

ระบบช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-ระบบน้ำเสีย Demineral Water and Waste Water Treatment Installation Design application

นัทธพงศ์ นรรัตน์ และ ราตรี คำประเวช และ สุภาพร บรรดาศักดิ์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

Emails: nattapong.nor@ku.th, ratree_952@hotmail.com, jumbundasak@hotmail.com

บทคัดย่อ

โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี- น้ำเสีย (Demineral Water and Waste Water Treatment Installation Design application) ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบ Web Applicationกรณีศึกษา บริษัท Organo Thailand โดยเทคนิค (DataMining) เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำแผนงานลดปัจจัยที่มีผลต่อการติดตั้งที่ล่าช้าลดความผิดพลาดระยะเวลาที่ไม่ตรงตามแผนการดำเนินงาน

ABSTRACT

Web Application Development in the form of case studies by Organo Thailand technical (Data Mining) reduce the time of preparation of the work plan, factors affecting the installation delay, reduce errors and time does not meet the operational work plan.

คำสำคัญ : Data mining techniques, Linear Regression

1.บทนำ

น้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ใช้ทั้งอุปโภคบริโภค รวมไปถึงวงการอุตสาหกรรมก็จำเป็นต้องใช้น้ำในการผลิตหรือชำระสิ่งปฏิกูลต่างๆภายในอุตสาหกรรมก่อนที่จะสามารถนำน้ำมาใช้งานได้นั้น ต้องมีการวางระบบน้ำที่ดีก่อน

การวางระบบน้ำ ต้องคำนึงถึง ความต้องการของลูกค้า ให้เหมาะสมและให้น้ำที่มีประสิทธิภาพในวงการอุตสาหกรรมด้านระบบน้ำดีน้ำเสียจะต้องมีการวางแผนการดำเนินงานเพื่อให้การวางระบบน้ำนั้นเป็นไปตามความพึงพอใจของลูกค้า

การวางแผนการดำเนินงานเป็นการคาดการณ์ระยะเวลาก่อนการปฏิบัติงานจริงเพื่อให้งานนั้นเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด และบรรลุตามเป้าหมายส่วนผู้ที่จัดทำแผนการ

ดำเนินงาน จะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์หากผู้จัดทำมีประสบการณ์ไม่เพียงพอที่จะส่งผลให้แผนการดำเนินงานนั้นไม่มีประสิทธิภาพ

เพื่อให้ได้รับรู้ถึงปัจจัยที่ส่งผลให้การวางแผนการดำเนินงานนั้นเกิดความล่าช้า จึงได้ทำการศึกษา บริษัท Organo Thailand เนื่องจากเป็นบริษัทที่มีโครงการวางระบบน้ำหลายประเภทและมีการเก็บข้อมูลการวางแผนการดำเนินงานแต่แผนการดำเนินงานนั้นบางแผนงานอาจจะไม่เป็นไปตามการปฏิบัติงานจริง จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบงาน

ดังนั้นเราจึงได้จัดทำโปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินการติดตั้งระบบน้ำดีน้ำเสียเพื่อช่วยคาดการณ์ระยะเวลาในการวางแผนการทำงานโดยนำข้อมูลการทำงานจากแผนการดำเนินงานของบริษัทมาใช้วิเคราะห์

2.วัตถุประสงค์

โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดีระบบน้ำเสียเพื่อช่วยในการคาดการณ์ระยะเวลาในการดำเนินงาน ช่วยลดระยะเวลาในการจัดทำแผนการดำเนินโครงการและช่วยลดความผิดพลาดของระยะเวลาที่ไม่ตรงตามแผนการดำเนินงาน

3.วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น(Linear Regression)[2]
การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่2ตัวขึ้นไปโดยแบ่งเป็นตัวแปรอิสระ (Independent variable) และตัวแปรตาม(Dependentvariable)

3.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) [9]

การทำเหมืองข้อมูลเป็นการจัดกลุ่มหรือจำแนกกลุ่มของข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจแสดงความสัมพันธ์ หรือข้อสรุปในฐานข้อมูล

DataCleaningเป็นขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลในชุดข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

DataIntegrationเป็นขั้นตอนการรวมข้อมูลที่มีหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน

DataSelectionเป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้

DataTransformationเป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

Data Mining เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก

PatternEvaluationเป็นขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล

KnowledgeRepresentationเป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่ค้นพบ โดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อให้เข้าใจ

3.3 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ [10]

มีการคาดหมายและจุดมุ่งหมายที่จะมีการปรับปรุงแก้ไขระบบ โดยจะต้องมีการแยกแยะปัญหาออกมาแล้วทำการกำหนดปัญหานั้นๆเป็นหัวข้อเพื่อการศึกษาและหาวิธีแก้ไข การสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาใหม่และช่วยในการแก้ไขหรือปรับปรุงระบบเดิมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

4.วิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นธิดา มณีโชติ, จันทนา จันทโร และไชยะ แซ่ม้อย ทำการศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานควบคุมโดยการหาค่าการใช้พลังงานจำเพาะของโรงงานควบคุมตัวอย่างใน4กลุ่มอุตสาหกรรมด้วยการหาสมการถดถอยเชิงเส้น(LinearRegression)ของการใช้พลังงานและปริมาณผลผลิตจากความสัมพันธ์ของปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณผลผลิต ทำให้ได้สมการถดถอยเชิงเส้น คือ

$$Y = 2,896.75X + 427,433.90 \quad (1)$$

เมื่อ Y คือปริมาณพลังงานที่ใช้ในแต่ละเดือน(กิโลวัตต์-ชั่วโมง)

X คือปริมาณผลผลิตในแต่ละเดือน (ตัน)

จากการพิจารณาสมการทำให้ได้พลังงานคงที่(C)เท่ากับ 427,433.90 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

สรุปได้ว่าปริมาณพลังงานที่ใช้ไปโดยไม่ขึ้นกับการผลิตคือพลังงานที่จำเป็นต้องใช้ [2]

เศรษฐชัย ชัยสินทิและธวัชวรรณ นิมนวล จัดทำโปรแกรมพยากรณ์ความต้องการผลไม้ไทยเพื่อการส่งออก โดยศึกษาความเห็นจากกลุ่มเกษตรกรไม้ผลในภาคตะวันออกและ

ภาคเหนือจากการทดลองโปรแกรมพยากรณ์ความต้องการผลไม้ไทยเพื่อการส่งออกด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น(Linear Regression) ระบบมีความผิดพลาดน้อยกว่า15%ซึ่งสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาและวางแผนระบบการผลิตได้ ทำให้การผลิตมีคุณภาพมากขึ้น [7]

เพียงจันทร์ จริญญา ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจ่ายน้ำประปากรณีศึกษาเขตบางเขนโดยศึกษาจากอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณการจ่ายน้ำโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจากสมการ

$$Y = a + bX \quad (1)$$

เมื่อ Y คือค่าพยากรณ์ของตัวแปรตาม

a คือค่าเริ่มต้นตัวแปรตาม เมื่อ X=0

b คือค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าพยากรณ์ เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยจากสมการถดถอยเชิงเส้น $Y = a + bX$ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของปริมาณการจ่ายน้ำที่เป็นตัวแปรตามและอุณหภูมิเฉลี่ยเป็นตัวแปรอิสระ ดังนี้

$$Y = 2,773,750.98 + 66,059.90X \quad (2)$$

พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์เชิงแปรตาม นั่นคือถ้าปริมาณอุณหภูมิ(X)มีค่าสูงขึ้น ปริมาณการใช้น้ำประปาจะสูงขึ้นตามด้วย และในทางตรงกันข้าม ถ้าปริมาณอุณหภูมิลดลง ปริมาณการใช้น้ำประปาจะลดลงด้วย [4]

สุธาสนิ โพธิ์จันทร์ ได้ทำการศึกษา PDCA หัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยได้กล่าวไว้ว่า “ การวางแผนงานที่ดีย่อมมีโอกาสบรรลุเป้าหมายได้มากกว่าทำโดยไม่มีแผนงาน แต่การวางแผนถ้าไม่ได้นำมาใช้งานจริง ต่อให้มีแผนงานดี โอกาสความสำเร็จนั้นอยู่ไกล”[5]

อรรถพล วงศ์สุขศรี ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยระบบอีอาร์พีในธุรกิจก่อสร้าง FACTORS INFLUENCING THE OPERATING EFFICIENCY OF ERP SYSTEM IN CONSTRUCTION BUSINESS โดยศึกษา ปัจจัยด้านความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่พนักงานบริษัทธุรกิจก่อสร้างในกรุงเทพมหานครจำนวน320ตัวอย่างใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยIndependent Samples t-test, One-way ANOVA และ Multiple Linear Regressions ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 [6]

5.วิธีดำเนินงาน

การดำเนินงานของระบบโปรแกรมช่วยจัดแผนการดำเนินงาน โครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ประเภท คือ พนักงานดูแลระบบ(Admin) ผู้ใช้งานทั่วไป(สมาชิก) ผู้ใช้งานทั่วไป(ไม่เป็นสมาชิก)

การทำงานของระบบผู้ใช้งานแต่ละประเภทจะทำงานไม่เหมือนกัน โดย

5.1. พนักงานดูแลระบบ

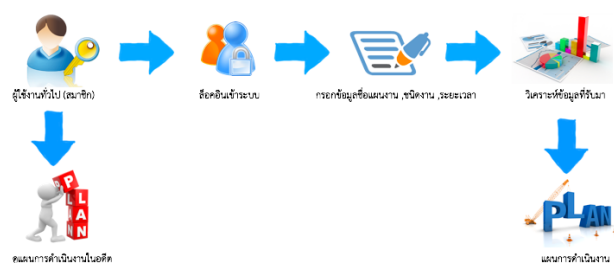
สามารถ Login เข้าสู่ระบบ เพื่อดูข้อมูลการปฏิบัติงานในแต่ละโครงการเพื่อคาดการณ์ระยะเวลาการดำเนินงาน ดูแผนการดำเนินงานและนำแผนที่ได้จากการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้จากปฏิบัติงานจริง และสามารถบันทึกการดำเนินงานเป็นรายสัปดาห์ได้



รูปที่ 1. รูปแบบการทำงานของ พนักงานดูแลระบบ (Admin)

5.2. ผู้ใช้งานทั่วไป (สมาชิก)

สามารถ Login เข้าสู่ระบบ เพื่อดูข้อมูลการทำงานในอดีต ทดลองกรอกข้อมูลเพื่อคาดการณ์ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ เรียกดูแผนการทำงานได้ แต่จะไม่สามารถบันทึกแผนลงระบบ และสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสมาชิกได้



รูปที่ 2. รูปแบบการทำงานของ ผู้ใช้งานทั่วไป (สมาชิก)

5.3ผู้ใช้งานทั่วไป (ไม่เป็นสมาชิก)

สามารถดูข้อมูลการทำงานในอดีตได้เพียงอย่างเดียว หากต้องการทดลองคาดการณ์ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ต้องทำการสมัครสมาชิกก่อนถึงจะทำการทดลองได้



รูปที่ 3 รูปแบบการทำงานของ ผู้ใช้งานทั่วไป (ไม่เป็นสมาชิก)

6.ผลการศึกษา/การทดลอง

6.1.การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำข้อมูลมาศึกษาครั้งนี้ได้นำข้อมูลแผนการดำเนินงานในอดีตของบริษัทOrgano Thailand ช่วงปี 2553-2559 เพื่อจัดทำโปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย

จากตารางเป็นตัวอย่างของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมา โดยจะบอกชนิดของงานที่ทำในแต่ละโครงการ งานหลัก และงานรองที่แสดงออกมาเป็นจำนวนวัน

6.2.วิธีการทดลอง

จากการนำข้อมูลที่ได้รับมาเป็นระยะเวลาของโครงการทั้งหมด และชนิดงานที่ถูกค่าต้องการ เพื่อหาระยะเวลาในแต่ละงานผ่านโปรแกรมWEKA3.6เมื่อได้ผลลัพธ์ของโมเดลที่มีค่าความถูกต้องที่มากที่สุดจะสามารถหาระยะเวลาหลักจึงส่งผลให้รู้ระยะเวลาในย่อยตามมา การเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วง 6 ปีที่ผ่านมาของบริษัท Organo Thailand

Name	Planning				Design									
	Specification	PAID	Layout	Tank	Piping&Rack	Electric	SKID	Piping S. POU	Piping S. Drain	Piping POU	Piping Drain	Other		
Pretreatment	30	30	20	35	51	41								
DIA&UDI	30	20	18	41	52	61	31							
POU&Process Drain		20				52		62	61	92	61			
Recycle System	30	20	20		51	62	30						51	
WWT	54	30	24		51	52							41	
WWT	20	18	48	48	48	48								
WWT	24	28	42	23	20									
WWT	20	20	40	40	50									
Drinking water system	26	25	45	45	48									
WWT	30	18	41	51	61									

รูปที่ 4. ข้อมูลจากแผนการดำเนินงานโครงการในอดีต (กรณียกตัวอย่างข้อมูล)

Name	Specification	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Pretreatment	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
DIA&UDI	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
POU&Process Drain	N	Y	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	Y	N
Recycle System	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y
WWT	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y
WWT	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
WWT	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
WWT	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
Drinking water system	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N
WWT	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N

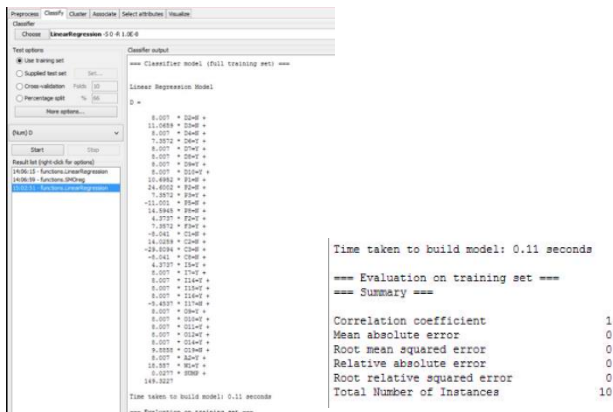
รูปที่ 5. นำข้อมูลมาแปลงก่อนเข้าโปรแกรม WEKA เพื่อวิเคราะห์หาโมเดลจากข้อมูลในตาราง Y = งานที่ทำจริง (จำนวนวัน)

N = งานที่ไม่ได้ทำ

โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการติดตั้งระบบน้ำดี- น้ำเสีย (Demineral Water and Waste Water Treatment Installation Design application) จากการนำข้อมูลเข้า WEKA จะได้สมการออกมา 2 สมการ ดังนี้

$$Y = (8.007 * D2=N) + (11.0659 * D3=N) + (8.007 * D4=N) + (7.3572 * D6=Y) + (8.007 * D7=Y) + (8.007 * D8=Y) + (8.007 * D9=Y) + (8.007 * D10=Y) + (10.6952 * P1=N) + (24.6002 * P2=N) + (7.3572 * P3=Y) + (-11.001 * P5=N) + (14.5945 * P8=N) + (4.3737 * F2=Y) + (7.3572 * F3=Y) + (-8.041 * C1=N) + (14.0259 * C2=N) + (-29.8094 * C3=N) + (-8.041 * C8=N) + (4.3737 * I5=Y) + (8.007 * I7=Y) + (8.007 * I14=Y) + (8.007 * I15=Y) + (8.007 * I16=Y) + (-5.4537 * I17=N) + (8.007 * O9=Y) + (8.007 * O10=Y) + (8.007 * O11=Y) + (8.007 * O12=Y) + (8.007 * O14=Y) + (9.8858 * O19=N) + (8.007 * A2=Y) + (18.557 * W1=Y) + (0.0277 * SUMP) + 149.3227 \quad (1)$$

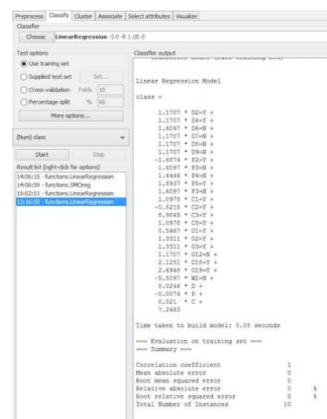
จากสมการ $Y=$ เวลาทำงานหลัก ,D2=Layout,D3=Tank,D4=Piping&Rack,D6=SKID,D7=PipingS.POU,D8=PipingS.Drain,D9=PipingPOU,D10=PipingDrain,P1=Pump,P2=Agitator,P3=SkidE.,P5=Valve,P8=Instruments,F2=Panel,F3=Skid,C1=Piling,C2=Concrete,C3=Finishing,C8=Stage,I5=Electric,I7=PipingS.POU,I14=PipingS.Drain,I15=PipingPOU,I16=PipingDrain,I17=Finishing,O9=POU,O10=POU H202,O11=POUS.Im,O12=POUS.,O14=Drain,O19=Discharge,A2=POU,W1=คุณสมบัติของน้ำ,SUMP=ผลรวมเวลาทำงานทั้งหมดในแผนการดำเนินงาน ตัวอย่างสมการดังรูปที่ 6.



รูปที่ 6. เมื่อนำข้อมูลเข้าโปรแกรม WEKA เพื่อหาโมเดลที่มีค่า error น้อยสุด (สมการทางานหลัก)

$$Y = (1.1707 * D2=Y) + (1.1707 * D4=Y) + (1.6097 * D6=N) + (1.1707 * D7=N) + (1.1707 * D8=N) + (1.1707 * D9=N) + (-1.6874 * P2=Y) + (1.6097 * P3=N) + (1.4446 * P4=N) + (1.8937 * P5=Y) + (1.6097 * F3=N) + (1.0978 * C1=Y) + (-0.8215 * C2=Y) + (8.9845 * C3=Y) + (1.0978 * C8=Y) + (0.5467 * O1=Y) + (1.3311 * O2=Y) + (1.3311 * O3=Y) + (1.1707 * O12=N) + (2.1251 * O18=Y) + (2.6948 * O19=Y) + (-5.5097 * W1=N) + (0.0246 * D) + (-0.0074 * P) + (0.021 * C) + 7.2463 \quad (2)$$

จากสมการ $Y=$ เวลาทำงานย่อย ,D2=Layout,D4=Piping&Rack,D6=SKID,D7=PipingS.POU,D8=PipingS.POU,D9=PipingPOU,P2=Agitator,P3=SkidE.,P4=CleanPipe,P5=Valve,F3=Skid,C1=Piling,C2=Concrete,C3=Finishing,C8=Stage,O1=Preparation,O2=MMF,O3=ACF,O12=POUS.,O18=WWT,O19=Discharge,W1=คุณสมบัติน้ำ ,D=Design,P=Purchase,C=Civil,Stage ตัวอย่างสมการดังรูปที่ 7.



รูปที่ 7. เมื่อนำข้อมูลเข้าโปรแกรม WEKA เพื่อหาโมเดลที่มีค่า error น้อยสุด (สมการทางานย่อย)

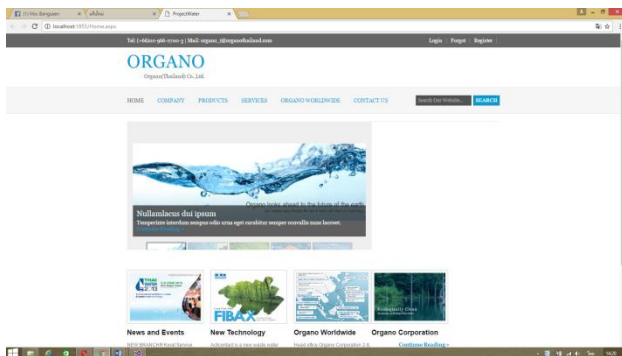
โดยที่ค่า error ในโปรแกรม WEKA มีค่าเท่ากับ 0 หรือไม่มีเลย จึงได้นำโมเดล Linear Regression นี้มาใช้กับโปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินงานโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย

The 5th ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC²) 2017

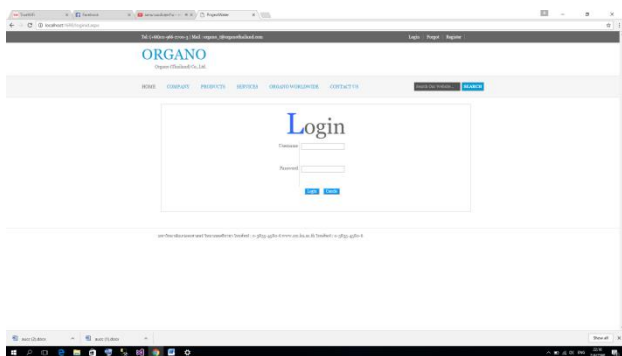
Real	Forecast	error
30	29.986	0.0143
20	19.977	0.0233
20	19.977	0.0233
20	19.981	0.0195
30	23.01	6.9901
20	21.591	-1.591
24	23.986	0.0141
20	19.985	0.0146
26	25.985	0.0153
30	29.985	0.0155

รูปที่ 8. นำสมการที่ได้จากโปรแกรม WEKA มาใช้หาเวลางานย่อย (ยกตัวอย่างหาเวลางานย่อย)

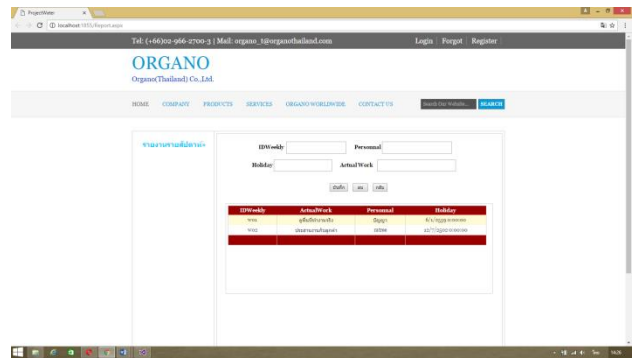
โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-ระบบน้ำเสีย มีการออกแบบหน้าจอการทำงานดังนี้



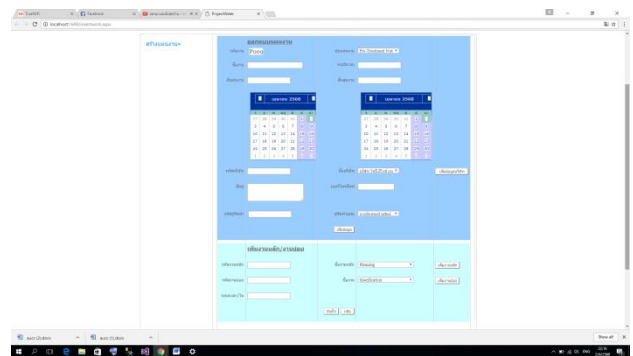
รูปที่9. หน้าแรกของเว็บไซต์สามารถดูข้อมูลการทำงานและข้อมูลของบริษัท



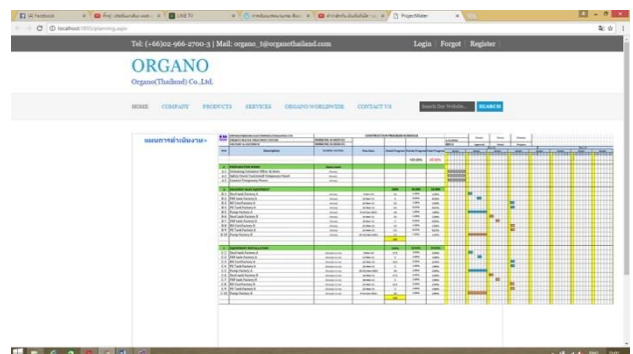
รูปที่10. ผู้จัดทำแผน log in เข้าสู่ระบบเพื่อจัดทำแผนการดำเนินงาน



รูปที่11. หน้าบันทึกงานรายสัปดาห์ ผู้ดูแลระบบสามารถลงบันทึกการทำงานรายสัปดาห์



รูปที่12. สร้างแผนการโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย



รูปที่13. แผนการดำเนินงาน โดยมีการกำหนดสี เช่นสีเขียว งานเสร็จตรงตามระยะเวลาที่กำหนดไว้,สีเหลือง ใกล้จะถึงระยะเวลาที่กำหนด ,สีแดง เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้

7.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสียมีการพัฒนาระบบตรงตามวัตถุประสงค์ คือ การช่วยจัดทำแผนการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสียให้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพแม่นยำตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และสามารถเรียกดู Report งานแต่ละสัปดาห์ โดยการเปรียบเทียบแผนการดำเนินงาน กับงานที่ทำเสร็จจริง เพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย เป็น Web Application ถูกพัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Visual Studio2013 โปรแกรมมีรูปแบบฟังก์ชัน

การใช้งานง่าย เป็นระบบเปิด สามารถขยายประสิทธิภาพของระบบหรือตามความต้องการของผู้ใช้งาน การจัดการข้อมูลได้ใช้ MS SQL Server 2010 สามารถรองรับข้อมูลได้ปริมาณมาก เหมาะกับทุกองค์กร

ทางคณะวิจัยได้ทำการประเมินผลจากผู้ใช้งานระบบ เพื่อวัดประสิทธิภาพของการทำงานและประเมินผลว่าตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจต่อระบบ

ระดับการให้คะแนนเชิงคุณภาพ	ความหมาย
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยมาก

จากการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 คน หลังจากได้ทำการทดลองใช้โปรแกรม สามารถทำแบบสอบถามออกเป็น 4 ด้านดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย
1. ตรงตามความต้องการผู้ใช้งาน	3.9
2. ทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ	3.8
3. ง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.2
4. การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	4.1
ค่าเฉลี่ยรวม	4.0

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-น้ำเสีย

1. ระบบของโปรแกรม มีหน้าที่เป็น User Interface ที่เป็นแบบเดียวกันมีการแบ่งแยกชัดเจนให้ผู้พัฒนาต่อได้ใช้งานง่ายขึ้น
2. โปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งน้ำดี-น้ำเสีย ยังมีรูปแบบหน้า Web ที่ไม่สวยงามเท่าที่ควร สามารถพัฒนาให้สวยงามได้

8. การอภิปรายผล

เดิมทีการจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้งระบบน้ำดี-ระบบน้ำเสียนั้น จะพบปัญหาสำคัญคือการคาดการณ์ระยะเวลาในแผนการดำเนินงานไม่ตรงกับการปฏิบัติงานจริง ในการจัดทำแผนการดำเนินโครงการต้องอาศัยบุคลากรที่มีประสบการณ์ และมีการใช้ระยะเวลาในการจัดทำนาน

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำโปรแกรมช่วยจัดทำแผนการดำเนินโครงการติดตั้ง เพื่อช่วยในการคาดการณ์ระยะเวลาในการดำเนินงาน เพื่อให้ได้แผนการดำเนินโครงการตรงตามต้องการ และมีความสะดวกในการสร้างแผนการดำเนินโครงการมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการทำงานระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่

วัตถุประสงค์	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1. ความถูกต้องในการคาดการณ์ระยะเวลา	เกิดความผิดพลาดในการคาดการณ์ระยะเวลาในการปฏิบัติงานทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน	เพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์ระยะเวลาในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนการดำเนินโครงการ
2. ระยะเวลาในการจัดทำแผน	ในการจัดทำแผนต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ เป็นผู้จัดทำ ทำให้ใช้ระยะเวลาในการจัดทำนาน	สามารถกรอกข้อมูลเพื่อจัดทำแผนได้เลย ไม่ต้องรอผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ทำให้การจัดทำแผนมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล	มีข้อมูลบางโครงการที่ไม่ได้บันทึกไว้ทำให้ยากต่อการค้นหา	สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานเป็นรายสัปดาห์ลงในระบบได้ ทำให้การจัดเก็บข้อมูลมีความปลอดภัยและสามารถค้นหาได้ง่ายยิ่งขึ้น

9.เอกสารอ้างอิง

- [1] เป็นธิดา มณีโชติ, จันทนา จันทโร และไชยะ แซ่มซ้อย. “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานควบคุม”.2554/2.
- [2] นายฉลอง สีแก้วสัว. “Regression Analysis / Correlation Analysis”.2555.
- [3] เพียงจันทร์ จรุงจิตร์. “ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการจ่ายน้ำประปา กรณีศึกษาเขตบางเขน”.2012.
- [4] สุธาสินี โพธิจันทร์. “PDCA หัวใจสำคัญของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง”. นักวิชาการเพิ่มผลผลิตส่วนรณรงค์ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ สายงานฝึกอบรมและให้คำปรึกษาแนะนำด้านการรณรงค์ส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตภาพ ทั้งในภาค ผลิตบริการ.2015.
- [5] อรรถพล วงศ์สุขศรี. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยระบบอีอาร์พีในธุรกิจก่อสร้าง”.2558.
- [6] เศรษฐชัย ชัยสนิท และ รัชฎาวรรณ นิ่มนวล. “โปรแกรมพยากรณ์ ความต้องการผลไม้ไทยเพื่อการส่งออก ด้วยเทคนิคการถดถอยเชิงเส้น”. 2552.
- [7] ศพารุท พรหมาย. “แนวคิดส่วนประกอบของประสิทธิภาพ”. 2545.
- [8] Valacich and Schneider.“Enterprise Resource Planning”. 327-331. 1988.
- [9] อ.อดุลย์ ยิ้มงาม. “การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)”. หัวหน้าแผนกเครือข่ายสารสนเทศรังสิต ศูนย์คอมพิวเตอร์.
- [10] “ความหมายของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/xxkbaebrabb/bth-thi-3-khwam-sakhay-khxng-kar-wikheraah-laea-xxkbaebrabb/khwam-hmay-khxng-kar-wikheraah-laea-xxkbaebrabb>.(17กุมภาพันธ์ 2560).