

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงกึ่งปริมาณเพื่อชี้แจงงานวิกฤติและกำหนดมาตรการ
ความปลอดภัยเชิงรุกในฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ กฟผ.

**The Application of Semi-quantitative Risk Assessment to Identify Critical Task and Set Up
Measures for Proactive of Safety in Hydro Power Construction Department, EGAT**

โดย

นายชยุตร์ มากวัฒนสุข

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-2101-9

ชยุตร์ มากวัฒนสุข 2549: การประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงกึ่งปริมาณเพื่อชี้บ่งงาน
วิกฤติ และกำหนดมาตรการความปลอดภัยเชิงรุกในฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ กฟผ.
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมความปลอดภัย) สาขาวิศวกรรมความ
ปลอดภัย โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประไพศรี สุกทัศน์ ณ อยุธยา, Ph.D. 135 หน้า
ISBN 974-16-2101-9

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาแนวทางการประเมินความเสี่ยงกึ่งปริมาณ โดยจะใช้
องค์ประกอบหลักสามลักษณะในการประเมินค่าเป็นระดับคะแนนความเสี่ยง คือ ความรุนแรง
(Severity) ความน่าจะเป็น (Probability) และความถี่ (Frequency) เป็นองค์ประกอบ เพื่อใช้ชี้บ่งงาน
วิกฤติ หรืองานที่มีระดับความเสี่ยงสูง ของฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ กฟผ. และกำหนดมาตรการความ
ปลอดภัยเชิงรุก รวมทั้งจัดทำระเบียบงานวิกฤติที่ต้องควบคุมความสูญเสีย

ผลจากการวิจัยที่ได้จากการนำเอาผลการวิเคราะห์หามาตรการ(ระบบ) ที่เป็นต้นเหตุของ
อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละงาน ของฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ มาเปรียบเทียบกับแนวทางการประเมิน
ความเสี่ยงกึ่งปริมาณ ที่นำมาประยุกต์ใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการชี้บ่งงานที่มีความเสี่ยงสูง หรือ
เรียกว่า งานวิกฤติในฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ โดยอาศัยผู้ร่วมโครงการที่ได้รับการคัดเลือกมาจากผู้ที่มี
ประสบการณ์ในการทำงานนั้นๆ มากกว่า 15 ปีขึ้นไป พบว่างานที่ชี้บ่งเป็นงานวิกฤติมีจำนวน 118
งาน จากจำนวนทั้งหมด 244 งานหลัก ในจำนวน 23 อาชีพ ซึ่งงานวิกฤติทั้งหมด 118 งาน ถูกระบุ
ให้มีมาตรการความปลอดภัยเชิงรุก เพื่อควบคุม ป้องกัน ความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน
วิกฤตินั้น ๆ เป็นการเร่งด่วนทั้งหมด 445 มาตรการ และเมื่อนำผลการวิเคราะห์หามาตรการ(ระบบ)
ที่เป็นต้นเหตุของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละงาน เปรียบเทียบกับผลการชี้บ่งงานวิกฤติ ยังพบว่ามีงาน
ที่เคยเกิดอุบัติเหตุสาเหตุมาจากมาตรการ(ระบบ) ที่ไม่เพียงพอ และเป็นข้องานเดียวกันกับงานที่ถูก
ชี้บ่งเป็นงานวิกฤติ ซึ่งการนำวิธีการประยุกต์การประเมินความเสี่ยงกึ่งปริมาณที่เป็นระบบนี้ มาใช้
เป็นเครื่อง กำหนดมาตรการเชิงรุก จะสามารถนำไปใช้งานได้กับทุกหน่วยงาน ทุกอาชีพ ทุกงาน
เพื่อชี้บ่งงานวิกฤติ และสามารถระบุมาตรการความปลอดภัยเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Chayooth Markwattansuk 2006: The Application of Semi-quantitative Risk Assessment to Identify Critical Task and Set Up Measures for Proactive of Safety in Hydro Power Construction Department, EGAT. Master of Engineering (Safety Engineering), Major Field: Safety Engineering, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Assistant Professor Prapaisri Sudasna -na- Ayudthya, Ph.D. 135 pages.
ISBN 974-16-2101-9

The objective of this study is to utilize the Semi Quantitative Risk Assessment methodology by considering the 3 primary factors which are the severity, probability and frequency for evaluated the risk level. This study use for indicated the critical or high risk work of the hydro power construction section, EGAT. In addition it can be used for safety measure and critical inventory for controlling the severe damage.

The result from this root cause analysis of the accident in the hydro power construction section was conducted by using selected workers who have more than 15 years experienced. The results shown that from 23 occupations, they have 118 critical works out of 244 works. These 118 critical works were identified to have urgent protective measures to protect and control the severe damage. Therefore, urgent 445 measures were established. In comparing with the Semi Quantitative Risk Assessment result, it has shown that the same critical works resulted from insufficient safety measures. This study can be applied as a tool for safety measure and can be used for several organization occupations and works to identify the critical work and establish the effectively protective measures.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานของฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ และนายสมชัย กกกำแหง ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาพลังงานทดแทน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ที่ให้โอกาสในการศึกษา และสนับสนุนข้อมูลสำหรับใช้ในงานวิจัย รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา (ประธานที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์) ที่ให้ข้อเสนอแนะและแนวทางในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เกียรติคุณ กวีญาณ (กรรมการสาขาวิชาเอก)
รองศาสตราจารย์ธัญญา เกียรติวัฒน์ (กรรมการสาขาวิชารอง) ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไข
ข้อบกพร่องทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

คุณความดี และประโยชน์ที่ได้รับอันเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ บิดา มารดา พี่ชาย และพี่สาว อาจารย์ทุกท่าน ผู้อำนวยการฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ และผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาพลังงานทดแทน หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและพัฒนา หัวหน้าคณะทำงานจัดการความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือ และสนับสนุนการศึกษามาโดยตลอด

ชยุตร์ มากวัฒนสุข

เมษายน 2549

สารบัญ

หน้า

สารบัญ.....	(1)
สารบัญตาราง.....	(3)
สารบัญภาพ.....	(7)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	(8)
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	6
แนวความคิดที่สำคัญของการวิจัย.....	6
การตรวจเอกสาร.....	7
บาทบาท หน้าทีและความรับผิดชอบของ ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ.....	7
แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment).....	9
สาเหตุ ผลกระทบและการควบคุมความสูญเสีย (The Causes, Effects and Control of Loss).....	15
การบริหารและมาตรการควบคุมความสูญเสีย (Loss Control Management).....	17
เทคนิคการวิเคราะห์งานวิกฤติ (Critical Task Analysis)	19
การเปรียบเทียบวิธีดำเนินงานความปลอดภัยแบบเชิงรับกับชี้ป้งงานวิกฤติ และกำหนดมาตรการแบบเชิงรุก ใน ฝกน.....	33
อุปกรณ์และวิธีการ.....	36
อุปกรณ์.....	36
วิธีการวิจัย.....	36
สถานที่วิจัย.....	38
ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์.....	39
ผลการวิจัย.....	39
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	71
ข้อเสนอแนะ.....	72

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารและสิ่งอ้างอิง.....	74
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก การรวบรวมระเบียบอาชีพ (Occupation Inventory).....	77
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ.....	79
ภาคผนวก ค การรวบรวมระเบียบงาน (Task Inventory).....	83
ภาคผนวก ง สรุปผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุ ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ	99
ภาคผนวก จ สรุปผลการมาตรการ (ระบบ) ควบคุม ป้องกัน.....	104
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ / ประเมินความเสี่ยงงาน.....	119
ภาคผนวก ช Loss Control Management Certificate of Training.....	132
ประวัติการศึกษาและการทำงาน.....	134

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 รายงานสรุปสถิติ อุบัติเหตุ จาก ฝ่ายพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัย.....	3
2 ภาพรวมของการประเมินความเสี่ยงที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน.....	10
3 ประเภทของความเสี่ยง (Type of Risks).....	11
4 ระดับความรุนแรงและคำจำกัดความ.....	24
5 ค่าแสดงความถี่.....	25
6 ระดับความน่าจะเป็น.....	26
7 เปรียบเทียบกระบวนการดั้งเดิมที่ใช้เกี่ยวกับงานความปลอดภัยแบบเชิงรับ กับ กระบวนการที่ประยุกต์ใช้ในการวิจัย ฯ.....	35
8 ตารางแสดงระดับความรุนแรงของงาน.....	41
9 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้ปฏิบัติงานและจำนวนครั้ง ที่พนักงานแต่ละคนปฏิบัติ.....	43
10 ระดับความน่าจะเป็น.....	44
11 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานติดตั้งเครื่องกล.....	49
12 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานตรวจสอบ งานติดตั้งเครื่องกล.....	49
13 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานวิศวกรรม เครื่องกล โรงไฟฟ้าพลังน้ำ.....	50
14 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานทดสอบ วัดผลและวิเคราะห์อุปกรณ์เครื่องกล โรงไฟฟ้าพลังน้ำ.....	50
15 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานติดตั้งระบบควบคุม.....	51
16 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานติดตั้ง และซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง.....	51
17 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า.....	52
18 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานติดตั้ง ระบบ Relay และเครื่องมือวัด.....	52
19 สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานประเมินผล ฝกน.....	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
20	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานบัญชีและการเงิน..... 53
21	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานควบคุม และบริหารสัญญา..... 54
22	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานบริหารการตลาด..... 54
23	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานธุรการ..... 55
24	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานตรวจสอบ ข้อมูลค่าทดแทนทรัพย์สินรายการ..... 55
25	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานส่งเสริม อาชีพให้รายการ..... 56
26	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานขับ เครื่องจักรก่อสร้าง..... 56
27	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานบำรุงรักษา เครื่องจักร-ยานพาหนะ..... 57
28	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานบริหาร ทรัพยากรบุคคล..... 57
29	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานควบคุม งานก่อสร้างงานดิน..... 58
30	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานวิศวกรรมโยธา..... 58
31	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานควบคุม งานก่อสร้างอาคาร..... 59
32	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพพนักงานควบคุม งานก่อสร้างได้ดินและฐานราก..... 59
33	สรุปผลการประเมินระดับความเสี่ยงของงานอาชีพนักธรณีวิทยา..... 60
34	มาตรการ เพื่อควบคุมเสี่ยง และความสูญเสียตามงานวิกฤติแต่ละงาน..... 62
35	ระเบียบงานวิกฤติ..... 65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ค1 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานติดตั้งเครื่องกล.....	84
ค2 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานตรวจสอบงานติดตั้งเครื่องกล.....	85
ค3 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานวิศวกรรมเครื่องกล โรงไฟฟ้าพลังน้ำ.....	86
ค4 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานทดสอบวัดผลและวิเคราะห์อุปกรณ์ เครื่องกล โรงไฟฟ้าพลังน้ำ.....	86
ค5 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานติดตั้งระบบควบคุม.....	87
ค6 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานติดตั้งและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง.....	87
ค7 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า.....	88
ค8 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานติดตั้งระบบ Relay และเครื่องมือวัด.....	88
ค9 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานประเมินผล ฝกน.....	89
ค10 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานบัญชีและการเงิน.....	89
ค11 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานควบคุมและบริหารสัญญา.....	89
ค12 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานบริหารการตลาด.....	90
ค13 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานธุรการ.....	90
ค14 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานตรวจสอบข้อมูลค่าทดแทนทรัพย์สินราษฎร.....	90
ค15 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานส่งเสริมอาชีพให้ราษฎร.....	91
ค16 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานขับเคลื่อนเครื่องจักรก่อสร้าง.....	91
ค17 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานบำรุงรักษาเครื่องจักร-ยานพาหนะ.....	91
ค18 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานบริหารทรัพยากรบุคคล.....	95
ค19 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานควบคุมงานก่อสร้างงานดิน.....	96
ค20 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานวิศวกรรมโยธา.....	96
ค21 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานควบคุมงานก่อสร้างอาคาร.....	97
ค22 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานควบคุมงานก่อสร้างใต้ดินและฐานราก.....	97
ค23 การรวบรวมระเบียบงานพนักงานนักธรณีวิทยา.....	98
ง1 สรุปผลการวิเคราะห์หาสาเหตุอุบัติเหตุและการขาดการควบคุม ฝ่ายก่อสร้าง พลังน้ำ ปีงบประมาณ 2542-2547.....	100
ง2 การจำแนกตามระดับนัยสำคัญของ ผลการวิเคราะห์อุบัติเหตุ ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ.....	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
จ1 รายการอาชีพ และงานที่เกิดอุบัติเหตุ 118 ราย และมาตรการ(ระบบ) ควบคุม ป้องกัน ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ ปีงบประมาณ 2542-2547.....	105
จ2 สรุปรายการผลมาตรการ (ระบบ) ควบคุม ป้องกันจากสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ จำนวน 118 ราย ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ ปีงบประมาณ 2542-2547.....	118

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	แสดงรายงานวิเคราะห์ / ประเมินความเสี่ยง งาน..... 45

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

DNV	Det Norske Veritas.
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
ETA	Event Tree Analysis
FMEA	Failure Mode's Effects and Analysis
FMECA	Failure Mode's Effects and Criticality Analysis
FTA	Fault Tree Analysis
HAZOP	Hazard and Operability Studies
ISO	International Organization of Standardization
JSA	Job Safety Analysis
K.M.	Knowledge Management
LCM	Loss Control Management
MSM	Modern Safety Management
NIOSH	National Institute Occupational Safety and Health
NSC	National Safety Council
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PA	Performance Agreement
PEME	People , Equipment , Material , Environment
PPE	Personal Protective Equipment
Critical task	งานที่มีศักยภาพส่งผลกระทบต่อให้เกิดความสูญเสียอย่างรุนแรงต่อ คน ทรัพย์สิน กระบวนการผลิต และ/หรือสิ่งแวดล้อม เมื่อไม่เป็นไปตาม หลักเกณฑ์เหมาะสม
Occupational (อาชีพ)	ลักษณะงานที่ทำเป็นประจำ สามารถเลี้ยงชีพได้ซึ่งอาศัยความรู้ ทักษะ ความชำนาญเฉพาะด้านตามที่ตนได้ศึกษามา หรือเป็นความสามารถ เฉพาะบุคคล และนำมาเลี้ยงชีพได้
Task (งาน)	ส่วนย่อย ๆ ในการทำงานทั้งหมด ซึ่งกำหนดไว้เป็นขั้นตอนเฉพาะเจาะจง ในแต่ละส่วนย่อยอย่างชัดเจน เพื่อให้การทำงานนั้นได้สำเร็จ