



NATIONAL AND  
INTERNATIONAL  
SRIPATUM  
UNIVERSITY  
CONFERENCE  
2022

27  
OCTOBER

The 17<sup>th</sup> National and The 7<sup>th</sup> International  
Sripatum University Conference :

**SPUCON2022**

หนังสือประมวลบทความ

**PROCEEDINGS**

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17  
และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

เรื่อง การวิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

หนังสือประมวลบทความ (Proceedings)  
การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการ  
ระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ ประจำปี 2565  
เรื่อง วิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน  
(Research and Innovations to Sustainable Development)

วันพฤหัสบดีที่ 27 ตุลาคม 2565



รวบรวมโดย  
คณะกรรมการพิจารณาผลงาน  
การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการ  
ระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565  
ออกแบบปกโดย งานกราฟิกและศิลปกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
จัดรูปเล่มโดย โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

- บทความทุกเรื่อง ได้รับการตรวจสอบทางวิชาการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แต่ข้อความและเนื้อหาและบทความที่ตีพิมพ์เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนแต่เพียงผู้เดียว มิใช่ความคิดเห็นและความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยศรีปทุม
- การคัดลอกอ้างอิงต้องดำเนินการตามการปฏิบัติในหมู่นักวิชาการทั่วไป และสอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## หนังสือประมวลบทความ (Proceedings)

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์  
เรื่อง วิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

The Proceedings of the The 17<sup>th</sup> National and The 7<sup>th</sup> International Sripatum University Conference  
: Research and Innovations to Sustainable Development

วันที่: 27 ตุลาคม 2565

Date: 27 October 2022

ISBN (e-book) 978-974-655-469-5

### ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

หนังสือประมวลบทความการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ เรื่อง วิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน.-- พิมพ์ครั้งที่ 17.-- กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย  
ศรีปทุม, 2565.

3,305 หน้า.

1. การประชุม. 2. โครงการวิจัยและพัฒนา. I. ชื่อเรื่อง.

060

ISBN 978-974-655-469-5

### เจ้าของ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

### จัดทำโดย

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม

### สถานที่จัดพิมพ์และจัดทำรูปเล่ม

โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

2410/2 ถนนพหลโยธิน แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 02 579 1111 ต่อ 1114, 1552

## สารบัญ

	หน้า
สารอธิการบดี .....	V
คณะกรรมการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ ประจำปี 2565 .....	VI
ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ .....	X
กำหนดการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ ประจำปี 2565.....	XV
สารบัญบทความ .....	XVII

## สารอธิการบดี

มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นสถาบันอุดมศึกษาเอกชนชั้นนำในการสร้างมืออาชีพและมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยมีเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตให้เป็นเป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมืออาชีพ มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบต่อเป็นที่ยอมรับของสังคม ภายใต้ปรัชญาที่ว่า “การศึกษาสร้างคน คนสร้างชาติ” สำหรับพันธกิจด้านการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุมส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์ผลิตผลงานวิจัย ผลงานสร้างสรรค์ และนวัตกรรมที่มีคุณภาพ พิจารณาจัดสรรทุนวิจัยให้กับคณาจารย์ในหัวข้อที่สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย และยุทธศาสตร์ชาติ ตลอดจนพันธกิจการสร้างเครือข่ายการวิจัย การบริหารจัดการความรู้จากงานวิจัย การส่งเสริมและสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับชาติและนานาชาติ และการนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ภายใต้ปรัชญาของมหาวิทยาลัย “ปัญญา เชี่ยวชาญ เบิกบาน คุณธรรม” และสอดคล้องกับเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยที่ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและเปี่ยมด้วยพลัง (Dynamic University)

การจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565 (แบบออนไลน์) (The 17<sup>th</sup> National and The 7<sup>th</sup> International Sripatum University Conference: SPUCON2022) ในหัวข้อเรื่อง “วิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Research and Innovations to Sustainable Development)” เป็นกิจกรรมทางวิชาการที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัย นักวิชาการ คณาจารย์ และนิสิตนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ได้จากการทำวิจัย การผลิตงานสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในสาขาวิชาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวิจัยองค์ความรู้ทางด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และผลงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตและนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนการสร้างเครือข่ายนักวิจัยและความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานหรือภาคส่วนอื่นๆ ที่จะนำไปสู่การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางและยั่งยืนต่อไป

ในนามของมหาวิทยาลัยศรีปทุม ดิฉันขอขอบพระคุณ ดร.กิตติ สัจจาวัฒนา ผู้อำนวยการ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ที่ได้ให้เกียรติปาฐกถาพิเศษ เรื่อง “ทิศทางการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาชุมชนและพื้นที่อย่างยั่งยืน” และขอขอบคุณประธานห้องย่อย ตลอดจนผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการฯ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Reviewers)ทุกท่าน และคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการฯ ที่ทำให้การจัดการประชุมวิชาการฯ ในครั้งนี้ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ทุกประการ



(ดร.รัชนิพร พุกกะมาน)

อธิการบดี

## คณะกรรมการจัดงาน

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการ  
ระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยศรีปทุม ประจำปี 2565

### 1. ที่ปรึกษา

- |                  |           |
|------------------|-----------|
| (1) อธิการบดี    | ที่ปรึกษา |
| (2) รองอธิการบดี | ที่ปรึกษา |

### 2. คณะกรรมการจัดประชุม

- |  |           |
|--|-----------|
| (1) รองศาสตราจารย์ กัลยาภรณ์ ปานมะเร็ง<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม)   | ประธาน    |
| (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวาริ<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม)  | รองประธาน |
| (3) ศาสตราจารย์ ดร. ไพบูลย์ ปัญญาคะ โป<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม)   | กรรมการ   |
| (4) ศาสตราจารย์ ดร.นवल เหล่าศิริพจน์<br>(บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม)  | กรรมการ   |
| (5) ดร.คมสร วงษ์รักษา<br>(สมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย)  | กรรมการ   |
| (6) ดร.อภิเทพ แซ่โล้ว<br>(เครือข่ายวิจัยประชาชน)   | กรรมการ   |
| (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติ มงคลชัยอรัญญา<br>(เครือข่ายวารสารวิชาการด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์)   | กรรมการ   |
| (8) ดร.ชุติมาพร หมอนใหญ่<br>(สมาพันธ์โลจิสติกส์ไทย)  | กรรมการ   |
| (9) ว่าที่ร้อยตรี ดร.ถวัลย์ รุยาพร<br>(สภานายความในพระบรมราชูปถัมภ์)   | กรรมการ   |
| (10) ศาสตราจารย์ ดร.สมปอง คล้ายหนองสรวง<br>(หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุน<br>ด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม: บพค.) | กรรมการ   |
| (11) นายพงศ์ศักดิ์ แสงสิงคี<br>(สมาคมผู้ตรวจสอบภายในแห่งประเทศไทย)   | กรรมการ   |
| (12) Prof. Dr.Marina Vayndorf-Sysoeva<br>(Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Russia)  | กรรมการ   |
| (13) Dr.en C.E.T. Juan José Contreras Castillo<br>(Universidad de Colima, Mexico)  | กรรมการ   |

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| (14) Prof.Carmine Bianchi<br>(The University of Palermo, Italy)       | กรรมการ                    |
| (15) รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ยุระรัช<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม)          | กรรมการและเลขานุการ        |
| (16) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตดี สุตินญามณี<br>(มหาวิทยาลัยศรีปทุม) | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
- 3. คณะกรรมการอำนวยการ**
- |  |                            |
|--|----------------------------|
| (1) รองศาสตราจารย์ กัลยาภรณ์ ปานมะเร็ง       | ประธาน                     |
| (2) ผู้ช่วยอธิการบดีทุกคน                    | กรรมการ                    |
| (3) ผู้อำนวยการกลุ่มงานทุกกลุ่ม              | กรรมการ                    |
| (4) คณบดีทุกคณะ/วิทยาลัย                     | กรรมการ                    |
| (5) ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย | กรรมการและเลขานุการ        |
| (6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตดี สุตินญามณี | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
- 4. คณะกรรมการพิจารณาผลงาน**
- |   |                  |
|---|------------------|
| (1) รองศาสตราจารย์ ดร.สุบิน ยุระรัช               | ประธาน           |
| (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิตาภรณ์ สีนจรรยาภักดิ์ | รองประธาน        |
| (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ เอี่ยมวรวิมลกุล   | กรรมการ          |
| (4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมล จิราพงษ์            | กรรมการ          |
| (5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวาริ             | กรรมการ          |
| (6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐสพันธ์ เผ่าพันธ์     | กรรมการ          |
| (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ สุขวิจิตร บาร์  | กรรมการ          |
| (8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตดี สุตินญามณี      | กรรมการ          |
| (9) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธร สีนจินดาวงศ์    | กรรมการ          |
| (10) ดร.ศิวพร เสาวคนธ์                            | กรรมการ          |
| (11) นางสาวอรกัญญา สุขแก้ว                        | เลขานุการ        |
| (12) นางสาวนลินี กาลสุวรรณ                        | ผู้ช่วยเลขานุการ |
- 5. คณะกรรมการประชาสัมพันธ์ ศิลปกรรม จัดพิมพ์เอกสาร และจัดทำรายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ (e-Proceedings)**
- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานกิจการสัมพันธ์ | ที่ปรึกษา |
| (2) ผู้อำนวยการสำนักงานประชาสัมพันธ์  | ประธาน    |
| (3) บุคลากรสำนักงานประชาสัมพันธ์ทุกคน | กรรมการ   |
| (4) บุคลากรงานกราฟิกและศิลปกรรมทุกคน  | กรรมการ   |
| (5) บุคลากรโรงพิมพ์ทุกคน              | กรรมการ   |
| (6) เลขาสำนักงานประชาสัมพันธ์         | เลขานุการ |

- 6. คณะกรรมการจัดทำและดูแล Website การประชุมวิชาการ**
- |  |           |
|--|-----------|
| (1) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | ประธาน    |
| (2) เจ้าหน้าที่ศูนย์ ICT ทุกคน                     | กรรมการ   |
| (3) นายวรวุฒิ ภูสุคนแสวง                           | เลขานุการ |
- 7. คณะกรรมการฝ่ายระบบการประชุมออนไลน์**
- |  |                     |
|--|---------------------|
| (1) ผู้อำนวยการสำนักการจัดการศึกษาออนไลน์  | ประธาน              |
| (2) บุคลากรสำนักการจัดการศึกษาออนไลน์ทุกคน | กรรมการ             |
| (3) นางสาวปิยพัทธ์ เลือดสงคราม             | กรรมการและเลขานุการ |
- 8. คณะกรรมการฝ่ายอาคารและสถานที่**
- |   |                  |
|---|------------------|
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐาน | ประธาน           |
| (2) ผู้อำนวยการสำนักงานอาคารสถานที่     | รองประธาน        |
| (3) นายเสกสรรค์ เสียงเพราะ              | กรรมการ          |
| (4) นายสมบุญรณ์ แสงอินทร์               | กรรมการ          |
| (5) นายเสน่ห์ เข้มพรหมมา                | กรรมการ          |
| (6) นายสมหมาย เขี่ยมสถาน                | กรรมการ          |
| (7) นายถวัลย์ศักดิ์ กัดดีเขียว          | กรรมการ          |
| (8) นายอานนท์ บุญสอน                    | กรรมการ          |
| (9) นางสาวสุพัตรา ปั่นไสว               | กรรมการ          |
| (10) นางสาวสุกชชาดา อุไรวงษ์            | กรรมการ          |
| (11) นางวิมล ชมจำปี                     | เลขานุการ        |
| (12) นายธงชัย เอี่ยมทอง                 | ผู้ช่วยเลขานุการ |
- 9. คณะกรรมการฝ่ายบริการเทคโนโลยี แสง เสียง โสตทัศนูปกรณ์**
- |   |                     |
|---|---------------------|
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานโครงสร้างพื้นฐาน                 | ประธาน              |
| (2) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร      | รองประธาน           |
| (3) ผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย                              | รองประธาน           |
| (4) เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกคน | กรรมการ             |
| (5) เจ้าหน้าที่ศูนย์มีเดียทุกคน                         | กรรมการ             |
| (6) ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์มีเดีย ด้านงานผลิต           | กรรมการและเลขานุการ |
- 10. คณะกรรมการฝ่ายต้อนรับ ลงทะเบียน และประเมินผล**
- |  |           |
|--|-----------|
| (1) รองคณบดีวิทยาลัยการท่องเที่ยวและบริการ     | ประธาน    |
| (2) ดร.ทิศตะวัน ค่วนตระกูลศิลป์                | รองประธาน |
| (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อำนาจ วังเงิน            | กรรมการ   |
| (4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐา ชัยรัตน์าวรรณ | กรรมการ   |
| (5) นางวันเพ็ญ ลงขันต์                         | กรรมการ   |
| (6) นายบงกช ธนวงศ์วิสูตร                       | กรรมการ   |
| (7) นางสาวพัชรียา วิชาสเรณีย์                  | กรรมการ   |
| (8) ดร.ชญานีศา วงษ์พันธ์                       | กรรมการ   |



- |  |                     |
|--|---------------------|
| (9) นายกฤษณพัชญ์ บุญช่วย                         | กรรมการ             |
| (10) นางสาวณัฐกฤตา นันทะสิน                      | กรรมการ             |
| (11) นางสาวอัมรินทร์ชญาณ์ อนันตกานนท์            | ผู้ช่วยเลขานุการ    |
| (12) นางสาวภัทรภรณ์ ศรีบุษย์                     | ผู้ช่วยเลขานุการ    |
| <b>11. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ</b>                 |                     |
| (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ มีประดิษฐ์   | ประธาน              |
| (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ สุขวิจิตร บาร์ | กรรมการ             |
| (3) นางสาวรัตติยา กิลคริส                        | เลขานุการ           |
| (4) นางสาวนลินี กาลสุวรรณ                        | ผู้ช่วยเลขานุการ    |
| <b>12. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและบัญชี</b>         |                     |
| (1) ผู้อำนวยการกลุ่มงานการคลัง                   | ประธาน              |
| (2) นางชมนาด อรุณฉาย                             | กรรมการ             |
| (3) นางสาวศิริรัตน์ เขียวรัตน์                   | กรรมการ             |
| (4) นางสาวพลับพลึง สุขวิเศษ                      | กรรมการและเลขานุการ |

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ**  
**งานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7**  
**มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ ประจำปี 2565**

ศาสตราจารย์ ดร. โกศุม จันทศิริ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศาสตราจารย์ ดร. นวตล เหล่าศิริพจน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศาสตราจารย์ ดร. ปรีนทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศาสตราจารย์ ดร. ไพบุลย์ ปัญญาอะโป	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย ยาวะประภาส	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศาสตราจารย์ ดร. สนอง เอกสิทธิ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศาสตราจารย์พิเศษ ดร. จำเนียร จวงตระกูล	Far East University, South Korea
รองศาสตราจารย์ ดร. กันต์กฤษ์ คลังพหล	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
รองศาสตราจารย์ ดร. กานดา ว่องไวลิขิต	มหาวิทยาลัยรังสิต
รองศาสตราจารย์ ดร. เกียรติ ชยะกุลศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร. ขนิษฐา ชัยรัตนาวรรณ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร. จรัสดาว อินทรทัศน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร. จันทนา วัฒนกาญจนะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา วิบูลย์ศิริกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา สายทองคำ	สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์
รองศาสตราจารย์ ดร. ชญานิศวรร โคโนะ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร. ชนงกรณ์ คุณทลนุตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร. ชลธิศ ดาราวงษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา ธรรมรักษา	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
รองศาสตราจารย์ ดร. ชูชาติ พ่วงสมจิตร	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยศ ไพวิทยศิริธรรม	มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร. ณรงค์ชัย วิวัฒนาช่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
รองศาสตราจารย์ ดร. คุณิต อธิวัฒน์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนัย ชุ่มวัฒนะ	มหาวิทยาลัยรังสิต
รองศาสตราจารย์ ดร. เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร. ธันยวัฒน์ รัตนศักดิ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร. บัญญัติ ศิริชนาวงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร. ประพนธ์ เจียรกุล	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียานุช อภิภูณ โยภาส	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร. ปียากร หวังมหาพร	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร. พูลพงศ์ สุขสว่าง	มหาวิทยาลัยบูรพา

รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวณัฐ ภูลาดี	มหาวิทยาลัยนครพนม
รองศาสตราจารย์ ดร.เขาวนารถ พันธุ์เพ็ง	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.โยธิน แสงวงดี	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.เรณา พงษ์เรืองพันธ์	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร ลักนทินวงศ์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ ภู่งามดี	มหาวิทยาลัยชินวัตร
รองศาสตราจารย์ ดร.สชาติพร พงศ์วัชร	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุนชนกุลวงศ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภิน ยุระรัช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิวรัตน์ นิมะสังคนันท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศม์เดช วานิชชินชัย	มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศวิน แสงพิบูล	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
รองศาสตราจารย์ ชารี มณีศรี	มหาวิทยาลัยบูรพา
รองศาสตราจารย์ น.ปิยะ รุจกิจยานนท์	โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
รองศาสตราจารย์ ปัทมา โกเมนท์จรัส	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
รองศาสตราจารย์ พ.อ.หญิง ดร.ทิฆัมพร เกษโกมล	วิทยาลัยพยาบาลตำรวจ
รองศาสตราจารย์ รุ่งฤดี แผลงศร	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ สดาวพร ชาดาคม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ เอกธิดา เสริมทอง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพัชร กอประเสริฐ	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ อยู่วัฒนะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณยรัตน์ ศรีวิสุทธิกุล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยารัตน์ วีระชนชัยกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา มีศิลป์วิภักย์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร สัจจะหลูทัย	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญนรี กล้าปราบใจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ โปณะทอง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา ความคุ่นเคย	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรรัตน์ โหตระไวศยะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา ปาปีดดา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโลธร ธรรมแท้	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ช้องนาง วิฑูรานุพงษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชฌ อัมพรายน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชติมา โชติกเสถียร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตาภรณ์ สีนจรรยาศักดิ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณคุณ ธรณินิติญาณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพันธ์ เผ่าพันธ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนา สุขวาริ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ เสนามิตร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพัทธ์ จงสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติต อินทมาโน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวรรณ ตระกูลเกษมสุข	สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ สิทธิจิรพัฒน์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นฉวี ทักษิณ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ คุณปลื้ม	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์เทพ หาญพัฒนากิจ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ นันทแพศย์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัทริยา เห็นกลาง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพจิตร ผาวัน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ สุขวิจิตร บาร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยาสุมาสา โมริ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐสภา แก่นแก้ว	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนายุทธ์ แสนเงิน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรษัญญ์ กระจิต	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ ไทยมา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสวัตต์ สุกัญญาภรณ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชชากร เฮงศรีธวัช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรวิญญ์ เลิศไทยตระกูล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร นาคทอง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร วชิรปัญญาพงศ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ กรวยสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ สาระพัด	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมฤทัย ทะสดวง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิตางค์ พิลัยหล้า	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินธร สิ้นจินดาวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงศ์ บุญผดุง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธินี มงคล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยพันธ์์ สุนทรพิพิธ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเทพ แจ้ดนาลาว	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุพงศ์ อวิรุทธา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรา ติรศรีวัฒน์	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรวรรณ อิ่มสมบัติ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังกูร ลาภเนศ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ชยานุวัชร	มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัยรัตน์ เมืองแสน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ อุตัน โน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กิ่งแก้ว พรอภีร์กษสกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนภัทร พรหมวัฒน์ภักดี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นฤตล จิตสกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นันททอง ทองใบ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา สุภวงค์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เผด็จ จันทร์สา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรพรรณ สวัสดิสิงห์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พศวีร์ ศรีโหมด	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รongเอก วรรณพฤษย์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรากร ไร่เทียมวงศ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันวิสา ค่วนตระกูลศิลป์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาวดี สมะณี	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรนิษฐ์ แสงทองสุข	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถกร สัตยพานิชย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำนาจ วังเงิน	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.กฤษดา เชียรวัฒน์สุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ดร.เกียรติศักดิ์ สกุลพันธ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ฉัตรชัย ราคา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.จิตพงษ์ อัยสานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.เชษฐภักฎ ปัญญูวัชรวงศ์	วิทยาลัยเซาท์อีสท์บางกอก
ดร.ณัฐภัทรศญา เศรษฐโชติสมบัติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.ปฏิพัทธ์ ตันมิ่ง	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ดร.ปณต อัสวชัย	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ประกอบ ชาติภักดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร.พงษ์เทพ ภูเดช	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ดร.พัชรมน รักยพลเดช	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ดร.พีร วงศ์อุปราช	มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.มนต์ชัย สุระรัตน์ชัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.มุกดาฉาย แสนเมือง	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.รมิดา คงเขตวนิช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ดร.รังสิริศม์ วงศ์อุปราช  
ดร.วรสรวง ดวงจินดา  
ดร.วิศวะ อุนยะวงษ์  
ดร.ศศิวิมล ว่องวิไล  
ดร.ศิระ สัตย์ไพศาล  
ดร.สมร สุทธิปิยภัทร  
ดร.สุกนธ์ทิพย์ สุภาจันทร์  
ดร.สุชาญวุฒิ กิ่งแก้ว  
ดร.สุพรรณิ สมานญาติ  
ดร.สุรีย์ฉาย พลวัน  
ดร.สุวัฒน์ จรรยาพูน  
นาวาอากาศเอก วิพล สุขวิสัย

มหาวิทยาลัยบูรพา  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีปทุม  
โรงเรียนเตรียมทหาร

## กำหนดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17 และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7

มหาวิทยาลัยศรีปทุม ออนไลน์ ประจำปี 2565

เรื่อง “ผลงานวิจัยและนวัตกรรมสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”

วันพฤหัสบดีที่ 27 ตุลาคม 2565

- 08.30-09.00 น. ลงทะเบียนออนไลน์ (Google Form)
- 09.00-09.30 น. พิธีเปิด กล่าวรายงาน โดย รองศาสตราจารย์ กัญญาภรณ์ ปานมะเริง  
ประธานคณะกรรมการจัดงาน SPUCON2022  
กล่าวเปิดการประชุม โดย ดร.รัชนีพร พุคยาภรณ์ พุกกะมาน อธิการบดี  
(Zoom และถ่ายทอดสดผ่าน Facebook Live)
- 09.30-10.30 น. ปาฐกถาพิเศษ เรื่อง ทิศทางการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาชุมชนและพื้นที่อย่างยั่งยืน  
โดย ดร.กิตติ สัจจาวัฒนา ผู้อำนวยการ หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่  
(บพท.)  
(Zoom ถ่ายทอดสดผ่าน Facebook Live)
- 10.30-10.45 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 10.45-12.00 น. การนำเสนอผลงานวิจัย (ห้องย่อย)  
กลุ่มที่ 1 International Papers  
กลุ่มที่ 2 ผลงานวิชาการสาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์  
กลุ่มที่ 3 ผลงานวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี  
(นำเสนอออนไลน์ผ่าน Zoom)
- 12.00-13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00-16.30 น. การนำเสนอผลงานวิจัย (ห้องย่อย)  
กลุ่มที่ 1 International Papers  
กลุ่มที่ 2 ผลงานวิชาการสาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์  
กลุ่มที่ 3 ผลงานวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี  
(นำเสนอออนไลน์ผ่าน Zoom)

## CONFERENCE SCHEDULE

The 17<sup>th</sup> National and The 7<sup>th</sup> International Sripatum University Conference

(SPUCON2022) (Virtual conference)

Research and Innovations to Sustainable Development

On Thursday 27<sup>th</sup> October 2022

08.30 am-09.00 am	Online Registration ( <i>Google Form</i> )
09.00 am-09.30 am	Opening Ceremony: Introductory Report by Assoc. Prof. Kalayaporn Parmmareng Vice President and Chairman of Organizing Committee Welcome remarks by Dr. Rutchaneeporn Pookayaporn Phukkamarn President of Sripatum University, Thailand ( <i>Zoom &amp; Facebook Live</i> )
09.30 am-10.30 am	Keynote Address: “Directions of Research and Innovation for Sustainable Development of Communities and Areas” By Dr. Kitti Satjawattana Director, Program Management Unit for Area-Based Development ( <i>Zoom &amp; Facebook Live</i> )
10.30 am-10.45 am	Coffee Break
10.45 am-12.00 pm	Online Paper Presentation Group 1: International Papers Group 2: Research and Innovations in Social Sciences and Humanities Group 3: Research and Innovations in Science and Technology ( <i>Zoom</i> )
12.00 pm-01.00 pm	Lunch
01.00 pm-04.00 pm	Online Paper Presentation Group 1: International Papers Group 2: Research and Innovations in Social Sciences and Humanities Group 3: Research and Innovations in Science and Technology ( <i>Zoom</i> )



## สารบัญบทความ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและมลพิษในก๊าซไอเสียที่เกิดจากการขาดการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เพชัญ จันทร์สา, อุดลย์ พัฒนภักดิ์, วิทยา พันธุ์เจริญศิลป์, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	2624
การพัฒนากระบวนการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ด้วย IoT สำหรับเครื่องจักร CNC พีรพล ประดิทธิเมตต์, วรพงษ์ สว่างศรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .....	2634
ศึกษาการระบายความร้อนภายในตู้เครื่องยนต์ต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำเคลื่อนที่เร็วด้วยการจำลองระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ศิริกาญจน์ น้อยพล, เกียรติศักดิ์ สกฤษพันธ์, นิติวุฒิ ยันชัย, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	2644
ผลกระทบของสภาวะสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่ออุณหภูมิของเซลล์แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟตในรถจักรยานยนต์ จักรพงษ์ คำดั่งทอง, ชัยภัทร เครือหงส์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น .....	2653
การออกแบบระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยภาพแบบอัตโนมัติ อิริภาพ โสธรประภากร, พชรา เหลืองหลักภัย, แก้วกานดา ศรีสุวรรณ, ธนพล ปิ่นะเต, สมโชค สนธิแก้ว, สุทัศน์ ทิพย์ประกมาศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....	2662
การยอมรับเทคโนโลยียานยนต์ไร้คนขับในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ธีรนนท์ สุวรรณชวลิต, ภาวรินทร์ ไทยทัตกุล, ศักดิ์สิทธิ์ เฉลิมพงษ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	2672
<b>ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนไฟฟ้าผิดปกติในระบบจำหน่ายแรงต่ำ</b> เต็มพงษ์ ศรีเทศ, กฤษฏา ไทยวัฒน์, วงศกร โพธิ์รุ่ง, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	2683
การออกแบบแผงทำอากาศสำหรับเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้กระป๋องเครื่องดื่มเหลือทิ้ง เพชัญ จันทร์สา, พัลลภ ศรีณยโชติ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม .....	2694
การปรับปรุงสายการผลิตชิ้นงานคานประตูหลังซ้าย/ขวา ชนะชัย มูลทองเนียม, ณัฐชนน เต็มฉายพันธ์, ธนวินท์ อภิบาลทรัพย์ทวี, วนิสา สังข์เอียด, วันชนก เข้มขยาย, ดิลก ศรีประไพ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....	2704
การประยุกต์ใช้รหัสบาร์โค้ดเพื่อตรวจติดตามแบบเรียลไทม์ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กมิช กฤตยาคูณากร, ฉัทภพ สุขประเสริฐ, พีรณัฐ พัวพงศกร, จารุพงศ์ เจริญสุข, ชีรพงศ์ ทรรกสิงห์, วิศรุต มะลุลี, ศศิกานต์ เมืองเมา, ศิรินทร ทองแสง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....	2713
การสร้างและทดสอบเครื่องทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ นาวิน พุดน้อย, ชวโรจน์ ใจสิน, ปริญ คงกระพันธ์, อัครินทร์ อินทนิเวศน์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.....	2722
การศึกษาประสิทธิภาพเครื่องกั้นก๊าซจากการลดอุณหภูมิอากาศทางเข้า เพชัญ จันทร์สา, พัลลภ ศรีณยโชติ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม .....	2732
<b>กลุ่มย่อยที่ 2: วิศวกรรมศาสตร์ (2)</b>	
การพยากรณ์สภาพน้ำหลากพื้นที่ลุ่มน้ำชีตอนล่างโดยแบบจำลอง MIKEFLOOD วรรณชนะ อ่ำห้วง, วรรณดี ไทยสยาม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .....	2743
การศึกษาพื้นที่น้ำท่วมในลำน้ำชีเขตจังหวัดขอนแก่น ศรุต โสดาลี, วรรณดี ไทยสยาม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.....	2753
การจำลองสภาพน้ำท่วมบริเวณท้ายน้ำในกรณีการพังทลายของอ่างเก็บน้ำมวกเหล็ก วงศ์เดือน ใจเที่ยงธรรม, วรรณดี ไทยสยาม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .....	2762

# กลุ่มที่ 3

## บทความระดับชาติ

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

# ห้องที่ 1:

วิศวกรรมศาสตร์ (1)

**ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนไฟฟ้าผิดปกติในระบบจำหน่ายแรงต่ำ**  
**MONITORING AND NOTIFICATION SYSTEM OF POWER FAILURE IN**  
**THE LOW-VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORK**

**เต็มพงษ์ ศรีเทศ**

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

**E-mail: termpong.sr@spu.ac.th**

กฤษฎา ไทยวัฒน์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

**E-mail: krisada.th@spu.ac.th**

วงศกร โพธิ์รุ่ง

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

**E-mail: wongsagorn44@gmail.com**

**บทคัดย่อ**

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงต่ำที่ออกจากหม้อแปลงไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยสามารถดูข้อมูลบนจอแสดงผลแบบตามเวลาจริงได้ และแจ้งเตือนกรณีเกิดเหตุผิดปกติในระบบจำหน่าย ระบบดำเนินการบันทึกข้อมูลจากเครื่องวัดทางไฟฟ้า ที่สามารถสื่อสารกับระบบ AIS Magellan โดยทำการส่งข้อมูลที่ได้ออกจากการวัดเข้าฐานข้อมูล และแสดงผลแบบตามเวลาจริง ให้ทราบถึงการใช้พลังงานไฟฟ้า ค่าแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นจริงในระบบจำหน่าย เพื่อสามารถนำมาวิเคราะห์ถึงสภาพการจ่ายโหลดทางไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้าโดยอ้างอิงตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นอกจากนี้ระบบจะทำการแจ้งเตือนที่จอแสดงผล เมื่อค่าแรงดันไฟฟ้ามีความผิดปกติจากค่ามาตรฐานคุณภาพของการจ่ายไฟฟ้า รวมถึงระบบมีการแจ้งเตือนแก่ผู้ดูแลระบบ ในการที่จะจัดส่งเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าไปดำเนินการ แก้ไข ซ่อมแซมหรือปรับปรุงระบบจำหน่ายได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** ไฟฟ้าผิดปกติ ระบบจำหน่ายแรงต่ำ

**ABSTRACT**

This article aims to verify voltage and current levels for the low voltage system from the transformer in according to the standards of the Provincial Electricity Authority. The information can be viewed on the display in real time and notified in case of malfunctions in the distribution system. The system records data from electric meter that can communicate with the AIS Magellan system by sending the data obtained from the measurements into the database and display results in real time to inform the electricity consumption, voltage and current that

actually happened in the distribution system in order to be able to analyze the power distribution condition of the transformer by referring to the standards of the Provincial Electricity Authority. In addition, the system will notify the display when the voltage value is abnormal from the quality standard of the power supply including notification to the administrator for sending the officers to operate, fix, repair or improve the distribution system with faster and more efficiently.

**KEYWORDS:** Power Failure, Low-Voltage Distribution Network

## 1. บทนำ

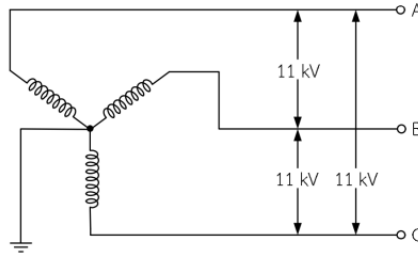
ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ทั้งในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม อาจจะเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในชีวิตประจำวันของเรา ปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนมีปริมาณการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้หม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ใช้งานอยู่มีภาระงานที่หนักมากขึ้น ซึ่งทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้มีการวางแผนงานในการบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า โดยให้เจ้าหน้าที่การไฟฟ้านำเครื่องมือไปวัดค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าใช้งานที่ต้นหม้อแปลง แล้วทำการจดค่าเพื่อนำมาคำนวณปริมาณการจ่ายโหลดของหม้อแปลงที่จ่ายโหลดในไลน์แรงดันนั้นๆ จากการปฏิบัติงานดังกล่าว พบว่าการวัดค่าแรงดันและกระแสใช้งาน ไม่ได้วัดจากค่าใช้งานสูงสุดจริงได้ทุกครั้ง เนื่องจากเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าออกปฏิบัติงาน ออกทำการวัดค่าแรงดัน และกระแส ในช่วงเวลาราชการ ทำให้ค่าที่ได้ไม่ใช่ค่าการใช้งานสูงสุดจริง ส่งผลให้การวางแผนงานมีความคลาดเคลื่อน ทำให้การเก็บข้อมูลในช่วงเวลาใช้งานสูงสุดมีความสำคัญมาก

นอกจากนั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ ชัดข้อง หรือภัยธรรมชาติ บางครั้งเจ้าหน้าที่การไฟฟ้าอาจแก้ไขให้ไฟฟ้ากลับมาใช้ได้รวดเร็วทันต่อความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้า แต่บางเหตุการณ์เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าอาจจะไม่รู้ว่ในพื้นที่ดังกล่าวเกิดเหตุไฟฟ้าดับหรือไม่ และต้องรอให้ผู้ใช้ไฟฟ้าโทรมาที่ศูนย์สั่งการ ก่อให้เกิดความล่าช้าในการแก้ไขไฟฟ้าชัดเจน ดังนั้นระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนไฟฟ้าผิดปกติในระบบจำหน่ายแรงต่ำ จะเข้ามาช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในการแจ้งเตือนในกรณีที่เกิดกระแส และแรงดันไฟฟ้า มีค่าผิดปกติแบบตามเวลาจริง ทำให้เจ้าหน้าที่ทราบสถานการณ์ก่อนที่จะมีผู้ใช้ไฟฟ้าโทรมาแจ้ง เป็นการอำนวยความสะดวก บอกพิกัด เหตุไฟฟ้าชัดเจน เพื่อให้เจ้าหน้าที่การไฟฟ้าดำเนินการแก้ไขไฟฟ้าชัดเจนได้อย่างรวดเร็ว ทันต่อความต้องการของผู้ใช้ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น

## 2. ระดับแรงดันไฟฟ้าของระบบจำหน่าย

ระดับแรงดันของระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ ระดับแรงดันไฟฟ้าทางด้านปฐมภูมิหรือทางด้านแรงสูง (High Voltage : HV) และระดับแรงดันไฟฟ้าทางด้านทุติยภูมิหรือทางด้านแรงต่ำ (Low Voltage :LV) ระดับแรงดันทางด้านแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีแรงดัน 3 ระดับ ดังนี้

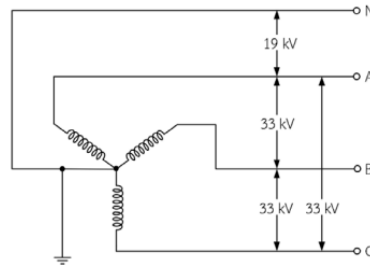
ระดับแรงดัน 11 kV เป็นระบบ 3 เฟส 3 สาย มีใช้งาน 3 จังหวัด คือ เชียงใหม่ ลำปาง และลำพูน



ภาพที่ 1 ระดับแรงดันทางด้านแรงสูง 11 kV 3 เฟส 3 สาย ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ระดับแรงดัน 22 kV เป็นระบบ 3 เฟส 3 สาย ระบบนี้จะใช้งานเกือบทั่วประเทศ

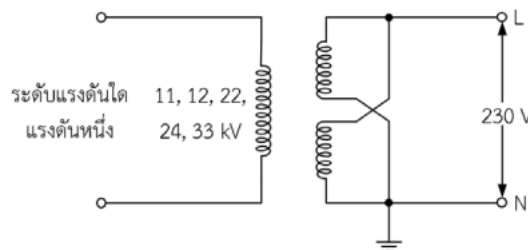
ระดับแรงดัน 33 kV เป็นระบบ 3 เฟส 3 สาย ระบบนี้จะใช้งานในภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดระนองลงไป และในภาคเหนือที่จังหวัดเชียงราย ระบบนี้จะมีข้อแตกต่างกับระบบแรงดัน 11 kV และ 22 kV คือ สายดิน จะอยู่ด้านบนสุดของวงจร นอกจากจะทำหน้าที่เป็นจุดต่อลงดินแล้ว ยังเป็นเกราะป้องกันฟ้าผ่าอีกด้วย



ภาพที่ 2 ระดับแรงดันทางด้านแรงสูง 33 kV 3 เฟส 4 สาย ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

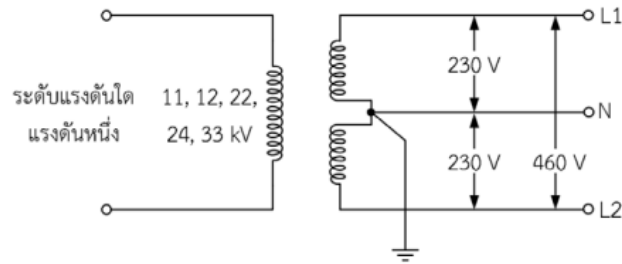
ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ (Low Voltage: LV) การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 2 ระบบ คือ 1 เฟส และ 3 เฟส

ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 1 เฟส 2 สาย 230 V มีลักษณะวงจร ดังแสดงในภาพที่ 3



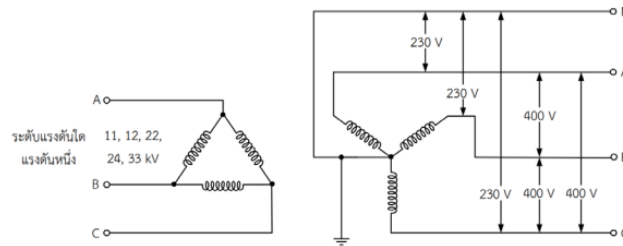
ภาพที่ 3 ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 1 เฟส 2 สาย 230 V

ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 1 เฟส 3 สาย 230/460 V มีลักษณะวงจร ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 1 เฟส 3 สาย 230/460 V

ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 3 เฟส เป็นระบบ 3 เฟส 4 สาย ระดับแรงดันไฟฟ้า 230/400 V เป็นระบบที่มีความคล่องตัวสูงในการใช้งาน ซึ่งสามารถใช้กับ โหลดแสงสว่าง (Lighting) และ โหลดกำลัง (Power) เพราะระบบนี้มี 2 ระดับ คือ แรงดัน 1 เฟส 230 V (เป็นแรงดันระหว่างสายไลน์กับสายนิวทรัล) และแรงดัน 3 เฟส 400 V (เป็นแรงดันระหว่างสายไลน์กับสายไลน์) ดังแสดงในภาพที่ 5



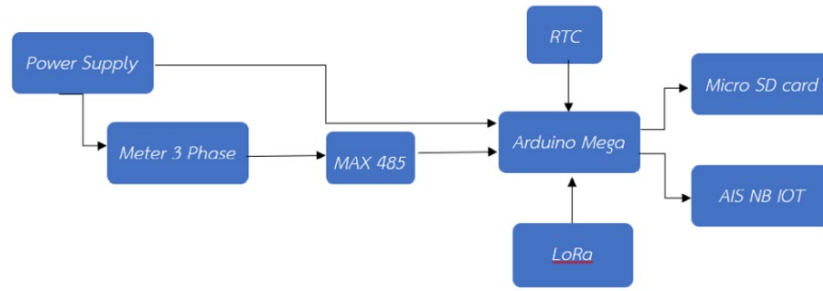
ภาพที่ 5 ระดับแรงดันทางด้านแรงต่ำ 3 เฟส 4 สาย 230/400 V

มาตรฐานของการจ่ายไฟฟ้าในระบบจำหน่ายแรงต่ำ

1. ในระบบแรงดัน 220 โวลต์ กรณีจ่ายไฟปกติและกรณีจ่ายไฟฉุกเฉินจะมีช่วงระดับแรงดันต่ำสุด 200 โวลต์ ถึงสูงสุด 240 โวลต์
2. ในระบบแรงดัน 380 โวลต์ กรณีจ่ายไฟปกติและกรณีจ่ายไฟฉุกเฉินจะมีช่วงระดับแรงดันต่ำสุด 342 โวลต์ ถึงสูงสุด 418 โวลต์

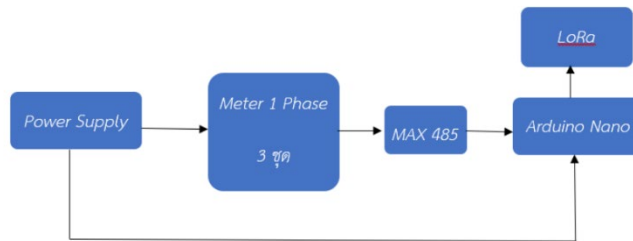
### 3. การออกแบบ

โครงสร้างชุดอุปกรณ์สำหรับระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนไฟฟ้าผิดปกติในระบบจำหน่ายแรงต่ำจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ชุดตัวหลัก จะใช้ Arduino Mega 2560 เป็นตัวประมวลผลหลักซึ่งจะรับค่าจาก เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 3 เฟสที่แปลงสัญญาณมาจาก Max RS 485 จากนั้นจะทำการสำรองข้อมูลไว้ที่ Micro SD Card โดยระบุเวลาด้วยอุปกรณ์ RTC(Real Time Clock) ก่อนที่จะทำการส่งต่อข้อมูลเข้าฐานข้อมูล เพื่อแสดงผลแบบตามเวลาจริง ตามภาพที่ 7



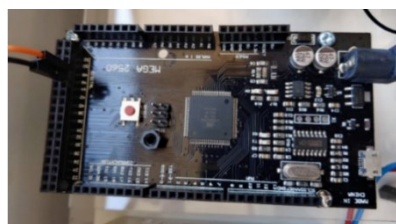
ภาพที่ 7 การออกแบบชุดหลักตรวจสอบระบบไฟฟ้า

ชุดตัวช่วยจะเลือกใช้ Arduino Nano เป็นตัวประมวลผลหลัก เนื่องจากมีการใช้งานเพียงส่งข้อมูลออกไปที่ตัวหลัก โดยการรับข้อมูลมาจากเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า แปลงข้อมูลผ่าน RS485 แล้วทำการส่งข้อมูลผ่านระบบ LoRa ไปที่อุปกรณ์ตัวหลัก ตามภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การออกแบบชุดย่อยตรวจสอบระบบไฟฟ้า

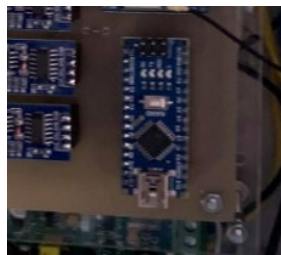
อุปกรณ์หลักที่ใช้ในโครงงานจะมี บอร์ด Arduino Mega 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ I/O มากงานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์ Servo หลายๆ ตัว ทั้งนี้ บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มาก ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า มีจำนวน Analog Input port 16 ช่อง Digital Input 54 ช่อง PWM 4 ช่อง Flash memory 256 kB ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้คือ ATmega2560 Clock 16 MHz ระดับแรงดันทำงาน ของPort 5 V ตามภาพที่ 9



ภาพที่ 9 บอร์ด Arduino Mega 2560 R3

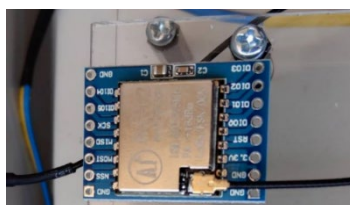
Arduino Nano 3.0 เป็น Arduino ที่ใช้หน่วยประมวลผล ATmega328 เช่นเดียวกับ Arduino Uno ความสามารถจึงเท่ากัน แตกต่างที่ Arduino Nano 3.0 ถูกออกแบบให้มีขนาดเล็ก โดยตัดส่วนของ Socket ที่ไม่จำเป็นออก และยังคงความสามารถในการติดต่อผ่าน USB port เหมือนบอร์ด Arduino Uno ตามภาพที่ 10





ภาพที่ 10 บอร์ด Arduino Nano 3.0

SX1278 LoRa Module เป็น โมดูล LoRa Wan ความถี่ 433MHz ใช้ชิป SX1278 ส่งข้อมูลได้ระยะทางไกล (ประมาณ 10km-15km) สามารถตั้งการทำงานเป็นตัวส่งข้อมูลหรือจะทำงานเป็น Gateway คอยรับข้อมูลเพื่อส่งเข้า Internet ได้มี library สำหรับต่อ Arduino NodeMCU และ Raspberry Pi สื่อสารด้วย SPI ตามภาพที่ 11



ภาพที่ 11 บอร์ด SX1278 LoRa Module

AIS NB-IoT Shield เป็นตัวส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล ที่ใช้มาตรฐานระบบโครงข่ายที่ใช้พลังงานต่ำ (Low Power Wide Area Network) ที่ถูกพัฒนามาเพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถเชื่อมต่อเข้าหากันได้โดยผ่าน โครงข่ายของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เชื่อมต่อเข้าหากันได้โดยใช้พลังงานที่ต่ำ และข้อมูลที่ส่งหากันมีปริมาณข้อมูลไม่มาก ในจุดที่ไกลกันโดยไม่ต้องเชื่อมต่อผ่านสาย ตามภาพที่ 12



ภาพที่ 12 AIS NB-IoT Shield

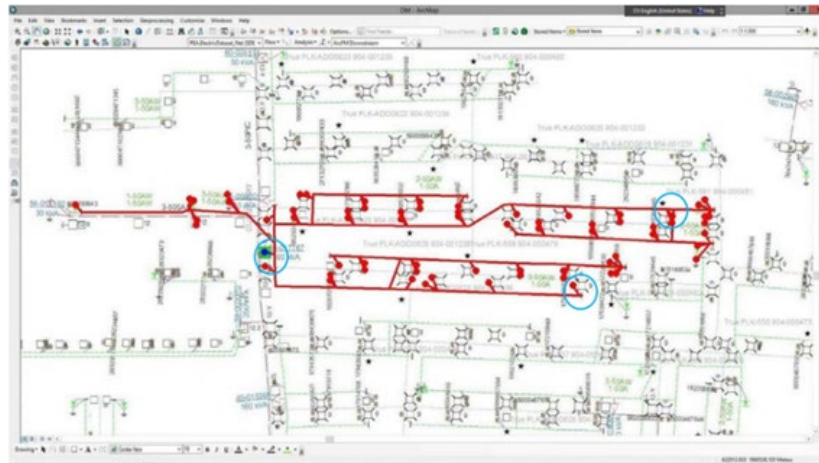
LEOS AC 3 Phase เป็นอุปกรณ์วัดค่าแรงดันไฟฟ้า(V), กระแสไฟฟ้า(A), พลังงานไฟฟ้า(kWh) สำหรับระบบไฟ 3 เฟส สามารถวัดค่าแรงดันไฟฟ้า ระหว่าง 30-400 VAC กระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ 5A ตามภาพที่ 13



ภาพที่ 13 LEOS AC 3 Phase

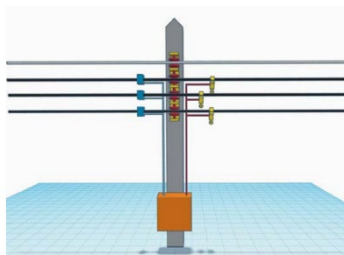
#### 4. การติดตั้งอุปกรณ์

รายละเอียดของพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ หมู่บ้านชินลาก ตำบลบ้านคลอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่ต้นหม้อแปลงขนาด 160 KVA โดยมีมิเตอร์แรงต่ำขนาด 5(15)A จำนวน 67 ลูก ดังแผนผังในระบบ GIS ของ กฟภ. จ.พิษณุโลก เขต.2 (ภาคเหนือ) ตามภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การติดตั้งตามแผนผังในระบบ GIS

ตำแหน่งการติดตั้งจะติดตั้งในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในหม้อแปลงเฉพาะไลน์ โดยจะนำสายสำหรับเครื่องวัดทางไฟฟ้าเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายแรงต่ำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตามภาพที่ 16 และภาพติดตั้งที่หน้างาน ตามภาพที่ 17



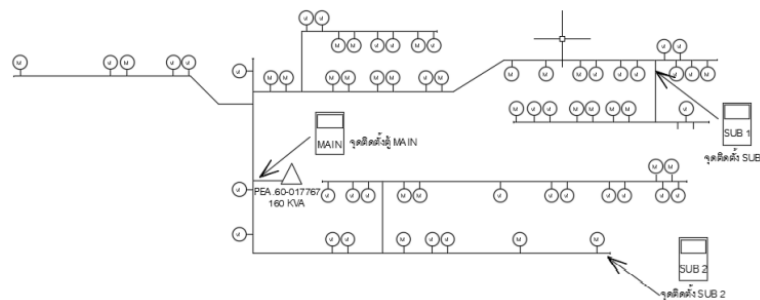
ภาพที่ 16 ตำแหน่งการติดตั้งกับระบบจำหน่ายแรงต่ำของ กฟภ.



ภาพที่ 17 การติดตั้งกับระบบจำหน่ายแรงต่ำของ กฟภ.

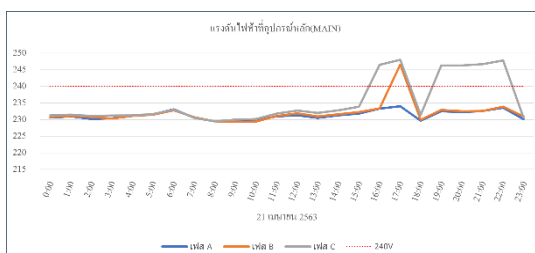
## 5. ผลการทดสอบ

ข้อมูลตามบทความนี้ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบความผิดปกติในระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ย่อย ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์หลักจะติดตั้งที่ต้นหม้อแปลง ขนาด 160 kVA PEA 60-017767 ที่บริเวณหมู่บ้านชินลาภ ตำบลบ้านคลอง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร โลก อุปกรณ์ย่อยที่ 1 (Sub 1) ติดตั้งอยู่บริเวณกลางไลน์ซึ่งมีโหลดจำนวนมาก ในส่วนของอุปกรณ์ย่อยที่ 2 (Sub 2) ติดตั้งไว้บริเวณปลายไลน์เพื่อตรวจสอบแรงดันที่ปลายไลน์

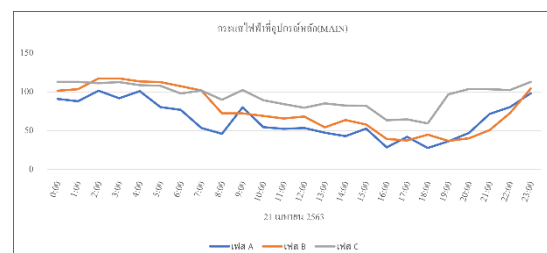


ภาพที่ 18 แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์

ทำการทดสอบในวันที่ 21 เมษายน-26 เมษายน 2563 พบว่าในระดับแรงดันไฟฟ้า ตามมาตรฐานการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในระบบไฟฟ้าแรงต่ำ กรณีจ่ายไฟปกติและกรณีจ่ายไฟฉุกเฉินจะมีช่วงระดับแรงดันต่ำสุด 200 V ถึงสูงสุด 240 V ถ้าค่าแรงดันไฟฟ้าต่ำหรือสูงไปกว่านี้จะถือเป็นการผิดปกติในระบบไฟฟ้า ผลการทดลองเก็บค่าแรงดัน และ กระแส จะแสดงผลเป็นรายวัน ตัวอย่างข้อมูลของวันที่ 21 เมษายน 2565 เป็นค่าที่ได้จากการวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า 3 เฟส ที่อุปกรณ์หลัก ตามภาพที่ 19 และ 20

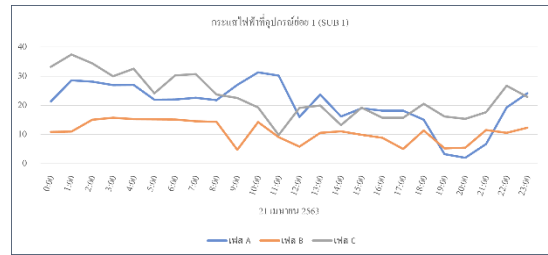
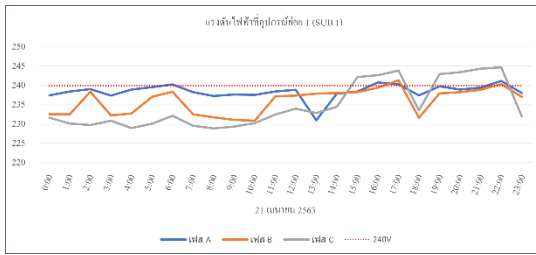


ภาพที่ 19 แรงดันไฟฟ้าที่จุดติดตั้งอุปกรณ์หลัก



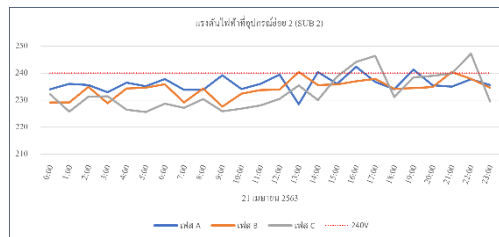
ภาพที่ 20 กระแสไฟฟ้าที่จุดติดตั้งอุปกรณ์หลัก

ค่าที่ได้จากการวัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า 3 เฟส ที่อุปกรณ์ย่อย 1 ตามภาพที่ 21 และ 22 ส่วนที่อุปกรณ์ย่อย 2 จะมีการวัดเพียงแค่แรงดันไฟฟ้า 3 เฟส เนื่องจากเป็นปลายไลน์ ตามภาพที่ 23



ภาพที่ 21 แรงดันไฟฟ้าที่จุดติดตั้งอุปกรณ์ย่อย 1

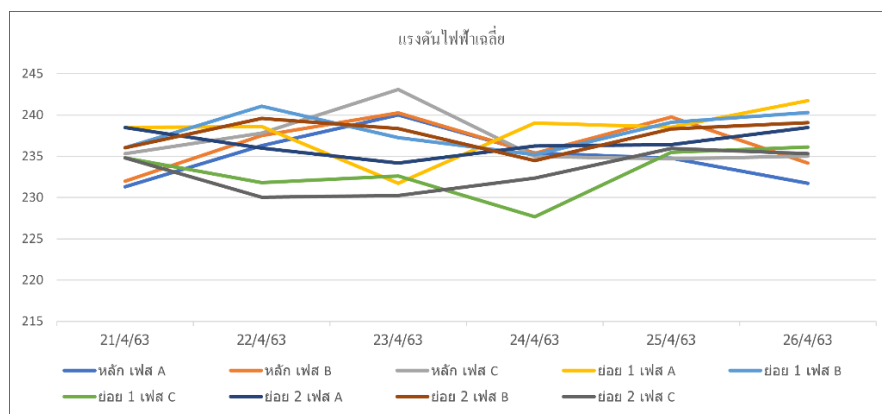
ภาพที่ 22 กระแสไฟฟ้าที่จุดติดตั้งอุปกรณ์ย่อย 1



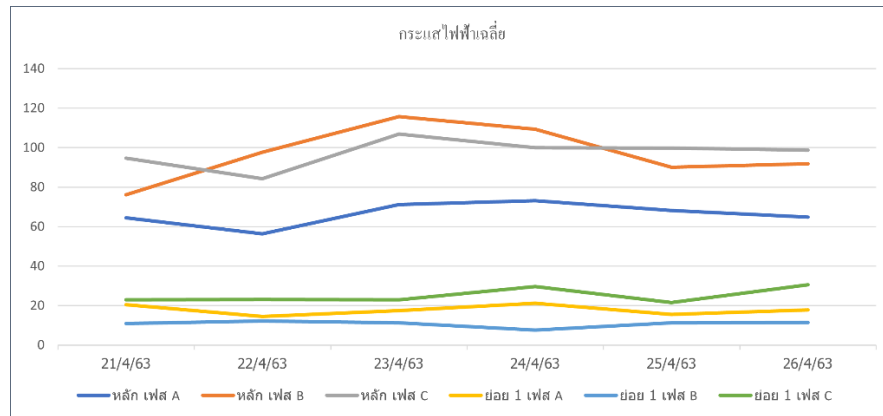
ภาพที่ 22 แรงดันไฟฟ้าที่จุดติดตั้งอุปกรณ์ย่อย 2

ที่จุดติดตั้งอุปกรณ์หลักในตำแหน่งต้นหม้อแปลง จากภาพที่ 19 จะมีช่วงเวลาที่มิแรงดันเกินกว่า 240V อยู่ 2 ช่วงเวลา คือ 15:30น.–17:30น. และ 18:30น.–22:30น. จุดติดตั้งอุปกรณ์ย่อย 1 มีอยู่ 2 ช่วงเวลา คือ 15:00น.–17:30น. และ 19:00น.–22:30น. จุดติดตั้งอุปกรณ์ย่อย 2 มีอยู่ 2 ช่วงเวลา คือ 15:30น.–17:30น. และ 21:00น.–22:30น.

จากข้อมูลตั้งแต่วันที่ 21 เมษายน – 26 เมษายน 2563 นำมาแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละจุดติดตั้งอุปกรณ์ ทั้ง 3 เฟส แสดงค่าแรงดันเฉลี่ยได้ตามภาพที่ 23 และแสดงค่ากระแสเฉลี่ยได้ตามภาพที่ 24



ภาพที่ 22 แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย



ภาพที่ 22 กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย

## 6. สรุปและอภิปรายผล

จากค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าทั้ง 3 จุดในไลน์ ซึ่งในระบบจำหน่ายแรงดันนี้พบว่าแรงดันไฟฟ้าที่ จุดที่ 2 ติดตั้งที่กลางไลน์ และจุดที่ 3 ติดตั้งที่ปลายไลน์ มีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยที่สูงกว่าในจุดที่ 1 ติดตั้งที่ต้นทาง ซึ่งอาจเกิดจากในระบบจำหน่ายแรงดันนี้มี โหลดชนิดคาปาซิเตอร์ร่วมอยู่กับโหลดจากบ้านเรือน ทำให้แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยสูงกว่าต้นทาง จากค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยทั้ง 3 จุดควรมีค่าอยู่ที่ 236.09V เนื่องจากการทำงานของคาปาซิเตอร์คือ เก็บประจุ กับคายประจุ มักจะต่อขนานกับ โหลด ซึ่งการคายประจุของคาปาซิเตอร์ในระบบไฟฟ้านั้น จะทำให้กระแสไฟฟ้าลดลง และทำให้แรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นนั่นเอง แต่มีข้อคำนึงคือหากมีคาปาซิเตอร์ต่อร่วมที่จุดใด จะทำให้จุดนั้นมีค่า แรงดันที่สูงขึ้นกว่าเดิม แรงดันไฟฟ้าที่สูงหรือต่ำเกินไปจะส่งผลกระทบต่อระบบจำหน่ายอย่างมาก มีผลทำให้ กระแสไฟฟ้ารั่วไหลในสายเส้นศูนย์ (neutral) เนื่องจากแรงดันที่ต่ำมากจะทำให้กระแสไฟฟ้าสูงขึ้น ซึ่งทำให้ แรงดันตกและมีกำลังไฟฟ้าสูญเสียในสายเส้นศูนย์ ประสิทธิภาพของระบบจะลดลง กรณีที่แรงดันไฟฟ้าสูงเกิน และสายเส้นศูนย์ขาด จะทำให้ โหลดในวงจรต่ออนุกรมกัน และคร่อมอยู่กับแรงดันขนาด 400 V แรงดัน ตกคร่อม โหลดบางตัวอาจสูงกว่าปกติ อาจทำให้อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดเสียหายได้

จุดที่ 3 ซึ่งติดตั้งที่ปลายไลน์ พบว่าไม่มีค่ากระแสไฟฟ้า เนื่องจากในจุดปลายไลน์ไม่มีโหลดการใช้ไฟฟ้าจึงไม่มีค่ากระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น สามารถตรวจสอบได้เพียงค่าแรงดันไฟฟ้า เมื่อตรวจสอบค่ากระแสไฟฟ้าใช้งานจากชุดอุปกรณ์หลัก พบว่าค่ากระแสไฟฟ้าในระบบจำหน่ายแรงดันนี้มีการเกิดไม่สมดุลของโหลดที่ติดตั้งมาจากการติดตั้งมิเตอร์ให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในเฟสใดเฟสหนึ่งมากเกินไป กระแสไฟฟ้าเฟส A เฉลี่ยอยู่ที่ 66.36A เฟส B อยู่ที่ 96.81A เฟส C อยู่ที่ 97.39A ดังนั้นค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ระบบไฟฟ้าควร จะจ่ายให้โหลดอยู่ที่ 86.85A เพราะฉะนั้นควรทำสมดุลโหลด(Balance Load) เฟส A ด้วยการย้ายโหลดมิเตอร์เฉลี่ยจากเฟส B และ C โดยการเพิ่ม เฟส A แล้วลดค่ากระแสของเฟส B และเฟส C ลงมา เพื่อให้เกิดการสมดุล ทำให้สามารถใส่ฟิวส์แรงต่ำของหม้อแปลงที่เป็นขนาดเดียวกันของทั้งสามเฟสง่ายต่อการบำรุงรักษา และการสมดุลโหลดยังช่วยลดโอกาสที่จะเกิด ไฟตกในเฟสใดเฟสหนึ่ง ถ้าหากเฟสนั้นๆมีค่ากระแสไฟฟ้าใช้งานเดิมที่สูงอยู่แล้วอาจจะเกิดการใช้งานที่สูงเกินพิกัดที่จะจ่ายไฟฟ้าในระบบของแต่ละเฟส จึงอาจเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้ตกชั่วขณะได้ ดังนั้นการสมดุลโหลดจึงช่วยแก้ไขปัญหานี้ในส่วนนี้ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ได้

## 7. เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2543). *มาตรฐานด้านหม้อแปลงไฟฟ้า และมาตรฐานด้านระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ*.  
ธีรชัย หล้าเนียม. (2559). *การออกแบบและประยุกต์ส่วนอัญริยะบนระบบ ไอ โอ ที*. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.