

# งานประชุมวิชาการ และนวัตกรรม กฟภ. ปี 2564

Data Driven Business in Digital Utility Era ขับเคลื่อนธุรกิจด้วยฐานข้อมูลในยุค Digital Utility

# การจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. ด้วยกระบวนการ Data Analytics โดยแสดงผลผ่านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

นายภัทรวุธ กิจวรวุฒิ<sup>1</sup>, นายกฤษฎา กลีบเมฆ<sup>2</sup> <sup>1</sup>กองวิศวกรรมและวางแผน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 ภาคใต้ จ.เพชรบุรี micpqc1@gmail.com <sup>2</sup>กองวิศวกรรมและวางแผน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 ภาคใต้ จ.เพชรบุรี kkm005@gmail.com

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเทคนิคการจัดลำดับความเร่งด่วนใน การดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. ด้วยกระบวนการ Data Analytics โดยแสดงผลผ่านระบบ สารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ของ กฟภ. ด้วยการนำข้อมูล ต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS) ของ กฟภ., ระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS) [1], ข้อมูล ลูกค้ารายสำคัญ เป็นต้น นำมาวิเคราะห์ด้วยหลักการ Risk Assessment ที่กำหนดค่า Critical Factor ในเบื้องต้น จำนวน 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) สถิติไฟฟ้าดับ (Interruption), 2) ค่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ (Energy Not Supplied: ENS) [2] แล้วนำมาผ่านกระบวนการ Data Analytic ด้วยกระบวนการ Data Analytics ด้วยวิธี K-mean Clustering [3] เพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบ-ไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. จากนั้น แสดงผลในรูปแบบแผนที่ ผ่านระบบ PEA GIS PORTAL ผลการ วิเคราะห์พบว่าสามารถจัดความเร่งด่วนได้ออกเป็น 4 กลุ่ม (4 Cluster) ซึ่ง กฟภ. ในพื้นที่รับผิดชอบ สามารถนำไปใช้วาง แผนการตรวจสอบ หรือบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า เพื่อเพิ่มความ มั่นคงของระบบไฟฟ้าของ กฟภ. สร้างความพึงพอใจกับลูกค้า รายสำคัญ และลดโอกาสที่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญอาจเปลี่ยนไปรับ ซื้อกระแสไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Small Power Producer: SPP) แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ของบทความจะ ประเมินเฉพาะมิติด้านความมั่นคงของระบบไฟฟ้าเท่านั้น จึง ควรพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่นๆ เช่น ข้อร้องเรียน หรือปัญหา การให้บริการด้านอื่นๆ เป็นต้น

คำสำคัญ: ไฟดับ, GIS, ENS, K-mean Clustering

#### 1. บทน้ำ

กฟภ. มีหน้าที่ในการจัดหาและให้จำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ให้กับลูกค้าใน 74 จังหวัด คิดเป็นร้อยละ 99 ของพื้นที่ ประเทศไทย จากเดิมส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบผูกขาด (Monopoly) [4] ยกเว้นผู้ใช้ไฟฟ้าบางรายที่รับซื้อกระแสไฟฟ้า จากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) เช่น กลุ่มโรงงานที่อยู่ในพื้นที่ นิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น แต่ในอนาคตประเทศไทยมีแนวโน้ม สูงที่จะมีการปฏิรูปด้านพลังงาน อาจเกิดผู้ผลิตไฟฟ้ารายอื่นๆ เข้ามาร่วมแข่งขันด้านการผลิต, การส่ง และการจำหน่าย พลังงานไฟฟ้า รวมถึงเกิดการซื้อขายไฟฟ้าเสรี ซึ่งส่งผล กระทบต่อการดำเนินกิจการของ กฟภ. อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดย กฟภ. มีความจำเป็นที่จะต้องปรับตัวและรองรับ ผลกระทบดังกล่าว รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการภายใน ของ กฟภ. ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการรักษาฐาน ลูกค้าโดยเฉพาะลูกค้ารายสำคัญ (Key Account) ในแต่ละ พื้นที่ให้บริการ โดยปัจจัยหลักที่ทำลูกค้ารายสำคัญยังคง ตัดสินใจรับไฟจาก กฟภ. ได้แก่ ความเชื่อถือได้ของระบบ-ไฟฟ้า และคุณภาฟไฟฟ้า

ปัจจุบัน กฟภ. มีฐานข้อมูลของระบบงานหลักสำคัญๆ เช่น ข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS), ข้อมูล ระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS), ข้อมูลลูกค้าราย สำคัญ เป็นต้น หากนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ร่วมกันด้วย กระบวนการ Data Analytics เพื่อใช้วางแผนการตรวจสอบ หรือบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า เพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ของ กฟภ. สร้างบริการหรือกระบวนการเชิงรุก สร้างความ บริการที่เหนือความคาดหวังให้กับลูกค้ารายสำคัญ จะทำให้ ช่วยลดปัญหาไฟฟ้าขัดข้อง ส่งผลให้ลดปัญหาข้อร้องเรียน เป็น การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้ารายสำคัญได้ และสร้าง Band Royalty ให้กับ กฟภ.

กลุ่ม JIPATHA-S1 สังกัดการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 (ภาคใต้) จ.เพชรบุรี จึงได้จัดทำระบบดูแลลูกค้ารายสำคัญ (PEA Key Account care System: PEA-KAcare) ซึ่งเป็น ระบบที่จะรวบรวมข้อมูลต่างๆข้างต้น มาวิเคราะห์ผ่าน กระบวนการ Data Analytics ด้วยวิธี K-mean Clustering เพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟ ให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. จากนั้นแสดงผลในรูปแบบ แผนที่ผ่านระบบ PEA GIS PORTAL กฟภ. มีใช้งานอยู่แล้ว

### 2. ขอบเขตที่ใช้ในการศึกษา

การจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟ ให้กับลูกค้ารายสำคัญในพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 1 (ภาคใต้) จ.เพชรบุรี โดยการวิเคราะห์ผ่านกระบวนการ Data Analytics ด้วยการใช้ข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทาง ภูมิศาสตร์ (GIS), ระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS) และ ข้อมูลลูกค้ารายสำคัญ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดลำดับ ความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้า ที่จ่ายไฟให้กับลูกค้าราย สำคัญของ กฟภ. โดยใช้หลักการ Risk Assessment [5] เริ่มจาก การกำหนดค่า Critical Factor ในเบื้องต้นไว้ 2 ปัจจัย ได้แก่

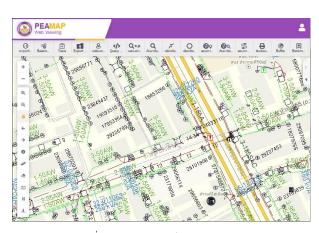
- 1) Interruption คือ สถิติไฟฟ้าดับย้อนหลัง 1 ปี
- 2) ENS คือ ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ จากนั้นนำปัจจัยทั้ง 2 ข้างต้น มาเข้ากระบวนการ Data Analytics เพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่ จ่ายไฟให้ลูกค้ารายสำคัญ ด้วยวิธี K-means Clustering ที่ เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Classification) ในการวิเคราะห์จัดลำดับความเร่งด่วนในการ ดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. เพื่อ เพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้าของ กฟภ. สร้างความพึงพอใจ กับลูกค้ารายสำคัญ และลดโอกาสที่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญ อาจเปลี่ยนไปรับซื้อกระแสไฟฟ้าจากคู่แข่ง เช่น ผู้ผลิตไฟฟ้า

# 3. การเตรียมข้อมูลประกอบการวิเคราะห์

ขนาดเล็ก (SPP) เป็นต้น

## 3.1 ข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS)

กฟภ. มีการสำรวจและจัดเก็บข้อมูลรายละเอียดของ อุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในระบบไฟฟ้าในฐานข้อมูลสารสนเทศ ระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS) ได้แก่ หมายเลขมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ (Customer Account Number), ขนาดหม้อแปลง, ตำแหน่ง ของผู้ใช้ไฟฟ้า, พื้นที่การให้บริการของแต่ละการไฟฟ้า (Area Of Jurisdiction: AOJ) เป็นต้น โดยนำข้อมูลข้างต้นมาใช้ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์จัดลำดับความเร่งด่วน ในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ.



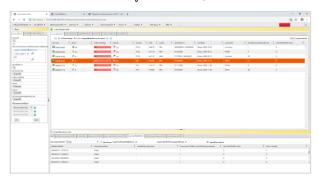
รูปที่ 1 ฐานข้อมูลระบบไฟฟ้าใน GIS [6]

CA_NUMBER =	ชื่อบริพัทร 🔻	กพ่าย.		กพ่พ่.ในพื้นที่ 🔻	kVA =	LAT =	LON
20003786267	orders Commission countries and	nnia.1	กพ่อ.เพชรบุรี	กฟส.เขาย้อย	10,130	13 10000111	SE PARRIED
20003789203	after time open professions from	nvie.1	กฟจ.เพชรบุรี	กฟส.เขาย้อย	4,130	13,33024907	\$6,79271121
20003786469	and when the shortest parties	nvis.1	กฟจ.เพยรบุรี	กฟส.เขาย้อย	2,630	13 1461427	<b>10-1236</b> 7275
20003786203	side of the control o	nvis.1	กฟล.เพชรบุรี	กฟส.เขาย้อย	2,500	12 12/19/70	99 31185 W
20003789490	etch Sounda ded optic	nvis.1	กฟล.เพยรบุรี	กฟส.เขาย้อย	2,500	12.52452465	M WHOMAN
20003785945	1880 ALRESTO FIRE	nvis.1	กฟจ.เพยรบุรี	กฟส.เขาย้อย	2.000	12 2001000	No +20A4932
20003787093	altri (and number extensibilities	nvis.1	กฟล.เพชรบุรี	กฟส.เขาย้อย	1,250	12.41537156	IN ATTS / PE
20003775980	was the about the sale and the	nvis.1	กพ่อ เพชรบุรี	กฟส.เขาย้อย	2,500	10.20717950	10-8100214
20003789650	HAD Marked Reproperties 41/00	กฟล.1	กฟจ.เพชรบุรี	กฟส.เขาต้อย	1,600	12-23497194	89 3126319
20004256548	After use and all other finds	nvie.1	กพ่อ.เพยรมรี	กพ่อ เพชรบุรี	7.300	13 44974363	BE ST. PRODU
20003786984	of the amount of ride was the	nvie.1	กฟจ.เพยรบริ	กฟส.เขาต้อย	2.500	83 129461 <del>70</del>	941310405
20003786909	white expensive till free-trafe.	nvis.1	กฟล.เพาเราส์	กฟส.เขาย้อย	4,100	12 10042578	39.1040***
20003783252	With Miller and Change Change 1984 1979	กฟล.1	กฟจ.เพชรบุรี	ยดังกยา, สหก	4,000	12 20504861	59 77000KT
20003776475	after transportation and the	nvie.1	กฟจ.เพยรบรี	กฟส.เขาต้อย	3.500	13 2017362	SE AVENAS A
20003776255	after mistir ways in order	nvia.1	กฟล.เพชรบรี	กฟส.เขาย้อย	8.000	11.3679436	39 1255545
20003788549	algoritoria tindicase crafts	nvis.1	กพ่อ เพชรบุริ	กฟส.เขาย้อย	1,500	12 20/23/04	30.7500026
20020688050	district project in property and in the	nvie 1	กพ่อ เพชรบริ	กฟส.บ้านลาค	4.800	12.38494811	99-9470641
20003978982	address San to 4 Ms.	nvis.1	กฟจ.เพบรบุริ	กฟส.ท่ายาง	5,500	12 294004/83	M. M05266
20004287414	Speningher where Street	nvle.1	กฟล.เพยรบรี	กฟล.เพฆรมรี	1.300	13 97369046	19-0122-755
20004256505	ster deligible and temperate	nvie.1	กฟล.เพชรบริ	กพ่อ เพชรบุรี	4.000	13-4/750304	19 9401725
20003674956	General St. N. Scholard Sphr. 1986	nvia.1	กฟจ.เพยรบริ	กฟส.บ้านแหลม	1.800	14 15486427	100 011005
20004350841	Spinore workspins testions	nvie 1	กฟจ.เพชรบุรี	กฟส บ้านลาด	2,500	13 9/598257	16 2 MARKE
20017435565	Enmalest brancountry and	nale 1	กฟล เพชเราเรี	กฟจ เพาเรมรี	630	IN COUNTY ES	20 93797M
20003674534	transcent alle des affections	nale 1	Pirment sien	colet allamanani	2 000	19 3379046.	40 1717000

รูปที่ 2 ตัวอย่างฐานข้อมูลที่ได้จากระบบ GIS ของ กฟภ.

## 3.2 ข้อมูลระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS)

กฟภ. มีระบบสำหรับการบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS) แบบครบวงจร ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ได้แก่ วันที่/เวลาไฟดับ, ระยะเวลาไฟดับ, รหัสอุปกรณ์ป้องกัน, สาเหตุไฟดับ เป็นต้น โดยนำข้อมูลข้างต้นมาใช้สำหรับเป็น ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์จัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแล ระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ.



รูปที่ 3 ฐานข้อมูลในระบบ OMS

Personnelle	-		· Sent	Proc.	Charles of the last	Subtract Stractable	Sufficient (Street Sufficient)		MANUAL PROPERTY.
0.000	Pleas (B)	140	0.0754	Auroan and	81	Fa.e. 2521, 1.10100	714-005-1206	10.0000.00	110001
PRINT PRINT		0.00	HONET	RDARSH-606	37	THE 2021, 1 21/00	194 200 1210	1000 00 400	110501
Avera		08	FINANCE	Anadol era	- 41	Tax 2021, 2 (6) 00	Tex 207: 2400	2 Str. 60 AM	110011
reserves.		440	- Attacked	WALE 00	100	Faux. 2621, 6 56 66	144-201-120-0	10000	magn
PRINCIPAL PRINCI		54	CABRE	NOASIF-RES	-	THA 2021 BRIDGE	19.4 (80%, 5.90)	525-03-400	110901
410		08	94,600	HUBBY 128		Tax # 2021 0 60 00	Tax 2001 4 04 00	\$ 90 00 HB	110011
1.96		440	10401	W046W-606	- 31	Face 2021 Freedom	Texas (2001), Freedom	41716-48	mage
Sidner		246	CRAST	054595-614	-81	Tax 201, 65006	Tale (Rich states)	21000	110901
7.0	Place of	08	porce	800045-010	761	Tax 2021 6 65 60	Tex 200 44900	\$ 10.00 AM	V10671
doubl		100	1,034/8	1510000	.00	Fair 2521, 816169	14.4-201-19890	130000	mover
90		56	179476	THE RM 4944	- 10	THE 2021 KINSE	114 2011 1 2011	1404	11061
fixe)		08	LIMB	Aleger entret	28	Tax 2021, 91000	Tex. 2001 4 1600	E 50:00 HB	11001
statistics need		100	Traine	700101444	80	144 301 1040	14 - 301, 16100	\$100 HOURS	minima
400000		38	OTHER	0940F-198		194-201,10369	TAA 2501 10 00 00	400.046	110901
merganingsport		18	OPICE	CHINNIC	4	Face 2021 9100As	194 200 9999	122.45.60	110671
	Place of	100	minte	BEFORE CHARLE		144,301 (0366)	Tax 2001, 10 36 86	\$10.00 mm	minint
99	President.	56	minor.	\$500 FE CO.		194,201,10300	Ten 2001 19 (60)	\$10.00.00	11001
Milmers		08	OFFICE	drastriate.		Fax 2021 (6100)	1 a.a. 2005, 10 10 W	\$30.00 AM	11001
510		100	Prese	PROGRAM		Tex 3011, 1134.00	Tax 360, H 9100	10.00 00.00	maker
Storogra		546	OFME	DN415-004		194,3521,1040.00	Tain 2001, 1640.00	1010000	110921
4		08	107/00	consult let	- 10	Tax 2021 T12000	Fair 2005, H 20/80	10.00 (6.00)	MODI
**	Place (	100	Berth!	BIRD'T ARREST	- 81	Tex 2001, 100400	Tax 360, H 800	10 10 10 44	HOROTE
PRODUCT STATE		100	Provide	BNAME OF	- 1	TAA 2001 70 SA 59	Tax 2001 903410	10 10 00 400	11001

รูปที่ 4 ตัวอย่างฐานข้อมูลที่ได้จากระบบ OMS ของ กฟภ.

# 4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 4.1 K-means Clustering

- 1) การเลือกค่า k ที่เหมาะสมด้วยวิธี Elbow method และกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้น k จุด เรียกว่า Cluster centers หรือ centroid โดยค่า k ที่เหมาะสมสามารถหาได้ ด้วยวิธี Elbow method [6]
- 2) นำข้อมูลทั้งหมดจัดเข้ากลุ่ม ด้วยการหาระยะห่าง ระหว่างข้อมูลกับจุดศูนย์กลาง ซึ่งข้อมูลไหนที่อยู่ใกล้กับจุด ศูนย์กลางที่สุดจะถูกจัดเข้ากลุ่มนั้น ตามสมการที่ (1)

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$
 (1)

โดยที่ D = ระยะห่างระหว่างจุด  $x_1$  และ  $x_2$  [Euclidean Distance] [7]

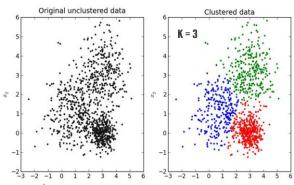
 $x_1 = v$ นาดจุดที่ 1 ตามแนวแกน X

 $x_2$  = ขนาดจุดที่ 2 ตามแนวแกน X

y<sub>1</sub> = ขนาดจุดที่ 1 ตามแนวแกน Y

y<sub>2</sub> = ขนาดจุดที่ 2 ตามแนวแกน Y

- ลำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มให้เป็นค่าจุด ศูนย์กลาง ตำแหน่งใหม่
- 4) ดำเนินการทำซ้ำเหมือนข้อที่ 2) จนกระทั่งจุดศูนย์กลาง แต่ละกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง จึงจะถือว่าการจัดกลุ่มสิ้นสุด กระบวนการ



รูปที่ 5 ตัวอย่างการแบ่งกลุ่ม ด้วยวิธี K-Means Clustering [8]

#### 4.2 Energy Not Supplied (ENS)

การคำนวณปริมาณพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าราย สำคัญของ กฟภ. ที่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ จะพิจารณาจากกรณี เหตุการณ์ไฟฟ้าดับ และระยะเวลาของเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ ซึ่ง จะทำให้ กฟภ. สูญเสียรายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าให้กับ ผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญของ กฟภ. ในช่วงเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ ตามสมการ (2)

$$ENS_C = \sum [P_{AVG} \times \lambda_{Event} \times r_{Event}]$$
 (2)

โดยที่ ENS<sub>C</sub> = ผลรวมของปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่ สามารถจ่ายไฟได้/ราย/ปี

P<sub>AVG</sub> = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของผู้ใช้ไฟฟ้า/ราย/ปี

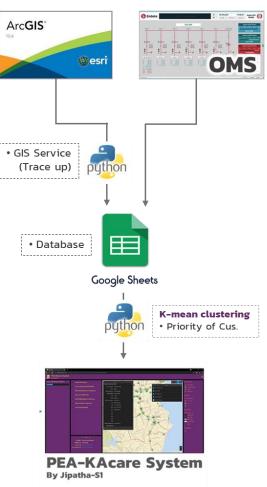
λ<sub>Event</sub> = จำนวนครั้งของไฟดับสะสมของผู้ใช้ไฟ

 $\mathbf{r}_{\mathsf{Event}} = \mathsf{see}$ ยะเวลาของไฟดับ/ครั้ง

### ขั้นตอนการศึกษา

1) นำข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญของ กฟภ. จากข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS) ได้แก่ หมายเลขมิเตอร์ผู้ใช้ไฟ (Customer Account Number), ขนาดหม้อแปลง, ตำแหน่งของผู้ใช้ไฟฟ้า, พื้นที่ การให้บริการของแต่ละการไฟฟ้า (Area of Jurisdiction: AOJ) เป็นต้น จากนั้นใช้ฟังก์ชั่น Trace up เก็บข้อมูลอุปกรณ์ ป้องกันเริ่มตั้งแต่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญไปจนถึงเบรกเกอร์ของ สถานีไฟฟ้า จากนั้นกำหนดเงื่อนไขดังนี้

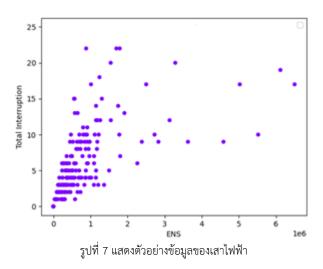
- กรณีที่ 1: อุปกรณ์ป้องกันที่จ่ายให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าโดยตรง จะกำหนดเงื่อนไขให้เป็น "เหตุการณ์ไฟดับ (Interruption)"
- กรณีที่ 2: อุปกรณ์ป้องกันที่อยู่วงจรข้างเคียงที่จ่ายให้กับ ผู้ใช้ไฟฟ้า โดยที่รับไฟจากหม้อแปลงเครื่องเดียวกันกับวงจรที่ เกิดเหตุการณ์ไฟดับ จะกำหนดเงื่อนไขให้เป็น "เหตุการณ์ไฟ ตกชั่วขณะ (Voltage Dip) [9]"
- 2) นำข้อมูลระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้อง (OMS) ได้แก่ วันที่/เวลาไฟดับ, ระยะเวลาไฟดับ, รหัสอุปกรณ์ป้องกัน, สาเหตุไฟดับ เป็นต้น
- 3) จัดเก็บข้อมูลตามข้อที่ 1) และ 2) ไว้ใน Google Sheet [10] จากนั้นนำข้อมูลข้างต้นนำมาผ่านกระบวนการ Data Analytic ด้วยวิธี K-means Clustering เพื่อจัดกลุ่ม
- 4) วิเคราะห์กลุ่มของข้อมูลข้างต้น เพื่อจัดลำดับความ เร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญ ของ กฟภ. โดยเลือกกลุ่มที่มีค่า Critical Factor เป็นกลุ่มที่มี ความเร่งด่วนสูงที่สุด จากนั้นแสดงผลการวิเคราะห์แบบแผนที่



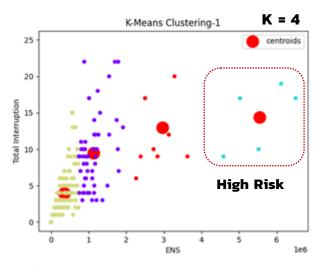
รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการทำงาน

## 6. ผลการศึกษา

เมื่อนำค่า Critical Factor ทั้ง 2 ปัจจัย ได้แก่ 1) สถิติ ไฟฟ้าดับ (Interruption), 2) ค่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่ สามารถจ่ายไฟได้ (Energy Not Supplied: ENS) ของผู้ใช้ ไฟฟ้ารายสำคัญในพื้นที่ กฟต.1 จำนวน 181 ราย นำมาสร้าง กราฟในรูปแบบ Scatter plot เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ ในเบื้องต้น ตามรูปที่ 7



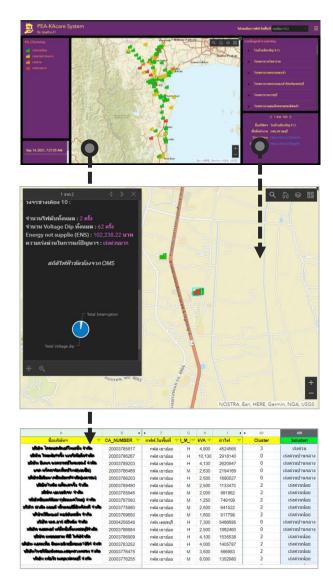
จากรูปที่ 8 แสดงผลลัพธ์ของการแบ่งกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าราย สำคัญของ กฟภ. โดยกระบวนการ Data Analytics ด้วยวิธี K-Means Clustering ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยผลการวิเคราะห์ พบว่ากลุ่มสีฟ้าจะเป็นกลุ่มของผู้ใช้ไฟฟ้ารายสำคัญของ กฟภ. ที่มีความเร่งด่วนสูงที่สุด ที่ควรเข้าไปตรวจสอบ/ดูแลระบบ ไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ากลุ่มดังกล่าว



รูปที่ 8 ใช้ K-Means Clustering จำแนกข้อมูลออกเป็น 4 Clusters

## 7. การประยุกต์ใช้งาน

ผู้เขียนบทความได้พัฒนาระบบสำหรับจัดลำดับความ เร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญ ของ กฟภ. ด้วยกระบวนการ Data Analytics โดยแสดงผล ผ่านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ในรูปแบบแผนที่ เพื่อสะดวกต่อตรวจสอบระบบไฟฟ้า หรือวางแผนในการแก้ไข ปัญหาให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. ในแต่ละพื้นที่ รับผิดชอบของการไฟฟ้าต่างๆ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบแผนที่

ระบบดังกล่าวจะสามารถช่วยให้ กฟภ. มีแผนจัดลำดับความเร่งด่วนในการดูแลระบบไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญแบบเชิงรุก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันระบบดังกล่าวประเมินเพียง 2 ด้าน ได้แก่ สถิติไฟฟ้าดับ (Interruption) และค่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ (Energy Not Supplied: ENS) เท่านั้น

### 8. สรุป

ในอนาคต กฟภ. มีแนวโน้มไม่ได้เป็นผู้จำหน่ายพลังงาน-ไฟฟ้าแบบผูกขาด (Monopoly) อีกต่อไป ดังนั้นการรักษาฐาน ลูกค้าจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยปัจจัยหลักที่ทำลูกค้า รายสำคัญยังคงตัดสินใจรับไฟจาก กฟภ. ได้แก่ ความเชื่อถือได้

ของระบบไฟฟ้า และคุณภาพไฟฟ้า บทความนี้จึงนำเสนอ เทคนิคการวางแผนบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าให้ลูกค้ารายสำคัญ ของ กฟภ. โดยใช้หลักการ Risk Assessment เริ่มจากการ กำหนดค่า Critical Factor ในเบื้องต้นไว้ 2 ปัจจัย ได้แก่ สถิติ ไฟฟ้าดับ และปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ นำมาผ่านกระบวนการ Data Analytics ด้วยวิธีการ K-Mean Clustering เพื่อจัดลำดับของความเร่งด่วนในการดูแลระบบ ไฟฟ้าที่จ่ายไฟให้กับลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. พร้อมแสดงผล การวิเคราะห์ผ่านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ใน รูปแบบแผนที่ ส่งผลให้ กฟภ. ในแต่ละพื้นที่สามารถจัดแผน ดูแลและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม ทำให้ระบบ-ไฟฟ้าของ กฟภ. มีความมั่นคงเพิ่มขึ้น รวมถึงลดโอกาสในการ ที่ลูกค้ารายสำคัญของ กฟภ. อาจเปลี่ยนไปรับไฟจากคู่แข่ง อีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามหากนำแนวคิดนี้เป็นการพิจารณาใน มิติด้านความมั่นคงระบบไฟฟ้าและรายได้จากการขายไฟ เท่านั้น หากดำเนินการจริงควรเพิ่มปัจจัยอื่นๆ เช่น ปัญหา ร้องเรียน หรือปัญหาการให้บริการด้านอื่นๆ เป็นต้น เพื่อ ประกอบการพิจารณาให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ข้อมูลระบบบริหารจัดการไฟฟ้าขัดข้องของ กฟภ. (Outage Management System: OMS) Website: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMDAwYjl lZDYtMDI4Ni00MWFjLWFhZDYtNjZkZGVlYmZmYj c4liwidCl6lmEyMzM5ZjZkLWJmNGEtNDRkYi04OG VjLWNiOGYyN2RhNGFiYilslmMiOjEwfQ%3D%3D
- [2] Rahmatallah Poudineh and Tooraj Jamasb, "Electricity Supply Interruptions: Sectoral Interdependencies and the Cost of Energy Not Served for the Scottish Economy". In Proceedings of the 2017 Elsevier ScienceDirect, Copyright 2017, IAEE, pp. 51-76
- [3] Jake VanderPlas, "Python Data Science Handbook, Essential Tools for Working with Data", Copyright 2017, pp. 462-470
- [4] United Statas Government Printing Office Washington, "Study of Monopoly Power", Copyright 1951
- [5] Yu Shiwen, Hou Hui, Wang Cheng Zhi Geng Hao and Fan Hao, "Review on Risk Assessment of Power System". In Proceedings of the 2 0 17 Elsevier ScienceDirect, pp. 1200–1205.
- [5] ข้อมูลสารสนเทศระบบไฟฟ้าทางภูมิศาสตร์ (GIS) ของ กฟภ. จาก Website: giss1.pea.co.th/peawebsite/ web-viewing
- [6] Chunhui Yuan and Haitao Yang, "Research on K-Value Selection Method of K-Means Clustering

- Algorithm". In Proceedings of the 2019 J Multidisciplinary Scientific Journal, Basel, Switzerland., Published September 2005, pp. 1–26.
- [7] Paul Barrett, "Euclidean Distance raw, normalized, and double-scaled coefficients". Coupler.IO by Railsware, 13 April 2021.
- [8] ข้อมูลจาก Website: https://mubaris.com/posts/ kmeans-clustering/
- [9] ข้อมูลจาก Website: https://www.fluke.com/enus/learn/blog/power-quality/voltage-sags-dipstransients
- [10] Dimitris Vogiatzis, "How to Use Google Sheets as a Database for Your Business". Coupler.IO by Railsware, 13 April 2021.