



A Case Study: Improving Business Operations at Proven Alternative Co., Ltd.

Surapol Svetsomboon

Bangkok University, Thailand
happylearning1@hotmail.com

Gamon Savatsomboon

Maharakham University, Thailand
gamon.s@acc.msu.ac.th

Abstract

This paper presents a real IT project implemented at Proven Alternative, a medium-sized construction company located in Bangkok, Thailand. The company specializes in electrical system and machine installations for factories and buildings. Over the years, the company has been trying to find ways to manage its multiple on-site stock operations and has also been attempting to reduce losses approximately 33,000 dollars per year from missing electrical parts and construction materials from work sites. The author uses Microsoft Excel providing solutions to improve company's on-site stock management enabling company to track down materials usage and cutting down on business loses. In addition, poor stock management results in the delay of document transactions greatly affect company's billing process. In brief, the focus of this paper is to present solutions that help the company to effectively improve its operations and to cope with business losses using Microsoft Excel. This paper consist of three parts: Part one highlights on company's profile and discusses on company's business issues and problems. Part two reveals how these business operations are improved. Finally, part three discusses how the Microsoft Excel solutions benefit the company.

Introduction

Proven Alternative is a local medium-sized company established in 2006 and located in the heart of Bangkok, Thailand. The company provides consultation, design, procurement and services for electrical system, sanitation, air conditioning system as well as civil work nationwide with three other subsidiary companies (see figure 1 for project illustrations). The company has been enjoying business success growing from 50 million baht in 2006 to well over 400 million baht in 2014. One of the main concerns over the past 4 years has been to reduce losses of over 33,000 dollars or more per year from missing electrical parts and construction materials from work sites. In addition, these losses have been found to be related to the increasing number of work sites that operate each year. In fact, they could go up to 45,000 dollars. Thus the management decided to contact a team of consultants to work with the company's purchasing staff and staff who are responsible for managing on-site stock in order to come up with a practical solution. The project started in March 2014 in two phases. The first phase, discussed in this paper, involved developing solution models, testing the model on-site, and summarizing the feasibility of the model for executive review. Implementation of the model is the second phase which will be presented in the next paper.





Figure 1: Projects Completed by Proven Alternative

On-site Stock Assessment at Proven Alternative

On average, there are about 5 projects in different locations that the company works on simultaneously. The majority are sited outside Bangkok. The team visited the sites, interviewed the staff and observed operations. The stock operation follow a few simple steps whereby planned orders are placed by staff at work site. Then main processes the orders. In case of stock out, the main office forward the orders to selected suppliers. Items are then shipped to the work sites. The team decided that the task would be easier if the current on-site stock operation was reviewed by following the steps shown in table 1 below.

Table 1: Stock Operation Assessment

No.	Description	Purpose	Finding
2.1	Assessed workflow and procedure	Compared the workflow with the actual practice	1) Workflow and work procedure appear to follow standard practice
2.2	Examined Order Request Documents	Compared actual materials requested to materials needed as plan from project's BOQ (bill of quantity)	1) Many of the same items were repeatedly requested by staff at work sites 2) Many items were ordered when in fact there was no need to 3) Rarely, construction parts



			were checked whether they were returned after project completion 4) No confirmation of whereabouts of missing items
2.4	Visited store room	Examined how in-coming and out-going stock items were handled	1) Stock keeping is based on manual work 2) Returned stock items were not catalogued and properly stored
2.5	Visited work sites	Examined how materials were handled before use	1) Stock keeping is done by hand 2) Items were misplaced 3) Stock report could not be finished on schedule

Objectives

The main focus of this project is to provide practical solution models that are applicable both to the main office and on-site operations for Proven Alternative so that the company's daily stock operation becomes more efficient and effective. From the finding of stock operation assessment, the team agrees that there is an urgent need to develop solution models with the following objectives.

- 3.1 The models must be simple to use
- 3.2 The models are suitable for multiple work sites
- 3.3 The models must be cost-effective

Model Development

The solution models consist of 1) a master stock system, 2) stock count, and 3) on-site stock (see table 2 for detail). The master stock system model is designed to incorporate the work between difference on-sites stock. Stock items from master stock system are first distributed to on-site stock according to each project's BOQ. The on-site stock takes in items as incoming stock. Then items are taken out as needed. In case of stock out or shortage, orders are placed and send to suppliers. Suppliers ship items directly to work sites. Items are then recorded in the system. Likewise, items purchased from local hardware stores have to be recorded into the system as well (see figure 2). Shipping documents involved in all transactions must be deliver to the main office and work sites to be filed. It should be noticed that there is special feature built into the on-site stock that automatically send the report to the dedicated e-mail account every time when it is closed. The information in the on-site stock, in turn, will later be modified to progress and cost report for executive review.



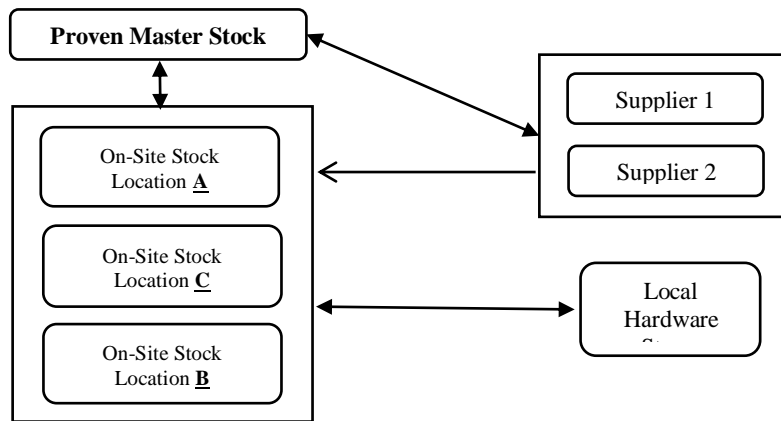


Figure 2: Stock Flow

Table 2: Proven Stock System Models

No.	Description	Feature and Benefit
1	Master Stock System	1) Provides a summary of stock movement 2) Record stock in and out 3) Keeps track of returned stock 4) Provides cost summary of materials use by project 5) Provides customized and interactive reports
2	Stock_Tracking	1) Performs stock count 2) Automatically converts packed items into number of loose pieces
3	On-Site Stock	1) Record stock in and out 2) Provides automatic mailing to designated e-mail account

Testing Phase

The testing of the models were carried out from August to October of 20014. Changes and redesigning of the models were made during the testing phase. To ensure that the models work properly, a team of audit was assigned to reviews the models' features and functions every two weeks. In addition, a buddy system was employed to ensure that more than one person know and also understand how to use them. The following discussion highlights and exemplify the models testing phase.



No.	Product Id	Product	Unit	Orig. Inv.	In	Out	Inv	Cost Unit	Avg. Price	Reorder	Locations
1	625600	HEAT DETECTOR (S600)	EA	0.00	0.00	0.00	0.00				21401
2	1372000	MS-2006 สวิตช์แม่เหล็ก ขนาด 160V 10A 3 Phase	EA	45.00	0.00	45.00	0.00				21403
3	416503	ปลั๊กไฟชนิด 3 ขั้ว ขนาด 15A/250V 3 Phase	EA	2.00	0.00	2.00	0.00				21403
4	443703	WATT-HOUR METER 3P 3W 15A(15A)	EA	2.00	0.00	2.00	0.00				21301
5	4436343	WATT-HOUR METER MH-96 3P 3W 30A(100A)	EA	2.00	0.00	2.00	0.00				21301
6	11725012	สวิตช์แม่เหล็ก-ฟิวส์ขนาด 1/2"	EA	3.00	0.00	3.00	0.00				21305
7	11725013	สวิตช์แม่เหล็ก-ฟิวส์ขนาด 3/4"	EA	40.00	0.00	40.00	0.00				21305
8	176706206	RJ11 Plug 4 pin (UL-3011) "Link"	EA	40.00	0.00	40.00	0.00				21403
9	11050304	FLOAT LEVEL SWITCH "NICHKEN"	EA	1.00	0.00	1.00	0.00				20115
10	291200000	สวิตช์แม่เหล็ก (SEAM) Gal. 8" x 4"	EA	1.00	0.00	1.00	0.00				20115
11	100111000001	สวิตช์แม่เหล็ก	EA	500.00	33.00	563.00	0.00		4.38	300.00	10103
12	101010103009	ขั้ว EMT 1/2 Panasonic	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
13	101010103011	ขั้ว EMT 3/4 Panasonic	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
14	101020103009	ขั้ว IMC 1/2 Panasonic	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
15	101020103011	ขั้ว IMC 3/4 Panasonic	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
16	101020103013	ขั้ว IMC 1 Panasonic	เส้น	2.00	2.00	0.00	0.00		288.42		4A203
17	101020103014	ขั้ว IMC 2 Panasonic	เส้น	10.00	10.00	0.00	0.00		624.72		4A204
18	101020103015	ขั้ว IMC 3 Panasonic	เส้น	3.00	3.00	0.00	0.00		1,336.80		4A204
19	101020103016	ขั้ว IMC 4 Panasonic	เส้น	3.00	0.00	3.00	0.00				4A204
20	101020103027	ขั้ว IMC 1 1/4 Panasonic	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
21	101020103028	ขั้ว IMC 1 1/2 Panasonic	เส้น	3.00	3.00	0.00	0.00				4A303-1
22	101020103029	ขั้ว IMC 2 1/2 Panasonic	เส้น	11.00	0.00	3.00	0.00		976.98		4A204
23	101020103009	ขั้ว IMC 1/2 BSM	เส้น	90.00	17.00	33.00	0.00		126.00	300.00	0.00
24	101020103011	ขั้ว IMC 3/4 BSM	เส้น	90.00	25.00	25.00	0.00		168.75	300.00	0.00
25	1020600006013	ขั้วขนาด 3/4 (50mm/นิ้ว)	เส้น	5.00	5.00	0.00	0.00		6.00	50.00	4C703
26	1020600006014	ขั้วขนาด 1 (25mm/นิ้ว)	เส้น	60.00	0.00	60.00	0.00		12.00		4C702
27	1020600006014	ขั้วขนาด 2 (1.25นิ้ว)	เส้น	45.00	0.00	45.00	0.00		35.00		4C704
28	1020600006015	ขั้วขนาด 3 (1.5นิ้ว)	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
29	1020600006016	ขั้วขนาด 4 (2 นิ้ว)	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				
30	1020600006027	ขั้วขนาด 1 1/4 (1.5นิ้ว)	เส้น	15.00	0.00	15.00	0.00		20.00		4C702
31	1020600006028	ขั้วขนาด 1 1/2 (1.5นิ้ว)	เส้น	15.00	0.00	15.00	0.00		104.06		4C703
32	1020600006029	ขั้วขนาด 2 1/2	เส้น	0.00	0.00	0.00	0.00				

Figure 3: Stock Movement

Figure 3 is the first part of the "Stock Master". It summarizes the movement of individual stock item giving information such as how many units are currently in the stock, individual item average price, item location, incoming and outgoing stock status, and how units are returned. The program can also alert user when an item reach it reorder point by showing number in column reorder in red preventing stock shortage.

No.	Date	ID	Production	Unit	Quantity	Price	Doc. Num	Stock Adjustment	Location M.	Stock Location	Sup ID	Supplier	Pj ID	Project	Budget
1	31 น.ค. 57	SP66666	สกรูทึบเกลียวขนาด M10 x 25 mm.	ตัว	2,000.00			Stock Adjusted	1A101	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 1	SP111	บริษัท			
2	31 น.ค. 57	SP66667	สกรูทึบเกลียวขนาด M10 x 40 mm.	ตัว	299.00			Stock Adjusted	1A103	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 3	SP111	บริษัท			
3	31 น.ค. 57	SP66668	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 75 mm.	ตัว	69.00			Stock Adjusted	1A104	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 4	SP111	บริษัท			
4	31 น.ค. 57	SP66669	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 70 mm.	ตัว	17.00			Stock Adjusted	1A105	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 5	SP111	บริษัท			
5	31 น.ค. 57	SP66670	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 65 mm.	ตัว	28.00			Stock Adjusted	1A106	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 6	SP111	บริษัท			
6	31 น.ค. 57	SP66671	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 60 mm.	ตัว	118.00			Stock Adjusted	1A107	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 7	SP111	บริษัท			
7	31 น.ค. 57	SP66672	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 55 mm.	ตัว	217.00			Stock Adjusted	1A108	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 8	SP111	บริษัท			
8	31 น.ค. 57	SP66673	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 50 mm.	ตัว	150.00			Stock Adjusted	1A109	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 9	SP111	บริษัท			
9	31 น.ค. 57	SP66674	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	260.00	51.00		Stock Adjusted	1A110	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 10	SP111	บริษัท			13,260.00
10	31 น.ค. 57	SP66675	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 70 mm.	ตัว	22.00	51.00		Stock Adjusted	1A112	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 12	SP111	บริษัท			1,122.00
11	31 น.ค. 57	SP66676	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 80 mm.	ตัว	50.00	51.00		Stock Adjusted	1A113	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 13	SP111	บริษัท			2,550.00
12	31 น.ค. 57	SP66677	สกรูทึบเกลียวขนาด M24 x 110 mm.	ตัว	9.00			Stock Adjusted	1A115	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 15	SP111	บริษัท			
13	31 น.ค. 57	SP66678	สกรูทึบเกลียวขนาด M24 x 175 mm.	ตัว	29.00			Stock Adjusted	1A116	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 16	SP111	บริษัท			
14	31 น.ค. 57	SP66679	สกรูทึบเกลียวขนาด M12 x 50 mm.	ตัว	65.00			Stock Adjusted	1A201	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 1	SP111	บริษัท			
15	31 น.ค. 57	SP66680	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	200.00			Stock Adjusted	1A202	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 2	SP111	บริษัท			
16	31 น.ค. 57	SP66681	สกรูทึบเกลียวขนาด M20 x 80 mm.	ตัว	90.00			Stock Adjusted	1A205	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 5	SP111	บริษัท			
17	31 น.ค. 57	SP66682	สกรูทึบเกลียวขนาด M8 x 50 mm.	ตัว	100.00			Stock Adjusted	1A206	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 6	SP111	บริษัท			
18	31 น.ค. 57	SP66683	หัวน็อต M16	ตัว	730.00			Stock Adjusted	1A207	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 7	SP111	บริษัท			
19	31 น.ค. 57	SP66684	หัวน็อต M12	ตัว	62.00			Stock Adjusted	1A208	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 8	SP111	บริษัท			
20	31 น.ค. 57	SP66685	แหวนน็อต M8	ตัว	701.00			Stock Adjusted	1A209	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 9	SP111	บริษัท			
21	31 น.ค. 57	SP66686	แหวนน็อต M12	ตัว	220.00			Stock Adjusted	1A201	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 1	SP111	บริษัท			
22	31 น.ค. 57	SP66687	แหวนน็อต M22	ตัว	238.00			Stock Adjusted	1A211	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 11	SP111	บริษัท			
23	31 น.ค. 57	SP66688	หัวน็อตขนาด M8	ตัว	295.00			Stock Adjusted	1A212	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 12	SP111	บริษัท			
24	31 น.ค. 57	SP66689	หัวน็อตขนาด M14	ตัว	604.00			Stock Adjusted	1A213	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 13	SP111	บริษัท			
25	31 น.ค. 57	SP66690	หัวน็อตขนาด M16	ตัว	486.00	13.00		Stock Adjusted	1A214	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 14	SP111	บริษัท			6,318.00
26	31 น.ค. 57	SP66691	หัวน็อตขนาด M20	ตัว	40.00			Stock Adjusted	1A215	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 15	SP111	บริษัท			
27	31 น.ค. 57	SP66692	หัวน็อตขนาด M24	ตัว	136.00			Stock Adjusted	1A216	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 16	SP111	บริษัท			
28	31 น.ค. 57	SP66666	สกรูทึบเกลียวขนาด M10 x 25 mm.	ตัว	1,925.00			Stock Adjusted	1A102	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 2	SP111	บริษัท			
29	31 น.ค. 57	SP66674	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	227.00	51.00		Stock Adjusted	1A111	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 11	SP111	บริษัท			11,577.00
30	31 น.ค. 57	SP66676	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 80 mm.	ตัว	191.00	51.00		Stock Adjusted	1A114	เขต 1A ชั้น 1 ซอย 14	SP111	บริษัท			9,741.00
31	31 น.ค. 57	SP66680	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	220.00			Stock Adjusted	1A203	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 3	SP111	บริษัท			
32	31 น.ค. 57	SP66680	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	240.00			Stock Adjusted	1A204	เขต 1A ชั้น 2 ซอย 4	SP111	บริษัท			
33	31 น.ค. 57	SP66693	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 50 mm.	ตัว	323.00			Stock Adjusted	1A301	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 1	SP111	บริษัท			
34	31 น.ค. 57	SP66694	สกรูทึบเกลียวขนาด M14 x 35 mm.	ตัว	254.00			Stock Adjusted	1A302	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 2	SP111	บริษัท			
35	31 น.ค. 57	SP66695	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 60 mm.	ตัว	124.00			Stock Adjusted	1A303	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 3	SP111	บริษัท			
36	31 น.ค. 57	SP66696	สกรูทึบเกลียวขนาด M16 x 160 mm.	ตัว	34.00			Stock Adjusted	1A304	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 4	SP111	บริษัท			
37	31 น.ค. 57	SP66697	สกรูทึบเกลียวขนาด M20 x 110 mm.	ตัว	32.00			Stock Adjusted	1A305	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 5	SP111	บริษัท			
38	31 น.ค. 57	SP66698	สกรูทึบเกลียวขนาด M24 x 110 mm.	ตัว	23.00			Stock Adjusted	1A306	เขต 1A ชั้น 3 ซอย 6	SP111	บริษัท			

Figure 4: Incoming Stock





Figure 4 shows the incoming stock items and other information that were recorded by users in the green columns whereby the other columns were automatically generated by the program. Notice that in the ID column, product identification numbers were scanned in using a hand held scanner. In fact, all items in the models were scanned in. This make it very convenient for user to input data. Users also liked the filter button next to the column header because it helps them to filter the data needed. They can be removed easily when not needed.


No	ID	Items	Unit	Quantity	Avg. Price	Total	Pj_ID	Project Name	Local ID	Group	เลขที่ SK	Doc. Number	Inv.	Status	Remark
1	2.ฉ.น. 57	SP66711	สายพรีเทิน 1/4" x 3/16"	ม	30		JP-5702-07	บ่.บ.		EE	SKP-570207-056	STS706-0003	22		
2	2.ฉ.น. 57	SP66714	แฉกขั้วต่อสาย Wireway	ม	30		JP-5702-07	บ่.บ.		EE	SKP-570207-056	STS706-0003	2292		
3	16.ฉ.น. 57	1508000002006	ขั้วต่อสาย 1/4" (1000#/Kg.)	EA	30	0.7	21.00	JP-5702-07	บ่.บ.	EE	SKP-570207-056	STS706-0003	740		
4	10.ฉ.น. 57	1303150001000	เบรคสายไฟ VAZAKI 3ล	ม	4	8.75	35.00	JP-5702-07	บ่.บ.	EE	SKP-570207-056	STS706-0003	157		
5	2.ฉ.น. 57	SP66710	สายพรีเทิน 1/4" x 3/8"	ม	100	3	300.00	J-5611-05	Emerson - สายเคเบิลพรีเทินไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ	EE	SK-561105-095	STS706-0004	3270		
6	2.ฉ.น. 57	SP66714	แฉกขั้วต่อสาย Wireway	ม	100		J-5611-05	Emerson - สายเคเบิลพรีเทินไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ	Emerson - สายเคเบิลพรีเทินไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ	EE	SK-561105-095	STS706-0004	2292		
7	2.ฉ.น. 57	1508000002006	ขั้วต่อสาย 1/4" (1000#/Kg.)	EA	100	0.7	70.00	J-5611-05	Emerson - สายเคเบิลพรีเทินไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ	EE	SK-561105-095	STS706-0004	740		
8	2.ฉ.น. 57	1302000002068	ปลั๊กตู้สาย # 70 (V-080) และ	EA	25	2.6	65.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	116		
9	2.ฉ.น. 57	1302000003968	ปลั๊กตู้สาย # 70 (V-080) เหนือ	EA	25	2.6	65.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	197		
10	2.ฉ.น. 57	1302000005068	ปลั๊กตู้สาย # 70 (V-080) ขวา	EA	25	2.6	65.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	263		
11	2.ฉ.น. 57	1302000004068	ปลั๊กตู้สาย # 70 (V-080) ซ้าย	EA	25	2.6	65.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	140		
12	2.ฉ.น. 57	1302000005067	ปลั๊กตู้สาย # 50 (V-060) ขวา	EA	30	1.8	54.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	170		
13	2.ฉ.น. 57	1302000004067	ปลั๊กตู้สาย # 50 (V-060) ซ้าย	EA	30	1.8	54.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	140		
14	2.ฉ.น. 57	1302000003967	ปลั๊กตู้สาย # 50 (V-060) เหนือ	EA	30	1.8	54.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	41		
15	2.ฉ.น. 57	1302000002067	ปลั๊กตู้สาย # 50 (V-060) และ	EA	30	1.8	54.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	40		
16	2.ฉ.น. 57	1302000005065	ปลั๊กตู้สาย # 25 (V-022) ขวา	EA	5	0.94	4.70	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	427		
17	2.ฉ.น. 57	1302000004065	ปลั๊กตู้สาย # 25 (V-022) ซ้าย	EA	5	0.94	4.70	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	432		
18	2.ฉ.น. 57	1302000003065	ปลั๊กตู้สาย # 25 (V-022) เหนือ	EA	5	0.94	4.70	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	847		
19	2.ฉ.น. 57	1302000002065	ปลั๊กตู้สาย # 25 (V-022) และ	EA	5	0.94	4.70	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	320		
20	2.ฉ.น. 57	1302000005064	ปลั๊กตู้สาย # 16 (V-014) ขวา	EA	5	0.58	2.90	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	230		
21	2.ฉ.น. 57	1302000004064	ปลั๊กตู้สาย # 16 (V-014) ซ้าย	EA	5	0.58	2.90	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	625		
22	2.ฉ.น. 57	1302000003064	ปลั๊กตู้สาย # 16 (V-014) เหนือ	EA	5	0.58	2.90	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	70		
23	2.ฉ.น. 57	1302000002064	ปลั๊กตู้สาย # 16 (V-014) และ	EA	5	0.58	2.90	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	564		
24	2.ฉ.น. 57	1302000005063	ปลั๊กตู้สาย # 4 (V-003) ขวา	EA	5	0.25	1.25	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	610		
25	2.ฉ.น. 57	1302000004063	ปลั๊กตู้สาย # 4 (V-003) ซ้าย	EA	5	0.25	1.25	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	433		
26	2.ฉ.น. 57	1302000003063	ปลั๊กตู้สาย # 4 (V-003) เหนือ	EA	5	0.25	1.25	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	46		
27	2.ฉ.น. 57	1302000002063	ปลั๊กตู้สาย # 4 (V-003) และ	EA	5	0.25	1.25	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-007	STS706-0005	427		
28	2.ฉ.น. 57	1302000006062	ปลั๊กตู้สาย # 6 (V-005) ขวา	EA	20	1	20.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-008	STS706-0005	116		
29	2.ฉ.น. 57	1302000005062	ปลั๊กตู้สาย # 6 (V-005) ซ้าย	EA	20	0.25	5.00	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-008	STS706-0005	317		
30	2.ฉ.น. 57	1302000004062	ปลั๊กตู้สาย # 10 (V-008) ขวา	EA	30	0.36	10.80	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-008	STS706-0005	540		
31	2.ฉ.น. 57	1302000003062	ปลั๊กตู้สาย # 10 (V-008) ซ้าย	EA	25	0.58	14.50	JP-5702-03	งานติดตั้ง UPS8KVA&60KVA	EE	SKP-570203-008	STS706-0005	64		
32	2.ฉ.น. 57	2908260300000	ไฟฉุกเฉินชนิดรีชาร์จ	EA	300	1.7	510.00	JP-5701-01	TOA Shinto - Power & Facility System	EE	SKP-570101-041	STS706-0006	545		
33	2.ฉ.น. 57	1507110002004	เบรคสายไฟ # 7 x 3/8" (1000 #/kilo)	EA	0	0.16	0.00	JP-5701-01	TOA Shinto - Power & Facility System	EE	SKP-570101-041	STS706-0006	796		

Figure 5: Outgoing Stock

Users did find any problem working with the outgoing stock because it is very similar to the incoming stock. Except that it has a special column called "Status". This column provides a visual alert warning when an item go below reorder point the cell will turn red otherwise it will stay green. Users said that this could real help to prevent stock from becoming shortage.







บริษัท พรูฟวัน อัลเทอร์เนทีฟ จำกัด
46/27 ซอยปริทีพมยงค์ 2 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์: 02-751-2900 โทรสาร: 02-751-2700

ผู้จัดสินค้า.....

เลขที่: ST5707-0071

Row Labels	จำนวนเบิก	หน่วย	รหัส_สถานที่จัดเก็บ	โครงการ	เลขที่ SK	เลขที่ใบเบิกสินค้า	Sum of ปริมาณ
ปลอกหุ้มสาย # 6 (V-005) เขียว	10	EA	1G202	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	10.00
ปลอกหุ้มสาย # 4 (V-003) เขียว	10	EA	1G201	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	2.50
ปลอกหุ้มสาย # 35 (V-038) เขียว	2	EA	1G206	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	2.30
ปลอกหุ้มสาย # 25 (V-022) เหลือง	6	EA	1G505	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	5.64
ปลอกหุ้มสาย # 25 (V-022) น้ำเงิน	6	EA	1G405	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	5.64
ปลอกหุ้มสาย # 25 (V-022) แดง	6	EA	1G605	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	5.64
ปลอกหุ้มสาย # 25 (V-022) เขียว	2	EA	1G205	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.88
ปลอกหุ้มสาย # 25 (V-022) ขาว	6	EA	1G305	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	5.64
ปลอกหุ้มสาย # 16 (V-014) เขียว	16	EA	1G204	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	9.28
ปลอกหุ้มสาย # 10 (V-008) แดง	4	EA	1G603	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.44
ปลอกหุ้มสาย # 10 (V-008) เขียว	4	EA	1G203	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.44
ปลอกหุ้มสาย # 10 (V-008) เหลือง	4	EA	1G503	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.44
ปลอกหุ้มสาย # 10 (V-008) น้ำเงิน	4	EA	1G403	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.44
ปลอกหุ้มสาย # 10 (V-008) ขาว	4	EA	1G303	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	1.44
ปลอกหุ้มสาย # 2.5 (V-002) เขียว	10	EA	1G201	TOA Shinto - Power & Facility System	SKP-570101-078	ST5707-0071	2.20
Grand Total							57.92

เลขที่ใบเบิกสินค้า

- ST5707-0070
- ST5707-0071**
- ST5707-0072
- ST5707-0073
- ST5707-0074
- ST5707-0075
- ST5707-0076
- ST5707-0077

Figure 6: Stock Report

Figure 6 illustrates data generated by selecting the items's identification number on interactive box information (Slicer: an advanced filter that help user to visually filter data) with respect to the columns's name will be generated by pulling the data from the outgoing stock to generate a single item or even multiple items in seconds on the report as shown above.

ME Material

Date	No	ID	Material	Quantity	Pec.	Unit	Remark
1/5/2015 9:14	1	SP55775	ท่อโศคง 90 PVC 13.5 6" สีฟ้า	2		EA	
1/27/2015 5:00	2	1105040000079	ขั้วลวดกลม #40 (SEAM) 2" x 1"	2		EA	
1/27/2015 5:00	3	1105040000215	ขั้วลวดกลม #40 (SEAM) 2 1/2" x 3/4"	2		EA	
1/27/2015 13:55	4	1105040000079	ขั้วลวดกลม #40 (SEAM) 2" x 1"	12		EA	
1/27/2015 13:57	5	SP22569	สามทางลด PVC (8.5) ขนาด 2 1/2" x 2"	20	54	EA	
1/27/2015 13:57	6	1105040001090	ขั้วลวดกลม #40 (SEAM) 2 1/2" x 1 1/4"			EA	

Miscellaneous

Date	No	ID	Material	Quantity	Pec.	Unit
1/27/2015 5:03	1	SP66730	ตะปู (สีเทา)			ตัว
1/27/2015 5:04	2	3414201400000	ธงบริษัท Proven			ผืน
1/27/2015 5:04	3	SP66734	ธงบริษัท Step			ผืน
1/27/2015 5:04	4	3301001000000	สายสัญญาณ 500 เมตร			ม้วน
1/27/2015 5:04	5	SP66734	ธงบริษัท Step			ผืน

Figure 7: Stock_Count

Figure 7 above shows stock count data of the EE (electrical equipment) and miscellaneous group generated during the test phase. The model is very simple to use. Users just scan items on the menu list that correspond to items on stock shelves. Then users key in the number of units in the quantity column to complete the task.



On_Site_Stock Keeping
Project : TMG - งานระบบไฟฟ้าสื่อสาร โครงการ TM3
Project : TMG - งานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล (M&E) TM3

Number of Product: 1140 units
Depleted Product: 0 Unit

No	ID	Product	Unit	Group	Beg_Inv	In	Out	Inv
1	301030200035	BCC CV 300 Sq.mm.	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
2	301010203002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีขาว	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
3	301010205002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีเขียว	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
4	301010201002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีดำ	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
5	301010202002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีแดง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
6	301010206002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีน้ำเงิน	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
7	301010204002	BCC THW 1.5 Sq.mm. สีเหลือง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
8	301010205003	BCC THW 2.5 sq.mm สีเขียว	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
9	301010203003	BCC THW 2.5 Sq.mm. สีขาว	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
10	301010201003	BCC THW 2.5 Sq.mm. สีดำ	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
11	301010202003	BCC THW 2.5 Sq.mm. สีแดง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
12	301010206003	BCC THW 2.5 Sq.mm. สีน้ำเงิน	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
13	301010204003	BCC THW 2.5 Sq.mm. สีเหลือง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
14	301010200016	BCC THW 240 Sq.mm.	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
15	301010200017	BCC THW 300 Sq.mm.	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
16	301010202004	BCC THW 4 sq.mm สีแดง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	
17	301010204004	BCC THW 4 sq.mm สีเหลือง	เมตร	M_EE		0.00	0.00	

Figure 8: On-Site Stock Report

Figure 8 is the first part of the On-Site Stock Model. It summarizes the movement of individual stock item giving information such as how many units are in, how many are taken out, and how are left in the stock. The Beg_Inv (beginning inventory) is the only column that must be entered so that the model will have the right set of numbers to work on. The test was carried out using two work sites.





No.	3/30/2015 20:28	ID	Product	Unit	Group	Quantity	Doc. Num	Location	Source
10	25 มี.ค. 57	2908200300002	ฝาปิดแชนด์บ็อกซ์แบบพับขอบ	EA	Con_EE	500.00	SK-561001-EE020		ออฟฟิศ
11	25 มี.ค. 57	1101290000003	นุชซี่ง 1/2	EA	Con_EE	1,000.00	SK-561001-EE020		ออฟฟิศ
12	25 มี.ค. 57	1101290000004	นุชซี่ง 3/4	EA	Con_EE	1,000.00	SK-561001-EE020		ออฟฟิศ
13	25 มี.ค. 57	1507110002007	เกลียวปล้อย # 7 x 1/2 (1000 ตัว/กล่อง)	EA	Con_EE	1.00	SK-561001-EE020		ออฟฟิศ
14	25 มี.ค. 57	1101120000003	แควล์รัดทอมาง EMT 1/2	EA	Con_EE	1,000.00	SK-561001-EE022		ร้านค้า
15	25 มี.ค. 57	1101120000004	แควล์รัดทอมาง EMT 3/4	EA	Con_EE	1,000.00	SK-561001-EE022		ออฟฟิศ
16	25 มี.ค. 57	1101120000005	แควล์รัดทอมาง EMT 1	EA	Con_EE	1,000.00	SK-561001-EE022		ออฟฟิศ
17	25 มี.ค. 57	1306000001080	เคเบิลไทร์ 12 สีดำ	EA	Con_EE	500.00	SK-561001-EE022		ออฟฟิศ
18	25 มี.ค. 57	1507110002007	เกลียวปล้อย # 7 x 1/2 (1000 ตัว/กล่อง)	EA	Con_EE	1.00	SK-561001-EE022		ออฟฟิศ
19	25 มี.ค. 57	1507110002008	เกลียวปล้อย # 7 x 3/4 (1000 ตัว/กล่อง)	EA	Con_EE	1.00	SK-561001-EE022		ออฟฟิศ
20	5 มี.ค. 57	1301010000017	หางปลาทองแดงหนา # 185 - 12	EA	Con_EE	10.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
21	5 มี.ค. 57	1302000002072	ปลอกหุ้มสาย # 185 (V-200) แดง	EA	Con_EE	2.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
22	5 มี.ค. 57	1302000003072	ปลอกหุ้มสาย # 185 (V-200) เหลือง	EA	Con_EE	2.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
23	5 มี.ค. 57	1302000004072	ปลอกหุ้มสาย # 185 (V-200) น้ำเงิน	EA	Con_EE	2.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
24	5 มี.ค. 57	1302000005072	ปลอกหุ้มสาย # 185 (V-200) ขาว	EA	Con_EE	2.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
25	5 มี.ค. 57	1303150002000	เทปพันสายไฟ YAZAKI แดง	ม้วน	Con_EE	3.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
26	5 มี.ค. 57	1303150003000	เทปพันสายไฟ YAZAKI เหลือง	ม้วน	Con_EE	3.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
27	5 มี.ค. 57	1303150004000	เทปพันสายไฟ YAZAKI น้ำเงิน	ม้วน	Con_EE	3.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
28	5 มี.ค. 57	1303150005000	เทปพันสายไฟ YAZAKI สีขาว	ม้วน	Con_EE	3.00	SK-570102-EE022		ออฟฟิศ
29	27 ก.พ. 57	1301010000013	หางปลาทองแดงหนา # 70 - 10	EA	Con_EE	21.00	SK-570102-EE016		ออฟฟิศ

Barcode_Data | Stock Movement | In_StockRecording | Out_StockRecording | Stock Report

Figure 9: On-Site Incoming Stock

On-Site Incoming Stock was well accepted by engineers who work at the work sites. All of them said it was easy to use. It also helped them keep track of what items came in and what items were used. This also put an end to orders that were mistakenly requested. In addition, the program helped them in preparing the stock report and sent it to the main office on time on time.

Conclusion

From the result of the testing, users agree that the three models are quite easy to use and suitable for even users who have very little computer skill. Users say that they can now feel more confident about receiving and giving information on stock status between the main office staff and people who work at work sites. And with some training, users can easily make any changes or modify the models when there is a need to. In addition, the programs save them a lot of time to prepare reports. As far as the investment is concern, the company only spent 2,850 dollars to buy three new set of computers and a scanner to use for work site for this project.





Bibliography:

- Albright, S.C., Broadie, M. and Winston, W.L., (2001), *Practical Management Science*. Duxbury Thomson Learning, Australia.
- Alexander, M. and Walkenbach, J., (2010), *Excel Dashboards & Reports*. Wiley Publishing Inc., Indianapolis, Indiana.
- Cargill, M. and O'Conner, P., (2013), *Writing Scientific Research*. Wiley-Blackwell Publishing Inc., West Sussex, UK.
- Colie, R., (2013), *DAX Formulas for PowerPivot*. Holy Macro! Book, Merritt Island, Florida.
- Ngumwongwan, Y. (2014, March 4). Personal Interview.
- Pongsawat, K., (2013). *Basic Excel VBA*. IDC Premier, Pakret, Nontaburi.
- Prawatklang, Y. (2014, March 11). Personal Interview
- Pukdeetava, P. (2014, March 11). Personal Interview
- Sukaseam, S., (2014). *Optimization Modeling with Excel*, Se-Education Pcl., Bangkok
- Walkenbach, J., (2013), *Excel 2013 Formulas*, Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana.
- Walkenbach, J., (2013), *Excel 2013 Bible*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Valin, J., (2014), *Excel VBA*, Simplify Publishing, Co. Ltd., Bangkok, Thailand.

