



# วิทยานิพนธ์

การศึกษาแผ่นยางที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝก  
สำหรับปูพื้นสนามเด็กเล่น

**A STUDY OF RUBBER SHEET TILES USING EGYPTIAN  
PAYRUS OR VERTIVER GRASS AS MIXTURE  
COMPONENTS FOR CHILDREN'S PLAYGROUND**

นางสาวมารีสา พูลพลบ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

ปริญญา

วิศวกรรมความปลอดภัย

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาแผ่นยางที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝกสำหรับปูพื้นสนามเด็กเล่น

A Study of Rubber Sheet Tiles using Egyptian Payrus or Vertiver Grass as Mixture  
Components for Children's Playground

นามผู้วิจัย นางสาวมารีสา พูลพลบ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวเลข วณิชเวทิน, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์เกียรติคุณ กวีญาณ, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนนต์ วงษ์เกษม, M.S. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาแผ่นยางที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝกสำหรับปูพื้นสนามเด็กเล่น

A Study of Rubber Sheet Tiles using Egyptian Papyrus or Vertiver Grass as Mixture  
Components for Children's Playground

โดย

นางสาวมารีสา พูลพล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

พ.ศ. 2550

มาริสา พูลพลบ 2550: การศึกษาแผ่นยางที่มีส่วนผสมของดินกอกหรือดินแฟกสำหรับปู  
พื้นสนามเด็กเล่น ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)  
สาขาวิศวกรรมความปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวลิต วัฒนวิเทศ, Ph.D.  
108 หน้า

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาถึงกรรมวิธีการขึ้นรูปและคุณสมบัติทางวิศวกรรม  
บางประการของสนามเด็กเล่น จากส่วนผสมของยางพารากับดินกอกหรือดินแฟก โดยมีขั้นตอน  
การวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1) การทดสอบค่าความชื้นของดินกอกและดินแฟก 2) การเตรียมดินกอก  
และดินแฟก การเตรียมแผ่นยางดิบ และการหาวิธีการที่เหมาะสมในการขึ้นรูปชิ้นงาน 3) การหา  
คุณสมบัติทางวิศวกรรมของขึ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ  
และแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก จากการทดสอบพบว่าดินกอกและ  
ดินแฟกมีค่าความชื้นเฉลี่ย 72.92% และ 71.47% ตามลำดับ โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
ค่าความชื้น 0.74 และ 1.98 ตามลำดับ การขึ้นรูปแผ่นยางปูพื้นต้นแบบกระทำโดยการหั่นดินกอก  
หรือดินแฟกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 1-2 มิลลิเมตร นำไปอบขึ้นรูปแผ่นยางดิบแล้วนำแผ่นยางดิบ  
ผ่านเครื่องรีด เติมน้ำมันตามสูตรแผ่นยาง เพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีในการใช้งานผสมดินกอกหรือ  
ดินแฟกลงไปในอัตราส่วนแผ่นยางดิบต่อดินกอกหรือดินแฟก 1:0 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก  
และตัดแผ่นยางผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน ผ่านเครื่องขึ้นรูปจนได้แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ แผ่นยางปูพื้นที่  
ได้จากส่วนผสมของยางพาราดต่อดินกอกในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก เป็นแผ่นยางต้นแบบที่มี  
คุณสมบัติทางวิศวกรรมดีที่สุดและใกล้เคียงกับแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ โดยมีค่าเฉลี่ย  
ความเบี่ยงเบนเฉลี่ยมุมความได้ฉากไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01)  
ความถ่วงจำเพาะ 0.99 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) แรงต้านแรงดึง 1.507 เมกะปาสกาล  
(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06) ร้อยละความยืดขยายของยางเฉลี่ย 191.99% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
8.29) ความแข็งของยาง 59.49 Shore A (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.69) การบ่มเร่งของยางทำให้  
คุณสมบัติในด้านแรงต้านแรงดึงลดลง 14.83 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.33) ในด้านร้อยละ  
ความยืดขยายของยางลดลง 13.89% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.41) และราคาต้นทุนวัตถุดิบของ  
แผ่นยางปูพื้นต้นแบบประมาณ ร้อยละ 9 ของราคาขายของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ

Marisa Poolploub 2007: A Study of Rubber Sheet Tiles using Egyptian Payrus or Vertiver Grass as Mixture Components for Children's Playground. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Chavalek Vanichavatin, Ph.D. 108 pages.

The objective of this research is to study the manufacturing process and certain engineering properties of rubber sheet tiles for children's playground from mixtures of natural rubber and Egyptian Payrus or Vertiver Grass. The research comprised the following 3 steps: 1) The Egyptian Payrus and Vertiver Grass moisture content determinations. 2) The preparations of Egyptian Payrus, Vertiver Grass and natural rubber sheets samples and the determination of the most appropriate method of prototype rubber sheets forming. 3) The determination of certain engineering properties of prototype rubber sheets, imported rubber sheets and sample rubber sheets from the rubber institute. Average moisture content of Egyptian Payrus and Vertiver were found to be 72.92% (s.d. 0.74) and 71.47% (s.d. 1.98) respectively. The steps in forming prototype sheet tiles involved drying of 1-2 millimeter pieces of Egyptian Payrus and Vertiver Grass and mixed into natural rubber sheets with some chemicals added to improve the quality of safety sheet tiles. The ratio of natural rubber to Egyptian Payrus or Vertiver Grass were 1:0 1:1 1:2 and 1:3 by weight. It was found that the deviation from square shape of all samples was insignificant (less than 0.02 millimeter at s.d. 0.01). The prototype sheet tiles made from a mixture of 1:1 ratio (natural rubber: Egyptian Payrus) exhibited the best engineering properties with specific gravity of 0.99 (s.d. 0), tensile strength of 1.507 megapascal (s.d. 0.06), elongation at break of 191.99% (s.d. 8.29), hardness of 59.49 Shore A (s.d. 3.69) and the reductions of tensile strength and elongation at break of 14.83% (s.d. 6.33) and 13.89% (s.d. 6.41) respectively after ageing tests which compared favourably with the samples from imported tiles and those from the rubber institute. Moreover, the material cost of the 1:1 prototype sheet tile is about 9% of the sale price of the imported tile.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์สนับสนุนและให้ความร่วมมือจากหลายฝ่าย ซึ่งมีรายนามดังนี้

คณะวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

|                   |               |                                 |
|-------------------|---------------|---------------------------------|
| ผศ.ดร.ชวเลข       | วณิชเวทิน     | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| รศ.ดร.เกียรติยุทธ | กวีญาณ        | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |
| อาจารย์ชาญณรงค์   | ไวยพจน์       | ภาควิชาวิศวกรรมโยธา             |
| อาจารย์อานนท์     | วงษ์เกษม      | ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย      |
| อาจารย์พิชณะ      | จันทรานูวัฒน์ | ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย      |

สถาบันเทคโนโลยีการวิจัยผลิตภัณฑ์ยาง กรมวิชาการเกษตรและสหกรณ์

|          |            |
|----------|------------|
| คุณสุนนา | แจ่มเหมือน |
| คุณสุทิน | ทองคำ      |

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

|               |          |
|---------------|----------|
| ผศ.ดร.ถิรพงษ์ | ถิรมนัส  |
| ผศ.ศรียรัตน์  | ล้อมพงษ์ |

ตลอดจนทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์และมีได้กล่าวนามในที่นี้ด้วย รวมถึงเจ้าหน้าที่ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำวิจัย พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบคุนมา ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ คุณงามความดีหรือประโยชน์ทั้งหลายของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบให้แก่ผู้มีพระคุณ บิดา มารดา คุณครูอาจารย์ และญาติมิตรทุกท่าน

มารีสา พูลพลบ

มีนาคม 2550

## สารบัญ

## หน้า

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| สารบัญ                                             | (1) |
| สารบัญตาราง                                        | (2) |
| สารบัญภาพ                                          | (5) |
| คำนำ                                               | 1   |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย                            | 3   |
| การตรวจเอกสาร                                      | 5   |
| อุปกรณ์และวิธีการ                                  | 25  |
| อุปกรณ์                                            | 25  |
| วิธีการ                                            | 26  |
| ผลและวิจารณ์                                       | 39  |
| สรุปและข้อเสนอแนะ                                  | 53  |
| สรุป                                               | 53  |
| ข้อเสนอแนะ                                         | 54  |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง                               | 56  |
| ภาคผนวก                                            | 59  |
| ภาคผนวก ก ผลการทดลอง                               | 60  |
| ภาคผนวก ข การคำนวณต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นดันแบบ | 105 |
| ประวัติการศึกษา และการทำงาน                        | 108 |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                 | หน้า |
|----------|-----------------------------------------------------------------|------|
| 1        | ตัวอย่างส่วนประกอบของน้ำยางธรรมชาติ                             | 9    |
| 2        | แผนการวิจัย                                                     | 38   |
| 3        | ขนาดและน้ำหนักของดินกกตัวอย่าง                                  | 39   |
| 4        | ร้อยละของความชื้นเฉลี่ย (% Moisture Content) ของดินกกตัวอย่าง   | 40   |
| 5        | ขนาดและน้ำหนักของดินแผลกตัวอย่าง                                | 41   |
| 6        | ร้อยละของความชื้นเฉลี่ย (% Moisture Content) ของดินแผลกตัวอย่าง | 42   |
| 7        | เปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแผ่นยางปูพื้นทั้ง 5 ชนิด      | 51   |
| 8        | เปรียบเทียบต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์ของแผ่นยางปูพื้นแต่ละชนิด       | 52   |

## ตารางผนวกที่

|     |                                                                            |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|----|
| ก1  | ผลบันทึกการหาค่าความชื้นของดินกกตัวอย่าง                                   | 61 |
| ก2  | ผลบันทึกการหาค่าความชื้นของดินแผลกตัวอย่าง                                 | 66 |
| ก3  | ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก          | 76 |
| ก4  | ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก | 77 |
| ก5  | ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก          | 78 |
| ก6  | ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก | 79 |
| ก7  | ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก          | 80 |
| ก8  | ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก | 81 |
| ก9  | ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก          | 82 |
| ก10 | ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก | 83 |
| ก11 | ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก          | 84 |

### สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางผนวกที่                                                                                                                                            | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ก12 ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก                                                                          | 85   |
| ก13 ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก                                                                                   | 86   |
| ก14 ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก                                                                          | 87   |
| ก15 ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก                                                                                   | 88   |
| ก16 ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก                                                                          | 89   |
| ก17 ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ                                                                                                  | 90   |
| ก18 ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ                                                                                         | 90   |
| ก19 ผลการทดสอบมิติของแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก                                                                                 | 91   |
| ก20 ผลการทดสอบหาค่าความชื้นของแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก                                                                        | 92   |
| ก21 แสดงผลการทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย (Specific gravity)                                                                                          | 93   |
| ก22 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก | 94   |
| ก23 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก | 95   |
| ก24 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก | 96   |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางผนวกที่                                                                                                                                                                             | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ก25 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก                                  | 97   |
| ก26 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก                                  | 98   |
| ก27 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก                                  | 99   |
| ก28 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก                                  | 100  |
| ก29 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ                                                 | 101  |
| ก30 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าความยืดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับ ศูนย์เด็กเล็ก                               | 102  |
| ก31 ผลการทดสอบหาความแข็งของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก                                                                                                              | 103  |
| ก32 ผลการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาค่าร้อยละ ความยืดขาดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น ต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก หลังผ่านการอบความร้อน | 103  |
| ก33 ผลการหาค่าการบ่มเร่งของยาง (Ageing) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น ต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก                                                                                     | 104  |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |                                                                                                                  | หน้า |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | ความสูงของต้นยางพาราเปิดกรีด                                                                                     | 7    |
| 2      | ต้นกก                                                                                                            | 11   |
| 3      | ต้นแฝก                                                                                                           | 13   |
| 4      | ขั้นตอนการทดสอบหาร้อยละของความชื้น (%Moisture Content) ของต้นกก                                                  | 27   |
| 5      | ขั้นตอนการทดสอบหาร้อยละของความชื้น (%Moisture Content) ของต้นแฝก                                                 | 28   |
| 6      | ขั้นตอนการเตรียมต้นกก ก่อนนำไปผสมกับยางดิบ                                                                       | 29   |
| 7      | ขั้นตอนการเตรียมต้นแฝก ก่อนนำไปผสมกับยางดิบ                                                                      | 29   |
| 8      | ขั้นตอนการขึ้นรูปน้ำยางพาราให้เป็นแผ่นยางดิบ                                                                     | 30   |
| 9      | ขั้นตอนการนำแผ่นยางดิบมาผสมกับต้นกกขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ                                                | 31   |
| 10     | ขั้นตอนการนำแผ่นยางดิบมาผสมกับต้นกกขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ                                                | 32   |
| 11     | ขั้นตอนการทดสอบมิติ ความหนา เหลี่ยมมุมได้ฉาก                                                                     | 33   |
| 12     | ขั้นตอนการทดสอบหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)                                                               | 34   |
| 13     | ขั้นตอนการหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength), หาความยืดของยาง (Elongation at break)                              | 35   |
| 14     | ขั้นตอนการหาความแข็งของยาง (Hardness)                                                                            | 36   |
| 15     | ขั้นตอนการบ่มเร่งของยาง (Ageing)                                                                                 | 37   |
| 16     | แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับต้นกกหรือต้นแฝกในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก | 43   |
| 17     | แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับต้นกกในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก           | 43   |
| 18     | แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับต้นกกในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก           | 43   |
| 19     | แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับต้นกกในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก           | 44   |

### สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ |                                                                                                        | หน้า |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 20     | แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับดินกกในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก | 44   |
| 21     | แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับดินกกในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก | 44   |
| 22     | แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับดินกกในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก | 45   |

## การศึกษาแผ่นยางที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝกลำหรับปูพื้นสนามเด็กเล่น

### A Study of Rubber Sheet Tiles using Egyptian Payrus or Vertiver Grass as Mixture Components for Children's Playground

#### คำนำ

จากการเกิดอุบัติเหตุของเด็กจากการเล่นในสนามเด็กเล่นและพื้นห้องออกกำลังกาย ก่อให้เกิดการบาดเจ็บและพิการบ่อยครั้ง ในต่างประเทศมีระบบการจัดเก็บข้อมูลในห้องฉุกเฉิน และการศึกษาการบาดเจ็บอย่างละเอียด พบว่า สาเหตุส่วนใหญ่ของการบาดเจ็บจากการเล่นคือการพลัดตกหกล้ม พบถึงร้อยละ 70 ของการบาดเจ็บ และสำหรับเด็กที่เสียชีวิตจากการเล่น พบว่าการพลัดตกเป็นสาเหตุที่พบบ่อยร้อยละ 75 ของเด็กกลุ่มนี้ ตกจากเครื่องเล่นที่สูงและกระแทกถูกพื้นผิวที่แข็งก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่ศีรษะและมีเลือดออกภายในสมอง (คณะแพทยศาสตร์, ม.ป.ป.) และถ้าเป็นพื้นห้องออกกำลังกายที่มีอุปกรณ์ยกน้ำหนัก เช่น ลูกเหล็ก ลูกค้อน น้ำหนัก และอื่น ๆ เมื่อมีการยกและวางกระแทกทำให้พื้นเสียหายหรือไปถูกอวัยวะ เช่น นิ้วเท้า เท้า ทำให้ได้รับบาดเจ็บและทรัพย์สินเสียหาย เป็นผลทำให้เกิดแนวความคิดที่จะลดความรุนแรงจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการนำมาพัฒนาปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อใช้ลดความรุนแรงที่เกิดขึ้นจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาส่วนผสมของยางกับต้นกก หรือต้นแฝก ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีในท้องถิ่น สำหรับขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้น

วัสดุที่นำมาใช้ในการวิจัย คือ ต้นกก พันธุ์ลังกา ภาษาพื้นเมืองเรียกว่า “กกกลม” มีคุณสมบัติ คือ ผิวอ่อนนุ่ม เหนียว ไม่กรอบ จึงมีผู้นิยมนำต้นกกนี้มาใช้ประโยชน์กันมาก เช่น เลื่อสำหรับนอน และปูพื้นในห้องรับแขกแทนพรม ทำเป็นกระเป๋าทนกระเป๋านั่ง ทำเป็นหมอนรองที่นั่ง ทำเป็นเชือกสำหรับมัดของที่ห่อแล้ว เป็นต้น ต้นแฝกเป็นพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานพระราชดำริ ให้ศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ช่วยแก้ปัญหาหน้าดินถูกชะล้างพังทลาย อีกทั้งต้นแฝกยังมีประโยชน์อื่น ๆ อีกด้วย เช่น ช่วยรักษาเขื่อนดิน คันคลอง และทางเดิน รากของแฝกยังมีน้ำมันหอม

ช่วยไม่ให้หนูเข้ามาใกล้ เป็นต้น (พัชรกุล, 2536) และยางพาราซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนาเป็น พืชเศรษฐกิจ ที่สำคัญของทางภาคใต้และภาคตะวันออก

แนวคิดการผสมผสานระหว่างยางพารากับต้นกกหรือยางพารากับต้นแฝก เพื่อมาผสม เป็นแผ่นยางปูพื้นเพื่อรองรับและลดแรงกระแทกในการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นจากการเล่นของเด็ก และเพื่อรองรับและลดแรงกระแทกพื้นห้องออกกำลังกาย เพราะยางพารามีความยืดหยุ่น ต้นกก และหญ้าแฝกมีความเนียว โดยจะขึ้นรูปเป็นลักษณะรูปสี่เหลี่ยมหรืออื่น ๆ ซึ่งจะเปรียบเทียบ คุณสมบัติกับผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศและผลิตภัณฑ์ที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก โดยมุ่งเน้นเพื่อใช้เป็นพื้นฐานของการผลิตแผ่นยางปูพื้นในเชิงธุรกิจต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาส่วนผสมของยางพารากับต้นกกหรือต้นแฝกที่มีความเหมาะสม และกรรมวิธีขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้น
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางวิศวกรรมบางประการของแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝก
3. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของต้นแฝกกับแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ

## ขอบเขตของการวิจัย

1. อัตราส่วนผสมของยางพาราต่อต้นกกหรือยางพาราต่อต้นแฝก คือ 1:0 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก
2. คุณสมบัติทางวิศวกรรมที่พิจารณาประกอบด้วย มวลและเหลี่ยมมุมได้จากความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) ค่าร้อยละความยืดของยาง (Elongation at break) ความแข็ง (Hardness) และการบ่มเร่งของยาง (Ageing)

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำวัตถุดิบในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบ
2. สามารถผลิตแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของต้นกก และต้นแฝกในราคาถูกและมีคุณภาพใกล้เคียงเมื่อเทียบกับแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ
3. เป็นต้นแบบในการพัฒนาแผ่นยางปูพื้นลดแรงกระแทกเพื่อความปลอดภัยจากผลผลิตทางการเกษตร

4. ศูนย์เด็กเล็กและโรงเรียนอนุบาล สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำสนามเด็กเล่น เพื่อลดการบาดเจ็บของเด็กได้

5. ห้องออกกำลังกาย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำพื้นห้องออกกำลังกาย เพื่อลดแรงกระแทกจากอุปกรณ์ออกกำลังกาย

### นิยามคำศัพท์

อุบัติเหตุ (Accident) หมายถึง ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่ไม่ได้คาดคิดหรือมิได้วางแผนไว้ล่วงหน้า ขาดการควบคุม ซึ่งก่อให้เกิดการเสียชีวิต การบาดเจ็บ พิการ ทรัพย์สิน หรือสภาพแวดล้อมโดยรวมได้รับความเสียหาย

ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง ความเป็นอิสระจากสภาพความเสี่ยงภัยจากสภาพอันตรายในสถานะแวดล้อมใด ๆ การปราศจากอันตรายที่มีโอกาสจะเกิดอันตรายขึ้นด้วยโดยสิ้นเชิง

ความยืดขาด (Elongation at break) หมายถึง ความยืดของยางในขณะที่ยางขาด หน่วยเป็นร้อยละ

ความเค้น (Stress) หมายถึง แรงต่อพื้นที่หน้าตัดเดิมที่ใช้ในการยืดยาง

แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) หมายถึง Stress สูงสุดที่ใช้ยืดยางจนขาด

แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 หมายถึง แผ่นยางปูพื้นที่เป็นส่วนผสมของยางพาราแต่ไม่มีส่วนผสมของดินกอกหรือดินแฟก (อัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก)

แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 หมายถึง แผ่นยางปูพื้นที่เป็นส่วนผสมของยางพารากับดินกอกในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก

แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 หมายถึง แผ่นยางปูพื้นที่เป็นส่วนผสมของยางพารากับดินแฟกในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก

## การตรวจเอกสาร

### ยางพารา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย มีพื้นที่ปลูกทั่วทั้งประเทศประมาณ 12 ล้านไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ และภาคตะวันออก สามารถผลิตยางธรรมชาติและส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ปัจจุบันมีการขยายแหล่งปลูกเพิ่มขึ้นมายังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคเหนือ

ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) เป็นพืชที่ปลูกอย่างกว้างขวาง ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งถือเป็นแหล่งกำเนิดวัตถุดิบยางธรรมชาติ ที่สำคัญที่สุดในปัจจุบัน นับได้ว่าเป็นพืชชนิดเดียวที่ให้ยางธรรมชาติที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง

### การปลูกยาง

การปลูกยาง วัสดุที่จะใช้สำหรับการปลูกยางมีหลายชนิดที่ใช้ได้ผลดี และนิยมนำมาปฏิบัติกัน ได้แก่ วิธีปลูกด้วยเมล็ดแล้วติดตาในแปลง การปลูกด้วยต้นติดตา (ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการปลูกด้วยต้นติดตา) และการปลูกด้วยต้นยางชำถุง ซึ่งการจะใช้วิธีการใดในการปลูกนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความสะดวก การเจริญเติบโตและความแข็งแรงของต้นยาง และเงินทุน เป็นต้น

### การปลูกด้วยต้นติดตา

เป็นการปลูกด้วยเมล็ดงอกหรือเมล็ดสดหรือคั่นกล้าสองใบจัดตรงในหลุมปลูกแล้วติดตาด้วยยางพันธุ์ดี ต้นกล้าที่มีขนาดเหมาะสมเพื่อเป็นต้นยางต่อไป คือ ต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12-15 มิลลิเมตร ที่ระดับติดตา หลังจากติดตาสำเร็จ 3-4 อาทิตย์แล้ว ให้ตัดยอดต้นกล้าอย่างเดิมทิ้งในช่วงต้นฤดูฝน ให้ทาด้วยปูนขาวตรงตำแหน่งที่ตัด เพื่อป้องกันการเน่าหรือเกิดโรคได้ และในพื้นที่ 1 ไร่ สามารถปลูกยางได้ 73-76 ต้น

## การกรีดยาง

การกรีดยางที่ดี ควรกรีดให้ได้น้ำยางมากที่สุด ต้นยางเสียหายน้อยที่สุด กรีดยางได้ระยะเวลานานและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด โดยการกรีดยางที่ดี ควรรักษาระดับความเอียงของรอยกรีด มีดกรีดยางควรคมอยู่เสมอเพื่อให้กรีดง่ายและรักษาความสะอาดของถ้วยรองรับน้ำยาง

### 1. เวลากรีดยาง

ควรกรีดยางตอนเช้า 6.00-8.00 น. เพราะสามารถมองเห็นต้นยางได้ชัดเจน การกรีดยางตอนกลางคืน 1.00-4.00 น. ให้ผลผลิตของน้ำยางสูงกว่าการกรีดยางตอนเช้า 4-5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

### 2. การหยุดพักการกรีดยาง

ปกติจะหยุดกรีดยางในฤดูแล้ง ใบไม้ผลัดใบ หรือฤดูที่มีการผลิใบใหม่เพราะมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของใบและต้นยาง ไม่ควรกรีดยางในขณะที่ ต้นยางเปียก เพราะอาจทำให้เกิดโรคเส้นดำหรือเปลือกเน่าได้ ทำให้หน้ายางเสียหาย

### 3. การเพิ่มจำนวนวันกรีด

จำนวนวันกรีดสามารถเพิ่มโดยการกรีดในช่วงผลัดใบ กรีดชดเชยและกรีดช่วงเวลาสาย ควรกรีดกรณีจำเป็นเท่านั้น และต้องหยุดกรีดในช่วงฤดูผลิใบแทน

## การกรีดยางหน้าล่าง

### 1. การพิจารณาก่อนเปิดกรีด

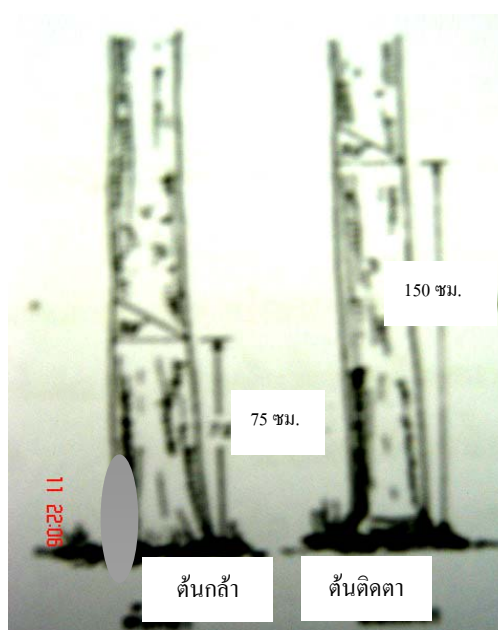
ก่อนเปิดกรีดต้นยางพารา ควรพิจารณาถึงอายุและขนาดของต้นยาง ระดับความสูงที่จะเปิดกรีด ความชันของรอยกรีดและอื่น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อต้นยางและเพื่อให้ได้รับผลประโยชน์จากต้นยางมากที่สุด

### 1.1 อายุและขนาดของต้นยาง

โดยทั่วไป หลังจากปลูกต้นยางพารา 5-8 ปี จะสามารถเปิดกรีดได้ ทั้งนี้ขึ้นกับ ความสมบูรณ์ของต้นยาง ซึ่งจะพิจารณาจากขนาดของลำต้นยางที่ระดับความสูงของการเปิดกรีด โดยจะต้องมีขนาดของเส้นรอบวงของลำต้นที่ตำแหน่งเปิดกรีด ไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร

### 1.2 ความสูงของการเปิดกรีด

ท่อน้ำยางส่วนใหญ่กระจายอยู่บริเวณโคนต้นซึ่งมีเปลือกหนา จำนวนของท่อน้ำยางจะกระจายลดลงตรงบริเวณเปลือกที่บางกว่าและตรงส่วนของลำต้นที่อยู่สูงขึ้นไป (ดูภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ความสูงของต้นยางพาราเปิดกรีด

ที่มา: สมศักดิ์ (ม.ป.ป.)

ต้นยางปลูกด้วยเมล็ด ควรเปิดกรีดหน้าแรกที่ระดับความสูง 75 เซนติเมตร และเปิดกรีดหน้าที่ 2 ที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตร

ต้นยางคิตดา มีความหนาของเปลือกไม้แตกต่างกันนัก สามารถเปิดกริดที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่สะดวกในการกริดยางที่สุด

### 1.3 วิธีการกริดยาง

โดยทั่วไปการกริดยางหน้าล่างโดยใช้มีด เจ็บ มีกริด 2 วิธี คือการดึงหรือใช้ท่อนแขนลากและวิธีกระตุกมือ การวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีการกระตุกมือ โดยการกริดใช้ข้อมือกระตุกพร้อมกับเดินถอยหลัง ใช้แรงน้อยกว่าวิธีใช้แขนลาก เปลือกยางที่กริดออกมาสั้นและบาง หากกริดบาดเนื้อเยื่อเจริญเป็นแผลเล็ก ๆ ซึ่งเปลือกยางงอกใหม่มีโอกาสเรียบสมมาเสมอได้ ไม่ทำให้น้ำยางเสียหาย สามารถกริดยางได้ระยะเวลานาน

### น้ำยางสด

น้ำยางสด เป็นส่วนของไซโตพลาสซึมที่อยู่ภายในท่อน้ำยางของต้นยางพารา สามารถทำให้ไหลออกมาจากท่อน้ำยางได้โดยวิธีการกริดหรือเจาะ จะพบนิวเคลียสจำนวนมากติดอยู่ข้าง ๆ ท่อน้ำยาง แต่ไม่ค่อยพบปะปนอยู่ในส่วนของน้ำยางหลังกริด เป็นไปได้ว่านิวเคลียสนี้มีส่วนสำคัญในการควบคุมกระบวนการสร้างน้ำยางขึ้นมา

สำหรับส่วนของไมโทคอนเดรีย สามารถตรวจพบปริมาณจำนวนมากติดอยู่ภายในส่วนของท่อน้ำยางที่ยังอ่อนอยู่ แต่จะมีปริมาณลดลงเมื่อท่อน้ำยางมีอายุมากขึ้น ในน้ำยางซึ่งกริดได้จากต้นยางจะพบไมโทคอนเดรียปริมาณน้อยมาก

ส่วนของท่อน้ำยาง มีลักษณะเป็นท่อที่เกิดจากเซลล์ต่อกัน โดยตรงปลายของแต่ละเซลล์จะทะลุถึงกัน และมีส่วนเชื่อมโยงถึงกันเป็นตาข่าย หากดูตามแนวตัดขวางของท่อน้ำยางจะเป็นรูปค่อนข้างกลมเรียงอยู่รอบแกนของลำต้น แต่ถ้าดูตามแนวลำต้น จะพบท่อน้ำยางเรียงเป็นแนวยาวเชื่อมติดกันหลาย ๆ ท่อ ซึ่งท่อน้ำยางจากท่อหนึ่งสามารถไหลไปอีกท่อหนึ่งได้ และท่อน้ำยางจะไหลเวียนจะหาไปซ้าย เมื่อท่อน้ำยางถูกตัดจากการกริดยาง น้ำยางจึงไหลออกมาสู่ภายนอกเป็นน้ำยางสด

น้ำยางจากต้นยางพารามีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวหรือสีครีม ในทางเคมีจัดเป็นสารแขวนลอย มีความหนาแน่น 0.975-0.980 กรัม/มิลลิลิตร มี pH ประมาณ 6.5-7.0 ความหนืดไม่แน่นอน มีส่วนประกอบของสารต่างๆ ไม่แน่นอน ดังแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุ์ยาง อายุต้นยาง การกรีด และฤดูกาล เป็นต้น

ตารางที่ 1 ตัวอย่างส่วนประกอบของน้ำยางธรรมชาติ

| ส่วนประกอบ                                           | เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) |
|------------------------------------------------------|--------------------------|
| สารที่เป็นของแข็งทั้งหมด (Total Solid Content , TSC) | 36                       |
| เนื้อยางแห้ง (Dry Rubber Content , DRC)              | 33                       |
| สารพวกโปรตีน                                         | 1-1.5                    |
| เถ้า                                                 | สูงถึง 1                 |
| น้ำตาล                                               | 1                        |
| น้ำ (ในปริมาณที่รวมกันกับสารอื่น ๆ แล้วเป็น 100)     |                          |

ที่มา: วัชรพล (2547)

น้ำยางธรรมชาติเป็นสารที่ไม่บริสุทธิ์ เมื่อกรีดมาจากต้นยาง มีปริมาณของเนื้อยางแห้งอยู่ระหว่าง 25 ถึง 45 เปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างระหว่างปริมาณสารที่เป็นของแข็งและสารที่เป็นเนื้อยางแห้งประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์

การทำยางแผ่นจากน้ำยางพารา

ชาวสวนยางขนาดเล็กนิยมนำน้ำยางที่กรีดได้ในแต่ละวันซึ่งมีปริมาณไม่มากนัก มาทำเป็นยางแผ่นโดยวิธีง่าย ๆ แบบชาวบ้าน คือ

1. นำน้ำยางสดที่กรีดได้มากรองผ่านตะแกรงขนาด 40-60 เมช (บางส่วนยางอาจกรองผ่านคั้นฟางหญ้าแห้ง) เพื่อแยกสิ่งสกปรก ใบไม้ เปลือกไม้ ที่ติดปนมาออกไป

2. การเจือจางน้ำยาง โดยนำน้ำยางสดที่กรองแล้วมา 1 ส่วน ผสมน้ำสะอาด 1 ส่วน ใส่ลงในตะกวนขนาดบรรจุน้ำยางได้ 5-6 ลิตร แล้วกวนให้เข้ากัน
3. เตรียมสารละลายกรดฟอร์มิคเจือจางเพื่อจับตัวก้อนยาง โดยใช้กรดฟอร์มิคเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 1 ช้อนแกง (ประมาณ 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร) ต่อน้ำ 2 กระป๋อง (ประมาณ 640 ลูกบาศก์เซนติเมตร)
4. ตวงน้ำกรดที่ผสมให้เจือจางแล้ว 1 กระป๋องนมต่อน้ำยางสดที่จะทำยางแผ่น 1 ตะกวน ค่อย ๆ เทน้ำกรดใส่ลงไปในน้ำยางสดที่จะทำเป็นแผ่นยาง กวนช้า ๆ กลับไปมาประมาณ 5-6 รอบ แล้วปิดฟองยางออก
5. ปล่อยน้ำยางให้เกิดการจับตัว เป็นเวลาประมาณ 30 นาที โดยมีภาชนะปิด ป้องกันสิ่งสกปรกลงไป
6. เมื่อยางจับตัวโดยสมบูรณ์แล้วให้เติมน้ำสะอาดลงไปอีกจนคลุมผิวยาง ทำให้ยางที่จับตัวหลุดออกจากขอบตะกวน
7. ล้างพื้นหรือโต๊ะที่จะใช้นวดยางและเครื่องรีดยางให้สะอาด
8. เทยางในตะกวนที่จับตัวดีแล้ว คว่ำลงบนโต๊ะ
9. เอาตะกวนออก แล้วนวดก้อนยางด้วยมือ ไม้ลูกกลิ้ง หรืออาจใช้เท้าเหยียบให้ได้ยางที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ ประมาณ 1 เซนติเมตร
10. นำยางที่นวดแล้วเข้าเครื่องรีดลูกกลิ้งผิวเรียบประมาณ 3 ครั้ง โดยค่อย ๆ กดช่องว่างระหว่างลูกกลิ้งจนกระทั่งได้แผ่นยางหนาประมาณ 3-4 มิลลิเมตร
11. นำแผ่นยางเข้าเครื่องรีดลายดอกครั้งสุดท้าย ได้แผ่นยางที่มีความหนาเฉลี่ย 2.8-3.2 มิลลิเมตร

## 12. ล้างแผ่นยางด้วยน้ำสะอาดครั้งสุดท้ายแล้วฝังลงในที่ร่มให้แห้ง

### ต้นกก

กกพันธุ์ลังกา ภาษาพื้นเมืองเรียกว่า “กกกลม” เนื่องจากลำต้นมีลักษณะกลมนั่นเอง คุณสมบัติผิวอ่อนนุ่ม เหนียวไม่กรอบ จึงมีผู้นิยมนำมาใช้ประโยชน์กันมาก (ดูภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ต้นกก

ประโยชน์ของกกกลมมีหลายอย่าง แต่ที่สำคัญ ๆ ก็คือ ทำเป็นเสื่อสำหรับนอน สำหรับปูพื้นในห้องรับแขกแทนพรม และปูลาดตามพื้นโบสถ์ วิหาร เพื่อความสวยงาม, ทำเป็นกระเป๋าแทนกระเป๋าหนัง ทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้หลายแบบ แล้วแต่ผู้ประดิษฐ์คิดค้นแบบต่าง ๆ กัน มีทำเป็นกระเป๋าสตางค์ ทำเป็นกระเป๋าหิ้วของสตรีและกระเป๋าใส่เอกสาร, ทำเป็นหมอน เช่น หมอนรองที่นั่ง หมอนพิงพนักเก้าอี้เรียกว่าหมอนเสื่อ, ทำเป็นกระสอบเรียกว่ากระสอบกก, ทำเป็นเชือกสำหรับมัดของที่ห่อแล้วตามร้านค้าทั่วไปนิยมใช้เชือกกกเพราะราคาถูกมาก

1. การเลือกที่ดิน กกชอบขึ้นในที่ดินเลน แต่ต้องอยู่ในที่ลุ่ม มีน้ำขังเสมอ หรือน้ำขึ้นถึงทุกวันได้ยั้งดี ระดับน้ำในนากกประมาณ 25-30 เซนติเมตร

2. การเตรียมที่ดิน เมื่อเลือกหาพื้นที่สำหรับปลูกกกได้แล้ว จัดการถางไถให้ดินชุ่มและให้หญ้าตายเช่นเดียวกับนาข้าวเพราะหญ้าเป็นศัตรูของกกเหมือนกัน ทั้งต้องทำคันนาไว้สำหรับการปลูกกกนี้เขาเรียกว่านากก

3. การปักดำ การดำนากก เหมือนการดำนาข้าว ใช้หัวกกที่ติดอยู่กับลำต้นตัดปลายทิ้งแล้วให้เหลือยาวเพียง 50 เซนติเมตร ซึ่งซื้อหรือแยกมาจากนากกของตน มักเป็นกำ ๆ นำเอาพันธุ์เหล่านั้นไปยังนากกที่เตรียมแล้ว แยกออกเป็นหัว ๆ ดำลงในนากกห่างกันประมาณ 20-25 เซนติเมตร แต่การดำนั้นจะต้องพิจารณาถึงพื้นที่ด้วย คือ หมายความว่าถ้าที่ดินมีปัญหาที่ดำห่างหน่อย ถ้าที่ดินไม่ดีก็ให้ดำถี่ ๆ หน่อย พื้นที่ไร่หนึ่งต้องใช้หัวกกประมาณ 600-700 กำ

4. การบำรุงรักษา เมื่อเสร็จจากการดำเรียบร้อยแล้ว ชาวนากกก็หมดภาระอันหนักมีแต่งานเล็ก ๆ น้อย ๆ คือ

4.1 การทำรั้ว รั้วนี้เป็นรั้วป้องกันวัวและควายที่จะมาเหยียบย่ำในนากก หรือกัดกินต้นกกที่ลัดขึ้นมา

4.2 การถอนหญ้า การถอนหญ้าในนากกนาน ๆ จะมีการถอนหญ่กันสักครั้ง เมื่อเห็นว่าหญ้าขึ้นมาก บางแห่งไม่ต้องถอนหญ้าเลย เพราะเมื่อกกขึ้นจนแน่นหนาหญ้าไม่สามารถจะขึ้นมาได้

4.3 การใส่ปุ๋ย ตามปกติ นากก เมื่อดำลงไปแล้วครั้งหนึ่งไม่ต้องดำอีกตั้งหลาย ๆ ปี บางแห่งไม่ต้องดำเลยตั้ง 10 ปี ถึง 15 ปีก็มี เพราะตัดต้นกกไปแล้วหัวกกยังอยู่ จะแทงหน่อขึ้นมาเป็นลำต้นอีก และเมื่อเห็นว่า กกที่ขึ้นมาใหม่นั้นไม่งามควรหาปุ๋ยใส่ลงในนากก ปุ๋ยที่กกชอบมากที่สุดนั้นคือปุ๋ยขี้เป็ด ปลาเน่า และขี้ปลา เป็นต้น ถ้าหากว่าไม่ต้องเป็นการเปลืองมาก บางท่านใช้ปุ๋ยขี้ควายก็ใช้ได้

4.4 การซ่อมแซม เมื่อเห็นว่าตอนไหนกกห่างหรือหัวกกตาย ไม่มีลำต้นแทงหน่อขึ้นมา ให้ใช้หัวกกดำแซมลงไปมาน้อยตามแต่สมควร

เมื่อต้นกกที่ดำมาแก่พอตัวแล้ว (ประมาณ 3-4 เดือน) สังเกตได้จากดอกกกมีสีเหลือง โดยมากมักจะตัดกกกันในฤดูฝนเมื่อกกแก่เต็มที่แล้ว ถ้าไม่มีการตัดมันไปมันน่าจะเน่าเหี่ยวแห้ง พุบลงแล้วพอฝนเริ่มตกก็แทงหน่อลัดขึ้นมาใหม่เช่นนี้เสมอความยาวของต้นกกนั้นที่ยาวที่สุด ตั้งแต่ 140-180 เซนติเมตร

### ต้นแฝก

แฝก เป็นพืชตระกูลหญ้าที่มีลำต้นใหญ่ขึ้นในเขตร้อนมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แฝกเป็นพืช อยู่ในเหล่า Andropogoneae มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดเมื่อใช้ในการปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ แฝกมีชื่อสามัญว่า Vetiver grass ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vertiveria zizanioides* มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 20$  ขึ้นเป็นกอแน่น ต้นแข็ง มีอายุข้ามปี ใบไม่มีขน ไม่ค่อยออกดอกติดเมล็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อนำไปปลูกที่ดอน แฝกไม่มีเหง้าหรือไหลสำหรับให้เราย้ายพันธุ์ จะขยายพันธุ์ได้โดยการ แยกกอเอาไปปลูกใหม่เท่านั้น (ดูภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ต้นแฝก

ประโยชน์ของดินแฟก นอกจากจะปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำแล้วยังมีประโยชน์อื่นด้วย เช่น ช่วยรักษาเขื่อนดิน คันคลอง และทางเดิน รากแฟกยังมีน้ำมันหอมระเหยไม่ให้หนูเข้ามาใกล้, ใช้ใบรองพื้นคอกสัตว์ เพราะดูดซับปัสสาวะไว้ได้ไม่ชื้นและ ใช้มุงฟาบ่าน มุงหลังคา ใช้สานตระกร้า ใช้กั้นใบและช่อดอกทำไม้กวาด เป็นต้น

การปลูกแฟกจะต้องเพาะชำดินแฟกให้ได้ต้นมากพอก่อนนำไปปลูกในไร่ ควรเพาะชำแฟก ในบริเวณในบริเวณที่เป็นลำรางหรือทางเดินของน้ำตามธรรมชาติ ปักดักล้าแฟกที่ริมทางเดินของน้ำ หรือขวางทางน้ำก็ได้หากต้นพอ ระยะห่างกัน 30-40 เซนติเมตร แฟกจะเจริญเติบโตได้ดี ถ้าทางเดินของน้ำนั้นไปสู่อ่างเก็บน้ำหรือเขื่อน ยังได้ประโยชน์จากการเพาะชำแฟกซึ่งช่วยกัก ตะกอนดินไว้ได้ เมื่อกล้าแฟกโตพอแล้วขุดออกด้วยเสียม เพราะรากแฟกยังลึกและแข็งแรง จากนั้นก็ใช้มือฉีกออกให้รากติดกับดินไปด้วย จะได้กล้าแฟกสำหรับนำไปปลูกในไร่ ก่อนย้าย กล้าไปปักใหม่ จะต้องเอามือตัดขยอกกล้าออกก่อนให้ได้ต้นกล้าสูงจากโคน 15-20 เซนติเมตร และสับปลายรากออกด้วยให้รากเหลือยาวประมาณ 10 เซนติเมตร การสับขยอกกล้านี้จะช่วยลด การคายน้ำเมื่อนำกล้าไปปักใหม่ทำให้การอยู่รอดของกล้าดีขึ้น ถ้าปลูกแฟกโดยการแยกหน่อเดี่ยว ๆ ไปปลูก แม้จะปลูกได้แต่ก็ไม่ขอแนะนำเพราะแฟกจะใช้เวลานานกว่าจะโตเป็นไร่ได้ (พัชรกุล, 2536)

### การจัดเตรียมพื้นที่สนามเด็กเล่น

ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของสนามเด็กเล่น อุปกรณ์เครื่องเล่น การติดตั้ง การบำรุงรักษา ผู้ดูแลการเล่น ของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ได้กล่าวถึง การจัดเตรียมพื้นที่สนามเด็กเล่น ดังนี้

#### 1. ชนิดของพื้นที่สนามเด็กเล่น

พื้นที่สนามที่เป็นพื้นแข็ง เช่น คอนกรีต อิฐสนาม ก้อนกรวด ขางมะตอย ทรายอัดแข็ง พื้นหญ้าธรรมชาติจะมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บศีรษะรุนแรง พื้นที่สนามที่ดีจะต้องเป็นวัสดุอ่อนนุ่ม ดูดซับพลังงานได้ พื้นที่สนามจึงเป็นปัจจัยความปลอดภัยที่สำคัญมากที่สุด พื้นที่สนามที่ดี มีข้อพิจารณา ดังนี้

## 1.1 พื้นทราย

1.1.1 ทรายที่จะนำมาใช้ต้องเป็นทรายกลาง (โดยการนำทรายที่มีขายตามท้องตลาด ร่อนผ่านตะแกรง มาตรฐานเบอร์ 8 แล้วจึงนำมาใช้ได้) เนื่องจากเป็นทรายที่มีความแหลมคมน้อยกว่าทรายหยาบ

1.1.2 แหล่งที่มาของทรายมาจาก 2 แหล่ง คือทรายบกกับทรายแม่น้ำ ในการทำพื้นสนามควรเป็นทรายแม่น้ำ เพราะมีสารปนเปื้อนน้อยกว่าทรายบก และต้องปราศจากสิ่งปลอมปนที่มองเห็นด้วยตาเปล่า

1.1.3 พื้นทรายต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร สำหรับเครื่องเล่นสูงไม่เกิน 1.20 เมตร หากเครื่องเล่นสูงเกินกว่าที่กำหนด พื้นทรายต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

ตัวอย่าง การทำพื้นชั้นทราย จัดทำได้โดย เตรียมผิวชั้นดินเดิมบดอัดให้แน่น แล้วลงทรายหยาบเบอร์ 4 ทับหน้า ก่อนที่จะปูด้วยตาข่ายพลาสติกสำเร็จรูป (salan) จากนั้นจึงลงทรายกลาง (ผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 8) สำหรับพื้นสนามเด็กเล่นในทางปฏิบัติสามารถพลิกกลับทราย หรือเปลี่ยนทรายใหม่ทุกกระยะ 6 เดือน โดยขึ้นอยู่กับความสะอาด และคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ

## 1.2 ยางสังเคราะห์

ยางสังเคราะห์ ต้องเป็นวัสดุดูดซับพลังงานจากการตกกระแทกได้ (shock adsorbing) การปูพื้นสนามด้วยยางสังเคราะห์ต้องเลือกชนิดและความหนาให้เหมาะสมกับความสูงของเครื่องเล่นสนาม เช่น ยางสังเคราะห์ บางชนิดกำหนดความหนาไว้ที่ 4 เซนติเมตร สำหรับเครื่องเล่นที่สูงไม่เกิน 1.20 เมตร หากเครื่องเล่นสนามสูง 1.80 เมตร ต้องใช้ยางสังเคราะห์หนาถึง 6.5 เซนติเมตร เป็นต้น

ส่วนแผ่นยางสังเคราะห์ที่ใช้อยู่ในสนามเด็กเล่นทั่วไป จะมีความหนาเพียง

### 1.5 เซนติเมตร ซึ่งยังถือว่าไม่ปลอดภัย

บริเวณสนามเด็กเล่น จะต้องแบ่งบริเวณให้ชัดเจน หากจะมีพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องเล่น พื้นผิวต้องเป็นทรายหรือยางสังเคราะห์ดังกล่าว และหากต้องการเป็นพื้นที่วิ่งเล่น อาจพิจารณาเป็นสนามหญ้าหรือวัสดุอื่น และควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการหยุดพักของเด็กเล่น หรือพื้นที่สำหรับผู้เฝ้าดูแล ผู้ปกครอง เพื่อไม่ให้กีดขวางในการเล่น

## 2. การระบายน้ำ

พื้นที่สนามที่ใช้ตั้งอุปกรณ์เครื่องเล่นสนามจะต้องไม่มีการขังน้ำโดยเด็ดขาด จะต้องมีการต่อท่อระบายน้ำภายใต้ผิวพื้นที่ที่จะติดตั้ง เพื่อการระบายน้ำได้อย่างดีเมื่อเกิดมีฝนตก โดยความลาดเอียง การปูพื้นสนามควรมีความลาดเอียง อย่างน้อย 1:200 (ระยะ 2.00 เมตร ยก 1 เซนติเมตร)

## 3. พื้นที่ปลอดภัย

พื้นที่ปลอดภัย ต้องคำนึงถึง การวางผัง (layout) ความหนาแน่น (density) พื้นที่ว่าง (space) ทิศทางของเครื่องเล่นและการใช้งาน (direction and traffic) ระยะห่างของเครื่องเล่น (spacing) ชนิดของเครื่องเล่น (type of playground) ที่ใช้ในการออกแบบสนามเด็กเล่น (คณะแพทยศาสตร์, ม.ป.ป)

### การหาความชื้นของดินกกและดินแผลก

ดินกกและดินแผลก เป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สามารถดูดและคายความชื้นได้ (Hygroscopic Substance) จึงได้ทำการศึกษาความชื้นของดินกกและดินแผลกก่อนใช้ในการผสมทำแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งละเอียด 0.01 กรัม
2. ตู้อบไฟฟ้า

### วิธีการทดสอบ

1. ชั่งดินกักและดินแฝกตัวอย่างที่ต้องการหาความชื้น
2. นำอบที่อุณหภูมิ  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้อุณหภูมิเย็นลง
3. นำชิ้นงานจากเตาอบกลับมาชั่งอีกครั้ง

### วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น (% Moisture Content)

$$\% \text{ Moisture Content} = \frac{(\text{น้ำหนักก่อนอบ} - \text{น้ำหนักหลังอบ})}{\text{น้ำหนักก่อนอบ}} \times 100$$

### การหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

1. การหาคุณสมบัติรูปร่างทั่วไป

ตัวอย่างต้องมีเนื้อแน่น ไม่ร่วน ชั้นผิวหน้าต้องสม่ำเสมอ การทดสอบให้ทำโดยการ  
ตรวจพินิจ นั้นมีมาตรฐานกำหนดไว้คือ มอก.947-2533

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- 1) เวอร์เนีย

### วิธีการทดสอบ

1) มิติ ความกว้างและความยาว ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1.0 มิลลิเมตร วัดความกว้างและความยาวของตัวอย่างบริเวณที่กว้างและยาวมากที่สุด

## 2) ความหนา

2.1) ความหนาใช้เครื่องวัดความละเอียดถึง 1.0 มิลลิเมตร วัดความหนาของ บล็อกตัวอย่าง (รวมชั้นผิวหน้า) 4 แห่งแล้วรายงานผลค่าเฉลี่ย

2.2) ความหนาของชั้นผิวหน้า หักตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบความต้านแรงอัด แล้วออกเป็น 2 ชิ้น แล้ววัดความหนาของชั้นผิวหน้าของชิ้นตัวอย่างด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร โดยวัดอย่างน้อย 4 แห่ง

หมายเหตุ ชิ้นตัวอย่าง ที่นำมาวัดความหนาของชั้นผิวหน้า อย่างน้อยต้องมีพื้นที่ 1 ใน 4 ของชิ้นตัวอย่างเต็มก้อน และตำแหน่งที่วัดแต่ละตำแหน่งควรเป็นบริเวณที่มีความหนาของชั้นผิวหน้าสม่ำเสมอ และไม่เป็นบริเวณที่มีการลบมุม

3) การลบมุม (ถ้ามี) ใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1.0 มิลลิเมตร

4) ความได้นาก ตัวอย่างที่มีเกณฑ์ที่กำหนดของความหนาไม่เกิน 80 มิลลิเมตร จะมีความเบี่ยงเบนของความได้นาก บิดตัวจนเสียรูปไป ไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร

4.1) ความได้นากของด้านข้างโดยรอบกับพื้นผิวล่างของเครื่องมือและอุปกรณ์ พื้นเรียบสม่ำเสมอและได้ระดับเครื่องวัดแบบสอดเหล็กฉาก วิธีวัด วัดความเบี่ยงเบนของความได้นากของด้านข้างกับพื้นผิวล่างของตัวอย่างทุก ๆ ด้าน ด้านละ 1 แห่ง

## 2. การหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

ความถ่วงจำเพาะหรือความหนาแน่นสัมพัทธ์ เป็นตัวเลขที่แสดงขนาดของมวลสาร ที่วัดเปรียบเทียบกับมวลสารอ้างอิง (กือน้ำ) เมื่อมีปริมาตรเท่ากับสารตัวอ้างอิงนั้น ค่าที่วัดนี้ จะต้องระบุอุณหภูมิที่วัดด้วยเสมอ ดังนั้นความถ่วงจำเพาะจึงเป็นตัวเลขที่บอกว่า วัดถุนั้นมี

ความหนาแน่นเป็นกิโลกรัมต่อลิตรหรือเป็นตัวเลขที่บอกว่าสารนั้นหนักเป็นกิโลกรัมต่อลิตรเมื่อมี ปริมาตรเท่ากัน การหาความถ่วงจำเพาะนั้นดำเนินการตามวิธีของสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

### เครื่องมือและอุปกรณ์

#### 1) เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

#### วิธีการทดสอบ

##### 1) นำตัวอย่างยางมาวัดขนาด ความกว้าง ความยาว และความหนา

2) นำตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นชั่งน้ำหนักในอากาศและน้ำหนักในน้ำ อ่านค่าความถ่วงจำเพาะ และบันทึกค่าความถ่วงจำเพาะ

#### วิธีการคำนวณหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

$$\text{ความถ่วงจำเพาะของแผ่นยาง} = \frac{W}{W_1 - W_2} = \text{ที่อุณหภูมิ } t \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### เมื่อ

$W$  คือ ชั่งยางในอากาศ เป็น กรัม

$W_1$  คือ ชั่งยางในอากาศกับตุ้มถ่วงในน้ำ เป็น กรัม

$W_2$  คือ ชั่งยางและตุ้มถ่วงในน้ำ เป็น กรัม

### 3. การหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และหาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break)

ยางมีความสามารถที่จะยืดยาวได้หลายเท่าตัว แต่น้อยครั้งนักที่การใช้งานของยางอยู่ในรูปของการยืดถึงกระนั้นก็ตามสมบัติของยางในการยืด-ดึง เป็นสมบัติพื้นฐานที่ใช้กันมานานในอุตสาหกรรมยางเพื่อแสดงคุณภาพของยาง เนื่องจากคุณสมบัตินี้เปลี่ยนแปลง เห็นได้ชัด

การทดสอบคุณสมบัติการทนทานต่อการขีดนี้มีมาตรฐานกำหนดไว้ เช่น ISO 37-1977(E) BS 903 Part A2 และ ASTM D412-81

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- 1) เครื่องดึง
- 2) ไมโครมิเตอร์

### วิธีการทดสอบ

- 1) นำยางตัวอย่างมาวัดขนาด ความกว้าง ความยาว ความหนาและน้ำหนัก
- 2) นำยางตัวอย่างนั้นมาใส่ในระหว่างที่จับ พยายามให้ตัวอย่างยางอยู่ตรงกลางของที่จับพอดี เพื่อให้แรงกระจายบนตัวอย่างอย่างสม่ำเสมอ
- 3) เริ่มเดินเครื่อง จดค่าแรงที่ใช้ดึงตามความยืดที่กำหนด จดค่าแรงที่ดึงจนขาดและความยืดของแรงในขณะที่ยืดขาด

### วิธีการคำนวณหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength)

$$\text{Tensile strength} = \frac{F}{A}$$

เมื่อ F คือ แรงกดสูงสุดที่ทำให้ชิ้นตัวอย่างขาด เป็น นิวตัน

A คือ พื้นที่หน้าตัดของยางขณะที่ไม่ได้ยืด เป็น ตารางมิลลิเมตร

ค่า Tensile strength = แรงที่ยืดจนขาดต่อพื้นที่ เป็น นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร (เมกกะปาสกาล)

วิธีการคำนวณหาร้อยละความยืดของยาง (Elongation at break)

$$\% \text{ Elongation at break} = \frac{(L - L_0) \times 100}{L_0}$$

เมื่อ

$L_0$  คือ ระยะห่างระหว่างเส้นที่ขีดบนยางเดิม เป็น มิลลิเมตร

$L$  คือ ระยะห่างระหว่างเส้นที่ขีดบนยางเมื่อยืดจนขาด เป็น มิลลิเมตร

#### 4. การหาความแข็งของยาง (Hardness)

ความแข็งของยาง โดยใช้แรงกดเข็มหรือลูกกลมโลหะกลมลงบนผิวยางและวัดรอยยุบตัว แต่เนื่องจากว่ายางเป็นวัสดุที่ยืดหยุ่น ดังนั้นการวัดรอยยุบตัว จะต้องกระทำขณะที่ยังคงแรงกดนั้นไว้ มีมาตรฐานกำหนดไว้ใน ISO 48-1979

เครื่องมือและอุปกรณ์

1) เครื่องวัดความแข็งแบบ IRHD

2) เข็มที่ใช้กดเป็นโลหะทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.50 มิลลิเมตร

วิธีการทดสอบ

1) นำยางตัวอย่างมาวางบนแท่นวัด ค่อย ๆ กดเป็นฐานลงไปชิดกับตัวอย่างทดสอบ แล้วกดเข็มลงไปโดยใช้น้ำหนัก  $0.30 \pm 0.02$  นิวตัน ก่อน เป็นเวลา 5 วินาที ในขณะนั้นให้ปรับเข็มสเกลวัดเป็น 100 แล้วจึงค่อยกดน้ำหนัก  $5.40 \pm 0.01$  นิวตัน ลงไปเป็นเวลา 30 วินาที

2) อ่านความแข็งของยางและบันทึกค่าความแข็ง

วิธีการคำนวณความแข็ง (Hardness)

$$\text{Hardness} = \left( \frac{F}{M} \right) = 0.0038 \times R^{0.65} \times P^{1.35}$$

เมื่อ

F คือ แรงกด เป็น นิวตัน

M คือ Young's modulus เป็น เมกะนิวตัน/ตารางมิลลิเมตร

R คือ รัศมีของลูกกลมโลหะ เป็น มิลลิเมตร

P คือ รอยลึกของการกด เป็น ส่วนร้อยของมิลลิเมตร

Hardness คือ ความแข็งของแผ่นยาง เป็น Shore A

#### 5. การหาการบ่มเร่งของยาง (Ageing)

การทดสอบการเร่งให้ยางเสื่อมเร็วได้ออกแบบให้สามารถเปรียบเทียบถึงความต้านทานของยางต่อการเสื่อมเมื่อเวลาผ่านไป โดยจุดมุ่งหมายนี้ยางจะถูกนำไปอยู่ในสภาวะที่ควบคุมแล้วปล่อยให้ยางเสื่อมภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นให้นำยางไปหาสมบัติของยางบางอย่างและเปรียบเทียบกับสมบัติของยางดังกล่าวก่อนนำยางเข้าสู่สภาวะนั้น การทดสอบการบ่มเร่งของยางนี้มีมาตรฐานกำหนดไว้ เช่น BS 930 และ ASTM D 573-81

เครื่องมืออุปกรณ์

##### 1) ตู้อบไฟฟ้า

วิธีการทดสอบ

1) นำตัวอย่างยางมาวัดขนาด ความกว้าง ความยาว ความหนาและน้ำหนัก

2) นำตัวอย่างเข้าสู่ตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมง

3) เมื่ออบยางตัวอย่างครบกำหนดเวลาแล้ว ต้องตั้งยางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง และ ไม่เกิน 96 ชั่วโมง ก่อนที่จะนำไปหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และหาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break) หลังอบ

#### วิธีการคำนวณหาการบ่มแรงของยาง (Ageing)

สมบัติของยางที่ทดสอบให้แสดงออกถึงสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นร้อยละของสมบัติเดิมโดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สมบัติการบ่มแรงของยาง} = \frac{(O - A) \times 100}{O}$$

เมื่อ สมบัติการบ่มแรงของยาง คือ แรงต้านแรงดึง (Tensile Strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break) ที่เปลี่ยนไปหลังจากการบ่มแรงของยาง

O คือ สมบัติของยางก่อนอบ

A คือ สมบัติของยางหลังอบ

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัชรพล เดชกุล (2537) ได้ศึกษาพัฒนาปลั๊กลดเสียงจากยางธรรมชาติ พบว่าสูตรที่เหมาะสมในการผลิตปลั๊กลดเสียงต้นแบบของงานวิจัยครั้งนี้คือ การลดปริมาณดิสเพิสชัน 50 % ของกำมะถัน ลง 50 % จากสูตรมาตรฐานการผลิตฟองน้ำ ผลการทดสอบไม่พบอาการแพ้หรือระคายเคืองจากยางธรรมชาติ

สุนนา แจ่มเหมือน (2547) ได้ศึกษาการผลิตท่อน้ำซึมจากยางธรรมชาติและผงยางรถยนต์ พบว่าการเติมเขม่าดำเพื่อปรับปรุงความแข็งแรงของท่อน้ำซึม เมื่อปริมาณเขม่าดำเพิ่มขึ้น ความแข็งแรงดึงและความแข็งแรงฉีกขาด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปริมาณเขม่าดำมากกว่า 50 Phr จะทำให้สมบัติเหล่านี้ลดลง มอดูลัส ความแข็งกดและความหนาแน่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนเปอร์เซ็นต์การยืด ณ จุดขาดและอัตราการซึมผ่านของน้ำมีแนวโน้มลดลง สันฐานวิทยาชี้ขึ้นอยู่กับปริมาณเขม่าดำ

จากการผลิตท่อน้ำซึมพบว่าสูตรที่เหมาะสมต่อการผลิตและสมบัติเชิงกลที่ดีและอัตรา  
การซึมผ่านของน้ำใกล้เคียงกับการใช้งานจริงประกอบด้วย NR : GRT : DNPT : C-black เท่ากับ  
40:60:3:50 เชื่อมโยงที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที โดยมีต้นทุนการผลิต  
ประมาณ 79 บาทต่อกิโลกรัม ท่อน้ำซึมที่ผลิตได้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานบนดิน  
สำหรับการให้น้ำแก่ต้นกล้า สวนหย่อม สวนชา กาแฟ ฯลฯ สามารถปรับอัตราการซึมผ่านของ  
น้ำให้เหมาะสมกับการใช้งานแต่ละประเภทโดยการปรับความดันของน้ำที่ใช้และมีความเป็นไปได้  
ในการผลิตเชิงพาณิชย์

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์การพิมพ์
2. กล้องบันทึกภาพ digital cyber-short
3. เครื่องอบ
4. ไมโครมิเตอร์
5. เวอร์เนีย
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก (0.01กรัม)
7. เครื่องทดสอบคุณสมบัติยาง

#### สารเคมีที่ใช้ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ ได้แก่

|                                        |        |
|----------------------------------------|--------|
| 1. ZnO (Zinc Oxide)                    | 25.0 g |
| 2. Sta ( Stearicacid)                  | 10.0 g |
| 3. Montaclarc                          | 5.0 g  |
| 4. MBTS (Dibenzothiazole disulfide)    | 5.0 g  |
| 5. TMTD (Tetramethylthiuram disulfide) | 2.5 g  |
| 6. DPG ( Diphenyl guanidine)           | 2.5 g  |
| 7. S (Sulphur)                         | 12.5 g |
| 8. PE-LD (Wax)                         | 25.0 g |

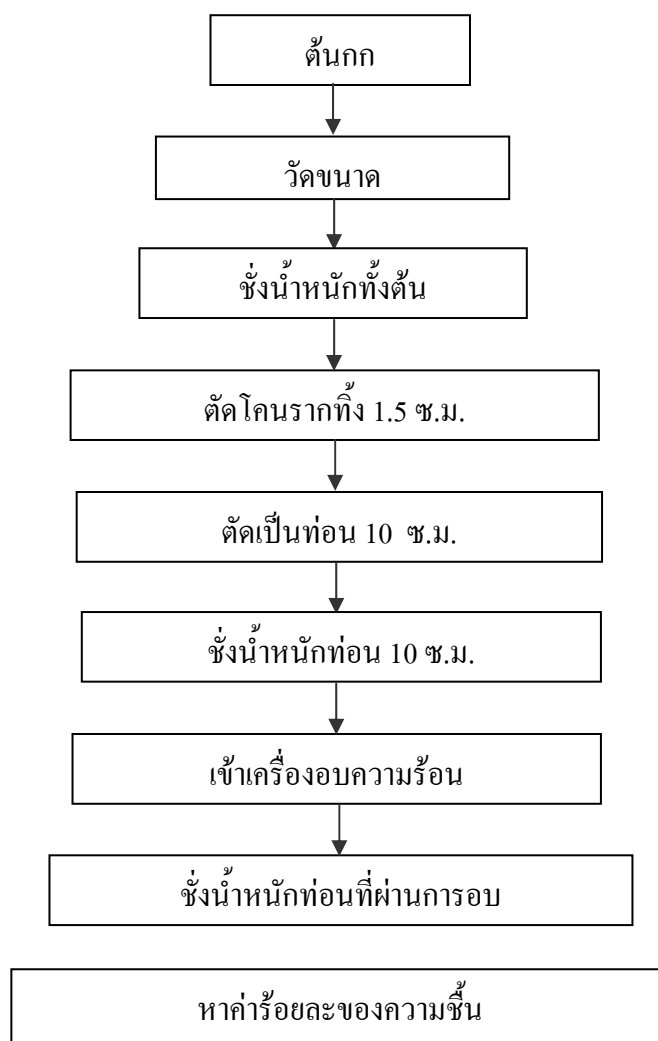
## วิธีการ

ในการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบกับชนิดที่ผลิตจากต่างประเทศและชนิดที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็กนั้นแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน คือ การทดสอบหาค่าความชื้นของต้นกกและต้นแฝก การสร้างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ การหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชิ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

### 1. ทดสอบหาความชื้นของต้นกกและต้นแฝก

#### 1.1 การทดสอบหาความชื้นของต้นกก

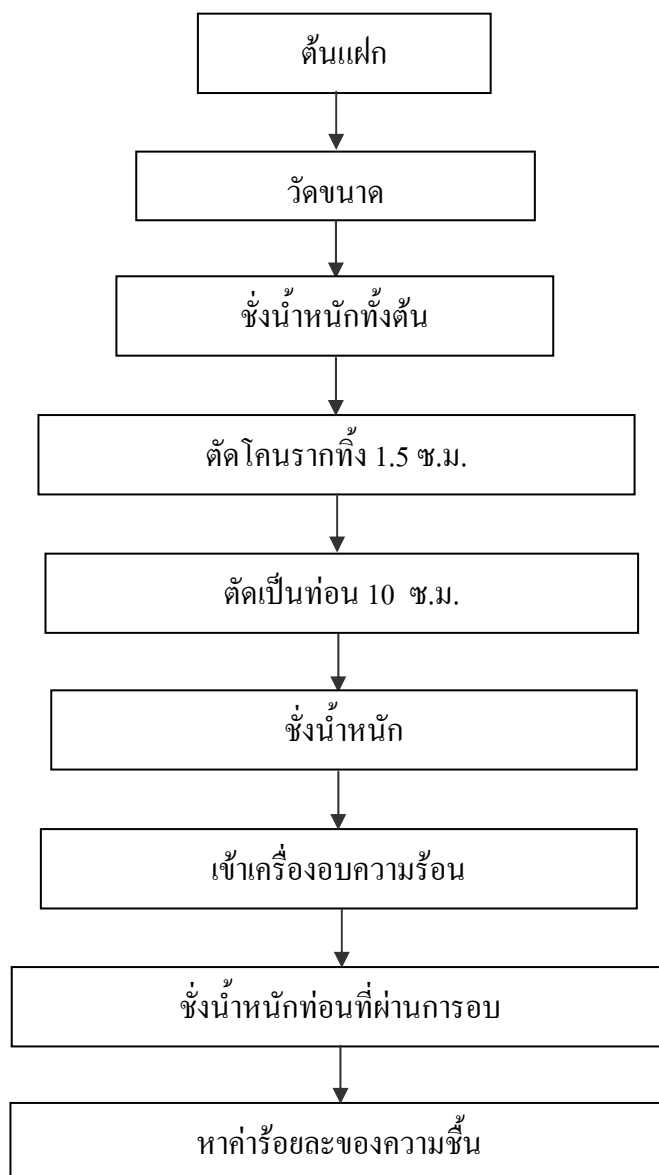
ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะทำการทดสอบความชื้นของต้นกก โดยนำต้นกกตัวอย่าง 10 ต้น มาวัดขนาด ความยาว เส้นผ่านศูนย์กลาง (วัดจากโคนรากขึ้นมา 20 เซนติเมตร) และน้ำหนักของต้นกก หลังจากนั้นตัดโคนรากต้นกกทิ้ง 1.5 เซนติเมตร และตัดต้นกกส่วนที่เหลือออกเป็นท่อน ท่อนละ 10 เซนติเมตร นำแต่ละท่อนไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผล และนำเข้าเครื่องอบความร้อนที่อุณหภูมิ  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำต้นกกที่ผ่านการอบความร้อนมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลและหาค่าร้อยละของความชื้น (% Moisture Content) (ดูในภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการทดสอบหาร้อยละของความชื้น (%Moisture Content) ของต้นกก

## 1.2 การทดสอบหาความชื้นของต้นแฝก

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะทำการทดสอบความชื้นของต้นแฝก โดยนำต้นแฝก ตัวอย่าง 10 ต้นมาวัด ความยาว ความกว้าง ความหนา และน้ำหนักของต้นแฝก หลังจากนั้น ตัดโคนรากต้นแฝกทิ้ง 1.5 เซนติเมตร และตัดต้นแฝกส่วนที่เหลือออกเป็นท่อนท่อนละ 10 เซนติเมตร นำแต่ละท่อนไปชั่งน้ำหนัก บันทึกผล และนำเข้าเครื่องอบความร้อนที่อุณหภูมิ  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำต้นแฝกที่ผ่านการอบความร้อนมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผลและหาค่าร้อยละของความชื้น (% Moisture Content) (ดูในภาพที่ 5)

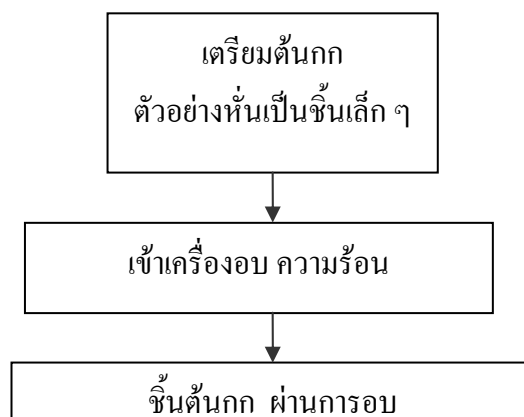


ภาพที่ 5 ขั้นตอนการทดสอบหาร้อยละของความชื้น (%Moisture Content) ของดินแฉก

## 2. การผลิตแผ่นยางปูพื้นดินแบบในอัตราส่วน 1:0 1:1 1:2 1:3 โดยน้ำหนัก

### 2.1 การเตรียมดินกกก่อนนำไปผสมกับยางแผ่นดิบ

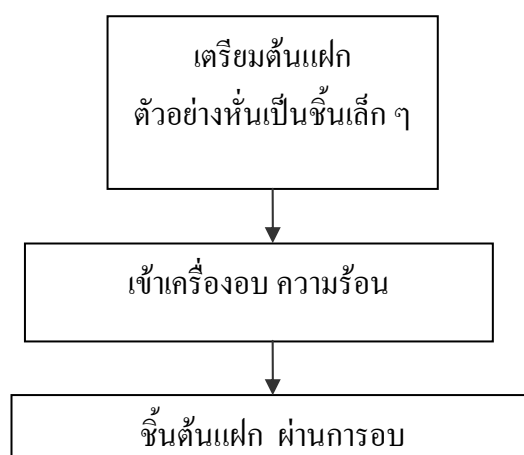
โดยหั่นดินกกเป็นชิ้นเล็ก ๆ กว้างประมาณ 1 ถึง 2 มิลลิเมตร 30 กิโลกรัม หลังจากนั้นนำเข้าเครื่องอบความร้อนที่อุณหภูมิ  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (ดูภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการเตรียมต้นกก ก่อนนำไปผสมกับแผ่นยางดิบ

## 2.2 การเตรียมต้นแฟกก่อนนำไปผสมกับแผ่นยางดิบ

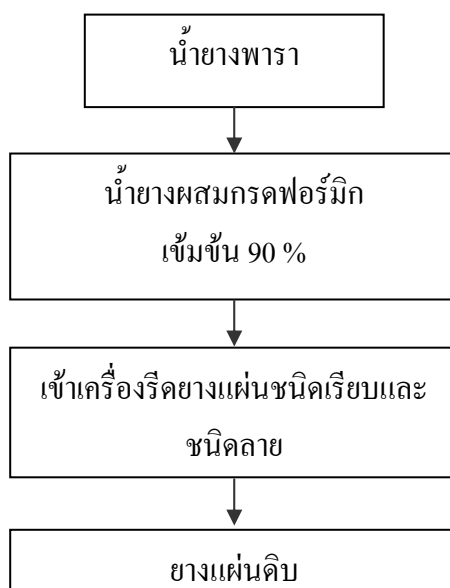
โดยหั่นต้นแฟกเป็นชิ้นเล็ก ๆ กว้างประมาณ 1 ถึง 2 มิลลิเมตร 30 กิโลกรัม หลังจากนั้นนำเข้าเครื่องอบความร้อนที่อุณหภูมิ  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (ดูภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการเตรียมต้นแฟก ก่อนนำไปผสมกับแผ่นยางดิบ

### 2.3 การขึ้นรูปน้ำยางพาราให้เป็นแผ่นยางดิบ

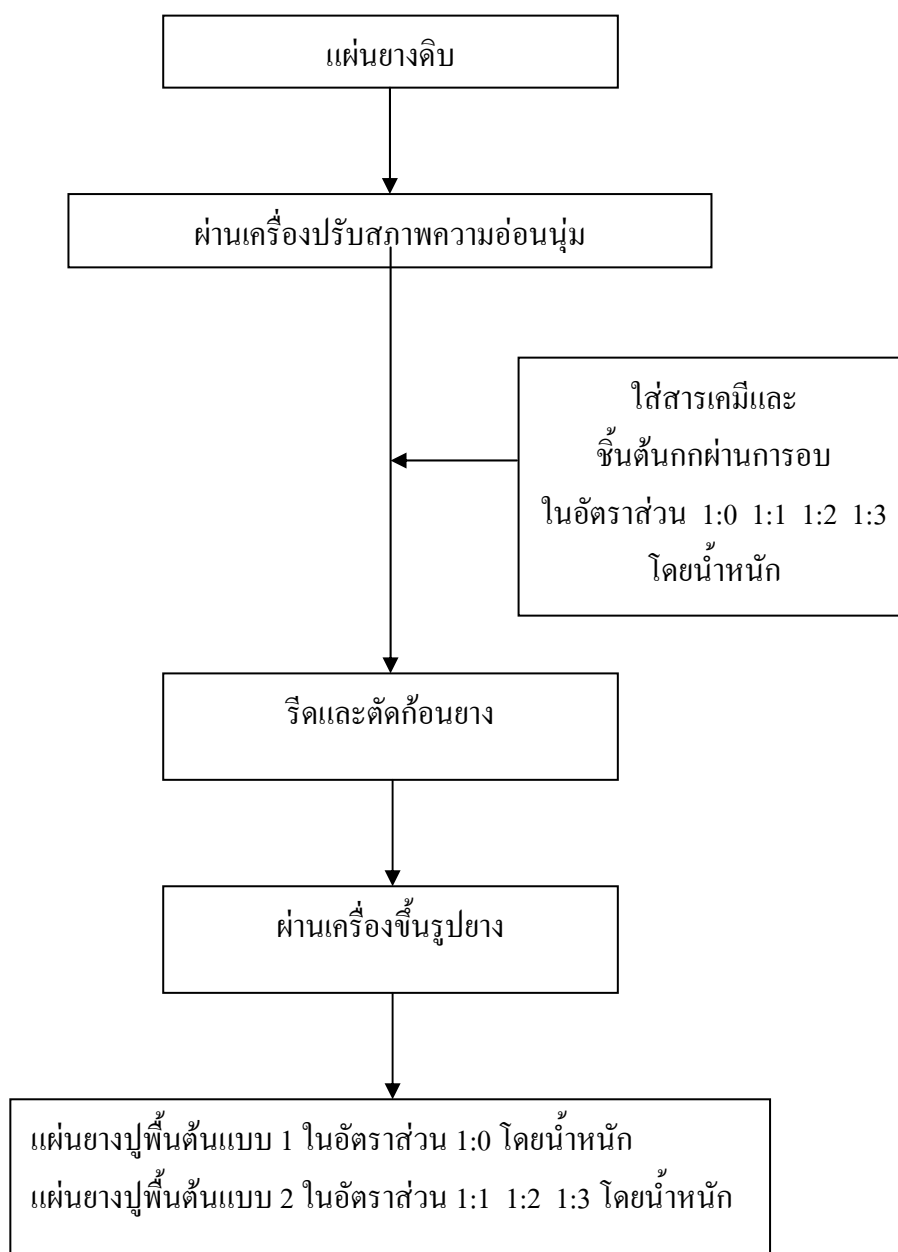
โดยนำน้ำยางพาราไปผสมกับกรดฟอร์มิกเข้มข้น 90 % เข้าเครื่องรีดยางแผ่นชนิดเรียบและชนิดลายจะได้แผ่นยางดิบ (ดูดังภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการขึ้นรูปน้ำยางพาราให้เป็นแผ่นยางดิบ

### 2.4 นำแผ่นยางดิบผสมกับดินกักขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

โดยนำแผ่นยางดิบผ่านเครื่องปรับสภาพความอ่อนนุ่มที่ประกอบด้วยลูกกลิ้งขนาดยาว 1.5 เมตร กำลังขับเคลื่อน 100 กิโลวัตต์ อุณหภูมิของลูกกลิ้ง 105 องศาเซลเซียส ความเร็วผิวหน้าลูกกลิ้ง 70 ฟุตต่อนาที ใส่สารเคมีที่ใช้ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบและใส่ดินกัก (ได้จากข้อ 2.1) ในอัตราส่วนแผ่นยางดิบต่อดินกัก 1:0 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก รีดและตัดแผ่นยางผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 5 ถึง 10 นาที ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องขึ้นรูปจนได้แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนักแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก ชนิดละ 30 แผ่น (ดูภาพที่ 9)

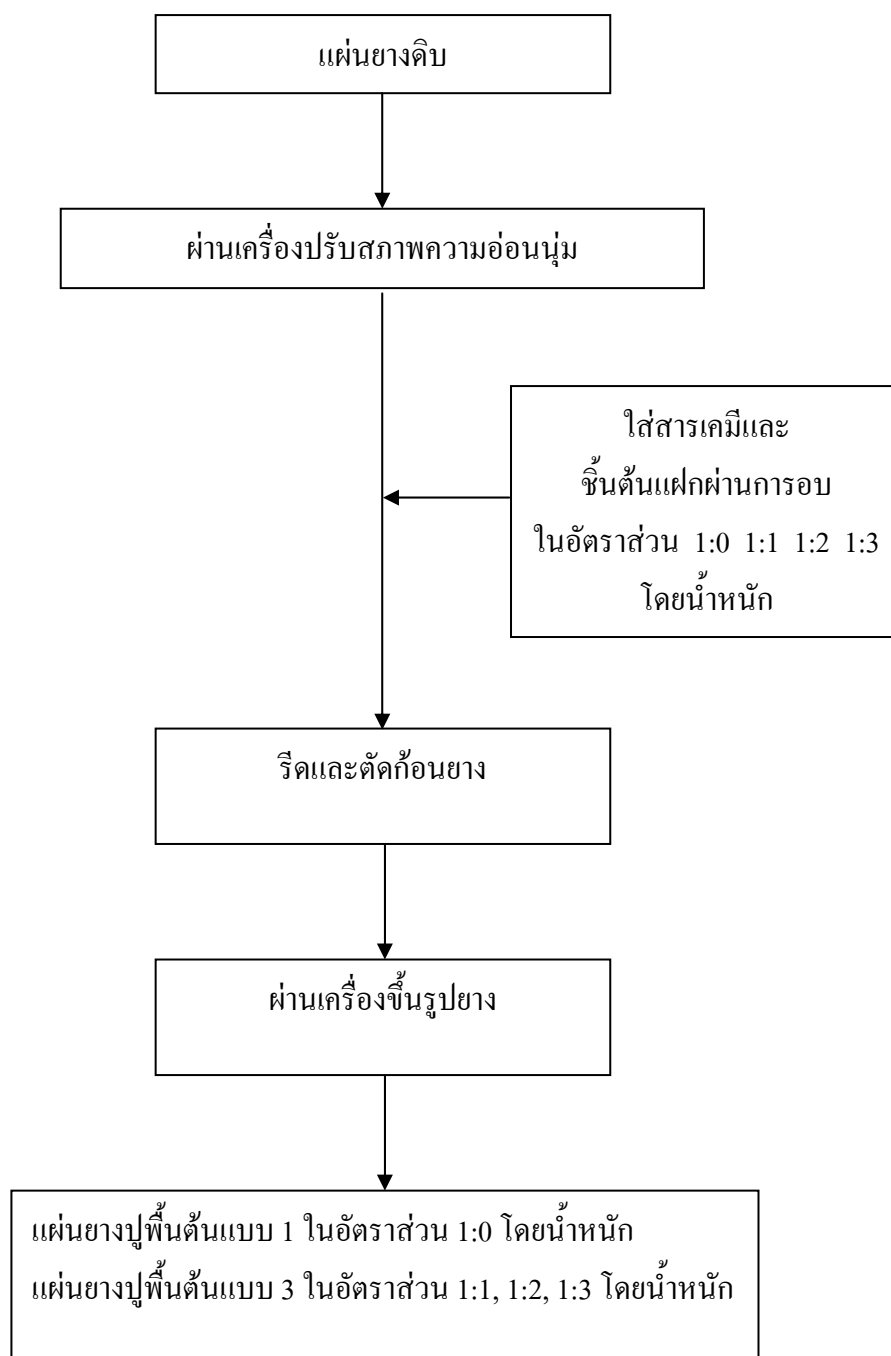


ภาพที่ 9 ขั้นตอนการนำแผ่นยางดิบมาผสมกับต้นกกขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

## 2.5 นำแผ่นยางดิบผสมกับต้นกกขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

โดยนำแผ่นยางดิบผ่านเครื่องปรับสภาพความอ่อนนุ่มที่ประกอบด้วยลูกกลิ้งขนาดยาว 1.5 เมตร กำลังขับเคลื่อน 100 กิโลวัตต์ อุณหภูมิของลูกกลิ้ง 105 องศาเซลเซียส ความเร็วผิวหน้าลูกกลิ้ง 70 ฟุตต่อนาที ใส่สารเคมีที่ใช้ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบและ

ใส่ดินแผลก (ได้จากข้อ 2.2) ในอัตราส่วนแผ่นยางดิบต่อดินแผลก 1:0 1:1 1:2 และ 1:3 โดยนำหน้ากรีดและตัดแผ่นยางผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันเป็นเวลา 5 ถึง 10 นาที ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องขึ้นรูปจนได้แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยนำหน้ากรีดแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยนำหน้ากรีดละ 30 แผ่น (ดูภาพที่ 10)



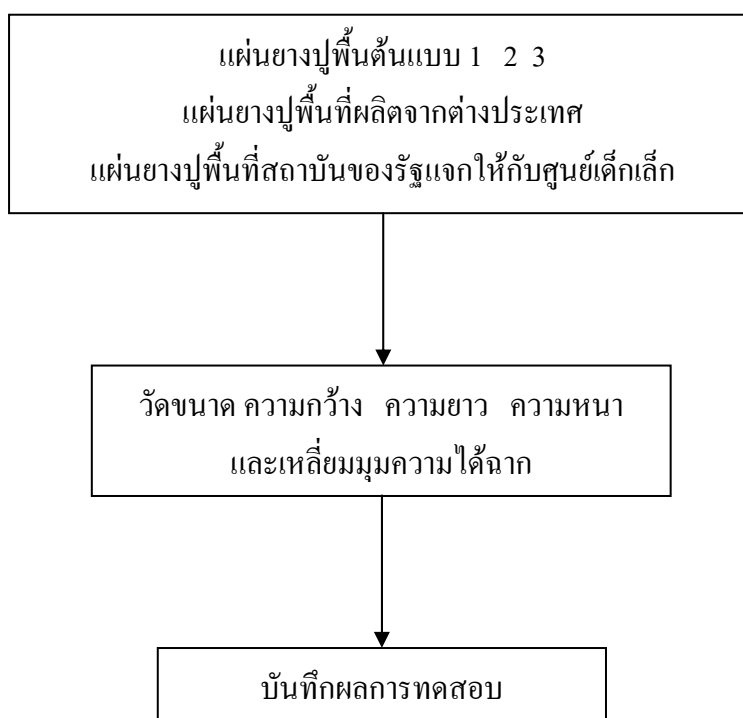
ภาพที่ 10 ขั้นตอนการนำแผ่นยางดิบมาผสมกับดินแผลกขึ้นรูปเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

### 3. การหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของชิ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

#### 3.1 ทดสอบหาคุณสมบัติรูปร่างทั่วไป

เลือกชิ้นตัวอย่างในการทดสอบคุณสมบัติรูปร่างทั่วไป ของแผ่นยางปูพื้น  
 ดันแบบ 1 2 และ 3 ชิ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศและแผ่นยางปูพื้นที่สถาบัน  
 ของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก

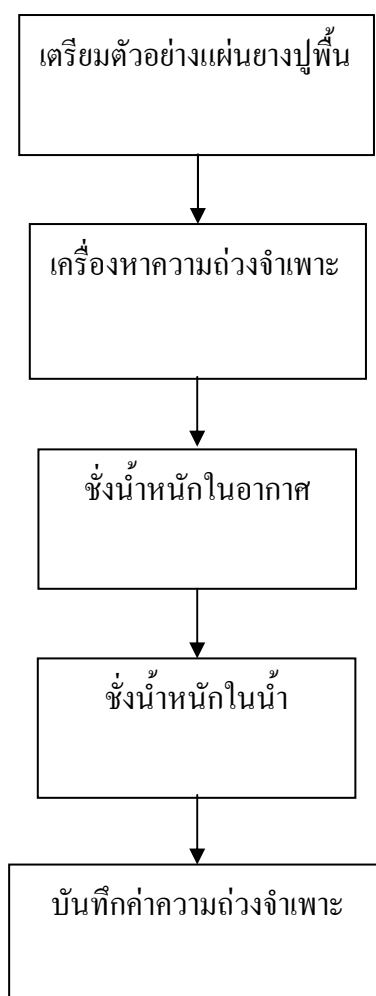
ทดสอบโดยการวัดความกว้าง ความยาว ความหนา และเหลี่ยมมุมความได้จาก  
 4 ตำแหน่ง และบันทึกผลการทดสอบ แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก  
 แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3  
 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับตามศูนย์  
 เด็กเล็ก ชนิดละ 30 ตัวอย่าง และแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ 3 ตัวอย่าง (ดูภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการทดสอบมิติ ความหนา และ เหลี่ยมมุมความได้จาก

### 3.2 การหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

เลือกชิ้นตัวอย่างในการหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) ของแผ่นยางปูพื้น ดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ และแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก เตรียมตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนักแผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ และแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก ชนิดละ 3 ตัวอย่าง ขนาดกว้าง 2 เซนติเมตร ยาว 2 เซนติเมตร ต่อดันตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น 1 ตัวอย่าง มาชั่งน้ำหนักในอากาศ และชั่งน้ำหนักในน้ำ และบันทึกค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) (ดูภาพที่ 12)

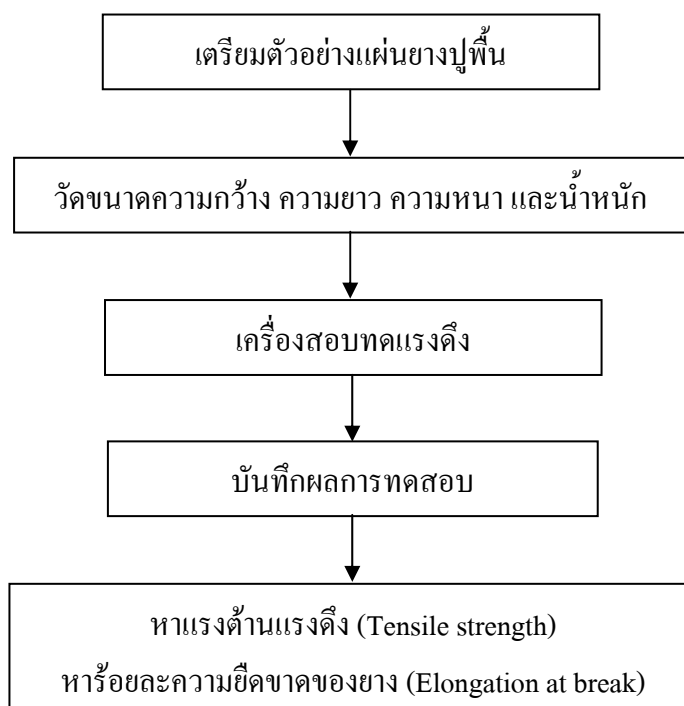


ภาพที่ 12 ขั้นตอนการทดสอบหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

### 3.3 การหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และหาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break)

เลือกชิ้นตัวอย่างในการหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และหาร้อยละความยืดขาด (Elongation at break) ของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 2 และ 3 แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศและแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันแห่งรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก

โดยเตรียมตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น วัดขนาด ความกว้าง ความยาว และน้ำหนัก ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนักตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนักแผ่นยางปูพื้นที่หน่วยงานของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก ชนิดละ 30 ตัวอย่าง และแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ 3 ตัวอย่าง ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ต่อดึงตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น 1 ตัวอย่าง ใช้เครื่องดึง ดึงตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น จนขาดด้วยความเร็วสม่ำเสมอ  $500 \pm 50$  มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่าที่ได้จากเครื่องดึง บันทึกผล (ดูภาพที่ 13)

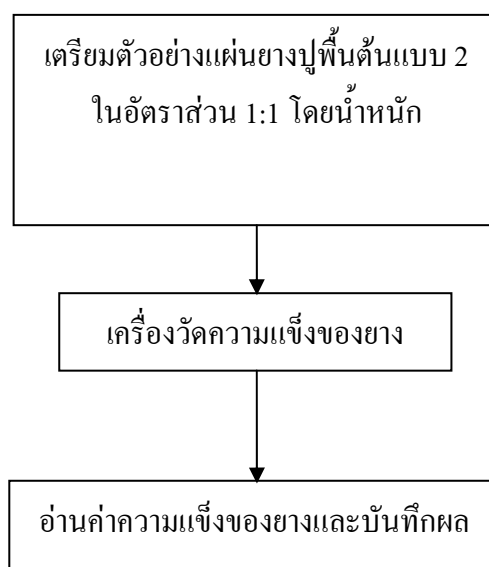


ภาพที่ 13 ขั้นตอนการหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) หาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break)

### 3.4 การหาความแข็งของยาง (Hardness)

เลือกตัวอย่างในการหาความแข็งของยาง (Hardness) ของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

เตรียมตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก 3 ตัวอย่าง ขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ต่อกันตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น 1 ตัวอย่าง ใช้เครื่องวัดความแข็งของยาง อ่านค่าความแข็งของยางและบันทึกผล (ดูภาพ 14)



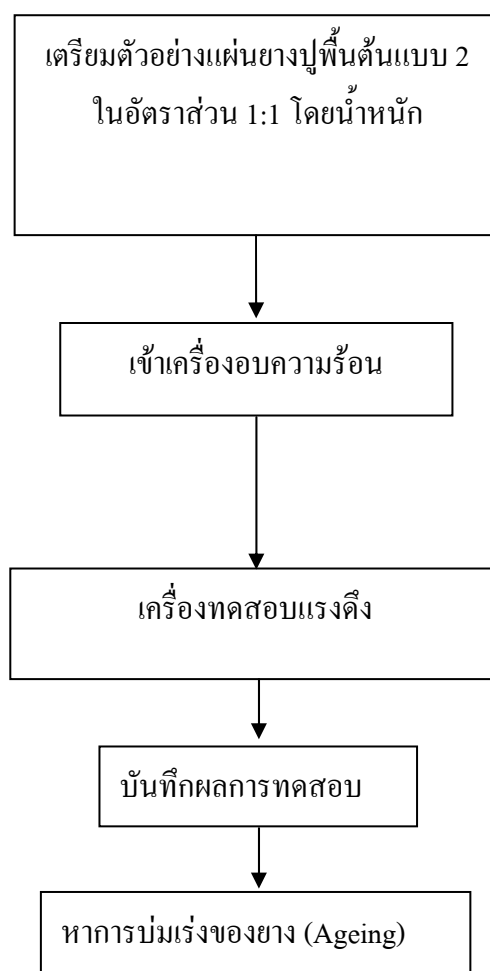
ภาพที่ 14 ขั้นตอนการหาความแข็งของยาง (Hardness)

### 3.5 การหาการบ่มแรงของยาง (Ageing)

เลือกตัวอย่างในการหาการบ่มแรงของยาง (Ageing) ของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

เตรียมตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ขนาด กว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ต่อกันตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น 1 ตัวอย่าง นำตัวอย่างเข้าเครื่องอบความร้อนที่อุณหภูมิ  $100 \pm 5$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมงใช้เครื่องดึง ดึง

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ผ่านการอบจนขาด ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ  $500 \pm 5$  มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่าที่ได้จากเครื่องดึงบันทึกผลและคำนวณหาค่าการบ่มเร่งของยาง (ดูภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ขั้นตอนหาการบ่มเร่งของยาง (Ageing)

### สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตรและสหกรณ์
3. แหล่งปลูกต้นกกและต้นแฝกจังหวัดนครนายกและจังหวัดจันทบุรี
4. แหล่งปลูกต้นยางพาราจังหวัดระยอง

### ระยะเวลาการทำวิจัย

ระหว่าง เดือนมิถุนายน 2549 ถึงเดือนเมษายน 2550 รวมเวลา 11 เดือน

### ตารางที่ 2 แผนการวิจัย

| ขั้นตอนการทำงาน                              | เดือน (2549)                                              | เดือน (2550) |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------|
|                                              | มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. |              |
| 1. การจัดเตรียมข้อมูลเอกสาร                  | →                                                         |              |
| 2. ติดต่อประสานงานกับหน่วยงาน<br>ภายนอก      | →                                                         |              |
| 3 .ดำเนินงานเก็บข้อมูลพื้นฐานหา<br>คุณสมบัติ |                                                           | →            |
| 4. จัดรวบรวมข้อมูลและประมวลผล                |                                                           | →            |
| 5. สรุปเสนอแนะปรับปรุง                       |                                                           | →            |

## ผลและวิจารณ์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. การทดสอบหาความชื้นของต้นกกและต้นแฝก 2. การผลิตแผ่นยางปูพื้นดินแบบ และ 3. การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

### การทดสอบหาร้อยละของความชื้น (% Moisture Content) ของต้นกกและต้นแฝก

#### 1. ผลการทดสอบหาร้อยละความชื้นของต้นกก (% Moisture Content)

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้นำต้นกกตัวอย่างจำนวน 10 ต้น มาหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว และน้ำหนัก โดยพบว่าต้นกกมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.54 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.08) ความยาวเฉลี่ย 111.20 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.34) และน้ำหนักเฉลี่ย 11.34 กรัมต่อต้นกก 1 ต้น (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.77) ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขนาดและน้ำหนักของต้นกกตัวอย่าง

| ต้นที่               | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว | น้ำหนัก |
|----------------------|-------------------------|------------|------------|--------|---------|---------|
|                      | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย | (cm.)   | (g)     |
| 1                    | 0.57                    | 0.57       | 0.60       | 0.58   | 120.00  | 12.40   |
| 2                    | 0.67                    | 0.64       | 0.58       | 0.63   | 111.00  | 10.90   |
| 3                    | 0.43                    | 0.38       | 0.37       | 0.39   | 116.00  | 10.80   |
| 4                    | 0.44                    | 0.46       | 0.47       | 0.46   | 120.00  | 11.90   |
| 5                    | 0.55                    | 0.76       | 0.43       | 0.58   | 95.00   | 11.80   |
| 6                    | 0.49                    | 0.50       | 0.38       | 0.46   | 116.00  | 10.60   |
| 7                    | 0.58                    | 0.63       | 0.58       | 0.60   | 108.00  | 10.40   |
| 8                    | 0.44                    | 0.54       | 0.56       | 0.51   | 118.00  | 12.60   |
| 9                    | 0.61                    | 0.63       | 0.58       | 0.61   | 98.00   | 10.50   |
| 10                   | 0.54                    | 0.56       | 0.63       | 0.58   | 110.00  | 11.50   |
| เฉลี่ย               | 0.53                    | 0.57       | 0.52       | 0.54   | 111.20  | 11.34   |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.08                    | 0.10       | 0.09       | 0.08   | 8.34    | 0.77    |

ในการทดสอบเพื่อหาร้อยละความชื้นของต้นกกได้นำต้นกกตัวอย่างทั้ง 10 ต้นมาหั่นส่วนรากทั้ง 1.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำต้นกกแต่ละต้นมาหั่นเป็นท่อน ท่อนละ 10 เซนติเมตร ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว น้ำหนักก่อนอบ น้ำหนักหลังอบ และหาร้อยละของความชื้น พบว่าร้อยละของความชื้นของต้นกกตัวอย่างทั้ง 10 ต้นเฉลี่ย คือ 72.93 % ต่อต้นกก 1 ต้น (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74) ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4 โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางผนวกที่ ก1

**ตารางที่ 4** ร้อยละของความชื้นเฉลี่ย (% Moisture Content) ของต้นกกตัวอย่าง

| ตัวอย่างที่          | ค่าร้อยละของความชื้น |
|----------------------|----------------------|
| 1                    | 74.53                |
| 2                    | 72.37                |
| 3                    | 73.47                |
| 4                    | 72.35                |
| 5                    | 73.07                |
| 6                    | 72.61                |
| 7                    | 72.93                |
| 8                    | 73.36                |
| 9                    | 71.66                |
| 10                   | 72.92                |
| เฉลี่ย               | 72.93                |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.74                 |

## 2. ผลการทดสอบหาร้อยละของความชื้นของต้นแฝก (% Moisture Content)

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้นำต้นแฝกตัวอย่างจำนวน 10 ต้น มาหาขนาดความหนา ความยาว ความกว้าง และน้ำหนัก โดยพบว่าต้นแฝกมีความหนาเฉลี่ย 2.70 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21) ความยาวเฉลี่ย 180.10 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.46) ความกว้างเฉลี่ย 1.157 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04) และน้ำหนักเฉลี่ย 11.99 กรัม ต่อต้นแฝก 1 ต้น (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.10) ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางผนวกที่ ก2

ตารางที่ 5 ขนาดและน้ำหนักของต้นแฝกตัวอย่าง

| ต้นที่               | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(cm.) | น้ำหนัก<br>(g) |
|----------------------|------------------|------------------|--------------------|----------------|
| 1                    | 2.52             | 175.00           | 1.150              | 11.99          |
| 2                    | 2.87             | 200.00           | 1.089              | 12.11          |
| 3                    | 2.90             | 185.00           | 1.122              | 12.06          |
| 4                    | 2.86             | 178.00           | 1.260              | 12.07          |
| 5                    | 2.88             | 200.00           | 1.173              | 12.12          |
| 6                    | 2.34             | 168.00           | 1.184              | 11.84          |
| 7                    | 2.84             | 177.00           | 1.147              | 11.94          |
| 8                    | 2.84             | 173.00           | 1.181              | 11.96          |
| 9                    | 2.53             | 181.00           | 1.130              | 11.97          |
| 10                   | 2.44             | 164.00           | 1.129              | 11.83          |
| เฉลี่ย               | 2.70             | 180.10           | 1.157              | 11.99          |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.21             | 11.46            | 0.04               | 0.10           |

ในการทดสอบเพื่อหาร้อยละของความชื้นของต้นแฝกได้นำต้นแฝกตัวอย่างทั้ง 10 ต้น มาหั่นส่วนรากทิ้ง 1.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำต้นแฝกแต่ละต้นมาหั่นเป็นท่อน ท่อนละ 10 เซนติเมตร ทำการวัดความหนา ความยาว ความกว้าง น้ำหนักก่อนอบ น้ำหนักหลังอบ และหาร้อยละของความชื้น พบว่าร้อยละของความชื้นของต้นแฝกตัวอย่างทั้ง 10 ต้นเฉลี่ย คือ 71.47% ต่อต้นแฝก 1 ต้น (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.98) ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ร้อยละของความชื้นเฉลี่ย (% Moisture Content) ของดินแฟกตัวอย่าง

| ตัวอย่างที่          | ค่าร้อยละของความชื้น |
|----------------------|----------------------|
| 1                    | 73.73                |
| 2                    | 68.82                |
| 3                    | 72.66                |
| 4                    | 73.61                |
| 5                    | 72.51                |
| 6                    | 68.58                |
| 7                    | 73.22                |
| 8                    | 71.79                |
| 9                    | 71.19                |
| 10                   | 68.57                |
| เฉลี่ย               | 71.47                |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 1.98                 |

การผลิตแผ่นยางปูพื้นดินแบบที่เป็นส่วนผสมกับดินกกหรือดินแฟก

ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นดินแบบได้นำสูตรมาตรฐานของการขึ้นรูปแผ่นยาง โดยใช้สารเคมีที่ใช้ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นดินแบบคือ ZnO 25 กรัม Sta 10 กรัม Montaclarc 5 กรัม MBTS 5 กรัม TMTD 2.5 กรัม DPG 2.5 กรัม S 12.5 กรัม และ PE-LD 25 กรัม (สถาบันยาง, 2545) มาผสมยางพารากับดินกกหรือยางพารากับดินแฟกที่หั่นละเอียด 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เป็นแผ่นยางปูพื้นดินแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นดินแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 โดยน้ำหนัก และแผ่นยางปูพื้นดินแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก ภาพที่ 16 ถึง 22 แสดงภาพของแผ่นยางปูพื้นดินแบบ



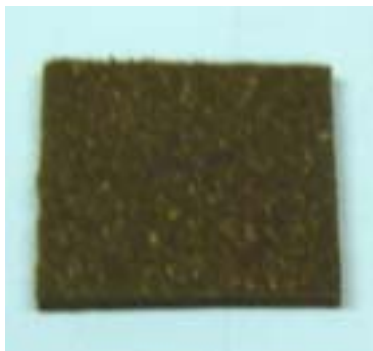
ภาพที่ 16 แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ดินกกหรือดินเผลกในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 17 แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ดินกกในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก



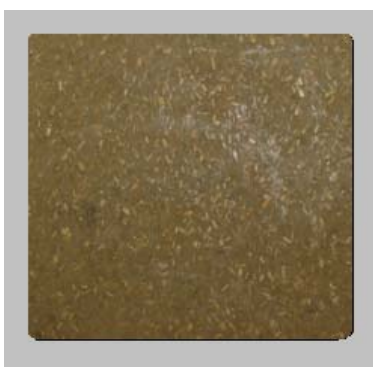
ภาพที่ 18 แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ดินกกในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 19 แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ต้นกกในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 20 แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ต้นแฝกในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 21 แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ต้นแฝกในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก



ภาพที่ 22 แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 จากการใช้สารเคมีผ่านกระบวนการขึ้นรูปยางพาราผสมกับ  
ดินแฟกในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก

### การหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมของขึ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

#### 1. ผลการทดสอบหาคุณสมบัติรูปร่างทั่วไปของขึ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้น

ผลการทดสอบหาคุณสมบัติรูปร่างทั่วไปจากตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นชนิดละ 30 ตัวอย่าง ยกเว้นแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ 3 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก มีความกว้างเฉลี่ย 15.02 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความยาวเฉลี่ย 15.05 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความหนาเฉลี่ย 0.77 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) และความเบี่ยงเบนเหลื่อมมุมความได้ฉากไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก3 และ ก4

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มีความกว้างเฉลี่ย 15.02 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความยาวเฉลี่ย 15.05 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความหนาเฉลี่ย 0.77 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) และความเบี่ยงเบนเหลื่อมมุมความได้ฉากเฉลี่ย 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก5 และ ก6



ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ พบว่ามีความกว้างเฉลี่ย 18.06 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ความยาวเฉลี่ย 21.83 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.02) ความหนาเฉลี่ย 1.87 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) และความเบี่ยงเบนเหลี่ยมมุมความได้ฉากเฉลี่ยไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก17 และ ก18

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก พบว่ามีความกว้างเฉลี่ย 15.02 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความยาวเฉลี่ย 15.07 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความหนาเฉลี่ย 0.77 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) และความเบี่ยงเบนเหลี่ยมมุมความได้ฉากไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก19 และ ก20

## 2. ผลการทดสอบหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

จากการทดสอบหาความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) โดยใช้ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ และแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก ชนิดละ 3 ตัวอย่าง พบว่า ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ยของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก คือ 0.98 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ยของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก คือ 0.99 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ยของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ คือ 1.16 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) และความถ่วงจำเพาะเฉลี่ยของแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก คือ 1.62 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก21

## 3. ผลการหาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break)

จากการทดสอบแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ หาร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break) โดยใช้ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นชนิดละ 30 ตัวอย่าง ยกเว้นแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศใช้ 3 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0

โดยน้ำหนักได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.04 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 95.15 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.96) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก22

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.507 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 191.99 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.29) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก23

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.108 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 175.00 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.89) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก24

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 0.825 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 146.93% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.55) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก25

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.465 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.11) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 164.94 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.05) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก26

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 0.970 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 139.22 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.42) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก27

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก พบว่าได้แรงด้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 0.652 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 101.67 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.94) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก28

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ พบว่าได้แรงต้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.179 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 132.61% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.24) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก29

ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก พบว่าได้แรงต้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 3.688 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 89.37 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.38) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก30

#### 4. ผลการหาความแข็งของยาง (Hardness)

จากการทดสอบหาความแข็งของยาง (Hardness) โดยใช้แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก 3 ตัวอย่าง พบว่าความแข็งเฉลี่ยของยางปูพื้นตัวอย่าง คือ 59.56 Shore A (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.69) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก31

#### 5. ผลการบ่มเร่งของยาง (Ageing)

จากการทดสอบหาการบ่มเร่งของยาง (Ageing) โดยใช้ตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก 3 ตัวอย่าง พบว่า หลังผ่านการอบความร้อน ได้แรงต้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 1.26 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย 165.49 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.90) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก32

จากการคำนวณสมบัติการบ่มเร่ง พบว่าได้แรงต้านแรงดึงเฉลี่ย คือ 14.82 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.33) และร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย คือ 13.89% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.41) ผลการทดสอบแสดงในตารางผนวกที่ ก33

จากการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแผ่นยางปูพื้นที่ทั้ง 5 ชนิด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกันพบว่า แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก เป็นแผ่นยางต้นแบบที่มีคุณสมบัติทางวิศวกรรมดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนเหลื่อมมุมความไถ้ฉากไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความถ่วงจำเพาะ 0.99 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ซึ่งมีค่ามากกว่าแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก และมีค่าน้อยกว่า แผ่นยาง

ปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศและแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก แรงต้านแรงดึง 1.507 เมกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06) มีค่ามากกว่าแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก และ แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ และมีค่าน้อยกว่าแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก ร้อยละความยืดหยุ่นของยางเฉลี่ย 191.99% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.29) มีค่ามากกว่าแผ่นยางปูพื้นทุกชนิดและความแข็งของยาง 59.49 Shore A (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.69) และการบ่มเร่งของยางทำให้คุณสมบัติในด้านแรงต้านแรงดึงลดลง 14.832 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.328) ในด้านร้อยละความยืดหยุ่นของยางลดลง 13.89% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.41) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของแผ่นยางปูพื้นทั้ง 5 ชนิด

| ลำดับ | รายการ                                       | แผ่นยางปูพื้น |             |             |             |             |             |             | ที่ซื้อจากต่างประเทศ | ที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก |
|-------|----------------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|---------------------------------------|
|       |                                              | ต้นแบบ 1      |             | ต้นแบบ 2    |             | ต้นแบบ 3    |             |             |                      |                                       |
|       |                                              | 1:0           | 1:1         | 1:2         | 1:3         | 1:1         | 1:2         | 1:3         |                      |                                       |
| 1     | มิติ                                         | 15.02 x       | 15.02 x     | 15.02 x     | 15.02 x     | 15.02 x     | 15.02 x     | 15.02 x     | 18.12 x              | 15.02 x                               |
|       | ( กว้างxยาวxหนา) (cm.)                       | 15.05 x0.77   | 15.05 x0.77 | 15.05 x0.77 | 15.05 x0.77 | 15.07 x0.77 | 15.07 x0.77 | 15.07 x0.77 | 21.85 x1.99          | 15.05 x0.77                           |
| 2     | เหลื่อมมุมได้ฉาก (ไม่เกิน 0.02 mm.)          | 0.01          | 0.00        | 0.01        | 0.01        | 0.00        | 0.01        | 0.00        | 0.01                 | 0.00                                  |
| 3     | ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)            | 0.89          | 0.99        | Non         | Non         | Non         | Non         | Non         | 1.16                 | 1.62                                  |
| 4     | แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) (Mpa)       | 1.04          | 1.507       | 1.108       | 0.825       | 1.464       | 0.97        | 0.652       | 1.179                | 3.688                                 |
| 5     | ร้อยละความยืดของยาง (Elongation at break)(%) | 95.11         | 191.99      | 175         | 146.93      | 164.94      | 139.22      | 101.67      | 132.61               | 89.37                                 |
| 6     | ความแข็งของยาง (Hardness) (Shore A)          | Non           | 59.49       | Non         | Non         | Non         | Non         | Non         | Non                  | Non                                   |
| 7     | ผลของการบ่มแรงของยาง (%)                     |               |             |             |             |             |             |             |                      |                                       |
|       | แรงต้านแรงดึง (Tensile strength)             | Non           | 14.82       | Non         | Non         | Non         | Non         | Non         | Non                  | Non                                   |
|       | ร้อยละความยืดของยาง (Elongation at break)    | Non           | 13.89       | Non         | Non         | Non         | Non         | Non         | Non                  | Non                                   |

หมายเหตุ Non หมายถึงไม่ได้ทดสอบ

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้การผลิตแผ่นยางปูพื้น  
 ดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3  
 โดยน้ำหนักแผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนักและราคาขาย  
 ของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ พบว่าสำหรับแผ่นยางขนาด กว้าง 15 เซนติเมตร  
 ยาว 15 เซนติเมตร หนา 0.77 เซนติเมตร แผ่นยางปูพื้นดันแบบที่ผลิตขึ้นจากการวิจัยในครั้งนี้  
 มีราคาต้นทุนไม่รวมค่าอุปกรณ์เครื่องมือและค่าแรงถูกกว่าราคาขายของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจาก  
 ต่างประเทศ โดย แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น  
 14.66 บาท แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 15.99 บาท  
 แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 17.32 บาท แผ่นยาง  
 ปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 18.65 บาท แผ่นยางปูพื้น  
 ดันแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 15.46 บาท แผ่นยางปูพื้นดันแบบ  
 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 16.26 บาท แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 3  
 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนักมีราคาต้นทุนต่อแผ่น 17.06 บาท แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจาก  
 ต่างประเทศมีราคาขายต่อแผ่น 184.00 บาท ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตารางเปรียบเทียบต้นทุนของแผ่นยางปูพื้นแต่ละชนิด

| ชนิดแผ่นยางปูพื้น        | ขนาดแผ่นยาง (ซ.ม. x ซ.ม. x ซ.ม.) | ราคา (บาท) |
|--------------------------|----------------------------------|------------|
| ดันแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 | 15 X 15 X 0.77                   | 14.66      |
| ดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 | 15 X 15 X 0.77                   | 15.99      |
| ดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 | 15 X 15 X 0.77                   | 17.32      |
| ดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 | 15 X 15 X 0.77                   | 18.65      |
| ดันแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 | 15 X 15 X 0.77                   | 15.46      |
| ดันแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 | 15 X 15 X 0.77                   | 16.26      |
| ดันแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 | 15 X 15 X 0.77                   | 17.06      |
| ที่ผลิตจากต่างประเทศ     | 15 X 15 X 0.77                   | 184.00     |

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้พัฒนาแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของดินกก หรือดินแผลก โดยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน คือ การทดสอบหาค่าความชื้นของดินกก และดินแผลก การสร้างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ และการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม

จากการทดสอบหาร้อยละของความชื้นพบว่าร้อยละของความชื้นของดินกก คือ 72.93% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74) และร้อยละความชื้นของดินแผลกคือ 71.47 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.98)

การผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ ทำให้ทราบถึงกระบวนการขึ้นรูปแผ่นยางปูพื้น โดยได้ผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 และ 1:3 โดยน้ำหนัก และแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 โดยน้ำหนัก

การทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรม พบว่าแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนักเป็นแผ่นยางปูพื้นต้นแบบที่ดีที่สุดและมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศและแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก รูปร่างทั่วไปของชิ้นตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ คือ มิติ ความกว้างเฉลี่ย 15.02 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความยาวเฉลี่ย 15.05 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความหนาเฉลี่ย 0.77 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) และความเบี่ยงเบนเฉลี่ยมมความได้จากเฉลี่ยไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.01) ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) เฉลี่ยเท่ากับ 0.99 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0) ซึ่งว่ามีค่ามากกว่าแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก แต่มีค่าน้อยกว่าแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศและแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจก หาแรงต้านแรงดึง (Tensile strength) เฉลี่ยเท่ากับ 1.507 เมกกะปาสคาล (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.06) ซึ่งจะมีค่ามากกว่าแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก และแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ แต่มีค่าน้อยกว่าแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจก ให้กับศูนย์เด็กเล็ก ร้อยละความยืดขาดของยาง(Elongation at break) เฉลี่ยเท่ากับ 191.99 %

(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.29) ซึ่งมีค่ามากที่สุดของแผ่นยางปูพื้นทุกชนิด ในการทดสอบหาความแข็งแรงของยางและสมบัติการบ่มเร่งของยาง ได้ทดสอบเฉพาะแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 พบว่าความแข็งแรงเฉลี่ย 59.49 Shore A (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.69) และการบ่มเร่งของยางทำให้คุณสมบัติในด้านแรงต้านแรงดึงลดลง 14.832 % (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.328) ในด้านร้อยละความยืดหยุ่นของยางลดลง 13.89% (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.41) ตามลำดับ

การคำนวณและวิเคราะห์ต้นทุนพบว่า แผ่นยางปูพื้นต้นแบบมีต้นทุนการผลิตต่ำ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และมีราคาถูก โดยราคาดัชนี (ไม่รวมค่าเครื่องมือและอุปกรณ์) ของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ที่มีขนาดกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร หนา 0.77 เซนติเมตร เท่ากับ 15.99 บาทต่อแผ่น ในขณะที่แผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ ที่มีขนาดเท่ากันมีราคาขายเท่ากับ 184 บาท

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแผ่นยางปูพื้นสนามเด็กเล่นต่อไปในอนาคต

1. ศึกษาและพัฒนาสูตร โดยการปรับเพิ่มหรือลด สารเคมีอื่น ให้ได้สูตรเฉพาะสำหรับการผลิตแผ่นยางปูพื้นสนามเด็กเล่น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับของต่างประเทศหรือที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก
2. ใช้วัตถุดิบธรรมชาติอื่น หรือวัตถุดิบที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศ เช่น ฟางข้าว, กาบมะพร้าว เป็นต้น ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นสนามเด็กเล่น เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์
3. ควรทำการศึกษาอาการแพ้จาก ยางธรรมชาติ ดันกอก ดันแฝก และสารเคมีที่ใช้ในการขึ้นรูปแผ่นยางปูพื้นสนามเด็กเล่นของมนุษย์

4. ในการนำแผ่นยางปูพื้นที่มีส่วนผสมของต้นกก มาใช้ในการปูพื้นสนามเด็กเล่น ควรใช้วัสดุเคลือบผิวแผ่นยางในระหว่างขึ้นรูปด้วยเพื่อป้องกันฝุ่นที่เกิดขึ้นขณะนำแผ่นยางปูพื้นมาใช้งาน

5. ควรทำการศึกษาความเป็นอันตรายไฟฟ้าและการติดไฟของแผ่นยางปูพื้นสนามเด็กเล่น ที่ผลิตจากยางธรรมชาติที่มีส่วนผสมของต้นกกหรือต้นแฝก

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ป. กระบวนการ  
ผลิตภัณฑ์ยาง.

กลุ่มโรงเรียนการยาง กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ศูนย์วิจัยยาง สงขลา. 2530. เอกสาร  
ประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร วิชากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง เล่ม 2.

คณะแพทยศาสตร์. โรงพยาบาลรามารับดี. ม.ป.ป. ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของสนาม  
เด็กเล่น อุปกรณ์เครื่องเล่น การติดตั้ง การบำรุงรักษา ผู้ดูแลการเล่น. กรุงเทพฯ.

บุญธรรม นิธิอุทัย และ ปรีชา ป้องภัย. 2534. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 1. ครั้งที่ 3.  
ปัตตานี.

\_\_\_\_\_. 2534. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 2. ครั้งที่ 1. ปัตตานี.

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2545. คู่มือวิทยานิพนธ์สายวิทยาศาสตร์.

พัชรกุล จันทนมัญญะ. 2536. หญ้าแฝกร่วมกันการพังทลายของดิน. ครั้งที่ 1. ศูนย์พัฒนาหนังสือ  
กรมวิชาการ.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2523. ยางปูพื้นรถยนต์. มอก.947-2533

วรารณ ขจรไชยกูล. 2545. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

วัชรพล เดชกุล. 2547. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมศักดิ์ วรรณศิริ. ม.ป.ป. ยางพารา. ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2545. คู่มือเทคโนโลยียาง.  
ม.ป.ท.

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 2546. การทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์.  
ครั้งที่ 3. ม.ป.ท.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2531. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตบล็อก  
ประสานปูพื้น. มอก. 827-2531.

สุมนา แจ่มเหมือน. 2547. การผลิตท่อน้ำซีเมนต์จากยางธรรมชาติและผงยางรถยนต์. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. 2543. การผลิตยางธรรมชาติ. ครั้งที่ 2. สำนักวิทยบริการ  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปัตตานี

อุทุมพร ทองอุทัย. 2530. การสุ่มตัวอย่างการทดลอง เล่ม 2. ครั้งที่ 1. โครงการตำรา  
วิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

American National Standards Institute. 2006. **ASTM D412-81**. Available Source:  
<http://webstore.ansi.org> , May 26, 2006.

British Standard Methods. 1951. **Methods of Mixing and Vulcanization Rubber Test  
Compound**. B.S 1674

British Standard Methods. 1956. **Methods of Testing Vulcanized Rubberpart A19  
Accelerated Ageing Tests**. B.S 903 Part A19.

Brydson. 1988. **Rubber Materials and their compounds**. London,

Chin Peng Sung. 1969. **Viscosity-stabilised Heveacrumb**. J.Rubb.Res.Inst., Malaya.

Freakley, P.K. 1985. **Rubber Processing and Production Organization.** Plenum Press, New York.

Seaman, R.G. and A.M. Merrill. 1952. Vol 1. **Machinery and Equipment for Rubber and Plastics.** India Rubber World, New York.

Long, H. 1985. **Basic Compound and Processing of Rubber.** Rubber division, American Chemical Society.

Moseley, R.J. 1964. **Mechanochemistry of Polymer.** Watson, Maclaren & Son Ltd, London.

Twiss D.F. 1952. **Latex cited in History of the Rubber Industry.** Sakhidrowitz, W. Heffer & Sons, Ltd., Cambridge.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการทดลอง

ตารางผนวกที่ ก1 การหาความชื้นของดินกักตัวอย่าง

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อนที่ | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว<br>(cm.) | น้ำหนัก    |            | %ความชื้น |
|--------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|------------|--------|------------------|------------|------------|-----------|
|              |                 |         | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                  | ก่อนอบ (g) | หลังอบ (g) |           |
| 1            | 1               | 1       | 7.60                    | 8.00       | 7.55       | 7.72   | 10.00            | 2.72       | 0.72       | 73.53     |
| 2            |                 | 2       | 7.10                    | 7.00       | 7.00       | 7.03   | 10.00            | 2.37       | 0.58       | 75.53     |
| 3            |                 | 3       | 6.00                    | 5.98       | 5.10       | 5.69   | 10.00            | 1.51       | 0.45       | 70.20     |
| 4            |                 | 4       | 6.10                    | 6.00       | 6.10       | 6.07   | 10.00            | 1.23       | 0.31       | 74.80     |
| 5            |                 | 5       | 5.00                    | 5.00       | 5.01       | 5.00   | 10.00            | 1.10       | 0.29       | 73.64     |
| 6            |                 | 6       | 3.02                    | 4.00       | 4.05       | 3.69   | 10.00            | 1.03       | 0.20       | 80.58     |
| 7            |                 | 7       | 2.80                    | 3.10       | 3.50       | 3.13   | 10.00            | 0.72       | 0.16       | 77.78     |
| 8            |                 | 8       | 3.04                    | 3.00       | 2.89       | 2.98   | 10.00            | 0.52       | 0.14       | 73.08     |
| 9            |                 | 9       | 3.20                    | 3.10       | 2.78       | 3.03   | 10.00            | 0.46       | 0.11       | 76.09     |
| 10           |                 | 10      | 2.88                    | 2.64       | 2.66       | 2.73   | 10.00            | 0.33       | 0.09       | 72.73     |
| 11           |                 | 11      | 2.55                    | 2.45       | 2.66       | 2.55   | 10.00            | 0.21       | 0.06       | 71.43     |
| 12           |                 | 12      | 2.64                    | 2.00       | 2.04       | 2.23   | 10.00            | 0.20       | 0.05       | 75.00     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.33                    | 4.36       | 4.28       | 4.32   | 10.00            | 1.03       | 0.26       | 74.53     |
| 13           | 2               | 1       | 7.61                    | 8.02       | 7.65       | 7.76   | 10.00            | 2.32       | 0.61       | 73.71     |
| 14           |                 | 2       | 7.20                    | 7.50       | 7.02       | 7.24   | 10.00            | 2.08       | 0.54       | 74.04     |
| 15           |                 | 3       | 6.20                    | 5.99       | 5.21       | 5.80   | 10.00            | 1.61       | 0.44       | 72.67     |
| 16           |                 | 4       | 6.13                    | 6.12       | 6.17       | 6.14   | 10.00            | 1.43       | 0.31       | 78.32     |
| 17           |                 | 5       | 5.02                    | 5.06       | 5.08       | 5.05   | 10.00            | 1.09       | 0.27       | 75.23     |
| 18           |                 | 6       | 3.10                    | 4.12       | 4.07       | 3.76   | 10.00            | 0.63       | 0.20       | 68.25     |
| 19           |                 | 7       | 2.86                    | 3.22       | 3.53       | 3.20   | 10.00            | 0.52       | 0.18       | 65.38     |
| 20           |                 | 8       | 3.14                    | 3.02       | 2.91       | 3.02   | 10.00            | 0.46       | 0.14       | 69.57     |
| 21           |                 | 9       | 3.23                    | 3.23       | 2.88       | 3.11   | 10.00            | 0.36       | 0.11       | 69.44     |
| 22           |                 | 10      | 2.95                    | 2.74       | 2.76       | 2.82   | 10.00            | 0.24       | 0.07       | 70.83     |
| 23           |                 | 11      | 2.25                    | 2.56       | 2.68       | 2.50   | 10.00            | 0.14       | 0.03       | 78.57     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.52                    | 4.69       | 4.54       | 4.58   | 10.00            | 0.99       | 0.26       | 72.37     |

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อนที่ | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว<br>(cm.) | น้ำหนัก    |            | %ความชื้น |
|--------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|------------|--------|------------------|------------|------------|-----------|
|              |                 |         | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                  | ก่อนอบ (g) | หลังอบ (g) |           |
| 24           | 3               | 1       | 7.81                    | 8.12       | 7.74       | 7.89   | 10.00            | 2.29       | 0.63       | 72.49     |
| 25           |                 | 2       | 7.31                    | 7.53       | 7.12       | 7.32   | 10.00            | 2.14       | 0.57       | 73.36     |
| 26           |                 | 3       | 6.42                    | 6.11       | 5.41       | 5.98   | 10.00            | 1.61       | 0.41       | 74.53     |
| 27           |                 | 4       | 6.16                    | 6.22       | 5.37       | 5.92   | 10.00            | 1.53       | 0.39       | 74.51     |
| 28           |                 | 5       | 5.12                    | 5.23       | 5.42       | 5.26   | 10.00            | 1.01       | 0.25       | 75.25     |
| 29           |                 | 6       | 3.13                    | 4.25       | 4.67       | 4.02   | 10.00            | 0.83       | 0.22       | 73.49     |
| 30           |                 | 7       | 2.95                    | 3.45       | 3.65       | 3.35   | 10.00            | 0.52       | 0.14       | 73.08     |
| 31           |                 | 8       | 3.36                    | 3.32       | 2.89       | 3.19   | 10.00            | 0.31       | 0.08       | 74.19     |
| 32           |                 | 9       | 3.26                    | 3.26       | 2.78       | 3.10   | 10.00            | 0.23       | 0.06       | 73.91     |
| 33           |                 | 10      | 2.94                    | 2.89       | 2.67       | 2.83   | 10.00            | 0.17       | 0.05       | 70.59     |
| 34           |                 | 11      | 2.25                    | 2.47       | 2.75       | 2.49   | 10.00            | 0.11       | 0.03       | 72.73     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.61                    | 4.80       | 4.59       | 4.67   | 10.00            | 0.98       | 0.26       | 73.47     |
| 35           | 4               | 1       | 7.91                    | 8.45       | 7.89       | 8.08   | 10.00            | 2.49       | 0.71       | 71.49     |
| 36           |                 | 2       | 7.63                    | 7.12       | 7.47       | 7.41   | 10.00            | 2.34       | 0.64       | 72.65     |
| 37           |                 | 3       | 6.45                    | 6.74       | 5.87       | 6.35   | 10.00            | 1.51       | 0.42       | 72.19     |
| 38           |                 | 4       | 6.32                    | 6.45       | 5.23       | 6.00   | 10.00            | 1.44       | 0.40       | 72.22     |
| 39           |                 | 5       | 5.69                    | 5.26       | 5.98       | 5.64   | 10.00            | 0.93       | 0.26       | 72.04     |
| 40           |                 | 6       | 3.23                    | 4.44       | 4.55       | 4.07   | 10.00            | 0.85       | 0.24       | 71.76     |
| 41           |                 | 7       | 2.89                    | 3.84       | 3.88       | 3.54   | 10.00            | 0.73       | 0.20       | 72.60     |
| 42           |                 | 8       | 3.11                    | 3.25       | 2.67       | 3.01   | 10.00            | 0.53       | 0.14       | 73.58     |
| 43           |                 | 9       | 3.21                    | 3.18       | 2.54       | 2.98   | 10.00            | 0.38       | 0.10       | 73.68     |
| 44           |                 | 10      | 2.89                    | 2.77       | 2.51       | 2.72   | 10.00            | 0.28       | 0.08       | 71.43     |
| 45           |                 | 11      | 2.86                    | 2.67       | 2.45       | 2.66   | 10.00            | 0.26       | 0.07       | 73.08     |
| 46           |                 | 12      | 2.84                    | 2.45       | 2.22       | 2.50   | 10.00            | 0.14       | 0.04       | 71.43     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.59                    | 4.72       | 4.44       | 4.58   | 10.00            | 0.99       | 0.28       | 72.35     |

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อนที่ | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว<br>(cm.) | น้ำหนัก    |            | %ความชื้น |
|--------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|------------|--------|------------------|------------|------------|-----------|
|              |                 |         | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                  | ก่อนอบ (g) | หลังอบ (g) |           |
| 47           | 5               | 1       | 7.55                    | 7.89       | 7.63       | 7.69   | 10.00            | 3.63       | 0.70       | 80.72     |
| 48           |                 | 2       | 7.00                    | 6.98       | 6.93       | 6.97   | 10.00            | 2.29       | 0.64       | 72.05     |
| 49           |                 | 3       | 6.97                    | 6.73       | 6.86       | 6.85   | 10.00            | 1.80       | 0.48       | 73.33     |
| 50           |                 | 4       | 6.10                    | 6.00       | 6.10       | 6.07   | 10.00            | 1.51       | 0.42       | 72.19     |
| 51           |                 | 5       | 5.84                    | 5.45       | 5.22       | 5.50   | 10.00            | 1.04       | 0.30       | 71.15     |
| 52           |                 | 6       | 3.11                    | 4.44       | 4.32       | 3.96   | 10.00            | 0.61       | 0.18       | 70.49     |
| 53           |                 | 7       | 2.97                    | 3.00       | 3.45       | 3.14   | 10.00            | 0.43       | 0.13       | 69.77     |
| 54           |                 | 8       | 3.07                    | 3.12       | 2.79       | 2.99   | 10.00            | 0.32       | 0.10       | 68.75     |
| 55           |                 | 9       | 2.98                    | 3.10       | 2.68       | 2.92   | 10.00            | 0.24       | 0.05       | 79.17     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 5.07                    | 5.19       | 5.11       | 5.12   | 10.00            | 1.32       | 0.33       | 73.07     |
| 56           | 6               | 1       | 7.77                    | 8.01       | 7.63       | 7.80   | 10.00            | 2.92       | 0.81       | 72.26     |
| 57           |                 | 2       | 7.21                    | 7.23       | 7.44       | 7.29   | 10.00            | 2.35       | 0.62       | 73.62     |
| 58           |                 | 3       | 6.03                    | 5.87       | 5.23       | 5.71   | 10.00            | 1.29       | 0.36       | 72.09     |
| 59           |                 | 4       | 6.87                    | 6.26       | 6.36       | 6.50   | 10.00            | 1.06       | 0.30       | 71.70     |
| 60           |                 | 5       | 5.33                    | 5.56       | 5.19       | 5.36   | 10.00            | 0.77       | 0.21       | 72.73     |
| 61           |                 | 6       | 4.29                    | 4.87       | 4.44       | 4.53   | 10.00            | 0.68       | 0.19       | 72.06     |
| 62           |                 | 7       | 2.99                    | 3.25       | 3.66       | 3.30   | 10.00            | 0.54       | 0.15       | 72.22     |
| 63           |                 | 8       | 3.26                    | 3.46       | 2.44       | 3.05   | 10.00            | 0.39       | 0.10       | 74.36     |
| 64           |                 | 9       | 3.26                    | 3.19       | 2.41       | 2.95   | 10.00            | 0.27       | 0.07       | 74.07     |
| 65           |                 | 10      | 2.87                    | 2.36       | 2.83       | 2.69   | 10.00            | 0.18       | 0.05       | 72.22     |
| 66           |                 | 11      | 2.25                    | 2.81       | 2.54       | 2.53   | 10.00            | 0.14       | 0.04       | 71.43     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.74                    | 4.27       | 4.56       | 4.52   | 10.00            | 0.96       | 0.26       | 72.61     |

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อนที่ | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว<br>(cm.) | น้ำหนัก    |            | %ความชื้น |
|--------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|------------|--------|------------------|------------|------------|-----------|
|              |                 |         | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                  | ก่อนอบ (g) | หลังอบ (g) |           |
| 67           | 7               | 1       | 7.72                    | 7.06       | 7.36       | 7.38   | 10.00            | 2.28       | 0.61       | 73.25     |
| 68           |                 | 2       | 6.36                    | 6.73       | 6.54       | 6.54   | 10.00            | 2.07       | 0.55       | 73.43     |
| 69           |                 | 3       | 6.24                    | 6.31       | 6.39       | 6.31   | 10.00            | 1.63       | 0.43       | 73.62     |
| 70           |                 | 4       | 5.36                    | 5.03       | 5.46       | 5.28   | 10.00            | 1.33       | 0.36       | 72.93     |
| 71           |                 | 5       | 3.52                    | 4.36       | 4.84       | 4.24   | 10.00            | 0.87       | 0.23       | 73.56     |
| 72           |                 | 6       | 3.74                    | 3.26       | 3.46       | 3.49   | 10.00            | 0.8        | 0.21       | 73.75     |
| 73           |                 | 7       | 3.14                    | 3.95       | 2.92       | 3.34   | 10.00            | 0.69       | 0.18       | 73.91     |
| 74           |                 | 8       | 3.15                    | 3.00       | 2.88       | 3.01   | 10.00            | 0.41       | 0.12       | 70.73     |
| 75           |                 | 9       | 2.26                    | 2.84       | 2.62       | 2.57   | 10.00            | 0.21       | 0.06       | 71.43     |
| 76           |                 | 10      | 2.12                    | 2.52       | 2.45       | 2.36   | 10.00            | 0.11       | 0.03       | 72.73     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.36                    | 4.51       | 4.49       | 4.45   | 10.00            | 1.04       | 0.28       | 72.93     |
| 77           | 8               | 1       | 7.40                    | 7.08       | 7.16       | 7.21   | 10.00            | 2.65       | 0.66       | 75.09     |
| 78           |                 | 2       | 6.18                    | 6.98       | 6.66       | 6.61   | 10.00            | 2.30       | 0.54       | 76.52     |
| 79           |                 | 3       | 6.28                    | 6.00       | 6.77       | 6.35   | 10.00            | 2.01       | 0.51       | 74.63     |
| 80           |                 | 4       | 5.24                    | 5.87       | 5.99       | 5.70   | 10.00            | 1.64       | 0.36       | 78.05     |
| 81           |                 | 5       | 3.32                    | 4.44       | 4.41       | 4.06   | 10.00            | 1.05       | 0.30       | 71.43     |
| 82           |                 | 6       | 2.88                    | 3.89       | 3.33       | 3.37   | 10.00            | 0.87       | 0.23       | 73.56     |
| 83           |                 | 7       | 2.86                    | 3.74       | 2.85       | 3.15   | 10.00            | 0.68       | 0.19       | 72.06     |
| 84           |                 | 8       | 2.77                    | 3.65       | 2.66       | 3.03   | 10.00            | 0.53       | 0.14       | 73.58     |
| 85           |                 | 9       | 2.67                    | 2.44       | 2.56       | 2.56   | 10.00            | 0.40       | 0.10       | 75.00     |
| 86           |                 | 10      | 2.53                    | 2.31       | 2.31       | 2.38   | 10.00            | 0.27       | 0.08       | 70.37     |
| 87           |                 | 11      | 2.21                    | 2.20       | 2.00       | 2.14   | 10.00            | 0.12       | 0.04       | 66.67     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.03                    | 4.42       | 4.25       | 4.23   | 10.00            | 1.14       | 0.29       | 73.36     |

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อนที่ | เส้นผ่านศูนย์กลาง (mm.) |            |            |        | ความยาว<br>(cm.) | น้ำหนัก    |            | %ความชื้น |
|--------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|------------|--------|------------------|------------|------------|-----------|
|              |                 |         | ครั้งที่ 1              | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                  | ก่อนอบ (g) | หลังอบ (g) |           |
| 88           | 9               | 1       | 7.68                    | 7.75       | 7.55       | 7.66   | 10.00            | 2.33       | 0.68       | 70.82     |
| 89           |                 | 2       | 7.16                    | 7.64       | 7.45       | 7.42   | 10.00            | 2.18       | 0.59       | 72.94     |
| 90           |                 | 3       | 6.75                    | 6.35       | 6.84       | 6.65   | 10.00            | 1.67       | 0.44       | 73.65     |
| 91           |                 | 4       | 5.26                    | 5.69       | 5.48       | 5.48   | 10.00            | 1.25       | 0.34       | 72.80     |
| 92           |                 | 5       | 4.54                    | 4.29       | 4.98       | 4.60   | 10.00            | 0.99       | 0.29       | 70.71     |
| 93           |                 | 6       | 3.29                    | 3.16       | 3.65       | 3.37   | 10.00            | 0.81       | 0.22       | 72.84     |
| 94           |                 | 7       | 3.11                    | 3.12       | 3.49       | 3.24   | 10.00            | 0.69       | 0.19       | 72.46     |
| 95           |                 | 8       | 3.02                    | 3.00       | 2.88       | 2.97   | 10.00            | 0.37       | 0.11       | 70.27     |
| 96           |                 | 9       | 2.99                    | 2.98       | 2.64       | 2.87   | 10.00            | 0.19       | 0.06       | 68.42     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.87                    | 4.89       | 5.00       | 4.92   | 10.00            | 10.48      | 0.32       | 71.66     |
| 97           | 10              | 1       | 7.88                    | 8.12       | 7.65       | 7.88   | 10.00            | 2.4        | 0.68       | 71.67     |
| 98           |                 | 2       | 7.72                    | 7.61       | 6.87       | 7.40   | 10.00            | 2.11       | 0.59       | 72.04     |
| 99           |                 | 3       | 6.48                    | 7.11       | 6.15       | 6.58   | 10.00            | 1.62       | 0.44       | 72.84     |
| 100          |                 | 4       | 5.88                    | 6.23       | 5.48       | 5.86   | 10.00            | 1.51       | 0.38       | 74.83     |
| 101          |                 | 5       | 4.65                    | 5.98       | 4.48       | 5.04   | 10.00            | 1.05       | 0.28       | 73.33     |
| 102          |                 | 6       | 3.26                    | 4.65       | 3.64       | 3.85   | 10.00            | 0.67       | 0.19       | 71.64     |
| 103          |                 | 7       | 3.00                    | 3.45       | 3.44       | 3.30   | 10.00            | 0.55       | 0.15       | 72.73     |
| 104          |                 | 8       | 2.89                    | 3.16       | 2.98       | 3.01   | 10.00            | 0.54       | 0.14       | 74.07     |
| 105          |                 | 9       | 2.64                    | 3.01       | 2.54       | 2.73   | 10.00            | 0.4        | 0.11       | 72.50     |
| 106          |                 | 10      | 2.33                    | 2.88       | 2.22       | 2.48   | 10.00            | 0.38       | 0.1        | 73.68     |
| 107          |                 | 11      | 2.12                    | 2.45       | 2.00       | 2.19   | 10.00            | 0.22       | 0.06       | 72.73     |
|              |                 | เฉลี่ย  | 4.44                    | 4.97       | 4.31       | 4.57   | 10.00            | 1.04       | 0.28       | 72.92     |

ตารางผนวกที่ ก2 การหาความชื้นของดินแฟกตัวอย่าง

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 1            | 1               | 1           | 3.55             | 10.00            | 1.16               | 1.95                     | 0.52                     | 73.33         |
| 2            |                 | 2           | 2.53             | 10.00            | 1.20               | 1.62                     | 0.46                     | 71.60         |
| 3            |                 | 3           | 2.52             | 10.00            | 1.13               | 1.62                     | 0.37                     | 77.16         |
| 4            |                 | 4           | 2.52             | 10.00            | 1.27               | 1.55                     | 0.33                     | 78.71         |
| 5            |                 | 5           | 1.53             | 10.00            | 1.29               | 1.53                     | 0.31                     | 79.74         |
| 6            |                 | 6           | 1.46             | 10.00            | 1.33               | 0.45                     | 0.16                     | 64.44         |
| 7            |                 | 7           | 1.42             | 10.00            | 1.47               | 0.42                     | 0.16                     | 61.90         |
| 8            |                 | 8           | 1.40             | 10.00            | 1.59               | 0.39                     | 0.10                     | 74.36         |
| 9            |                 | 9           | 1.36             | 10.00            | 1.65               | 0.35                     | 0.09                     | 74.29         |
| 10           |                 | 10          | 1.32             | 10.00            | 1.69               | 0.29                     | 0.08                     | 72.41         |
| 11           |                 | 11          | 1.30             | 10.00            | 1.78               | 0.26                     | 0.07                     | 73.08         |
| 12           |                 | 12          | 1.26             | 10.00            | 1.79               | 0.25                     | 0.07                     | 72.00         |
| 13           |                 | 13          | 1.24             | 10.00            | 1.85               | 0.19                     | 0.05                     | 73.68         |
| 14           |                 | 14          | 1.19             | 10.00            | 1.89               | 0.18                     | 0.05                     | 72.22         |
| 15           |                 | 15          | 1.18             | 10.00            | 1.95               | 0.17                     | 0.04                     | 76.47         |
| 16           |                 | 16          | 1.16             | 10.00            | 2.01               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 17           |                 | 17          | 1.08             | 10.00            | 2.01               | 0.13                     | 0.02                     | 84.62         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.65             | 10.00            | 1.59               | 0.68                     | 0.17                     | 73.73         |

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 18           | 2               | 1           | 3.65             | 10.00            | 1.15               | 1.98                     | 0.42                     | 78.79         |
| 19           |                 | 2           | 2.52             | 10.00            | 1.18               | 1.75                     | 0.39                     | 77.71         |
| 20           |                 | 3           | 2.51             | 10.00            | 1.14               | 1.61                     | 0.37                     | 77.02         |
| 21           |                 | 4           | 2.50             | 10.00            | 1.29               | 1.60                     | 0.33                     | 79.38         |
| 22           |                 | 5           | 1.86             | 10.00            | 1.30               | 1.55                     | 0.32                     | 79.35         |
| 23           |                 | 6           | 1.66             | 10.00            | 1.34               | 0.49                     | 0.29                     | 40.82         |
| 24           |                 | 7           | 1.53             | 10.00            | 1.46               | 0.43                     | 0.17                     | 60.47         |
| 25           |                 | 8           | 1.43             | 10.00            | 1.50               | 0.40                     | 0.11                     | 72.50         |
| 26           |                 | 9           | 1.33             | 10.00            | 1.68               | 0.38                     | 0.10                     | 73.68         |
| 27           |                 | 10          | 1.20             | 10.00            | 1.69               | 0.27                     | 0.10                     | 62.96         |
| 28           |                 | 11          | 1.17             | 10.00            | 1.79               | 0.24                     | 0.09                     | 62.50         |
| 29           |                 | 12          | 1.14             | 10.00            | 1.83               | 0.23                     | 0.08                     | 65.22         |
| 30           |                 | 13          | 1.06             | 10.00            | 1.89               | 0.19                     | 0.08                     | 57.89         |
| 31           |                 | 14          | 1.00             | 10.00            | 1.91               | 0.17                     | 0.06                     | 64.71         |
| 32           |                 | 15          | 0.98             | 10.00            | 1.96               | 0.17                     | 0.05                     | 70.59         |
| 33           |                 | 16          | 0.88             | 10.00            | 2.11               | 0.16                     | 0.04                     | 75.00         |
| 34           |                 | 17          | 0.87             | 10.00            | 2.21               | 0.14                     | 0.04                     | 71.43         |
| 35           |                 | 18          | 0.76             | 10.00            | 2.34               | 0.13                     | 0.03                     | 76.92         |
| 36           |                 | 19          | 0.74             | 10.00            | 2.45               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
| 37           |                 | 20          | 0.72             | 10.00            | 2.55               | 0.10                     | 0.03                     | 70.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.74             | 10.00            | 2.04               | 0.61                     | 0.18                     | 68.82         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 38           | 3               | 1           | 3.67             | 10.00            | 1.18               | 1.99                     | 0.41                     | 79.40         |
| 39           |                 | 2           | 2.53             | 10.00            | 1.17               | 1.77                     | 0.38                     | 78.53         |
| 40           |                 | 3           | 2.52             | 10.00            | 1.16               | 1.63                     | 0.36                     | 77.91         |
| 41           |                 | 4           | 2.51             | 10.00            | 1.29               | 1.62                     | 0.35                     | 78.40         |
| 42           |                 | 5           | 1.87             | 10.00            | 1.35               | 1.57                     | 0.29                     | 81.53         |
| 43           |                 | 6           | 1.76             | 10.00            | 1.34               | 0.51                     | 0.18                     | 64.71         |
| 44           |                 | 7           | 1.59             | 10.00            | 1.46               | 0.43                     | 0.16                     | 62.79         |
| 45           |                 | 8           | 1.46             | 10.00            | 1.51               | 0.42                     | 0.11                     | 73.81         |
| 46           |                 | 9           | 1.34             | 10.00            | 1.69               | 0.36                     | 0.10                     | 72.22         |
| 47           |                 | 10          | 1.29             | 10.00            | 1.70               | 0.28                     | 0.09                     | 67.86         |
| 48           |                 | 11          | 1.19             | 10.00            | 1.78               | 0.26                     | 0.09                     | 65.38         |
| 49           |                 | 12          | 1.17             | 10.00            | 1.85               | 0.23                     | 0.07                     | 69.57         |
| 50           |                 | 13          | 1.12             | 10.00            | 1.90               | 0.18                     | 0.07                     | 61.11         |
| 51           |                 | 14          | 1.07             | 10.00            | 1.93               | 0.18                     | 0.05                     | 72.22         |
| 52           |                 | 15          | 0.96             | 10.00            | 1.96               | 0.17                     | 0.04                     | 76.47         |
| 53           |                 | 16          | 0.84             | 10.00            | 2.13               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 54           |                 | 17          | 0.81             | 10.00            | 2.26               | 0.15                     | 0.03                     | 80.00         |
| 55           |                 | 18          | 0.72             | 10.00            | 2.39               | 0.13                     | 0.02                     | 84.62         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.67             | 10.00            | 1.77               | 0.67                     | 0.17                     | 72.66         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 56           | 4               | 1           | 3.75             | 10.00            | 1.15               | 1.99                     | 0.47                     | 76.38         |
| 57           |                 | 2           | 2.91             | 10.00            | 1.18               | 1.77                     | 0.38                     | 78.53         |
| 58           |                 | 3           | 2.83             | 10.00            | 1.14               | 1.63                     | 0.36                     | 77.91         |
| 59           |                 | 4           | 2.78             | 10.00            | 1.29               | 1.61                     | 0.32                     | 80.12         |
| 60           |                 | 5           | 1.89             | 10.00            | 1.30               | 1.59                     | 0.30                     | 81.13         |
| 61           |                 | 6           | 1.64             | 10.00            | 1.34               | 0.48                     | 0.23                     | 52.08         |
| 62           |                 | 7           | 1.57             | 10.00            | 1.46               | 0.45                     | 0.19                     | 57.78         |
| 63           |                 | 8           | 1.42             | 10.00            | 1.50               | 0.42                     | 0.10                     | 76.19         |
| 64           |                 | 9           | 1.30             | 10.00            | 1.68               | 0.39                     | 0.09                     | 76.92         |
| 65           |                 | 10          | 1.22             | 10.00            | 1.69               | 0.28                     | 0.09                     | 67.86         |
| 66           |                 | 11          | 1.18             | 10.00            | 1.79               | 0.26                     | 0.08                     | 69.23         |
| 67           |                 | 12          | 1.11             | 10.00            | 1.83               | 0.25                     | 0.07                     | 72.00         |
| 68           |                 | 13          | 1.08             | 10.00            | 1.89               | 0.21                     | 0.06                     | 71.43         |
| 69           |                 | 14          | 1.02             | 10.00            | 1.91               | 0.19                     | 0.05                     | 73.68         |
| 70           |                 | 15          | 0.91             | 10.00            | 1.96               | 0.18                     | 0.04                     | 77.78         |
| 71           |                 | 16          | 0.86             | 10.00            | 2.11               | 0.17                     | 0.03                     | 82.35         |
| 72           |                 | 17          | 0.81             | 10.00            | 2.21               | 0.15                     | 0.03                     | 80.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.66             | 10.00            | 1.61               | 0.71                     | 0.17                     | 73.61         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 73           | 5               | 1           | 3.75             | 10.00            | 1.16               | 1.87                     | 0.49                     | 73.80         |
| 74           |                 | 2           | 2.61             | 10.00            | 1.19               | 1.76                     | 0.42                     | 76.14         |
| 75           |                 | 3           | 2.57             | 10.00            | 1.14               | 1.62                     | 0.39                     | 75.93         |
| 76           |                 | 4           | 2.54             | 10.00            | 1.29               | 1.31                     | 0.37                     | 71.76         |
| 77           |                 | 5           | 1.89             | 10.00            | 1.31               | 1.26                     | 0.32                     | 74.60         |
| 78           |                 | 6           | 1.64             | 10.00            | 1.34               | 0.98                     | 0.26                     | 73.47         |
| 79           |                 | 7           | 1.52             | 10.00            | 1.46               | 0.62                     | 0.17                     | 72.58         |
| 80           |                 | 8           | 1.40             | 10.00            | 1.51               | 0.41                     | 0.11                     | 73.17         |
| 81           |                 | 9           | 1.32             | 10.00            | 1.69               | 0.39                     | 0.10                     | 74.36         |
| 82           |                 | 10          | 1.28             | 10.00            | 1.69               | 0.28                     | 0.09                     | 67.86         |
| 83           |                 | 11          | 1.19             | 10.00            | 1.80               | 0.25                     | 0.07                     | 72.00         |
| 84           |                 | 12          | 1.17             | 10.00            | 1.84               | 0.22                     | 0.07                     | 68.18         |
| 85           |                 | 13          | 1.09             | 10.00            | 1.89               | 0.18                     | 0.06                     | 66.67         |
| 86           |                 | 14          | 1.02             | 10.00            | 1.92               | 0.16                     | 0.05                     | 68.75         |
| 87           |                 | 15          | 0.96             | 10.00            | 1.97               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 88           |                 | 16          | 0.82             | 10.00            | 2.12               | 0.14                     | 0.04                     | 71.43         |
| 89           |                 | 17          | 0.81             | 10.00            | 2.22               | 0.14                     | 0.03                     | 78.57         |
| 90           |                 | 18          | 0.73             | 10.00            | 2.35               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
| 91           |                 | 19          | 0.70             | 10.00            | 2.37               | 0.12                     | 0.02                     | 83.33         |
| 92           |                 | 20          | 0.67             | 10.00            | 2.41               | 0.11                     | 0.02                     | 81.82         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.75             | 10.00            | 2.04               | 0.60                     | 0.19                     | 72.51         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 93           | 6               | 1           | 3.64             | 10.00            | 1.16               | 1.88                     | 0.41                     | 78.19         |
| 94           |                 | 2           | 2.53             | 10.00            | 1.19               | 1.68                     | 0.37                     | 77.98         |
| 95           |                 | 3           | 2.52             | 10.00            | 1.14               | 1.63                     | 0.34                     | 79.14         |
| 96           |                 | 4           | 2.51             | 10.00            | 1.29               | 1.49                     | 0.32                     | 78.52         |
| 97           |                 | 5           | 1.76             | 10.00            | 1.31               | 1.21                     | 0.30                     | 75.21         |
| 98           |                 | 6           | 1.69             | 10.00            | 1.34               | 0.89                     | 0.27                     | 69.66         |
| 99           |                 | 7           | 1.52             | 10.00            | 1.49               | 0.86                     | 0.10                     | 88.37         |
| 100          |                 | 8           | 1.46             | 10.00            | 1.51               | 0.54                     | 0.16                     | 70.37         |
| 101          |                 | 9           | 1.32             | 10.00            | 1.62               | 0.35                     | 0.12                     | 65.71         |
| 102          |                 | 10          | 1.22             | 10.00            | 1.70               | 0.23                     | 0.09                     | 60.87         |
| 103          |                 | 11          | 1.19             | 10.00            | 1.80               | 0.20                     | 0.08                     | 60.00         |
| 104          |                 | 12          | 1.12             | 10.00            | 1.85               | 0.21                     | 0.06                     | 71.43         |
| 105          |                 | 13          | 1.09             | 10.00            | 1.89               | 0.18                     | 0.06                     | 66.67         |
| 106          |                 | 14          | 1.02             | 10.00            | 1.92               | 0.16                     | 0.05                     | 68.75         |
| 107          |                 | 15          | 0.88             | 10.00            | 1.97               | 0.15                     | 0.03                     | 80.00         |
| 108          |                 | 16          | 0.83             | 10.00            | 2.14               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.55             | 9.41             | 1.49               | 0.74                     | 0.16                     | 68.58         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 109          | 7               | 1           | 3.67             | 10.00            | 1.16               | 1.99                     | 0.49                     | 75.38         |
| 110          |                 | 2           | 2.53             | 10.00            | 1.19               | 1.78                     | 0.42                     | 76.40         |
| 111          |                 | 3           | 2.51             | 10.00            | 1.26               | 1.65                     | 0.40                     | 75.76         |
| 112          |                 | 4           | 2.49             | 10.00            | 1.29               | 1.50                     | 0.38                     | 74.67         |
| 113          |                 | 5           | 2.31             | 10.00            | 1.32               | 1.12                     | 0.32                     | 71.43         |
| 114          |                 | 6           | 2.11             | 10.00            | 1.36               | 0.94                     | 0.28                     | 70.21         |
| 115          |                 | 7           | 1.85             | 10.00            | 1.38               | 0.74                     | 0.20                     | 72.97         |
| 116          |                 | 8           | 1.57             | 10.00            | 1.43               | 0.42                     | 0.12                     | 71.43         |
| 117          |                 | 9           | 1.23             | 10.00            | 1.48               | 0.36                     | 0.10                     | 72.22         |
| 118          |                 | 10          | 1.19             | 10.00            | 1.52               | 0.25                     | 0.07                     | 72.00         |
| 119          |                 | 11          | 1.16             | 10.00            | 1.59               | 0.23                     | 0.06                     | 73.91         |
| 120          |                 | 12          | 1.12             | 10.00            | 1.64               | 0.21                     | 0.06                     | 71.43         |
| 121          |                 | 13          | 1.00             | 10.00            | 1.67               | 0.18                     | 0.05                     | 72.22         |
| 122          |                 | 14          | 0.94             | 10.00            | 1.73               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 123          |                 | 15          | 0.86             | 10.00            | 1.78               | 0.14                     | 0.04                     | 71.43         |
| 124          |                 | 16          | 0.84             | 10.00            | 1.86               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
| 125          |                 | 17          | 0.74             | 10.00            | 1.98               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.65             | 10.00            | 1.51               | 0.70                     | 0.18                     | 73.22         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 126          | 8               | 1           | 3.77             | 10.00            | 1.16               | 1.80                     | 0.46                     | 74.44         |
| 127          |                 | 2           | 3.64             | 10.00            | 1.19               | 1.74                     | 0.41                     | 76.44         |
| 128          |                 | 3           | 3.21             | 10.00            | 1.23               | 1.63                     | 0.39                     | 76.07         |
| 129          |                 | 4           | 2.98             | 10.00            | 1.24               | 1.60                     | 0.36                     | 77.50         |
| 130          |                 | 5           | 2.76             | 10.00            | 1.36               | 1.21                     | 0.33                     | 72.73         |
| 131          |                 | 6           | 2.41             | 10.00            | 1.38               | 0.92                     | 0.30                     | 67.39         |
| 132          |                 | 7           | 2.11             | 10.00            | 1.45               | 0.64                     | 0.17                     | 73.44         |
| 133          |                 | 8           | 1.78             | 10.00            | 1.54               | 0.42                     | 0.11                     | 73.81         |
| 134          |                 | 9           | 1.67             | 10.00            | 1.59               | 0.38                     | 0.10                     | 73.68         |
| 135          |                 | 10          | 1.55             | 10.00            | 1.65               | 0.29                     | 0.08                     | 72.41         |
| 136          |                 | 11          | 1.31             | 10.00            | 1.69               | 0.25                     | 0.08                     | 68.00         |
| 137          |                 | 12          | 1.20             | 10.00            | 1.74               | 0.21                     | 0.06                     | 71.43         |
| 138          |                 | 13          | 1.09             | 10.00            | 1.82               | 0.17                     | 0.06                     | 64.71         |
| 139          |                 | 14          | 0.89             | 10.00            | 1.98               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 140          |                 | 15          | 0.76             | 10.00            | 2.12               | 0.13                     | 0.04                     | 69.23         |
| 141          |                 | 16          | 0.67             | 10.00            | 2.14               | 0.13                     | 0.04                     | 69.23         |
| 142          |                 | 17          | 0.65             | 10.00            | 2.21               | 0.12                     | 0.04                     | 66.67         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.91             | 10.00            | 1.62               | 0.69                     | 0.18                     | 71.79         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 143          | 9               | 1           | 3.68             | 10.00            | 1.11               | 1.88                     | 0.47                     | 75.00         |
| 144          |                 | 2           | 3.22             | 10.00            | 1.15               | 1.65                     | 0.42                     | 74.55         |
| 145          |                 | 3           | 3.03             | 10.00            | 1.24               | 1.45                     | 0.38                     | 73.79         |
| 146          |                 | 4           | 2.94             | 10.00            | 1.27               | 1.23                     | 0.31                     | 74.80         |
| 147          |                 | 5           | 2.87             | 10.00            | 1.32               | 1.10                     | 0.30                     | 72.73         |
| 148          |                 | 6           | 2.63             | 10.00            | 1.38               | 0.90                     | 0.24                     | 73.33         |
| 149          |                 | 7           | 2.22             | 10.00            | 1.42               | 0.76                     | 0.20                     | 73.68         |
| 150          |                 | 8           | 1.99             | 10.00            | 1.49               | 0.65                     | 0.18                     | 72.31         |
| 151          |                 | 9           | 1.83             | 10.00            | 1.53               | 0.54                     | 0.15                     | 72.22         |
| 152          |                 | 10          | 1.62             | 10.00            | 1.59               | 0.33                     | 0.10                     | 69.70         |
| 153          |                 | 11          | 1.44             | 10.00            | 1.61               | 0.24                     | 0.09                     | 62.50         |
| 154          |                 | 12          | 1.20             | 10.00            | 1.72               | 0.23                     | 0.08                     | 65.22         |
| 155          |                 | 13          | 1.11             | 10.00            | 1.89               | 0.19                     | 0.07                     | 63.16         |
| 156          |                 | 14          | 0.98             | 10.00            | 1.93               | 0.17                     | 0.06                     | 64.71         |
| 157          |                 | 15          | 0.71             | 10.00            | 1.97               | 0.17                     | 0.05                     | 70.59         |
| 158          |                 | 16          | 0.63             | 10.00            | 2.14               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 159          |                 | 17          | 0.60             | 10.00            | 2.29               | 0.14                     | 0.03                     | 78.57         |
| 160          |                 | 18          | 0.54             | 10.00            | 2.32               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.96             | 10.00            | 1.73               | 0.66                     | 0.19                     | 71.19         |

## ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

| ลำดับ<br>ที่ | ตัวอย่าง<br>ที่ | ท่อน<br>ที่ | ความหนา<br>(mm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความกว้าง<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>ก่อนอบ<br>(g) | น้ำหนัก<br>หลังอบ<br>(g) | %<br>ความชื้น |
|--------------|-----------------|-------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 161          | 10              | 1           | 3.66             | 10.00            | 1.17               | 1.93                     | 0.49                     | 74.61         |
| 162          |                 | 2           | 3.21             | 10.00            | 1.19               | 1.88                     | 0.39                     | 79.26         |
| 163          |                 | 3           | 3.03             | 10.00            | 1.20               | 1.67                     | 0.35                     | 79.04         |
| 164          |                 | 4           | 2.78             | 10.00            | 1.27               | 1.24                     | 0.32                     | 74.19         |
| 165          |                 | 5           | 2.55             | 10.00            | 1.32               | 1.16                     | 0.31                     | 73.28         |
| 166          |                 | 6           | 2.31             | 10.00            | 1.38               | 0.91                     | 0.20                     | 78.02         |
| 167          |                 | 7           | 2.07             | 10.00            | 1.45               | 0.89                     | 0.17                     | 80.90         |
| 168          |                 | 8           | 1.98             | 10.00            | 1.51               | 0.56                     | 0.11                     | 80.36         |
| 169          |                 | 9           | 1.67             | 10.00            | 1.62               | 0.38                     | 0.10                     | 73.68         |
| 170          |                 | 10          | 1.51             | 10.00            | 1.77               | 0.23                     | 0.09                     | 60.87         |
| 171          |                 | 11          | 1.32             | 10.00            | 1.79               | 0.19                     | 0.07                     | 63.16         |
| 172          |                 | 12          | 1.10             | 10.00            | 1.82               | 0.18                     | 0.06                     | 66.67         |
| 173          |                 | 13          | 1.06             | 10.00            | 1.87               | 0.15                     | 0.05                     | 66.67         |
| 174          |                 | 14          | 0.91             | 10.00            | 1.92               | 0.15                     | 0.04                     | 73.33         |
| 175          |                 | 15          | 0.89             | 10.00            | 1.95               | 0.12                     | 0.04                     | 66.67         |
| 176          |                 | 16          | 0.77             | 10.00            | 2.02               | 0.12                     | 0.03                     | 75.00         |
|              |                 | เฉลี่ย      | 1.81             | 9.41             | 1.49               | 11.76                    | 0.17                     | 68.57         |

ตารางผนวกที่ ก3 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.03              | 15.04            | 0.77             | 16          | 15.03              | 15.05            | 0.77             |
| 2                    | 15.02              | 15.04            | 0.77             | 17          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 3                    | 15.03              | 15.05            | 0.77             | 18          | 15.02              | 15.04            | 0.76             |
| 4                    | 15.01              | 15.04            | 0.76             | 19          | 15.03              | 15.06            | 0.76             |
| 5                    | 15.01              | 15.04            | 0.78             | 20          | 15.01              | 15.04            | 0.77             |
| 6                    | 15.03              | 15.05            | 0.77             | 21          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 7                    | 15.02              | 15.04            | 0.78             | 22          | 15.03              | 15.05            | 0.78             |
| 8                    | 15.01              | 15.04            | 0.76             | 23          | 15.03              | 15.04            | 0.77             |
| 9                    | 15.01              | 15.04            | 0.77             | 24          | 15.02              | 15.06            | 0.76             |
| 10                   | 15.01              | 15.05            | 0.78             | 25          | 15.02              | 15.04            | 0.77             |
| 11                   | 15.03              | 15.06            | 0.76             | 26          | 15.03              | 15.05            | 0.78             |
| 12                   | 15.02              | 15.04            | 0.77             | 27          | 15.01              | 15.04            | 0.76             |
| 13                   | 15.02              | 15.05            | 0.78             | 28          | 15.01              | 15.05            | 0.76             |
| 14                   | 15.03              | 15.06            | 0.78             | 29          | 15.02              | 15.06            | 0.77             |
| 15                   | 15.01              | 15.05            | 0.76             | 30          | 15.02              | 15.05            | 0.78             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก4 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | ตำแหน่ง 1<br>(cm.) | ตำแหน่ง 2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง 3<br>(cm.) | ตำแหน่ง 4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 1                    | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 2                    | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 3                    | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 4                    | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 5                    | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 6                    | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 7                    | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 8                    | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 9                    | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 10                   | 15.01              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 11                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.06              | 15.05              | 0.01                                |
| 12                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 13                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 14                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 15                   | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 16                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 17                   | 15.01              | 15.02              | 0.01                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 18                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 19                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 20                   | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.05              | 0.01                                |
| 21                   | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 22                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 23                   | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 24                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 25                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 26                   | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 27                   | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.04              | 15.05              | 0.01                                |
| 28                   | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 29                   | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 30                   | 15.02              | 15.01              | 0.01                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| เฉลี่ย               | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.01               | 0.01               | 0.00                                | 0.01               | 0.01               | 0.00                                |

ตารางผนวกที่ ก5 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 16          | 15.03              | 15.06            | 0.76             |
| 2                    | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 17          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| 3                    | 15.01              | 15.04            | 0.78             | 18          | 15.03              | 15.04            | 0.78             |
| 4                    | 15.02              | 15.05            | 0.76             | 19          | 15.01              | 15.05            | 0.77             |
| 5                    | 15.02              | 15.04            | 0.77             | 20          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 6                    | 15.03              | 15.06            | 0.76             | 21          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| 7                    | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 22          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 8                    | 15.03              | 15.04            | 0.78             | 23          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 9                    | 15.01              | 15.05            | 0.77             | 24          | 15.01              | 15.05            | 0.77             |
| 10                   | 15.02              | 15.05            | 0.76             | 25          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 11                   | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 26          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 12                   | 15.01              | 15.04            | 0.78             | 27          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 13                   | 15.02              | 15.05            | 0.76             | 28          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 14                   | 15.02              | 15.04            | 0.77             | 29          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| 15                   | 15.01              | 15.05            | 0.77             | 30          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ 6 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่ | ตำแหน่ง 1<br>(cm.) | ตำแหน่ง 2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง 3<br>(cm.) | ตำแหน่ง 4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|-------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 1           | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 2           | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 3           | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 4           | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.05              | 0.01                                |
| 5           | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 6           | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.06              | 0.02                                |
| 7           | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 8           | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 9           | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 10          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 11          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 12          | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 13          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 14          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 15          | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.05              | 0.01                                |
| 16          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.04              | 0.02                                |
| 17          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 18          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 19          | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 20          | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 21          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 22          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| 23          | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 24          | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 25          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 26          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| 27          | 15.03              | 15.03              | 0.00                                | 15.04              | 15.05              | 0.01                                |
| 28          | 15.03              | 15.02              | 0.01                                | 15.05              | 15.04              | 0.01                                |
| 29          | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.04              | 15.04              | 0.00                                |
| 30          | 15.01              | 15.01              | 0.00                                | 15.06              | 15.06              | 0.00                                |
| เฉลี่ย      | 15.02              | 15.02              | 0.00                                | 15.05              | 15.05              | 0.00                                |
| ส่วน        |                    |                    |                                     |                    |                    |                                     |
| เบี่ยงเบน   | 0.01               | 0.01               | 0.00                                | 0.01               | 0.01               | 0.01                                |
| มาตรฐาน     |                    |                    |                                     |                    |                    |                                     |

ตารางผนวกที่ ก7 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.01              | 15.05            | 0.78             | 16          | 15.03              | 15.04            | 0.77             |
| 2                    | 15.02              | 15.04            | 0.76             | 17          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| 3                    | 15.03              | 15.06            | 0.78             | 18          | 15.02              | 15.04            | 0.78             |
| 4                    | 15.01              | 15.05            | 0.76             | 19          | 15.01              | 15.05            | 0.77             |
| 5                    | 15.03              | 15.04            | 0.76             | 20          | 15.02              | 15.04            | 0.78             |
| 6                    | 15.03              | 15.05            | 0.77             | 21          | 15.03              | 15.06            | 0.78             |
| 7                    | 15.02              | 15.06            | 0.76             | 22          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 8                    | 15.02              | 15.04            | 0.77             | 23          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 9                    | 15.01              | 15.04            | 0.78             | 24          | 15.01              | 15.04            | 0.76             |
| 10                   | 15.02              | 15.05            | 0.76             | 25          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 11                   | 15.03              | 15.05            | 0.78             | 26          | 15.02              | 15.06            | 0.76             |
| 12                   | 15.01              | 15.04            | 0.76             | 27          | 15.03              | 15.06            | 0.78             |
| 13                   | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 28          | 15.02              | 15.04            | 0.78             |
| 14                   | 15.01              | 15.04            | 0.77             | 29          | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| 15                   | 15.03              | 15.05            | 0.76             | 30          | 15.01              | 15.05            | 0.78             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ 8 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่                  | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 2                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 3                            | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 4                            | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.05                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 5                            | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 6                            | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 7                            | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.04                 | 0.02                                |
| 8                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 9                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 10                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 11                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 12                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 13                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 14                           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 15                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 16                           | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.04                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 17                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.04                 | 0.01                                |
| 18                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 19                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.04                 | 0.01                                |
| 20                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 21                           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 22                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 23                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 24                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 25                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.04                 | 0.01                                |
| 26                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 27                           | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 28                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 29                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 30                           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| เฉลี่ย                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.01                                |
| ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ 9 มิติของแผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.01              | 15.05            | 0.77             | 16          | 15.01              | 15.05            | 0.78             |
| 2                    | 15.02              | 15.04            | 0.78             | 17          | 15.02              | 15.04            | 0.77             |
| 3                    | 15.01              | 15.04            | 0.77             | 18          | 15.03              | 15.04            | 0.76             |
| 4                    | 15.02              | 15.06            | 0.76             | 19          | 15.02              | 15.06            | 0.77             |
| 5                    | 15.03              | 15.05            | 0.76             | 20          | 15.01              | 15.04            | 0.76             |
| 6                    | 15.03              | 15.04            | 0.77             | 21          | 15.03              | 15.05            | 0.76             |
| 7                    | 15.01              | 15.06            | 0.77             | 22          | 15.01              | 15.04            | 0.77             |
| 8                    | 15.02              | 15.05            | 0.78             | 23          | 15.02              | 15.06            | 0.76             |
| 9                    | 15.03              | 15.04            | 0.76             | 24          | 15.03              | 15.05            | 0.76             |
| 10                   | 15.01              | 15.04            | 0.76             | 25          | 15.01              | 15.04            | 0.78             |
| 11                   | 15.03              | 15.05            | 0.77             | 26          | 15.03              | 15.05            | 0.77             |
| 12                   | 15.01              | 15.04            | 0.77             | 27          | 15.02              | 15.05            | 0.78             |
| 13                   | 15.01              | 15.05            | 0.76             | 28          | 15.02              | 15.05            | 0.76             |
| 14                   | 15.02              | 15.04            | 0.78             | 29          | 15.02              | 15.04            | 0.77             |
| 15                   | 15.02              | 15.05            | 0.77             | 30          | 15.02              | 15.06            | 0.78             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.05            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก10 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่              | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                        | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 2                        | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 3                        | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 4                        | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 5                        | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 6                        | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.04                 | 15.05                 | 0.01                                |
| 7                        | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.04                 | 0.02                                |
| 8                        | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.05                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 9                        | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 10                       | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 11                       | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 12                       | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.04                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 13                       | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 14                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 15                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 16                       | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.05                 | 15.04                 | 0.01                                |
| 17                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 18                       | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 19                       | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 20                       | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 21                       | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 22                       | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 23                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 24                       | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 25                       | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.04                 | 0.00                                |
| 26                       | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 27                       | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 28                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.00                                |
| 29                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.04                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 30                       | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.04                 | 0.02                                |
| เฉลี่ย                   | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.05                 | 15.05                 | 0.01                                |
| ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ ก11 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 16          | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| 2                    | 15.02              | 15.07            | 0.76             | 17          | 15.01              | 15.08            | 0.78             |
| 3                    | 15.01              | 15.06            | 0.78             | 18          | 15.01              | 15.06            | 0.78             |
| 4                    | 15.02              | 15.08            | 0.77             | 19          | 15.02              | 15.08            | 0.77             |
| 5                    | 15.03              | 15.06            | 0.77             | 20          | 15.03              | 15.06            | 0.77             |
| 6                    | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 21          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 7                    | 15.02              | 15.06            | 0.78             | 22          | 15.02              | 15.06            | 0.78             |
| 8                    | 15.03              | 15.07            | 0.76             | 23          | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| 9                    | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 24          | 15.02              | 15.07            | 0.76             |
| 10                   | 15.01              | 15.08            | 0.78             | 25          | 15.01              | 15.06            | 0.78             |
| 11                   | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 26          | 15.02              | 15.08            | 0.77             |
| 12                   | 15.03              | 15.06            | 0.77             | 27          | 15.03              | 15.06            | 0.77             |
| 13                   | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 28          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 14                   | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 29          | 15.03              | 15.07            | 0.76             |
| 15                   | 15.01              | 15.08            | 0.78             | 30          | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก12 เหลือขมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่                  | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 2                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 3                            | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 4                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 5                            | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 6                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 7                            | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 8                            | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 9                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 10                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 11                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 12                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 13                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 14                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 15                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 16                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 17                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 18                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 19                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 20                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 21                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 22                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 23                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 24                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 25                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 26                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 27                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 28                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 29                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 30                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| เฉลี่ย                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ ก13 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 16          | 15.01              | 15.06            | 0.78             |
| 2                    | 15.03              | 15.06            | 0.77             | 17          | 15.03              | 15.07            | 0.77             |
| 3                    | 15.02              | 15.06            | 0.78             | 18          | 15.02              | 15.07            | 0.76             |
| 4                    | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 19          | 15.02              | 15.08            | 0.77             |
| 5                    | 15.03              | 15.06            | 0.76             | 20          | 15.03              | 15.06            | 0.76             |
| 6                    | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 21          | 15.01              | 15.07            | 0.77             |
| 7                    | 15.03              | 15.06            | 0.78             | 22          | 15.03              | 15.06            | 0.78             |
| 8                    | 15.03              | 15.07            | 0.76             | 23          | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| 9                    | 15.02              | 15.06            | 0.78             | 24          | 15.02              | 15.07            | 0.76             |
| 10                   | 15.01              | 15.07            | 0.78             | 25          | 15.01              | 15.06            | 0.78             |
| 11                   | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 26          | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| 12                   | 15.02              | 15.06            | 0.76             | 27          | 15.03              | 15.06            | 0.78             |
| 13                   | 15.01              | 15.06            | 0.77             | 28          | 15.02              | 15.06            | 0.76             |
| 14                   | 15.03              | 15.07            | 0.78             | 29          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 15                   | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 30          | 15.03              | 15.06            | 0.77             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก14 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่                  | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 2                            | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 3                            | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 4                            | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 5                            | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 6                            | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 7                            | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 8                            | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.08                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 9                            | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 10                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 11                           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 12                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 13                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 14                           | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.07                 | 15.08                 | 0.01                                |
| 15                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 16                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 17                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 18                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 19                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 20                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 21                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 22                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 23                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 24                           | 15.02                 | 15.03                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 25                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 26                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 27                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 28                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 29                           | 15.01                 | 15.03                 | 0.02                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 30                           | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| เฉลี่ย                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.01                                |
| ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ ก15 มิติของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.02              | 15.07            | 0.76             | 16          | 15.02              | 15.08            | 0.77             |
| 2                    | 15.01              | 15.06            | 0.78             | 17          | 15.01              | 15.06            | 0.76             |
| 3                    | 15.02              | 15.08            | 0.77             | 18          | 15.03              | 15.07            | 0.77             |
| 4                    | 15.03              | 15.07            | 0.76             | 19          | 15.02              | 15.07            | 0.78             |
| 5                    | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 20          | 15.01              | 15.07            | 0.77             |
| 6                    | 15.02              | 15.06            | 0.78             | 21          | 15.02              | 15.08            | 0.76             |
| 7                    | 15.02              | 15.08            | 0.77             | 22          | 15.02              | 15.06            | 0.77             |
| 8                    | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 23          | 15.03              | 15.07            | 0.77             |
| 9                    | 15.03              | 15.06            | 0.78             | 24          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 10                   | 15.01              | 15.08            | 0.77             | 25          | 15.02              | 15.06            | 0.78             |
| 11                   | 15.02              | 15.07            | 0.77             | 26          | 15.02              | 15.08            | 0.77             |
| 12                   | 15.03              | 15.06            | 0.76             | 27          | 15.02              | 15.07            | 0.76             |
| 13                   | 15.02              | 15.08            | 0.77             | 28          | 15.03              | 15.07            | 0.78             |
| 14                   | 15.02              | 15.06            | 0.78             | 29          | 15.01              | 15.08            | 0.76             |
| 15                   | 15.03              | 15.07            | 0.76             | 30          | 15.03              | 15.07            | 0.77             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก16 เหลี่ยมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่                  | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 2                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 3                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 4                            | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 5                            | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 6                            | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 7                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 8                            | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 9                            | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 10                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 11                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 12                           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 13                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 14                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 15                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 16                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 17                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 18                           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 19                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 20                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 21                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 22                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 23                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 24                           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 25                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 26                           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 27                           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 28                           | 15.03                 | 15.03                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 29                           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.06                 | 0.02                                |
| 30                           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| เฉลี่ย                       | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.01                  | 0.01                  | 0.00                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ ก17 มิติของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 18.05              | 21.81            | 1.87             |
| 2                    | 18.06              | 21.85            | 1.86             |
| 3                    | 18.06              | 21.83            | 1.88             |
| เฉลี่ย               | 18.06              | 21.83            | 1.87             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.00               | 0.02             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก18 เหลือมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ

| ตัวอย่างที่                  | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
|                              |                       |                       |                                     |                       |                       |                                     |
| 1                            | 18.05                 | 18.04                 | 0.01                                | 21.81                 | 21.83                 | 0.02                                |
| 2                            | 18.06                 | 18.06                 | 0.00                                | 21.85                 | 21.84                 | 0.01                                |
| 3                            | 18.06                 | 18.07                 | 0.01                                | 21.83                 | 21.83                 | 0.00                                |
| เฉลี่ย                       | 18.06                 | 18.06                 | 0.01                                | 21.83                 | 21.83                 | 0.01                                |
| ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 0.00                  | 0.01                  | 0.00                                | 0.02                  | 0.00                  | 0.01                                |

ตารางผนวกที่ ก19 มิติของแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก

| ตัวอย่างที่          | มิติ               |                  |                  | ตัวอย่างที่ | มิติ               |                  |                  |
|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|------------------|------------------|
|                      | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |             | ความกว้าง<br>(cm.) | ความยาว<br>(cm.) | ความหนา<br>(cm.) |
| 1                    | 15.01              | 15.07            | 0.78             | 16          | 15.02              | 15.08            | 0.76             |
| 2                    | 15.02              | 15.07            | 0.76             | 17          | 15.02              | 15.08            | 0.78             |
| 3                    | 15.01              | 15.06            | 0.77             | 18          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 4                    | 15.03              | 15.08            | 0.77             | 19          | 15.03              | 15.06            | 0.76             |
| 5                    | 15.01              | 15.07            | 0.76             | 20          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 6                    | 15.02              | 15.06            | 0.76             | 21          | 15.01              | 15.08            | 0.78             |
| 7                    | 15.03              | 15.07            | 0.76             | 22          | 15.03              | 15.07            | 0.78             |
| 8                    | 15.02              | 15.08            | 0.78             | 23          | 15.02              | 15.07            | 0.76             |
| 9                    | 15.01              | 15.07            | 0.77             | 24          | 15.01              | 15.06            | 0.78             |
| 10                   | 15.01              | 15.06            | 0.78             | 25          | 15.01              | 15.07            | 0.76             |
| 11                   | 15.03              | 15.07            | 0.77             | 26          | 15.03              | 15.08            | 0.77             |
| 12                   | 15.02              | 15.08            | 0.77             | 27          | 15.01              | 15.07            | 0.77             |
| 13                   | 15.01              | 15.06            | 0.76             | 28          | 15.02              | 15.06            | 0.78             |
| 14                   | 15.01              | 15.07            | 0.77             | 29          | 15.03              | 15.08            | 0.76             |
| 15                   | 15.02              | 15.07            | 0.76             | 30          | 15.01              | 15.06            | 0.77             |
| เฉลี่ย               |                    |                  |                  |             | 15.02              | 15.07            | 0.77             |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |                    |                  |                  |             | 0.01               | 0.01             | 0.01             |

ตารางผนวกที่ ก20 เหลื่อมมุมความได้จากของแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก

| ตัวอย่างที่ | ตำแหน่ง<br>1<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>2<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) | ตำแหน่ง<br>3<br>(cm.) | ตำแหน่ง<br>4<br>(cm.) | ความเบี่ยงเบน<br>(ไม่เกิน 0.02 mm.) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 2           | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 3           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 4           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 5           | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 6           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 7           | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.08                 | 0.01                                |
| 8           | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 9           | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 10          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.08                 | 0.02                                |
| 11          | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 12          | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 13          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 14          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 15          | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.08                 | 0.01                                |
| 16          | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 17          | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 18          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 19          | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 20          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.08                 | 0.01                                |
| 21          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 22          | 15.03                 | 15.01                 | 0.02                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 23          | 15.02                 | 15.02                 | 0.00                                | 15.07                 | 15.08                 | 0.01                                |
| 24          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 25          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.06                 | 0.01                                |
| 26          | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.08                 | 0.00                                |
| 27          | 15.01                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.00                                |
| 28          | 15.02                 | 15.01                 | 0.01                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| 29          | 15.03                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.08                 | 15.07                 | 0.01                                |
| 30          | 15.01                 | 15.01                 | 0.00                                | 15.06                 | 15.06                 | 0.00                                |
| เฉลี่ย      | 15.02                 | 15.02                 | 0.01                                | 15.07                 | 15.07                 | 0.01                                |
| ส่วน        |                       |                       |                                     |                       |                       |                                     |
| เบี่ยงเบน   | 0.01                  | 0.00                  | 0.00                                | 0.01                  | 0.01                  | 0.01                                |
| มาตรฐาน     |                       |                       |                                     |                       |                       |                                     |

ตารางผนวกที่ ก21 ความถ่วงจำเพาะเฉลี่ย (Specific gravity)

| ชนิดของแผ่นยางปูพื้น                               | ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) |            |            |        |                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|--------|----------------------|
|                                                    | ตัวอย่าง 1                           | ตัวอย่าง 2 | ตัวอย่าง 3 | เฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 1                              | 0.98                                 | 0.98       | 0.98       | 0.98   | 0.00                 |
| แผ่นยางปูพื้นดันแบบ 2 (อัตราส่วน 1:1)              | 0.99                                 | 0.99       | 0.99       | 0.99   | 0.00                 |
| แผ่นยางปูพื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ                  | 1.16                                 | 1.16       | 1.16       | 1.16   | 0.00                 |
| แผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับศูนย์เด็กเล็ก | 1.61                                 | 1.61       | 1.64       | 1.62   | 0.01                 |



**ตารางผนวกที่ ก23** แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1  
โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่าง<br>ที่ | ขนาดแผ่นยาง (mm.) |       |      | น้ำหนัก<br>(g) | % การยืด | แรงดึง<br>(N) | การรับแรงต้าน<br>แรงดึง (MPa) | 100% modulus<br>(MPa) |
|-----------------|-------------------|-------|------|----------------|----------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
|                 | กว้าง             | ยาว   | หนา  |                |          |               |                               |                       |
| 1               | 10.00             | 15.10 | 7.30 | 10.80          | 180.20   | 100.00        | 1.370                         | 1.370                 |
| 2               | 10.00             | 15.04 | 7.20 | 11.10          | 203.30   | 111.50        | 1.549                         | 1.389                 |
| 3               | 10.50             | 15.20 | 7.25 | 11.10          | 195.20   | 115.00        | 1.511                         | 1.314                 |
| 4               | 10.00             | 15.04 | 7.28 | 10.80          | 180.20   | 100.00        | 1.374                         | 1.374                 |
| 5               | 10.50             | 15.05 | 7.20 | 10.90          | 200.00   | 112.20        | 1.484                         | 1.323                 |
| 6               | 10.00             | 15.10 | 7.21 | 11.10          | 198.60   | 113.40        | 1.573                         | 1.387                 |
| 7               | 10.10             | 15.13 | 7.20 | 10.90          | 180.30   | 111.20        | 1.530                         | 1.376                 |
| 8               | 10.10             | 15.10 | 7.30 | 11.00          | 197.20   | 115.30        | 1.564                         | 1.356                 |
| 9               | 10.00             | 15.20 | 7.20 | 10.90          | 202.08   | 100.90        | 1.401                         | 1.389                 |
| 10              | 10.00             | 15.21 | 7.28 | 10.80          | 180.80   | 100.80        | 1.385                         | 1.374                 |
| 11              | 10.50             | 15.20 | 7.26 | 10.80          | 201.60   | 111.70        | 1.465                         | 1.312                 |
| 12              | 10.20             | 15.08 | 7.25 | 11.10          | 198.80   | 112.30        | 1.519                         | 1.352                 |
| 13              | 10.50             | 15.06 | 7.22 | 10.90          | 193.20   | 114.20        | 1.506                         | 1.319                 |
| 14              | 10.30             | 15.20 | 7.31 | 10.90          | 185.90   | 115.90        | 1.539                         | 1.328                 |
| 15              | 10.20             | 15.20 | 7.25 | 11.00          | 180.40   | 113.00        | 1.528                         | 1.352                 |
| 16              | 10.30             | 15.10 | 7.26 | 10.80          | 186.40   | 112.40        | 1.503                         | 1.337                 |
| 17              | 10.40             | 15.10 | 7.28 | 11.10          | 195.20   | 112.50        | 1.486                         | 1.321                 |
| 18              | 10.00             | 15.20 | 7.21 | 10.80          | 199.40   | 115.60        | 1.603                         | 1.387                 |
| 19              | 10.30             | 15.05 | 7.29 | 11.00          | 186.30   | 112.20        | 1.494                         | 1.332                 |
| 20              | 10.40             | 15.19 | 7.22 | 10.80          | 180.90   | 113.70        | 1.514                         | 1.332                 |
| 21              | 10.20             | 15.20 | 7.25 | 10.80          | 192.50   | 114.20        | 1.544                         | 1.352                 |
| 22              | 10.20             | 15.04 | 7.21 | 10.80          | 198.70   | 115.10        | 1.565                         | 1.360                 |
| 23              | 10.40             | 15.11 | 7.28 | 11.10          | 189.90   | 113.90        | 1.504                         | 1.321                 |
| 24              | 10.00             | 15.14 | 7.29 | 11.00          | 180.60   | 114.20        | 1.567                         | 1.372                 |
| 25              | 10.20             | 15.07 | 7.30 | 10.90          | 203.80   | 115.80        | 1.555                         | 1.343                 |
| 26              | 10.00             | 15.20 | 7.29 | 11.10          | 200.10   | 113.70        | 1.560                         | 1.372                 |
| 27              | 10.50             | 15.20 | 7.25 | 11.00          | 195.80   | 114.80        | 1.508                         | 1.314                 |
| 28              | 10.40             | 15.10 | 7.21 | 10.80          | 180.10   | 111.90        | 1.492                         | 1.334                 |
| 29              | 10.20             | 15.08 | 7.28 | 11.10          | 194.30   | 111.30        | 1.499                         | 1.347                 |
| 30              | 10.20             | 15.04 | 7.24 | 11.00          | 198.00   | 113.60        | 1.538                         | 1.354                 |
| เฉลี่ย          | 10.22             | 15.12 | 7.25 | 10.94          | 191.99   | 111.74        | 1.507                         | 1.349                 |
| ส่วน            |                   |       |      |                |          |               |                               |                       |
| เบี่ยงเบน       | 0.18              | 0.06  | 0.04 | 0.12           | 8.29     | 4.64          | 0.06                          | 0.02                  |
| มาตรฐาน         |                   |       |      |                |          |               |                               |                       |

ตารางผนวกที่ ก24 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2  
โดยน้ำหนัก

| NGJ | N > MG (mm.) |        |      | S > % | JF     | GE       | J > FEQ | 100% modulus |
|-----|--------------|--------|------|-------|--------|----------|---------|--------------|
| Q   | JG           | H      | S    | (g)   | (N)    | EQ (MPa) | (MPa)   |              |
| 1   | 10.50        | 150.20 | 7.80 | 10.80 | 160.70 | 80.41    | 0.982   | 0.982        |
| 2   | 10.60        | 150.20 | 7.60 | 10.89 | 174.45 | 60.00    | 0.745   | 0.745        |
| 3   | 10.20        | 150.10 | 7.80 | 11.00 | 164.93 | 101.01   | 1.270   | 1.257        |
| 4   | 10.30        | 150.30 | 7.60 | 10.89 | 184.39 | 75.30    | 0.962   | 0.962        |
| 5   | 10.20        | 150.20 | 7.80 | 11.02 | 178.98 | 86.44    | 1.086   | 1.086        |
| 6   | 10.90        | 150.20 | 7.70 | 11.09 | 164.39 | 60.38    | 0.719   | 0.719        |
| 7   | 10.70        | 150.10 | 7.60 | 10.90 | 167.93 | 100.20   | 1.232   | 1.230        |
| 8   | 10.40        | 150.20 | 7.70 | 10.00 | 171.11 | 60.81    | 0.759   | 0.759        |
| 9   | 10.40        | 150.20 | 7.80 | 11.20 | 189.12 | 90.06    | 1.110   | 1.110        |
| 10  | 10.60        | 150.10 | 7.60 | 10.87 | 167.72 | 85.74    | 1.064   | 1.064        |
| 11  | 10.00        | 150.10 | 7.80 | 10.76 | 164.39 | 83.30    | 1.068   | 1.068        |
| 12  | 10.30        | 150.20 | 7.60 | 10.77 | 185.67 | 126.50   | 1.616   | 1.277        |
| 13  | 10.40        | 150.20 | 7.70 | 10.82 | 166.78 | 98.02    | 1.224   | 1.224        |
| 14  | 10.70        | 150.10 | 7.70 | 11.04 | 161.80 | 65.20    | 0.791   | 0.791        |
| 15  | 10.70        | 150.30 | 7.60 | 10.68 | 181.90 | 81.11    | 0.997   | 0.997        |
| 16  | 10.00        | 150.20 | 7.70 | 10.77 | 182.64 | 108.60   | 1.410   | 1.299        |
| 17  | 10.20        | 150.20 | 7.70 | 10.74 | 171.62 | 90.47    | 1.152   | 1.152        |
| 18  | 10.10        | 150.10 | 7.80 | 10.89 | 179.99 | 74.90    | 0.951   | 0.951        |
| 19  | 10.00        | 150.20 | 7.70 | 11.10 | 182.54 | 119.19   | 1.548   | 1.299        |
| 20  | 10.30        | 150.20 | 7.80 | 10.99 | 178.93 | 60.00    | 0.747   | 0.747        |
| 21  | 10.60        | 150.20 | 7.80 | 11.06 | 166.43 | 87.10    | 1.053   | 1.053        |
| 22  | 10.40        | 150.10 | 7.80 | 10.91 | 181.19 | 124.40   | 1.534   | 1.233        |
| 23  | 10.50        | 150.30 | 7.60 | 11.07 | 187.66 | 122.80   | 1.539   | 1.253        |
| 24  | 10.40        | 150.20 | 7.60 | 10.74 | 165.99 | 80.71    | 1.021   | 1.021        |
| 25  | 10.90        | 150.20 | 7.60 | 10.62 | 164.81 | 80.90    | 0.977   | 0.977        |
| 26  | 10.30        | 150.10 | 7.60 | 10.81 | 175.50 | 100.21   | 1.280   | 1.277        |
| 27  | 10.30        | 150.30 | 7.80 | 10.79 | 171.30 | 60.84    | 0.757   | 0.757        |
| 28  | 10.50        | 150.20 | 7.80 | 10.69 | 181.40 | 95.77    | 1.169   | 1.169        |
| 29  | 10.80        | 150.20 | 7.70 | 11.10 | 189.60 | 114.67   | 1.379   | 1.203        |
| 30  | 10.00        | 150.10 | 7.80 | 10.80 | 186.10 | 82.90    | 1.063   | 1.063        |
| 31  | 10.41        | 150.18 | 7.71 | 10.86 | 175.00 | 88.60    | 1.108   | 1.105        |
| 32  |              |        |      |       |        |          |         |              |
| 33  | 0.26         | 0.06   | 0.09 | 0.22  | 8.89   | 19.73    | 0.25    | 0.18         |
| 34  |              |        |      |       |        |          |         |              |

ตารางผนวกที่ ก25 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3  
โดยน้ำหนัก

| □□□□ NGI | □□□□□□ N>M (mm.) |        |        | □□□□ S >□ | % □□□□ JF | □□□□ GE | □□□□□□ J>FEQ     | 100% modulus |
|----------|------------------|--------|--------|-----------|-----------|---------|------------------|--------------|
| □□□□ Q   | □□□□ JG          | □□□□ H | □□□□ S | (g)       |           | (N)     | □□□□□□□□□□ (MPa) | (MPa)        |
| 1        | 10.10            | 150.50 | 7.70   | 10.80     | 164.50    | 40.77   | 0.524            | 0.524        |
| 2        | 10.90            | 150.40 | 7.80   | 11.10     | 130.10    | 60.00   | 0.706            | 0.706        |
| 3        | 11.00            | 150.60 | 7.70   | 11.10     | 133.20    | 85.23   | 1.006            | 1.006        |
| 4        | 10.20            | 150.50 | 7.60   | 10.80     | 151.87    | 50.10   | 0.646            | 0.646        |
| 5        | 10.00            | 150.40 | 7.60   | 10.90     | 140.09    | 46.40   | 0.611            | 0.611        |
| 6        | 10.00            | 150.50 | 7.70   | 11.10     | 140.00    | 90.21   | 1.172            | 1.172        |
| 7        | 10.30            | 150.60 | 7.70   | 10.90     | 150.20    | 60.77   | 0.766            | 0.766        |
| 8        | 10.90            | 150.40 | 7.80   | 11.00     | 135.34    | 65.43   | 0.770            | 0.770        |
| 9        | 10.10            | 150.40 | 7.60   | 10.90     | 132.00    | 70.06   | 0.913            | 0.913        |
| 10       | 10.10            | 150.50 | 7.60   | 10.80     | 147.70    | 40.32   | 0.525            | 0.525        |
| 11       | 10.00            | 150.50 | 7.70   | 10.80     | 170.40    | 86.20   | 1.119            | 1.119        |
| 12       | 10.60            | 150.40 | 7.70   | 11.10     | 164.40    | 65.73   | 0.805            | 0.805        |
| 13       | 10.90            | 150.50 | 7.60   | 10.90     | 130.50    | 80.21   | 0.968            | 0.968        |
| 14       | 10.70            | 150.40 | 7.80   | 10.90     | 159.70    | 47.20   | 0.566            | 0.566        |
| 15       | 10.40            | 150.50 | 7.70   | 11.00     | 159.10    | 60.45   | 0.755            | 0.755        |
| 16       | 10.00            | 150.40 | 7.80   | 10.80     | 148.90    | 46.30   | 0.594            | 0.594        |
| 17       | 10.30            | 150.50 | 7.70   | 11.10     | 155.30    | 40.00   | 0.504            | 0.504        |
| 18       | 10.20            | 150.40 | 7.60   | 10.80     | 130.10    | 50.09   | 0.646            | 0.646        |
| 19       | 10.20            | 150.50 | 7.70   | 11.00     | 129.12    | 86.90   | 1.106            | 1.106        |
| 20       | 10.10            | 150.40 | 7.60   | 10.80     | 138.40    | 42.82   | 0.558            | 0.558        |
| 21       | 10.10            | 150.60 | 7.60   | 10.80     | 140.58    | 92.43   | 1.204            | 1.204        |
| 22       | 10.00            | 150.40 | 7.70   | 10.80     | 150.10    | 60.50   | 0.786            | 0.786        |
| 23       | 10.90            | 150.50 | 7.60   | 11.10     | 180.30    | 60.22   | 0.727            | 0.727        |
| 24       | 10.30            | 150.40 | 7.60   | 11.00     | 160.40    | 75.02   | 0.958            | 0.958        |
| 25       | 10.70            | 150.50 | 7.80   | 10.90     | 135.39    | 87.23   | 1.045            | 1.045        |
| 26       | 10.60            | 150.60 | 7.70   | 11.10     | 132.21    | 60.50   | 0.741            | 0.741        |
| 27       | 11.10            | 150.60 | 7.80   | 11.00     | 142.74    | 78.90   | 0.911            | 0.911        |
| 28       | 10.40            | 150.40 | 7.60   | 10.80     | 150.83    | 90.66   | 1.147            | 1.147        |
| 29       | 10.30            | 150.50 | 7.70   | 11.10     | 163.93    | 87.42   | 1.102            | 1.102        |
| 30       | 10.10            | 150.50 | 7.80   | 11.00     | 140.41    | 67.99   | 0.863            | 0.863        |
| □□□□ D   | 10.38            | 150.48 | 7.69   | 10.94     | 146.93    | 65.87   | 0.825            | 0.825        |
| □□□□ P   |                  |        |        |           |           |         |                  |              |
| □□□□ R   | 0.35             | 0.07   | 0.08   | 0.12      | 13.55     | 17.14   | 0.21             | 0.21         |
| □□□□ N>L |                  |        |        |           |           |         |                  |              |

ตารางผนวกที่ ก26 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และ ร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1  
โดยน้ำหนัก

| NGI | N>M (mm.) |        |      | S     | % JF   | GE     | J>FEQ | 100% modulus |
|-----|-----------|--------|------|-------|--------|--------|-------|--------------|
| Q   | JG        | H      | S    | (g)   |        | (N)    | (MPa) | (MPa)        |
| 1   | 10.10     | 152.10 | 7.30 | 11.20 | 178.90 | 126.25 | 1.712 | 1.356        |
| 2   | 10.90     | 152.00 | 7.55 | 12.00 | 144.30 | 116.50 | 1.416 | 1.215        |
| 3   | 11.00     | 152.40 | 7.40 | 13.20 | 166.70 | 113.50 | 1.394 | 1.229        |
| 4   | 10.20     | 152.20 | 7.34 | 11.30 | 156.67 | 117.45 | 1.569 | 1.336        |
| 5   | 11.00     | 152.10 | 7.34 | 12.38 | 159.90 | 121.81 | 1.509 | 1.239        |
| 6   | 11.00     | 152.00 | 7.45 | 12.45 | 169.87 | 126.40 | 1.542 | 1.220        |
| 7   | 11.00     | 152.30 | 7.44 | 12.78 | 178.56 | 124.65 | 1.523 | 1.222        |
| 8   | 12.00     | 153.00 | 7.34 | 11.56 | 169.45 | 121.23 | 1.376 | 1.135        |
| 9   | 10.00     | 152.40 | 7.51 | 12.94 | 176.89 | 117.65 | 1.567 | 1.332        |
| 10  | 12.00     | 152.40 | 7.48 | 13.11 | 140.78 | 118.65 | 1.322 | 1.114        |
| 11  | 10.00     | 152.30 | 7.52 | 13.21 | 175.47 | 121.80 | 1.620 | 1.330        |
| 12  | 12.00     | 152.35 | 7.33 | 11.34 | 168.45 | 125.98 | 1.432 | 1.137        |
| 13  | 11.00     | 152.30 | 7.48 | 11.39 | 173.67 | 125.76 | 1.528 | 1.215        |
| 14  | 11.00     | 152.00 | 7.39 | 11.45 | 157.48 | 126.46 | 1.556 | 1.230        |
| 15  | 10.00     | 152.45 | 7.55 | 11.76 | 169.87 | 117.51 | 1.556 | 1.325        |
| 16  | 11.00     | 152.40 | 7.46 | 11.98 | 169.59 | 116.67 | 1.422 | 1.219        |
| 17  | 12.00     | 152.30 | 7.58 | 12.67 | 164.87 | 114.67 | 1.261 | 1.099        |
| 18  | 11.00     | 152.50 | 7.45 | 12.78 | 145.33 | 124.25 | 1.516 | 1.220        |
| 19  | 10.00     | 152.30 | 7.59 | 12.49 | 178.33 | 116.80 | 1.539 | 1.318        |
| 20  | 11.00     | 152.10 | 7.59 | 12.23 | 175.67 | 114.32 | 1.369 | 1.198        |
| 21  | 10.00     | 152.00 | 7.34 | 13.11 | 165.98 | 115.33 | 1.571 | 1.362        |
| 22  | 10.00     | 152.00 | 7.34 | 12.67 | 169.76 | 117.34 | 1.599 | 1.362        |
| 23  | 11.00     | 152.30 | 7.43 | 12.56 | 164.67 | 116.34 | 1.423 | 1.224        |
| 24  | 11.00     | 152.10 | 7.54 | 13.45 | 166.87 | 114.35 | 1.379 | 1.206        |
| 25  | 12.00     | 152.30 | 7.33 | 12.24 | 144.98 | 115.41 | 1.312 | 1.137        |
| 26  | 12.00     | 152.10 | 7.54 | 11.45 | 152.98 | 116.83 | 1.291 | 1.105        |
| 27  | 10.00     | 152.40 | 7.49 | 11.34 | 167.56 | 117.90 | 1.574 | 1.335        |
| 28  | 11.00     | 152.10 | 7.37 | 11.36 | 178.60 | 114.54 | 1.413 | 1.234        |
| 29  | 11.00     | 152.00 | 7.42 | 11.65 | 149.40 | 115.39 | 1.414 | 1.225        |
| 30  | 12.00     | 152.94 | 7.34 | 12.87 | 166.50 | 116.47 | 1.322 | 1.135        |
| D   | 10.94     | 152.27 | 7.44 | 12.23 | 164.94 | 114.88 | 1.465 | 1.228        |
| P   |           |        |      |       |        |        |       |              |
| R   | 0.72      | 0.24   | 0.09 | 0.69  | 11.05  | 21.74  | 0.11  | 0.08         |
| N>L |           |        |      |       |        |        |       |              |



ตารางผนวกที่ ก28 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3  
โดยน้ำหนัก

| NG  | N>M (mm.) |        |      | S     | % JF   | GE    | J>F EQ | 100% modulus |
|-----|-----------|--------|------|-------|--------|-------|--------|--------------|
| Q   | JG        | H      | S    | (g)   |        | (N)   | ECMPa) | (MPa)        |
| 1   | 10.00     | 150.20 | 7.60 | 11.08 | 85.32  | 40.33 | 0.531  | 0.531        |
| 2   | 10.20     | 150.10 | 7.80 | 11.11 | 90.24  | 70.20 | 0.882  | 0.882        |
| 3   | 9.80      | 150.20 | 7.70 | 10.89 | 87.23  | 39.33 | 0.521  | 0.521        |
| 4   | 9.90      | 150.20 | 7.60 | 10.80 | 129.42 | 60.61 | 0.806  | 0.806        |
| 5   | 10.00     | 150.10 | 7.70 | 10.91 | 100.00 | 50.30 | 0.653  | 0.653        |
| 6   | 10.00     | 150.10 | 7.80 | 10.94 | 80.23  | 73.20 | 0.938  | 0.938        |
| 7   | 10.00     | 150.20 | 7.70 | 10.98 | 112.23 | 70.32 | 0.913  | 0.913        |
| 8   | 10.00     | 150.20 | 7.70 | 11.10 | 120.34 | 50.20 | 0.652  | 0.652        |
| 9   | 10.10     | 150.20 | 7.80 | 10.97 | 84.32  | 40.02 | 0.508  | 0.508        |
| 10  | 10.00     | 150.10 | 7.70 | 10.85 | 99.34  | 60.89 | 0.791  | 0.791        |
| 11  | 10.20     | 150.20 | 7.70 | 10.93 | 93.99  | 55.10 | 0.702  | 0.702        |
| 12  | 10.30     | 150.20 | 7.60 | 10.87 | 120.00 | 30.33 | 0.387  | 0.387        |
| 13  | 10.00     | 150.20 | 7.70 | 10.99 | 87.92  | 60.30 | 0.783  | 0.783        |
| 14  | 10.00     | 150.20 | 7.80 | 11.21 | 83.49  | 62.03 | 0.795  | 0.795        |
| 15  | 10.00     | 150.30 | 7.70 | 10.97 | 96.33  | 40.60 | 0.527  | 0.527        |
| 16  | 9.90      | 150.20 | 7.70 | 10.94 | 82.10  | 38.67 | 0.507  | 0.507        |
| 17  | 9.90      | 150.10 | 7.60 | 10.88 | 140.20 | 70.32 | 0.935  | 0.935        |
| 18  | 9.80      | 150.20 | 7.70 | 10.92 | 110.20 | 62.20 | 0.824  | 0.824        |
| 19  | 10.10     | 150.20 | 7.80 | 10.94 | 89.04  | 40.71 | 0.517  | 0.517        |
| 20  | 9.80      | 150.10 | 7.70 | 11.10 | 93.82  | 33.39 | 0.442  | 0.442        |
| 21  | 10.00     | 150.20 | 7.60 | 11.26 | 96.31  | 49.12 | 0.646  | 0.646        |
| 22  | 10.20     | 150.10 | 7.70 | 11.15 | 81.34  | 52.10 | 0.663  | 0.663        |
| 23  | 10.20     | 150.30 | 7.70 | 10.90 | 125.32 | 47.91 | 0.610  | 0.610        |
| 24  | 10.00     | 150.20 | 7.60 | 11.08 | 110.63 | 30.89 | 0.406  | 0.406        |
| 25  | 10.10     | 150.20 | 7.80 | 10.93 | 93.43  | 57.42 | 0.729  | 0.729        |
| 26  | 9.80      | 150.10 | 7.70 | 10.97 | 109.34 | 36.81 | 0.488  | 0.488        |
| 27  | 10.00     | 150.20 | 7.60 | 11.18 | 99.87  | 32.10 | 0.422  | 0.422        |
| 28  | 10.00     | 150.30 | 7.80 | 10.98 | 114.24 | 48.54 | 0.622  | 0.622        |
| 29  | 10.30     | 150.10 | 7.60 | 10.99 | 123.00 | 60.49 | 0.773  | 0.773        |
| 30  | 10.10     | 150.20 | 7.70 | 11.00 | 110.90 | 40.41 | 0.520  | 0.520        |
| 31  | 10.02     | 150.18 | 7.70 | 10.99 | 101.67 | 50.16 | 0.652  | 0.650        |
| 32  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 33  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 34  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 35  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 36  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 37  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 38  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 39  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 40  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 41  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 42  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 43  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 44  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 45  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 46  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 47  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 48  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 49  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 50  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 51  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 52  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 53  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 54  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 55  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 56  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 57  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 58  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 59  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 60  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 61  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 62  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 63  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 64  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 65  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 66  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 67  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 68  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 69  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 70  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 71  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 72  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 73  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 74  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 75  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 76  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 77  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 78  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 79  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 80  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 81  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 82  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 83  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 84  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 85  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 86  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 87  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 88  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 89  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 90  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 91  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 92  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 93  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 94  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 95  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 96  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 97  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 98  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 99  |           |        |      |       |        |       |        |              |
| 100 |           |        |      |       |        |       |        |              |

ตารางผนวกที่ ก29 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่ผลิตจากต่างประเทศ

| ชนิดยาง | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (mm.) |        |       | น้ำหนัก (g) | แรงดึง (N) | แรงดึง (MPa) | 100% modulus |
|---------|----------------------------|--------|-------|-------------|------------|--------------|--------------|
| Q       | JG                         | H      | S     | (g)         | (N)        | (MPa)        | (MPa)        |
| 1       | 9.60                       | 150.45 | 19.90 | 19.65       | 147.83     | 249.25       | 1.305        |
| 2       | 9.90                       | 150.60 | 18.55 | 18.77       | 115.56     | 260.00       | 1.416        |
| 3       | 10.01                      | 151.80 | 18.80 | 19.42       | 134.44     | 153.50       | 0.816        |
| D       | 9.84                       | 150.95 | 19.08 | 19.28       | 132.61     | 220.92       | 1.179        |
| U       |                            |        |       |             |            |              |              |
| UX      | 0.17                       | 0.60   | 0.59  | 0.37        | 13.24      | 47.87        | 0.26         |
| WCU     |                            |        |       |             |            |              |              |

**ตารางผนวกที่ 30** แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง  
(Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นที่สถาบันของรัฐแจกให้กับ  
ศูนย์เด็กเล็ก

| ตัวอย่าง<br>ที่ | ขนาดแผ่นยาง (mm.) |        |      | น้ำหนัก<br>(g) | % การยืด | แรงดึง<br>(N) | การรับแรงต้าน<br>แรงดึง (MPa) | 100% modulus<br>(MPa) |
|-----------------|-------------------|--------|------|----------------|----------|---------------|-------------------------------|-----------------------|
|                 | กว้าง             | ยาว    | หนา  |                |          |               |                               |                       |
| 1               | 10.25             | 150.30 | 7.40 | 17.30          | 105.70   | 278.50        | 3.672                         | 1.318                 |
| 2               | 11.10             | 151.00 | 7.65 | 20.00          | 78.30    | 340.00        | 4.004                         | 1.178                 |
| 3               | 10.59             | 150.00 | 7.40 | 16.90          | 100.10   | 389.50        | 4.970                         | 1.276                 |
| 4               | 10.29             | 150.00 | 7.49 | 20.90          | 79.30    | 289.40        | 3.755                         | 1.297                 |
| 5               | 11.67             | 150.40 | 7.40 | 22.40          | 75.20    | 287.40        | 3.328                         | 1.158                 |
| 6               | 11.59             | 150.40 | 7.56 | 17.80          | 80.50    | 274.50        | 3.133                         | 1.141                 |
| 7               | 10.10             | 150.30 | 7.40 | 20.50          | 86.30    | 322.20        | 4.311                         | 1.338                 |
| 8               | 11.70             | 150.30 | 7.56 | 20.90          | 89.20    | 321.90        | 3.639                         | 1.131                 |
| 9               | 11.30             | 150.30 | 7.40 | 21.30          | 90.70    | 310.80        | 3.717                         | 1.196                 |
| 10              | 11.24             | 150.20 | 7.58 | 21.70          | 105.00   | 274.50        | 3.222                         | 1.174                 |
| 11              | 10.34             | 150.20 | 7.65 | 22.10          | 98.40    | 271.00        | 3.426                         | 1.264                 |
| 12              | 10.83             | 150.20 | 7.45 | 17.80          | 93.20    | 287.60        | 3.565                         | 1.239                 |
| 13              | 10.39             | 150.10 | 7.50 | 16.90          | 87.50    | 276.30        | 3.546                         | 1.283                 |
| 14              | 10.12             | 150.10 | 7.20 | 17.50          | 80.70    | 289.30        | 3.970                         | 1.372                 |
| 15              | 10.11             | 150.50 | 7.47 | 18.00          | 79.90    | 287.30        | 3.804                         | 1.324                 |
| 16              | 10.45             | 150.00 | 7.41 | 17.40          | 90.20    | 300.50        | 3.881                         | 1.291                 |
| 17              | 10.76             | 150.00 | 7.30 | 19.60          | 79.10    | 321.00        | 4.087                         | 1.273                 |
| 18              | 11.56             | 150.03 | 7.40 | 20.60          | 80.40    | 348.60        | 4.075                         | 1.169                 |
| 19              | 11.09             | 150.10 | 7.20 | 20.30          | 79.30    | 299.50        | 3.751                         | 1.252                 |
| 20              | 10.56             | 150.30 | 7.40 | 17.40          | 79.90    | 285.00        | 3.647                         | 1.280                 |
| 21              | 10.54             | 150.20 | 7.41 | 17.30          | 90.60    | 268.80        | 3.442                         | 1.280                 |
| 22              | 11.03             | 150.00 | 7.49 | 17.90          | 100.00   | 292.40        | 3.539                         | 1.210                 |
| 23              | 11.02             | 150.30 | 7.56 | 16.20          | 101.60   | 281.00        | 3.372                         | 1.200                 |
| 24              | 10.72             | 150.20 | 7.62 | 19.20          | 92.70    | 310.70        | 3.804                         | 1.224                 |
| 25              | 11.35             | 150.10 | 7.69 | 20.40          | 98.70    | 282.90        | 3.241                         | 1.146                 |
| 26              | 11.40             | 150.10 | 7.55 | 17.30          | 100.50   | 277.40        | 3.223                         | 1.162                 |
| 27              | 11.54             | 150.10 | 7.54 | 17.80          | 79.60    | 316.70        | 3.640                         | 1.149                 |
| 28              | 11.90             | 150.10 | 7.51 | 19.30          | 87.00    | 288.40        | 3.227                         | 1.119                 |
| 29              | 11.05             | 150.10 | 7.43 | 17.60          | 86.20    | 284.30        | 3.463                         | 1.218                 |
| 30              | 10.30             | 150.00 | 7.40 | 20.00          | 105.40   | 287.70        | 3.775                         | 1.312                 |
| เฉลี่ย          | 10.90             | 150.20 | 7.47 | 19.01          | 89.37    | 298.17        | 3.688                         | 1.229                 |
| ส่วน            |                   |        |      |                |          |               |                               |                       |
| เบี่ยงเบน       | 0.54              | 0.20   | 0.12 | 1.76           | 9.38     | 26.21         | 0.38                          | 0.07                  |
| มาตรฐาน         |                   |        |      |                |          |               |                               |                       |

ตารางผนวกที่ ก31 ความแข็งของแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่ | ค่าความแข็งของยาง (Shore A) |            |            |            |            | ส่วนเบี่ยงเบน |         |
|-------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------|---------|
|             | ครั้งที่ 1                  | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | ครั้งที่ 4 | ครั้งที่ 5 | เฉลี่ย        | มาตรฐาน |
| 1           | 53.90                       | 61.00      | 55.70      | 67.50      | 59.70      | 59.56         | 4.73    |
| 2           | 54.10                       | 57.70      | 58.30      | 66.20      | 59.60      | 59.18         | 3.96    |
| 3           | 61.40                       | 59.40      | 58.30      | 66.20      | 53.30      | 59.72         | 4.20    |
| เฉลี่ย      | 56.47                       | 59.37      | 57.43      | 66.63      | 57.53      | 59.49         | 3.69    |

ตารางผนวกที่ ก32 แรงต้านแรงดึง (Tensile strength) และร้อยละความยืดขาดของยาง (Elongation at break) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก หลังผ่านการอบความร้อน

| ตัวอย่าง | S>M(mm.) |        |      | S> (g) | % JF   | CE (N) | J>FRQ (MPa) | 100% modulus (MPa) |
|----------|----------|--------|------|--------|--------|--------|-------------|--------------------|
| Q        | JG       | H      | S    | (g)    |        | (N)    | EQ(MPa)     |                    |
| 1        | 10.00    | 151.00 | 7.30 | 10.84  | 170.66 | 80.77  | 1.11        | 1.11               |
| 2        | 10.00    | 150.40 | 7.20 | 11.00  | 161.23 | 105.00 | 1.46        | 1.39               |
| 3        | 10.50    | 152.00 | 7.25 | 10.90  | 164.58 | 92.76  | 1.22        | 1.22               |
| U        | 10.17    | 151.13 | 7.25 | 10.91  | 165.49 | 92.84  | 1.26        | 1.26               |
| 4X       | 0.24     | 0.66   | 0.04 | 0.07   | 3.90   | 9.89   | 0.15        | 0.12               |
| WCU      |          |        |      |        |        |        |             |                    |

ตารางผนวกที่ ก33 สมบัติการบ่มเร่งของยาง (Ageing) ของตัวอย่างแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2  
ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก

| ตัวอย่างที่ | สมบัติยางก่อนอบ |                               | สมบัติยางหลังอบ |                               | สมบัติการบ่มเร่งของยาง |                               |
|-------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|
|             | % การยืด        | การรับแรงต้าน<br>แรงดึง (MPa) | % การยืด        | การรับแรงต้าน<br>แรงดึง (MPa) | % การยืด               | การรับแรงต้าน<br>แรงดึง (Mpa) |
| 1           | 180.20          | 1.37                          | 170.66          | 1.11                          | 5.29                   | 19.27                         |
| 2           | 203.30          | 1.55                          | 161.23          | 1.46                          | 20.69                  | 5.87                          |
| 3           | 195.20          | 1.51                          | 164.58          | 1.22                          | 15.69                  | 19.32                         |
| เฉลี่ย      | 192.90          | 1.48                          | 165.49          | 1.26                          | 13.89                  | 14.82                         |
| ส่วน        |                 |                               |                 |                               |                        |                               |
| เบี่ยงเบน   | 9.57            | 0.08                          | 3.90            | 0.15                          | 6.41                   | 6.33                          |
| มาตรฐาน     |                 |                               |                 |                               |                        |                               |

**ภาคผนวก ข**

การคำนวณต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ

**คำนวณต้นทุนวัตถุดิบและค่าขึ้นรูป โดยไม่รวมค่าอุปกรณ์เครื่องมือและค่าแรง  
ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1,2,3**

**1. สารเคมีที่ใช้**

|            |      |   |                                         |
|------------|------|---|-----------------------------------------|
| ZnO        | 25.0 | g | คิดเป็น 0.63 บาท (กิโกรัมละ 25.00 บาท)  |
| Sta        | 10.0 | g | คิดเป็น 0.40 บาท (กิโกรัมละ 40.00 บาท)  |
| Montaclarc | 5.0  | g | คิดเป็น 0.10 บาท (กิโกรัมละ 20.00 บาท)  |
| MBTS       | 5.0  | g | คิดเป็น 0.08 บาท (กิโกรัมละ 15.00 บาท)  |
| TMTD       | 2.5  | g | คิดเป็น 0.25 บาท (กิโกรัมละ 100.00 บาท) |
| DPG        | 2.5  | g | คิดเป็น 0.03 บาท (กิโกรัมละ 10.00 บาท)  |
| S          | 12.5 | g | คิดเป็น 0.19 บาท (กิโกรัมละ 15.00 บาท)  |
| PE-LD      | 25.0 | g | คิดเป็น 0.38 บาท (กิโกรัมละ 15.00 บาท)  |

**2. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้**

|         |          |   |                                                    |
|---------|----------|---|----------------------------------------------------|
| ยางพารา | 166.67   | g | คิดเป็น 3.00 บาท (กิโกรัมละ 36.00 บาท)             |
| ดินกก   | 1,000.00 | g | คิดเป็น 1.33 บาท (1ไร่~1,500 กิโกรัม 2,000.00 บาท) |
| ดินกก   | 2,000.00 | g | คิดเป็น 2.66 บาท (1ไร่~1,500 กิโกรัม 2,000.00 บาท) |
| ดินกก   | 3,000.00 | g | คิดเป็น 3.99 บาท (1ไร่~1,500 กิโกรัม 2,000.00 บาท) |
| ดินแฝก  | 1,000.00 | g | คิดเป็น 0.80 บาท (1ไร่~1,000 กิโกรัม 800.00 บาท)   |
| ดินแฝก  | 2,000.00 | g | คิดเป็น 1.60 บาท (1ไร่~1,000 กิโกรัม 800.00 บาท)   |
| ดินแฝก  | 3,000.00 | g | คิดเป็น 2.40 บาท (1ไร่~1,000 กิโกรัม 800.00 บาท)   |

**3. ค่าขึ้นรูปแผ่นยาง**

ค่าขึ้นรูปแผ่นยางแผ่นละ 9.60 บาท

**4. ราคาแผ่นยางปูพื้นที่ซื้อจากต่างประเทศ**

ขนาด กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร หนา 0.77 เซนติเมตร ราคาขาย 184.00 บาท  
(ขนาด กว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร หนา 1.90 เซนติเมตร ราคาขาย 800.00 บาท)

**5. ต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบขนาด กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตรหนา 0.77 เซนติเมตร**

ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 1 ในอัตราส่วน 1:0 โดยน้ำหนัก ราคา 14.66 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ราคา 15.99 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก ราคา 17.32 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 2 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก ราคา 18.65 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ราคา 15.46 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก ราคา 16.26 บาท  
 ต้นทุนการผลิตแผ่นยางปูพื้นต้นแบบ 3 ในอัตราส่วน 1:3 โดยน้ำหนัก ราคา 17.06 บาท

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

|                              |                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ – สกุล                  | นางสาวมารีสา พูลพลบ                                                                   |
| วัน เดือน ปี เกิด            | 26 พฤษภาคม 2523                                                                       |
| สถานที่เกิด                  | กรุงเทพมหานคร                                                                         |
| ประวัติการศึกษา              | วิทยาศาสตรบัณฑิต<br>(สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)<br>มหาวิทยาลัยบูรพา พ.ศ. 2545 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ<br>บริษัท เซฟตี้ แปซิฟิค จำกัด (ประเทศไทย)                    |