

ผนังป้องกันกระสุนปืน M16 จากวัสดุยางพารา Natural Rubber Compound Material for M16 Bulletproof Panel

พันเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วสันต์ พัฒน์วิชัยโชติ^{1*}
พันเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพร นุตยะสกุล²
พันตรี ธนกร งามจริงจิต³
พันเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวน จันทวาลย์⁴

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

E-mail: wasan.crma@gmail.com

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

E-mail: nuthaporn.crma@gmail.com

³อาจารย์ กองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

E-mail: tanakorn.crma@gmail.com

⁴ผู้อำนวยการ กองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

E-mail: cchuntavan@gmail.com

บทคัดย่อ : ศึกษาพัฒนาและออกแบบผนังที่ใช้ยางพารา ที่ใช้ป้องกันกระสุนปืนขณะปฏิบัติงาน สะดวกต่อการติดตั้งใช้งาน โดยทำการทดสอบตามมาตรฐาน European Standard EN1522:1998 Bullet Resistance โดยการทดสอบยิงแผ่นยางพาราคอมพาวด์ขนาด 50x50 ตารางเซนติเมตร ความหนา 1 เซนติเมตร ผลการทดสอบพบว่า กระสุนปืน M16-A1 ยิงทะลุจนถึงชั้นที่ 6 กระสุน M16-A1 ไม่สามารถทะลุผ่านชั้นที่ 6 ของแผ่นยางคอมพาวด์ หมายความว่าแผ่นยางคอมพาวด์ที่ความหนา 6 เซนติเมตร มีความสามารถในการกันกระสุนจัดอยู่ในระดับ FB5 ตามมาตรฐาน EN1522 ผลที่ได้เป็นประโยชน์ต่อกองทัพบกสำหรับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป

คำสำคัญ : ผนังกันกระสุน ยางพาราคอมพาวด์ ปืนเล็กยาว M16A1

ABSTRACT : The purpose of this research is focused on developing and designing the bulletproof wall by using natural rubber compound material. The bullet resistance tests were performed using natural rubber compound material with the dimension of 50x50 centimeters and 1 centimeter in thickness. The test showed that a bullet M16-A1 penetrated through to the fifth layer of natural rubber compound pad. The bullet cannot penetrate through the sixth layer. According to the European Standard EN1522:1998, the natural rubber compound pad with the total thickness of six centimeters has FB5 bullet resistance level. The results can be further developed and utilized by the Royal Thai Army unit.

KEYWORDS : Bulletproof Wall, Natural Rubber Compound, M16-A1

1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาการก่อการร้ายยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการรวมทั้งภาคเอกชน การพัฒนาองค์อาคารหรือ ชิ้นส่วนของอาคารให้มีความสามารถในการต้านทานแรงระเบิดหรือกระสุนปืนเป็นภารกิจที่สำคัญของหน่วยงานในกองทัพบกจะช่วยส่งเสริมความมั่นใจให้กับกำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ กำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่จะปฏิบัติหน้าที่ด้วยความมั่นใจเมื่อกำลังพลได้ทราบถึงขีดความสามารถของผนังในการป้องกันกระสุนของฝ่ายตนเอง กองวิชาวิศวกรรมโยธาได้ดำเนินงานวิจัยผนังกันกระสุนมาพอสมควร มีองค์ความรู้ในการผลิตผนังกันกระสุนที่ป้องกันกระสุนขนาดเล็กได้แก่ปืนเล็กยาว M16 ได้ ผู้วิจัยมีความคิดที่จะสร้างผนังกันกระสุนไว้ใช้งานจริงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้กำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่มีความมั่นใจและเชื่อมั่นในความสามารถของศักยภาพยุทธโปกรณ์ที่มีอยู่สามารถป้องกันและใช้ได้จริง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาพัฒนาและออกแบบผนังกันกระสุนที่มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้ง่าย และง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน กำลังพลที่ใช้งานในพื้นที่เกิดความเชื่อมั่นในความปลอดภัยของสิ่งปลูกสร้างของตน เจ้าหน้าที่ทหาร ตำรวจ ที่ต้องการความปลอดภัยจากวัตถุกระสุนปืนในขณะปฏิบัติงาน หรือนำไปสร้างเป็นยุทธโปกรณ์ที่มีความสามารถในการกันกระสุนสูง เมื่อนำมาใช้งานซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ผลิตเองในประเทศมาใช้ งานวิจัยนี้เป็นการส่งเสริมการใช้วัสดุดิบการเกษตรที่ผลิตขึ้นภายในประเทศ ก่อให้เกิดพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจภายในประเทศ ช่วยส่งเสริมให้มีการผลิตใช้งานจริงภายในประเทศและลดการนำเข้าได้และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นในลำดับต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทางกองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า นำมาใช้ในการทดสอบป้องกันกระสุน M16-A1

[1] ผลการทดสอบพบว่าตัวอย่างขึ้นทดสอบที่มียางพาราและตัวอย่างขึ้นทดสอบที่ไม่มียางพาราได้ผลการทดสอบเหมือนกัน ดังนั้นยางพาราที่ใช้ในการทดสอบครั้งนั้นไม่ช่วยในการต้านทานแรงปะทะของกระสุน ยางพาราที่ใช้ในการทดสอบไม่มีคุณภาพดีเพียงพอที่จะรับแรงจากกระสุนปืนงานวิจัยในครั้งนี้ต้องการพัฒนาความสามารถในการป้องกันกระสุนของยางพาราโดยนำยางพารามาผสมสารเคมีและขึ้นรูป

งานวิจัยนี้ได้ใช้มาตรฐานการทดสอบ European Standard EN1522:1998 Bullet Resistance [2] เป็นมาตรฐานการทดสอบกระสุนที่ใช้ในการทดสอบความต้านทานหัวกระสุนของวัสดุป้องกันทึบแสง ทั้งภายในและภายนอกสิ่งปลูกสร้าง โดยมาตรฐานทดสอบนี้ใช้เพื่อวัดหาค่าระดับความต้านทานกระสุนจากอาวุธปืน ขนาดของหัวกระสุน และความเร็วกระสุนที่ระดับต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานการวัดความเร็วของกระสุน ให้วัดด้วยเครื่องวัดความเร็วที่ระยะ 2.5 เมตรจากปากกระบอกปืน ระยะการยิงทดสอบขึ้นอยู่กับระดับความต้านทานของอาวุธปืน โดยมีระยะตั้งแต่ 5-10 เมตร

วิธีทดสอบมาตรฐาน EN 1522 จะครอบคลุมตั้งแต่ลักษณะการทดสอบ วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาทดสอบ เมื่อทดสอบด้วยมาตรฐาน EN 1522 แล้ว ทำให้รู้ถึงขีดความสามารถป้องกันกระสุน เพื่อประสิทธิภาพในการออกแบบการป้องกันกระสุน ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องวิธีทดสอบ เกณฑ์การทดสอบความสามารถหรือประสิทธิภาพการป้องกันกระสุนของวัสดุทึบแสงต่างๆ ที่เป็นโครงสร้างอาคาร ทั้งภายในและภายนอกสิ่งปลูกสร้าง รวม

ทั้งยานพาหนะ โดยมาตรฐาน EN 1522 กำหนดขนาดแผ่นที่ทำการทดสอบ 50x50 เซนติเมตร ใช้จำนวนกระสุน 3 นัดในการทดสอบขึ้นงาน โดยแต่ละนัดต้องไม่ติดกัน ห่างกัน 110-130 มิลลิเมตร

2.2 ระดับความสามารถในการกันกระสุน

ตามมาตรฐาน EN1522 ระดับความสามารถในการป้องกันกระสุนทั้งหมด 7 ระดับ สำหรับอาวุธปืนพกและปืนเล็กยาว มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ระดับ FB1 (ปืนยาวขนาด .22 LR)

สามารถป้องกันกระสุนปืนยาวขนาด .22 ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 2.6 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 360 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร

2.2.2 ระดับ FB2 (ปืนพกขนาด 9 mm Luger)

สามารถป้องกันกระสุนปืนพกขนาด 9 มม. ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 8 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 400 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1 ด้วย

2.2.3 ระดับ FB3 (ปืนพกขนาด .357 Magnum)

สามารถป้องกันกระสุนปืนพกขนาด .357 ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 10.2 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 430 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1 และ FB2 ด้วย

2.2.4 ระดับ FB4 (ปืนพกขนาด .44 Magnum)

สามารถป้องกันกระสุนปืนยาวขนาด .44 ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 15.6 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 440 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1, FB2 และ FB3 ด้วย

2.2.5 ระดับ FB5 (ปืนยาวขนาด 5.56 มม.)

สามารถป้องกันกระสุนปืนยาวขนาด 5.56 มม. ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 4 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 950 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1, FB2, FB3 และ FB4 ด้วย

2.2.6 ระดับ FB6 (ปืนยาวขนาด 7.62 มม.)

สามารถป้องกันกระสุนปืนยาวขนาด 7.62 มม. ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ 9.5 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 830 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1, FB2, FB3, FB4 และ FB5 ด้วย

2.2.7 ระดับ FB7 (ปืนยาวขนาด 7.62 มม.)

สามารถป้องกันกระสุนปืนยาวขนาด 7.62 มม. ที่มีน้ำหนักหัวกระสุนประมาณ

9.8 กรัม มีความเร็วของหัวกระสุน 820 ± 10 เมตรต่อวินาที จำนวนกระสุนที่ใช้ในการทดสอบ 3 นัด มีระยะห่างกัน 120 มิลลิเมตร และยังสามารถป้องกันกระสุนระดับ FB1, FB2, FB3, FB4, FB5 และ FB6 ด้วย

2.3 วัสดุในการทดสอบ

ยางคอมปาวด์ (Compound Rubber) คือยางธรรมชาติที่ผสมสารเคมีเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มคุณสมบัติให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ ยางคอมปาวด์มีการผสมสารเคมี และหรือยางสังเคราะห์ในสูตรที่แน่นอนนำไปทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการคุณสมบัตินั้นๆ เป็นการเฉพาะ มักจะสั่งทำเป็นกรณีพิเศษ และมักไม่บอกสูตรผู้อื่น โดยทั่วไปมียางธรรมชาติผสมอยู่ตั้งแต่ 40-70% มีการใส่สารเคมีเพื่อให้ยางพาราที่ได้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นและสามารถรับแรงกระแทกจากอาวุธปืน โดยมีการใช้สารทำให้ยางคงรูป การใช้ยางพาราได้นำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการทำผนังกันกระสุนในงานวิจัยครั้งนี้

2.3.1 แผ่นยางที่ใช้ในการทดสอบ

ในการผลิตวัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์จากยางพารา เริ่มต้นโดยการออกแบบสูตรในงานวิจัยนี้ใช้ส่วนผสมสารเคมี โดยฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทยเป็นผู้ออกแบบสูตรใช้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารเคมีที่ใช้ในการทำยางคอมพาวด์

รายการ	หน่วย PHR*
STR5L 100	5-10
ZnO 5	3-5
$C_{18}H_{36}O_2$ 2	12
WSL (Wing Stay-L) 1	12
$CaCO_3$ 200	8
Clay 100	2
CBS 1.5	2
TMTD 0.2	1-3
S (Sulfur)	2.5

*(parts per hundred of rubber)

ในการทำยางคอมพาวด์ ขั้นตอนวิธีการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ตลอดจนสมบัติทางเคมีหรือทางกายภาพที่ต้องการมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1.1 บดยาง (Mastication) บดยาง STR5L ให้นิ่ม STR5L คือยางแท่งใช้วัตถุดิบยางสด โดยวัตถุดิบที่ใช้นำมาจากน้ำยางที่มีคุณภาพดี ไม่มีสิ่งปนเปื้อน

2.3.1.2 การบดยางผสมสารเคมี (Mixing) โดยเติม ZnO และ Stearic Acid ก่อน ZnO สังกะสีออกไซด์ (Zinc oxide) เป็นสารประกอบที่มีลักษณะเป็นผงที่ไม่ละลายในน้ำและใช้ผสมในผลิตภัณฑ์หลายชนิดเช่น ยาง พลาสติก เซรามิก แก้ว น้ำมันเครื่อง ส่วน $C_{18}H_{36}O_2$ (Stearic Acid) เป็นผลึกสีขาว มันเงา ลักษณะเฉพาะคือมีกลิ่นหืนของไขมัน ใช้เป็นสารช่วยการกระจายตัวและเป็นสารเร่งหรือกระตุ้นปฏิกิริยาในยาง ทำหน้าที่เป็นสารหล่อลื่นที่ช่วย

เพิ่มความสามารถในการไหลของยาง และช่วยให้การอัดขึ้นรูปเป็นไปได้ง่ายขึ้น

2.3.1.3 เติม Wingstay-L ตามลงไปแล้วคลุกเคล้าสารเคมีที่ได้จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วใส่แคลเซียมคาร์บอเนต และ Clay จำนวน 200 PHR โดยแบ่งทยอยใส่เป็น 3 ส่วน WSL (Wing Stay-L) เป็นสารด้านการออกซิเดชั่น แคลเซียมคาร์บอเนต ใช้เพื่อการปรับปรุงให้ยางหรือพอลิเมอร์ที่มีแคลเซียม คาร์บอเนตกระจายตัวอยู่ มีสมบัติเชิงกลทั่วไปดีขึ้น และ Clay ช่วยทำให้การผลิตขึ้นรูปง่ายขึ้น

2.3.1.4 เติม CSB และ TMTD ลงไปสุดท้ายเติม S ลงไป CBS คือสารที่ช่วยเร่งปฏิกิริยายางคงรูปหรือปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์ของยางให้เกิดเร็วขึ้นนอกจากนั้น ยังช่วยลดการใช้กำมะถันให้น้อยลงและให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอยิ่งขึ้น และ TMTD (Tetramethyl Thiuram Disulfide) ใช้เพื่อเก็บรักษาสภาพน้ำยางให้คงที่ และ S (Sulfur) เป็นสารเคมีที่รู้จักกันดีในอุตสาหกรรมยาง เนื่องจากใช้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของยาง ทำให้ยางเกิดการคงรูป มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีเหลืองที่อุณหภูมิห้อง

2.3.1.5 การขึ้นรูปยาง (Forming) ปรับระยะห่างของลูกกลิ้งให้ชิด ใส่ยางคอมพาวด์ลงไปแล้วม้วนยางออกมาจากเครื่องบด

2.3.1.6 การทำให้ยางคงรูป (Vulcanisation) โดยใช้แม่พิมพ์แบบกดอัด

2.4 การวิเคราะห์ความคุ้มค่า

การป้องกันชีวิตกำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่ในพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากที่สุด จากอดีตถึงปัจจุบัน ได้มีการใช้กระสอบ

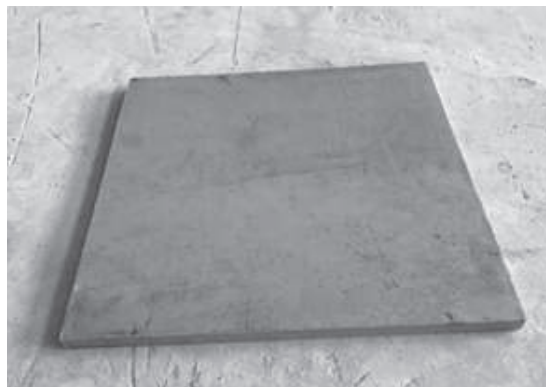
ทรายเพื่อป้องกันการการโจมตี จุดเด่นของกระสอบทรายคือสามารถหยุดกระสุนที่ยิงโจมตีได้เป็นอย่างดี แต่มีข้อเสียเปรียบและข้อจำกัดคือมีน้ำหนักมาก หากต้องเคลื่อนย้ายจะทำได้ช้า ต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน เกิดการเสียหายหรือรั่วระหว่างเคลื่อนย้ายได้ง่าย

การนำเข้ายุทธโศปกรณ์จากต่างประเทศเพื่อนำมาใช้ในการป้องกัน ต้องเสียงบประมาณในราคาสูง ในอนาคตงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริงในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยกำลังพลที่ใช้งานสามารถประกอบและติดตั้งได้ด้วยตนเอง โดยเครื่องมือพื้นฐานที่หาได้ในพื้นที่ อีกทั้งวัสดุที่ใช้ทำช่วยสนับสนุนเกษตรกรที่ผลิตยางพาราอีกด้วย

3. วิธีการทดสอบ

3.1 ชิ้นงานทดสอบ

ในการทดสอบได้ทำการทดสอบยิงแผ่นยางพาราคอมพาวด์ โดยแผ่นทดสอบมีขนาด 50x50 เซนติเมตร ความหนา 1 เซนติเมตร ตามภาพที่ 1 ตามมาตรฐาน EN 1522 ในขั้นต้นก่อนการทดสอบ ยังไม่มีข้อมูลความสามารถในการต้านทานกระสุนของแผ่นคอมพาวด์ ผู้วิจัยใช้แผ่นทดสอบประกบกันทั้งหมด 15 ชั้นยึดติดกันโดยแक्रमรูปตัวยู ตามภาพที่ 2 เพื่อจะหาความสามารถความต้านทานกระสุนของแผ่นยางคอมพาวด์ นำแผ่นทดสอบไปยังทดสอบที่สนามยิงปืน



ภาพที่ 1 ยางคอมพาวด์ชิ้นรูป



ภาพที่ 2 แผ่นทดสอบยางคอมพาวด์ประกบยึดติดกันโดยแक्रमรูปตัวยู

3.2 เครื่องมือทดสอบ

3.2.1 อาวุธปืนที่ใช้ทดสอบ

ปืนเล็กยาว M16-A1 ตามภาพที่ 3 ได้ถูกนำมาใช้ในการวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นอาวุธที่มีใช้ฝึกในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จึงสะดวกต่อการนำมาทำการทดสอบงานวิจัยการทดสอบนี้ ผลการทดสอบจะอยู่ในระดับความสามารถในการกันกระสุนในระดับ FB5 เนื่องจากใช้อาวุธปืนเล็กยาว M16A1 ชีตความสามารถของอาวุธอยู่ในระดับ FB5 ตามมาตรฐาน EN 1522



ภาพที่ 3 อาวุธปืนเล็กยาว M16A1

3.2.2 อุปกรณ์วัดความเร็วกระสุน

ลักษณะของเครื่องมือวัดความเร็วของกระสุนที่ใช้ในการทดสอบจะมีจุดเซ็นเซอร์ 2 จุดในการตรวจจับวัตถุกระสุนที่วิ่งผ่าน ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยในระหว่างที่กระสุนวิ่งผ่านเซ็นเซอร์ 2 จุดเครื่องมือจะจับเวลาที่กระสุนวิ่งจากเซ็นเซอร์ตัวแรกไปยังเซ็นเซอร์ตัวที่สอง และคำนวณความเร็วของกระสุน โดยใช้ค่าเวลาที่บันทึกได้และระยะทางระหว่างเซ็นเซอร์ทั้งสองตัว ซึ่งเครื่องมือนี้สามารถใช้วัดกระสุนที่มีความเร็วตั้งแต่ 10-2,100 เมตรต่อวินาทีได้



ภาพที่ 4 เครื่องมือวัดความเร็วกระสุน

3.3 ขั้นตอนการทดสอบ

ขั้นตอนการเตรียมการทดสอบนั้น เริ่มจากวางเครื่องวัดห่างจากตำแหน่งปากกระบอกปืนที่ระยะ 2.5 เมตร โดยการติดตั้งนั้น ต้องจัดให้แนวกระสุนอยู่ในตำแหน่งเส้นตรงโดย

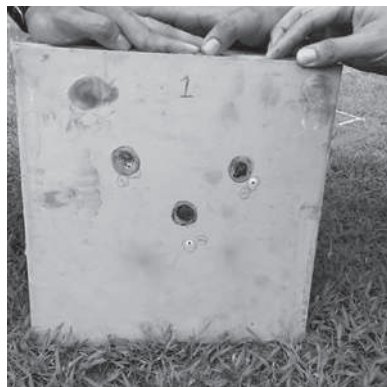
ให้ผ่านเครื่องวัดความเร็วหัวกระสุนและเข้าเป้าหมายที่ระยะ 10 เมตร จากปากกระบอกปืนถึงตัวแผ่นทดสอบ วัดระยะห่างโดยค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.5 เมตร นักเรียนนายร้อยเป็นผู้ยิงทดสอบโดยท่านอนราบยิง เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากระสุนจะตกในตำแหน่งที่ต้องการของชิ้นงานทดสอบ หลังจากนั้นวางชิ้นงานทดสอบบนขาตั้งและห่างจากกระบอกปืนเป็นระยะ 10 เมตร แสดงตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 นอนราบยิงทดสอบผ่านเครื่องวัดความเร็ว

4. ผลการทดสอบ

เริ่มต้นการทดสอบโดยการยิงทีละนัดด้วยอาวุธ M16-A1 โดยจัดการทดสอบตามมาตรฐาน EN 1522 อ่านค่าความเร็วหัวกระสุนที่เครื่องวัดความเร็ว บันทึกค่าความเร็วหัวกระสุนจากเครื่องวัดความเร็ว ต่อจากนั้นยิงนัดที่สอง บันทึกความเร็วหัวกระสุน และต่อจากนั้น ทำการยิงนัดสุดท้าย บันทึกค่าความเร็วหัวกระสุน เมื่อยิงเสร็จสิ้น 3 นัด ตรวจสอบว่ามีการเจาะทะลุหรือไม่ ผลการทดสอบที่ได้คือ กระสุนปืน M16-A1 ยิงทะลุจนถึงชั้นที่ 6 กระสุน M16-A1 ไม่สามารถทะลุผ่านชั้นที่ 6 ของแผ่นยางคอมพาวด์ ผลการทดสอบเป็นไปตามภาพที่ 6-12



ภาพที่ 6 ผลทดสอบแผ่นที่ 1



ภาพที่ 9 ผลทดสอบแผ่นที่ 4



ภาพที่ 7 ผลทดสอบแผ่นที่ 2



ภาพที่ 10 ผลทดสอบแผ่นที่ 5



ภาพที่ 8 ผลทดสอบแผ่นที่ 3

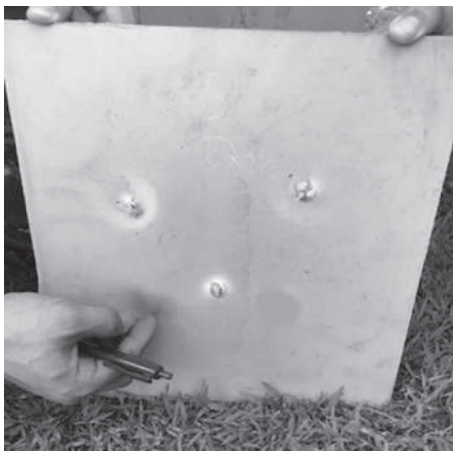


ภาพที่ 11 ผลทดสอบแผ่นที่ 6



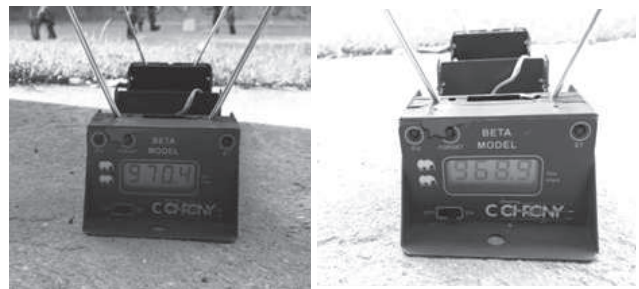
ภาพที่ 12 ผลทดสอบแผ่นที่ 7

การทดสอบตามมาตรฐาน EN 1522 ความสามารถในการป้องกันกระสุนของยางคอมปาวด์ได้ระดับ FB5 ระยะการทดสอบกระทำที่ 10 m โดยวัดจากปากกระบอกปืนถึงเป้าหมาย กระสุนทะลุแผ่นยางคอมปาวด์จนถึงแผ่นที่ 5 สังเกตได้จากผลการทดสอบโดยจะมีหัวกระสุนค้างอยู่ด้านหลังแผ่นที่ 5 ดังภาพที่ 13 และกระสุนไม่สามารถทะลุผ่านแผ่นที่ 6 ตามภาพที่ 11



ภาพที่ 13 ผลทดสอบด้านหลังแผ่นที่ 5

ผลการทดสอบการยิงด้วยกระสุน M16-A1 ทั้ง 3 นัดได้ผลการทดสอบเช่นเดียวกัน กระสุนจะทะลุผ่านแผ่นยางคอมปาวด์ตั้งแต่แผ่นที่ 1 จนถึงแผ่นที่ 5 น้ำหนักของหัวกระสุนปืน M16-A1 เท่ากับ 4 กรัม ปากกระบอกปืนมีค่าเท่ากับ 5.56 มิลลิเมตร ความเร็วของกระสุนปืน M16-A1 ที่วัดได้จากการทดสอบโดยอุปกรณ์วัดความเร็วกระสุนจริง มีความเร็วอยู่ในช่วง 960-990 m/s ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วของกระสุนที่เป็นฐานข้อมูล ดังรูปภาพตัวอย่างการวัดความเร็วกระสุนภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ตัวอย่างความเร็วกระสุนที่วัดได้จากเครื่องวัดความเร็ว

ในทางปฏิบัติเมื่อต้องการใช้ยางคอมปาวด์ชนิดนี้ หยุดกระสุน M16-A1 ผู้ใช้งานควรใช้ยางพาราคอมปาวด์ความหนา 1 เซนติเมตร จำนวน 7 แผ่น จึงจะสามารถหยุดกระสุนปืน M16-A1

5. สรุปผลการศึกษา

ตามมาตรฐานการทดสอบการป้องกันกระสุนของสถาบันมาตรฐานของอังกฤษ British Standard EN 1522:1998 ใช้แผ่นยางพาราคอมพาวด์ขึ้นรูปมีความหนาแผ่นละ 1 เซนติเมตร ประกอบกันเป็นชั้น จะสามารถป้องกันกระสุน M16-A1 กระสุนหยุดอยู่ที่แผ่นที่ 5 ได้ระดับความสามารถในการป้องกันกระสุน FB5

เห็นได้ว่ายางพาราคอมพาวด์ที่ได้มีการพัฒนาความสามารถในการต้านทานกระสุนสามารถนำยางพาราคอมพาวด์นี้ไปใช้ในสิ่งปลูกสร้างที่มีความเสี่ยงในเหตุการณ์ถูกโจมตี สามารถติดตั้งได้ง่าย ใช้เวลาน้อย รวดเร็ว ไม่ต้องใช้เครื่องมือสลับซับซ้อน ผู้ใช้สามารถติดตั้งได้เอง คุณลักษณะดังกล่าวมานี้ เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของยางพาราที่เป็นผลผลิตเกษตรของประเทศนำมาใช้เกิดประโยชน์เพิ่มมากขึ้น ลดการสั่งซื้อยุทธโธปกรณ์ต่างประเทศที่ไม่จำเป็น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบคุณ กองทุนพัฒนาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนสำหรับการทำวิจัย และขอขอบคุณฝ่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ความรู้และขึ้นรูปยางคอมพาวด์

บรรณานุกรม

- (1) Ngamjarungjit, T., Patwichaichote, W., Nuttayakakul, N., and Chuntawan, C., 2016. Bulletproof Prefabricated Steel Stud Wall, 3rd Asian Conference on Defence Technology.
- (2) European Standard EN 1522., 1998. Windows, Doors, Shutters and Blinds-Bullet Resistance-Requirement and Classification.
- (3) ภั ณี ลา ภู มิ ระเบี ยบ, 2556. สารเคมี ส ำ หรั บ ยาง (Additives for Rubber).