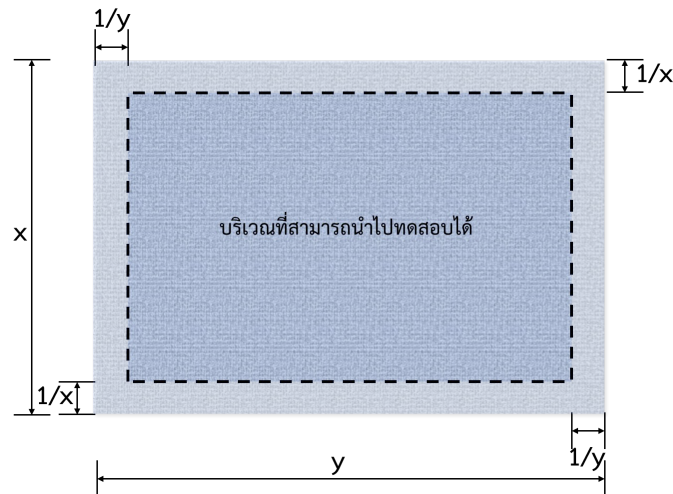
ชุดเครื่องทดสอบการวัดการเผาไหม้และการลามไฟของวัสดุสิ่งทอ NFPA 701-1 ประกอบด้วยหัวจุดไฟ แทนยี่ตวัสดุ และเครื่องจับเวลาการจุดติดไฟ ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 เครื่องทดสอบการวัดการเผาไหม้และการลามไฟ
ของวัสดุสิ่งทอ NFPA 701 Method 1 [24]

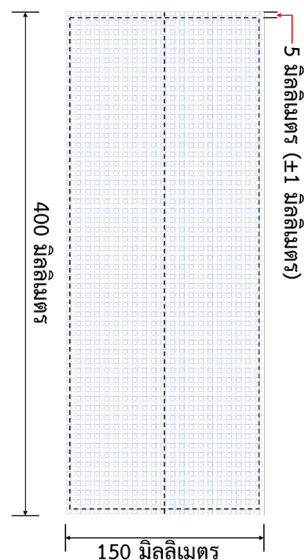
การเตรียมตัวอย่าง

1. ตัดตัวอย่างสำหรับทดสอบให้มีขนาดความกว้าง 150 มิลลิเมตร (± 5 มิลลิเมตร) ความยาว 400 มิลลิเมตร (± 5 มิลลิเมตร) โดยตัดให้ด้านยาวขนานกับแนวยืนของผ้า จำนวน 10 ชิ้น
2. ชิ้นตัวอย่างที่นำมาทดสอบต้องตัดให้ห่างจากขอบของชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ของความกว้างของชิ้นตัวอย่าง ดังแสดงในรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 บริเวณที่นำไปตัดชิ้นตัวอย่าง

ในกรณีที่ตัวอย่างมีลักษณะเป็นชิ้น มากกว่า 1 ชิ้นซ้อนกันให้เย็บทุกชั้นติดเข้าด้วยกัน ด้วยด้ายพอลิเอสเตอร์หรือฝ้ายเบอร์ 40 เย็บที่ขอบทั้งสองด้านของชิ้นตัวอย่าง โดยห่างจากขอบ 5 มิลลิเมตร (± 1 มิลลิเมตร) และเย็บบริเวณกึ่งกลางตามแนวยาวของชิ้นตัวอย่าง อีก 1 ตะเข็บ ดังแสดงในรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 การเย็บชิ้นตัวอย่าง

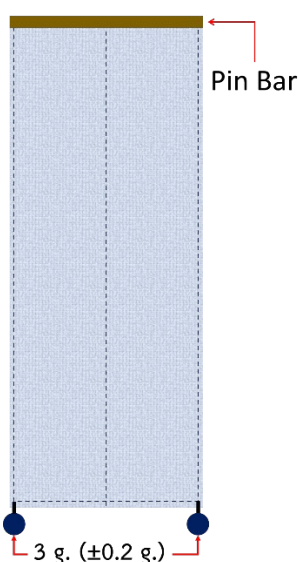
ขั้นตอนการทดสอบ

1. อบชิ้นตัวอย่างที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส (± 3 องศาเซลเซียส) เป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาทีก่อนทดสอบ หากชิ้นตัวอย่างมีการเสียรูปที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ให้อบชิ้นตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (± 5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนทดสอบ
2. ทำเครื่องหมายลำดับ 1-10 บนชิ้นตัวอย่าง ชั่งน้ำหนัก บันทึกผล
3. นำชิ้นตัวอย่างไปติดตั้งกับ pin bar สำหรับแขวน ดังรูปที่ 3.25

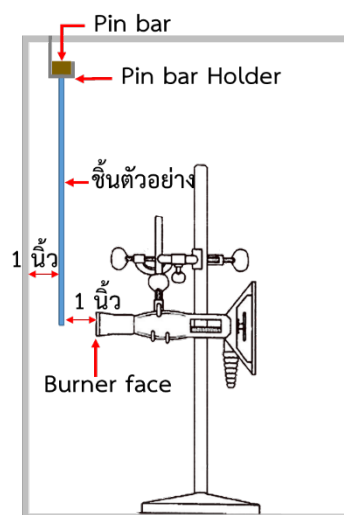


รูปที่ 3.25 การติดตั้งชิ้นตัวอย่างกับ pin bar

4. ถ่วงน้ำหนักด้วยคลิปน้ำหนัก 3 กรัม (± 0.2 กรัม) โดยมุมจับของคลิปอยู่เหนือจากปลายชิ้นทดสอบ 5 มิลลิเมตร (± 1 มิลลิเมตร) ดังแสดงในรูป 3.26
5. นำชิ้นตัวอย่างทดสอบไปติดตั้งที่เครื่องเพื่อเตรียมเริ่มการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.26 การถ่วงน้ำหนักบริเวณปลายผ้า



รูปที่ 3.27 การติดตั้งชิ้นตัวอย่าง

6. จุดไฟ จับเวลา 45 ± 1 วินาที (flame time) และดับไฟ หากชิ้นตัวอย่างมีการหยด
บันทึกระยะเวลาตั้งแต่หยดที่ติดไฟจนหยดนั้นดับ
7. หลัง 45 วินาที หากชิ้นตัวอย่างมีการลุกไหม้ต่อ ให้จับเวลา (after flame time) จนกว่าไฟจะดับ
8. บันทึกผลน้ำหนักของชิ้นตัวอย่างที่เหลือจากการเผาไหม้ ทำซ้ำจนครบ 10 ชิ้นตัวอย่าง

2. การทดสอบการลามไฟของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวนที่มีความหนาแน่นตั้งแต่ 700 กรัมต่อตารางเมตร ขึ้นไป ตามมาตรฐาน NFPA 701 Method 2 [11]

เครื่องมือในการทดสอบ

เป็นชุดเครื่องทดสอบการวัดการเผาไหม้และการลามไฟของวัสดุสิ่งทอ NFPA 701-2 ประกอบด้วย หัวจุดไฟ แท่นยึดวัสดุ และเครื่องจับเวลาการจุดติดไฟ ดังแสดงในรูปที่ 3.28

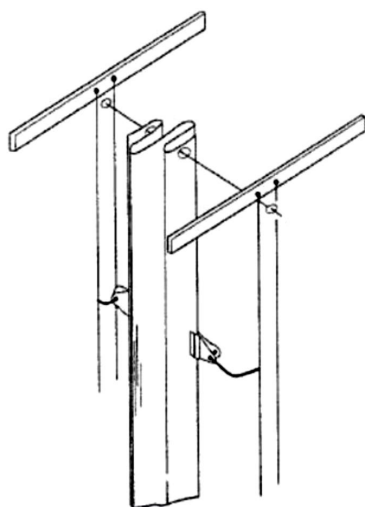


รูปที่ 3.28 เครื่องทดสอบการวัดการเผาไหม้และการลามไฟ
ของวัสดุสิ่งทอ NFPA 701 Method 2 [25]

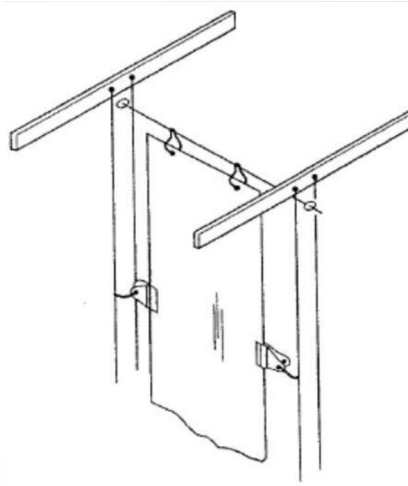
การเตรียมตัวอย่าง

1. ในกรณีที่ตัวอย่างมีการใช้งานแบบพับ เช่น ผ้าม่าน ให้ตัดตัวอย่างสำหรับทดสอบให้มีขนาด ความกว้าง 610 มิลลิเมตร (± 25 มิลลิเมตร) ความยาว 1,200 มิลลิเมตร (± 25 มิลลิเมตร) โดยตัดให้ด้านยาวขนานกับแนวยืนของผ้า จำนวนอย่างน้อย 4 ชิ้น และติดตั้งตัวอย่างเข้ากับเครื่อง ในลักษณะพับ 4 พับ ขนาดความลึกของรอบพับ 125 มิลลิเมตร (± 20 มิลลิเมตร) ดังแสดงในรูปที่ 3.29

2. ในกรณีที่ตัวอย่างไม่ได้ใช้งานแบบพับ เช่น ผ้า màn แบบซึ่งตั้ง ผ้าประดับ ให้ตัดขึ้นตัวอย่างสำหรับทดสอบให้มีขนาดความกว้าง 125 มิลลิเมตร ความยาว 1,200 มิลลิเมตร (± 25 มิลลิเมตร) โดยตัดให้ด้านยาวขนานกับแนวยืนของผ้า จำนวนอย่างน้อย 10 ชั้น และติดตั้งตัวอย่างเข้ากับเครื่องด้วยลักษณะตามที่ใช้งานจริง ดังแสดงในรูปที่ 3.30

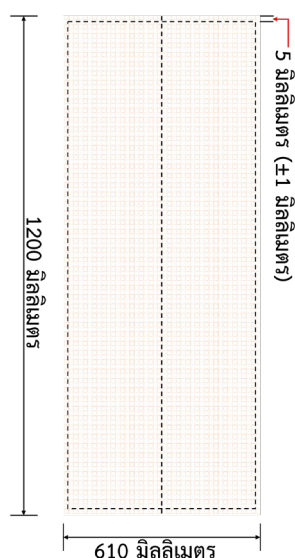


รูปที่ 3.29 การติดตั้งชิ้นตัวอย่างที่มีการใช้งานแบบพับ [11]



รูปที่ 3.30 การติดตั้งชิ้นตัวอย่างที่ไม่ได้มีการใช้งานแบบพับ [11]

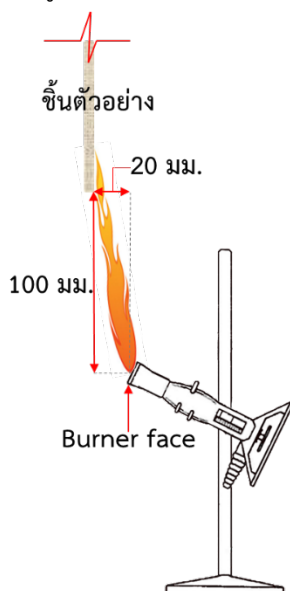
3. ในกรณีที่ตัวอย่างมีลักษณะเป็นชั้น มากกว่า 1 ชั้นซ้อนกัน ให้ตัดชิ้นตัวอย่างขนาดความกว้าง 610 มิลลิเมตร ความยาว 1,200 มิลลิเมตร และเย็บทุกชั้นติดเข้าด้วยกันด้วยด้ายพอลิเอสเตอร์หรือผ้าเย็บเบอร์ 40 เย็บที่ขอบทั้งสองด้านของชิ้นตัวอย่าง โดยห่างจากขอบ 5 มิลลิเมตร (± 1 มิลลิเมตร) และเย็บบริเวณกึ่งกลางตามแนวยาวของชิ้นตัวอย่างอีก 1 ตะเข็บ ดังแสดงในรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 การเย็บตัวอย่างมีลักษณะเป็นชั้น

ขั้นตอนการทดสอบ

1. อบชิ้นตัวอย่างที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส (± 3 องศาเซลเซียส) ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือมากกว่า 3 ชั่วโมงก่อนทดสอบ หากชิ้นตัวอย่างมีการเสียรูปที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ให้อบชิ้นตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (± 5 องศาเซลเซียส) ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนทดสอบ
2. เริ่มการทดสอบภายใน 2 นาที หลังจากชิ้นตัวอย่างออกจากตู้อบ
3. ติดตั้งชิ้นตัวอย่าง โดยให้ขอบของชิ้นตัวอย่างสูงกว่าหัวจุดไฟ 100 มิลลิเมตร และห่างจากหัวจุดไฟ 20 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูป 3.32



รูปที่ 3.32 การติดตั้งชิ้นตัวอย่าง

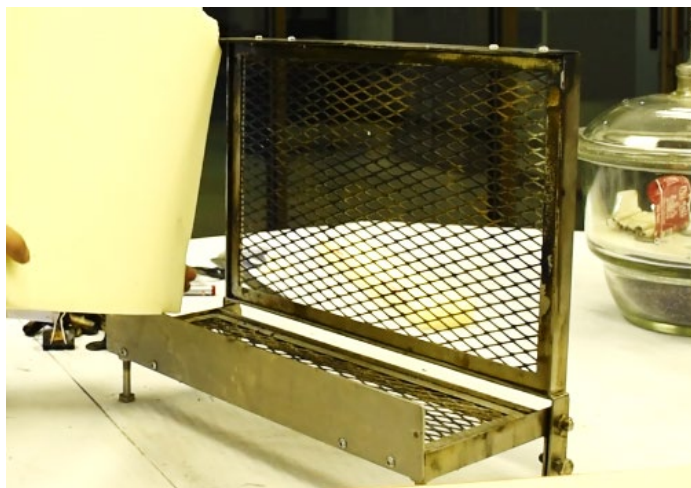
4. จ่อหัวพ่นไฟเข้ากับชิ้นตัวอย่าง โดยให้หัวพ่นไฟทำมุมเงย 25 องศาตามแนวตั้ง
5. จุดไฟ ปรับให้เปลวไฟมีความสูง 280 มิลลิเมตร (± 12 มิลลิเมตร) จับเวลา 120 วินาที (flame time) และดับไฟ หากชิ้นตัวอย่างมีการหยด ให้บันทึกระยะเวลาตั้งแต่หยดที่ติดไฟ จนหยดนั้นดับ
6. หลัง 120 วินาที หากชิ้นตัวอย่างมีการลุกไหม้ต่อ ให้จับเวลา (after flame time) จนกว่าไฟจะดับ

3.4 รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบวัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์

สมบัติที่เป็นอันตรายจากเพลิงไหม้ของวัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์ได้แก่ สมบัติที่เกี่ยวกับการลุกไหม้ (ignition) และการคุ้แแดง (smoldering) ของวัสดุ โดยจะต้องทดสอบตามเกณฑ์ของมาตรฐาน BS EN 1021 Method 1 [26] และ Method 2 [27] และ BS 5852 Source 5 และ Source 7 [28] โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เครื่องมือในการทดสอบ

1. โครงทดสอบ (test rig) ประกอบด้วยโครงเหล็กรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 อัน ที่พับเข้าหากันได้ และล็อกตั้งเป็นมุมฉากซึ่งกันและกัน (ลักษณะคล้ายโครงโซฟา) โครงเหล็กแผ่นหลังมีความกว้าง 450 มิลลิเมตร (± 2 มิลลิเมตร) สูง 300 มิลลิเมตร (± 2 มิลลิเมตร) และแผ่นเหล็กตัวฐานมีความกว้าง 450 มิลลิเมตร (± 2 มิลลิเมตร) ลึก 150 มิลลิเมตร (± 2 มิลลิเมตร) ดังแสดงในรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 โครงทดสอบ (test rig)

2. วัสดุอัดไส้ 2 ชั้น มีขนาดเท่ากับโครงทดสอบ มีความหนา 75 มิลลิเมตร (± 2 มิลลิเมตร) ดังแสดงในรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 วัสดุอัดไส้

3. แหล่งกำเนิดไฟ

BS EN 1021 Method 1

การใช้แหล่งกำเนิดไฟจากบุหรี่ไม่มีไส้กรอง มีอัตราการเผาไหม้แบบไร้เปลวไฟ เท่ากับ 8 นาที่ต่อ 40 มิลลิเมตร (± 2 นาที่) ดังแสดงในรูป 3.35



รูปที่ 3.35 แหล่งกำเนิดไฟ BS EN 1021 Method 1

BS EN 1021 Method 2

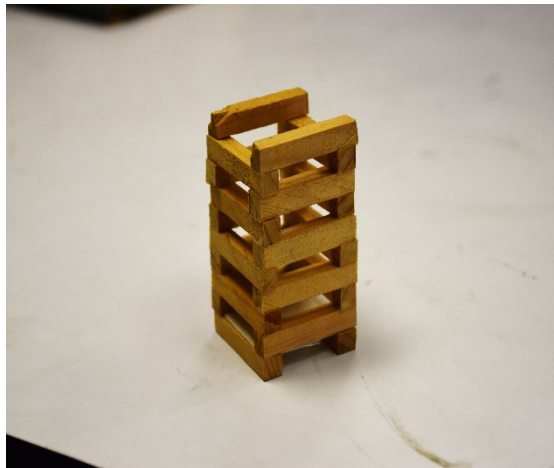
การใช้แหล่งกำเนิดไฟจากแก๊สชีวเทนเผาไหม้ ผ่านท่อสแตนเลสเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 มิลลิเมตร (± 0.1 มิลลิเมตร) ยาว 200 มิลลิเมตร (± 5 มิลลิเมตร) และมีอัตราการไหลของแก๊ส เท่ากับ 45 มิลลิลิตร (± 2 มิลลิลิตร) ต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดังแสดงในรูป 3.36



รูปที่ 3.36 แหล่งกำเนิดไฟ BS EN 1021 Method 2

BS 5852 Source 5

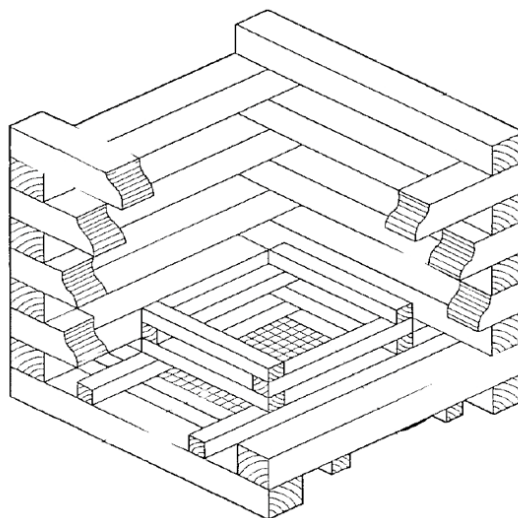
การใช้แหล่งกำเนิดไฟจากท่อนไม้จำนวน 20 ชิ้นต่อกันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 40 มิลลิเมตร ลักษณะดังแสดงในรูป 3.37



รูปที่ 3.37 แหล่งกำเนิดไฟ BS 5852 Source 5

BS 5852 Source 7

การใช้แหล่งกำเนิดไฟจากท่อนไม้จำนวน 18 ชิ้นต่อกันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 80 x 80 มิลลิเมตร (main cribs) และภายในซ้อนด้วยท่อนไม้จำนวน 10 ชิ้นต่อกันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 40 x 40 มิลลิเมตร (ignition cribs) ลักษณะดังแสดงในรูป 3.38



รูปที่ 3.38 แหล่งกำเนิดไฟ BS 5852 Source 7 [28]

การเตรียมตัวอย่าง

1. เตรียมวัสดุหุ้มขนาดความยาว 800 มิลลิเมตร (± 10 มิลลิเมตร) ความกว้าง 650 มิลลิเมตร (± 10 มิลลิเมตร) ทั้งหมด 2 ชุดตัวอย่าง
2. ปรับสภาวะของวัสดุหุ้มที่อุณหภูมิห้องทดสอบเป็นเวลา 72 ชั่วโมง และนำไปวางในที่ที่มีอุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส (± 2 องศาเซลเซียส) และมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 RH (± 5 RH) อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ
3. วางวัสดุยึดไส้บนตะแกรงของโครงทดสอบ หุ้มและยึดวัสดุหุ้มเข้ากับโครงทดสอบ โดยให้วัสดุหุ้มยึดออกเต็มที่ และดึงสม่ำเสมอ แสดงในรูป 3.39 และรูป 3.40



รูปที่ 3.39 การวางวัสดุยึดไส้บนโครงทดสอบ

รูปที่ 3.40 การหุ้มและยึดวัสดุหุ้มเข้ากับโครงทดสอบ

ขั้นตอนการทดสอบ

1. วางแหล่งกำเนิดไฟลงบนผิววัสดุหุ้ม ตรงรอยต่อระหว่างส่วนหลังกับส่วนฐาน โดยให้ห่างจากขอบด้านข้างของตัวอย่างไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร แสดงในรูป 3.41
2. จุดไฟที่แหล่งกำเนิดไฟตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไปนี้

BS EN 1021 Method 1

จุดไฟที่ปลายมวนบุหรี่ ดับไฟและปล่อยให้บุหรี่คุ้แดง แล้ววางบนตำแหน่งที่กำหนด หากบุหรี่ดับ ให้ทำการทดสอบต่อโดยจุดไฟแล้ววางบนชิ้นตัวอย่างให้ห่างจากตำแหน่งเดิมไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร แสดงในรูป 3.41



รูปที่ 3.41 ตัวอย่างการวางแหล่งกำเนิดไฟ BS EN 1021 Method 1

BS EN 1021 Method 2

- 1) ปรับอัตราการไหลของแก๊สให้เท่ากับ 45 มิลลิลิตรต่อนาที (± 2 มิลลิลิตร) แล้วจุดไฟทิ้งไว้ 2 นาที แล้วจึงวางท่อแก๊สบนชิ้นตัวอย่างในตำแหน่งที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 3.42
- 2) ปลอ่ยกไฟเป็นเวลา 15 วินาทีแล้วจึงนำแหล่งกำเนิดไฟออก
- 3) หากไม่มีการติดไฟ ให้ทำการทดสอบซ้ำโดยจุดไฟแล้ววางบนชิ้นตัวอย่างให้ห่างจากตำแหน่งเดิมไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.42 ตัวอย่างการวางแหล่งกำเนิดไฟ BS EN 1021 Method 2

BS 5852 Source 5 และ Source 7

- 1) หยดไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ 1.4 มิลลิลิตร (± 0.1 มิลลิลิตร) ลงบนกึ่งกลางของกล่องไม้
- 2) วางกล่องไม้บนชิ้นตัวอย่างในตำแหน่งที่กำหนด แล้วจุดไฟภายใน 2 นาที หลังจากหยดไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ ดังแสดงในรูปที่ 3.43



รูปที่ 3.43 ตัวอย่างการวางแหล่งกำเนิดไฟ BS 5852 Source 5

3. การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อ

- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบเกิดการลุกไหม้จนเป็นอันตรายต่อการดำเนินการทดสอบต่อ หรือลุกไหม้จนไม่สามารถใช้งานเฟอร์นิเจอร์นั้นได้
- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเกิดการคุ้แดงจนกระทั่งไหม้หมด ภายในระยะเวลาการทดสอบ
- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบเกิดการคุ้แดงไปจนสุดของด้านใดด้านหนึ่งหรือสุดความหนาของชิ้นตัวอย่าง ภายในระยะเวลาการทดสอบ
- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบเกิดการคุ้แดงเป็นระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหลังเริ่มต้นการทดสอบ
- ในกรณีที่ไม่พบการคุ้แดงที่มองเห็นได้จากภายนอกของชิ้นทดสอบ ให้ผ้าชิ้นทดสอบและหยุดการทดสอบเมื่อพบการคุ้แดงภายในชิ้นทดสอบ
- ในกรณี BS EN 1021 Method 2 หากเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่องเป็นเวลา 120 วินาทีหลังจากนำแหล่งกำเนิดไฟออก ถือว่าการทดสอบสิ้นสุด
- ในกรณี BS 5852 Source 5 หากชิ้นตัวอย่างเกิดเปลวไฟลุกไหม้ต่อเนื่องเป็นเวลา 10 นาทีหลังจากจุดไฟ ถือว่าการทดสอบสิ้นสุด
- ในกรณี BS 5852 Source 7 หากชิ้นตัวอย่างเกิดเปลวไฟลุกไหม้ต่อเนื่องเป็นเวลา 13 นาทีหลังจากจุดไฟ ถือว่าการทดสอบสิ้นสุด

4. บันทึกเวลา ลักษณะการติดไฟ และการลามไฟของผ้าหุ้มเฟอร์นิเจอร์

3.5 มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมบัติทางอค์คิย์ของวัสดุตกแต่ง

ส่วนนี้กล่าวถึงรายละเอียดอย่างสังเขปของมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมบัติทางอค์คิย์ของวัสดุตกแต่ง ที่ได้กล่าวถึงในหลักเกณฑ์ฉบับนี้ ซึ่งประกอบไปด้วย มาตรฐานการทดสอบขอบเขต วัสดุตกแต่งที่ใช้ทดสอบ รวมถึงวิธีการและผลที่ได้รับจากการทดสอบ

3.5.1 มาตรฐาน ASTM C208 [29]: สำหรับแผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลส

มาตรฐานนี้ครอบคลุมชนิด เกรด และขนาดของแผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลส เกณฑ์ที่กำหนด (requirements) เกี่ยวกับองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง และวิธีทดสอบ โดยเมื่อการติดตั้งแผ่นฉนวนหรือการใช้วัสดุฉนวนความร้อนอาจเกิดปัญหาต่อสุขภาพและความปลอดภัย ผู้ผลิตต้องให้ข้อมูลปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับการใช้ผลิตภัณฑ์แก่ผู้ใช้อย่างทั่วถึงวิธีป้องกันเพื่อให้เกิดการใช้งานที่ปลอดภัย

การจำแนกประเภท

แผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลสมี 6 ประเภท ได้แก่

1. ประเภท I (Type I) แผ่นฉนวนกันเสียง (sound deadening board) สำหรับใช้ติดผนัง เพื่อควบคุมการส่งผ่านของเสียง
2. ประเภท II (Type II) แผ่นฉนวนใต้หลังคา (roof insulation board) แบ่งเป็น 2 เกรด คือ
 - เกรด 1 (Grade 1) แผ่นฉนวนใต้หลังคาที่ติดตั้งระบบ built up roof systems
 - เกรด 2 (Grade 2) แผ่นฉนวนใต้หลังคาที่ติดตั้งระบบ single-ply roof systems
3. ประเภท III (Type III) แผ่นกระเบื้องหรือแผ่นกระดานสำหรับเพดาน (ceiling tiles and panels)
 - เกรด 1 (Grade 1) แผ่นฉนวนที่ไม่ใช้สำหรับงานด้านเสียงแต่สำหรับใช้ตกแต่งผนัง และปิดผิวเพดาน
 - เกรด 2 (Grade 2) แผ่นฉนวนใช้สำหรับงานด้านเสียง สำหรับใช้ตกแต่งผนัง และดูดซับเสียง และปิดผิว เพดาน
4. ประเภท IV (Type IV) แผ่นฉนวนหุ้มผนัง (wall sheathing)
 - เกรด 1 (Grade 1) แผ่นฉนวนสำหรับงานทั่วไป สำหรับใช้หุ้มผนังโครงสร้างที่เป็นกรอบ (frame construction)
 - เกรด 2 (Grade 2) แผ่นฉนวนสำหรับงานโครงสร้าง สำหรับใช้หุ้มผนังโครงสร้างที่เป็นกรอบ (frame construction) เมื่อติดตั้งแผ่นฉนวนสำหรับหุ้มผนังงานโครงสร้างตาม Practice C846 แผ่นฉนวนดังกล่าวต้องสามารถต้าน Racking เพื่อใช้ค้ำยันผนังภายนอก (exterior wall bracing)

5. ประเภท V (Type V) แผ่นฉนวนหนุนด้านหลัง (backer board) สำหรับใช้ด้านหลังการตกแต่งผนังภายนอกที่ไม่มีเกณฑ์ด้านโครงสร้าง
6. ประเภท VI (Type VI) แผ่นฉนวนสำหรับชั้นดาดฟ้า (roof deck) สำหรับใช้เป็นดาดฟ้าในการก่อสร้างเพดานหลังคา

สมบัติทางกายภาพ

สมบัติทางกายภาพของแผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลสประเภท I ถึง ประเภท VI ต้องสอดคล้องหรือเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 1 ของ ASTM C208 สมบัติทางกายภาพ ได้แก่

- สัมประสิทธิ์การนำความร้อน (thermal conductivity)
- ความทนแรงดัดขวาง (transverse strength)
- ความทนแรงดึงตามแนวเดียวกับผิว (tensile strength parallel to surface)
- ความทนแรงดึงตามแนวตั้งฉากกับผิว (tensile strength perpendicular to surface)
- การดูดซึมน้ำ (water absorption)
- การขยายตัวเชิงเส้น (linear expansion)
- ดัชนีการลามไฟ (flame spread index)
- การซึมผ่านของไอน้ำ (water vapor transmission)
- โมดูลัสแตกร้าว (modulus of rupture)
- การแอ่นหรือโก่งตัวที่น้ำหนักกระตุ่มต่ำสุด (deflection at specified minimum load)
- โมดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity)
- ปริมาณความชื้นและความหนาแน่น (moisture content and density)

ขนาด มวล และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความกว้าง ความยาว ความหนา และช่วงการยอมรับของแผ่นฉนวนเส้นใยเซลลูโลสประเภท I ถึง ประเภท VI ต้องสอดคล้องหรือเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ของ ASTM C208

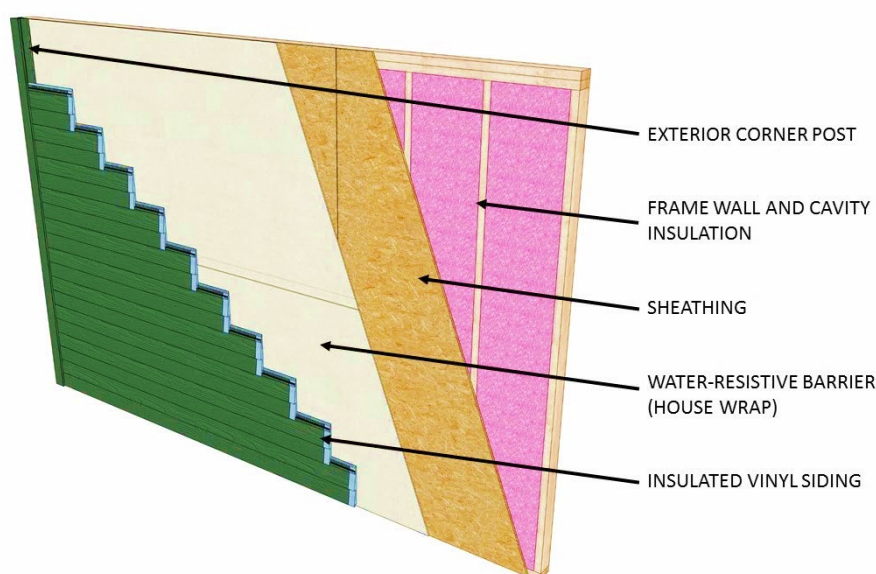
คุณภาพของผลิตภัณฑ์ การตกแต่ง และลักษณะภายนอก

1. ตำหนิ (defects) – แผ่นฉนวนต้องไม่มีตำหนิที่จะส่งผลเสียต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผิวของแผ่นฉนวนต้องไม่มีรอยแตก ไม่เป็นเม็ด หรือมีตำหนิอื่นที่จะส่งผลเสียต่อลักษณะภายนอก
2. การตกแต่งผิว (surface finish) – การตกแต่งผิวของแผ่นฉนวนแต่ละประเภทจะแตกต่างกัน และต้องสอดคล้องหรือเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 2 ของ ASTM C208
3. รายละเอียดของขอบ (edge details) – รายละเอียดขอบของแผ่นฉนวนแต่ละประเภทจะแตกต่างกันและต้องสอดคล้องหรือเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 2 ของ ASTM C208

3.5.2 มาตรฐาน ASTM E2404 [30] : มาตรฐานการปฏิบัติเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่าง วิธีการยึดติดสิ่งทอ กระดาษ ไวนิล หรือผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์เข้าด้วยกัน

มาตรฐาน ASTM E2404 เป็นมาตรฐานที่มีข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่าง รวมถึงวิธีการยึดติดวัสดุต่างๆ เข้าด้วยกัน สำหรับการนำไปทดสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยตามมาตรฐาน ASTM E84 เมื่อ

- มีการใช้วัสดุปิดผิวประเภทสิ่งทอ กระดาษ ไวนิล หรือผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์อื่นๆ ในการตกแต่งผนังและเพดาน
- มีการตกแต่งที่หน้างาน โดยการใช้วัสดุปิดผิวดัดลงไปบนวัสดุประเภทไม้ หรือวัสดุกันน้ำ (water-resistive barriers) ที่ไม่ใช่วัสดุประเภทโฟมพลาสติก ดังแสดงในรูปที่ 3.44



รูปที่ 3.44 การติดตั้งวัสดุตกแต่งที่หน้างานบนวัสดุประเภทไม้ หรือวัสดุกันน้ำ [31]

มาตรฐานนี้ไม่ครอบคลุมถึง

- วัสดุตกแต่งที่มีการติดวัสดุปิดผิวบนวัสดุประเภทไม้มาจากโรงงาน (laminated products factory-produced with a wood substrate) ซึ่งจะเตรียมตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM E2579 [33]
- วัสดุกันน้ำ (water-resistive barriers) ที่มีวัสดุประเภทโฟมพลาสติกเป็นส่วนประกอบ
- วัสดุที่ใช้สำหรับหน่วงไอน้ำ (vapor barriers หรือ vapor retarders หรือ vapor diffusion retarders) ของผนังด้านนอกอาคาร เมื่อใช้ร่วมกับฉนวนกันความร้อน

3.5.3 มาตรฐาน ASTM E2573 [32] : การเตรียมตัวอย่างของชุดวัสดุซับเสียง

มาตรฐาน ASTM E2573 เป็นมาตรฐานที่กล่าวถึงการเตรียมตัวอย่างของชุดวัสดุซับเสียงหรือชุดวัสดุประเภทแบบที่เตรียมและติดตั้งหน้างาน (site-fabricated stretch systems) สำหรับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 ซึ่งชุดวัสดุตกแต่งรูปแบบนี้จะประกอบไปด้วยวัสดุ 3 ชนิดมาประกอบเข้าด้วยกัน ได้แก่

- กรอบ (frame) เช่น กรอบพลาสติก กรอบไม้ กรอบโลหะ ซึ่งจะทำหน้าที่ซึ่งวัสดุปิดทับหน้าให้ตั้งอยู่ตลอดเวลา
- วัสดุรองพื้น (core) ซึ่งปกติจะเป็นวัสดุซับเสียง หรือวัสดุที่มีความนุ่ม เช่น โยเกิร์ต ฟองน้ำ rock-wool หรือ foam-plastic
- วัสดุปิดผิวหน้า (outside layer) เช่น สิ่งทอ ผ้า หรือ หนังเทียม (textile fabric หรือ vinyl)

การเตรียมและติดตั้งชุดวัสดุตกแต่ง

มีขั้นตอนโดยทั่วไปดังต่อไปนี้

- ยึดกรอบ (frame) เข้ากับผนังให้แน่นหนาโดยใช้หมุดยึดหรือใช้กาว
- นำวัสดุรองพื้น (core) มาวางภายในกรอบ (frame)
- นำวัสดุปิดผิวหน้า (outside layer) มาวางปิดผิววัสดุรองพื้น (core)
- ทำการดึงวัสดุปิดผิวหน้า (outside layer) ให้ตึง (stretch) แล้วยึดเข้ากับกรอบ (frame)

ในการตกแต่งผนังเพื่อให้ดูสวยงาม บางอาคารจะนำชุดวัสดุรูปแบบนี้หลายๆ ชิ้นที่อาจมีสี ขนาด หรือรูปร่างแตกต่างกันมาเรียงต่อกัน โดยการเตรียมตัวอย่างของชุดวัสดุรูปแบบนี้สำหรับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ตัวอย่างต้องถูกเตรียมขึ้น จากการนำวัสดุทั้ง 3 ชนิดมาประกอบเข้าด้วยกัน
2. การยึดกรอบ (frame) เข้ากับวัสดุที่ทำหน้าที่เป็นผนังหรือเพดานสำหรับการทดสอบนี้ จะต้องเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
3. ตัวอย่างที่เตรียมเสร็จแล้วต้องมีความแข็งแรงในตัวเพียงพอ (self-supporting panel) โดยที่จะไม่พังลงมาก่อนและหลังการทดสอบ
4. ตัวอย่างต้องมีรอยต่อตรงกลาง (longitudinal midseam) ระหว่างชิ้นส่วนตลอดความยาวของตัวอย่าง เพื่อให้วัสดุกรอบ (frame) ได้สัมผัสกับไฟระหว่างทดสอบด้วย
5. ตัวอย่างหลังจากการนำชิ้นส่วนย่อยๆ มาเรียงต่อกันแล้ว ต้องมีขนาดเป็นไปตามที่ระบุในมาตรฐาน ASTM E84 ในกรณีที่หน้างานมีการออกแบบให้ใช้ชิ้นส่วนย่อยที่มีขนาดแตกต่างกันหลายขนาด การเตรียมชิ้นส่วนย่อยสำหรับตัวอย่างทดสอบจะต้องให้ชิ้นส่วนย่อยนั้นมีความยาวไม่เกินด้านที่สั้นที่สุดของชิ้นส่วนที่จะติดตั้งหน้างาน

6. ในกรณีที่หน้างานเป็นผนังหรือเพดานที่สร้างขึ้นด้วยแผ่นยิปซัม และใช้ชุดวัสดุรูปแบบนี้ ในการตกแต่ง ตัวอย่างจะต้องถูกนำไปยึดติดเข้ากับแผ่นยิปซัมด้วยตามวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ ก่อนที่จะนำไปทดสอบ

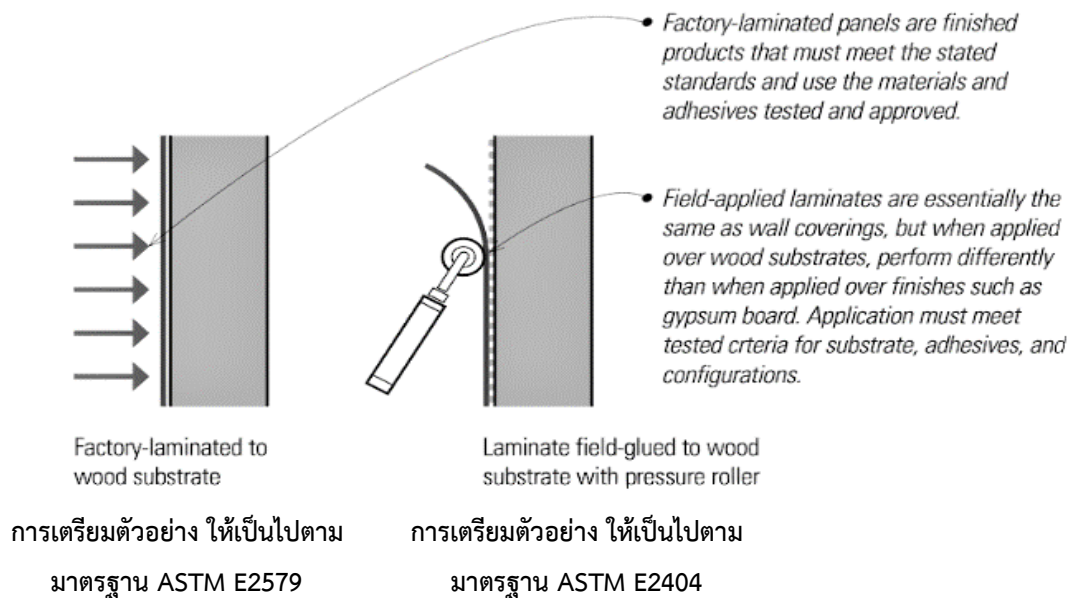
3.5.4 มาตรฐาน ASTM E2579 [33] : การเตรียมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่มีไม่เป็นองค์ประกอบ

มาตรฐาน ASTM E2579 เป็นมาตรฐานที่มีข้อกำหนดต่างๆ เกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่มีไม่เป็นองค์ประกอบ สำหรับการนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยตามมาตรฐาน ASTM E84 ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงผลิตภัณฑ์ประเภท

- ผลิตภัณฑ์ไม้ที่มีลักษณะเป็นชิ้นหรือท่อน เช่น แผ่นไม้ ท่อนไม้ ไม้ลามิเนต
- ผลิตภัณฑ์ไม้ที่เป็นแผ่นขนาดใหญ่ เช่น แผ่นไม้อัด
- ผลิตภัณฑ์ไม้ตกแต่งที่มีขนาดเล็ก เช่น shingles สำหรับการกรุผนังภายใน หรือกรุเพดาน

มาตรฐานนี้กล่าวถึงการเตรียมตัวอย่าง การติดตั้งและการยึดวัสดุต่างๆ เข้าด้วยกัน สำหรับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84

- ในกรณีที่การเตรียมตัวอย่างตามที่มาตรฐานระบุไว้ไม่สามารถทำได้ มาตรฐานนี้ยอมให้มีการเตรียมตัวอย่างที่แตกต่างไปจากที่ระบุในมาตรฐานได้ แต่จะต้องกล่าวถึงวิธีการเตรียมตัวอย่างดังกล่าว ในรายงานผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 ด้วย
- การเตรียมตัวอย่างในมาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ตกแต่งมีการติดวัสดุปิดผิวบนวัสดุประเภทไม้มาจากโรงงาน (laminated products factory-produced with a wood substrate) ส่วนการตกแต่งที่ทำการติดวัสดุปิดผิวบนวัสดุประเภทไม้ที่หน้างาน การเตรียมตัวอย่างจะต้องใช้มาตรฐาน ASTM E2404 แทน ดังรูปที่ 3.45
- การรายงานปริมาณความชื้นของตัวอย่าง ให้ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4442 [50]



รูปที่ 3.45 การติดตั้งวัสดุตกแต่งที่มาจากโรงงาน และการติดตั้งหน้างาน [34]

3.5.5 มาตรฐาน ASTM E970 [35] : การทดสอบฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติสำหรับวัสดุฉนวนใต้หลังคาที่มีการติดตั้งแบบเปิดโดยใช้แหล่งความร้อนแบบแผ่รังสี

มาตรฐาน ASTM E970 เป็นมาตรฐานการวัดค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติของวัสดุฉนวนพื้นที่ห้องใต้หลังคา ที่มีการติดตั้งแบบเปิดซึ่งสัมผัสกับแหล่งจุดไฟหรือแหล่งให้ความร้อนแบบแผ่รังสี โดยจะวัดค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติที่ระยะไกลที่สุดที่เป็นจุดสิ้นสุดของเปลวไฟ (วัดต่อตารางเซนติเมตร) การใช้ ฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนในมาตรฐานการทดสอบนี้เสมือนเป็นการจำลองระดับความร้อนจากแสงแดดที่ส่องผ่านหลังคามาตกลงบนพื้นที่ห้องใต้หลังคาหรือเสมือนการจำลองเปลวไฟจากเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นภายในห้องใต้หลังคา แต่มาตรฐานการทดสอบนี้จะไม่ครอบคลุมสำหรับวัสดุฉนวนที่หลอมหรือหดตัวหนีเมื่อสัมผัสกับสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนแบบแผ่รังสี และไม่ได้ใช้ทดสอบเพื่อหาพฤติกรรมการลามไฟของวัสดุฉนวนที่ไม่ได้ติดตั้งบนพื้นที่ห้องใต้หลังคา

ตัวอย่างทดสอบ

วัสดุฉนวนที่ต่างชนิดกันมีการเตรียมตัวอย่างทดสอบที่แตกต่างกันดังนี้

- 1) วัสดุอ่อนชนิดเส้นใยเซลลูโลส (cellulose fiber loose-fill materials) ซึ่งน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบที่คำนวณได้จากค่าความหนาแน่นตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการทดสอบ ASTM C739 [51]
- 2) วัสดุอ่อนชนิดเส้นใยแร่ (mineral fiber loose-fill materials) ซึ่งน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบที่คำนวณได้จากค่าความหนาแน่นตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการทดสอบ ASTM C764 [52]

การเตรียมถาดตัวอย่าง เตรียมถาดตัวอย่างทดสอบวัสดุฉนวนชนิดอ่อน วิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

วิธีที่ 1 – การใช้มือนำตัวอย่างทดสอบบรรจุภาต (hand loading)

วิธีที่ 2 – การใช้เครื่องพ่นตัวอย่างทดสอบบรรจุภาต (hand loading)

- 3) วัสดุฉนวนในรูปแผ่นเส้นใยอัดหรือแผ่นกระดาน (insulation batts or board) มีขั้นตอนดังนี้
 - 3.1) ตัดแผ่นเส้นใยอัดหรือแผ่นกระดานให้มีความหนา 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และให้มีขนาดพอดีกับภาตตัวอย่าง
 - 3.2) ความหนาแน่นของแผ่นเส้นใยอัดหรือแผ่นกระดานเป็นไปตามที่ระบุไว้ในส่วนที่ 8 ของมาตรฐานการทดสอบ ASTM C167 [53] ก่อนทำการทดสอบ

ขั้นตอนการทดสอบ

1. นำตัวอย่างทดสอบวัสดุฉนวนใส่ในภาตที่วางในแนวระนาบกับพื้น แล้วให้ความร้อนจากแผ่นให้รังสีความร้อนที่อยู่ในแนวเอียง 30 ± 5 องศาเซลเซียส กับตัวอย่างทดสอบ หลังจากตัวอย่างทดสอบได้รับความร้อนก่อนเป็นระยะเวลา 2 นาทีแล้ว จุดเปลวไฟที่ด้านปลายของตัวอย่างทดสอบเป็นเวลา 2 นาทีแล้วเอาหัวจุดไฟออก (ถ้าตัวอย่างทดสอบไม่เกิดเปลวไฟในระหว่าง 2 นาทีนี้ นับเป็นสิ้นสุดการทดสอบ) สำหรับตัวอย่างทดสอบที่เกิดเปลวไฟให้ทดสอบต่อจนกระทั่งเปลวไฟดับ ให้วัดระยะที่ไกลที่สุดที่เปลวไฟลามไปถึง จากนั้นเปลี่ยนให้เป็นค่าพลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติ มีหน่วยเป็น วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร หรือ กิโลวัตต์ต่อตารางเมตรโดยเทียบกับกราฟพลักซ์การแผ่รังสี
2. ช่วงพลักซ์การแผ่รังสีความร้อนในการทดสอบนี้อยู่ระหว่าง 1.1 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ที่ตำแหน่ง 100 มิลลิเมตร ถึง 0.11 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ที่ตำแหน่ง 900 มิลลิเมตร

3.5.6 มาตรฐาน NFPA 275 [36] : การทดสอบสำหรับแผ่นกันความร้อน

มาตรฐาน NFPA 275 เป็นมาตรฐานการทดสอบสำหรับแผ่นกันความร้อน (thermal barrier) ที่ใช้ในผนังและเพดาน ซึ่งอาจทำจากแผ่นยิปซัม (gypsum board) ซึ่งปกติจะปิดผิวหน้าทั้งสองด้านของวัสดุพลาสติกประเภทโฟมหรือแผ่นโลหะคอมโพสิต แผ่นกันความร้อน (thermal barrier) จะทำหน้าที่ชะลอการถ่ายเทความร้อนเมื่อเกิดอัคคีภัยไม่ให้เข้ามาถึงวัสดุพลาสติกประเภทโฟม หรือแผ่นโลหะคอมโพสิตเร็วเกินไป และป้องกันไม่ให้วัสดุทั้งสองประเภทสัมผัสกับไฟโดยตรง แผ่นกันความร้อนที่ได้รับการยอมรับและมีระบุใน International Building Code (IBC) ได้แก่ แผ่นยิปซัมที่มีความหนา 1.27 เซนติเมตร (1/2 นิ้ว) ขึ้นไป

การทดสอบตามมาตรฐาน NFPA 275 ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

- การทดสอบการถ่ายเทความร้อน (temperature transmission fire test) โดยเตรียมตัวอย่างและให้ความร้อนในการทดสอบกับแผ่นกันความร้อน (thermal barrier) ตามมาตรฐาน modified ASTM E119 [54] หรือ UL 263 [55] เป็นเวลา 15 นาที

- เกณฑ์ในการตัดสิน คือ อุณหภูมิของแผ่นกันความร้อน (thermal barrier) ด้านที่ไม่ได้สัมผัสกับแหล่งไฟ (unexposed surface) ต้องมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด เช่น อุณหภูมิไม่สูงพอที่จะทำให้วัสดุประเภทพลาสติกประเภทโฟมหรือแผ่นโลหะคอมโพสิตติดไฟ
- การทดสอบความคงตัว (integrity fire test) โดยเตรียมตัวอย่างและให้ความร้อนในการทดสอบกับแผ่นกันความร้อน (thermal barrier) ตามมาตรฐาน NFPA 286 หรือ FM 4880 [56] หรือ UL 1040 [57] หรือ UL 1715 [58] เป็นเวลา 15 นาที
 - เกณฑ์ในการตัดสิน คือ วัสดุฉนวนกันความร้อน (thermal barrier) ต้องไม่แปรเปลี่ยนขนาดและรูปร่างไป เนื่องจากในการใช้งานจริง การเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของแผ่นกันความร้อนจะทำให้ความร้อนถ่ายเทเข้ามาด้านใน จนอุณหภูมิสูงพอที่จะทำให้วัสดุประเภทพลาสติกประเภทโฟม หรือแผ่นโลหะคอมโพสิตติดไฟได้

3.5.7 มาตรฐาน NFPA 276 [37] : อัตราการปล่อยความร้อนของชุดประกอบมุงหลังคาที่มีส่วนประกอบของหลังคาเหนือดาดฟ้าที่ติดไฟได้

มาตรฐานการทดสอบนี้ครอบคลุมวิธีการวัดค่าอัตราการปล่อยความร้อนจากด้านล่างของดาดฟ้าของชุดประกอบมุงหลังคาที่มีส่วนประกอบของหลังคาเหนือดาดฟ้าที่ติดไฟได้เมื่อส่วนประกอบนั้นถูกไฟเผาจากด้านล่างของดาดฟ้า ซึ่งสมรรถนะของชุดประกอบหลังคาเหนือดาดฟ้าถูกประเมินโดยหาอัตราการปล่อยความร้อนของตัวอย่างทดสอบจากด้านล่างดาดฟ้า โดยมาตรฐานการทดสอบนี้ไม่ใช่เพื่อหาพฤติกรรมการลามไฟของวัสดุฉนวนที่ไม่ได้ติดตั้งบนพื้นห้องใต้หลังคา

วิธีทดสอบ

มาตรฐานนี้มีวิธีทดสอบเพื่อหาค่าอัตราการปล่อยความร้อน 2 วิธี คือ 1) Fire exposure test 2) Evaluation test with auxiliary fuel โดยวิธีทดสอบแต่ละวิธีใช้เวลาทดสอบ 30 นาที

1. Fire exposure test

- วิธีทดสอบนี้เป็นการหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิของตัวอย่างทดสอบที่ได้รับความร้อนและกำลังลูกไหม้
- ความร้อนจากไฟสำหรับการทดสอบนี้ได้จากหัวเผาหลักคือหัวเผาแก๊สเฮปเทนที่ลามไปยังด้านล่างของดาดฟ้า

2. Evaluation test with auxiliary fuel

- วิธีทดสอบนี้เป็นการทดสอบเพื่อประเมินการติดไฟของตัวอย่างทดสอบจากแก๊สโพรเพนที่เป็นเชื้อเพลิงเสริมร่วมกับแก๊สเฮปเทนที่เป็นเชื้อเพลิงหลัก

- วิธีทดสอบนี้เป็นการหากราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิเหมือนวิธีทดสอบแบบ Fire exposure test แต่เป็นของตัวอย่างทดสอบที่ไม่ติดไฟ (blank)
3. การหาอัตราการปล่อยความร้อน
- เชื้อเพลิงเสริมแสดงความร้อนที่ตัวอย่างทดสอบปล่อยออกมาจริง

การเตรียมตัวอย่างและการปรับภาวะของตัวอย่างทดสอบ

1. ตัวอย่างทดสอบแบบ blank (blank test specimen)
 - ตัวอย่างทดสอบแบบ blank ถูกสร้างหรือประกอบจากคอนกรีตทนไฟที่ไม่ติดไฟ มีขนาด กว้าง $1,410 \pm 3$ มิลลิเมตร ยาว $1,549 \pm 3$ มิลลิเมตร หนา 90 ± 3 มิลลิเมตร
2. ตัวอย่างทดสอบแบบปรับเทียบ (calibration specimen)
 - ตัวอย่างทดสอบแบบปรับเทียบ ต้องประกอบด้วยฉนวนไม้ (เป็นตามมาตรฐาน ASTM C208, Type II, Grade 1 หรือ 2) ที่วางบนแผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง (steel deck) และปิดทับด้วยแผ่นเหล็ก มีขนาด กว้าง $1,410 \pm 3$ มิลลิเมตร ยาว $1,549 \pm 3$ มิลลิเมตร
 - แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้างถูกสร้างให้เป็นแผ่นเหล็กชั้นดีที่มีขนาด กว้าง 762 ± 13 มิลลิเมตร ยาว $1,511 \pm 13$ มิลลิเมตร หนา 1.3 มิลลิเมตร
3. ตัวอย่างทดสอบ (test specimen)
 - ตัวอย่างทดสอบสำหรับวิธีทดสอบนี้ไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบ การประกอบเข้าด้วยกัน ต้องสามารถเป็นตัวแทนของวัสดุหรือส่วนประกอบ และต้องแน่ใจว่าตัวอย่างทดสอบแต่ละชิ้นได้มีการติดตั้งดังนี้คือ แผ่นเหล็กพื้นโครงสร้าง, แผ่นฉนวน, แผ่นกระดานปิดผิว, ชั้นโครงสร้างแต่ละชั้น และแผ่นปิดชั้นบนสุด โดยรอยต่อระหว่างชั้นที่ติดกันต้องเอียงหรือตั้งฉากกับชั้นที่อยู่ด้านล่าง
 - ตัวอย่างทดสอบมีขนาด กว้าง $1,385 \pm 13$ มิลลิเมตร ยาว $1,525 \pm 13$ มิลลิเมตร วางด้านยาวของตัวอย่างทดสอบขนานกับด้านยาวของเตาเผา
4. การปรับภาวะของตัวอย่างทดสอบ
 - ตัวอย่างทดสอบทั้งหมดต้องนำไปปรับภาวะในห้องที่มีอุณหภูมิ 23 ± 3 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50 ± 5 จมมีน้ำหนักคงที่และไม่น้อยกว่า 165 ชั่วโมง
 - หากน้ำหนักยังไม่คงที่ก็สามารถนำตัวอย่างทดสอบมาทดสอบได้หลังจากปรับภาวะ 28 วัน
 - ตัวอย่างทดสอบต้องทดสอบภายใน 30 นาทีหลังจากนำออกมาจากห้องปรับภาวะตัวอย่างทดสอบ

การทดสอบและการปรับเทียบเตาเผา

- เตาเผาที่ใช้ในการทดสอบต้องมีการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างทดสอบ blank อย่างมากที่สุดภายใน 5 วัน ก่อนนำไปใช้ทดสอบ
- เตาเผาที่ใช้ในการทดสอบต้องมีการปรับเทียบโดยใช้ตัวอย่างปรับเทียบ อย่างน้อยที่สุดทุกๆ 90 วัน

ขั้นตอนการทดสอบ

1. การปรับเทียบโดยใช้ตัวอย่างปรับเทียบ
ก่อนทำการทดสอบตัวอย่างทดสอบ ต้องทำการปรับเทียบเตาเผาภายใน 90 วัน
หลังจากทำการปรับเทียบครั้งที่แล้วโดยใช้ตัวอย่างปรับเทียบตามวิธีปรับเทียบข้างต้น
2. การทดสอบโดยใช้ตัวอย่างทดสอบ blank
การทดสอบโดยใช้ตัวอย่างทดสอบ blank จะได้ผลดีต้องทำการทดสอบก่อน 5 วัน
3. วิธีทดสอบตัวอย่างทดสอบ
 - เตรียมตัวอย่างทดสอบและปรับภาวะตัวอย่างทดสอบก่อนทำการทดสอบ
 - ขั้นตอนการทดสอบเหมือนขั้นตอนการปรับเทียบ แต่เปลี่ยนจากตัวอย่างปรับเทียบเป็นตัวอย่างทดสอบแทน
 - วางวัสดุซีเมนต์กันไฟบนตัวอย่างทดสอบเพื่อป้องกันเปลวไฟหรือควันที่จะเกิดขึ้นมากเกินไปในระหว่างการทดสอบ
 - คำนวณอัตราการปล่อยความร้อนเฉลี่ยมากที่สุดในช่วง 3, 5, 10 นาที และ 30 นาที โดยหาพื้นที่ใต้กราฟที่พลอตระหว่างเวลาและอัตราการปล่อยความร้อนสำหรับตัวอย่างทดสอบ
4. เกณฑ์การยอมรับ
อัตราการปล่อยความร้อนที่คำนวณได้ต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าที่แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อัตราการปล่อยความร้อนเฉลี่ยมากที่สุดในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ช่วงเวลา (นาที)	อัตราการปล่อยความร้อนเฉลี่ยมากที่สุด	
	บีทียูต่อตารางฟุต·นาที	กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร·นาที
3	410	77.6
5	390	73.8
10	360	68.1
30	285	54.0

3.5.8 มาตรฐาน NFPA 289 [38] : การทดสอบเพื่อวัดลักษณะการตอบสนองต่อเพลิงไหม้ของ ชุดวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิง

มาตรฐาน NFPA 289 นี้อธิบายถึงวิธีการทดสอบอัคคีภัยเพื่อวัดลักษณะการตอบสนองต่อเพลิงไหม้ของชุดวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงแต่ละชนิดเมื่อสัมผัสกับแหล่งกำเนิดประกายไฟต่างๆ

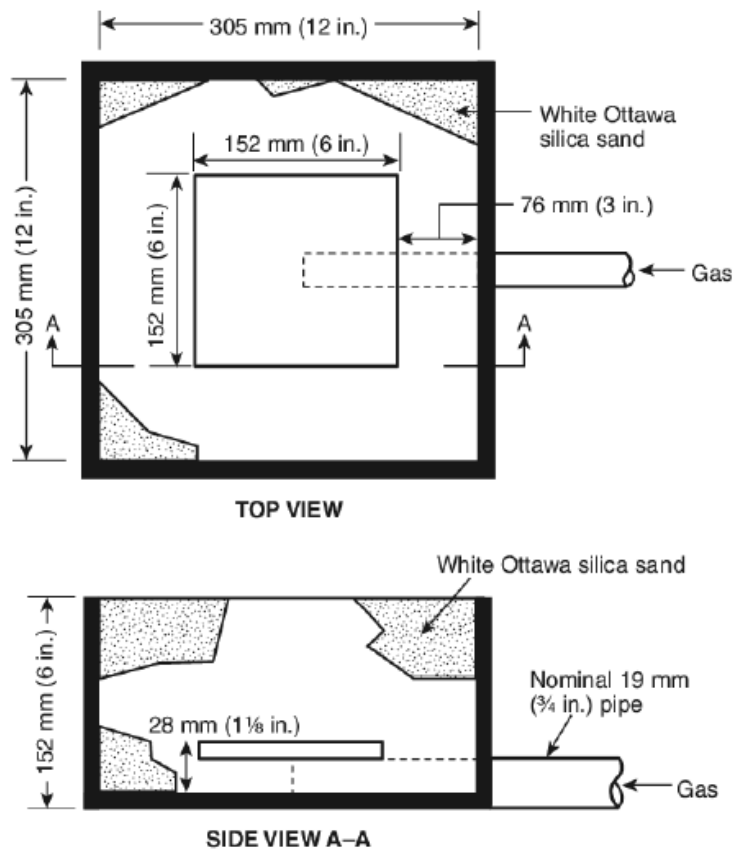
วัสดุที่ทดสอบ : วิธีการทดสอบอัคคีภัยนี้สามารถใช้ได้กับชุดวัสดุตกแต่ง (individual fuel package) หรือวัสดุประดับที่ติดไฟได้ แต่ละชนิดดังต่อไปนี้

- (1) วัสดุสำหรับตกแต่งเดี่ยว
- (2) บูธจัดแสดงสินค้า
- (3) ส่วนที่ตกแต่งเวที

วิธีการทดสอบนี้ไม่ใช้กับเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้นั่ง ที่นอน แก้วอี้พับ วัสดุตกแต่งภายใน สิ่งทอสำหรับผนัง หรือชุดที่นอน

การเตรียมตัวอย่างและการเตรียมห้องทดสอบ

- (1) ก่อนการทดสอบ ชุดวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับ จะต้องถูกเก็บอยู่ในสภาพที่สมดุล ภายใต้อุณหภูมิ 21 ± 3 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ $50 \pm 5\%$ นอกจากนี้น้ำหนักของชุดวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับจะต้องมีน้ำหนักที่ไม่เปลี่ยนแปลงเกินกว่า 0.1% หรือไม่มากไปกว่า 0.1 กรัม
- (2) ชุดวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับจะต้องทดสอบภายใน 30 นาที ภายหลังจากนำออกมาจากห้องที่เก็บตัวอย่างให้อยู่ในสภาพสมดุล
- (3) เวลาที่นำชุดวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับออกมาจากห้องที่เก็บรักษา และเวลาที่เริ่มการทดสอบ ต้องถูกบันทึกในรายงาน
- (4) ห้องที่ใช้ในการทดสอบการเผาไหม้จะต้องมีขนาดที่เพียงพอที่ไม่ทำให้ควันไฟสะสมที่ด้านบนของพื้นที่ทำการทดสอบ
- (5) บริเวณที่ทำการทดสอบการเผาไหม้จะต้องอยู่ภายใต้ปล่องดูดควัน (hood) ที่มีขนาดใหญ่เพียงพอ
- (6) ห้องที่ทำการทดสอบต้องมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 20 ± 10 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 75% ระหว่างการทดสอบ และผิวผนังของห้องทดสอบต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของชุดวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับ
- (7) ไฟที่ใช้ทำการทดสอบจะเป็นแหล่งกำเนิดไฟจากแก๊สโพรเพนที่มีขนาดท่อและหัวแก๊สตามรูปที่ 3.46 โดยที่แก๊สโพรเพนมีอัตราการไหลเท่ากับ 85 MJ/m^3



รูปที่ 3.46 หัวจุดแก๊สโพรเพนที่ใช้ทรายแก้วอตตาวาดาดผิวป้องกันการหลอมละลาย [38]

ขั้นตอนการทดสอบ

- (1) ในการทดสอบต้องควบคุมอัตราการไหลของอากาศให้ไม่น้อยกว่า 0.71 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และปริมาณออกซิเจนต้องไม่น้อยกว่า 14% เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ระหว่างการทดสอบ
- (2) ให้เริ่มจับเวลาเมื่อมีการจุดไฟ หากใช้หัวจุดแก๊สโพรเพนตามรูปที่ 3.45 อัตราการไหลของแก๊สจะถูกเพิ่มขึ้น เพื่อให้การปลดปล่อยความร้อนมีค่าใดค่าหนึ่งที่เลือกไว้จาก 6 ระดับของพลังงานที่ระบุไว้ด้านล่างนี้

ก) 20 kW

ข) 40 kW

ค) 70 kW

ง) 100 kW

จ) 160 kW

ฉ) 300 kW

การให้ความร้อนที่ระดับใดๆ ข้างต้น จะทิ้งไว้ 15 นาที โดยการทดสอบจะทำการบันทึกภาพถ่ายสีและวิดีโอเพื่อสังเกตพฤติกรรมของการเผาไหม้ที่สำคัญตลอดเวลาการทดสอบ ได้แก่ เวลาที่เกิดการลุกไหม้

- (3) การทดสอบจะสิ้นสุดเมื่อเห็นว่าเกิดความไม่ปลอดภัยแก่ผู้ทดสอบ และห้องทดสอบ

ผลที่ได้จากการทดสอบ : แสดงข้อมูลต่อไปนี้

- (1) ความรุนแรงของการเกิดไฟไหม้
- (2) อัตราการปลดปล่อยความร้อนจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงแต่ละชนิด
- (3) ความร้อนทั้งหมดที่ปลดปล่อยออกมาจากวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงแต่ละชนิด
- (4) ครันไฟบดบังตามที่ได้ในท่อปล่อยควัน
- (5) การผลิตก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ตามที่ได้ในท่อปล่อยควัน
- (6) การปล่อยก๊าซเผาไหม้ชนิดอื่นตามที่ได้ในท่อปล่อยควัน
- (7) อุณหภูมิแก๊ส ณ ตำแหน่งที่เหมาะสม
- (8) การสูญเสียมวลของวัสดุสำหรับตกแต่งเดียว

3.5.9 มาตรฐาน CFR Part 1209 [39] : ความสามารถในการต้านทานเปลวไฟและเกณฑ์การกัดกร่อน สำหรับฉนวนแบบเซลลูโลส

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงเกณฑ์ความสามารถในการต้านทานเปลวไฟ (flame resistance) และเกณฑ์การกัดกร่อน (corrosiveness requirements) สำหรับฉนวนแบบเซลลูโลส (cellulose insulation) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับผู้บริโภค (consumer product) ในส่วนเกณฑ์ความสามารถในการต้านทานเปลวไฟ มีสาระสำคัญดังนี้

สำหรับความสามารถในการต้านทานเปลวไฟ จะกำหนดโดยใช้การทดสอบเพื่อหาค่า critical radiant flux ร่วมกับการทดสอบ combustion การทดสอบหาค่า critical radiant flux จะทำในตู้ทดสอบ โดยการให้ความร้อน สะท้อนผ่านแผ่น radiating surface ที่มีมุมเอียง 30 องศา การทดสอบจะกระทำในตู้ทดสอบที่มีขนาดยาวประมาณ 1 เมตร 40 เซนติเมตรและสูงประมาณ 70 เซนติเมตร มีลักษณะดังรูปที่ 3.12

เกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้วัสดุที่นำมาทดสอบจะต้องมีค่า critical radiant flux ไม่น้อยกว่า 0.12 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ในส่วนการทดสอบการเผาไหม้ จะทำการทดสอบในกล่องทดสอบ โดยการนำวัสดุที่จะทดสอบใส่ลงไปในกล่องจากนั้นจึงทำการจุดไฟโดยใช้ก้านบุหรี่ และปล่อยให้เกิดการเผาไหม้ หลังจากการเผาไหม้เสร็จสิ้นจึงทำการชั่งน้ำหนักเพื่อกำหนดน้ำหนักที่สูญเสียไปจากการเผาไหม้ มาตรฐานกำหนดให้วัสดุที่ทดสอบจะต้องสูญเสียมวลไปในการเผาไหม้ไม่เกินร้อยละ 15

3.5.10 มาตรฐาน CFR Part 1404 [40] : ความปลอดภัยในการใช้งานของวัสดุฉนวนแบบเซลลูโลส

มาตรฐานนี้ CFR Part 1404 ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการทดสอบวัสดุ แต่เป็นมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยสำหรับการใช้งาน โดยเป็นการบังคับให้ผู้ผลิตตลอดจน ผู้นำเข้าวัสดุฉนวนแบบเซลลูโลส จะต้องมีการติดป้ายเตือนไว้ที่ตัววัสดุ เพื่อเตือนภัยกรณีที่วัสดุอาจเกิดการติดไฟขึ้นในระหว่างการใช้งาน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากการทดสอบต่างๆ ที่บ่งชี้ว่าวัสดุประเภทฉนวนแบบเซลลูโลสนี้ อาจติดไฟขึ้นได้หากมีการติดตั้ง

หรือใช้งานใกล้กับหลอดไฟฟ้า หรืออยู่ในบริเวณที่อาจจะมีความร้อนจากอุปกรณ์เตาเผา หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน ในมาตรฐานจึงกำหนดให้จะต้องมีการติดป้ายที่มีคำเตือนอาทิเช่น “CAUTION” “POTENTIAL FIRE HAZARD” รวมกับคำเตือนอื่นๆ โดยจะต้องมีขนาดที่ไม่เล็กจนเกินไป

3.5.11 มาตรฐาน CAN/ULC S102.2 [41] : การทดสอบลักษณะการลุกไหม้ของวัสดุพื้น วัสดุ ปิดผิวหน้าพื้น วัสดุเบ็ดเตล็ด และชุดประกอบพื้น

มาตรฐาน CAN/ULC S102.2 เป็นมาตรฐานที่ใช้หาลักษณะการลุกไหม้ การลามไฟไปตามผิวของวัสดุ ภายใต้ภาวะที่จำเพาะ วัสดุที่ทดสอบเป็นวัสดุพื้น วัสดุปิดผิวหน้าพื้น ที่มีความหนาหรือลึกสูงสุด 65 มิลลิเมตร อีกทั้งยังใช้ทดสอบวัสดุที่มีลักษณะดังนี้

- 1) วัสดุที่ไม่สามารถทดสอบได้ถ้าไม่มีวัสดุรองรับ ได้แก่ฉนวนอ่อนที่ติดตั้งโดยการพ่นลงบนพื้นวัสดุ (loose-fill insulation)
- 2) วัสดุที่เมื่อได้รับความร้อนแล้วหลอม หรือหลอมหยด หรือแตกเป็นชิ้น ๆ ร่วงและลุกไหม้ต่อบนพื้น
- 3) วัสดุที่มีการใช้งานในแนวนอนแล้วชั้นบนสุดเปิดกว้างให้สัมผัสอากาศ
- 4) เทอร์โมพลาสติก

ผลทดสอบที่ได้คือดัชนีการลามไฟ (Flame Spread Value, FSV) และดัชนีการกระจายควัน (Smoke Development Value, SDV)

การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

วางตัวอย่างทดสอบบนแผ่นซีเมนต์เสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีความหนา 6 มิลลิเมตร ซึ่งแต่ละชิ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะมีขนาด ยาว 2,438 มิลลิเมตร กว้าง 533 มิลลิเมตร หนา 16 มิลลิเมตร เอามาต่อกันให้ได้ตัวอย่างที่มีความยาวตามต้องการก่อนทดสอบต้องนำตัวอย่างทดสอบมาปรับภาวะที่อุณหภูมิ 23 ± 3 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ $50 \pm 5\%$

เครื่องมือทดสอบ

มาตรฐาน CAN/ULC S102.2 จะใช้เครื่องมือทดสอบอย่างเดียวกันกับมาตรฐาน ASTM E84 โดยมาตรฐาน ASTM E84 จะมีการติดตัวอย่างทดสอบในตำแหน่งเพดานหรือด้านบนของเครื่องมือทดสอบ แต่มาตรฐานนี้ได้ปรับเครื่องมือทดสอบดังกล่าวเล็กน้อยเพื่อให้สามารถติดตัวอย่างทดสอบในตำแหน่งพื้นได้ ทั้งนี้ขึ้นกับการนำตัวอย่างไปใช้งานหรือส่วนประกอบของตัวอย่าง

ขั้นตอนการทดสอบ

มาตรฐาน CAN/ULC S102.2 จะใช้ขั้นตอนการทดสอบเหมือนมาตรฐาน ASTM E84

ส่วนที่ 4 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

4.1 การต้านไฟและเสถียรภาพของวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในที่พบในอาคารทั่วไปหากแบ่งตามลักษณะด้านอัคคีภัยแล้ว จะแบ่งได้ 2 ประเภท คือ วัสดุติดไฟ (combustible material) และวัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] การตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในอาคาร สามารถใช้วัสดุตกแต่งที่ติดไฟได้ (combustible material) แต่วัสดุตกแต่งนั้นจะต้องมีดัชนีการลามไฟ (Flame Spread Index) และดัชนีการกระจายควัน (Smoke Development Index) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานภายในอาคาร จึงจำเป็นต้องเลือกใช้วัสดุตกแต่งที่ผ่านการทดสอบสมบัติด้านอัคคีภัยที่เหมาะสมกับการใช้งานในอาคารแต่ละประเภท ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

นอกจากนี้วัสดุตกแต่งที่ติดตั้งบนผิวผนังหรือฝ้าเพดานจะต้องมีเสถียรภาพ ไม่หลุดออกง่ายเมื่อใช้งาน ภายใต้อุณหภูมิห้องที่ 93 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที

วัสดุตกแต่งบางชนิดที่ติดไฟได้ง่าย ได้แก่ ไม้จริง พลาสติกประเภทโพลี โพรไวนิล พอลิเอทิลีน ความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene, HDPE) และ พอลิโพรพิลีน (Polypropylene, PP) สามารถนำมาใช้งานได้อย่างปลอดภัย แต่จะต้องผ่านการทดสอบที่เข้มงวดตามหลักเกณฑ์ที่ให้ไว้ในหัวข้อที่ 4.5

ขั้นตอนการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน ได้แสดงไว้ใน ข1 ภาคผนวก ข และตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน ได้แสดงไว้ใน ค1 ภาคผนวก ค

4.2 ข้อกำหนดวัสดุไม่ติดไฟ

วัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) หมายถึง วัสดุที่ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8] ซึ่งวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในที่คาดว่าไม่ติดไฟที่นิยมใช้กันภายในอาคารทั่วไป ได้แก่ แผ่นยิปซัมชนิดทนไฟ แผ่นซีเมนต์บอร์ด หินขัด หินล้าง กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องดินเผา กระจก อิฐดินเผา หินแกรนิต หินอ่อน โลหะ ทั้งนี้รวมถึงวัสดุตกแต่งที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันเสียงและป้องกันความร้อน ได้แก่ ฉนวนใยแก้ว (glass wool) ฉนวนใยหิน (rock wool)

การนำฉนวนใยหินและฉนวนใยแก้วไปใช้งานด้านตกแต่งผนัง มักนำผ้า หนังกีฬา หรือไวนิล ประเภทต่างๆ มาหุ้มฉนวนใยแก้วและฉนวนใยหินเพื่อความสวยงาม อย่างไรก็ตาม ผ้า หนังกีฬา หรือไวนิล ที่นำมาหุ้มฉนวนนั้น อาจเป็นวัสดุที่มีการเคลือบสารกันลามไฟ หรือเป็นวัสดุที่ขายทั่วไปตามท้องตลาดที่ไม่มีการเคลือบสารกันลามไฟ จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบการลามไฟ และการกระจายควันร่วมกันของฉนวนใยหิน ฉนวนใยแก้ว และวัสดุหุ้มก่อนการนำไปใช้งาน ซึ่งจะกล่าวต่อไป

4.3 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

เกณฑ์การยอมรับของแต่ละมาตรฐานการทดสอบที่ใช้กับวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 การทดสอบการติดไฟ ตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 [7] หรือ ASTM E136 [8]

การทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8208-52 หรือ ASTM E136 มีเกณฑ์การยอมรับ ดังนี้

- 1) ในกรณีที่ตัวอย่างทดสอบมีน้ำหนักลดลงไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักเริ่มต้น ต้องไม่เกิดเปลวไฟภายใน 30 วินาทีหลังเริ่มต้น และอุณหภูมิผิวและอุณหภูมิภายในของตัวอย่างไม่เพิ่มขึ้น 30 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับตอนเริ่มทดสอบ
- 2) ในกรณีที่ตัวอย่างทดสอบมีน้ำหนักลดลงเกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักเริ่มต้น ต้องไม่เกิดการลุกไหม้ตลอดระยะเวลาการทดสอบ และอุณหภูมิผิวและอุณหภูมิภายในของตัวอย่างต้องไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตอนเริ่มทดสอบ

วัสดุตกแต่งใดๆ ที่ผ่านเกณฑ์ข้างต้นข้อใดข้อหนึ่ง จะถูกจำแนกเป็นวัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) และสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในได้ โดยไม่ต้องทำการทดสอบเพื่อจำแนกระดับชั้นคุณภาพของวัสดุในหัวข้อ 4.3.2 ถึง 4.3.4

4.3.2 การทดสอบการลามไฟและการกระจายควัน ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] หรือ NFPA 255 [18]

มาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 หรือ NFPA 255 มีรายละเอียดหลักเกณฑ์ในการจำแนกระดับชั้นคุณภาพของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในดังนี้

- | | |
|-------------------|--|
| ระดับชั้นคุณภาพ A | วัสดุที่มีดัชนีการลามไฟ 0-25 และมีดัชนีการกระจายควัน 0-450 |
| ระดับชั้นคุณภาพ B | วัสดุที่มีดัชนีการลามไฟ 26-75 และมีดัชนีการกระจายควัน 0-450 |
| ระดับชั้นคุณภาพ C | วัสดุที่มีดัชนีการลามไฟ 76-200 และมีดัชนีการกระจายควัน 0-450 |

วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในจะต้องมีระดับชั้นคุณภาพสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของอาคาร ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4.1 ในหัวข้อที่ 4.4

4.3.3 การทดสอบการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งในห้องทดสอบ ตามมาตรฐาน NFPA 286 [21]

มาตรฐาน NFPA 286 มีรายละเอียดเกณฑ์การยอมรับดังนี้

- 1) เมื่อภายในห้องทดสอบจำลองมีความร้อน 40 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 5 นาที เปลวไฟต้องไม่ลามถึงเพดาน

- 2) หลังจากนั้นเมื่อภายในห้องทดสอบจำลองมีความร้อน 160 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 นาที วัสดุตกแต่งที่นำมาทดสอบต้องไม่เกิดการวَابเพลิง และเปลวไฟไม่ลามไปถึงขอบริมสุดของตัวอย่างบริเวณกำแพงหรือเพดาน
 - 3) มีอัตราการปลดปล่อยความร้อนสูงสุดระหว่างการทดสอบไม่เกิน 800 กิโลวัตต์
 - 4) ปริมาณควันทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบไม่เกิน 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร
- โดยวัสดุที่ผ่านเกณฑ์ข้างต้นสามารถเทียบเคียงให้เป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามเกณฑ์ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ที่ให้ไว้ในหัวข้อ 4.3.2

4.3.4 การทดสอบการเผาไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวประเภทสิ่งทอและประเภทไวไนลในห้องทดสอบจำลอง ตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 265 [20]

มาตรฐาน มยผ. 8207-52 หรือ NFPA 265 มีเกณฑ์การยอมรับดังนี้

- 1) เมื่อห้องทดสอบมีอัตราการปลดปล่อยความร้อน 40 กิโลวัตต์ เปลวไฟต้องไม่ลามถึงเพดาน
 - 2) เมื่อห้องทดสอบมีอัตราการปลดปล่อยความร้อน 150 กิโลวัตต์ วัสดุตกแต่งที่นำมาทดสอบจะต้องไม่เกิดการวَابเพลิง และเปลวไฟไม่ลามไปถึงขอบริมสุดของตัวอย่างบริเวณกำแพง
 - 3) ปริมาณควันทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดสอบไม่เกิน 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อเมตร
- โดยวัสดุที่ผ่านเกณฑ์ข้างต้นสามารถเทียบเคียงให้เป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ที่ให้ไว้ในหัวข้อ 4.3.2

4.4 ข้อกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้อาคาร

การใช้วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในบริเวณต่างๆ จะมีการใช้วัสดุที่มีระดับชั้นคุณภาพแตกต่างกันตามลักษณะการใช้อาคาร การติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และส่วนประกอบภายในอาคาร ได้แก่ ทางหนีไฟ ช่องทางเดิน และบริเวณห้องและพื้นที่ปิดล้อม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 สำหรับการทดสอบเพื่อหาระดับชั้นคุณภาพของวัสดุตกแต่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหัวข้อ 4.3

ตารางที่ 4.1 การใช้วัสดุที่มีระดับระดับชั้นคุณภาพต่างกันให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้อาคาร^(๑)

ประเภทอาคาร		อาคารมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ^(๒)			อาคารไม่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ		
สัญลักษณ์	ตัวอย่างอาคาร	ห้องบันไดและ ทางลาดด้าน ในที่เป็นทาง หนีไฟและเป็น ทางผ่านหนีไฟ (ก),(ข)	ช่องทางเดิน และส่วนปิด ล้อมสำหรับ ทางไปสู่ช่อง บันไดและทาง ลาดหนีไฟ	ห้องและ พื้นที่ปิดล้อม (ค)	ห้องบันไดและ ทางลาดด้าน ในที่เป็นทาง หนีไฟและเป็น ทางผ่านหนีไฟ (ก),(ข)	ช่องทางเดิน และส่วนปิด ล้อมสำหรับ ทางไปสู่ช่อง บันไดและทาง ลาดหนีไฟ	ห้องและ พื้นที่ปิดล้อม (ค)
ชน-1 และ ชน-2	โรงแรมสหประเภท ก และ ค ภัตตาคาร สถานบริการประเภท ข ค ง และ จ	B	B	C	A	A ^(๓)	B ^(๓)
ชน-3 ^(๑) ชน-4 และ ชน-5	โรงแรมสหประเภท ข ง และ จ ศาสนสถาน สถานบริการประเภท ฉ อาคารผู้โดยสาร โถงอเนกประสงค์ สนามกีฬาในร่ม สนามกีฬากลางแจ้ง เครื่องเล่นในสวนสนุก	B	B	C	A	A ^(๓)	C
สธ ศษ พณ และ พอ-1	อาคารพาณิชย์ สถานบริการประเภท ก โรงเรียน โรงเรียนกวดวิชา สำนักงาน โรงแรม	B	C ^(๒)	C	A	B	C
พอ-4	สถานดูแลขนาดกลาง	B	C	C	A	B	B
รอ	โรงงาน	C	C	C	B	C	C
สอ	อาคารอเนกประสงค์	B	B	C ^(๓)	A	A	B
พก-1	สถานดูแลขนาดใหญ่ สถานพักฟื้นคนชรา	B	C	C	A	B	B
พก-2	โรงพยาบาล สถานพยาบาล	B	B	B ^{(๒),(๓)}	A	A	B
พก-3	เรือนจำ ห้องขัง สถานพินิจ	A	A ^(๓)	C	A	A	B
พก-4	สถานดูแลขนาดใหญ่	B	B	B ^{(๒),(๓)}	A	A	B
พอ-2	อาคารอยู่อาศัยรวม อพาร์ทเมนต์ หอพัก	C	C	C	B	B	C
พอ-3	สถานดูแลขนาดเล็ก	C	C	C	C	C	C
กส	คลังสินค้า	C	C	C	B	B	C
บต	ป้าย หอสูง สะพาน โรงนา	ไม่มีข้อกำหนดการใช้					

- (ก) การบุผนังห้องด้วยแผ่นประกบผนัง (wainscot) สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ C ได้ ในกรณีที่พื้นที่ที่มีขนาดไม่เกิน 92.9 ตร.ม. (1,000 ตารางฟุต) ในห้องโถงรับรองที่อยู่ระดับพื้นดิน การใช้งานจะต้องเป็นการติดตั้งโดยตรงกับวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟหรือโครงคร่าวไม้ ที่ติดตั้งโดยตรงกับวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟและมีการป้องกันไฟลาม
- (ข) ในอาคารที่มีจำนวนชั้นสูงจากพื้นดินน้อยกว่า 3 ชั้น และมีการใช้งานอาคารนอกเหนือจากการใช้งานในกลุ่ม พก-3 สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ B กับอาคารที่ไม่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ C กับอาคารที่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ในบริเวณช่องบันไดและทางลาดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ
- (ค) ข้อกำหนดสำหรับห้องและพื้นที่ปิดล้อมจะต้องเป็นพื้นที่ว่างที่ปิดล้อมด้วยผนังกัน โดยองค์ประกอบทางโครงสร้างต้องมีอัตราการทนไฟ ผนังกันที่ปิดล้อมพื้นที่จะต้องสูงจากพื้นถึงเพดาน ผนังกันที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดนี้ให้ถือว่าห้องหรือพื้นที่ว่างทั้งสองด้านของผนังกันเป็นห้องเพียงห้องเดียวหรือพื้นที่เพียงพื้นที่เดียว การพิจารณาข้อกำหนดสำหรับห้องและพื้นที่ปิดล้อมให้พิจารณาจากการใช้งานเป็นหลัก โดยไม่ต้องพิจารณาการแบ่งประเภทของอาคารหรือโครงสร้าง
- (ง) พื้นที่รับรอง (Lobby Areas) ในการใช้งานอาคารประเภท ขน-1 ขน-2 และ ขน-3 จะต้องใช้วัสดุไม่ต่ำกว่าระดับชั้นคุณภาพ B
- (จ) สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ C กับพื้นที่ชุมนุมที่มีจำนวนคนไม่เกิน 300 คนได้
- (ฉ) สำหรับพื้นที่ทางศาสนา สามารถใช้ไม้เป็นวัสดุตกแต่ง โครงถัก วัสดุบุผนัง หรือวัสดุตกแต่งเพดาน
- (ช) อาคารมีความสูงเกินสองชั้น ต้องใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ B เป็นอย่างน้อย
- (ญ) สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ C ในบริเวณพื้นที่สำนักงาน
- (ฎ) สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ C สำหรับห้องที่มีจำนวนคนไม่เกิน 4 คน
- (ฏ) สามารถใช้วัสดุตกแต่งภายในระดับชั้นคุณภาพ B กับการบุผนังห้องด้วยแผ่นไม้ที่สูงไม่เกิน 48 นิ้วจากระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว ในบริเวณช่องทางเดิน และในบริเวณช่องบันไดและทางลาดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ
- (ธ) วัสดุตกแต่งตามที่จะปูไว้ในหัวข้อต่าง ๆ ของมาตรฐานฉบับนี้
- (ณ) ให้ใช้เมื่อมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติติดตั้งในทางหนีไฟ ช่องทางเดิน ห้องและพื้นที่ปิดล้อม
- (บ) ช่องทางเดินในบริเวณสถานที่ดูแลผู้ป่วยนอกต้องใช้วัสดุระดับชั้นคุณภาพ A หรือ B

4.5 ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

4.5.1 ไม้ (wood)

วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในประเภทไม้จริง หากมีการใช้ภายในอาคารต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] และมีระดับระดับชั้นคุณภาพของวัสดุที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานอาคารตามตารางที่ 4.1 ทั้งนี้มีข้อยกเว้นดังต่อไปนี้

- อาคารที่ใช้ไม้เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างโดยไม่มีการปกปิดผิว และมีลักษณะสอดคล้องกับข้อกำหนดอาคารโครงสร้างไม้ตามหัวข้อ 602.4 หรือหัวข้อ 2304.11 ที่ให้ไว้ในมาตรฐาน IBC 2018 [6] ไม่จำเป็นต้องมีสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับวัสดุตกแต่งภายใน ยกเว้น ในบริเวณช่องบันไดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ ทางลาดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ และทางผ่านหนีไฟ
- สำหรับกรอบหน้าต่างในผนังด้านนอกของชั้นหนึ่งที่อยู่สูงกว่าระนาบพื้นสามารถใช้วัสดุประเภทไม้ โดยไม่ต้องผ่านการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยได้
- อาคารประเภทศาสนสถาน สามารถใช้ไม้จริงเป็นวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในได้ โดยไม่ต้องผ่านการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัย

4.5.2 พลาสติกประเภทโฟม

พลาสติกประเภทโฟมเป็นวัสดุที่ไม่อนุญาตให้ใช้ตกแต่งภายใน ยกเว้นวัสดุพลาสติกประเภทโฟมที่เป็นฉนวนกันความร้อนหรือวัสดุโฟมสำหรับงานหลังคา โดยสามารถใช้งานวัสดุพลาสติกประเภทโฟมได้ทั้งแบบที่ไม่มีการห่อหุ้มและมีการห่อหุ้มด้วยสิ่งทอหรือไวน์ลสำหรับการตกแต่งภายใน วัสดุชนิดนี้จะต้องผ่านการทดสอบสมบัติด้านอัคคีภัย ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อที่ 8.1.2 ของส่วนที่ 8

4.5.3 สิ่งทอ

วัสดุตกแต่งผนังละผ้าเพดานที่เป็นสิ่งทอ ทั้งที่เป็นประเภทถักทอ (woven textiles) และไม่ถักทอ (nonwoven textiles) ประเภทแปรงขนหรือตะกุ่มขน (napped textiles) ประเภททอขน (tufted textiles) ประเภททอห่วง (looped textiles) รวมทั้งพรมและวัสดุสิ่งทอที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องทำการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยที่สอดคล้องกับการใช้งาน การติดตั้งเสมือนจริงที่รวมถึงการใช้วัสดุเชื่อมติดหรือกาวด้วยวิธีการเดียวกันกับการติดตั้งจริงของวัสดุตกแต่งนั้น วัสดุตกแต่งผนังและผ้าเพดานประเภทสิ่งทอต้องมีสมบัติดังต่อไปนี้

4.5.3.1 วัสดุตกแต่งผิวผนังภายในประเภทสิ่งทอ

วัสดุตกแต่งผิวผนังภายในประเภทสิ่งทอ ต้องทำการทดสอบตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามหัวข้อ 4.3.3
- มาตรฐาน NFPA 265 [20] Method B ตามหัวข้อ 4.3.4
- มาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามหัวข้อ 4.3.2 โดยต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A เท่านั้น และต้องมีการป้องกันด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [13] โดยมีการเตรียมตัวอย่างและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E2404 [30]

4.5.3.2 วัสดุตกแต่งผิวผ้าเพดานภายในประเภทสิ่งทอ

วัสดุตกแต่งเพดานประเภทสิ่งทอต้องทำการทดสอบตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามหัวข้อ 4.3.3
- มาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามหัวข้อ 4.3.2 โดยต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A เท่านั้น และต้องมีการป้องกันด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [15] โดยมีการเตรียมตัวอย่างและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E2404 [30]

4.5.4 โฟมไวนิล (expanded vinyl)

วัสดุตกแต่งผนังและฝ้าเพดานที่เป็นโฟมไวนิล จะต้องทำการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยที่สอดคล้องกับการใช้งาน การติดตั้งเสมือนจริงที่รวมถึงการใช้วัสดุเชื่อมติดหรือกาวด้วยวิธีการเดียวกันกับการติดตั้งจริงของวัสดุตกแต่งนั้น วัสดุตกแต่งผนังและฝ้าเพดานประเภทโฟมไวนิล ต้องมีสมบัติดังต่อไปนี้

4.5.4.1 วัสดุตกแต่งผิวผนังที่เป็นโฟมไวนิล (expanded vinyl)

วัสดุตกแต่งผิวผนังที่เป็นโฟมไวนิลต้องทำการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัย ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามหัวข้อ 4.3.3
- มาตรฐาน NFPA 265 [20] Method B ตามหัวข้อ 4.3.4
- มาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามหัวข้อ 4.3.2 โดยต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A เท่านั้น และต้องมีการป้องกันด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [15] โดยมีการเตรียมตัวอย่างและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E2404 [30]

4.5.4.2 วัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานที่เป็นโฟมไวนิล (expanded vinyl)

วัสดุตกแต่งผิวฝ้าเพดานที่เป็นโฟมไวนิลจะต้องทำการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัย ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามหัวข้อ 4.3.3
- มาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามหัวข้อ 4.3.2 โดยต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A เท่านั้น และต้องมีการป้องกันด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [15] โดยมีการเตรียมตัวอย่างและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E2404 [30]

4.5.5 วัสดุประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงและพอลิโพรพิลีน (HDPE และ PP)

วัสดุประเภทพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงและพอลิโพรพิลีนที่ใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายในจะต้องมีสมบัติสอดคล้องกับข้อกำหนดการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.3.3

4.5.6 วัสดุสำเร็จรูปแบบขึงตึงที่ประกอบหน้างาน

วัสดุสำเร็จรูปแบบขึงตึงที่ประกอบหน้างานที่ใช้สำหรับตกแต่งผนังและฝ้าเพดาน ประกอบด้วยสามส่วน ได้แก่ 1) โครงที่ทำจากพลาสติก ไม้ โลหะ หรือวัสดุอื่นเพื่อทำหน้าที่ยึดผ้า 2) วัสดุที่เป็นแกน และ 3) วัสดุชั้นนอก ที่ประกอบด้วย สิ่งทอ หรือไวนิล ที่ตึงจนตึง ซึ่งยึดอยู่กับโครงด้วยแรงตึง หรืออุปกรณ์ยึดแน่นเชิงกล วัสดุตกแต่งสำเร็จรูปแบบขึงตึงนี้จะต้องทำการเตรียมตัวอย่างทดสอบและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน

ASTM E2573 [32] และต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบตามมาตรฐาน มยผ.8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] หรือ มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.3.2 และ 4.3.3 ตามลำดับ

4.5.7 ผลิตภัณฑ์เคลือบลามิเนต และวัสดุตกแต่งผิวหน้าหรือไม้วีเนียร์ ประเภทที่มีวัสดุรองเป็นไม้ (wood substrate)

ผลิตภัณฑ์เคลือบลามิเนต และวัสดุตกแต่งผิวหน้าหรือไม้วีเนียร์ ประเภทที่มีวัสดุรองเป็นไม้ (wood substrate) ทั้งที่ผลิตจากโรงงานและที่ติดตั้งหน้างาน จะต้องมีความสอดคล้องกับข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1. วัสดุจะต้องมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.3 โดยตัวอย่างทดสอบต้องมีการติดตั้งที่รวมถึงการใช้วัสดุเชื่อมติดหรือกาว หรือระบบการยึดอื่นๆ ที่ใกล้เคียงกับการติดตั้งตามการใช้งานจริง
2. วัสดุจะต้องมีดัชนีการลามไฟและการกระจายควันตามมาตรฐาน มยผ.8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.2 โดยที่มีระดับชั้นคุณภาพ A B หรือ C สอดคล้องกับลักษณะการใช้งาน ดังตารางที่ 4.1 โดยมีการเตรียมตัวอย่างทดสอบและการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E2579 [33]

4.6 การใช้วัสดุตกแต่งภายในกับองค์ประกอบของอาคารที่มีอัตราการทนไฟหรือไม่ติดไฟ

เมื่อใช้วัสดุตกแต่งภายในติดตั้งที่ผิวผนัง ผิวเพดาน หรือองค์ประกอบทางโครงสร้างที่มีอัตราการทนไฟเป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549) [42] หรือเป็นวัสดุไม่ติดไฟ วัสดุตกแต่งภายในดังกล่าวนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

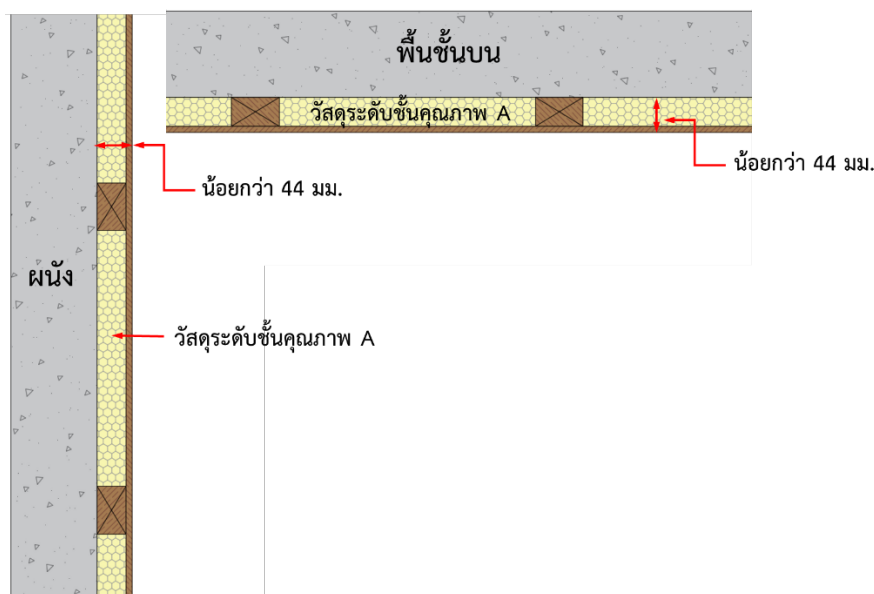
4.6.1 การติดตั้งที่ผิวองค์ประกอบของอาคารและการก่อสร้างแบบใช้โครงคร่าวที่มีระยะยื่นไม่เกิน 44 มิลลิเมตร

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549) ในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ผนัง เพดาน หรือองค์ประกอบทางโครงสร้างต้องมีอัตราการทนไฟหรือไม่ติดไฟ การติดตั้งวัสดุตกแต่งภายในที่มีสมบัติด้านอัคคีภัยตามที่ได้กล่าวมา สามารถติดตั้งโดยตรงกับโครงสร้างเหล่านั้น หรือใช้โครงคร่าวที่มีระยะยื่น (set - out) ไม่เกิน 44 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และติดตั้งโดยตรงกับพื้นผิวเหล่านั้น โดยที่ช่องว่างระหว่างโครงคร่าวจะต้องมีความสอดคล้องกับข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

1. เติมวัสดุประเภทหินทรายหรือไม่ติดไฟลงในช่องว่างระหว่างโครงคร่าว
2. เติมวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ.8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.2 หรือวัสดุที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.3 ในช่องว่างระหว่างโครงคร่าว

3. มีการป้องกันการกระจายไฟ โดยใช้วัสดุไม่ติดไฟแบ่งช่วงวัสดุตกแต่งที่ระยะไม่เกิน 2,400 มิลลิเมตร ในทุกทิศทาง

ข้อยกเว้น ไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อ 1 ถึงข้อ 3 เมื่อวัสดุที่ใช้ทำพื้นที่ปิดล้อมเป็นวัสดุไม่ติดไฟ



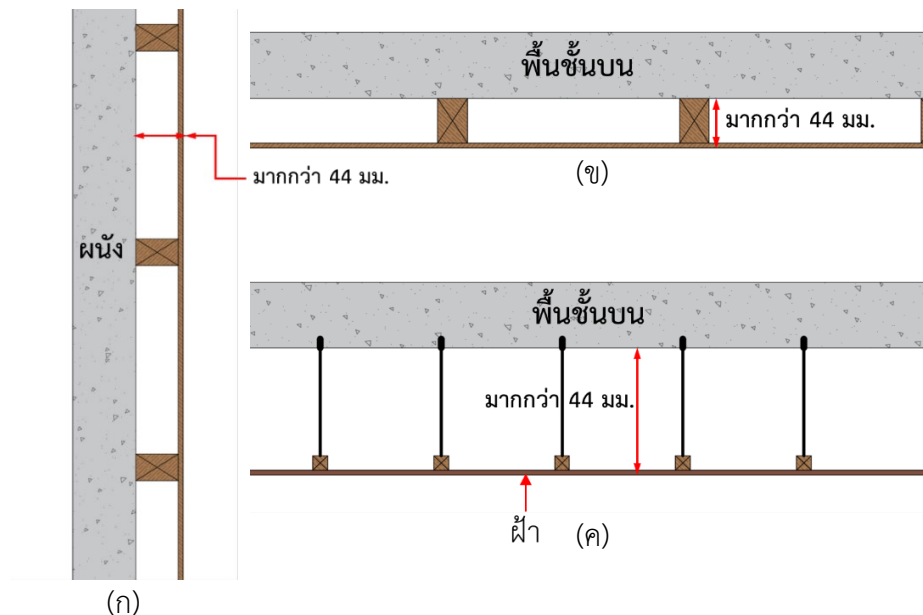
รูปที่ 4.1 โครงสร้างแบบยื่นที่มีความลึกไม่เกิน 44 มิลลิเมตร

4.6.2 การติดตั้งบนผนังและเพดานที่ใช้โครงคร่าวที่มีระยะยื่นเกิน 44 มิลลิเมตร

เมื่อใช้ผนังและเพดานถูกกำหนดให้มีอัตราการทนไฟหรือการก่อสร้างแบบไม่ติดไฟ โดยที่ผนังมีระยะยื่นหรือการใช้โครงคร่าวบนผนังและเพดานโดยมีระยะยื่นเกิน 44 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.2 วัสดุตกแต่งภายในที่ใช้จะต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.2 หรือวัสดุที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.3 เท่านั้น

ข้อยกเว้น

1. เมื่อมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติป้องกันวัสดุตกแต่งภายในทั้งสองด้านของผนัง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ.8127-52 [15]
2. เมื่อวัสดุตกแต่งภายในติดตั้งโดยตรงกับวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟหรือโครงคร่าว ที่ติดตั้งตามหัวข้อ 4.6.1
3. เมื่อเติมช่องว่างที่ติดไฟได้ด้วยวัสดุไม่ติดไฟ



รูปที่ 4.2 โครงสร้างบนผนังและเพดานที่มีระยะยื่นเกิน 44 มิลลิเมตร

(ก) โครงสร้างแบบยื่นบนผนัง (ข) โครงสร้างแบบยื่นบนเพดาน (ค) โครงสร้างแบบแขวนและชุดประกอบ

4.6.2.1 โครงสร้างแบบแขวนและชุดประกอบ

โครงสร้างแบบแขวนและชุดประกอบของเพดานประเภทแขวน ที่ระดับอยู่ต่ำกว่าระดับพื้น หรือโครงสร้างหลังคาที่มีอัตราการทนไฟ จะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ การก่อสร้างผนังและพื้นราบ ที่มีระยะยื่น หรือโครงสร้างหลังคา จะต้องเป็นการก่อสร้างที่มีอัตราการทนไฟ ตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549)

4.6.3 การก่อสร้างที่ใช้โครงสร้างไม้

วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายในทุกประเภท จะต้องติดตั้งโดยตรงกับแผ่นไม้ หรือโครงสร้างไม้ที่มีขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่าที่ระบุในหัวข้อ 602.4.2 หรือ 2304.11 ตามมาตรฐาน IBC 2018 [6] หรือถ้าหากติดตั้งวัสดุตกแต่งกับโครงสร้างไม้ที่ติดอยู่กับแผ่นไม้โดยตรง จะต้องมีการป้องกันการกระจายไฟ ตามที่ระบุไว้ในหัวข้อที่ 4.6.1

4.6.4 วัสดุตกแต่งที่มีความหนาไม่เกิน 6.4 มิลลิเมตร

ในกรณีวัสดุตกแต่งผนังหรือเพดานที่มีความหนาไม่เกิน 6.4 มิลลิเมตร ต้องติดตั้งลงบนผนัง เพดาน หรือองค์ประกอบของโครงสร้างโดยตรงแบบไม่มีโครงคร่าว และต้องไม่แขวนยื่นออกจากองค์ประกอบ ของอาคารที่วัสดุนั้นยึดอยู่

ข้อยกเว้น

1. วัสดุตกแต่งนั้นเป็นวัสดุไม่ติดไฟ

2. สามารถใช้วัสดุตกแต่งที่ติดตั้งบนโครงคร่าวได้ หากวัสดุตกแต่งนั้นมีสมบัติสอดคล้องกับข้อกำหนดการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.3 หรือเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ.8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.2 ซึ่งทดสอบโดยการติดวัสดุตกแต่งกับโครงคร่าวบนวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟ
3. สามารถใช้วัสดุตกแต่งที่แขวนห่างจากองค์ประกอบของอาคารที่วัสดุนั้นยึดอยู่ได้ หากวัสดุตกแต่งนั้นมีสมบัติสอดคล้องกับข้อกำหนดการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8207-52 [19] หรือ NFPA 286 [21] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.3 หรือเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ.8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.3.2 ซึ่งทดสอบโดยแขวนวัสดุตกแต่งจากวัสดุฐานที่ไม่ติดไฟ

ส่วนที่ 5 ข้อกำหนดของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน

5.1 ทัวไป

วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในอาคารแบ่งออกเป็น วัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) เช่น พรม เสื่อยาง กับวัสดุตกแต่งพื้น (floor finishing) เช่น กระเบื้อง ไม้ หินขัด ซึ่งหลายชนิดที่นำมาใช้ในอาคารเป็นวัสดุติดไฟ และลามไฟ วัสดุเหล่านี้จึงเป็นอันตรายแก่ผู้อยู่อาศัยและผู้ใช้งานอาคารเมื่อเกิดเพลิงไหม้

ลักษณะที่เป็นอันตรายจากเพลิงไหม้ของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน ได้แก่ ลักษณะที่เกี่ยวกับการติดไฟ จากการแผ่รังสีความร้อน (radiant heat) ของวัสดุ ซึ่งหาได้จากการทดสอบด้วยมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10] และการลามไฟที่หาได้จากการทดสอบด้วยมาตรฐาน ASTM D2859 [23]

วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในประเภทที่ใช้กันมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน เช่น ไม้ หินธรรมชาติ หินขัด คอนกรีต กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องดินเผา แผ่นพื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ เป็นต้น ได้รับการยกเว้นไม่ต้องผ่านการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัย

การทดสอบวัสดุปิดผิวหน้าพื้น และวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน ต้องทำโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ โดยทำการทดสอบสมบัติด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวพื้น เพื่อประเมินระดับชั้นคุณภาพ I หรือ II ตามมาตรฐาน ASTM E648 [10] ในการทดสอบต้องมีการระบุชื่อผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่าย และรูปแบบวัสดุ โดยใช้ป้ายแขวนหรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสม และต้องจำแนกประเภทวัสดุปิดผิวหน้าพื้น และวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานที่ระบุไว้ในหัวข้อ 5.3

การทดสอบวัสดุปิดผิวหน้าพื้นจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างทดสอบรวมถึงวัสดุที่ใช้รองให้ตรงกับวัสดุ และลักษณะการใช้งานจริง หากเจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจอาคารต้องการผลทดสอบ จะต้องเตรียมผลการทดสอบที่ยืนยันข้อมูลของผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตระบุ

ขั้นตอนการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในได้แสดงไว้ใน ข2 ภาคผนวก ข และตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน ได้แสดงไว้ใน ค2 ภาคผนวก ค

5.2 ข้อกำหนดของการทดสอบ

วัสดุตกแต่งพื้น (floor finishing) ต้องมีสมบัติสอดคล้องกับหัวข้อ 5.2.1 และวัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) ต้องมีสมบัติสอดคล้องกับทั้งหัวข้อ 5.2.1 และ 5.2.2

ข้อยกเว้น

ในกรณีที่อาคารมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติทั่วทั้งอาคาร สามารถใช้วัสดุตกแต่งที่มีสมบัติดังต่อไปนี้

- ใช้วัสดุตกแต่งพื้น (floor finishing) และวัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) ระดับชั้นคุณภาพ II แทนที่ในบริเวณที่ต้องการวัสดุระดับชั้นคุณภาพ I ได้

- ใช้วัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) ที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D2859 แทนวัสดุระดับชั้นคุณภาพ II ได้ โดยไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648

5.2.1 การทดสอบการติดไฟจากการแผ่รังสีความร้อน ตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10]

สำหรับอาคารทุกประเภท ที่ใช้วัสดุตกแต่งพื้น (floor finishing) และวัสดุปิดผิวหน้าพื้น (floor covering) ในพื้นที่ปิดล้อมสำหรับช่องบันไดและทางลาด ทางผ่านหนีไฟ ช่องทางเดินและห้อง หรือพื้นที่ที่ไม่ได้แบ่งแยกจากช่องทางเดินด้วยผนังกันที่สูงจากพื้นถึงเพดาน จะต้องเป็นวัสดุที่สามารถทนระดับของค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติขั้นต่ำได้ตามหัวข้อ 5.3

ระดับระดับชั้นคุณภาพของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในภายในสามารถแบ่งตามระดับของฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติ (critical radiant flux) เป็น 2 ระดับ ดังนี้

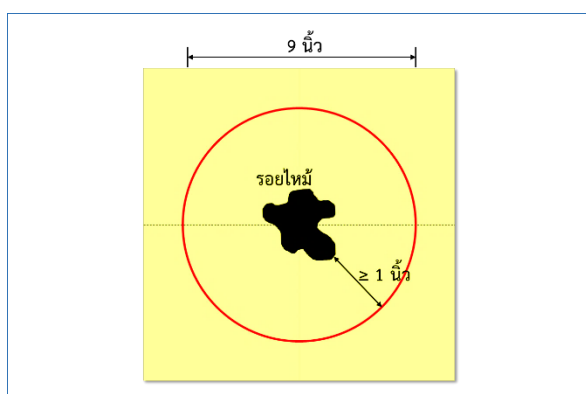
- ระดับชั้นคุณภาพ I วัสดุตกแต่งผิวพื้นมีค่าระดับของค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติไม่น้อยกว่า 4.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร
- ระดับชั้นคุณภาพ II วัสดุตกแต่งผิวพื้นมีค่าระดับของค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร

หากวัสดุตกแต่งผิวพื้นมีระดับของค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติน้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

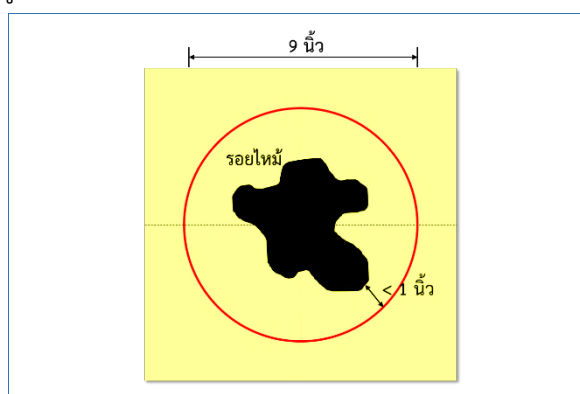
5.2.2 การทดสอบการลามไฟ ตามมาตรฐาน ASTM D2859 [23]

สำหรับอาคารทุกประเภท ที่ใช้วัสดุปิดผิวหน้าพื้นต้องมีสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D2859

ตัวอย่างวัสดุในการทดสอบต้องมีขอบของรอยไหม้จากการทดสอบห่างจากเส้นวงกลมที่ขีดไว้มากกว่า 1 นิ้ว เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น จากทั้งหมด 8 ชิ้นของตัวอย่างทดสอบ จึงจะถือว่าผ่านการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 5.1 และ 5.2



รูปที่ 5.1 วัสดุที่ผ่านการทดสอบ



รูปที่ 5.2 วัสดุที่ไม่ผ่านการทดสอบ

5.3 ข้อกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งผิวพื้นที่สอดคล้องกับส่วนประกอบของอาคาร

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งพื้นภายในอาคารหากแบ่งตามคุณลักษณะด้านอัคคีภัยแล้ว จะแบ่งได้ 2 ระดับชั้นคุณภาพคือ ระดับชั้นคุณภาพ I และ II ตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10] โดยครอบคลุมวัสดุตกแต่งผิวพื้นที่ภายในทุกประเภท

การตกแต่งพื้นภายในอาคาร ให้ใช้วัสดุตกแต่งที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 หรือ ASTM E648 และให้พิจารณาเกณฑ์การใช้วัสดุตกแต่งผิวพื้นที่ภายในเป็นไปตามลักษณะการใช้งานของอาคาร การติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และส่วนประกอบภายในอาคาร ได้แก่ ทางหนีไฟ ช่องทางเดิน และบริเวณห้องและพื้นที่ปิดล้อม โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ข้อกำหนดการใช้วัสดุตกแต่งผิวพื้นที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้อาคาร

ประเภทอาคาร	อาคารมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ			อาคารไม่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ		
	ช่องบันไดและทางลาดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ และเป็นทางผ่านหนีไฟ ¹⁾	ช่องทางเดินและส่วนปิดล้อมสำหรับทางไปสู่ช่องบันไดและทางลาดหนีไฟ	ห้องและพื้นที่ปิดล้อม	ช่องบันไดและทางลาดด้านในที่เป็นทางหนีไฟ และเป็นทางผ่านหนีไฟ	ช่องทางเดินและส่วนปิดล้อมสำหรับทางไปสู่ช่องบันไดและทางลาดหนีไฟ	ห้องและพื้นที่ปิดล้อม
พก-1 พก-2 และ พก-3	II	II	II	I	I	I
ชน สธ และ ศษ	II	II	II	II	II	II
พก-4 พอ-1 และ พอ-2						
พณ สอ และ กส						

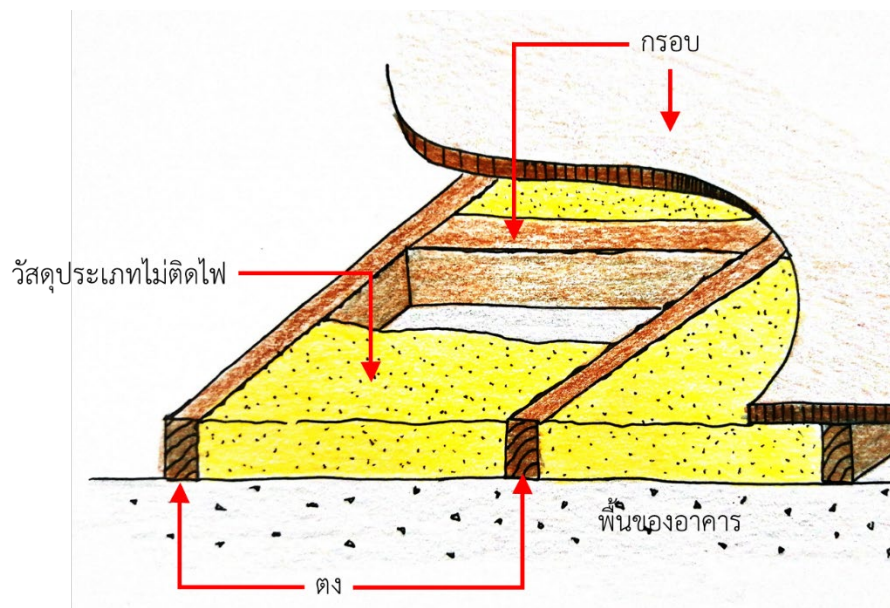
ส่วนที่ 6 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้วัสดุที่ติดไฟได้บนพื้น

6.1 ทัวไป

ในกรณีที่มีการใช้วัสดุที่ติดไฟได้ โดยติดตั้งหรือฝังอยู่บนพื้นของอาคารที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ.2549) [42] ทั้งนี้ไม่รวมถึงเวทีและพื้นที่ยกระดับ วัสดุดังกล่าวนี้จะต้องมีสมบัติด้านอัคคีภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดในหัวข้อ 6.2 ถึง 6.3

6.2 ข้อกำหนดของการก่อสร้างระบบตง

ตง ค้ำยัน และกรอบ ต้องไม่ทำจากวัสดุที่ติดไฟ ยกเว้นเมื่อช่องว่างระหว่างตัวพื้นกับชุดประกอบพื้น (floor assembly) ที่มีอัตราการทนไฟ บรรจุด้วยวัสดุประเภทไม่ติดไฟที่ยึดติดอย่างมั่นคงอยู่เต็มช่องว่าง หรือมีการป้องกันการกระจายไฟให้อยู่ในบริเวณที่กำหนด ดังแสดงในรูปที่ 6.1 และช่องว่างดังกล่าวจะต้องไม่เป็นช่องต่อเนื่องภายใต้ผนังกันหรือผนังแบบถาวร



รูปที่ 6.1 วัสดุป้องกันการกระจายไฟในพื้นที่ระบบตง

6.3 ข้อกำหนดการใช้พื้นที่ตกแต่งด้วยไม้

ไม้สามารถใช้เป็นวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายในได้ เมื่อมีการติดตั้งวัสดุตกแต่งพื้นไม้โดยตรงกับตงที่มีการฝังหรือตงที่มีการป้องกันการติดไฟ และสามารถใช้พื้นไม้ยึดติดโดยตรงกับพื้นผิวด้านบนของโครงสร้างพื้นหรือชุดประกอบพื้นที่มีอัตราการทนไฟ ดังแสดงในรูปที่ 6.2 หรือติดตั้งกับระบบตงไม้ที่มีการป้องกันการกระจายไฟโดยการเติมวัสดุไม่ติดไฟในบริเวณที่เป็นช่องว่าง ตามข้อ 6.1



รูปที่ 6.2 การติดตั้งไม้ประดับพื้นกับพื้นที่มีอัตราการทนไฟ [43]

6.4 ข้อกำหนดการใช้แผ่นวัสดุฉนวน

แผ่นวัสดุฉนวนที่ติดไฟได้และมีความหนาไม่เกิน 12.7 มิลลิเมตร สามารถใช้ได้โดยปิดทับด้วยวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน ดังแสดงในรูปที่ 6.3 โดยแผ่นวัสดุฉนวนต้องติดตั้งโดยตรงกับโครงสร้างพื้นหรือชุดประกอบพื้นที่ไม่ติดไฟ หรือติดตั้งกับระบบตงไม้ที่มีการป้องกันการกระจายไฟโดยการเติมวัสดุไม่ติดไฟในบริเวณที่เป็นช่องว่าง ตามข้อ 6.1



รูปที่ 6.3 การติดตั้งแผ่นฉนวนที่ติดไฟได้กับพื้นที่ไม่ติดไฟ [44]

ส่วนที่ 7 ข้อกำหนดวัสดุตกแต่งประเภทผ้าผ้าม่าน ผ้าแขวน บัว และวัสดุประดับอื่น ๆ

7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดดังต่อไปนี้ มีผลบังคับใช้กับอาคารทุกประเภท

1. ห้ามใช้วัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับที่มีสารที่ทำให้เกิดการระเบิดหรือสารที่มีความไวไฟสูง
2. หากมีการใช้สารเคลือบผิวหน่วงไฟ (fire-retardant coating) กับวัสดุตกแต่งอาคาร ต้องทำการบำรุงรักษาให้สารเคลือบผิวคงทน และมีประสิทธิภาพในสภาวะการใช้งานจริงตลอดเวลา
3. ห้ามใช้วัสดุตกแต่งหรือวัตถุใด ๆ ที่ขวางทางบันไดหนีไฟ ทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟ เส้นทางหนีไฟ หรือทัศนวิสัยของเส้นทางเหล่านี้
4. สามารถใช้ไม้และวัสดุไม่ติดไฟ เป็นวัสดุตกแต่งหรือวัสดุประดับได้โดยไม่จำกัดปริมาณการใช้

7.2 วัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้

การใช้วัสดุตกแต่งประเภทผ้าผ้าม่าน ผ้าแขวน และวัสดุประดับตกแต่งอื่น ๆ ที่ยึดติดหรือแขวนจากผนัง หรือฝ้าเพดานในอาคารประเภทชุมนุม สำนักงานธุรกิจ การศึกษา พยาบาลและกักขัง พาณิชยกรรม ที่พักอาศัย ประเภท พอ-1 และอาคารประเภทหอพักในกลุ่ม พอ-2 จะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ หรือมีสมบัติสอดคล้องกับข้อ 7.3 และมีปริมาณการใช้ไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่ผนังหรือเพดานที่วัสดุตกแต่งนั้นแขวนอยู่

ข้อยกเว้น

1. สำหรับหอประชุมในกลุ่มอาคารประเภทชุมนุม ที่มีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติตลอดทั่วอาคารซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ.8127-52 [15] การใช้ผ้าผ้าม่านทั้งแบบพับและชิงตัง ผ้าแขวน และวัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้ประเภทเดียวกัน ที่แขวนจากผนังหรือเพดาน สามารถใช้ประดับตกแต่งได้ไม่เกินร้อยละ 75 ของพื้นที่ผนังทั้งหมด โดยต้องติดตั้งวัสดุตกแต่งนั้นตามข้อกำหนดในส่วนที่ 4 หัวข้อที่ 4.5
2. อาคารหอพักในกลุ่มที่พักอาศัยประเภท พอ-2 ในบริเวณห้องนอน (sleeping unit) และห้องพักอาศัย (dwelling unit) ที่มีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติตลอดทั่วอาคาร การใช้ผ้าผ้าม่านทั้งแบบพับและชิงตัง ผ้าแขวน และวัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้ประเภทเดียวกัน ที่แขวนจากผนังหรือเพดาน สามารถใช้ประดับตกแต่งได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของพื้นที่ผนังทั้งหมด
3. อาคารกลุ่มพาณิชยกรรมและสำนักงานธุรกิจ การใช้ผ้าผ้าม่านทั้งแบบพับและชิงตัง และไม้ยึดติดกับพื้น สามารถใช้ประดับตกแต่งได้โดยไม่จำกัดปริมาณพื้นที่ แต่วัสดุตกแต่งนั้นต้องมีสมบัติของวัสดุตกแต่งเป็นไปตามข้อ 7.3
4. ผ้าผ้าม่านทั้งแบบพับและชิงตัง ผ้าแขวน และวัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้ที่ใช้คลุมหน้าต่าง สามารถใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 10

ขั้นตอนการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน ได้แสดงไว้ใน ข4 ภาคผนวก ข และตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน ได้แสดงไว้ใน ค4 ภาคผนวก ค

7.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับด้วยการทดสอบ

การใช้ผ้าม่านทั้งแบบพับและซิงติ่ง ผ้าแขวน และวัสดุตกแต่งประเภทติดไฟได้ประเภทเดียวกัน ที่แขวนจากผนังหรือเพดาน ต้องมีการทดสอบวัสดุจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยมีค่าอัตราการปล่อยความร้อนสูงสุดไม่เกิน 100 กิโลวัตต์ เมื่อทดสอบตาม NFPA 289 [38] ที่ใช้แหล่งจุดติดไฟ 20 กิโลวัตต์ หรือผ่านเกณฑ์ตามการทดสอบ Method 1 หรือ 2 ของมาตรฐาน NFPA 701 [11] โดยมีเกณฑ์ตัดสินดังต่อไปนี้

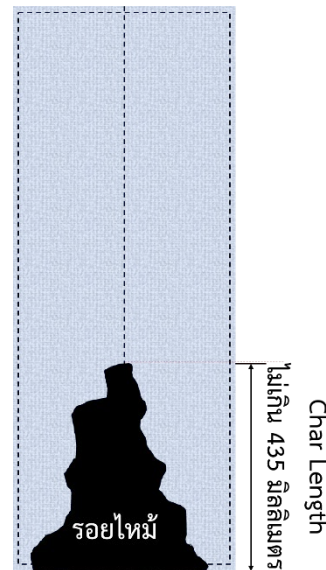
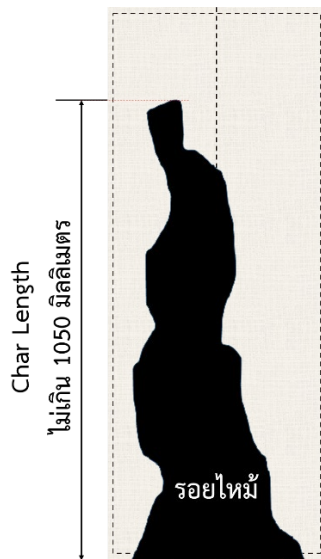
NFPA 701 Method 1 [11]

1. ขึ้นตัวอย่างทดสอบทั้ง 10 ชิ้นต้องไม่ลุกไหม้ต่อบนพื้นเกิน 2 วินาทีหลังจากการหยดหรือมีชิ้นส่วนหลุดออกมา
2. การสูญเสียน้ำหนักของวัสดุหลังเผาไหม้ต้องมีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 40
3. ขึ้นตัวอย่างทดสอบแต่ละชิ้นต้องมีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักไม่เบี่ยงเบนมากกว่า 3 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) จากค่าเฉลี่ยของขึ้นตัวอย่างทดสอบ 10 ชิ้น
4. ในกรณีที่ขึ้นตัวอย่างทดสอบขึ้นใดชิ้นหนึ่งมีค่ามากกว่า 3SD จากค่าเฉลี่ยของขึ้นตัวอย่างทดสอบ 10 ชิ้น ให้ทำการทดสอบใหม่ 10 ชิ้น โดยผลการทดสอบทั้ง 10 ชิ้น ต้องมีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักไม่มากกว่า 3SD จากค่าเฉลี่ยของขึ้นตัวอย่างทดสอบ 10 ชิ้น จึงจะผ่านเกณฑ์

NFPA 701 Method 2 [11]

1. ขึ้นทดสอบทั้ง 10 ชิ้นต้องไม่ลุกไหม้ต่อบนพื้นเกิน 2 วินาทีหลังจากการหยดหรือมีชิ้นส่วนหลุดออกมา
2. ในกรณีที่ขึ้นทดสอบเป็นแบบพับ ระยะการเผาไหม้ (char length) ต้องไม่เกิน 1,050 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 7.1
3. ในกรณีที่ขึ้นทดสอบเป็นแบบซิงติ่ง ระยะการเผาไหม้ (char length) ต้องไม่เกิน 435 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 7.2
4. การประเมิน
 - 4.1 ในกรณีแบบพับ ถ้ามีขึ้นทดสอบเพียง 1 ชิ้นจาก 4 ชิ้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (ข้อ 1 และ 2) ให้ทำการทดสอบเพิ่ม 2 ชิ้น โดยทั้ง 2 ชิ้นต้องผ่านตามข้อกำหนดข้างต้น

4.2 ในกรณีแบบซึ่งตั้ง ถ้ามีชั้นทดสอบเพียง 1 ชั้นจาก 10 ชั้นไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (ข้อ 1 และ 3) ให้ทำการทดสอบเพิ่ม 5 ชั้น โดยทั้ง 5 ชั้นต้องผ่านตามข้อกำหนดข้างต้น



รูปที่ 7.1 ระยะการเผาไหม้ของชั้นทดสอบแบบพับ รูปที่ 7.2 ระยะการเผาไหม้ของชั้นทดสอบแบบซึ่งตั้ง

7.4 การใช้วัสดุตกแต่งขอบและบัวเชิงผนังภายใน

การใช้วัสดุตกแต่งขอบภายใน (interior trim) ยกเว้นวัสดุพลาสติกประเภทโฟม ต้องเป็นวัสดุที่มีสมบัติการลามไฟและการกระจายควันเทียบเท่าวัสดุตกแต่งผิวระดับชั้นคุณภาพ C ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] และวัสดุตกแต่งขอบที่ติดไฟได้นี้ ไม่รวมราวจับและราวกันกระแทก ให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่รวมของผนังหรือฝ้าเพดานที่ติดตั้งวัสดุ

สำหรับบัวเชิงผนังภายใน (interior floor-wall base) ที่มีความสูงจากพื้นไม่เกิน 152 มิลลิเมตร ต้องมีผลการทดสอบค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติของวัสดุพื้นภายใน ตามมาตรฐาน มยผ. 8209-52 [22] หรือ ASTM E648 [10] โดยมีค่าฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติไม่น้อยกว่าระดับชั้นคุณภาพ II หากมีการกำหนดให้วัสดุตกแต่งพื้นภายในเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ I บัวเชิงผนังต้องเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ I ด้วย

ขั้นตอนการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของบัวหรือวัสดุตกแต่งขอบ ได้แสดงไว้ใน ข3 ภาคผนวก ข และตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของบัวหรือวัสดุตกแต่งขอบ ได้แสดงไว้ใน ค3 ภาคผนวก ค

7.5 การใช้วัสดุตกแต่งขอบภายในที่ทำจากพลาสติกประเภทโฟม

การใช้วัสดุตกแต่งขอบภายในที่ทำจากพลาสติกประเภทโฟม จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. วัสดุต้องมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 320 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2. วัสดุต้องมีความหนาไม่เกิน 12.7 มิลลิเมตร และความกว้างของวัสดุต้องไม่เกิน 204 มิลลิเมตร
3. ปริมาณของวัสดุตกแต่งขอบภายในต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่รวมของผนังหรือฝ้าเพดานที่ติดตั้งวัสดุดังกล่าว
4. วัสดุต้องมีค่าดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] หรือ ASTM E84 [9] และไม่จำกัดค่าดัชนีการกระจายควัน

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งขอบภายในที่ทำจากพลาสติกประเภทโฟม ได้แสดงไว้ใน ค3 ภาคผนวก ค

7.6 การใช้วัสดุพลาสติกไฟรอกซิลีน

ห้ามใช้วัสดุตกแต่งชนิดหนังเทียม หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีส่วนประกอบของไฟรอกซิลีนหรือเคลือบด้วยไฟรอกซิลีน หรือสารที่มีองค์ประกอบที่มีอันตรายในลักษณะเดียวกัน ในอาคารกลุ่มชุมนุม (ชน)

ส่วนที่ 8 ข้อกำหนดวัสดุฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียง

8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ฉนวนกันความร้อนและป้องกันเสียงรวมถึงแผ่นปิดผิวหน้า ได้แก่ แผ่นหน่วงไอน้ำ (vapor retarder) แผ่นเมมเบรนไอน้ำซึมผ่านได้ (vapor-permeable membranes) แผ่นสะท้อนอะลูมิเนียมฟอยล์ที่ปิดผิวชั้นเดียวหรือหลายชั้น ต้องมีดัชนีการลามไฟและดัชนีการกระจายควันเป็นไปตามข้อกำหนดในส่วนนี้ที่หาค่าได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 [16] (หรือ ASTM E84 [9]) อย่างไรก็ตาม หากฉนวนเหล่านี้มีดัชนีการลามไฟและดัชนีการกระจายควันเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้เนื่องจากผลของอายุการใช้งาน ความชื้น หรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป ถือว่าไม่สามารถนำฉนวนเหล่านี้มาใช้งานได้ โดยข้อกำหนดในส่วนนี้มีข้อยกเว้นสำหรับฉนวนแต่ละประเภทดังต่อไปนี้

8.1.1 ฉนวนไฟเบอร์บอร์ด (fiberboard insulation)

ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดที่นำไปใช้งานที่หลากหลายต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C208 [29] รวมถึงการใช้ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดสำหรับหุ้มโครงสร้างหลัก (fiberboard sheathing) ก็ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C208 เช่นเดียวกัน โดยมีการนำฉนวนไฟเบอร์บอร์ดไปใช้งานในลักษณะดังต่อไปนี้

1) การเข้าไม้หรือประสานรอยต่อ (jointing)

ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดที่มีขอบรูปแบบต่างๆ ต้องมีขอบเรียบ ลื่นต่างๆ ต้องมีความเรียบร้อยเพื่อให้สามารถเข้ามมได้แน่นหนา

2) ฉนวนสำหรับหลังคา (roof insulation)

ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดที่ใช้ต้องถูกปิดหรือปกคลุมด้วยหลังคาครอบ

3) ฉนวนสำหรับผนัง (wall insulation)

ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดสามารถนำมาใช้เป็นกำแพงหรือผนังกันไฟของอาคารได้หากฉนวนไฟเบอร์บอร์ดนั้นเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 แต่ถ้าไม่ใช่วัสดุระดับชั้นคุณภาพดังกล่าว ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดต้องยึดติดโดยตรงกับฐานที่เป็นคอนกรีต อิฐ หรือวัสดุที่ไม่ติดไฟ

4) วัสดุตกแต่งภายนอก

ฉนวนไฟเบอร์บอร์ดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุตกแต่งภายนอกได้แต่ต้องเคลือบด้วยบิทูมินัส (bituminous)

8.1.2 พลาสติกประเภทโฟม (foam plastic)

พลาสติกประเภทโฟมจะต้องแสดงชื่อของผู้ผลิต รายละเอียดสินค้า รหัสผลิตภัณฑ์ และข้อมูลการใช้ รวมถึงข้อมูลมาตรฐานการทดสอบของผลิตภัณฑ์

8.1.2.1 ลักษณะการลุกไหม้บริเวณผิว (surface-burning characteristics)

ฉนวนโพลีเอสเตอร์ซึ่งทดสอบที่ความหนาสูงสุดที่จะใช้งานจะต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 ในกรณีที่ฉนวนเป็นฉนวนอ่อนสำหรับพ่นหรือเติมในที่ว่าง (loose-fill insulation) ต้องทำให้เป็นแผ่นก่อนการทดสอบ อย่างไรก็ตามมีข้อยกเว้นดังต่อไปนี้

- 1) บั้วตงแต่งภายใน ต้องเป็นไปตามหัวข้อ 7.5
- 2) ฉนวนโพลีเอสเตอร์สำหรับห้องเย็น โรงงานผลิตน้ำแข็ง โรงงานผลิตอาหาร ห้องประกอบหรือแปรรูปอาหาร และพื้นที่ที่คล้ายคลึง ต้องทดสอบที่ความหนา 102 มิลลิเมตร แต่หากอาคารมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติในบริเวณห้องและโดยรอบซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน มยผ. 8127-52 [15] สามารถทดสอบวัสดุที่ความหนาได้สูงถึง 254 มิลลิเมตร
- 3) ฉนวนโพลีเอสเตอร์ที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลังคา ไม่ว่าจะเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A, B หรือ C ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 ต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน NFPA 276 [37] โดยไม่จำกัดดัชนีการกระจายควัน
- 4) หากฉนวนโพลีเอสเตอร์ที่นำไปทดสอบมีความหนามากกว่า 102 มิลลิเมตร จะต้องทดสอบที่ความหนาอย่างน้อย 102 มิลลิเมตร และจะต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84

8.1.2.2 แผ่นกั้นความร้อน (thermal barrier)

โดยทั่วไป พลาสติกประเภทโพลีเอสเตอร์จะต้องถูกแยกออกจากภายในอาคารด้วยแผ่นกั้นความร้อนได้แก่ แผ่นยิปซัมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12.7 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบด้านการส่งผ่านความร้อนจากไฟตามมาตรฐาน NFPA 275 [36] อย่างไรก็ตามอาจไม่จำเป็นต้องใช้แผ่นกั้นความร้อน โดยมีข้อยกเว้นดังนี้

- 1) กรณีที่ผนังทำจากอิฐหรือคอนกรีต ไม่จำเป็นต้องใช้แผ่นกั้นความร้อนกัน แต่ฉนวนโพลีเอสเตอร์ที่ใช้จะต้องถูกปิดผิวด้วยอิฐหรือคอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- 2) สำหรับห้องเย็นและห้องแช่แข็ง ฉนวนโพลีเอสเตอร์ตกแต่งผนังจะต้องมีความหนาไม่เกิน 254 มิลลิเมตร และมีสมบัติดังต่อไปนี้
 - มีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 หรือและดัชนีการกระจายควัน 450 เมื่อทดสอบที่ความหนา 102 มิลลิเมตร
 - มีอุณหภูมิติดไฟไม่น้อยกว่า 316 องศาเซลเซียส (flash ignition temperature) และอุณหภูมิติดไฟได้เองไม่น้อยกว่า 427 องศาเซลเซียส (self ignition temperature)

- ปิดผิวด้วยแผ่นอะลูมิเนียมความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร หรือเหล็กกล้าที่ทนต่อการกัดกร่อน ความหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร
 - มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติในบริเวณห้องและโดยรอบ
- 3) ในอาคารที่ไม่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ โฟมพลาสติกที่มีความหนาไม่เกิน 102 มิลลิเมตร และมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 สามารถใช้กับห้องเย็นหรือห้องแช่แข็งที่มีพื้นที่รวมไม่เกิน 37 ตารางเมตร ที่สามารถเดินเข้าได้ และโฟมพลาสติกมีการปิดผิวด้วยอะลูมิเนียมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.81 มิลลิเมตร หรือแผ่นเหล็กกล้าทนการกัดกร่อนที่มีความหนาเท่ากับหรือมากกว่า 0.41 มิลลิเมตร และสำหรับในที่ที่ติดตั้งแผ่นกันความร้อนสามารถใช้โฟมพลาสติกที่มีความหนาได้ถึง 254 มิลลิเมตร

8.1.3 ฉนวนสำหรับช่องลม

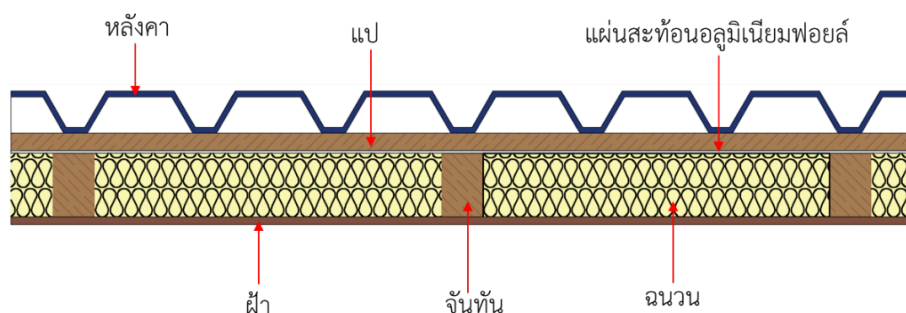
ฉนวนสำหรับหุ้มท่อที่ติดตั้งในช่องลมต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลระดับสากล (International Mechanical Code) [48]

8.1.4 ฉนวนประเภทพอลิเมอร์เสริมแรงด้วยเส้นใย

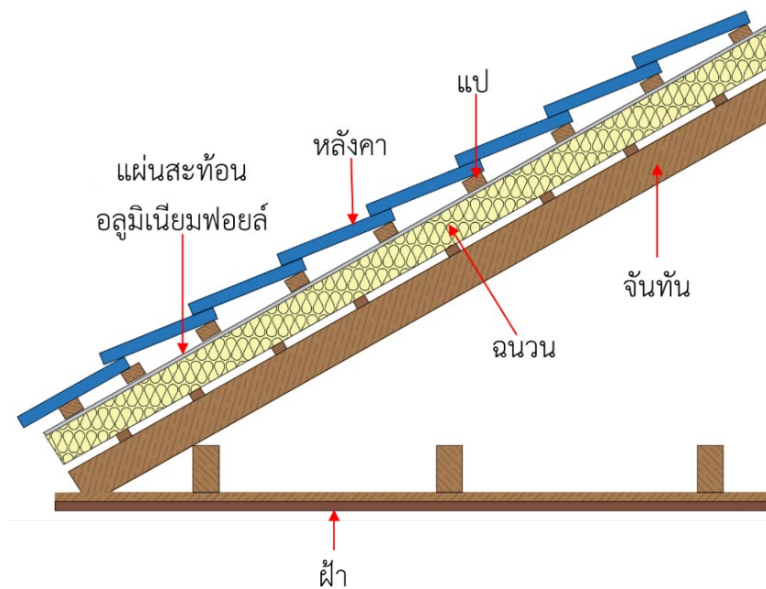
พลาสติกด้านในของฉนวนทั้งแบบชั้นเดียวและหลายชั้นต้องเป็นเป็นประเภทพอลิเมอร์เสริมแรงด้วยเส้นใย หากใช้พอลิเมอร์เสริมแรงด้วยเส้นใยเป็นวัสดุตกแต่งภายในต้องพิจารณาสมบัติทางอัคคีภัยดังแสดงในส่วนที่ 7 ของหลักเกณฑ์ฉบับนี้

8.2 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิด (concealed installation)

วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิดในอาคาร ดังแสดงในรูปที่ 8.1 ถึง 8.3 ต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84



รูปที่ 8.1 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิด (concealed installation) แนวราบ



รูปที่ 8.2 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิด (concealed installation) แนวเอียงใต้หลังคา

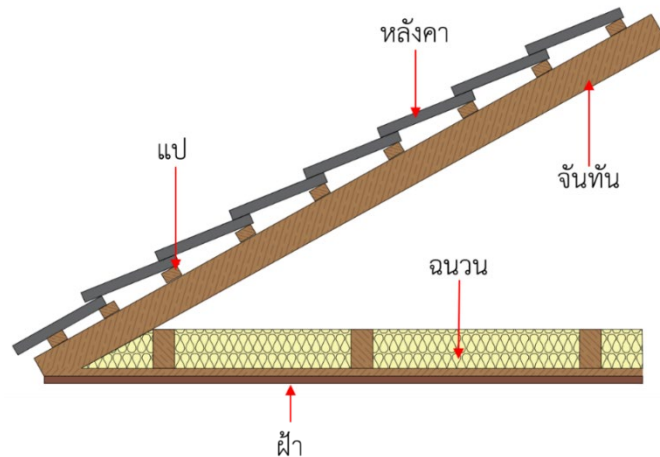


รูปที่ 8.3 ตัวอย่างวัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบปิด (concealed installation) ด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ [45]

อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นคือ หากเป็นฉนวนชนิดเส้นใยเซลลูโลสที่ใช้ภายในอาคาร ไม่กำหนดค่าดัชนีการลามไฟ แต่ต้องมีค่าดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน CAN/ULC S102.2 [41]

8.3 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบเปิดหรือแบบเปลือย (exposed installation)

ฉนวนที่มีการติดตั้งแบบเปิดหรือแบบเปลือยในอาคาร ดังแสดงในรูปที่ 8.4 และ 8.5 ต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84



รูปที่ 8.4 วัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบเปิดหรือแบบเปลือย (exposed installation)



รูปที่ 8.5 ตัวอย่างวัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบเปิดหรือแบบเปลือย (exposed installation)

แนวเอียงใต้หลังคา [46]

อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นคือ หากเป็นฉนวนชนิดเส้นใยเซลลูโลสที่ใช้ภายในอาคาร ไม่กำหนดค่าดัชนีการลามไฟ แต่ต้องมีค่าดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน CAN/ULC S102.2 [41]

นอกจากนี้ วัสดุฉนวนกันความร้อนที่ติดตั้งอยู่บนพื้นห้องใต้หลังคา ต้องมีค่าระดับของฟลักซ์การแผ่รังสีความร้อนวิกฤติไม่น้อยกว่า 0.12 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E970 [35]

8.4 ฉนวนอ่อนที่มีการติดตั้งแบบพ่น (loose-fill insulation)

ฉนวนอ่อนที่มีการติดตั้งแบบพ่น (loose-fill insulation) ดังแสดงในรูปที่ 8.6 ต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 โดยพ่นลงบนวัสดุที่ไม่ติดไฟให้มีความหนาเท่ากับการใช้งานจริง หากไม่สามารถจัดทำในรูปแบบดังกล่าวได้ให้ทดสอบตามมาตรฐาน CAN/ULC S102.2 [41]



รูปที่ 8.6 ตัวอย่างวัสดุฉนวนที่มีการติดตั้งแบบพ่น (loose-fill insulation) [47]

อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นคือ หากเป็นฉนวนชนิดเส้นใยเซลลูโลสที่ใช้ภายในอาคาร ไม่กำหนดค่าดัชนีการลามไฟ แต่ต้องมีค่าดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 ซึ่งได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน CAN/ULC S102.2 [41]

8.5 วัสดุฉนวนหลังคา

ฉนวนหลังคาที่ทำจากวัสดุติดไฟ ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดในข้อ 8.2 และข้อ 8.3 สามารถใช้ในอาคารทุกประเภทได้ แต่ต้องมีฉนวนที่เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดในข้อ 8.2 และข้อ 8.3 ปิดปกคลุมบนฉนวนหลังคาอีกชั้นหนึ่ง

8.6 วัสดุฉนวนเส้นใยเซลลูโลสแบบพ่น

วัสดุฉนวนเส้นใยเซลลูโลสแบบพ่น ต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน CPSC 16 CFR Parts 1209 [39] and 1404 [40] และต้องมีการระบุในฉลากอย่างชัดเจน

8.7 วัสดุฉนวนสำหรับหุ้มท่อ

ฉนวนสำหรับหุ้มท่อจะต้องมีดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการกระจายควันไม่เกิน 450 จากการทดสอบตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 ยกเว้นฉนวนที่ใช้หุ้มท่อภายในช่องลม ต้องมีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลระดับสากล (International Mechanical Code) [48]

ส่วนที่ 9 ข้อกำหนดเฟอร์นิเจอร์

9.1 ข้อกำหนดการทดสอบอัคคีภัยของเฟอร์นิเจอร์

การทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยของเฟอร์นิเจอร์ที่มีลักษณะเป็นเบาะหรือบุนวม (upholstered furniture) อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ BS 7176 : 2007+A1:2011 Specification for resistance to ignition of upholstered furniture for non-domestic seating by testing composites [49] โดยที่การเลือกสมบัติด้านอัคคีภัยของเฟอร์นิเจอร์และวัสดุที่ใช้ตกแต่งภายในอาคารจะขึ้นกับระดับความอันตรายหากเกิดเพลิงไหม้ในอาคารประเภทต่างๆ ตามรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 9.1

ตารางที่ 9.1 ข้อกำหนดการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยโดยแบ่งตามระดับความอันตราย

ระดับความ อันตราย	ข้อกำหนดการทดสอบ	ตัวอย่างประเภทของ อาคาร
ต่ำ (Low Hazard)	ต้องผ่านการทดสอบทั้ง 2 มาตรฐานคือ 1. มาตรฐาน BS EN 1021-1 [19] แหล่งจุดไฟ : smouldering cigarette 2. มาตรฐาน BS EN 1021-2 [20] แหล่งจุดไฟ : match flame	สถานศึกษา สถานดูแล หอจัดแสดง พิพิธภัณฑ์ สำนักงาน
ปานกลาง (Medium Hazard)	ต้องผ่านการทดสอบทั้ง 3 มาตรฐานคือ 1. มาตรฐาน BS EN 1021-1 [19] แหล่งจุดไฟ : smouldering cigarette 2. มาตรฐาน BS EN 1021-2 [20] แหล่งจุดไฟ : match flame 3. มาตรฐาน BS 5852 [21] แหล่งจุดไฟ : source 5	โรงพยาบาล โรงแรม อาคารอยู่อาศัยรวม สถานบริการ อาคารสาธารณะ อาคารชุมนุมคน ภัตตาคาร
สูง (High Hazard)	ต้องผ่านการทดสอบทั้ง 3 มาตรฐานคือ 1. มาตรฐาน BS EN 1021-1 [19] แหล่งจุดไฟ : smouldering cigarette 2. มาตรฐาน BS EN 1021-2 [20] แหล่งจุดไฟ : match flame 3. มาตรฐาน BS 5852 [21] แหล่งจุดไฟ : source 7 (clause 11 สำหรับส่วนประกอบ ของเฟอร์นิเจอร์)	สิ่งก่อสร้างนอกชายฝั่ง ห้องพักในโรงพยาบาล หรือโรงแรมบางประเภท

ตารางที่ 9.1 (ต่อ) ข้อกำหนดการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยโดยแบ่งตามระดับความอันตราย

ระดับความอันตราย	ข้อกำหนดการทดสอบ	ตัวอย่างประเภทของอาคาร
สูงมาก (Very High Hazard)	ต้องผ่านการทดสอบทั้ง 3 มาตรฐานคือ 1. มาตรฐาน BS EN 1021-1 [19] แหล่งจุดไฟ : smouldering cigarette 2. มาตรฐาน BS EN 1021-2 [20] แหล่งจุดไฟ : match flame 3. มาตรฐาน BS 5852 [21] แหล่งจุดไฟ : source 7 (clause 11 สำหรับส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์) หรือ source 7 (clause 12 สำหรับเฟอร์นิเจอร์ทั้งตัว)	คุก สถานกักกัน ห้องกักกันผู้ป่วยทางจิต

9.2 ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัสดุเฟอร์นิเจอร์

ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุเฟอร์นิเจอร์ต่อไปนี้มีผลบังคับใช้กับอาคารทุกประเภท

- ห้ามใช้วัสดุเฟอร์นิเจอร์ หรือวัสดุที่ตกแต่งที่มีสารที่ทำให้เกิดการระเบิด หรือสารที่มีความไวไฟสูง
- หากมีการเคลือบสารหน่วงการติดไฟที่ผิวของวัสดุเฟอร์นิเจอร์และวัสดุตกแต่ง ต้องมีการดูแลสารเคลือบผิวหน่วงการติดไฟให้คงความมีประสิทธิภาพภายใต้เงื่อนไขการใช้งานจริง
- ห้ามวางเฟอร์นิเจอร์หรือวัสดุที่ตกแต่งใด ขวางทางหนีไฟ ทางเข้าสู่ทางออกหนีไฟ เส้นทางหนีไฟ หรือทัศนวิสัยของเส้นทางเหล่านี้
- ไม่จำกัดปริมาณการใช้ไม้ในการประดับเป็นวัสดุเฟอร์นิเจอร์ และวัสดุตกแต่งประเภทที่ไม่ติดไฟ

9.3 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยของวัสดุเฟอร์นิเจอร์

วัสดุเฟอร์นิเจอร์ที่นอกเหนือจากนี้ไม่ต้องมีการทดสอบสมบัติทางอัคคีภัยตามมาตรฐานต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 9.1 โดยมีเกณฑ์กำหนดเพื่อพิจารณาดังต่อไปนี้

9.3.1 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบ BS EN 1021 Method 1 [26]

รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบ BS EN 1021 Method 1 [26] แสดงในส่วนที่ 3 กำหนดแหล่งไฟที่ใช้ คือ การคุ้แดงของบุหรี (smouldering cigarette) และเกณฑ์ของมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการลุกไหม้จนเป็นอันตรายต่อการดำเนินการทดสอบต่อ หรือลุกไหม้จนสิ้นสภาพการใช้งานเฟอร์นิเจอร์นั้น
- ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการคุ้แดงจนกระทั่งไหม้หมดภายในระยะเวลาการทดสอบ

3. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการकुแดงไปจนสุดของด้านใดด้านหนึ่งหรือสุดความหนาของชิ้นตัวอย่าง ภายในระยะเวลาการทดสอบ
4. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการकुแดงเป็นระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหลังเริ่มต้นการทดสอบ
5. หลังจากครบระยะเวลา 1 ชั่วโมงแล้ว ในกรณีที่เไม่พบการकुแดงที่มองเห็นได้จากภายนอกของชิ้นตัวอย่างทดสอบ ให้ผ้าชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องเไม่พบลักษณะการकुแดงภายในชิ้นทดสอบ
6. ให้ทำการทดสอบซ้ำ 2 ชุด และผลการทดสอบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง 2 ชุดทดสอบ จึงจะประเมินว่าผ่านเกณฑ์

9.3.2 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบ BS EN 1021 Method 2 [27]

รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบ BS EN 1021 Method 2 [27] ได้แสดงไว้ในส่วนที่ 3 กำหนดแหล่งไฟที่ใช้ คือ เปลวไฟของไม้ขีด (match flame) และเกณฑ์ของมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

1. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเไม่เกิดการลุกไหม้จนเป็นอันตรายต่อการดำเนินการทดสอบต่อ หรือลุกไหม้จนสิ้นสภาพการใช้งานเฟอร์นิเจอร์นั้น
2. ชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องเไม่ติดไฟ หรือลุกไหม้ต่อเกิน 2 นาทีหลังจากนำแหล่งกำเนิดไฟออกจากชิ้นตัวอย่างทดสอบ
3. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเไม่เกิดการकुแดงหรือลุกไหม้จนหมดภายในระยะเวลาการทดสอบ
4. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเไม่เกิดการकुแดงหรือลุกไหม้ไปจนสุดของด้านใดด้านหนึ่งหรือสุดความหนาของชิ้นตัวอย่าง ภายในระยะเวลาการทดสอบ
5. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเไม่เกิดการकुแดงเป็นระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหลังเริ่มต้นการทดสอบ
6. หลังจากครบระยะเวลา 1 ชั่วโมงแล้ว ในกรณีที่เไม่พบการकुแดงที่มองเห็นได้จากภายนอกของชิ้นทดสอบ ให้ผ้าชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องเไม่พบลักษณะการकुแดงภายในชิ้นทดสอบ
7. ให้ทำการทดสอบซ้ำ 2 ชุด และผลการทดสอบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง 2 ชุดทดสอบ จึงจะประเมินว่าผ่านเกณฑ์

9.3.3 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบ BS 5852 Source 5 [28]

รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบ BS 5852 Source 5 [28] ได้แสดงไว้ในส่วนที่ 3 กำหนดแหล่งกำเนิดไฟ คือ ลังไม้ (cribs) 5 ชั้น และเกณฑ์ของมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

1. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องเไม่เกิดการลุกไหม้จนเป็นอันตรายต่อการดำเนินการทดสอบต่อ หรือลุกไหม้จนสิ้นสภาพการใช้งานเฟอร์นิเจอร์นั้น

2. ชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องไม่ติดไฟ หรือลุกไหม้ต่อเนื่องเกิน 10 นาทีหลังจากจุดไฟ
3. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการคุ้แดงหรือลุกไหม้จนหมดภายในระยะเวลาการทดสอบ
4. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการคุ้แดงหรือลุกไหม้ไปจนสุดของด้านใดด้านหนึ่งหรือสุดความหนาของชิ้นตัวอย่างทดสอบ ภายในระยะเวลาการทดสอบ
5. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดควัน ความร้อน การคุ้แดงต่อเนื่องเป็นระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหลังเริ่มต้นการทดสอบ
6. หลังจากครบระยะเวลา 1 ชั่วโมงแล้ว ในกรณีที่ไม่พบการคุ้แดงที่มองเห็นได้จากภายนอกของชิ้นทดสอบ ให้ผ้าชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องไม่พบลักษณะการคุ้แดงภายในชิ้นทดสอบ
7. ให้ทำการทดสอบซ้ำ 2 ชุด และผลการทดสอบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง 2 ชุดทดสอบ จึงจะประเมินว่าผ่านเกณฑ์

9.3.4 เกณฑ์กำหนดของการทดสอบ BS 5852 Source 7 [28]

รายละเอียดมาตรฐานการทดสอบ BS 5852 Source 7 [28] ได้แสดงไว้ในส่วนที่ 3 กำหนดแหล่งไฟ คือ ลังไม้ (cribs) 7 ชั้น และเกณฑ์ของมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

1. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการลุกไหม้จนเป็นอันตรายต่อการดำเนินการทดสอบต่อ หรือลุกไหม้จนสิ้นสภาพการใช้งานเฟอร์นิเจอร์นั้น
2. ชิ้นตัวอย่างทดสอบจะต้องไม่ติดไฟ หรือลุกไหม้ต่อเนื่องเกิน 13 นาทีหลังจากจุดไฟ
3. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการคุ้แดงหรือลุกไหม้จนหมดภายในระยะเวลาการทดสอบ
4. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดการคุ้แดงหรือลุกไหม้ไปจนสุดของด้านใดด้านหนึ่งหรือสุดความหนาของชิ้นตัวอย่าง ภายในระยะเวลาการทดสอบ
5. ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของชิ้นตัวอย่างทดสอบต้องไม่เกิดควัน ความร้อน การคุ้แดงต่อเนื่องเป็นระยะเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหลังเริ่มต้นการทดสอบ
6. หลังจากครบระยะเวลา 1 ชั่วโมงแล้ว ในกรณีที่ไม่พบการคุ้แดงที่มองเห็นได้จากภายนอกของชิ้นตัวอย่างทดสอบ ให้ผ้าชิ้นทดสอบจะต้องไม่พบลักษณะการคุ้แดงภายในชิ้นทดสอบ
7. ให้ทำการทดสอบซ้ำ 2 ชุด และผลการทดสอบต้องเป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง 2 ชุดทดสอบ จึงจะประเมินว่าผ่านเกณฑ์

ขั้นตอนการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุเฟอร์นิเจอร์ ได้แสดงไว้ใน ข5 ภาคผนวก ข และตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุเฟอร์นิเจอร์ ได้แสดงไว้ใน ค5 ภาคผนวก ค

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงมหาดไทย, 2548, กฎกระทรวงกำหนดประเภทอาคารที่ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบอาคาร พ.ศ. 2548. 2548, หน้า 15-16, กรุงเทพมหานคร.
- [2] กระทรวงมหาดไทย, 2522, พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522, หน้า 2, 10-11, กรุงเทพมหานคร.
- [3] กระทรวงมหาดไทย, 2550, กฎกระทรวงว่าด้วยการอนุญาตให้อาคารเพื่อประกอบกิจการโรงมหรสพ ประเภทและระบบความปลอดภัยของโรงมหรสพ และอัตราค่าธรรมเนียมสำหรับการอนุญาตให้อาคารเพื่อประกอบกิจการโรงมหรสพ พ.ศ. 2550, หน้า 2, กรุงเทพมหานคร.
- [4] National Fire Protection Association, 2000, “NFPA 101 Life Safety Code® 2000 Edition Preventive Maintenance Manual”, Massachusetts.
- [5] กระทรวงมหาดไทย, 2555, กฎกระทรวงกำหนดประเภทและระบบความปลอดภัยของอาคารที่ใช้เพื่อประกอบกิจการเป็นสถานบริการ พ.ศ. 2555, หน้า 2-3, กรุงเทพมหานคร.
- [6] International Code Council, Inc., 2017, International Building Code 2018.
- [7] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2552, คู่มือการใช้มาตรฐานว่าด้วยวัสดุและผลิตภัณฑ์ด้านอัคคีภัย, หน้า 54-60, กรุงเทพมหานคร.
- [8] ASTM Committee, 2016, “ASTM E136 Standard Test Method for Behavior of Materials in a Vertical Tube Furnace at 750°C”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [9] ASTM Committee, 2019, “ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [10] ASTM Committee, 2017, “ASTM E648 Standard Test Method for Critical Radiant Flux of Floor-Covering Systems Using a Radiant Heat Energy Source”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.

- [11] National Fire Protection Association, 2015, “ NFPA 701 Standard Methods of Fire Tests for Flame Propagation of Textiles and Films Scope”, Massachusetts.
- [12] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, มาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ มยผ. 8301, หน้า 1-9, กรุงเทพมหานคร.
- [13] Offices – Compartmentalisation 36, Dynamobel, S.A., [Online, Available: <https://www.dynamobel.com/en/aplicaciones/offices-compartmentalisation-36/>](March 27, 2018).
- [14] How Not To Crowdfund To An Empty Room, Tobey Finkelstein, [Online, Available: <https://thecrowdfundingpro.wordpress.com/2017/01/31/how-not-to-crowdfund-to-an-empty-room/>](March 27, 2018).
- [15] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2552, มาตรฐานหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ มยผ. 8127-52, กรุงเทพมหานคร.
- [16] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2552, คู่มือการใช้มาตรฐานว่าด้วยวัสดุและผลิตภัณฑ์ด้านอัคคีภัย, หน้า 39-45, กรุงเทพมหานคร.
- [17] New Scrim, Greg Banasky, [Online, Available: <https://www.youtube.com/watch?v=jMKgS3zepakE>](March 27, 2018).
- [18] National Fire Protection Association, 2006, “NFPA 255 Standard Method of Test of Surface Burning Characteristics of Building Materials”, Massachusetts.
- [19] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2552, คู่มือการใช้มาตรฐานว่าด้วยวัสดุและผลิตภัณฑ์ด้านอัคคีภัย, หน้า 46-53, กรุงเทพมหานคร.
- [20] National Fire Protection Association, 2015, “ NFPA 265 Standard Methods of Fire Tests for Evaluating Room Fire Growth Contribution of Textile or Expanded Vinyl Wall Coverings on Full Height Panels and Walls”, Massachusetts.
- [21] National Fire Protection Association, 2015, “ NFPA 286 Standard Methods of Fire Tests for Evaluating Contribution of Wall and Ceiling Interior Finish to Room Fire Growth” , Massachusetts.

- [22] กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย, 2552, คู่มือการใช้มาตรฐานว่าด้วยวัสดุและผลิตภัณฑ์ด้านอัคคีภัย, หน้า 60-65, กรุงเทพมหานคร.
- [23] ASTM Committee, 2016, “ASTM D2859 Standard Test Method for Ignition Characteristics of Finished Textile Floor Covering Materials”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [24] อุปกรณ์ทดสอบสารเคมีในห้องปฏิบัติการทดสอบผ้า NFPA 701 วิธีทดสอบ 1, Yuyang อุตสาหกรรม จำกัด, [Online, Available: <http://thai.flammabilitytestingequipment.com/sale-10008917-laboratory-fire-testing-equipment-for-fabrics-nfpa-701-test-method-1.html> (March 27 2018).
- [25] Vertical Flammability Chamber TF312, Testex Instrument Ltd., [Online, Available: <https://www.testertextile.com/product/vertical-flammability-chamber-tf312/> (March 27, 2018).
- [26] British Standards Institution (BSI), 2014, “BS EN 1021-1 Furniture. Assessment of the Ignitability of Upholstered Furniture. Ignition Source Smouldering Cigarette”, London.
- [27] British Standards Institution (BSI), “BS EN 1021-2 Furniture. Assessment of the Ignitability of Upholstered Furniture. Ignition Source Match Flame Equivalent”, London.
- [28] British Standards Institution (BSI), 2006, “BS 5852 Methods of Test for Assessment of the Ignitability of Upholstered Seating by Smouldering and Flaming Ignition Sources”, London.
- [29] ASTM Committee, 2017, “ASTM C208 Standard Specification for Cellulosic Fiber Insulating Board”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [30] ASTM Committee, 2017, “ASTM E2404 Standard Practice for Specimen Preparation and Mounting of Textile, Paper or Polymeric (Including Vinyl) and Wood Wall or Ceiling Coverings, Facings and Veneers, to Assess Surface Burning Characteristics”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.

- [31] Key Elements of A Wall System Clad with Insulated Vinyl Siding, Building America Solution Center, [Online, Available: <https://basc.pnnl.gov/images/key-elements-wall-system-clad-insulated-vinyl-siding> (January 9, 2018).
- [32] ASTM Committee, 2017, “ASTM E2573 Standard Practice for Specimen Preparation and Mounting of Site-Fabricated Stretch Systems to Assess Surface Burning Characteristics”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [33] ASTM Committee, 2015, “ASTM E2579 Standard Practice for Specimen Preparation and Mounting of Wood Products to Assess Surface Burning Characteristics”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [34] Francis D. K. Ching, Steven R. Winkel, 2018, “Building Codes Illustrated: A Guide to Understanding the 2018 International Building Codes”, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- [35] ASTM Committee, 2017, “ASTM E970 Standard Test Method for Critical Radiant Flux of Exposed Attic Floor Insulation Using a Radiant Heat Energy Source”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Philadelphia.
- [36] National Fire Protection Association, 2017, “NFPA 275 Standard Method of Fire Tests for the Evaluation of Thermal Barriers”, Massachusetts.
- [37] National Fire Protection Association, 2015, “NFPA 276 Standard Method of Fire Test for Determining the Heat Release Rate of Roofing Assemblies with Combustible Above-Deck Roofing Components”, Massachusetts.
- [38] National Fire Protection Association, 2013, “NFPA 289 Standard Method of Fire Test for Individual Fuel Packages” Massachusetts.
- [39] Consumer Product Safety Commission, 2015, Interim Safety Standard for Cellulose Insulation: 16 CFR Part 1209.
- [40] Consumer Product Safety Commission, 2016, “16 CFR Part 1404 Cellulose Insulation”, Code of Federal Regulations (annual edition).

- [41] ULC Standards Committee on Fire Tests, 2010, “CAN/ULC-S102.2 Method of Test for Surface Burning Characteristics of Floor Coverings, and Miscellaneous Materials and assemblies”, Ontario.
- [42] กระทรวงมหาดไทย, 2549, กฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ. 2549). 2549, หน้า 22.
- [43] Solid Wood Flooring Installation Guide, Best at Flooring, [Online, Available: <https://www.bestatflooring.co.uk/installation-guides/> (March 27, 2018).
- [44] Lowes Real Wood Laminate Flooring, Loccie Better Homes Gardens Ideas, [Online, Available: <https://www.loccie.com/new-real-wood-laminate-flooring/lowes-real-wood-laminate-flooring/> (March 27, 2018).
- [45] Roof Insulation, Chris Curry, [Online, Available: <https://www.allfloridainsulation.com/blog/roof-insulation> (August 18, 2018).
- [46] Residential & House Roof Insulation, Websters Insulation Ltd., [Online, Available: <http://www.webstersinsulation.com/house-roof-insulation/> (August 18, 2018).
- [47] Blown-in Fiberglass Insulation Costs, HomeGuide, [Online, Available: <https://homeguide.com/costs/blown-in-insulation-cost> (August 18, 2018).
- [48] International Code Council, Inc., 2017, “International Mechanical Code 2018”.
- [49] British Standards Institution (BSI), 2011, “BS 7176 Specification for Resistance to Ignition of Upholstered Furniture for Non-Domestic Seating by Testing Composites”, London.
- [50] ASTM Committee, 2016, “ASTM D4442 Standard Test Methods for Direct Moisture Content Measurement of Wood and Wood-Based Materials”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.10, Pennsylvania.
- [51] ASTM Committee, 2017, “ASTM C739 Standard Specification for Cellulosic Fiber Loose-Fill Thermal Insulation”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.06, Pennsylvania.
- [52] ASTM Committee, 2017, “ASTM C764 Standard Specification for Mineral Fiber Loose-Fill Thermal Insulation”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.06, Pennsylvania.

- [53] ASTM Committee, 2018, “ASTM C167 Standard Test Methods for Thickness and Density of Blanket or Batt Thermal Insulations”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.06, Pennsylvania.
- [54] ASTM Committee, 2018, “ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials”, Annual Book of ASTM Standard, Vol. 04.07, Pennsylvania.
- [55] Underwriters Laboratories, 2011, “UL 263 Standard for Fire Tests of Building Construction and Materials”, Standard 263, Edition 14.
- [56] Factory Mutual Research Corporation, 2017, “FM 4880 Evaluating The Fire Performance Of Insulated Building Panel Assemblies And Interior Finish Materials”, Sydney, Australia.
- [57] Underwriters Laboratories, 1996, “UL 1040 Standard for Fire Test of Insulated Wall Construction”, Standard 1040, Edition 1.
- [58] Underwriters Laboratories, 1997, “UL 1715 Standard for Fire Test of Interior Finish Material”, Standard 1715, Edition 3.

ภาคผนวก ก สัญลักษณ์และความหมายของอาคาร

ข้อกำหนด IBC 2018 [6] ของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ใช้เป็นแม่แบบในการจัดทำหลักเกณฑ์เล่มนี้ นั้นมีการแบ่งอาคารเป็นประเภทต่างๆ ตามการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับนิยามและคำจำกัดความอาคาร ตามกลุ่มกิจการการใช้ที่ให้ไว้ในมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ (มยพ. 8301 [12]) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อาคารกลุ่มสำนักงานธุรกิจ (สธ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการของกลุ่มประกอบการที่ใช้อาคารเป็นสำนักงาน ที่ทำการ การให้บริการทางวิชาชีพ หรือด้านการเงิน รวมถึง การเก็บบันทึกข้อมูลและบัญชีที่ไม่ใช่เป็นพาณิชย์กรรม เช่น ตึกแถว สำนักงาน ธนาคาร ร้านตัดผม และ เสริมสวย ล้างรถ อาคารที่ทำการเขตอำเภอ จังหวัด (ศาลากลาง) สถานพยาบาลประเภทไม่รับ ผู้ป่วยไว้ค้างคืน เช่น คลินิกต่างๆ ร้านรับ-ส่งเสื้อผ้า ร้านซักรีด และซักแห้ง อาคารหรือส่วนของ อาคารเพื่อการเรียนสำหรับชั้นสูงกว่ามัธยมศึกษา หรือสายวิชาชีพ ในระดับเทียบเท่า ห้องแสดงรถยนต์ (Showroom) เป็นต้น

2. อาคารกลุ่มพาณิชย์กรรม (พณ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการแสดงสินค้าและขายสินค้า และเกี่ยวข้องกับการเก็บสินค้าเพื่อการขายและให้สาธารณชน เข้าถึงได้ เช่น อาคารสรรพสินค้า อาคารแสดงสินค้า อาคารพาณิชย์ อาคารพาณิชย์กรรมประเภทค้าปลีกค้าส่ง ร้านขายยา ตลาด เป็นต้น

3. อาคารกลุ่มการศึกษา (ศษ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการศึกษา อันได้แก่

- (1) การศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาจนถึงมัธยมศึกษา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป
- (2) กิจการเลี้ยงเด็กมากกว่า 5 คน ที่มีอายุมากกว่า 2.5 ปี อาคารที่จัดอยู่ในกลุ่มการศึกษา เช่น โรงเรียนอนุบาล โรงเรียนประถมโรงเรียนมัธยม หรือสาย วิชาชีพในระดับเทียบเท่า โรงเรียนกวดวิชา สถานที่เลี้ยงเด็กอายุมากกว่า 2.5 ปี มากกว่า 5 คน เป็นต้น

4. อาคารกลุ่มชุมนุม (ชน)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน เป็นอาคารสาธารณะที่มีวัตถุประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น ด้านสังคม ศาสนา พักผ่อน กีฬา บริโภคอาหาร และเครื่องดื่ม หรือรอกการโดยสารยานพาหนะ (หากน้อยกว่า 50 คนจัดอยู่ในกลุ่ม สธ หรือจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของกิจการการใช้หลัก) แบ่งเป็น

ชน-1 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน แบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น ใช้ในการผลิต การชมดูการแสดงหรือ ภาพยนตร์ และการประชุม

เช่น โรงมหรสพประเภท ก และ ค สตูดิโอ โทรทัศน์ วิทยุ ที่เปิดให้คนเข้าชม แบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น อาคารชุมนุมคนแบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น อาคารสำหรับใช้เป็นหอประชุมแบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น อาคารบรรยายแบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น ที่นั่งรถเพื่อโดยสารรถ เรือ หรือเครื่องบินแบบมีที่นั่งยึดติดกับพื้น เป็นต้น

ชน-2 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน แบบใช้ในการบริโภคอาหาร เครื่องดื่ม และจัดเลี้ยง เช่น สถานบริการ ภัตตาคาร ร้านอาหาร ห้องจัดเลี้ยง เป็นต้น

ชน-3 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน ที่ใช้ในการทำพิธีทางศาสนา พักผ่อน หรือความสนุก รวมถึง อาคารชุมนุมคนที่ไม่ได้รวมอยู่ในกลุ่มอื่นๆ เช่น โรงมหรสพประเภท ข ง และ จ สตูดิโอโทรทัศน์ วิทยุ ที่เปิดให้คนเข้าชม แบบไม่มีที่นั่งยึดติดกับพื้น อาคารสวนสนุก อาคารชุมนุมคนแบบไม่มีที่นั่งยึดติดกับพื้น อาคารสำหรับใช้เป็นหอประชุมแบบไม่มีที่นั่งยึดติดกับพื้น ห้องโถง อาคารจัดแสดง ห้องแสดงศิลปะ หอสมุด พิพิธภัณฑ์ ที่นั่งรถเพื่อโดยสารรถ เรือ หรือเครื่องบินแบบไม่มี ที่นั่งยึดติดกับพื้น เป็นต้น

ชน-4 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน แบบใช้ในการชมกีฬาในร่ม ที่มีที่นั่งผู้ชม เช่น สถานกีฬาในร่ม ลานสเก็ต สระว่ายน้ำในร่ม สนามเทนนิสในร่ม เป็นต้น

ชน-5 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคน ไม่น้อยกว่า 50 คน แบบใช้ในการชมหรือเข้าร่วมในกิจกรรมกลางแจ้ง เช่น สถานกีฬา กลางแจ้ง โครงสร้างในสวนสนุก อัฒจันทร์แบบมีหลังคาและแบบไม่มีหลังคา เป็นต้น

5. อาคารกลุ่มพักอาศัย (พอ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการ การพักอาศัยหรืออยู่อาศัยและไม่ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม พก แบ่งเป็น

พอ-1 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีที่หลับนอน และเป็นการพักชั่วคราว (ไม่เกิน 30 วัน) เช่น อาคารอยู่อาศัยชั่วคราว บ้านให้เช่าพัก ชั่วคราว หรือบ้านที่จัดไว้ให้คนพักเป็นห้องๆ โรงแรม เป็นต้น

พอ-2 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีที่หลับนอนและเป็นที่อยู่อาศัยลักษณะถาวร (อาศัยอยู่นานกว่า 30 วัน) ที่มีตั้งแต่สองห้องขึ้นไปและไม่อยู่ในกลุ่ม พอ-5 เช่น อาคารที่แบ่งออกเป็นส่วนๆ สำหรับอยู่กันหลายครอบครัว อาคารอยู่อาศัยรวม

อพาร์ทเมนต์ หรือบ้านที่จัดไว้ให้คนพักเป็นห้องๆ สถานที่ที่อยู่รวมกันของพระหรือแม่ชี เป็นต้น

พอ-3 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ลักษณะถาวรขนาดเล็ก และไม่อยู่ในกลุ่ม พอ-1 พอ-2 พอ-4 พอ-5 หรือ พก เช่น อาคาร ที่ใช้สำหรับดูแลผู้ใหญ่ ที่จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับ 5 คน หรือน้อยกว่า ช่วงเวลาในแต่ละวัน น้อยกว่า 24 ชั่วโมง อาคารที่ใช้สำหรับดูแลเด็ก ที่จัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับ 5 คน หรือน้อยกว่า ช่วงเวลาในแต่ละวันน้อยกว่า 24 ชั่วโมง อาคารที่ให้เช่า หอมนอนเป็นห้องๆ และใช้ห้องน้ำและครัวร่วมกัน สำหรับ 16 คน หรือน้อยกว่า เป็นต้น

พอ-4 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้สำหรับดูแลบุคคลตลอด 24 ชั่วโมง เนื่องจาก อายุ โรคจิต หรืออื่นๆ ภายใต้การควบคุมซึ่งมีบริการดูแล ส่วนบุคคล ผู้อยู่สามารถช่วยเหลือ (ป้องกัน) ตัวเองได้ในกรณีฉุกเฉิน และมีคนอยู่ มากกว่า 5 คนแต่ไม่เกิน 16 คน ไม่รวมเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ดูแล เช่น อาคารพักอาศัย ที่ต้องมีการ ช่วยเหลือ เนื่องจาก อายุ โรคจิต หรืออื่นๆ อาคารพักฟื้น บ้านพักคนชรา อาคารที่ใช้เลี้ยงเด็กกำพร้า เป็นต้น

พอ-5 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่พักอาศัยขนาดเล็ก (สูงไม่เกิน 3 ชั้น) ซึ่งประกอบด้วย บ้านเดี่ยว บ้านแฝด ห้องแถว และบ้านแถว

6. อาคารกลุ่มพยาบาลและกักขัง (พก)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการดูแลหรืออยู่ภายใต้บรรยากาศการควบคุม สำหรับบุคคลที่มีข้อจำกัดด้านร่างกาย เพราะสุขภาพหรืออายุ ซึ่งต้องการการบำบัดทางแพทย์ หรือบุคคลที่โดนกักขังหรือถูกจำกัดด้าน อิสระภาพ เนื่องจากความผิดทางกฎหมาย แบ่งเป็น

พก-1 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่ของบุคคล มากกว่า 16 คนขึ้นไปตลอด 24 ชั่วโมง เนื่องจากอายุมาก มีปัญหาด้านจิต หรือ เหตุผลอื่นๆ ซึ่งต้องมีผู้ควบคุม ผู้อยู่สามารถช่วยตัวเองได้ในกรณีฉุกเฉิน เช่น อาคาร สำหรับดูแลคนชรา สถานสงเคราะห์เด็กและผู้พิการ ที่มีกลุ่มอาคาร ในบริเวณเดียวกัน สถานที่พักสำหรับผู้ปฏิบัติกิจทางศาสนา ศูนย์บำบัดผู้ติดยาเสพติด และเครื่องตีแมลงกอสฮอลล์ อาคารพักฟื้น เป็นต้น

พก-2 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่สำหรับการแพทย์ ศัลยกรรม บำบัดทางจิต การพยาบาล หรือการดูแล ตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับคนมากกว่า 5 คน ซึ่งไม่สามารถปกป้องตัวเองได้ เช่น สถานพยาบาล ประเภทที่รับผู้ป่วย ไว้ค้างคืน เช่น โรงพยาบาลประเภทต่างๆ สถานเลี้ยงเด็กทารก

ที่ดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมง มีเด็กที่มีอายุ 2.5 ปี หรือต่ำกว่า จำนวนมากกว่า 5 คน เป็นต้น

พก-3 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่กักขังคนมากกว่า 5 คน เช่น เรือนจำ ทณฑสถาน ห้องขัง สถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน สถานกักกันและกักขัง ศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน เป็นต้น

พก-4 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ดูแลคนทุกวัยน้อยกว่า 24 ชั่วโมง มีจำนวนมากกว่า 5 คนที่ไม่ได้เป็นญาติกัน ในที่ที่ไม่ใช่บ้าน ของผู้ได้รับการดูแล เช่น สถานที่รับฝากเด็กอ่อน (อายุ 25 ปี หรือต่ำกว่า) หรือผู้ใหญ่ที่ไม่สามารถช่วยเหลือหรือปกป้องตัวเองได้ในกรณีฉุกเฉิน ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีผู้ดูแลและให้บริการ เป็นต้น เว้นแต่ในกรณีที่มีเด็กเล็กจำนวนไม่เกิน 100 คน หากมีการจัดห้องที่ดูแลเด็กอยู่ระดับเดียวกับทางออกหนีไฟที่เป็นจุดปล่อยออก และแต่ละห้องสามารถออกสู่ภายนอกอาคาร ได้โดยตรงให้จัดอยู่ในกลุ่ม ศษ

7. อาคารกลุ่มเก็บสินค้าและสิ่งของ (กส)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการเก็บสินค้าและสิ่งของที่ไม่ได้ถูกจัดให้เป็น การเก็บวัตถุเสี่ยงอันตรายสูง (สอ) แบ่งเป็น

กส-1 (เก็บวัตถุอันตรายระดับปานกลาง) หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่เก็บวัตถุอันตรายระดับปานกลาง ซึ่งไม่ได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม กส-2 เช่น กระป๋องอัดความดัน (ระดับ 2 และ 3) โรงซ่อมเครื่องบิน อู่ซ่อมรถที่มีปริมาณ วัตถุอันตรายตามที่กำหนดไว้ ยางรถยนต์ เก็บแบบปริมาณมาก อู่เรือแห่งในร่ม ถังผ้าป่าน หรือกระดาษ ไม้ไผ่ สมุดและกระดาษม้วนหรือแพค รองเท้า เสื้อผ้า เมล็ดพืช เป็นต้น

กส-2 (เก็บวัตถุอันตรายระดับต่ำ) หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่เก็บวัสดุไม่ติดไฟ (สำหรับหีบห่อที่ใช้บรรจุวัสดุไม่ติดไฟดังกล่าว อนุญาตให้เป็นวัสดุที่ติดไฟได้ หากเป็น ถังไม้ ถังกระดาษแข็ง ห่อกระดาษ รวมถึงวัสดุหีบห่อที่ทำจากพลาสติกที่มีปริมาณน้อย เช่น สายรัด มือจับ เทปกาว เป็นต้น) เช่น โรงเก็บเครื่องบิน โรงจอดรถแบบเปิดหรือปิด ผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารบรรจุในกล่องที่ไม่ติดไฟ ผลไม้และผักสดในถาดหรือกล่องที่ไม่ใช่พลาสติก อาหารแช่แข็ง เนื้อสัตว์ เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 12 บรรจุในโลหะ แก้ว หรือเซรามิก เป็นต้น

8. อาคารกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม (รอ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการที่ประกอบ แยก ผลิต บรรจุ ซ่อม หรือปฏิบัติการผลิต ที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังรวมกัน หรือกำลังเทียบเท่าตั้งแต่ 5 แรงม้าขึ้นไป ซึ่งไม่ถูกกำหนดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงอันตรายสูง (สอ) หรือ กลุ่มเก็บสินค้าและสิ่งของ (กส) แบ่งเป็น

รอ-1 (อันตรายระดับปานกลาง) หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงงานที่ไม่ถูกจัดอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรม กลุ่ม รอ-2 เช่น โรงงานที่ผลิต รถยนต์ จักรยาน เรือ เครื่องจักร เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์กีฬา เสื้อผ้า เพอร์นิเจอร์ เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์หนัง กระดาษ ผลิตภัณฑ์พลาสติก และโลหะ เป็นต้น

รอ-2 (อันตรายระดับต่ำ) หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นโรงงานประกอบ หรือผลิตวัสดุไม่ติดไฟ และไม่มีอันตรายเกี่ยวกับไฟในชั้นตอน การผลิตและบรรจุ เช่น โรงงานที่ผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 12 อัญมณี และวัสดุก่อผลิตภัณฑ์เซรามิก การหล่อโลหะ ยิปซัม น้ำแข็ง ผลิตภัณฑ์โลหะ (การประกอบ) เป็นต้น

9. อาคารกลุ่มเสี่ยงอันตรายสูง (สอ)

อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการผลิต การเก็บและการใช้วัตถุ ซึ่งทำให้เสี่ยงอันตรายทางกายภาพ และสุขภาพในปริมาณที่ มากกว่าที่อนุญาตไว้ในพื้นที่ควบคุม

สอ-1 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีวัตถุที่เสี่ยงต่อการก่ออันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรงมาก รวมถึงวัตถุหรือสาร เช่น วัตถุระเบิด (ยกเว้น ดอกไม้ไฟขนาดเล็ก) วัตถุไม่เสถียรที่ระเบิดอย่างรุนแรงมากขึ้น 3 และชั้น 4 เป็นต้น

สอ-2 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีวัตถุที่เสี่ยงต่อการก่ออันตรายจากการระเบิดอย่างรุนแรงปานกลาง หรือสารเร่งการลุกไหม้ และรวมถึงวัตถุหรือสาร เช่น ของเหลวไวไฟหรือของเหลวติดไฟ ชั้น 1, 2, 3ก ที่ใช้หรือเก็บอยู่ในภาชนะระบบเปิดหรือระบบปิดที่มีความดันมากกว่า 103 กิโลปาสกาล เป็นต้น

สอ-3 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีวัสดุที่ช่วยในการติดไฟ หรือเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดอันตรายทางกายภาพ และรวมถึงวัตถุหรือสาร เช่น ของเหลวไวไฟหรือของเหลวติดไฟ ชั้น 1, 2, 3ก ที่ใช้หรือเก็บอยู่ในภาชนะหรือระบบปิดที่มีความดันน้อยกว่า 103 กิโลปาสกาล เป็นต้น

สอ-4 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีวัตถุที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิต เช่น สารกัดกร่อน สารมีพิษสูง สารมีพิษ เป็นต้น

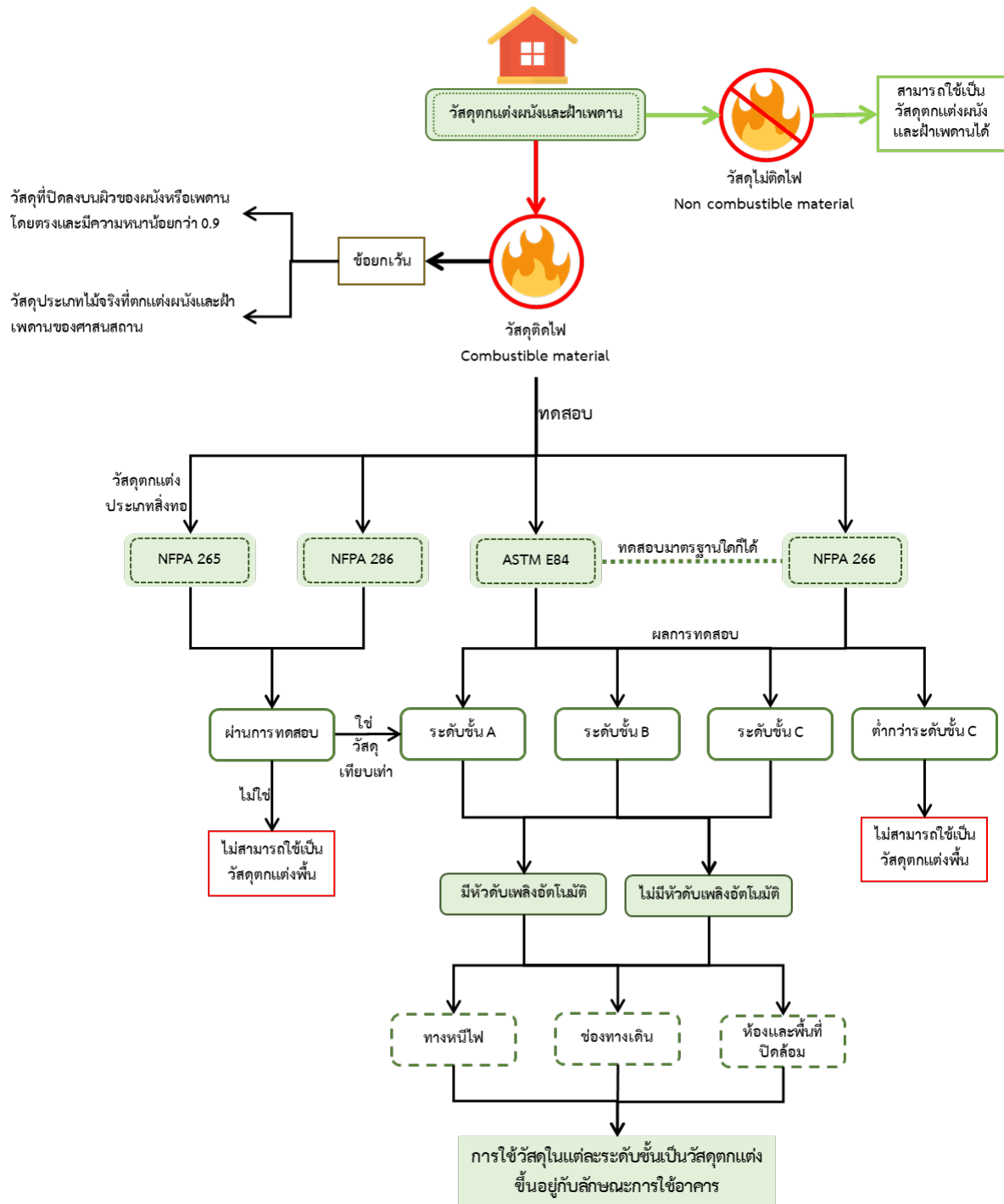
สอ-5 หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีการใช้วัตถุที่ก่อให้เกิดอันตราย หรือวัสดุที่มีอันตรายระหว่างการผลิตหรือการวิจัยและพัฒนาแต่ไม่เป็นอันตราย เมื่อเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ

10. อาคารกลุ่มเบ็ดเตล็ด (บต)

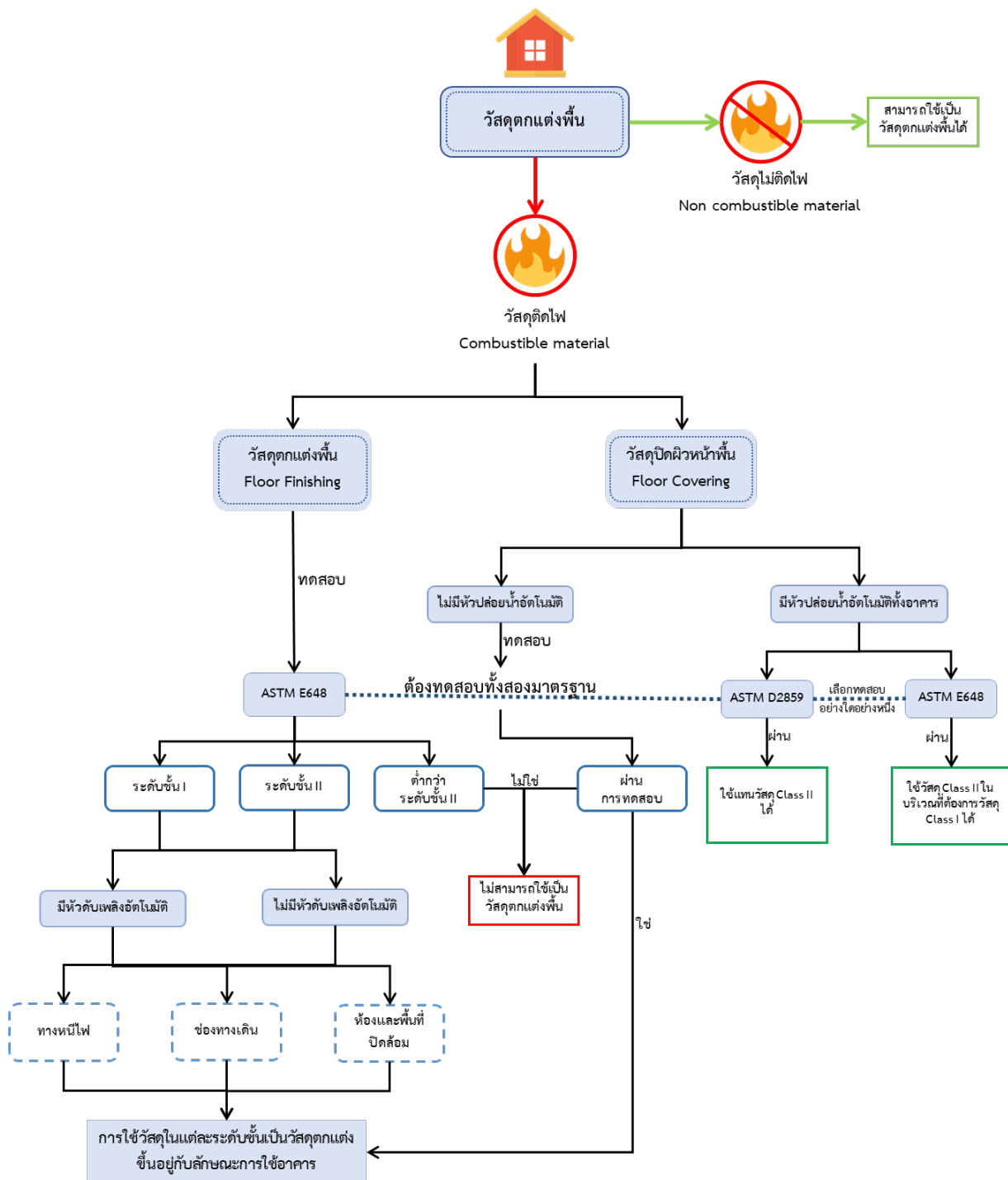
อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มต่างๆ ที่กล่าวข้างต้น เช่น อาคารการเกษตร โรงเก็บเครื่องบิน โรงนา ท่าเรือที่มีความสูงมากกว่า 2.00 เมตร ที่เก็บเมล็ดพืชสำหรับ การใช้สอยของชาวบ้าน โรงปลูกพืช เรือนเพาะชำ โรงปศุสัตว์ โรงวัว-ควาย คอกม้า โรงจอดรถยนต์ ส่วนตัว กำแพงกันดิน ถังเก็บน้ำ หอสุม สะพาน เชื้อน ป้าย เป็นต้น

ภาคผนวก ข สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัย ของวัสดุตกแต่งที่ใช้ภายในอาคาร

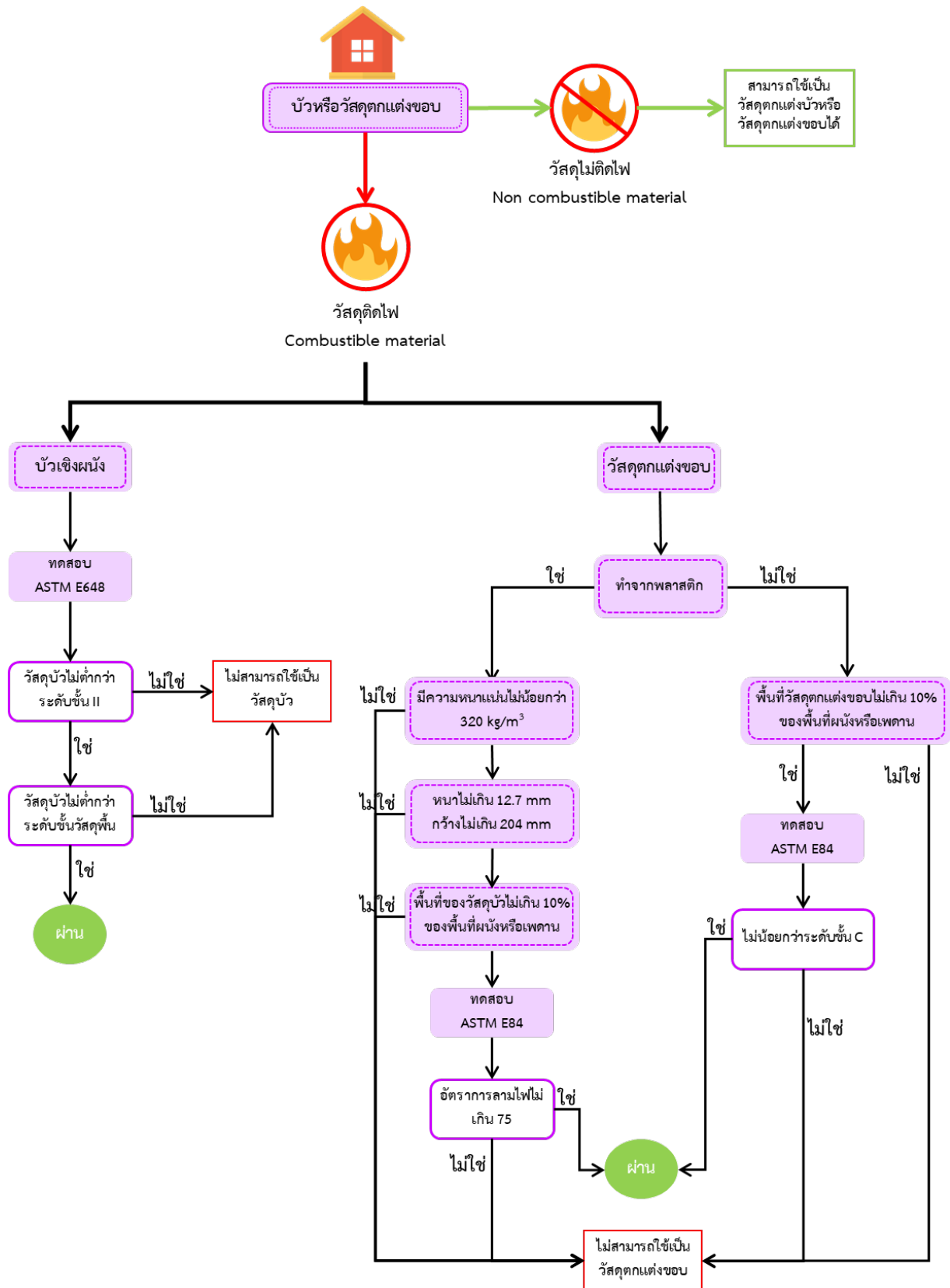
ข1 สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิว ผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน



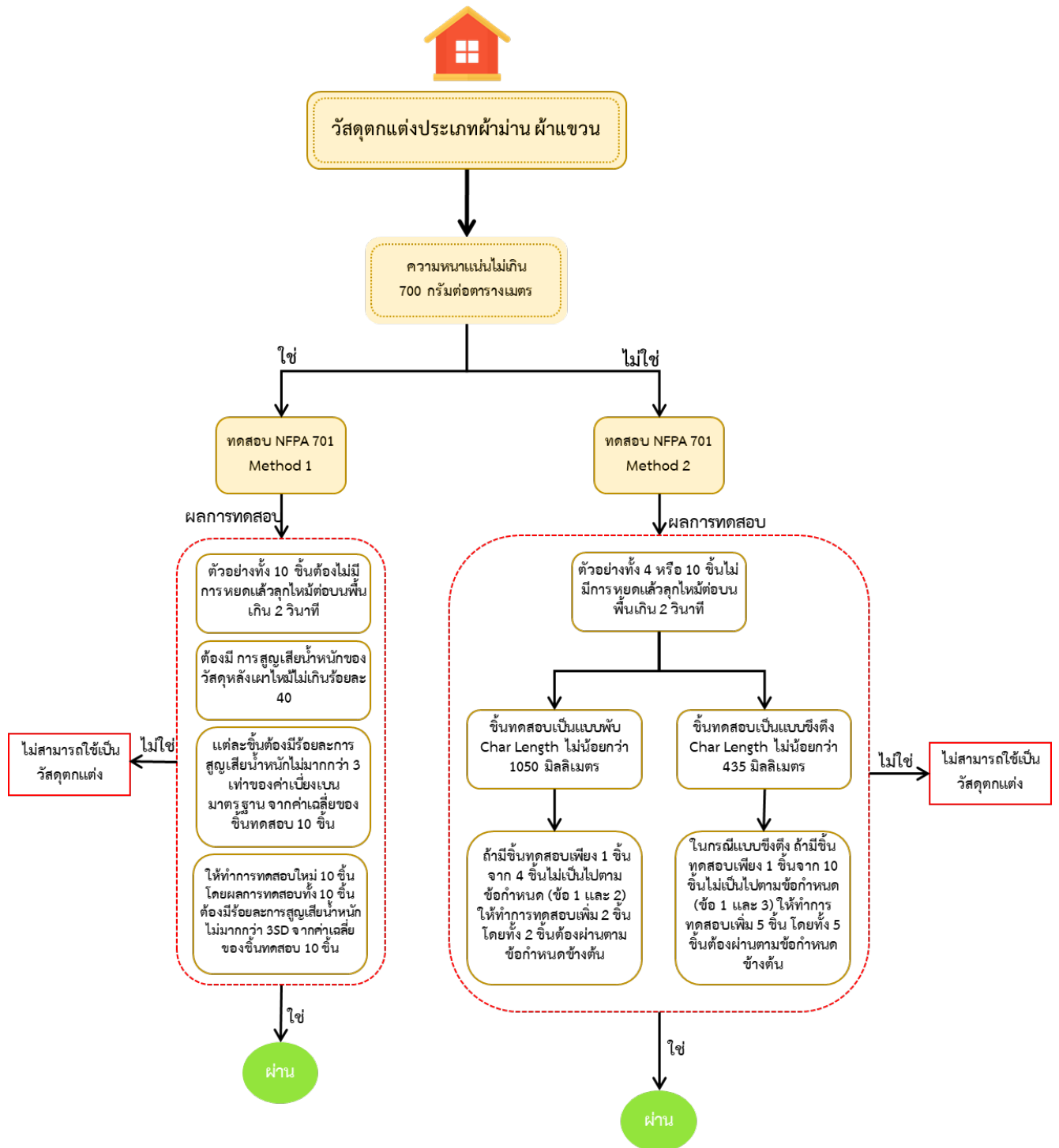
ข2 สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิว พื้นภายใน



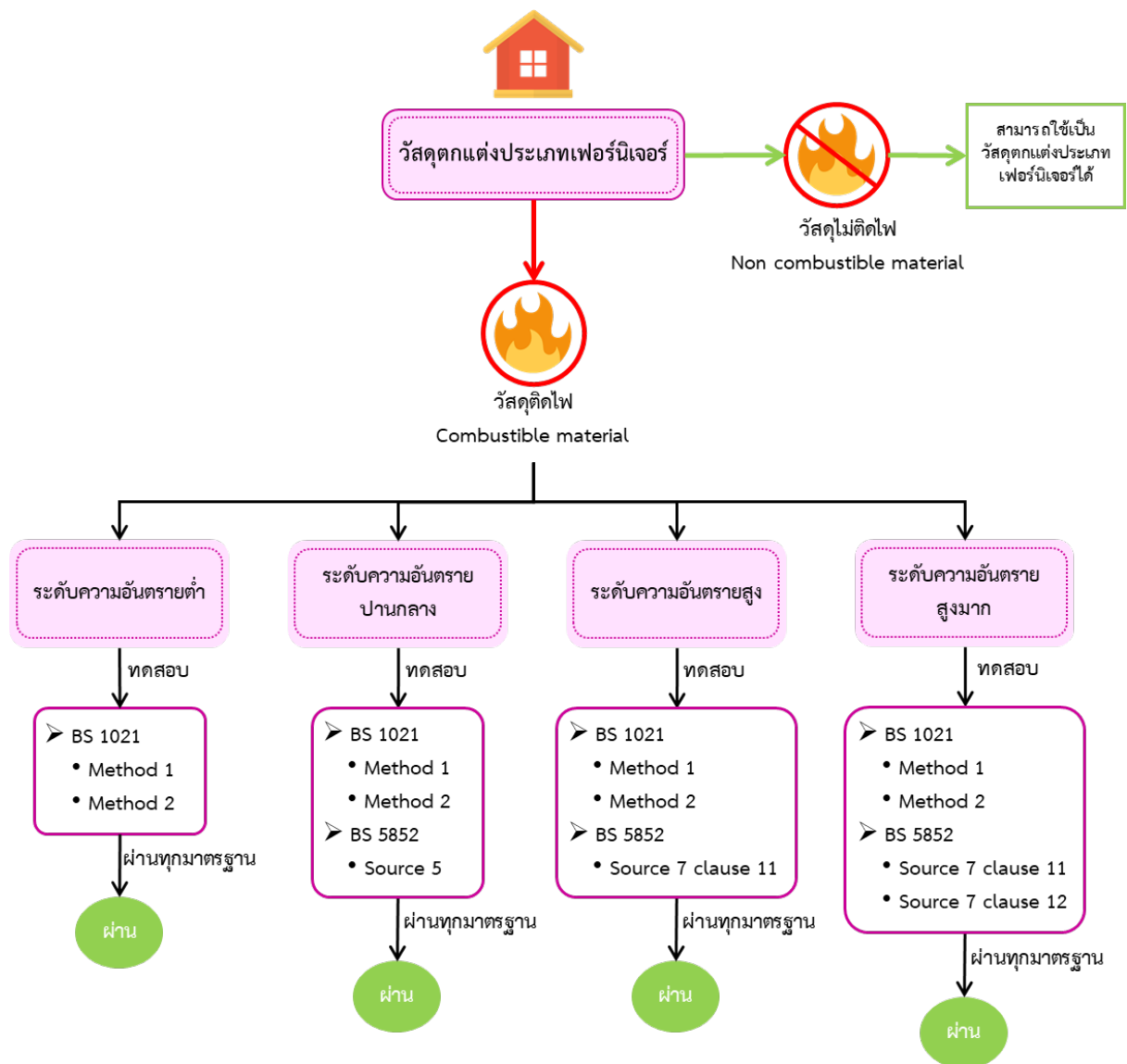
ข3 สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของบัวหรือวัสดุตกแต่งขอบ



ข4 สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่ง
ประเภทผ้า ผ้าม่าน ผ้าแขวน



ข5 สรุปหลักเกณฑ์ในการประเมินตรวจสอบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์



ภาคผนวก ค ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่ง

ค1 วัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวผนังและผิวฝ้าเพดานภายใน

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....

ที่อยู่.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	วัสดุ	ยี่ห้อ	ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ		ไม่มีผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ					ผลการทดสอบอื่นๆ	ผลการประเมิน		
			มี	ไม่มี		ASTM E84 หรือ NFPA 255			NFPA 265	NFPA 286		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
						Class A	Class B	Class C						
กรณารับข้อมูล			กรณำทำเครื่องหมายในช่องที่มีข้อมูล								กรณารับข้อมูล			

* วัสดุที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน NFPA 265 หรือ NFPA 286 ให้ถือว่าเป็นวัสดุระดับชั้นคุณภาพ A (Class A) ตามมาตรฐาน ASTM E84

* วัสดุที่ปิดลงบนผิวของผนังหรือเพดานโดยตรงและมีความหนาอย่างน้อย 0.9 มิลลิเมตรและวัสดุประเภทไม้จริงที่ตกแต่งผนังและฝ้าเพดานของอาคารศาสนสถานได้รับการยกเว้นการทดสอบด้านอัคคีภัย

* วัสดุประเภทโฟม (foam plastic) ทั้งในรูปแบบผิวเปลือย และแบบที่หุ้มด้วยผ้าหรือหนังเทียม ต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบเฉพาะ ได้แก่ การทดสอบ Room corner test ตามมาตรฐาน NFPA286 หรือการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 และได้ระดับชั้นคุณภาพวัสดุ A เท่านั้น

ค2 วัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งผิวพื้นภายใน

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	วัสดุ	ยี่ห้อ	ระบบดับเพลิง		ไม่มีผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ						การทดสอบอื่นๆ	ผลการประเมิน		
			อัตโนมัติ			Floor Covering				Floor Finishing			ผ่าน	ไม่ผ่าน	
						ASTM E648		ASTM D2859		ASTM E648					
						มี	ไม่มี	Class I	Class II	ผ่าน	ไม่ผ่าน				Class I
กรณารับข้อมูล			กรณำทำเครื่องหมายในช่องที่มีข้อมูล									กรณารับข้อมูล			

ค3 บัวหรือวัสดุตกแต่งขอบ

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของบัวเชิงผนังหรือวัสดุตกแต่งขอบที่ไม่ได้ทำจากพลาสติก

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....
ที่อยู่.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	ยี่ห้อ	ปริมาณการใช้งาน (ร้อยละ)	ไม่มีผลการทดสอบ	บัวเชิงผนัง		วัสดุตกแต่งขอบ	ผลการทดสอบอื่นๆ	ผลการประเมิน	
				ASTM E648		ASTM E84		ผ่าน	ไม่ผ่าน
				ระดับชั้นคุณภาพวัสดุพื้น	ระดับชั้นคุณภาพวัสดุบัว	ระดับชั้นคุณภาพวัสดุ			

- บัวเชิงผนัง หมายถึง วัสดุตกแต่งขอบที่ติดอยู่ระหว่างพื้นกับผนัง และมีความสูงจากพื้นไม่เกิน 152 มิลลิเมตร
- * วัสดุตกแต่งขอบที่ใช้ต้องเทียบเท่าระดับชั้นคุณภาพ C ตามมาตรฐาน ASTM E84
 - * บัวเชิงผนังต้องเป็นวัสดุที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648 ไม่น้อยกว่าระดับชั้นคุณภาพ II
 - * ในกรณีที่กำหนดให้ใช้วัสดุพื้นระดับชั้นคุณภาพ I บัวเชิงผนังต้องเป็นวัสดุที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648 ไม่น้อยกว่าระดับชั้นคุณภาพ I ด้วย
 - * วัสดุบัวที่ติดไฟได้ ต้องมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่รวมของผนังหรือฝ้าเพดานที่ติดตั้ง

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งขอบที่ทำจากพลาสติก

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....

ที่อยู่.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	ยี่ห้อ	ความหนาแน่น (kg/m ³)	ความหนา (mm)	ความกว้าง (mm)	ปริมาณการใช้ งาน (%)	ไม่มีผลการ ทดสอบ	ASTM E84	ผลการทดสอบอื่นๆ	ผลการประเมิน	
							อัตราการลามไฟ		ผ่าน	ไม่ผ่าน

* วัสดุต้องมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 320 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

* วัสดุต้องมีความหนาไม่เกิน 12.7 มิลลิเมตร และความกว้างของวัสดุต้องไม่เกิน 204 มิลลิเมตร

* ปริมาณของวัสดุตกแต่งขอบภายในต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่รวมของผนังหรือฝ้าเพดานที่ติดตั้งวัสดุดังกล่าว

* วัสดุต้องมีค่าดัชนีการลามไฟไม่เกิน 75 ตามมาตรฐาน มยผ. 8206-52 หรือ ASTM E84 และไม่จำกัดค่าดัชนีการกระจายควัน

ค4 วัสดุตกแต่งประเภทผ้าม่าน ผ้าแขวน

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งประเภทผ้าม่าน ผ้าประดับ

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....

ที่อยู่.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	วัสดุ	ยี่ห้อ	ไม่มีผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ NFPA 701		ผลการทดสอบอื่นๆ	ผลการประเมิน	
				Method 1	Method 2		ผ่าน	ไม่ผ่าน

* การทดสอบ NFPA 701 ใช้ Method 1 สำหรับวัสดุสิ่งทอที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 700 กรัม/ตารางเมตร และ Method 2 สำหรับวัสดุสิ่งทอที่มีความหนาแน่น 700 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป

ค5 วัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์

ตารางสรุปการตรวจประเมินรับรองความปลอดภัยด้านอัคคีภัยของวัสดุตกแต่งประเภทเฟอร์นิเจอร์

ชื่ออาคาร.....อาคารประเภท.....ประเภทความรุนแรง.....
ที่อยู่.....

บริเวณที่ใช้วัสดุตกแต่ง	รายละเอียดของเฟอร์นิเจอร์ และวัสดุที่ใช้	ไม่มีผลการ ทดสอบ	ผลการทดสอบ				หมายเหตุ	ผลการประเมิน	
			BS 1021		BS 5852			ผ่าน	ไม่ผ่าน
			Method 1	Method 2	Source 5	Source 7			

* อาคารประเภทความรุนแรงต่ำ วัสดุเฟอร์นิเจอร์ต้องผ่านการทดสอบ BS 1021 Method 1 และ Method 2

* อาคารประเภทความรุนแรงปานกลาง วัสดุเฟอร์นิเจอร์ต้องผ่านการทดสอบ BS 1021 Method 1 Method 2 และ BS 5852 source 5

* อาคารประเภทความรุนแรงมาก วัสดุเฟอร์นิเจอร์ต้องผ่านการทดสอบ BS 1021 Method 1 Method 2 และ BS 5852 source 7 clause 11

* อาคารประเภทความรุนแรงมากที่สุด วัสดุเฟอร์นิเจอร์ต้องผ่านการทดสอบ BS 1021 Method 1 Method 2 และ BS 5852 source 7 clause 11 และ clause 12



สำนักควบคุมและตรวจสอบอาคาร

กรมโยธาธิการและผังเมือง

ถ.พระราม 6 แขวงพญาไท

เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0-2299-4321 โทรสาร 0-2299-4321