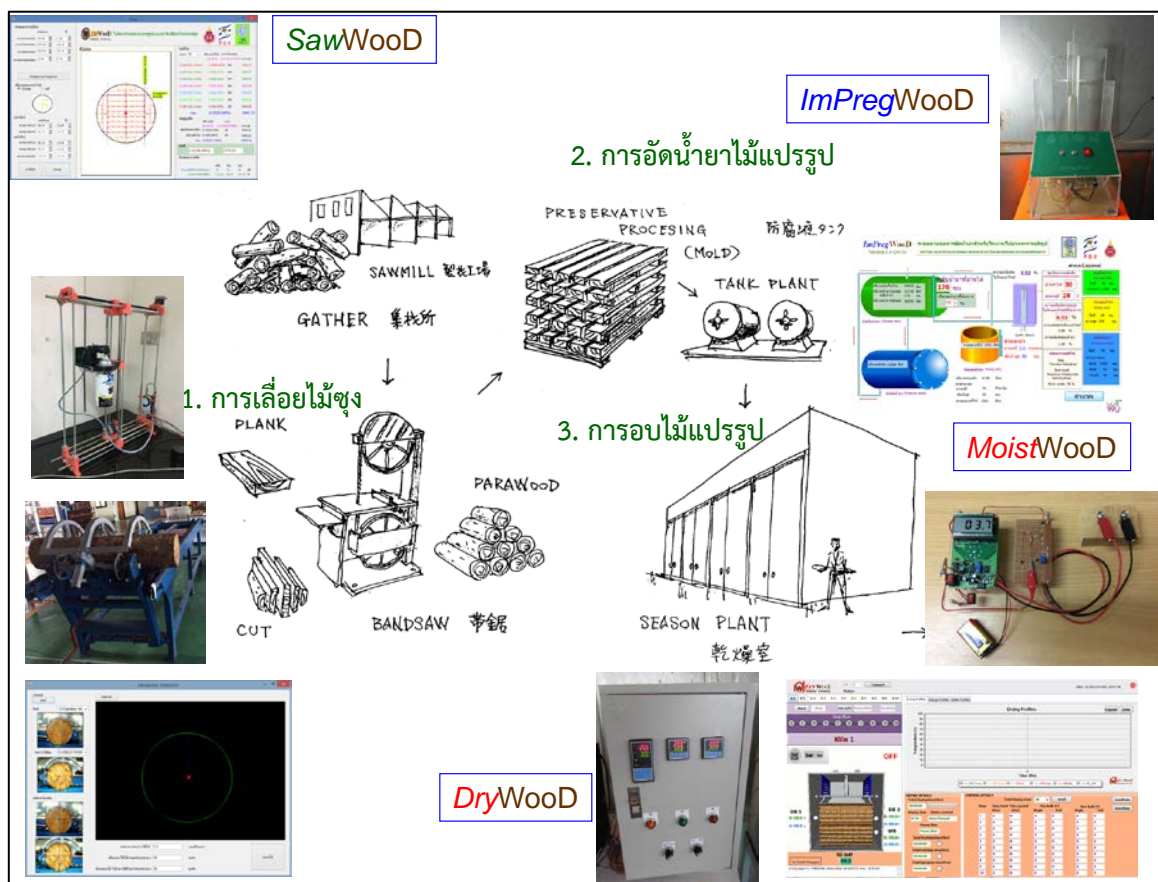


ผลงานวิจัยเด่น สกว. ประจำปี 2559 ด้านพาณิชย์

การพัฒนากระบวนการแบบบูรณาการแบบการเลี้ยง ระบบควบคุมการอัดน้ำยา ระบบควบคุมการอบ และเตาอบไม้ต้นแบบ สำหรับการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไม้ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีการแปรรูปไม้ยางพาราทั้งระบบ



จุดเด่นของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีการแปรรูปไม้ยางพาราของประเทศไทยแบบครบวงจรโดยเน้นการพึ่งพาตนเอง ทีมวิจัยได้สร้างเครื่องมือต่างๆเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในอุตสาหกรรม โดยโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราที่ตัดสินใจใช้งานระบบควบคุมความเข้มข้นน้ำยาและระบบควบคุมการอบไม้อัตโนมัติ(ซึ่งดำเนินการเสร็จสิ้น)อย่างจริงจังพบว่าเทคโนโลยีที่เป็นผลผลิตจากงานวิจัยนี้สามารถใช้งานได้จริงในโรงงานอย่างยั่งยืนในระยะยาว สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ความสะดวกและความปลอดภัยในการทำงาน สามารถลดต้นทุนการผลิตได้อย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

กระบวนการแปรรูปไม้ยางพาราในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วย การเลื่อยไม้ซุงยางพารา การอัดน้ำยาและการอบไม้ยางพาราแปรรูป มักจะใช้ความรู้จากประสบการณ์ของคนงานเป็นหลัก ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตไม้ยางพาราแปรรูปได้อย่างมีมาตรฐานและมีคุณภาพ มีการสูญเสียในกระบวนการผลิตสูง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาและสร้างเครื่องมือต่างๆเพื่อช่วยในกระบวนการผลิตไม้ยางพาราแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมทั้งระบบ

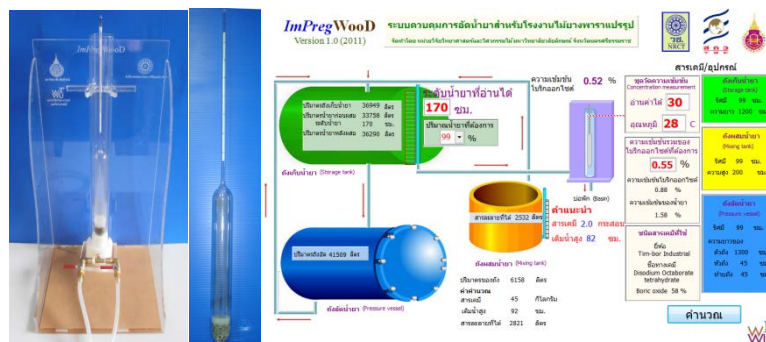
ผลการวิจัย

ผลผลิตจากโครงการวิจัยในระดับที่มีการนำไปใช้งานแล้วในอุตสาหกรรม

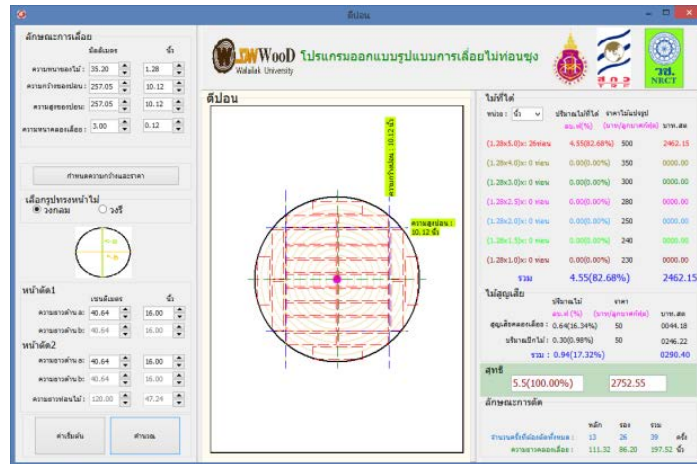
- 1) ระบบควบคุมการอบไม้อัตโนมัติ DryWood สามารถควบคุมเตาอบได้ 10 เตาพร้อมๆกันต่อหนึ่งระบบ สามารถตั้งโปรแกรมรูปแบบการอบแบบต่างๆได้มากถึง 10 ขั้นตอน มีระบบจัดเก็บข้อมูลและเรียกดูข้อมูลการอบในอดีต การควบคุมสามารถทำได้ทั้งจากหน้าเตาอบ จากไมโครคอนโทรลเลอร์ที่วางไว้ในส่วนโรงอบไม้และจากคอมพิวเตอร์ในห้องทำงาน โดยจะเรียงลำดับความสำคัญของการควบคุมจากหน้าเตาอบเป็นหลักเพื่อความปลอดภัย



- 2) ระบบควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาอัดไม้ ImPregWood ประกอบด้วยเครื่องวัดความเข้มข้นโดยใช้หลักการความถ่วงจำเพาะความละเอียดสูง และโปรแกรมคำนวณสูตรการผสมน้ำยา เพื่อให้ได้น้ำยาที่มีความเข้มข้นตามต้องการในรอบการอัดถัดไป ระบบสามารถใช้งานกับระบบอัดน้ำยาของโรงงานรูปแบบต่างๆ

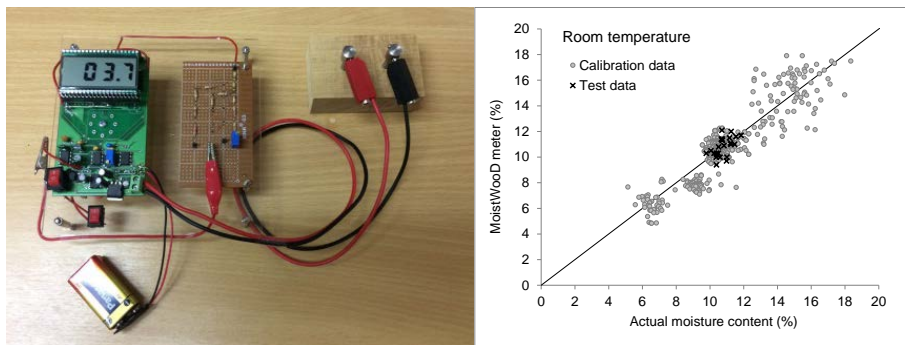


3) ซอฟต์แวร์ออกแบบรูปแบบการเลื่อยไม้ซุง SawWood สามารถใช้วิเคราะห์รูปแบบการเลื่อยแบบต่างๆ ใช้ได้กับไม้ซุง กลม เรียว และ รี ขนาดต่างๆได้ โดยซอฟต์แวร์จะแสดงผลในส่วนของคุณภาพไม้ท่อนขนาดต่างๆที่ได้ ราคาไม้ที่ได้ ปริมาณการสูญเสียในรูปปึกไม้และชี้เลื่อย จำนวนครั้งในการตัด และความยาวรวมในการเลื่อย เป็นต้น



ผลผลิตจากโครงการวิจัยในระดับที่เป็นต้นแบบที่กำลังจะนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม

1) เครื่องวัดความชื้นไม้แบบความต้านทาน MoistWood ผลิตขึ้นโดยใช้ฐานข้อมูลเฉพาะของไม้ยางพาราที่สร้างขึ้นโดยทีมวิจัย เครื่องมือสามารถใช้ตรวจสอบความชื้นไม้ยางพาราในระหว่างการอบ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถยุติการอบไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อความชื้นไม้ถึงค่าที่กำหนด

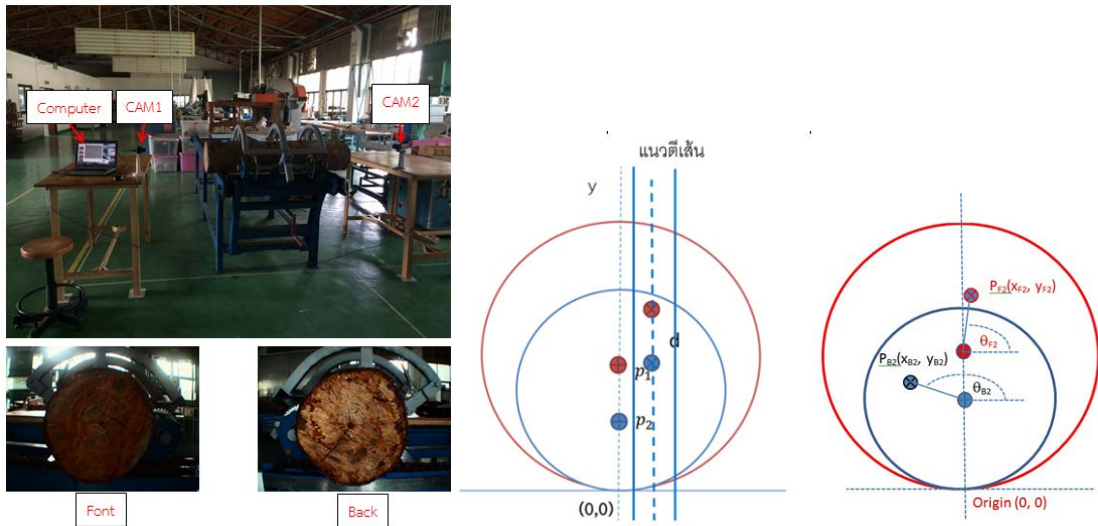


2) ระบบควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาอัดไม้ ImPregWood (แบบอัตโนมัติ)

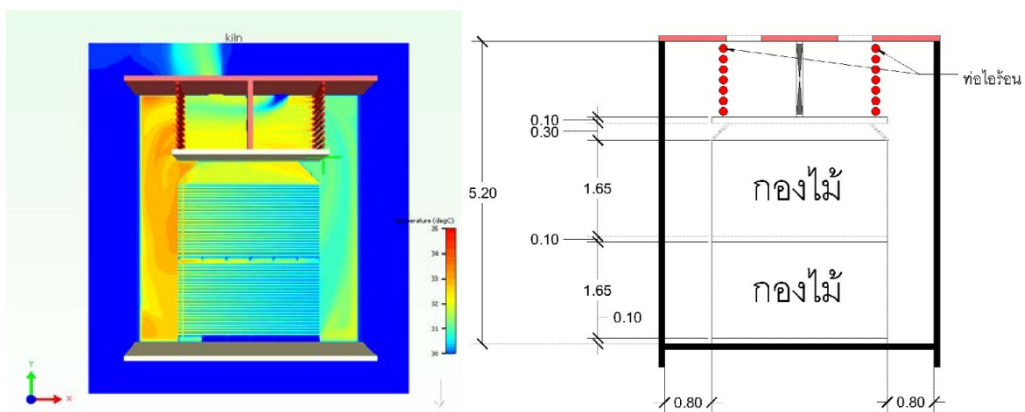


ผลผลิตจากโครงการวิจัยในระดับที่อยู่ในระดับการวิจัย

- 1) ระบบวิเคราะห์หน้าไม้ซุง ตีเส้นไม้ซุงและป้อนไม้ซุงอัตโนมัติ ระบบประกอบด้วยชุดถ่ายภาพไม้ซุงซึ่งวางอยู่บนสายพานลำเลียงโดยจะมีกล้องบันทึกภาพที่ตำแหน่งต่างๆ ภาพที่ได้จะถูกวิเคราะห์โดยอัตโนมัติด้วยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น โดยจะประมวลผลเพื่อหารูปแบบการเคลื่อนที่ทำให้ไม้ซุงตัวอยู่ในไม้แปรรูปเพียงแผ่นเดียว ผลลัพธ์ของการประมวลผลสามารถนำไปใช้กับเครื่องมือเพื่อตีเส้นการเคลื่อนที่หน้าไม้ หรือต่อกับระบบเคลื่อนอัตโนมัติต่อไปได้



- 2) ต้นแบบเตาอบไม้ยางพาราประสิทธิภาพสูง ออกแบบโดยใช้เทคนิค Computational Fluid Dynamics (CFD) โดยแบบจำลองได้ผ่านการสอบเทียบกับค่าที่วัดได้ภายในเตาอบไม้ในอุตสาหกรรม ก่อนที่จะนำมาออกแบบเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม รวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆภายในเตาอบไม้



การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

ระบบควบคุมการอบไม้อัตโนมัติ DryWoodD

ได้ทำการติดตั้งระบบให้ 6 บริษัท (5 บริษัทดำเนินการด้วยทุนขยายผลจากสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัด นครศรีธรรมราช) โดยมี 2 บริษัทที่ได้นำระบบไปใช้งานแล้วอย่างเต็มรูปแบบทั้งโรงงานตลอดเวลา (โดยบริษัท ออกค่าใช้จ่ายค่าอุปกรณ์เองทั้งหมด)

- บริษัทนครศรีพาราวัตุจำกัด จังหวัดนครศรีธรรมราช (เริ่มใช้งาน 1 เดือน 25/06/2556 ปัจจุบันใช้ ทั้งโรงงาน 16 เดือน)



- - การอบไม้ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลงจากเดือนละ 8 แสนกว่าบาท เหลือ 5 แสนกว่าบาท
 - ระบบที่สร้างขึ้นบริษัทสามารถลดระยะเวลาการอบไม้ลงจาก 5-7 วัน เหลือเพียง 3.5 วัน
 - ไม้เสียจากการแตกและบิดงอลดลง 2-3% มูลค่าประมาณ 2 แสนบาทต่อเดือน
 - คุณภาพไม้ สีไม้ขาวดีขึ้น
 - ความปลอดภัยในการทำงานของคนงานสูงขึ้น
 - ในภายหลังทำให้สามารถเพิ่มรอบการอบไม้จาก 4 รอบ/เดือนเป็น 6 รอบ/เดือน และลดการใช้แรงงาน
- บริษัทเอเชียแปซิฟิกพาราวัตุจำกัด จังหวัดตรัง (เริ่มใช้งาน 10 เดือน 05/09/2558 ปัจจุบันใช้ทั้ง โรงงาน 38 เดือน)



- - สามารถลดการใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า
 - สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในเตาให้มีความสม่ำเสมอ ลดเปอร์เซ็นต์ของเสียจากการอบ
 - สามารถลดเวลาในการอบไม้
 - สามารถติดตามและตรวจสอบความผิดปกติของ อุปกรณ์ต่างๆของเตาอบและสามารถ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

- จากการเข้าไปติดตั้งบริษัทเอเชียแปซิฟิกพาราว่าด จำกัด ยินดีติดตั้งป้ายประกาศการใช้งานระบบควบคุมการอบไม้อัตโนมัติที่ด้านหน้าสำนักงานของบริษัทฯ และยินดีมอบทุนการศึกษาจำนวน 2 ทุน ทุนละ 36,000 บาท/ปี เป็นระยะเวลา 4 ปี รวมมูลค่า 288,000 บาท ให้กับนักศึกษาในสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ระบบควบคุมความเข้มข้นของน้ำยาอัดไม้ ImPregWood

ได้ทำการติดตั้งระบบให้ 17 บริษัท (2554-ปัจจุบัน) ตัวอย่างผลการประเมินจาก บริษัทไทยนครพาราว่าดจำกัด จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าเมื่อเริ่มต้นการใช้สามารถประหยัดการใช้สารเคมีลงไปได้ประมาณ 100 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นเงินประมาณ 5,000 บาทต่อวัน โดยที่คุณภาพของไม้ยางพาราที่ผ่านการอัดน้ำยาผ่านมาตรฐานเดิมที่กำหนด โดยยังคงใช้งานมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2554-ปัจจุบัน



โปรแกรมออกแบบรูปแบบการเลื่อย SawWood

ได้ทำการฝึกอบรมและแจกโปรแกรมให้กับโรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพาราจำนวน 30 บริษัท ณ อาคารอาคารปฏิบัติการเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



คณะนักวิจัย

1. รศ. ดร.นิรันดร มาแทน	หัวหน้าโครงการ (วิศวกรรมวัสดุ)	ภาพรวมโครงการ
2. ผศ. ดร.บุญนำ เกี่ยวข้อง	ที่ปรึกษา (วิศวกรรมวัสดุ)	แนวความคิดดำเนินงาน
3. รศ. ดร.วัฒนพงศ์ เกิดทองมี	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	SawWood algorithms
4. ผศ. ดร.สุรัสวดี กุลบุญ ก่อแก้ว	วิศวกรรมไฟฟ้า	MoistWood
5. ดร.สุชน ศรีวะโร	วิศวกรรมวัสดุ	Software SawWood
6. อาจารย์กรกต สุวรรณรัตน์	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	MCU DryWood
7. นายทวีศิลป์ วงศ์พรต	วิศวกรรมวัสดุ	KilnControl DryWood
8. นายสุชาติ โต๊ะหมาด	ฟิสิกส์วัสดุ	System ImPregWood
9. นายวินิช เพ็ชรหมณี	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	MCU DryWood
10. นายธัญญวีร์ รสมัย	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	ComputerControl DryWood
11. นายใจเพชร โต๊ะหมาด	วิศวกรรมวัสดุ	Calibration ImPregWood
12. นายชูศักดิ์ ฤทธิเพชร	วิศวกรรมไฟฟ้า	MoistWood
13. นายดำนิยาน สตน	วิศวกรรมเครื่องกล	CFD simulation drying kiln
14. นายจิรพงศ์ กาละกาญจน์	พนักงานวิทยาศาสตร์	Housing ImPregWood
15. นายสมโชค นาคปน	พนักงานวิทยาศาสตร์	Housing ImPregWood
16. นายณัฐพล วิทยานุภากร	วิศวกรรมวัสดุ	CFD simulation drying kiln
17. นายธรรมบุญ ศรีน่วม	ฟิสิกส์	MoistWood
18. นายวีระชาติ รานวล	พนักงานวิทยาศาสตร์	Housing ImPregWood

บริษัทที่เข้าร่วมทดสอบระบบต่างๆที่ผลิตขึ้น

19. นายเจษฎา อังวิทยาธร	บริษัทนครศรีพาราว่าดจำกัด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
20. นายมาโนชน์ เหลืองวรพันธ์	บริษัทไทยนครพาราว่าดจำกัด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
21. นายซัชชม เหล่าฤทธิไกร	บริษัทเอเชียแปซิฟิกพาราว่าดจำกัด	จังหวัดตรัง

หน่วยงานสนับสนุนการวิจัย

