

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัลยา วานิชย์บัญชา. หลักสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- เกียรติขจร โสมมานะสิน. Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2550.
- โกศล ดีศีลธรรม. เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2547.
- จารุวรรณ เจตเกษกิจ. การศึกษาความเป็นไปได้และความคุ้มค่าในการลงทุนประกอบอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเซรามิกในประเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2547.
- จิรัฐดา ลากจิตร. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนโครงการห้องชุด (อพาร์ทเมนท์) ให้เช่าบนที่ดินราชพัสดุ: กรณีศึกษา ที่ดินราชพัสดุเขตสาทร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2552.
- จันทนา จันทโร. การจัดการทางวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์, 2550.
- ญัตถัญญา สิทธิโชคไครดม. การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- ธนะกิจ บำรุงเชาร์เกษม. การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของการเป็นศูนย์จำหน่ายและให้บริการผลิตภัณฑ์ปั๊มสามสูบในอำเภอเมืองสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- นภดล เพ็ญเด่นขจร. การปรับปรุงความพร้อมในการตอบสนองในอุตสาหกรรมบริการทันตกรรมโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา: กรณีศึกษา คลินิกบริการทันตกรรมพิเศษ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- นิพนธ์ บัวแก้ว. รู้จัก...ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing system). กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547

- พรเทพ เหลือทรัพย์สุข. Improving Production with Lean Thinking. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ สำนักพิมพ์, 2551.
- พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และ ยุพา กลอนกลาง. งานที่เป็นมาตรฐาน Standard Work for the Shop floor. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ สำนักพิมพ์, 2550.
- พิมพ์ชนก ไพศาลภานุมาศ. การลดระยะเวลาในการผลิตในโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา โดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- มัลลิกา บุนนาค. สถิติเพื่อการวิจัยและตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- รุ่งรัตน์ ภิรัชเพ็ญ. คู่มือการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2551.
- วิทยา สุฤทธดำรง และ ยุพา กลอนกลาง. การผลิตแบบดึง Pull Production for the Shop floor. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.
- วิทยา สุฤทธดำรง และ ยุพา กลอนกลาง. การบ่งชี้ "ความสูญเปล่า" Identifying Waste on the Shop floor. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.
- วิทยา สุฤทธดำรง และ ยุพา กลอนกลาง. การผลิตแบบเซลล์ลู่ Cellular Manufacturing One-Piece Flow for Work teams. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.
- วิทยา สุฤทธดำรง และ ยุพา กลอนกลาง. การผลิตแบบทันเวลาพอดี Just-In-Time for Operators. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ พับลิชชิ่ง, 2549.
- วิทยา สุฤทธดำรง, ยุพา กลอนกลาง และ สุนทร ศรีลังกา. Value Stream Management: มุ่งสู่ลีน ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า. กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ สำนักพิมพ์, 2550.
- วิทยา สุฤทธดำรง. What is Lean Six Sigma? กรุงเทพมหานคร: อี.ไอ. สแควร์ สำนักพิมพ์, 2553.
- วิโรจน์ ลักษณะนาอติศร. ลีนอย่างไรสร้างกำไรให้องค์กร = Profitable Lean Manufacturing. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2552.

ภาษาอังกฤษ

- Andrew, T., Richard, B., and Chiamaka, C.O. Applying lean six sigma in a small engineering company - a model for change. Journal of Manufacturing Technology Management 2009:113-129.
- Burcher, P. and Dupernex, S. The road to lean repetitive batch manufacturing. Modeling planning system performance. International Journal of Operation & Production Management, 16, 2(1996):210-220.
- Gang, N., Michael, P. Improving Computer Manufacturing Management through Lean Six Sigma and PHM. Prognostics & System Health Management Conference 2010.
- Garcia-Porres, J., Ortiz-Posadas, M.R. and Pimental-Aguilar. Lean Six Sigma Applied to a Process Innovation in a Mexican Health Institute's Imaging Department. Journal of 30th Annual International IEEE EMBS Conference Vancouver 2008:20-24.
- Green, B.M. Taxonomy of the adaptation of lean production tools and techniques. Ph.D. Thesis Faculty of Engineering Science The University of Tennessee, 2002.
- Hines, P. and Taylor, D. Going lean. UK, Lean Enterprise Research Center Cardiff Business School: 2000.
- Franklin, L. A. Sample size determination for lower confidence limits for estimating process capability indices. Computer & Industrial Engineering 36 1999:603-614.
- Blank, L.T. and Anthony, T., Engineering Economy. 6th Edition. : McGraw-Hill, 2006.
- Lind, D., Marchal, W. and Wathen, S. Statistical Techniques in Business and Economics with Global Data Sets. 13th Edition. McGraw-Hill, 2007.
- Ronald, D.S. Lean Six Sigma-getting better all the time. International Journal of Lean Six Sigma 2010:9-29.
- Wedgwood, L.D. Lean sigma: a practitioner's guide. Prentice Hall, 2006.
- William, G.S., Thomas, N. M. and Eileen, M.V.A. Equipment replacement decisions and lean manufacturing. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Volume 18, Issues 3-4 ,2010: 255-265

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น
ของกระบวนการซ่อมแซม PCBA

แบบบันทึกระยะเวลาในกระบวนการซ่อมแซม PCBA

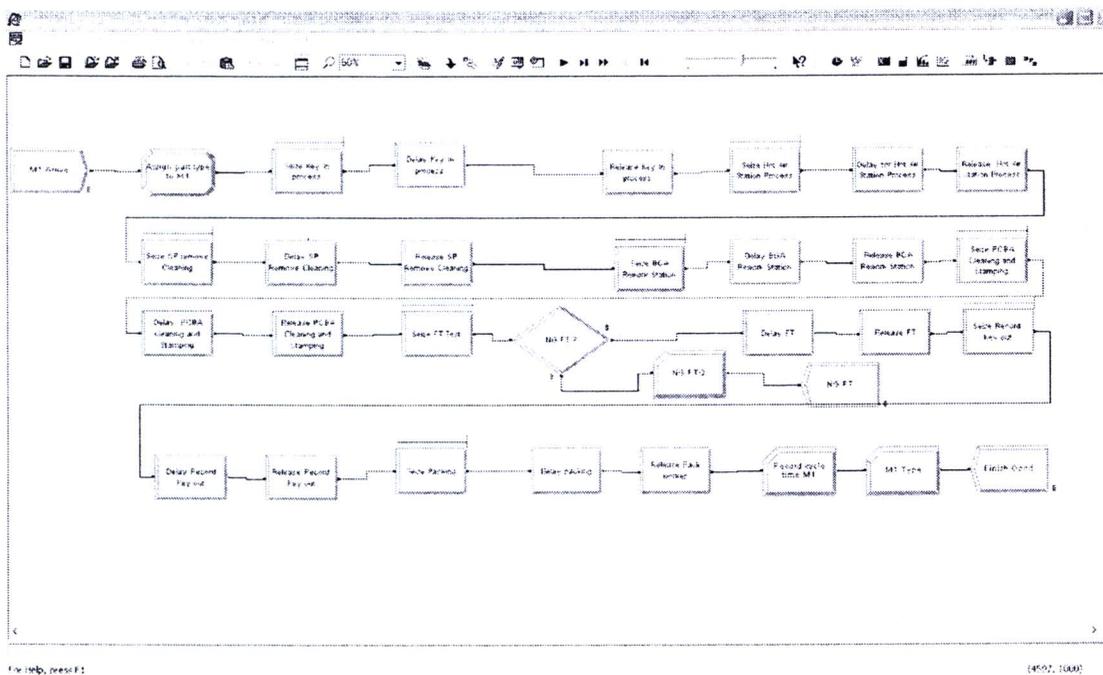
ส่วนที่ประกอบที่ซ่อมแซม CN2 / M1 ชื่อพนักงาน _____ วันที่ ___ / ___ / ___

กระบวนการ	เวลา (วินาที)
1.ตรวจรับ PCBA ที่เสียฝ่ายผลิตส่ง	
2.ตรวจแยกชนิดของอาการเสียของ PCBA	
3.การตรวจสอบ PCBA	
4.ถอดชิ้นส่วนประกอบที่เสียหาย	
5.ดูดซับตะกั่วเหลว	
6.ทำความสะอาดพื้นที่วางส่วนประกอบ	
7.ประกอบส่วนประกอบใหม่ด้วยพนักงาน	
8.ประกอบส่วนประกอบใหม่ด้วยเครื่องจักร	
9.ทำความสะอาด PCBA	
10.ประทับตราบน PCBA	
11.บันทึกประวัติ PCBA	
12.ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของ PCBA	
13.นำ PCBA ออกจากระบบ	
14.บรรจุ PCBA ลงกล่อง	

บันทึกข้อความ

ภาคผนวก ข

การเขียนแบบจำลองเหตุการณ์ด้วยโปรแกรมอาร์เนา 12.0
เพื่อหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสม
ในการปรับปรุงกระบวนการซ่อมแซม PCBA



Other				
Number Out	Value			
System	50			
User Specified				
Tally				
Interval	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Record cycle time M1	128.08	(Insufficient)	7.0670	246.62
Counter				
Count	Value			
M1 Type	50.0000			
NG FTQ	0			
Replication 11				
Start Time:	5.00	Stop Time:	28,800.00	Time Units: Minutes

รูปที่ ข-1 แบบจำลองเหตุการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า 12.0 ในการหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสม

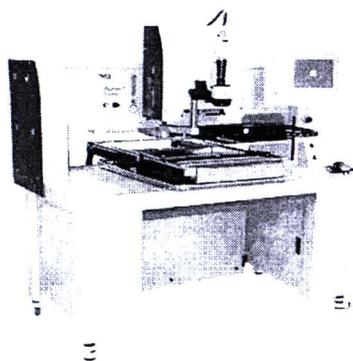
1. การคำนวณหาค่า Z ของแต่ละกระบวนการซ่อมแซม PCBA ดังรูปที่ ข-2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Process	Key in Process	Hot Air Station	SP Remove & Pad PCBA	Assembly by Machine	PCBA Cleaning & Stamping	Functional PCBA Testing	PCBA Record & Key-out	PCBA Packing	Total	
1											
2	Mean (Real)	4.03	38.83	54.03	276.70	44.53	35.03	42.50	1.43	125.67	
3	Variance (Real)	0.65	114.63	1.48	119.11	2.26	0.65	1.22	0.25	2.57	
4											
5	Mean (Sim)	4.00	37.10	53.77	276.27	44.30	34.97	42.37	1.40	125.59	
6	Variance (Sim)	0.62	50.44	1.43	135.03	1.87	0.59	0.52	0.25	1.31	
7	n1 = n2 = 30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
8											
9	Mean (Real) - Mean (Sim)	0.03	1.73	0.27	0.43	0.23	0.07	0.13	0.03	0.08	
10	Variance (Real)/n	0.02	3.82	0.05	3.97	0.08	0.02	0.04	0.01	0.09	
11	Variance (Sim)/n	0.02	1.68	0.05	4.50	0.06	0.02	0.02	0.01	0.04	
12	Variance (Real)/n + Variance (Sim)/n	0.04	5.50	0.10	8.47	0.14	0.04	0.06	0.02	0.13	
13	Square root (Variance (Real)/n + Variance (Sim)/n)	0.21	2.35	0.31	2.91	0.37	0.20	0.24	0.13	0.36	
14	Z	0.162	0.739	0.857	0.149	0.629	0.328	0.554	0.258	0.219	
15											
16											
17											
18											
19											

รูปที่ ข-2 การคำนวณหาค่า Z ของแต่ละกระบวนการซ่อมแซม PCBA ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

ภาคผนวก ค

รายละเอียดของเครื่องจักรที่ต้องการซื้อ



Summit 1100
Semi-Automatic Rework System

SRT SERIES

Summit 1100 Semi-Automatic Rework System

VJ Technologies offers the Summit 1100 Semi-Automatic Rework system. Developed by SRT and further refined by VJ Technologies, the 1100 is specifically designed to meet the needs of users who demand high performance and advanced process control. The Summit 1100 Rework system provides some of the most advanced features to address difficult Rework challenges.

Proprietary SierraMate™ Windows® based software provides an easy to use "1-2-3-Go" graphical user interface, featuring intuitive programming and Auto Profile. The 1100 is "Production Ready", configurable with an available High Resolution feature, providing a high performance at an affordable price.

Key Features

Max. Board Size	18"X 22" (455mm X 560mm) standard 22" X30" (560mm X 760mm) optional
Min. Component Size	0.020" (0.5mm)
Placement	0.001" (25μ) mean + 3σ
Compliance	CE mark
Top Heater	1.6kW Focused Convection
Bottom Heater	4.0kW Convection Plenum
Field-of-View	2.0" (50mm) Square

รูปที่ ค-1 เครื่องจักร Summit 1100 (BGA Rework Station)

ภาคผนวก ง

การคำนวณความคุ้มค่าในการลงทุนซื้อเครื่องจักรเพิ่ม

1. การคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของการซื้อเครื่องจักรเพิ่มเติม (อายุการใช้งาน 15 ปี) ดังรูปที่ ง-1

A	B	C	D	E	F	G	H	I
ปี	มูลค่ารวม อัตรา 1:1 เทลลอร์	มูลค่ารวม อัตรา 1:1 เทลลอร์	ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงาน	ผลตอบแทนสุทธิ	MARR = 17 %	ผลตอบแทนรวม	ค่าใช้จ่ายรวม	มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (NPV)
	=C7*1.1	=C7*1.1		=C7-D7	=1/(1+0.17)	=C7*F7	=D7*F7	=G7-H7
0	-	-	2,828,585.70	-	1.0000	-	2,828,585.70	-
1	541,706.40	541,706.40	78,696.76	463,009.64	0.8547	462,996.92	67,262.19	395,734.74
2	595,877.04	595,877.04	78,696.76	517,180.28	0.7305	435,296.25	57,489.05	377,807.20
3	655,464.74	655,464.74	78,696.76	576,767.98	0.6244	409,252.89	49,135.94	360,116.95
4	721,011.22	721,011.22	78,696.76	642,314.46	0.5337	384,767.67	41,996.53	342,771.14
5	793,112.34	793,112.34	78,696.76	714,415.58	0.4561	361,747.38	35,894.47	325,852.91
6	872,423.57	872,423.57	78,696.76	793,726.81	0.3898	340,104.38	30,679.03	309,425.34
7	959,665.93	959,665.93	78,696.76	880,969.17	0.3332	319,756.25	26,221.40	293,534.86
8	1,055,632.52	1,055,632.52	78,696.76	976,935.76	0.2848	300,625.54	22,411.45	278,214.09
9	1,161,195.78	1,161,195.78	78,696.76	1,082,499.02	0.2434	282,639.39	19,155.09	263,484.31
10	1,277,315.36	1,277,315.36	78,696.76	1,198,618.60	0.2080	265,729.34	16,371.87	249,357.48
11	1,405,046.89	1,405,046.89	78,696.76	1,326,350.13	0.1778	249,831.01	13,993.05	235,837.96
12	1,545,551.58	1,545,551.58	78,696.76	1,466,854.82	0.1520	234,883.85	11,959.87	222,923.98
13	1,700,106.74	1,700,106.74	78,696.76	1,621,409.98	0.1299	220,830.97	10,222.11	210,608.86
14	1,870,117.41	1,870,117.41	78,696.76	1,791,420.65	0.1110	207,618.86	8,736.85	198,882.02
15	2,057,129.15	2,057,129.15	78,696.76	1,978,432.39	0.0949	195,197.22	7,467.39	187,729.83
รวม	17,211,356.68	17,211,356.68	4,009,037.10	16,030,905.28	6.3242	4,671,277.94	3,247,581.98	1,423,695.96

รูปที่ ง-1 รายละเอียดในการคำนวณหามูลค่าสุทธิและอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนของการซื้อเครื่องจักรเพิ่มเติม ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

2. อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR)

2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิเมื่อใช้อัตราส่วนลด ดังรูปที่ ง-2

A	B	C	D	E	F
ปีที่	ผลตอบแทน อัตราขึ้น 1.1 เท่าคือ		ค่าใช้จ่ายในการ ดำเนินงาน	ผลตอบแทนสุทธิ	IRR
0	=C7*1.1		2,828,585.70	-2,828,585.70	24.61082%
1	541,706.40		78,696.76	463,009.64	
2	595,877.04		78,696.76	517,180.28	
3	655,464.74		78,696.76	576,767.98	
4	721,011.22		78,696.76	642,314.46	
5	793,112.34		78,696.76	714,415.58	
6	872,423.57		78,696.76	793,726.81	
7	959,665.93		78,696.76	880,969.17	
8	1,055,632.52		78,696.76	976,935.76	
9	1,161,195.78		78,696.76	1,082,499.02	
10	1,277,315.36		78,696.76	1,198,618.60	
11	1,405,046.89		78,696.76	1,326,350.13	
12	1,545,551.58		78,696.76	1,466,854.82	
13	1,700,106.74		78,696.76	1,621,409.98	
14	1,870,117.41		78,696.76	1,791,420.65	
15	2,057,129.15		78,696.76	1,978,432.39	
รวม	17,211,356.68		4,009,037.10	13,202,319.58	

รูปที่ ง-2 รายละเอียดในการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

3. ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) ดังรูปที่ ง-3

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ปี	ผลตอบแทน รวม อัตราขึ้น 1.1 (เท่าต่อปี)		ค่าใช้จ่ายใน การดำเนินงาน	ผลตอบแทนสุทธิ	MARR = 17 %	ผลตอบแทนรวม	มูลค่าปัจจุบัน ค่าใช้จ่ายรวม	มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (NPV)	ผลตอบแทน สะสม	เงินที่ใช้ลงทุน - ผลตอบแทนสะสม
	=C7*1.1		=C7-D7	=1/(1+0.17)	=C7*F7	=D7*F7	=G7*H7	=H6-I6		
0	-		2,828,585.70	-	1.0000	0.00	2,828,585.70	0.00	0.00	2,828,585.70
1	541,706.40		78,696.76	463,009.64	0.8547	462,996.92	67,262.19	395,734.74	462,996.92	2,365,588.78
2	595,877.04		78,696.76	517,180.28	0.7305	435,296.25	57,489.05	377,807.20	898,293.18	1,930,292.52
3	655,464.74		78,696.76	576,767.98	0.6244	409,252.89	49,135.94	360,116.95	1,307,546.06	1,521,039.64
4	721,011.22		78,696.76	642,314.46	0.5337	384,767.67	41,996.53	342,771.14	1,692,313.73	1,136,271.97
5	793,112.34		78,696.76	714,415.58	0.4561	361,747.38	35,894.47	325,852.91	2,054,061.12	774,524.58
6	872,423.57		78,696.76	793,726.81	0.3898	340,104.38	30,679.03	309,425.34	2,394,165.49	434,420.21
7	959,665.93		78,696.76	880,969.17	0.3332	319,756.25	26,221.40	293,534.86	2,713,921.75	114,663.95
8	1,055,632.52		78,696.76	976,935.76	0.2848	300,625.54	22,411.45	278,214.09	3,014,547.28	-185,961.58

รูปที่ ง-3 การคำนวณระยะเวลาคืนทุน ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล

จากรูปที่ ง-3 จะได้ว่าดังนี้

- 1. จำนวนปีก่อนคืนทุน = 7 ปี
- 2. กระแสเงินสดที่เหลือ = 114,663.95 บาท
- 3. กระแสเงินสดทั้งปี = 293,534.86 บาท

$$\begin{aligned} \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}} \quad (\text{ง-1}) \\ \text{จากสมการ (ง-1) การคำนวณจะได้ระยะเวลาคืนทุน} &= 7 + \frac{114,663.95}{293,534.86} = 7.39 \text{ ปี} \end{aligned}$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธานินทร์ ศิลปนาฏ เกิดเมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2526 ที่จังหวัดพิษณุโลก สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนทวีธาภิเศก จังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำเร็จการ ระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม ในปีพ.ศ.2549 ภายหลังจากจบการศึกษาได้เข้าทำงานใน ตำแหน่งวิศวกรที่บริษัท ฟุจิตส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น บริษัท โตชิบา สโตอเรจ ดีไวซ์ (ประเทศไทย) จำกัด จนกระทั่งถึงปัจจุบัน ได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลายปีการศึกษา 2551



