

PHÂN TÍCH DỮ LIỆU TỪ HỆ THỐNG ĐO ĐẾM TIỀN TIẾN AMI/AMR PHÁT HIỆN HÀNH VI TRỘM CẤP ĐIỆN TRÊN ĐỊA BÀN CÔNG TY ĐIỆN LỰC AN PHÚ ĐÔNG

Nguyễn Phúc Khải^{*}, Nguyễn Văn Tùng²

¹Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP.HCM

²Công ty Điện lực An Phú Đông - EVNHCMC

*Email: phuckhai@hcmut.edu.vn

Ngày nhận bài: 04/01/2021; Ngày chấp nhận đăng: 05/3/2021

TÓM TẮT

Bài báo đề xuất quy trình kiểm tra và phát hiện hành vi trộm cắp điện dựa trên kết quả phân tích dữ liệu khách hàng có hành vi trộm cắp điện đã được phát hiện trên địa bàn do Công ty Điện lực An Phú Đông quản lý từ năm 2017 đến tháng 3/2019. Từ kết quả phân tích dữ liệu, nhóm tác giả nhận thấy có 5 hành vi trộm cắp điện, trong đó 2 hành vi phổ biến nhất là câu móc trực tiếp trước điện kế (chiếm 54,08%) và sử dụng nam châm (chiếm 34,69%). Việc sử dụng nam châm chỉ áp dụng được khi khách hàng sử dụng điện kế cơ, khi đổi qua điện kế điện tử thì phương pháp trộm cắp này không còn hiệu quả. Hành vi câu móc trực tiếp trước điện kế không thể phát hiện nếu đổi điện kế cho khách hàng từ điện kế cơ sang điện kế điện tử. Nhóm tác giả đã kết hợp với số liệu tính toán tổn thất tại các trạm phân phối tổng và nhận thấy gần 75% trạm phân phối tổng có mức tổn hao hàng tháng lớn hơn 4% nếu trong trạm phân phối đó có trường hợp câu móc trực tiếp. Từ các kết quả tổng hợp, nhóm tác giả đã đề xuất quy trình kiểm tra để phát hiện hành vi trộm cắp điện bằng cách câu móc trực tiếp.

Từ khóa: Hệ thống đo đếm tiên tiến, tổn thất phi kỹ thuật, trộm cắp điện.

1. TỔNG QUAN

Trong việc cung cấp điện cho người tiêu dùng, tổn thất lưới điện được tính bằng sự chênh lệch sản lượng điện được cung cấp vào lưới phân phối và sản lượng điện thực nhận của khách hàng. Tổng tổn thất trong lưới điện phân phối có 2 thành phần: kỹ thuật và phi kỹ thuật. Tổn thất kỹ thuật xảy ra do hiện tượng vật lý tự nhiên, bao gồm sự tiêu tán năng lượng trong các thành phần của hệ thống điện như đường dây phân phối, máy biến áp và hệ thống đo lường. Trong khi đó, tổn thất phi kỹ thuật gây ra bởi những hành vi bên ngoài tác động vào hệ thống điện và chủ yếu là hành vi trộm cắp điện, nợ tiền điện của khách hàng, sai sót trong quá trình ghi chỉ số, lập hóa đơn và lưu giữ hồ sơ.

Xuất phát từ nguyên nhân hình thành, tổn thất phi kỹ thuật là tổn thất tài chính có thể tránh được đối với công ty điện lực. Từ quan điểm xã hội, tổn thất phi kỹ thuật có một số tác động xấu. Những khách hàng được lập hóa đơn chính xác và thanh toán đúng thời hạn hóa đơn của họ đang trợ cấp cho những người dùng không trả tiền điện. Ngược lại, qua khảo sát của Ngân hàng Thế giới, người có hành vi trộm cắp điện lại không có ý thức sử dụng tiết kiệm điện do mức chi trả của họ không thể hiện đúng mức tăng sản lượng điện hàng tháng [1]. Vì vậy, việc giảm tổn thất phi kỹ thuật cũng có tác dụng tương tự như giảm tổn thất kỹ thuật là tạo ra ít điện hơn, nhờ người dân nhận thấy được tác dụng của biểu giá điện lũy kế khi được đo đếm sản lượng chính xác.

Trên thế giới, tổn thất phi kỹ thuật trong ngành điện hầu như không tồn tại hoặc nhỏ không đáng kể ở các nước phát triển. Ngược lại, tình hình có xu hướng khác biệt đáng kể ở các nước đang phát triển. Tuy nhiên, nhiều công ty điện lực trên thế giới đã đạt được những bước tiến đáng kể trong việc giảm thiểu tổn thất phi kỹ thuật nhờ sử dụng hệ thống đo đếm tiên tiến (Advanced Metering Infrastructure - AMI). Tại Ấn Độ, Công ty điện lực Bắc Delhi (nay là Công ty Tata Power - DDL) đã giảm ấn tượng tỷ lệ tổn thất từ 53%, năm 2002, xuống còn 18,5% (năm 2008) và nay là 7,79% (tháng 4/2020) [2], nhờ việc tích hợp nhiều công cụ tiên tiến trong việc quản lý lưới điện như hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA), hệ thống đo đếm tiên tiến AMI, hệ thống thông tin địa lý GIS,... Một trường hợp khác ứng dụng thành công hệ thống đo đếm tiên tiến AMI là Công ty điện lực DELSURE ở El Salvador, công ty điện lực tư nhân lớn thứ hai quốc gia này. Được tư nhân hóa từ năm 2002, trong vòng 5 năm, công ty đã tích cực lắp đặt các công tơ thông minh kết hợp với xây dựng tổng đài chăm sóc khách hàng. Nhờ đó, công ty đã giảm tỷ lệ tổn thất trong lưới điện mình quản lý từ 15% xuống còn 7% [1].

Tại Việt Nam, năm 2015, Thủ tướng Chính phủ đã chỉ đạo Bộ Công thương triển khai công tơ điện thông minh trong đo đếm điện năng từ xa (Automatic Meter Reading - AMR), tiến tới xây dựng hệ thống đo đếm tiên tiến AMI, nhằm hỗ trợ công cuộc xây dựng chính phủ điện tử [3]. Từ đó, Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh đã đặt mục tiêu thay công tơ điện tử kết hợp hệ thống thu thập dữ liệu từ xa cho các khách hàng sử dụng điện trên địa bàn TP. HCM, dự kiến sẽ hoàn tất vào năm 2022. Từ những kết quả bước đầu đạt được của việc triển khai hệ thống đo đếm từ xa, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích dữ liệu tổn thất của các trạm phân phối hạ thế kết hợp với báo cáo các vụ việc trộm cắp điện trên địa bàn Quận 12, Thành phố Hồ Chí Minh, để đề xuất quy trình kiểm tra phát hiện sớm hành vi trộm cắp điện.

Bài báo được trình bày trong 5 phần: Phần 1 giới thiệu tổng quan về tình hình ứng dụng hệ thống đo đếm thông minh giúp giảm thiểu tổn thất phi kỹ thuật ở các quốc gia trên thế giới; Phần 2 trình bày hiện trạng tình hình trộm cắp điện trên địa bàn Quận 12 do Công ty Điện lực An Phú Đông quản lý trong thời gian từ năm 2017 đến tháng 3/2019; Phần 3 phân tích số liệu tổn thất trạm phân phối hạ thế; Phần 4 đề xuất giải pháp phát hiện hành vi trộm cắp điện, và cuối cùng là kết luận.

2. PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG TRỘM CẮP ĐIỆN

2.1. Các phương thức trộm cắp điện

2.1.1. Câu móc trực tiếp dây pha trước công tơ



Hình 1. Khách hàng dùng đinh đóng vào dây pha để câu điện trực tiếp

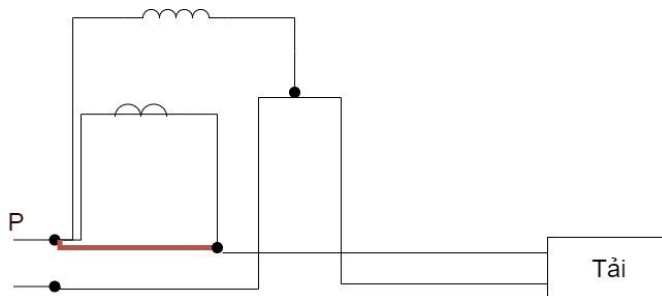
Bên mua điện lợi dụng đường cáp kéo từ trụ điện hạ thế đi vào nhà qua những đoạn khuất, kín đáo hoặc dây mắc điện của các nhà lân cận đi sát nhà. Công tơ treo ở những vị trí khuất, không có hộp bảo vệ, dùng sợi dây đồng cứng chọc từ đáy nắp đậy đầu dây, đáy hộp bảo vệ vào vị trí dây pha tại bốt đầu dây. Bên mua điện thực hiện việc câu móc, đóng đinh vào dây pha trước công tơ để trộm cắp điện như Hình 1.

2.1.2. Sử dụng nam châm

Bên mua điện sử dụng nam châm có từ trường mạnh đặt lên công tơ làm cho đĩa công tơ quay chậm hoặc không quay. Sau khi công tơ bị nam châm tác động, mặc dù khách hàng không tiếp tục đặt nam châm lên công tơ nhưng công tơ sẽ đo đếm không chính xác do công tơ bị hỏng. Phương thức này chỉ hiệu quả với các loại điện kế cơ thực hiện việc đo đếm dựa trên số vòng quay của đĩa kim loại.

2.1.3. Tác động vào chì niêm phong, tác động vào bên trong công tơ

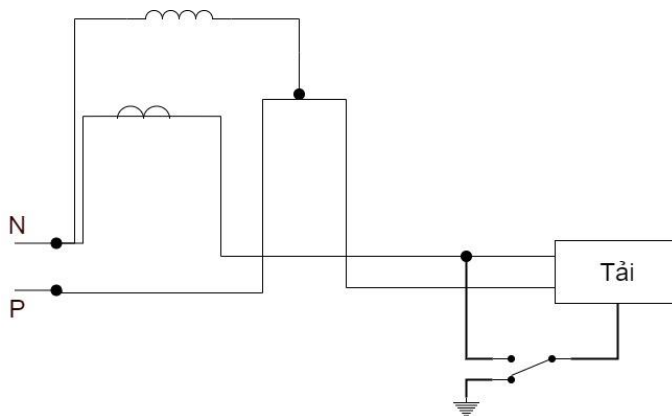
Bên mua điện phá chì niêm phong, vô hiệu hóa chì niêm phong bằng nhiều cách. Sau đó, bên mua điện can thiệp vào sơ đồ mạch của điện kế bằng các hình thức như: đấu tắt cuộn dòng như Hình 2, cô lập cuộn áp, cắt ngắn số vòng dây của cuộn dòng,...



Hình 2. Sơ đồ cuộn dòng bị nối tắt do bên mua can thiệp vào công tơ

2.1.4. Đảo pha công tơ, kết hợp sử dụng dây nguội ngoài

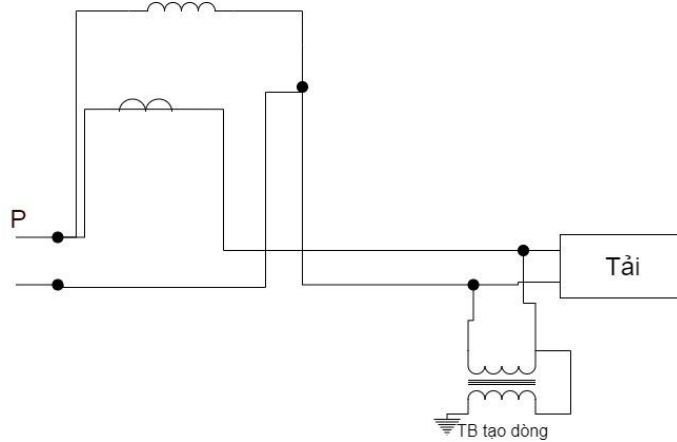
Công tơ đảo pha (sai pha) khi dây pha bị đảo thành dây nguội. Vị trí đảo có thể tại hộp đậy đầu dây công tơ, tại mối nối cáp muller và dây mắc điện hoặc có thể tại đầu nhánh dây mắc điện (đầu cột hạ thế). Bên mua điện dùng cách làm giảm dòng điện chạy trên dây nguội qua công tơ bằng cách sử dụng nguồn nguội ngoài công tơ kết hợp với nguội qua công tơ làm cho công tơ đo đếm chậm như Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ đấu dây dùng công tắc đảo chiều lấy nguội ngoài

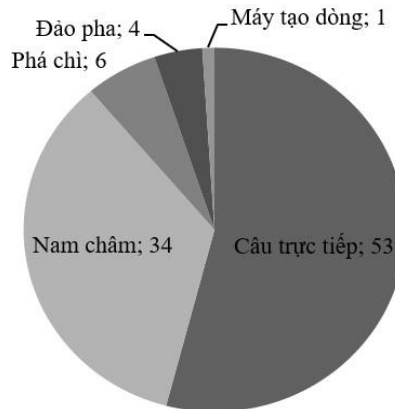
2.1.5. Sử dụng máy tạo dòng

Máy tạo dòng điện có thể làm cho đĩa công tơ quay chậm, quay ngược, ngưng. Đây là hành vi gian lận điện tính vi, khó phát hiện, thiết bị này có thể bơm dòng ngược làm cho đĩa công tơ quay chậm, quay ngược hoặc đứng tùy theo ý định của khách hàng. Sơ đồ lắp máy tạo dòng kết hợp với đảo pha như Hình 4.



Hình 4. Sơ đồ đảo pha kết hợp sử dụng máy tạo dòng

2.2. Phân tích dữ liệu



Hình 5. Biểu đồ thống kê các phương thức trộm cắp điện từ năm 2017 đến tháng 3/2019

Theo số liệu thống kê, từ năm 2017 đến tháng 3/2019, trên địa bàn Công ty Điện lực An Phú Đông quản lý, đã phát hiện 98 trường hợp trộm cắp điện chia thành 5 dạng với số lượng các trường hợp như Hình 5. Từ số liệu trên cho thấy, 2 hình thức trộm cắp điện phổ biến hiện nay là sử dụng nam châm và câu móc trực tiếp không qua công tơ, do 2 hình thức này thường không tác động đến công tơ, dễ thực hiện và dễ phi tang khi công ty điện lực kiểm tra.

Tuy nhiên, trường hợp sử dụng nam châm có thể làm trầy xước đĩa công tơ, hư nam châm hãm trong công tơ do từ tính của nam châm bên ngoài rất lớn tác động vào. Vì vậy, khi đã sử dụng nam châm để trộm cắp điện thì công tơ sẽ quay nhanh khi bỏ nam châm ra nên người vi phạm buộc phải sử dụng nam châm liên tục. Đây là một đặc điểm có thể giúp điện lực theo dõi và phát hiện hành vi trộm cắp điện này.

Câu móc trực tiếp không qua công tơ khó phát hiện hơn vì điểm câu móc vào lưới điện có thể nằm cách xa vị trí đặt công tơ và thường được ngụy trang rất tinh vi, không thể phát hiện khi thay bảo trì công tơ, ghi chỉ số điện hàng tháng hoặc kiểm tra tình trạng sử dụng điện.

2.3. Cách xử lý các phương thức trộm cắp điện khi dùng AMI

Đa số các phương thức trộm cắp điện đã nêu đều không hiệu quả khi điện kế của khách hàng được đổi qua điện kế điện tử. Đối với phương thức sử dụng nam châm, công tơ điện tử sử dụng các cảm biến điện tử và vi mạch nên từ tính nam châm không có tác dụng. Đối với các phương thức phá chì, can thiệp vào công tơ, khi sử dụng điện kế điện tử khách hàng cũng khó có khả năng can thiệp vào điện kế do sự phức tạp của các mạch điện tử. Ngoài ra, các điện kế điện tử còn có khả năng phát hiện dòng công suất ngược, từ đó cũng vô hiệu hóa phương thức dùng máy tạo dòng ngược giảm công suất sử dụng. Như vậy, việc sử dụng hệ thống đo đếm tiên tiến sẽ vô hiệu hóa đáng kể các phương thức trộm cắp điện. Riêng hình thức câu móc trực tiếp trước điện kế vẫn chưa thể phát hiện được, vì vậy nhóm nghiên cứu đã có bước phân tích dữ liệu sâu hơn để sớm phát hiện hành vi trộm cắp điện.

3. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU TỔN THẤT KHI PHÁT HIỆN CÁC TRƯỜNG HỢP NGHI NGỜ TRỘM CẮP ĐIỆN

Bảng 1. Danh sách các trường hợp ngưng sử dụng điện sau khi bị phát hiện

Stt	Mã khách hàng	Năm	Tên trạm	ĐNTT trước (kWh)	ĐNTT sau (kWh)	Tổn thất trước (%)	Tổn thất sau (%)
1	PE1600008669X	2018	CHO DUONG 3A	211	0	5,640	5,113
2	PE1600006620X	2018	UB XA THANH LOC 3	748	0	7,067	5,975
3	PE1600020041X	2018	TAN THOI NHAT B	262	0	6,002	5,364
4	PE1600008573X	2018	CHANH TAY 15A	105	0	8,068	6,867
5	PE1600005358X	2019	AN PHU DONG 11	134	0	7,792	7,421
6	PE1600011971X	2019	TAN THOI NHAT 2B	118	0	3,906	3,471
7	PE1600001082X	2017	TUONG QUANG TRUNG	1851	0	6,666	6,396

Bảng 2. Danh sách khách hàng tiếp tục sử dụng điện sau khi bị phát hiện

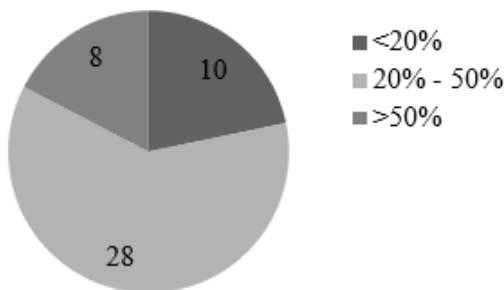
Stt	Mã khách hàng	Năm	Tên trạm	ĐNTT trước (kWh)	ĐNTT sau (kWh)	Chênh lệch (%)	Tổn thất trước (%)	Tổn thất sau (%)
1	PE160000046X	2018	CAU VO 1A	292	585	50,06	5,450	4,565
2	PE160001323X	2018	GIAN DAN 20	250	313	19,94	6,215	5,378
3	PE160000447X	2018	THUAN HOA 9A	99	205	51,63	5,788	5,073
4	PE160002609X	2018	BAU NAI 5	753	792	4,88	4,031	3,787
5	PE160001971X	2018	THANH LOC 2C	156	267	41,70	5,106	4,617
6	PE160000977X	2018	TAN THOI HIEP 11B	196	286	31,47	6,798	5,608
7	PE160002830X	2018	CAU GA 3C	198	230	13,93	6,523	5,841
8	PE160000717X	2018	GIAN DAN 14	715	961	25,61	6,326	5,538
9	PE160000819X	2018	CHO CAU 4	407	579	29,80	6,608	5,438

Stt	Mã khách hàng	Năm	Tên trạm	ĐNTT trước (kWh)	ĐNTT sau (kWh)	Chênh lệch (%)	Tổng thất trước (%)	Tổng thất sau (%)
10	PE160001133X	2018	CAY SOP 4A	87	151	42,29	5,599	4,637
11	PE160000592X	2018	AP SAU 2	275	455	39,53	5,554	4,892
12	PE160002874X	2018	CAU BA THE 4A	190	256	25,91	4,699	4,306
13	PE160000495X	2018	THAM LUONG 3	155	298	47,99	4,420	4,063
14	PE160001480X	2018	TAN THOI HIEP 5	338	435	22,24	5,275	5,043
15	PE160002861X	2018	AP VOI 7	262	545	51,87	7,457	6,612
16	PE160001937X	2018	KDC TAN THOI NHAT	290	428	32,37	7,069	5,596
17	PE160000605X	2017	TAN THOI HIEP 10A	28	80	65,00	6,091	5,385
18	PE160000194X	2017	AP DONG 2A	304	370	17,76	6,122	5,103
19	PE160001013X	2017	TAN THOI HIEP 8C	27	315	91,43	4,710	4,326
20	PE160000466X	2017	BAU NAI 7A	146	155	5,50	5,779	5,515
21	PE160000134X	2017	VAN HANH 4B	221	325	32,03	4,746	4,354
22	PE160000095X	2017	TAN THOI HIEP 9A	284	358	20,74	4,867	4,263
23	PE160000632X	2017	KDC CINCO	429	475	9,75	4,220	3,712
24	PE160000884X	2017	KDC CINCO	519	694	25,18	4,220	3,824
25	PE160001527X	2017	CAU BA THE 6	270	306	11,76	7,745	7,139
26	PE160000749X	2017	CAU BA THE 1	177	254	30,28	4,964	4,672
27	PE160002876X	2017	NGA TU DINH 1	821	1538	46,58	6,915	6,884
28	PE160001294X	2017	THUAN HOA 10A	196	379	48,13	4,727	4,409
29	PE160001467X	2017	AN SUONG 2B	635	1255	49,39	5,665	5,303
30	PE160002388X	2017	CHANH TAY 14F	189	296	36,26	6,811	6,249
31	PE160002878X	2017	NHA NUOI 1A	171	326	47,65	6,142	5,444
32	PE160002794X	2017	NHA NUOI 1	198	298	33,52	8,470	6,935
33	PE160000958X	2017	CAY SOP 9	193	270	28,40	4,383	4,033
34	PE160002314X	2017	BAU NAI 10	363	585	38,01	5,768	5,513
35	PE160001549X	2017	BAU NAI 10	295	335	11,84	5,768	5,513
36	PE160001661X	2017	CHANH TAY 1	606	790	23,37	5,510	4,682
37	PE160001082X	2017	GIAN DAN 3	240	288	16,78	4,484	3,665
38	PE160000081X	2017	TAN THOI HIEP 14B	880	1358	35,20	8,795	7,569
39	PE160000106X	2017	CHANH TAY 2D	59	71	16,90	6,579	5,510
40	PE160000078X	2017	GIAN DAN 5	401	584	31,30	4,412	4,090
41	PE160000074X	2017	GIAN DAN 23A	205	335	38,84	5,606	5,415
42	PE160000021X	2017	CAU DONG 2D	124	690	82,04	6,678	6,297
43	PE160002771X	2017	GIAN DAN B	50	244	79,37	8,370	7,766
44	PE160002052X	2019	RACH GIA 4	157	289	45,74	5,301	4,617
45	PE160002927X	2019	CAU VO 3	102	265	61,64	6,636	6,198
46	PE160001659X	2019	TAN THOI HIEP 7B	204	271	24,85	5,075	4,441

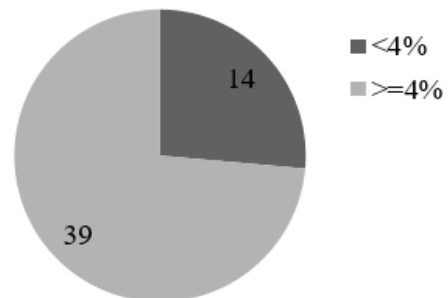
Thông qua hệ thống đo xa, dữ liệu của công tơ tổng được lắp đặt tại trạm biến áp và tất cả các công tơ khách hàng được khai báo trên cùng một trạm biến áp đó được thu thập cùng một thời điểm trong ngày. Từ đó, các công ty điện lực tính toán chính xác được tổn thất của trạm, phân tích số liệu của các công tơ khách hàng và nhận định những trường hợp tình nghi trộm cắp điện. Phương pháp này đã được sử dụng để giám sát trên lưới điện phân phối của Thái Lan [4].

Nhóm nghiên cứu tiếp tục phân tích 53 trường hợp trộm cắp điện bằng hình thức câu móc trực tiếp không qua công tơ được ghi nhận tại Công ty Điện lực An Phú Đông từ năm 2017 đến tháng 3/2019. Theo dõi số liệu sản lượng khách hàng 3 tháng trước và 3 tháng sau khi bị phát hiện hành vi. Trong đó, có 07 trường hợp sau khi bị phát hiện đã ngưng hợp đồng, thu hồi hệ thống đo đếm (có điện năng tiêu thụ bằng 0), còn lại 46 trường hợp cho thấy điện năng tiêu thụ sau khi phát hiện đều tăng hơn điện năng tiêu thụ trung bình 3 tháng trước khi phát hiện. Các trường hợp ngưng hợp đồng được thể hiện trong Bảng 1, các trường hợp còn lại được thể hiện trong Bảng 2. Bên cạnh dữ liệu thu thập từ điện năng của khách hàng, nhóm tác giả tiếp tục khai thác thêm dữ liệu tổn thất trạm tổng tương ứng với khách hàng bị phát hiện.

Qua phân tích 46 khách hàng bị phát hiện trộm cắp điện bằng biện pháp câu trực tiếp, dữ liệu cho thấy điện năng tiêu thụ của tất cả các trường hợp này đều tăng sau khi bị phát hiện, mức tăng cao nhất là 91,43%, mức tăng thấp nhất 4,88%. Trong đó, phổ biến là nhóm khách hàng có mức tăng sản lượng trong phạm vi 20% - 50% (28 trường hợp) như Hình 6.



Hình 6. Biểu đồ mức tăng điện năng tiêu thụ sau khi bị phát hiện



Hình 7. Tổn thất điện năng của trạm tổng trước khi phát hiện hành vi trộm cắp điện

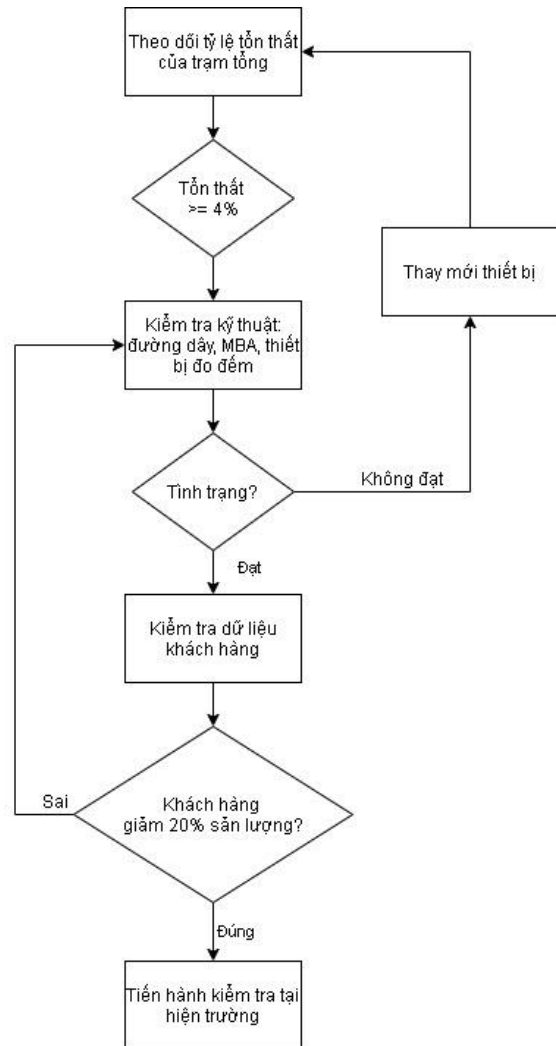
Phân tích dữ liệu tổn thất trung bình tương ứng của các trạm tổng trong thời gian 3 tháng trước khi phát hiện và 3 tháng sau khi phát hiện, tổn thất trạm giảm lớn nhất 26,33%, thấp nhất 0,44%. Đây là số liệu tổn thất chung cho toàn trạm. Tổn thất công suất giảm là tổng hoà các giải pháp kỹ thuật khác, ngoài ra còn nhiều yếu tố khác ảnh hưởng đến tổn thất trạm. Tuy nhiên, nhìn chung phát hiện được các trường hợp trộm cắp điện cũng góp phần làm giảm tổn thất.

Xem xét số liệu tổn thất của các trạm tổng trước khi phát hiện hành vi trộm cắp điện bằng cách câu điện trực tiếp của tất cả 53 trường hợp, đa số các trạm tổng đều chịu mức tổn thất lớn hơn 4% (chiếm tỷ lệ 73,58%) như Hình 7.

4. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH KIỂM TRA KHOANH VÙNG CÁC TRƯỜNG HỢP NGHI NGỜ TRỘM CẮP ĐIỆN

Căn cứ trên tình hình kiểm tra khách hàng thực tế và phân tích dữ liệu của khách hàng bị phát hiện trộm cắp điện, nhóm tác giả đề xuất giải pháp tổng thể đánh giá khách hàng nghi ngờ trộm cắp điện bằng cách câu trực tiếp. Lưu đồ của quy trình được thể hiện ở Hình 8.

- Bước 1: Dựa trên các số liệu đo đạc sản lượng tại trạm tổng và AMI của khách hàng, các công ty điện lực cần chú ý theo dõi các trạm có tỷ lệ tổn thất lớn hơn 4% trong thời gian liên tục 3 tháng.
- Bước 2: Thực hiện các biện pháp nghiệp vụ bằng kỹ thuật đánh giá tình trạng lưới điện, thiết bị đo đếm. Nếu đường dây, máy biến áp phân phối bị quá tải thì tiến hành thay thế đường dây, máy biến áp. Tương tự, nếu thiết bị đo đếm bị sai lệch thì tiến hành thay mới thiết bị đo đếm.
- Bước 3: Kiểm tra tình trạng sử dụng điện của khách hàng trong thời gian xem xét tương ứng. Phân nhóm khách hàng có sản lượng điện theo các mức: cao, trung bình và thấp. Ưu tiên kiểm tra nhóm khách hàng có sản lượng điện năng tiêu thụ cao xuống thấp.
- Bước 4: Chú ý các khách hàng bị giảm sản lượng điện một cách đột ngột với mức giảm hơn 20% và tiến hành kiểm tra trực tiếp tình trạng sử dụng điện của khách hàng.



Hình 8. Lưu đồ quy trình kiểm tra trường hợp nghi ngờ trộm cắp điện

5. KẾT LUẬN

Trộm cắp điện là một trong những mối quan tâm quan trọng liên quan đến việc thực hiện lưới điện thông minh. Việc phát hiện và ngăn chặn các hình thức vi phạm sử dụng điện là hết sức cần thiết, nhất là khi triển khai hệ thống thu thập dữ liệu từ xa, không còn nhân viên điện lực đến ghi chỉ số điện hàng tháng tại nhà khách hàng. Thông qua hệ thống đo xa, dữ liệu đồ thị phụ tải của tất cả các khách hàng trong cùng một trạm và dữ liệu từ công tơ tổng của trạm được thu thập cùng một thời điểm trong ngày. Từ đó, tính toán ra tổn thất của trạm làm cơ sở để khoanh vùng đối tượng nghi ngờ vi phạm sử dụng điện. Qua phân tích dữ liệu của 53 khách hàng bị phát hiện trộm cắp điện bằng cách câu trực tiếp trong quá khứ tại Công ty Điện lực An Phú Đông, nhóm tác giả đã đề xuất biện pháp tổng thể để phát hiện các khách hàng nghi ngờ trộm cắp điện dựa trên 02 tiêu chí chính:

- Chú ý xem xét các trạm tổng có tổn thất lớn hơn 4%, sau khi đã áp dụng hết các biện pháp kỹ thuật cần thiết để giảm thiểu tổn thất kỹ thuật.

- Phân loại khách hàng và chú ý những khách hàng có chỉ số tiêu thụ điện năng giảm đột ngột hơn 20% trong nhiều tháng liên tiếp.

Trong quá trình thực hiện nghiên cứu này, nhóm tác giả còn gặp phải hạn chế về phạm vi và thời gian khảo sát (chỉ nằm trong địa bàn Công ty Điện lực An Phú Đông từ năm 2017 đến tháng 3/2019) nên số liệu chưa đầy đủ để kiểm chứng quy trình đã đề xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Antmann P. - Reducing technical and non-technical losses in the power sector, World Bank, Washington DC (2009).
2. Tata Power Delhi Distribution Limited - Company Profile (2020), truy cập tại: <https://www.tatapower-ddl.com/corporate/our-company/company-profile>.
3. Chính phủ - Nghị quyết số 36a/NQ-CP ngày 14 tháng 10 năm 2015 của Chính phủ về Chính phủ điện tử.
4. Suriyamongkol D. - Non-technical losses in electrical power systems, Electronic Thesis or Dissertation, Ohio University (2002).
5. Công ty Điện lực An Phú Đông - Các báo cáo xử lý vi phạm trộm cắp điện, năm 2017 - 3/2019.

ABSTRACT

DATA ANALYSIS FROM THE ADVANCED METER INFRASTRUCTURE AMI/AMR TO DETECT ELECTRICITY THEFT AT AN PHU DONG ELECTRIC COMPANY

Nguyen Phuc Khai^{1*}, Nguyen Van Tung²

¹*Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM*

²*An Phu Dong Electric Company - EVNHCMC*

*Email: phuckhai@hcmut.edu.vn

This paper proposes a process to evaluate and detect electricity theft based on analyzing electricity theft data at An Phu Dong Electric Company from 2017 to March 2019. From the result of data analysis, the authors detect five theft actions, where two popular actions are direct connection to the grid (54.08%) and using strong magnetic (34.69%). When using strong magnetic, the customers only apply this method for electromagnetic electricity meters; however, this method is disable with the advanced meter infrastructure. While the direct connection is still effective, and the advanced meter infrastructure is not able to detect the theft action. The authors proposed to calculate the total power loss at distributed substation and figure out that 75% of distributed substations have the total power loss over 4% if they have the electricity theft cases. From the results, the authors propose a process to evaluate the electricity theft action using direct connection to the grid.

Keywords: Advanced meter infrastructure, non-technical loss, electricity theft.