การศึกษาการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

โดย

จักรพงศ์ ไชยานุพัทธกุล

สนับสนุนงบประมาณโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2556

CONSTRUCTION FOR GREEN BUILDING

By

Chackaphong Chaiyanupattakul

Granted by

Rajamangala University of Technology Rattanakosin

Fiscal year 2556

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.วุฒิพงศ์ เมืองน้อย รศ.วิชัย สังวรปทานสกุล และคณะกรรมการที่ปรึกษาโครงงานวิจัยอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำอันมีค่า ข้อคิดเห็นต่าง ๆ และสละเวลาอันมีค่ายิ่งในการตรวจแก้โครงงานวิจัยด้วยความเอาใจใส่ต่อผู้วิจัยมาตลอด และ ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการดำเนินการจัดทำโครงงานวิจัยทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบโครงงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์

อนึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณต่อผู้ที่ให้ข้อมูลที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์และ ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินการจัดทำโครงงานวิจัยฉบับนี้เป็นอย่างมาก และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาซึ่งเป็นผู้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจตลอดมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากโครงการวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้นที่สนับสนุนผู้วิจัยในทุก ๆ ด้าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

จักรพงศ์ ไชยานุพัทธกุล และคณะ

กันยายน 2556

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : Social025 / 2556

ชื่อโครงการ : การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ชื่อนักวิจัย : นายจักรพงศ์ ไชยานุพัทธกุล, นายศรันยู พรมศร

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษากระบวนการการรักษาสภาพแวดล้อม ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง ที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันในประเทศไทย ว่ามีกระบวนการหรือขั้นตอนอย่างไร รวมถึงศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหา เพื่อหาแนวทางนำเสนอในการแก้ไขและปรับปรุงให้เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานในภาคปฏิบัติ ทั้งโครงการหน่วยงานของราชการและโครงการของหน่วยงานอื่นๆ การศึกษาทำโดยรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างทั้งในส่วนของเจ้าของงาน ผู้บริหาร ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ผู้รับเหมางานก่อสร้าง ผู้ที่เกี่ยวข้องและหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างและปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร โดยเก็บข้อมูลจากโครงการที่อยู่ในช่วงเวลาการก่อสร้างและโครงการที่ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์แล้ว โดยทำการส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานของรัฐบาลและหน่วยงานอื่นๆ หน่วยงานละ 30 ตัวอย่าง ได้กลับคืนมาหน่วยงานละ 15 ตัวอย่าง โดยวิธีของไคสแควร์ในการหาความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ

จากการศึกษาพบว่าประเด็นที่แตกต่างกันระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับหน่วยงานอื่นๆ ได้แก่ปัญหาที่เกิดจากการที่ขาดผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการทำงานจริงไม่สอดคล้องในช่วงเวลาการก่อสร้าง โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของราชการนั้นเกิดปัญหา อยู่ในระดับที่มากที่สุด และโครงการรัฐบาลอื่นๆเกิดปัญหาเดียวกันในระดับน้อยถึงปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นงานที่มีการทำงานด้านงานระบบต่างๆ มาก และซับซ้อน ประกอบกับผู้รับเหมางานก่อสร้างในแต่ละด้านนั้นเป็นคนละบริษัทกัน ทำให้ขาดการประสานงานที่ดี ทั้งนี้ในการศึกษานี้ได้เสนอรายละเอียดของแนวทางโดยได้ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบจากเงื่อนไขของสัญญางานก่อสร้างด้วยระบบการวัดอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา Leadership in Energy and Environmental Design LEED หรือประเทศไทยใช้ชื่อโครงการอาคารเขียว (Green Building) มาเปรียบเทียบกับรูปแบบสัญญาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันในประเทศไทย เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผู้วิจัยยังได้เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขความไม่ชัดเจน ความไม่รัดกุม รวมถึงเพิ่มเติมสาระสำคัญที่จำเป็นบางประการเพื่อสนับสนุนให้กระบวนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้มีความรัดกุมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม / ปัญหาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อม / ปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังการเข้าใช้งาน

E-mail Address : kr_off@rmutr.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556

Abstract

Project code : social 085/2556

Project Title : Building Construction which is friendly to environment

Researcher : Mr.Chackaphong Chaiyanupattakul, Mr.Saranyoo Promsorn

This study has the objectives to study the process of building construction which is friendly to environment. The main objective was to study the environmental protection processes since the beginning of the construction process that was the current general practice in Thailand. The study investigated the processes and steps of the construction included the problems and the causes of the problems in order to find appropriate solution to correct and improve the actual practice in construction process both in government agencies and other agencies. The study was conducted by data collection method. The questionnaires were answered by all persons relevant to the construction project: project owners, project executives, building site's controller, sub-contractors, persons and document related to the project construction. The study gathered both problems occurred from the construction and problems occurred from the building using after the construction finished. The data also collected from the construction projects which the buildings were under contracted and the projects which the buildings had finished. The data were collected by the researchers sending the questionnaires to construction projects both under the government agencies and other agencies. Each agency was received 30 questionnaires and r15 questionnaires were returned. The methodology used Chi–Square method to find the differences among government agencies' projects and other agencies'' projects.

From the study found that the problems occurred in government agencies were different from problems occurred in other agencies. . The different problems derived from the insufficient of experts in construction building which is friendly to environment and the actual construction work was not related to the construction period. This research also found that the construction's problems occurred in government agencies were in highest level, on the contrary, the construction's problems found in other agencies were in medium and little level. The problems

caused by they had a great deal of systems involved in the construction and those systems were also complex. Furthermore, the sub-contractors for each work came from different company, therefore, sometimes the cooperation among sub-contractors were not good enough. This study has presented the details of the guidance for problem's solving solution. The guidance compared the U.S.A. Government's Green Building construction contract's conditions (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) or Thailand Green Building Construction to the current contract's form using in Thailand. This guidance was created in order to prepare to construct the buildings which are friendly to environment. In this relation, the researchers also presented the guidance to improve the unclear and non-prudential construction processes included added some essential guidance for supporting the construction of building which is friendly to environment to have more appropriation and efficiency.

Key words : Building Construction which is friendly to environment/ problems' occurred from the construction building which is friendly to environment/ problems occurred from building using

---

E-mail Address : kr_off@rmutr.ac.th

Period : October 2012 – September 2013

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1. ความเป็นและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
3. ขอบเขตของการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	**4**
1. ขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4
2. อาคารเขียว (Green Building)	5
3. ทฤษฎีในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	5
4. ปัญหาโครงการอาคารเขียวในไทย	6
5. ระบบการวัดอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา	7
6. ตัวอย่างอาคารแนวคิดแบบ Green Building	9
7. อาคารส่วนราชการนำร่อง	10
8. มาตรฐานการควบคุมงานอาคารเขียว	12
9. วัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียว	22
10. ระบบจัดอันดับวัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียว	25
11. ตัวอย่างโครงการที่มีการใช้ระบบก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	27
บทที่ 3. ระเบียบวิธีการวิจัย	**31**
1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	31
2. ลักษณะของโครงการที่ใช้ศึกษา	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. วิธีการคำนวณ	37
4. สรุปบท	41
บทที่ 4. การวิเคราะห์ผลการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	**42**
1. ลักษณะของโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา	42
2. ตัวอย่างการวิเคราะห์ผล	43
3. การวิเคราะห์การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	43
4. ปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	61
5. ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร	70
6. สรุปการวิเคราะห์ลักษณะของขั้นตอนในก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	73
7. สรุปบท	74
บทที่ 5. ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	**78**
1. ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขของโครงการหน่วยงานรัฐบาล	78
2. ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร	79
3. ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในโครงการหน่วยงานอื่น ๆ	79
4. ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร	82
5. สรุปบท	83
บรรณานุกรม	87
ภาคผนวก	89
ก. ตัวอย่างแบบสอบถาม	89
ข. ตารางแสดงผลการคำนวณค่าไคสแควร์	99
ค. ตารางแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์	123
ง. สรุปผลจากแบบสอบถาม	125
จ. ค่าความคาดหวัง	141

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ประวัติผู้วิจัย	164

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	รวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม	37
3.2	ค่าความคาดหวัง	39
3.3	หาค่าไคสแควร์	40
4.1	รวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม	43
4.2	ค่าความคาดหวัง	45
4.3	ค่าไคสแควร์	46
4.4	สรุปผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่นๆ	71
ข.1	วิเคราะห์ประเภทอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	99
ข.2	วิเคราะห์จำนวนชั้นของอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	99
ข.3	วิเคราะห์ระยะเวลาโครงการ	100
ข.4	วิเคราะห์ผู้เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	100
ข.5	วิเคราะห์มีจัดการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	101
ข.6	วิเคราะห์ผู้จัดการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	101
ข.7	วิเคราะห์ผู้เข้าร่วมการประชุม	102
ข.8	วิเคราะห์มีการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จ	102
ข.9	วิเคราะห์ผู้ตรวจสอบ	103
ข.10	วิเคราะห์ผู้เข้าร่วมการตรวจสอบ	103
ข.11	วิเคราะห์ผู้ทำรายการผลการตรวจสอบ	104
ข.12	วิเคราะห์ผู้พิจารณาการแล้วเสร็จของขั้นตอน	104
ข.13	วิเคราะห์มีการพิจารณาการแล้วเสร็จ	105
ข.14	วิเคราะห์ผู้พิจารณาการแล้วเสร็จ	105
ข.15	วิเคราะห์ผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการส่งมอบงานก่อสร้าง	106
ข.16	วิเคราะห์ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอน	107
ข.17	วิเคราะห์การแล้วเสร็จโดยขั้นตอน	107
ข.18	วิเคราะห์การแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์	108
ข.19	วิเคราะห์ผู้มีการทำเอกสาร	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ข.20	วิเคราะห์มีการจัดทำเอกสารรายละเอียดที่ดินก่อสร้าง	109
ข.21	วิเคราะห์มีการจัดทำเอกสารรายละเอียดด้านควบคุมมลพิษ	110
ข.22	วิเคราะห์มีการจัดทำเอกสารวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน	111
ข.23	วิเคราะห์มีการแสดงทิศทางการไหลน้ำฝน	112
ข.24	วิเคราะห์มีการป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมจากการซะล้างของน้ำฝน	113
ข.25	วิเคราะห์มีการป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินโดนซะล้างลงท่อ	113
ข.26	วิเคราะห์มีการป้องกันการเกิดมลภาวะจากฝุ่น	114
ข.27	วิเคราะห์มีการป้องกันการเกิดมลภาวะในอากาศ	114
ข.28	วิเคราะห์มีการป้องกันการก่อสร้างที่เกิดการรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต	115
ข.29	วิเคราะห์มีการป้องกันระบบปรับอากาศเดิม	115
ข.30	วิเคราะห์มีการควบคุมการปล่อยสารพิษ	116
ข.31	วิเคราะห์มีการควบคุมการแพร่กระจายของแหล่งปล่อยสารพิษ	116
ข.32	วิเคราะห์มีการจัดทำแผนทำความสะอาด	117
ข.33	วิเคราะห์มีการจัดทำเวลางานที่มีสารพิษแยกออกจากงานปกติ	117
ข.34	วิเคราะห์มีการจัดทำแผนการคัดแยกขยะที่นำกลับไปใช้ใหม่	118
ข.35	วิเคราะห์มีการจัดทำการคัดแยกนำกลับไปย่อยสลายในโรงงาน	118
ข.36	วิเคราะห์มีการจัดทำแผนการคัดแยกขยะที่นำกลับไปฝังกลบ	119
ข.37	วิเคราะห์มีการพื้นที่จัดเตรียมรองรับการคัดแยกขยะที่ชัดเจน	119
ข.38	วิเคราะห์มีการจัดทำผังแสดงการจัดพนักงานคัดแยกขยะ	120
ข.39	วิเคราะห์มีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะ	120
ข.40	วิเคราะห์มีการนำขยะที่ได้จากการรื้อถอนนำกลับไปใช้ใหม่	121
ข.41	วิเคราะห์มีการติดต่อนำขยะที่ได้จากการรื้อถอนนำไปบริจาคหน่วยงานอื่น	121
ข.42	วิเคราะห์มีการเก็บข้อมูลขยะที่ได้จากการรื้อถอนนำกลับไปใช้โครงการใหม่	122
ข.43	วิเคราะห์ปัญหาด้านอื่นๆ	122
ค.1	ตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์	123

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเกือบทุกประเทศเริ่มให้ความสำคัญต่อการสร้างรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งทางกายภาพ สภาพสิ่งแวดล้อม ทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งจะเห็นได้ว่าการพัฒนาที่เน้นการมีสภาพแวดล้อมที่ดีนำมาซึ่งการใช้ชีวิตที่มีความสุข ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ช่วยรักษาที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ และช่วยลดการเกิดภาวะโลกร้อนจากการสร้างความร้อนบนพื้นโลก จากการสร้างสิ่งปลูกสร้าง ทำลายสภาพธรรมชาติและนิเวศวิทยา การพัฒนาอาคารให้เป็นอาคารเขียวจึงเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

หากเราพูดถึงอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรืออาคารเขียวหรือ Green Building เรามักนึกถึงภาพอาคารที่สร้างเสร็จออกมาแล้วสวยงาม มีต้นไม้ มีสนามหญ้า มีบ่อน้ำดูร่มรื่น มีการใช้วัสดุปลอดสารพิษ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หลายคนไม่ได้นึกภาพว่าก่อนที่จะได้อาคารหลังนั้นมา มีกิจกรรมการก่อสร้างใดๆ ที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบ้าง แล้วมีประเด็นอะไรที่ต้องคำนึงถึงบ้าง หากท่านกำลังเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมสร้างอาคารเขียว แล้วไม่อยากให้ถูกกล่าวหาว่าเป็นอาคารเขียวที่เขียวไม่จริงเพราะต้องทำลายความเขียวที่มีอยู่เดิมเพื่อสร้างความเขียวใหม่

ก่อนที่จะไปดูว่าจะจัดการอะไรอย่างไรให้เป็นการก่อสร้างแบบเขียวๆ ก็ต้องเข้าใจว่ามีประเด็นอะไรบ้างเกี่ยวกับมลภาวะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้าง ซึ่งจุดประสงค์ของการควบคุมมลภาวะจากการก่อสร้างนั้นก็เพื่อป้องกันขยะก่อสร้างต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างอาคารมิให้ถูกปลดปล่อยออกไปสู่สภาพแวดล้อม โดยเน้นที่การควบคุมการกัดกร่อนของหน้าดิน จนทำให้เกิดการชะล้างและไปสะสมเป็นตะกอนในท่อน้ำทิ้ง หรือทางน้ำสาธารณะ รวมทั้งการเกิดฝุ่นละอองในอากาศ ซึ่งหากมองต่อไปก็ยังมีประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสุขอนามัยของคนงานก่อสร้าง และต้นไม้เดิมที่อยู่ในที่ก่อสร้าง ซึ่งสิ่งที่สำคัญมากของการควบคุมการก่อสร้างที่มีคนงานมากมาย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเขียนแผนการควบคุมที่ดี และยังต้องมีการควบคุมให้คนงานทำตามแผนนั้น ในกรณีที่ต้องการให้อาคารของเราเป็นอาคารเขียวตั้งแต่เริ่มทำการก่อสร้างจึงมีข้อควรระวังหลักๆ ดังนี้

1. ป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมระหว่างการก่อสร้าง อันเนื่องจากการชะล้างของน้ำหรือลมแรง

2. ป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำชะลงสู่ท่อระบายน้ำฝน หรือทางน้ำใดๆ

3. ป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดิน และวัสดุก่อสร้าง

4. ป้องกันมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานเอง

5. ป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่จะไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธุ์ใกล้เคียง เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาถึงกระบวนการการรักษาสภาพแวดล้อม ในส่วนตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้างที่ปฏิบัติกันอยู่ในภาวะปัจจุบันว่ามีกระบวนการหรือขั้นตอนอย่างไร รวมถึงศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหาเพื่อหาแนวทางนำเสนอในการแก้ไข และปรับปรุงให้เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานในภาคปฏิบัติ เพื่อให้การก่อสร้างอาคารเพื่อเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนของการรักษาสภาพแวดล้อม ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างและปัญหาที่พบเมื่อเจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคาร

2. เพื่อเสนอแนวทางอ้างอิงในขั้นตอนของการรักษาสภาพแวดล้อมตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการรักษาสภาพแวดล้อมตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติในงานก่อสร้างและโครงการปรับปรุงสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ขั้นตอนของการรักษาสภาพแวดล้อม ตั้งแต่เริ่มทำการก่อสร้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ในขั้นตอนของกระบวนการการรักษาสภาพแวดล้อมของงานก่อสร้าง ในส่วนตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง

3. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาช่วงเวลาตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้างจากหน่วยงานของบริษัทผู้รับเหมางานก่อสร้างให้แก่เจ้าของงาน โดยศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และเอกสารที่ใช้ในการตรวจสอบและเอกสารที่ต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของงาน รวมถึงแนวทางที่จะทำให้การนำไปใช้งานใน

ภาคปฏิบัติในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมของงานก่อสร้างในปัจจุบันมีประสิทธิภาพ จากผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่มีประสบการณ์ในขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และผู้รับเหมางานก่อสร้าง เจ้าของงาน โดยการศึกษานี้ครอบคลุมเฉพาะโครงการก่อสร้างอาคารและงานประเภทปรับปรุงอาคารที่เน้นให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในระดับสูง ทั้งส่วนของอาคารที่กำลังดำเนินการก่อสร้างและอาคารที่เปิดใช้งานแล้ว

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงขั้นตอนในทางด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้าง ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง เอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นใน และปัญหาที่ พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคารของเจ้าของงานในภาวะปัจจุบันรวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไข

2. สามารถเสนอขั้นตอนทางด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้าง ในส่วนขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางอ้างอิงสำหรับใช้ในขั้นตอนทางด้านการ บริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้าง ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างสะดวก เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ส่วนราชการและหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในงานก่อสร้างใช้เป็นแนวทางปรับปรุงรูปแบบสัญญาจ้างการก่อสร้างให้ชัดเจนไปในทิศทางเดียวกัน และเหมาะสมยิ่งขึ้น

4. เพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเช่นผู้รับเหมา ผู้บริหารโครงการก่อสร้าง และสถาบันการศึกษาใช้เป็นเครื่องมือในรูปแบบสื่อเพื่อสำหรับการทำงานและด้านการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

หลายคนอาจจะเคยได้ยินกระแสโครงการอาคารสีเขียวกันอยู่บ่อยครั้ง แต่หากจะถามว่ามีความเข้าใจตรงกันมากน้อยแค่ไหนเกี่ยวกับโครงการอาคารสีเขียว หลายคนก็อาจจะตอบว่า เป็นอาคารที่มีต้นไม้ปลูกไว้รอบๆ เป็นบ้านที่มีสนามหญ้าในสวนสวย เป็นคอนโดมิเนียมที่มีพื้นที่สีเขียวตกแต่งเลียนแบบธรรมชาติคำตอบที่ทุกคนคิดอยู่ในใจอาจจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่ทั้งหมด

โครงการอาคารสีเขียว คือ โครงการที่อยู่อาศัยที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ซึ่งเริ่มตั้งแต่วิธีคิดออกแบบโครงการที่สอดคล้องกับการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ การก่อสร้างที่ไม่สร้างมลภาวะ และการเตรียมพร้อมในการอยู่อาศัยและดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับการรักษ์โลก

ฟังดูเผินๆแล้วอาจจะดูเหมือนเรากำลังจะย้อนสมัยกลับไปยังอดีตที่ไม่มี วิทยาการเทคโนโลยีทันสมัยต่างๆ แต่แท้จริงแล้วเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเติมเต็มโครงการอาคารสีเขียวให้สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการดำเนินโครงการอาคารเขียว (Green Building) ซึ่งทำให้เห็นถึงความสามารถที่ช่วยลดผลกระทบของอาคารที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ เป็นอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการดำเนินงานที่ผ่านมา ในปี 2551 ได้มีการกำหนดเกณฑ์อาคารสำนักงานราชการเขียวสำหรับเกณฑ์อาคารเดิมและเกณฑ์อาคารที่จะมีการก่อสร้างใหม่ และจัดทำแบบอาคารเขียวเบื้องต้น (Conceptual Design) รวมทั้งให้คำปรึกษากับอาคารเขียวนำร่อง คือ อาคารกรมควบคุมมลพิษและอาคารสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ ในปี 2552 ได้จัดทำคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียวกรณีอาคารเดิมและกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ และให้คำปรึกษาอาคารนำร่องเพิ่มขึ้นอีก 2 อาคาร ได้แก่ อาคารสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 นนทบุรี และอาคารสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับปี 2553 ได้ทำการสำรวจระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงานของอาคารภาครัฐ โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 3,214 อาคาร และดำเนินการตรวจประเมินอาคารนำร่อง

เพิ่มขึ้นอีก 6 อาคาร ได้แก่ 1) อาคาร NECTEC 2) อาคาร MTEC PILOT PROJECT 3) อาคารโรงพยาบาลกลาง 4) อาคารศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2 ดินแดง 5) อาคารศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ และ 6) อาคารคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และจัดทำแผนการมุ่งสู่อาคารเขียวภาครัฐ และคู่มือเกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีอาคารเดิม และกรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ รวมทั้ง จัดทำเว็ปไซด์โครงการเพื่อใช้ในการเผยแพร่ความรู้

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการโครงการอาคารเขียว (Green Building) เป็นไปอย่างต่อเนื่องและขยายผลการดำเนินงานในวงกว้าง กรมควบคุมมลพิษ จึงได้ดำเนินโครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ ในปี 2554 โดยสร้างกลไกเพื่อให้ภาครัฐเกิดความตระหนักและเข้าร่วมการประเมินอาคารตามเกณฑ์อาคารเขียวที่ได้จัดทำขึ้น พร้อมการดำเนินการให้ภาครัฐสามารถทำการประเมินอาคารของตนเองได้ โดยจัดให้มีการให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องอาคารเขียว เกณฑ์และแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอาคารสำนักงานเขียว โดยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่บุคลากรของหน่วยงานอาคารราชการ เพื่อให้เกิดความตระหนัก สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการตรวจประเมินอาคาร และจัดทำระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ภาครัฐสามารถรายงานผลการประเมินอาคารเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

1. ทฤษฎี

การส่งเสริมให้หน่วยงานภาครัฐนำเกณฑ์อาคารเขียวไปปฏิบัติให้เกิดผลเป็นรูปธรรมนั้น จะเป็นตัวอย่างกับภาคเอกชน ซึ่งหากมีการเพิ่มจำนวนอาคารเขียวให้มากขึ้นจนเกิดเป็นกลุ่มอาคารตัวอย่างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ย่อมจะสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศที่มุ่งสู่เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีสีเขียว การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการตามมติคณะรัฐมนตรีในการใช้สินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการ มีการพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบอาคารเขียวมากขึ้นด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดปัญหาโลกร้อน ลดปัญหามลพิษ การปฏิบัติตามกฎหมาย การมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

วิจารณ์ ตันติธรรม วิศวกรโยธาชำนาญพิเศษ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย กล่าวว่าปัจจุบันการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติในกลุ่มธุรกิจสำคัญ 3 ด้าน คือ ด้านการขนส่ง ด้านอาหาร และด้านการก่อสร้าง ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า 70-80 % ทำให้ทรัพยากรในประเทศไทยเสื่อมโทรมลง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ทุกคนในประเทศต้องช่วยกันรักษาพัฒนา

ให้มี การใช้ทรัพยากรของประเทศอย่างยั่งยืนซึ่งโครงการอาคารเขียวเป็นแนวทางหนึ่งที่มีผลดีเป็นอย่างมากในการช่วยแก้ไขปัญหานี้

"โครงการอาคารเขียวอาจเป็นเรื่องใหม่สำหรับคนส่วนมาก และบางครั้งมีการเข้าใจผิดคิดว่าอาคารเขียวคืออาคารประเภทอาคารอัจฉริยะที่ มีค่าใช้จ่ายสูงไม่เหมาะกับประเทศที่กำลังพัฒนามีทุนน้อยเช่นประเทศไทย แต่จริงๆแล้ว โครงการอาคารสีเขียวคือโครงการที่มีประโยชน์และคุ้มค่าในระยะยาว ซึ่งหน่วยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดควรจะจับมือกันพัฒนาโครงการอาคารเขียวเริ่ม ตั้งแต่ผลิตและจัดหาวัสดุอุปกรณ์อาคาร การออกแบบ ก่อสร้าง ใช้งาน ดูแลบำรุงรักษา ไปจนถึงการรื้อทำลาย เพื่อก่อให้เกิดโครงการอาคารเขียวอย่างถูกต้องและยั่งยืน" ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่จะทำให้โครงการสีเขียวเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์นั้น ต้องมีปัจจัยสนับสนุนจากทั้งภาครัฐและภาคเอกชนเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนดังนี้

1. การสนับสนุนด้านการเงิน
2. การสนับสนุนด้านวิชาการ
3. การสนับสนุนด้านกฎหมาย
4. การสนับสนุนด้านกิจกรรมสร้างคุณค่าร่วม ซึ่งข้อนี้เป็นพลังทางสังคมที่ทุกคนต้องช่วยกันชักจูงรณรงค์ขยายแนวคิดที่ดีที่รับผิดชอบต่อสังคมให้นำไปปฏิบัติจริงมากขึ้น

ผศ.ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะกรรมการบริหาร สถาบันอาคารเขียวไทย กล่าวว่า ปัจจุบันประเทศไทยได้มีสถาบันอาคารเขียวไทย ซึ่งหลักๆแล้วก็จะจัดทำเกณฑ์และคู่มืออาคารเขียวที่เหมาะสมสำหรับบริบทของเมืองไทย อบรมให้ความรู้สาธารณชน โดยเน้นการมีการปลุกกระแสอาคารเขียวในประเทศ โดยเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมาตรฐานการออกแบบจากแหล่งต่างๆ และกระจายข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับอาคารเขียว รวมทั้งการสร้างกลไกรองรับนั่นก็คือสร้างทั้งดีมานด์และซัพพลายให้แก่ตลาดและขับเคลื่อนไปพร้อมกัน

ปัญหาของโครงการอาคารสีเขียวในไทย คือ โครงการนี้ยังไม่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและไม่มีผู้เชี่ยวชาญในด้านโครงการนี้อย่างเพียงพอ ดังนั้นเมื่อมีการริเริ่มทำโครงการอาคารสีเขียวทำให้ผู้ประกอบการต้องนำเข้า องค์ความรู้ มาตรฐาน เทคนิควิธี รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญจากต่างชาติ ส่งผลให้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายสูง

นอกจากนี้ ผศ.ดร.อรรจน์ ได้กล่าวเสริมอย่างน่าสนใจว่า ปัจจุบันผู้ที่ดำเนินโครงการอาคารสีเขียวส่วนใหญ่มักจะเป็นนักพัฒนาโครงการ อสังหาริมทรัพย์รายใหญ่ที่นำโครงการอาคารสีเขียวมาพัฒนาและเพิ่มภาพลักษณ์ ที่ดีต่อการสร้างแบรนด์และโครงการฯ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่มเจ้าของ

โครงการอสังหาริมทรัพย์ให้เช่าที่เน้นเจาะ ตลาดกลุ่มลูกค้าชาวต่างประเทศที่ต้องการภาพลักษณ์ของการรักษาสิ่งแวดล้อมตามนโยบายของบริษัทแม่ในต่างประเทศ

"กลไกราคาและกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจะเป็นตัวแปรสำคัญ เพราะหากไม่มีดีมานด์จาก End Users ผู้ที่เป็นคนจ่ายเงินซื้อบ้านหรืออาคาร อาคารเขียวก็จะเกิดได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากลูกค้าไม่เห็นความสำคัญว่า อาคารเขียวทำให้อยู่สบายและประหยัดค่าใช้จ่ายจริงๆและคุ้มค่าในระยะยาว"

แม้ว่าปัจจุบันกระแสอาคารสีเขียวกำลังเป็นที่สนใจในกลุ่มผู้บริโภคชาวไทย มากขึ้นแล้ว แต่ความรู้ความเข้าใจต่อการใช้ชีวิตและการกระตุ้นให้หันมานิยมอาคารสีเขียว กันอย่างถูกต้องอาจจะต้องอาศัยความรู้และการเผยแพร่อีกหลายปี แต่ก็เชื่อได้ว่าในอนาคตกระแสนิยมอาคารสีเขียวจะต้องได้การตอบรับที่ดีจาก ผู้บริโภคอย่างแน่นอน เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะกับการสร้างอาคารสีเขียวมากที่สุดประเทศหนึ่งของโลก

1.1 ระบบการวัดอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา Leadership in Energy and Environmental Design LEED

ในวงการออกแบบและก่อสร้างทุกวันนี้ เรื่องอาคารเขียวกลายเป็นเรื่องที่ทุกคนมีความเคยชินในด้านของเนื้อหา ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีความเข้าใจลึกซึ้ง แต่อย่างน้อยก็ต้องมีความคุ้นเคยกับคำศัพท์บ้าง เมื่อพูดถึงอาคารเขียว เรื่องของ LEED หรือ Leadership in Energy and Environmental Design ซึ่งเป็นระบบการวัดอาคารเขียวของสหรัฐอเมริกา ก็มักจะเป็นเรื่องที่ถูกหยิบยกขึ้นมาคุยพร้อมๆกันแทบจะทันที โครงการใหญ่ๆในประเทศไทยหลายๆโครงการที่มีการประกาศ TOR เพื่อประกวดแบบในปี 2553 ได้มีการนำ LEED มาเป็น Requirement ของอาคาร ว่าอาคารที่ออกแบบจะต้องมีคุณสมบัติที่จะนำไปขอ LEED Certificationได้ สำหรับอาคารเก่าที่มีองค์กรชั้นนำของประเทศเป็นเจ้าของ หรืออาคารใหม่ที่กำลังจะถูกสร้างโดยองค์กรลักษณะดังกล่าวก็เริ่มจะมีการนำแนวคิดของ LEED เข้ามาใช้ และเตรียมที่จะขอ LEED Certification เช่นกัน

ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่สถาปนิกและวิศวกรจะปฏิเสธไม่สนใจที่จะเรียนรู้เรื่องLEED (leed_certified) เพราะนั่นหมายถึงโอกาสที่จะหายไปในการได้รับงานออกแบบที่มีมูลค่าสูง สิ่งที่สถาปนิกหรือวิศวกร ควรทำความเข้าใจ ไม่ใช่เรื่องของการที่จะต้องไปนำตำรา LEED ที่มีหลายร้อยหน้ามาอ่านให้เข้าใจทั้งหมด (แน่นอนว่าถ้าหากทำได้ก็จะเป็นประโยชน์กับท่าน) สิ่งที่สถาปนิกและวิศวกรควรดำเนินการคือทำความเข้าใจว่าโครงการที่มีเป้าหมายในการขอ LEED Certification จะมีผลกระทบต่อแนวทางการออกแบบในความรับผิดชอบของตนเองมากน้อยแค่ไหน ซึ่งก่อนที่จะตอบคำถามดังกล่าวได้ ก็จะต้องทำความเข้าใจให้ได้ก่อนว่า โครงการที่ต้องการขอ LEED นั้น 1) ต้องการ

LEED ประเภทใด - LEED Certification ไม่ได้มีประเภทเดียว แต่มีหลายประเภท บางประเภทเป็นที่นิยม บางประเภทยังอยู่ในขั้นตอนการทดลอง ที่นิยมที่สุดในประเทศไทย คือ ประเภท New Construction หรือที่เรียกว่า NC สำหรับอาคารที่ก่อสร้างใหม่ หรือมีการปรับปรุงอย่างมาก อีกประเภทหนึ่งคือ Existing Building Operation and Management หรือ EBOM สำหรับอาคารเก่าที่สร้างแล้ว นอกจากนี้ที่จะเริ่มมีประปราย คือ Core and Shell หรือ CS เช่น อาคาร Energy Complex ของ PTT ซึ่งเน้นไปที่เปลือกอาคาร และ Commercial Interior หรือ CI ซึ่งเน้นไปที่งานออกแบบภายในเป็นหลัก ทั้งหมดนี้จะต้องมีการตกลงกันแต่ต้นเรื่องประเภทของ LEED ในโครงการ หากนำ LEED ไปใช้ผิดประเภทอาคาร จะเกิดผลเสียหายในการออกแบบ และในที่สุดก็จะขอ Certification ไม่ได้ สิ่งที่น่าสนใจคือ TOR ส่วนใหญ่จะไม่ได้ระบุประเภทของ LEED ไว้ส่วนใหญ่จะระบุเพียง ระดับของ LEED 2) ต้องการ LEED ระดับไหน - ระดับความเข้มข้นของ LEED เป็นอีกประเด็นที่มักจะถูกระบุมา โดยจะมีสี่ระดับได้แก่ Platinum, Gold, Silver และ Certified ตามลำดับ หากต้องการ LEED ในระดับที่สูง ค่าใช้จ่ายของโครงการที่สูงมากขึ้นไปตามนั้น บางกรณีค่าก่อสร้างอาจสูงขึ้นมาถึง 20% ได้ โดยเฉพาะหากเป็นระดับสูงอย่าง Platinum หรือ Gold ทั้งสองประเด็นคือกรอบของ LEED ที่สถาปนิกและวิศวกรจะต้องทำความเข้าใจให้ได้ในเบื้องต้น เพื่อที่จะประเมินสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องในการขับเคลื่อนโครงการต่อไปหากสถาปนิกหรือวิศวกรต้องการข้อมูลพื้นฐานขอLEED

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2554. เมื่อตระหนักว่าการใช้พลังงานในอาคารได้ส่งผลกระทบมากมายต่อสิ่งแวดล้อม สถาปนิกและผู้ที่เกี่ยวข้องจึงมีความต้องการออกแบบอาคารให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ทำให้เกิด GREEN BUILDING อาคารสีเขียวเพื่อสภาวะแวดล้อมการประหยัดพลังงาน จนมีการจัดกลุ่ม WORLD GREENBUILDING COUNCIL ซึ่งมีสมาชิกกว่า ๕๐ ประเทศทั่วโลก และได้ให้คำนิยามของ GREEN BUILDING ว่าเป็นอาคารที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ประหยัดพลังงานใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ตัวอาคารใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมให้มากที่สุด ทั้งนี้วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยร่วมกับสมาคมสถาปนิกสยามได้ร่วมกันจัดตั้งสถาบันอาคารเขียว และได้ทำร่างหลักเกณฑ์การประเมินอาคารเขียว โดยในเบื้องต้นใช้ต้นแบบมาจาก LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์อาคารเขียวของสภาอาคารเขียวสหรัฐอเมริกา,กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และกรมควบคุมมลพิษโดยเกณฑ์ในการประเมินนั้นจะเริ่มตั้งแต่การออกแบบในตอนเริ่มโครงการและตลอดช่วงของการก่อสร้างการพิจารณาในรายละเอียดต่าง ๆ ตั้งแต่การเลือกพื้นที่ก่อสร้าง การเตรียมพื้นที่ก่อสร้างประสิทธิภาพของการใช้น้ำ พลังงานและบรรยากาศโดยรอบ การเลือกวัสดุและแหล่งที่มา รวมไปจนถึงคุณภาพของสิ่งแวดล้อมภายในอาคารและการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการประเมินแบ่งออกเป็นการบริหาร

จัดการอาคาร (Building Management) ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)การอนุรักษ์น้ำ (Water Conservation) การใช้พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere) วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Material and Resources) คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Indoor Environmental Quality) การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)และนวัตกรรม (Green Innovation) ซึ่งในแต่ละหมวดหมู่จะมีหัวข้อแยกย่อยออกไปและมีคะแนนให้ตามแต่ละหัวข้อ

ตัวอย่างอาคารที่มีแนวคิดแบบ GREEN BUILDING เช่น

1. DYNAMIC TOWER ที่ดูไบ เป็นตึกสูงระฟ้าที่เคลื่อนไหวได้ มีความสูง ๔๒๐ ม. โดยหมุนได้ ๘๐ ชั้น ผลิตพลังงานจากกังหันลมที่มีทุกชั้นได้

2. ตึก The PearlRiver Tower ตั้งอยู่ที่ประเทศจีน โครงสร้างคล้ายปีกขนาดใหญ่ ซึ่งมีกรวยลมมอยู่ภายในอุโมงค์เพื่อนำลมมาผลิตเป็นไฟฟ้า

3. WORLD TRADE CENTER TOWER ที่บาเรน โดยมีกังหันลมผลิตไฟฟ้าให้อาคาร

4. Bank of AmericaTower ตั้งอยู่ที่นิวยอร์ก ใช้วัสดุ Recycled ในการก่อสร้าง และใช้ก๊าซธรรมชาติมาผลิตเป็นไฟฟ้าภายในตึก เป็นต้น

1.2 อาคารสีเขียวของในประเทศไทย

สรชัย กรณ์เกษม. (2510) “Green Building in Thailand : อาคารสีเขียวของคนไทย. สำหรับประเทศไทยทางสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระราชูปถัมน์ ได้มีการมอบรางวัล ASA Green Award ๒๐๐๙ ซึ่งเป็นรางวัล ส่งเสริมให้งานด้านสถาปัตยกรรมเข้ามามีบทบาทในการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น และเป็นการเผยแพร่สถาปัตยกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน โดยได้มอบรางวัลให้กับอาคารสีเขียวจำนวน 9 แห่ง ได้แก่

1. อาคารที่ทำการการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)
2. ธนาคารกสิกรไทย สาขาแจ้งวัฒนะ
3. ธนาคารอาคารแห่งประเทศไทย The Avenue รัชโยธิน
4. สนามบินนานาชาติเกาะสมุย
5. พิพิธภัณฑ์สถาน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
6. อาคารปฏิบัติการ คณะเศรษฐศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
7. โรงงาน Interface Modernform (New Plant Expansion)
8. กุฏิวัดพุทธเขาโคดม

ธนิต จินดาวณิ. (2546) การมอบรางวัลการออกแบบก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมเป็นตัวอย่างที่ดีในการประหยัดพลังงานและทำให้เห็นถึงแนวทางที่สามารถออกแบบให้เหมาะสมใน

แบบที่แตกต่างกันไป แต่ยังคงคุณค่าถึงลักษณะที่เหมาะสมกับสภาวะอากาศเมืองร้อน และความเหมาะสมกับสังคมหรือชุมชนของของประเทศไทยซึ่งเป็นแนวทางที่จะช่วยส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม พัฒนาคุณภาพอากาศและน้ำ ลดการเกิดขยะ อนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ นอกจากนี้ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน และเพิ่มมูลค่าการใช้งานตลอดช่วงชีวิตของอาคารให้มีมากยิ่งขึ้น

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2554. http://www.thaipr.net/nc

1.3 ส่วนราชการนำร่อง

1. ศูนย์ปฏิบัติการการบินไทย (Operation Center : OPC)
   ชื่ออาคาร : ศูนย์ปฏิบัติการการบินไทย (Operation Center : OPC)
   ที่อยู่: 333 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
   ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน
   ขนาดพื้นที่ : ตารางเมตร
   จำนวนผู้ใช้อาคาร : 1100 คน
2. อาคารศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
   ชื่ออาคาร : อาคารศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
   ที่อยู่: 112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
   ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
   ขนาดพื้นที่ : 17426 ตารางเมตร
   จำนวนผู้ใช้อาคาร : 560 คน
3. อาคารกรมควบคุมมลพิษ
   ชื่ออาคาร : อาคารกรมควบคุมมลพิษ
   ที่อยู่: 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
   ชื่อหน่วยงาน : กรมควบคุมมลพิษ
   ขนาดพื้นที่ : 20948 ตารางเมตร
   จำนวนผู้ใช้อาคาร : 1000 คน
4. อาคารศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ MTEC PILOT PLANT

ชื่ออาคาร : อาคาร ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ MTEC PILOT PLANT

ที่อยู่: 114 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ขนาดพื้นที่ : 9058.26 ตารางเมตร

จำนวนผู้ใช้อาคาร : 164 คน

5. อาคารอนุสรณ์ 100 ปี โรงพยาบาลกลาง

ชื่ออาคาร : อาคารอนุสรณ์ 100 ปี โรงพยาบาลกลาง

ที่อยู่: 514 ถนนหลวง แขวงป้อมปราบ เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร

ชื่อหน่วยงาน : กรุงเทพมหานคร

ขนาดพื้นที่ : 76892 ตารางเมตร

จำนวนผู้ใช้อาคาร : 1240 คน

6. อาคารห้องสมุดกรุงเทพมหานคร ร่มเกล้า

ชื่ออาคาร : อาคารห้องสมุดกรุงเทพมหานคร ร่มเกล้า

ที่อยู่: ภายในสวนเฉลิมพระเกียรติ 60 พรรษา สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ เคหะร่มเกล้า แขวงร่มเกล้า เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ชื่อหน่วยงาน : กรุงเทพมหานคร

ขนาดพื้นที่ : 9572 ตารางเมตร

จำนวนผู้ใช้อาคาร : 4 คน

7. อาคารสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี

ชื่ออาคาร : อาคารสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 6 นนทบุรี

ที่อยู่: 47/100 หมู่ที่ 4 ซอยโรงพยาบาลศรีธัญญา ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

ขนาดพื้นที่ : ตารางเมตร

จำนวนผู้ใช้อาคาร : 34 คน

8. อาคารราชรัตน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
   ชื่ออาคาร : อาคารราชรัตน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
   ที่อยู่: 447 ถนนศรีอยุธยา แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
   ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
   ขนาดพื้นที่ : 23605 ตารางเมตร
   จำนวนผู้ใช้อาคาร : 100 คน
9. อาคารสำนักงานเขตบางกอกใหญ่
   ชื่ออาคาร : อาคารสำนักงานเขตบางกอกใหญ่
   ที่อยู่: 1 ถนนรัชดาภิเษก เขตท่าพระ กรุงเทพมหานคร 10600
   ชื่อหน่วยงาน : กรุงเทพมหานคร
   ขนาดพื้นที่ : 3690 ตารางเมตร
   จำนวนผู้ใช้อาคาร : 175 คน
10. อาคารสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
    ชื่ออาคาร : อาคารสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
    ที่อยู่: 60/1 ซ.พิบูลวัฒนา 7 ถนนพระราม 6 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
    ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
    ขนาดพื้นที่ : 9572 ตารางเมตร
    จำนวนผู้ใช้อาคาร: 250คน

1.4 มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว

อรรจน์ เศรษฐบุตร. “มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว.” (2556)

1. มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว1
(Construction Management for GreenBuildings1)

มลภาวะที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้าง ซึ่งจุดประสงค์ของการควบคุมมลภาวะจากการก่อสร้างนั้นก็เพื่อป้องกัน สสารต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างอาคารมิให้ถูกปลดปล่อยออกไปสู่สภาพแวดล้อม โดยเน้นที่การควบคุมการกัดกร่อนของหน้าดิน จนทำให้เกิดการชะล้างและไปสะสมเป็นตะกอนในท่อน้ำทิ้ง หรือทางน้ำสาธารณะ รวม ทั้งการเกิดฝุ่นละอองในอากาศ เกี่ยวกับสุขอนามัย

ของคนงานก่อสร้าง และต้นไม้เดิมที่อยู่ในที่ก่อสร้าง ซึ่งสิ่งที่สำคัญมากของการควบคุมการก่อสร้างที่มีคนงานมากมาย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเขียนแผนควบคุมที่ดี และมีการควบคุมให้คนงานอีกร้อยๆ คนทำตามแผนนั้น ในกรณีที่ต้องการให้อาคารของเราเป็นอาคารเขียวตั้งแต่เริ่มทำการก่อสร้าง จึงมีข้อควรระวังหลักๆดังนี้

1. ป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมระหว่างการก่อสร้างอันเนื่องจากการชะล้างของน้ำฝนหรือลมแรง
2. ป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำชะลงสู่ท่อระบายน้ำฝนหรือทางน้ำใดๆ
3. ป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง
4. ป้องกันมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานเอง
5. ป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่จะไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธุ์ใกล้เคียง

หากสิ่งทุกอย่างที่ใช้ในสถานที่ก่อสร้างล้วนเป็นสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ว่าจะเป็นพิษหรือไม่เป็นพิษก็ตาม ก็ต้องควบคุมให้ถูกปลดปล่อยปนเปื้อนไปสู่สภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด นับตั้งแต่การนำวัสดุก่อสร้างมากองเก็บ ทั้งการขนส่งวัสดุเข้า ออกจากสถานที่ก่อสร้าง การตัดแต่ง หล่อวัสดุในสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งดินในที่ก่อสร้างที่ ถูกขุดเปิดหน้าดิน ออกมาเพื่อทำงาน ก็ล้วนเป็นสิ่งแปลกปลอมซึ่งอาจจะถูกพัดพาไปสู่ภายนอกสถานที่ก่อสร้างด้วย “ตัวนำ” สำคัญ 2 ตัว นั่นก็คือน้ำ และลม ดังนั้น เมื่อมีน้ำมา หรือลมพัดมา สถานที่ก่อสร้างจึงต้องควบคุมมิให้เกิดการ ชะล้างและพัดพาสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ไหลไปสู่ที่ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นที่ใช้สอย ของผู้อื่น และเป็นแหล่งดำรงชีวิตของพืชพันธุ์สิ่งมีชีวิตต่างๆ จะเห็นว่าภาพลักษณ์ของสถานที่ก่อสร้างที่เรา คุ้นเคยว่ามี กองทรายที่ใช้ผสมปูน กองดินที่ขุดขึ้นมากองเพื่อรอการกลบ กองไม้ กองเหล็กที่วางสุมๆ กันรวม ถังน้ำปูนที่ไหลเปื้อนมาจากถังผสมปูนในระหว่างก่อสร้าง เป็นสิ่งที่จะต้องไม่เกิดขึ้นเลยสำหรับการก่อสร้าง

แต่ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าจะระวังการชะล้างพัดพาอย่างเต็มที่แค่ไหนก็ตาม ก็คงหลีกเลี่ยงไม่ได้ว่าจะต้องมีหลุด ลอดออกมาได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีมาตรการการดักเก็บสิ่งแปลกปลอมเหล่านั้น มิให้หลุดรอดไปจากสถานที่ก่อ สร้าง ด้วยการกรองเศษสิ่งสกปรกต่างๆ โดยคำนึงถึงทิศทางการไหลของน้ำที่จะผ่านแหล่งกองเก็บวัสดุ และ ไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ตรวจเช็คอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจาก ฝนตก ซึ่งตรงนี้อาจจะเป็นเหตุผลที่สำคัญของการหลีกเลี่ยงการก่อสร้างที่ต้องเปิดหน้าดินในช่วงฤดูฝนดังนั้น การวางแผนการก่อสร้างเพื่อรักษา

สิ่งแวดล้อม จะเห็นว่าได้พยายามคำนึงถึงเรื่อง การชะล้างของน้ำลงสู่ระบบ น้ำสาธารณะมาก ๆ ซึ่งวิธีการป้องกัน และการแก้ไข

2. มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว2

(Construction Management for GreenBuildings2)

สิ่งที่สำคัญมากสำหรับการควบคุมการก่อสร้างอาคารเขียวให้สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยนอกจากจะต้องมองในเรื่องของการควบคุมการชะล้างสิ่งสกปรกสิ่งแปลกปลอม ที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้างไม่ให้เล็ดลอออกไปแล้ว คุณภาพชีวิตของคนงานก่อสร้างภายในโครงการเองก็มิอาจมองข้ามได้ คนงานก่อสร้างเป็นกลุ่มบุคคลที่จัดว่าเป็นผู้ที่เสี่ยงภัยต่อสารพิษต่างๆ มากกว่าใครๆ เพราะเป็นกลุ่มผู้ที่ต้องจับ,สัมผัสสารพิษต่างๆ โดยตรงตามปริมาณความเข้มข้น (Concentration) และระยะเวลาที่ได้ทำการสัมผัส (Exposure) ที่มากกว่าใครๆ เพราะถึงแม้ว่าคนงานเหล่านั้น จะมิใช่ผู้ที่ใช้สอยอาคารสืบต่อไปแต่บุคคลเหล่านั้น เมื่อทำงานที่โครงการหนึ่งๆ เสร็จ ก็จะย้ายไปทำงานแบบเดิมที่โครงการอื่นๆ ต่อซึ่งทำให้กลายเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบต่อสารพิษที่มีความเข้มข้นสูงเกือบตลอดเวลาการทำงานในชีวิต ไม่ไปต่างจากพนักงานโรงงานที่ทำงานในโรงงานที่ไม่ได้มาตรฐานการควบคุมสารพิษ หรือประชาชนที่มีบ้านพักอาศัยอยู่ในละแวกโรงงานอุตสาหกรรม

ด้วยเหตุนี้ มาตรฐานการปลูกสร้างอาคารเขียวในระดับสากล จึงได้กำหนดให้ต้องมีมาตรการในการจัดการควบคุมการก่อสร้างให้ก่อผลกระทบต่อคนงานก่อสร้าง ในแง่ของคุณภาพอากาศภายในอาคารที่มีเข้มข้นเพราะที่เคยปฏิบัติกันมา ผู้รับเหมาก่อสร้างมักจะละเลยในการสร้างสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะสภาพอากาศ “ภายใน” สถานที่ก่อสร้างให้สะอาด ปลอดสารพิษ เนื่องจากมักจะถูกบังคับตากฎหมายให้ ต้องควบคุมมิให้สารพิษสิ่งสกปรกออกมาสู่ “ภายนอก” สถานที่ก่อสร้างเสียมากกว่านอกจากนี้มักตรวจพบว่าปัญหาคุณภาพอากาศภายใน ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากไม่มีมาตรการควบคุมที่เหมาะสมตั้งแต่ในช่วงการ ก่อสร้าง ซึ่งส่งผลเสียระยะยาวมากแก่ผู้ใช้อาคารเมื่ออาคารสร้างเสร็จแล้วและเปิดใช้งาน

มาตรฐานอาคารเขียว LEED (Leadership of Energy & Environmental Design) โดยที่ทางU.S. Green Building Council ประเทศสหรัฐอเมริกานั้น จึงได้กำหนดให้ต้องมีการวางแผนการจัดการคุณภาพอากาศภายใน (Indoor Air Quality Management Plan) ในช่วงระหว่างการก่อสร้างโดยอ้างอิงมาตรฐานของ Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA)ซึ่งกล่าวถึงการควบคุม 5 ประการหลักได้แก่

1. การปกป้องระบบปรับอากาศ (HVACProtection)
2. การควบคุมแหล่งปลดปล่อยสารพิษ (SourceControl)

3. การควบคุมการทางแพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่ส่วนอื่น (PathwayInterruption)
4. แผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้าง (Housekeeping)
5. จัดเวลาการทำงานที่มีสารพิษให้แยกจากตารางการทำงานปรกติ (Scheduling)

ในการก่อสร้างตกแต่งภายใน หรือในช่วงระหว่างการปรับปรุงซ่อมแซมอาคารที่ต้องมีระบบปรับอากาศของอาคารติดตั้งถาวรอยู่แล้ว ถึงแม้การเดินเครื่องปรับอากาศในช่วงนั้นจะช่วยให้คุณภาพชีวิตของ คนงานก่อสร้างดีขึ้น แต่เสี่ยงต่อการทำให้ระบบปรับอากาศของอาคารมีการปนเปื้อนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปกปิดระบบท่อลม หรือระบบท่อต่างๆ ด้วยพลาสติก และต้องติดตั้งฟิลเตอร์ชั่วคราวในบริเวณส่วนที่เป็น Return Air หรือที่ที่มี Negative Pressure โดยฟิลเตอร์ชั่วคราวนั้น จะต้องผ่านมาตรฐานการกรองระดับ MERV 8 (Minimum Efficiency Reporting Value) และต้องเปลี่ยนเป็น MERV 13 ก่อนทำการจะเปิดใช้งานอาคารตามปรกติ

ระหว่างการตกแต่งอาคารที่มีการใช้สารจำพวกสีทาอาคาร พรมพื้น ไม้อัด กาว และสารยาแนวจะ ทำให้เกิดปริมาณความเข้มข้นของสารระเหยอินทรีย์ (Volatile Organic Compounds หรือ VOCs) ที่มีมาก กว่าระดับปรกติ ซึ่งเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อสุขภาพของคนงานก่อสร้าง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อผู้ใช้อาคารอื่นๆ ในบริเวณข้างเคียงในกรณีที่ไม่ได้ปิดอาคารทั้งหมด ฉะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการระบายอากาศทั้ง 100% ตลอดช่วงการก่อสร้าง และหากมีการเดินระบบปรับอากาศในส่วนนั้น จะต้องควบคุมให้พื้นที่ส่วนดังกล่าวให้เป็น Negative Pressure ด้วยเช่นกันเพื่อควบคุมการรั่วไหลของขออากาศพิษจากพื้นที่นี้ไปสู่ส่วนปรับอากาศอื่นๆ

นอกเหนือจากนี้ สิ่งที่มักถูกมองข้ามจากการวางแผนการก่อสร้างทั่วๆ ไปโดยเฉพาะการก่อสร้างในช่วงใกล้เปิดใช้อาคารที่ทุกฝ่ายต่างเร่งงานในส่วนของตนเองให้ทันตามเวลา คือมีการกำหนดกิจกรรมการก่อสร้างที่มีการใช้สารพิษต่างๆ ที่ซ้อนทับกับกิจกรรมก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงต่อการรับสารพิษมากขึ้นแก่คนงานอื่นๆ หรือผู้ใช้อาคารในส่วนอื่นๆ ที่ไม่ได้มีการป้องกันตนเอง เหมือนๆ คนงานที่คลุกคลีกับสารพิษเหล่านั้น ดังนั้นในแผนการก่อสร้างควรจะกำหนดให้ส่วนงาน ที่มีสารพิษเข้าทำงานในเวลาอื่นๆ ที่ไม่ตรงกับเวลาปรกติที่มีผู้ใช้อาคารเช่นเวลากลางคืนหรือวันหยุดเสาร์อาทิตย์

3. **มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว 3**

(Construction Management forGreen Buildings3)

ในการบริหารงานก่อสร้างอาคารเขียวนอกเหนือจากการระมัดระวังการแพร่กระจายของสารพิษจากการก่อสร้างอาคารสู่สิ่งแวดล้อมและคนงานก่อสร้างแล้ว การก่อสร้างอาคารเขียวยังมีข้อคำนึงถึง ที่สำคัญมากๆ ก็คือการจัดการขยะที่มาจากการก่อสร้าง (Construction Waste Management) ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการประเมินปริมาณขยะ และพบว่า 40% ของปริมาณขยะทั้งประเทศมาจากกระบวนการก่อสร้างอาคาร ทั้งในด้านการรื้อถอนทำลายอาคารเก่าและการก่อสร้างอาคารใหม่ ซึ่งประมาณขยะจำนวนมหาศาลเหล่านี้จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาในการที่จะต้องย่อยสลาย ทำลาย ซึ่งมักจะหนีไม่พ้นการฝังกลบที่สร้างสารพิษในดิน น้ำใต้ดิน แหล่งน้ำ พื้นที่สีเขียว ที่หายไปหรือการนำไปเผาจนสร้างมลภาวะทางอากาศ

นอกจากนี้ในการออกแบบก่อสร้างอาคารใหม่แทนที่อาคารเดิมที่กำลังจะถูกทำลายลง มักไม่ได้คำนึงว่า ชิ้นส่วนอาคารเก่าจะสามารถนำมาถูกใช้ใหม่ (Reuse) ในอาคารที่กำลังจะสร้างได้อย่างไร อย่างมากก็แค่วางแผนการนำของเก่าไปเข้ากระบวนการย่อยสลายเพื่อนำมาผลิตเป็นวัสดุชิ้นใหม่ (Recycle)ซึ่งกระบวนการรีไซเคิลนี้ต้องใช้พลังงาน และผ่านกระบวนการที่ซับซ้อน ส่งผลให้วัสดุที่ มาจากกระบวนการรีไซเคิลมีราคาสูง อย่างไรก็ดีการนำเศษซากอาคารเก่า (Construction Debris) มาใช้ประโยชน์จริงๆ จะสามารถช่วยลดค่าก่อสร้างในแง่ของการลดปริมาณขยะที่จะต้องเสียค่าธรรมเนียมการกลบฝังขยะ หรือค่าเผาขยะซึ่งหากผู้บริหารงานก่อสร้างมีความต้องการนำขยะจากการก่อสร้างมาใช้ประโยชน์จริงๆ จะต้องดำเนินการตามวิธีต่อไปนี้

1. วางแผนการคัดแยกขยะระหว่างขยะที่จะนำไปใช้ใหม่ได้ทันที (Reusable) ขยะที่นำไปย่อยสลายในโรงงานผลิต (Recyclable) และขยะที่ไปไหนไม่ได้นอกจากเข้าสู่กระบวนการฝังกลบ หรือเตาเผา ผู้บริหารการก่อสร้างจะต้องจัดเตรียมพื้นที่ที่รองรับการแยกขยะเหล่านี้ และเตรียมพนักงานที่ทำหน้าที่แยกขยะพร้อมกับประสานงานกับผู้มารับซื้อขยะเข้ามาขนไปเป็นระยะๆ

2. ขยะจากการรื้อถอนอาคารเก่าที่จะนำไปใช้ใหม่ได้ทันที (Reuse) เช่น ไม้ หรือหินแกรนิต มักจะมีมูลค่าในการขายต่ออยู่แล้ว ซึ่งผู้ก่อสร้างมักจะให้การระมัดระวังในการรื้อถอนแต่ขยะบางจำพวกเช่น แผ่นกระจก หรือแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป มักจะไม่นิยมนำไปใช้ใหม่ แต่หากจะนำไปใช้ใหม่ก็จะต้องระมัดระวังเรื่องการรื้อถอนที่จะไม่ไปทำความเสียหาย ในกรณีของแผ่นคอนกรีต Hollow Core สามารถนำไปใช้ทำพื้นโรงจอดรถบรรทุกได้ ส่วนกระจกหน้าต่าง ถ้าเป็นกระจกตัดแสงสีชาที่เคยเป็นที่นิยม เมื่อสิบกว่าปีที่แล้วก็มีบางอาคารที่ได้พยายามนำไปใช้เป็นอุปกรณ์กันแดดกันฝนให้อาคารที่กำลังจะสร้างใหม่

3. ติดต่อหน่วยงานหรือองค์กรที่รับบริจาคสิ่งของเหลือใช้ให้เข้ามาดูอาคารเก่าว่ามีสิ่งใดที่องค์กรเหล่านั้น คิดว่ามีประโยชน์ต่อเขา บางครั้งอาจจะเป็นหลอดไฟ แผงวงจรอิเลคโทรนิค

หรือแม้แต่ท่อน้ำ ท่อ PVC ซึ่งก็มีประโยชน์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ซึ่งผู้ออกแบบ หรือผู้ก่อสร้างไม่อาจทราบได้ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีองค์กรชื่อเรียกว่า Habitat for Humanity ที่เป็นองค์การการกุศลรับบริจาควัสดุก่อสร้าง สิ่งของเหลือใช้ เพื่อมาสร้างบ้านพักอาศัยให้ผู้มีรายได้น้อย สำหรับประเทศไทยยังไม่มีองค์กรลักษณะนั้นอย่างชัดเจน มีเพียงมูลนิธิวัดสวนแก้วที่ยังรับบริจาคข้าวของเหลือใช้ทุกประเภท ไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นวัสดุก่อสร้างอาคารเพื่อนำไปปลูกสร้างอาคารใหม่ๆ

4. ติดตามเส้นทางและคำนวณปริมาณของขยะเหล่านั้นว่า ไปสู่แหล่งไหนเท่าไหร่ เพื่อเก็บเป็นข้อมูลในอนาคตว่าจะวางแผนรื้อถอนทำลายอาคารเก่าอย่างไร เพื่อให้เกิดประโยชน์จากขยะที่จะเกิดขึ้นมากที่สุดนอกจากนี้ข้อมูลที่ได้หากนำมาเผยแพร่ต่อสาธารณะ ก็จะมีผลต่อการเลือกใช้วัสดุ และวิธีการก่อสร้างของผู้ออกแบบอาคารใหม่ให้เลือกใช้วัสดุและวิธีการที่ในอนาคตข้างหน้าอาคารเหล่านั้นสามารถจะนำไปแยกชิ้นส่วนใช้สร้างอาคารใหม่ให้ได้มากที่สุด (เช่น การใช้วิธีการก่อสร้างสำเร็จรูปPrefabrication)

5. จัดให้มีการศึกษาแก่บุคลากรที่ดูแลในเรื่องการคัดแยกขยะจากการก่อสร้าง โดยอาจจะขอความร่วมมือจากบริษัทรับซื้อขยะเข้ามาให้คำแนะนำแนวทางการควบคุมการก่อสร้าง หรือรื้อถอนทำลายอาคารเก่าเพื่อให้เกิดการคัดแยกขยะจากซากอาคารนำมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด

สภาอาคารเขียวแห่งสหรัฐอเมริกา (U.S. Green Building Council) ได้เล็งเห็นความสำคัญของการคัดแยกขยะจากกิจกรรมการก่อสร้างอาคาร จึงได้กำหนดมาตรฐานการประเมินอาคารเขียว LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ให้มีการให้คะแนนแก่อาคารที่พยายามนำขยะจากการก่อสร้างมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดโดยการกำหนดในหัวข้อ Building Reuse และ Construction Waste Management ไว้ ทั้งนี้อาคารที่จะได้คะแนนในหัวข้อนี้จะต้องมีการพยายามใช้โครงสร้างอาคารเก่าในส่วนของผนัง พื้น และหลังคา (ไม่รวมหน้าต่าง) ให้ได้อย่างน้อย 75% - 95% (นับตามพื้นที่ผิว หรือ surface area) สำหรับงานตกแต่งภายในหากในอาคารที่จะก่อสร้างใหม่มีการใช้ผนังกั้นห้อง ประตูภายในวัสดุปูพื้น และผ้าเพดานของเดิมได้ถึง 50% (นับตามพื้นที่) ก็จะได้คะแนนในหัวข้อนี้เพิ่มเติม นอกจากนี้ ในส่วนของการคัดแยกขยะมาใช้ใหม่นั้น หากการก่อสร้างอาคารสามารถคัดแยกขยะมาใช้ประโยชน์ได้นอกเหนือจากการส่งไปฝังกลบ หรือเผาทำลายได้เป็นปริมาณหรือน้ำหนัก เกิน 50% - 75% ของขยะที่เกิดขึ้นก็จะได้คะแนนในหัวข้อนี้ ทั้งนี้ไม่นับดินที่ขุดขึ้นมาจากสถานที่ก่อสร้าง

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันได้มีธุรกิจรับซื้อขยะเกิดขึ้นแล้ว ได้แก่โรงแยกขยะวงศ์พาณิชย์ ที่มีรายได้มหาศาลจากขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ซึ่งวัสดุหลัก ๆ ที่รับซื้อจะได้แก่ เหล็ก โลหะต่าง ๆ กระดาษ แก้ว พลาสติก รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเก่า ๆ ซึ่งขยะจากการรื้อถอนซากอาคารเก่าหรือขยะของเหลือจากการสร้างอาคารใหม่ล้วนมีมูลค่าขายได้ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดค่าก่อสร้างอาคาร

ค่าใช้จ่ายในการฝังกลบ หรือเผาทำลาย แล้ว ยังช่วยรักษาสภาพแวดล้อมของโลกโดยการลดการขุดเจาะวัตถุดิบจากใต้พื้นโลกซึ่งก็คือคาร์บอนมาเพิ่มบนบรรยากาศโลกนั่นเอง

4. มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว 4

(Construction Management for Green Buildings 4)

แผนการป้องกันมลภาวะสำหรับการก่อสร้างอาคารเขียวในการก่อสร้างอาคารเขียว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องระมัดระวังการปลดปล่อยมลภาวะจากกิจกรรมก่อสร้างออกไปสู่ภายนอกเป็นพิเศษ ซึ่งหากเป็นไปได้จะต้องไม่มีการปลดปล่อยสิ่งแปลกปลอมใดๆ ออกไปสู่ภายนอกสถานที่ก่อสร้างเลย (Zero Discharge) ทั้งทางด้านน้ำเสียที่ไหลออกมา และฝุ่นละออง ซึ่งนอกจากนี้ กิจกรรมการก่อสร้างที่เกิดเสียงรบกวน มักเป็นสิ่งที่ถูกควบคุมจากหน่วยงานราชการอย่างเคร่งครัดอยู่แล้วในขณะที่น้ำเสียที่มักเกิดจากการชะล้างของน้ำฝนมักเป็นสิ่งที่ถูกมองข้าม ด้วยเหตุนี้แผนการป้องกันมลภาวะจึงต้องถูกกำหนดขึ้นอย่างพิเศษโดยครอบคลุมรายละเอียดและวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

ด้านสถานที่และกิจกรรมก่อสร้าง (Site and Activity)

1. รายชื่อและตำแหน่งภาระรับผิดชอบของผู้ดำเนินการและควบคุมการก่อสร้าง อธิบายกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นได้แก่

1.1 ประเภทของสิ่งก่อสร้างและวัสดุก่อสร้างที่จะนำเข้ามาภายในsite

1.2 ลำดับและระยะเวลาที่จะก่อสร้างงานส่วนต่าง ๆ (Construction Schedule)

1.3 รายละเอียดพื้นที่ดินที่จะก่อสร้าง และบริเวณพื้นที่ที่จะใช้กองเก็บวัสดุหรือหล่อวัสดุสำเร็จรูปทั้งหมด

1.4 แผนที่สถานที่ก่อสร้าง (Location Map) แสดงระบบระบายน้ำ บ่อน้ำ รวมทั้งทางน้ำธรรมชาติที่ใกล้เคียงทั้งหมด

1.5 แผนผังสถานที่ก่อสร้าง (Construction Site Plan) แสดงพื้นที่ก่อสร้างและรายละเอียดต่อไปนี้

1.6 ทิศทางการไหลของน้ำฝนและระดับความชันของพื้นที่ภายหลังการปรับที่ดิน บริเวณพื้นที่ของผิวดินที่ถูกรบกวนจากการก่อสร้างและพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวน

1.7 บริเวณพื้นที่ก่อสร้างทั้งส่วนที่มีการก่อสร้างและไม่มีการก่อสร้าง

1.8 บริเวณพื้นที่ที่จะมีการเก็บงานขุดดินให้เรียบร้อย(Stabilization)

1.9 บริเวณพื้นที่ข้างเคียงที่ใช้กองเก็บวัสดุอุปกรณ์และขยะ

1.10 บริเวณพื้นที่แหล่งน้ำใกล้เคียง

1.11 บริเวณพื้นทีที่น้ำฝนจากสถานที่ก่อสร้างจะไหลลงแหล่งรับน้ำต่างๆ

1.12 บริเวณพื้นที่ที่ FinalStabilization) จะเกิดขึ้น

1.13 แผนการป้องกันมลภาวะจะต้องควบคุมไปยังบริเวณที่ใช้เป็นที่ก่อสร้าง หล่อคอนกรีตสำเร็จรูป หรือ Asphalt ที่จะใช้หน้างานก่อสร้างด้วย

ด้านการควบคุมเพื่อลดสารมลพิษ (Contro to reducepollutant) แผนการควบคุมมลภาวะต้องแสดงการควบคุมสารมลพิษจากการก่อสร้างที่จะเข้าไปปนเปื้อนกับน้ำฝนที่ไหลออกจากสถานที่ก่อสร้างโดยแต่ละกิจกรรมก่อสร้างจะต้องแยกแสดงมาตรการ ลำดับการจัดการ และบุคคลผู้รับผิดชอบ แผนการควบคุม ฯ ต้องแสดงขั้นตอนและลำดับระยะเวลาในการเก็บงานหน้าดิน Stabilization ทั้งในระหว่างการก่อสร้าง (Interim Stabilization) และหลังจากจบงาน (Final Stabilization)ไม่ควรใช้พื้นผิวที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ (Impervious Surface) เพื่อเก็บงานหน้าดิน เพราะจะเป็นการลดพื้นผิวรองรับน้ำ และทำให้ระบบการรับน้ำของดินเดิมเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากจะต้องมีการจดบันทึกวันเวลาที่สำคัญต่อไปนี้

1. วันที่เริ่มทำGradingหรือปรับเปิดหน้าดินเดิม
2. วันที่มีการหยุดทำงานและเริ่มกลับมาทำงานก่อสร้าง
3. วันที่เริ่มทำการตามมาตรการ Stabilization
4. แสดงการใช้โครงสร้างที่ช่วยเบี่ยงเบนหรือป้องกันการไหลของน้ำฝนผ่าน
5. แสดงการจัดการระบายน้ำฝนถาวร เมื่อการก่อสร้างเสร็จสิ้นลง
6. แสดงวิธีการป้องกัน Solid Materials ที่จะไปปนเปื้อนกับน้ำฝน และถ่ายเทลงสู่ระบบระบายน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ

7. ต้องแสดงวิธีการป้องกันการนำพาดิน หรือสิ่งแปลกปลอมจากการก่อสร้างติดล้อรถออกไปนอกสถานที่ก่อสร้างอันจะก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองภายหลัง

8. แสดงวิธีการกองเก็บวัสดุก่อสร้าง และขยะ อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการถูกกัดเซาะชะล้าง และนำพาไปโดยน้ำฝน แสดงวิธีการจัดการกับบริเวณที่ใช้ผสมคอนกรีตหรือยางมะตอยทั้งภายในและภายนอกสถานที่ก่อสร้าง

9. แสดงวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน โดยทำการลดการใช้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งน้ำดังกล่าวได้แก่

9.1 น้ำจากมาตรการดับเพลิง

9.2 น้ำจากการล้างพาหนะ

9.3 น้ำฉีดป้องกันฝุ่นบนดิน

9.4 น้ำประปา

9.5 น้ำทำความสะอาดอาคาร

9.6 น้ำล้างพื้นPavement

9.7 น้ำcondensateจากเครื่องปรับอากาศ

9.8 น้ำใต้ดินGroundwater หรือ SpringWater

9.9 น้ำที่สูบจากฐานรากในระหว่างก่อสร้าง

9.10 น้ำที่สูบจากงานขุดเจาะใต้ดิน

9.11 น้ำรดน้ำต้นไม้หรืองาน Landscape

9.12 สิ่งตกค้างที่ถูกดักไว้ในบ่อดักจะต้องถูกตักออกเมื่อปริมาณถึงครึ่งบ่อ

5. มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว 5

(Construction Management for GreenBuildings 5)

หลังจากที่อาคารได้กำหนดให้มีแผนการควบคุมการปลดปล่อยสารมลพิษ ออกจากสถานที่ก่อสร้าง กองเก็บวัสดุก่อสร้างอาคารแล้ว ในระหว่างทำการก่อสร้างอาคาร จำเป็นที่จะต้องควบคุมให้มีการทำตามแผนที่ได้วางไว้อย่างเคร่งครัดซึ่งต้องกำหนดให้มีการตรวจสอบ (Inspection) เป็นระยะๆ รวมทั้งมีการปรับแผนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมาตรการการควบคุมจะเคร่งครัดมาเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน และจะลดความเข้มข้นลงเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งหรือเมื่อมีการฝังกลบหน้าดินเป็นที่เรียบร้อย

การตรวจสอบ (Inspection)

1. แผนการควบคุมฯ ต้องบ่งแสดงความถี่ของการตรวจสอบข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้
2. ทุกๆ 7 วัน หรือ
3. ทุกๆ 14 วันและภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากมีฝนตกปริมาณอย่างน้อย 0.5 นิ้ว

ความถี่ของการตรวจสอบอาจจะลดลงเหลือเดือนละ1ครั้งได้ในกรณีดังต่อไปนี้

- สถานที่ก่อสร้างได้เก็บงานหน้าดินแล้ว(Stabilized)
- เข้าช่วงฤดูแล้งที่มีฝนตกน้อยลง

การตรวจสอบต้องกระทำโดยผู้มีคุณสมบัติ และเป็นผู้ได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบ โดยจะต้องตรวจสอบทั้งในบริเวณก่อสร้าง และภายนอกบริเวณที่ใช้เป็นที่กองเก็บวัสดุและที่ทำการหล่อวัสดุ รวมทั้งถนนภายนอกที่อาจจะได้รับสารปนเปื้อนจากล้อรถ ในกรณีที่แหล่งที่ปล่อยน้ำฝนจนไม่สามารถเข้าไปตรวจได้ต้องทำการตรวจสอบสถานที่ใกล้เคียง ซึ่งได้รับผลกระทบจากจุดปล่อยน้ำที่ใกล้ที่สุด

ในกรณีของการก่อสร้างเป็นแนวยาว เช่น การขุดเดินสายไฟฟ้าใต้ดินจนทำให้การตรวจสอบเข้าไม่ถึงอนุโลมให้ทำการตรวจสอบเฉพาะระยะจากจุดที่ถนนตัดผ่านออกไปเป็นระยะ 0.25 ไมล์ก่อนและหลังจุดตัดผ่าน ผู้ตรวจสอบจะต้องทำบันทึกการตรวจสอบทุกครั้งโดยจะต้องกล่าวถึง วันที่ทำการตรวจสอบ ชื่อ ตำแหน่งและคุณสมบัติของผู้ที่ทำการตรวจสอบ ลักษณะสภาพอากาศขณะทำการตรวจสอบหรือการปลอดปล่อยที่อาจจะเกิดขึ้นขณะตรวจสอบ บริเวณที่พบการปลดปล่อยสารแปลกปลอมบริเวณที่ต้องทำการควบคุมการปลดปล่อย บริเวณที่พบว่าการควบคุมการปลดปล่อยไม่ได้ผลสำเร็จบริเวณที่ต้องใช้มาตรการควบคุมการปลดปล่อยเพิ่มเติมการแก้ไขที่ต้องเพิ่มเติม ในแผนการควบคุมฯ (ถ้ามี)

การปรับแผนการควบคุมมลภาวะ (Maintainingan Updated Plan) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการก่อสร้างที่อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการปลดปล่อยสารมลภาวะแผนควบคุมฯ นี้จะต้องได้รับการปรับตาม

หากพบว่าแผนการควบคุมฯ ที่จัดทำขึ้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ จะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนให้สอดคล้อง หากทำการตรวจสอบแล้วพบปัญหาที่จำเป็นต้องมีการเพิ่มเติมหรือปรับปรุงมาตรการใดๆจะต้องทำการปรับปรุงภายใน 7 วัน การจัดเก็บและเตรียมแผนการควบคุมฯ(Making

Plan Available) แผนการควบคุมฯ นี้จะต้องถูกเก็บรักษาไว้ที่สำนักงานควบคุมการก่อสร้าง เพื่อเตรียมพร้อม หากมีการตรวจสอบจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นตั้งแต่วันที่ได้รับอนุญาตก่อสร้าง จนถึงวันที่เก็บงานเป็นที่เรียบร้อย นอกจากนี้หากไม่จัดเก็บไว้ที่สำนักงานควบคุมการก่อสร้างก็จะต้องเตรียม noticeที่บ่งชี้ว่าเก็บแผนนี้ไว้ที่ใด

การจัดการ(Management Practice) มาตรการควบคุมต่างๆต้องถูกใช้ตามความเหมาะสมตามมาตรฐานทางวิศวกรรม หากพบว่ามีการดำเนินมาตรการอย่างไม่ถูกต้องต้องทำการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมทันที ตะกอนตกค้างที่ตรวจพบภายนอกสถานที่ก่อสร้างจะต้องถูกนำออกทันทีที่ตรวจพบ ขยะ สารเคมี และเศษวัสดุก่อสร้าง ที่อาจถูกน้ำฝนจะต้องถูกควบคุมมิให้เกิดเป็นสารมลภาวะที่จะถูกปล่อยออกไป หากส่วนใดของสถานที่ก่อสร้างได้หยุดการทำงานลงทั้งชั่วคราวหรือถาวร มาตรการเก็บงานหน้าดินต้องถูกบังคับใช้โดยเร็ว ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลา14วัน อ่างกรองตะกอน (Sediment Basin) นั้นจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3,600 ลูกบาศก์ฟุตต่อพื้นที่ 4,050 ตารางเมตรของพื้นที่ที่น้ำถูกระบายลง ไม่นับรวมพื้นที่ภายนอกสถานที่ก่อสร้าง หรือพื้นที่ในที่ก่อสร้างที่ไม่ได้ทำการเปิดหน้าดิน หรือว่าพื้นที่ที่มีการเก็บงานหน้าดิน (Final Stabilization) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้การออกแบบอ่างกรองตะกอนนี้จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วยสำหรับพื้นที่รับน้ำที่มีขนาดใหญ่มากกว่า 40,500 ตารางเมตรจนไม่สามารถสร้างอ่างกรอง ตะกอนขนาดใหญ่ตามมาตรฐานได้จำเป็นที่จะต้องใช้มาตรการควบคุมอื่นๆ ตามแต่จะเหมาะสมเช่น อ่างกรองตะกอนขนาดเล็กลงร่วมกับมาตรการควบคุมอื่นๆ อุปกรณ์ลดความเร็วของน้ำอาจจำเป็น หากมีการปล่อยน้ำลงแหล่งน้ำด้วยความเร็วสูงจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพ หรือสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

1.5 วัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียว

(ธนิต จินดาวณิ : 2556) “การประหยัดพลังงานในอาคาร.” ปัจจุบันยิ่งกระแสการพัฒนาด้านอาคารเขียวมาแรงเท่าไร วัสดุก่อสร้างที่มีจำหน่ายในท้องตลาดก็จำเป็นต้องตื่นตัวกับเทรนด์ใหม่นี้ไม่ว่าจะต้องทำการค้นคว้าวิจัยเพิ่มขึ้นเพื่อคิดค้นนำวัสดุต่างๆ ที่เหลือใช้นำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำหรือรีไซเคิล และนำมาใช้อย่างยั่งยืนยาวนานขึ้น นอกจากจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายที่ต้องนำวัตถุดิบใหม่มาใช้แล้ว ยังช่วยลดการใช้พลังงานในการผลิตวัสดุใหม่อีกด้วย ดังนั้น จึงไม่แปลก ที่จะเห็นวัสดุก่อสร้าง วัสดุตกแต่ง และผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ในท้องตลาด ที่เน้นความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการนำวัสดุก่อสร้างที่เหลือมาจากขั้นตอนการผลิต หรือนำกลับมาใช้ใหม่เป็นเทรนด์ใหม่ ที่ช่วยประหยัดภาวะโลกร้อนจากการต้องผลิตวัสดุก่อสร้างมาจากวัตถุดิบใหม่แต่เพียง อย่างเดียว การเลือกวัสดุเพื่อนำมาใช้สำหรับการก่อสร้างอาคารเขียว ควรเลือก บนพื้นฐานการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เป็นการเลือก เพื่อจุดมุ่งหมายคือ ให้คุณภาพอากาศภายในอาคารดีขึ้น (Indoor Air Quality) เพื่อให้การใช้พลังงานมีประสิทธิภาพ (Energy Efficiency) เพื่อประหยัดการ ใช้น้ำใน

อาคาร หรือ/และเพื่อลดค่าใช้จ่ายในอนาคตโดยคิดคำนวณจากต้นทุนตลอดอายุการใช้งาน (Life-Cycle-Cost)

หลักเกณฑ์การเลือกใช้วัสดุเพื่อใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมี ประสิทธิภาพนั้น สามารถทำได้โดยการเลือกสินค้าที่มีการรีไซเคิลในปริมาณ ที่ต้องการ เลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มากมาย เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ ผลิตมาจากกระบวนการอุตสาหกรรมที่ประหยัดพลังงาน ลดการทิ้งของเสีย ด้วยการนำไปใช้ซ้ำหรือใช้ต่อ เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นเพื่อลดการใช้ พลังงานในการขนส่ง รวมถึงการนำสิ่งของที่ทิ้งแล้วกลับมาซ่อมและใช้อีกรวมทั้งเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานได้นาน

สำหรับวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกแบ่งได้ เป็น 3 ประเภทคือ

1. วัสดุที่ผ่านการใช้งานของผู้บริโภคมาแล้ว โดยวัสดุนี้ไม่สามารถ ใช้งานได้อีกแล้ว (Post - Consumer)
2. วัสดุที่เหลือหรือผ่านการใช้งานมาจากกระบวนการผลิต ทางอุตสาหกรรม (Post - Industrial)
3. วัสดุที่มาจากการนำวัสดุที่เหลือมารีไซเคิลทั้งหมด (Total Recycle)

ในการก่อสร้างหน้างานวัสดุที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เลยคือ "คอนกรีต" โดยปกติจะมีส่วนผสมของ Portland Cement Concrete ปัจจุบันผู้ออกแบบ เริ่มมีการเสนอให้นำขี้เถ้า (Fly Ash) ที่เหลือมาเป็นส่วนประกอบของคอนกรีต และใช้แทนปริมาณของซีเมนต์ โดยปริมาณของขี้เถ้าที่จะนำไปใช้ได้มาก ถึง 25-40% ขึ้นอยู่กับโครงสร้างที่จะใช้ นอกจากนี้ ขี้เถ้ายังมีประโยชน์ช่วยลด การซึมของน้ำ (Water Permeability) ได้อีกด้วย สำหรับถนนที่ใช้เป็นทางในการ สัญจร เช่น ถนนที่เป็นคอนกรีตแอสฟัลต์ (Asphalt Concrete Pavement) ก็สามารถประหยัดการใช้วัตถุดิบได้โดยการนำยางรถยนต์ที่ใช้แล้วมาเป็น วัสดุรีไซเคิลและเป็นส่วนผสมของการทำถนนแอลฟัลต์ได้ หรือที่รู้จักกันว่าเป็นถนนแอลฟัลต์ยาง
(Rubberized Asphalt Concrete)

สำหรับการเลือกใช้ไม้ทำพื้นโดยใช้ไม้ไผ่ (Bamboo Floor) หรือไม้ก๊อก (Cork Floor) เริ่มเป็นที่นิยมมากกว่าไม้สน ไมโอ๊ค ไม้เมเปิล เนื่องจากใช้เวลา ในการปลูกระยะเวลาสั้นกว่า เพียงแค่ประมาณ 4-6 ปี เทียบกับไม้ชนิดอื่น อาจใช้เวลานานเกิน 10 ปี รวมทั้งกระบวนการติดตั้งของไม้ไผ่ไม่จำเป็นต้องใช้สารผสานที่เป็นพิษ(Non-toxicAdhesive)ในการติดตั้ง

นอกจากนี้ การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียวยังช่วยทำให้ คุณภาพอากาศภายใน (Indoor Air Quality) ของอาคารดีขึ้น เนื่องจากใช้วัสดุ ที่ถูกผลิตมาจากสารที่ไม่เป็นพิษ (Non-toxic

Material) เช่น ไม่มีสารตะกั่ว ไม่มีสาร Asbestos ไม่มีสารระเหย VOC (Volatile Organic Compound) เป็นต้น ทำให้ไม่มีการเก็บกักสิ่งเจือปนในอากาศ ช่วยทำให้สุขภาพร่างกาย ของผู้ใช้อาคารปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ไม่มีการฟ้องร้องเนื่องจากปัญหา ด้านสุขภาพจากการใช้อาคาร ซึ่งการเลือกผลิตภัณฑ์ที่ช่วยต่อต้านความชื้น ภายในอาคาร (Moisture Resistance) เพื่อช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของ สิ่งมีชีวิตชีวภาพในอาคาร ก็เป็นอีกทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ใช้ชีวิตอยู่ในอาคารมีสุขภาพดีขึ้น

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารเขียวยังสามารถช่วยให้การใช้พลังงาน อาคารมีประสิทธิภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้โฟมเพื่อเป็นฉนวนกัน ความร้อนทำให้อากาศภายในอาคารยังคงเย็นใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ เย็นลง การใช้แผ่นสะท้อนความร้อนช่วยให้อาคารไม่ดูดซับความร้อนเอาไว้ การใช้หลอดไฟที่มีอายุการใช้งานนานจะช่วยประหยัดไฟเพราะใช้พลังงานน้อย การเลือกใช้หน้าต่างในอาคารควรเลือกหน้าต่างที่มีคุณสมบัติค่า U-Factor และควรดูที่ค่า Solar Heat Gain Coefficient (SHGC) ว่าความร้อนสามารถ ผ่านกระจกหน้าต่างเข้ามาได้เท่าไหร่ สำหรับกระจกที่มีค่า Low-Emissivity จะ ทำให้ความร้อนส่งผ่านเข้าและออกน้อยสามารถช่วยประหยัดพลังงานได้มาก 30 - 50%

สำหรับการประหยัดการใช้พลังงานน้ำในอาคารนั้น ควรเลือกใช้วัสดุ สุขภัณฑ์ที่ประหยัดน้ำ เช่น โถสุขภัณฑ์ ชิงค์น้ำ ก๊อกอาบน้ำที่เป็น Low Flow รวมทั้งการนำน้ำเสียที่เกิดจากการใช้น้ำในอาคารมาบำบัดเบื้องต้นก่อนนำไปรดน้ำต้นไม้

สำหรับภายนอกอาคาร โครงการที่ต้องการให้พื้นที่รอบๆ โครงการ สามารถระบายน้ำได้ดี ควรใช้ทางเท้าให้น้ำสามารถซึมผ่านได้ (Porous avement) และยังช่วยกรองสิ่งสกปรกออกได้อีกด้วย บางครั้งสามารถนำน้ำใต้ดิน (Ground Water) กลับมาใช้ได้อีกด้วย นอกจากนี้ เจ้าของอาคารควรมีการ เตรียมที่จอดรถจักรยาน และที่ล็อกเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้อาคารในการนำพาหนะมาใช้ และยังเป็นการส่งเสริมเพิ่มทางเลือกการใช้ระบบขนส่งที่ไม่มีมลพิษทางอากาศ ช่วยลดก๊าซเรือนกระจก และเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานในการเดินทาง

การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียวในปัจจุบันอาจมีค่าใช้จ่าย ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อวัสดุก่อสร้างแบบ Conventional ที่ใช้กันอยู่ เนื่องจากต้องลงทุนเริ่มแรกมากกว่า แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมด รวมทั้งค่าซ่อมบำรุง และค่าใช้จ่ายทุกอย่างที่สามารถ เกิดขึ้นได้ในช่วงระยะเวลาอายุการใช้งานของอาคารนั้น คิดเป็นค่าใช้จ่ายแบบ Life-Cycle-Cost ก็อาจจะพบว่าค่าใช้จ่ายของวัสดุก่อสร้างสำหรับอาคารเขียว เมื่อคิดตามระยะเวลาอายุการใช้

งานของอาคารนั้น ๆ อาจจะคุ้มค่าและมีด้นทุน ถูกกว่าการใช้วัสดุก่อสร้างทั่วไป เนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือซ่อมบ่อยๆ นั่นเอง ดังนั้น เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ผู้ออกแบบจึงควรศึกษาถึงค่าใช้จ่ายในการเลือกวัสดุอาคารเขียวมาใช้ ในโครงการตั้งแต่ในช่วงการออกแบบแสดงแนวคิด (Conceptual Design) โดยควรคำนึงถึงลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะทางกายภาพของโครงการร่วมด้วย ซึ่งขณะนี้ในประเทศไทยเองก็มีผู้ผลิตสินค้าวัสดุก่อสร้างเพื่อใช้สำหรับอาคาร เขียวมากขึ้น จึงเชื่อว่าราคาของวัสดุก่อสร้างอาคารเขียวมีแนวโน้มที่จะลดลงในอนาคตอันใกล้นี้

1.6 ระบบการจัดอันดับวัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในต่างประเทศ

ระบบการจัดอันดับวัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไต้หวัน

ผู้เป็นต้นแนวคิดการใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการก่อสร้างอาคารคือสถาบันวิจัยอาคารและสถาปัตยกรรม กระทรวงมหาดไทย ประเทศไต้หวัน เพื่อศึกษามาตรการต่างๆ ที่ไต้หวันใช้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ในกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิตสินค้า ระบบปฏิบัติการ รวมไปจนถึงกระบวนการผลิตซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่

การประเมินฉลากวัสดุอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ฟอร์ไมก้า® ลามิเนทโดยฟอร์ไมก้ากรุ๊ปสามารถใช้เป็นวัสดุตกแต่งได้หลากหลายรูปแบบทั้งแผ่นปิดผิวสำหรับเคาน์เตอร์ ตู้ เฟอร์นิเจอร์ ฉากกั้นห้อง ฯลฯ ในฐานะที่เป็นวัสดุประกอบ วัสดุดังกล่าวอาจมีส่วนช่วยในการประเมินฉลากวัสดุอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. กฎเกณฑ์ทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2. วัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงระบบนิเวศน์
3. วัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงสุขภาพ
4. วัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีประสิทธิภาพสูง
5. วัสดุที่ใช้ในอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงของการรีไซเคิล

ตราบีซีเอกรีนมาร์ค – ประเทศสิงคโปร์

แผนการดำเนินงานเกี่ยวกับตราบีซีเอกรีนมาร์คเริ่มต้นขึ้นโดยความคิดริเริ่มของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลงานด้านอาคารและการก่อสร้างเพื่อส่งเสริมให้อุตสาหกรรมการก่อสร้างในประเทศสิงคโปร์ให้ความสนใจกับการก่อสร้างอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งหวังให้ผู้เกี่ยวข้องในสายงานดังกล่าว อาทิ ผู้พัฒนาโครงการ นักออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้างให้ความสนใจและหันมาดูแล

สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงของการเริ่มต้นโครงการ การกำหนดกรอบแนวคิดและงานออกแบบ ไปจนถึงขั้นตอนการก่อสร้าง โดยการผสานงานออกแบบและการก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเข้ากับเทคโนโลยีการก่อสร้างอาคารสมัยใหม่

ระบบจัดอันดับตราบีซีเอ

ฟอร์ไมก้า® ลามิเนทโดยฟอร์ไมก้ากรุ๊ปสามารถใช้เป็นวัสดุตกแต่งได้หลากหลายรูปแบบทั้งแผ่นปิดผิวสำหรับเคาน์เตอร์ ตู้ เฟอร์นิเจอร์ ฉากกั้นห้อง ฯลฯ ในฐานะที่เป็นวัสดุประกอบ วัสดุดังกล่าวอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบจัดอันดับตราบีซีเอ ดังนี้ การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม

1. คุณภาพของสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร และ
2. นวัตกรรมอื่นๆ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยให้การก่อสร้างอาคารมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

LEED®

สินค้าภายใต้ชื่อฟอร์ไมก้า® สนับสนุนวิธีการก่อสร้างแบบดั้งเดิมและที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และอาจมีส่วนช่วยในการได้มาซึ่งการรับรองการก่อสร้าง LEED สำหรับงานก่อสร้างใหม่และการปรับปรุงซ่อมแซมใหญ่ โรงเรียน และการตกแต่งภายในเชิงพาณิชย์

ระบบการจัดอันดับอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของ LEED®

สภาอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (USGBC) ได้ริเริ่มระบบการจัดอันดับอาคารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Leadership in Energy and Environmental Design-LEED®) ซึ่งกำหนดมาตรการที่ผู้เกี่ยวข้องพึงปฏิบัติเพื่อการก่อสร้างอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าที่ผ่านมาในอดีต ระบบการจัดอันดับ LEED จะพิจารณาการดำเนินการในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม อาทิ การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน การสงวนรักษาทรัพยากรที่ไม่สามารถทดแทนได้ และการลดสารพิษ

การให้เครดิตการจัดอันดับ LEED®

ฟอร์ไมก้า® ลามิเนทโดยฟอร์ไมก้ากรุ๊ปสามารถใช้เป็นวัสดุตกแต่งได้หลากหลายรูปแบบทั้งแผ่นปิดผิวสำหรับเคาน์เตอร์ ตู้ เฟอร์นิเจอร์ ฉากกั้นห้อง ฯลฯ ในฐานะที่เป็นวัสดุประกอบ วัสดุดังกล่าวอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับเครดิตการจัดอันดับ LEED ในการรับรองอาคารดังนี้

- MR 4 วัสดุที่ถูกนำมารีไซเคิลตามที่ระบุในมาตรฐานไอเอสโอ 14021
- MR 5 วัสดุที่ใช้ในภูมิภาค, ทางเลือกที่ 1 ในระบบจัดอันดับการตกแต่งภายในเชิงพาณิชย์

- MR 6 วัสดุที่สามารถทดแทนได้อย่างรวดเร็ว
- IEQ 4.1 และ 4.4 วัสดุที่มีอัตราการระเหยต่ำ, กาวประเภทต่างๆ
- IEQ 4.5 วัสดุที่มีอัตราการระเหยต่ำ, GREENGUARD® ระบบการรับรองเฟอร์นิเจอร์และที่นั่งประเภทต่างๆ ใช้เอกสารกำหนดคุณลักษณะของ LEED ในการคำนวณค่าวัสดุรีไซเคิล
- เอกสารกำหนดคุณลักษณะของ LEED – แผ่นคอมแพ็ค
- เอกสารกำหนดคุณลักษณะของ LEED – แผ่นลามิเนทเกรดมาตรฐานและเกรดดัดโค้ง

2.2 ตัวอย่างโครงการที่มีการใช้ระบบก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

บริษัท เฟรเกรนท์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด ในเครือ เฟรเกรนท์ กรุ๊ป วางแผนพร้อมเปิดตัวโครงการ Circle Living Prototype (เซอร์เคิล ลิฟวิ่ง โปรโตไทป์) มูลค่ากว่า 3.65 พันล้านบาท ซึ่งเป็นโครงการที่บริษัทฯ มุ่งหวังจะสร้างมาตรฐาน คุณค่าใหม่ในการใช้ชีวิต และเป็นต้นแบบที่ดีให้กับสังคมไทย เนื่องจากทำเลที่ตั้งโครงการที่อยู่ใจกลางเมืองและอยู่ใกล้กับระบบขนส่งมวลชนถึง 5 ระบบ ได้แก่ สถานีรถไฟมักกะสัน สถานีรถไฟใต้ดินเพชรบุรี สถานีรถไฟฟ้าแอร์พอร์ตลิ้งค์มักกะสัน ทางด่วนเฉลิมมหานคร และท่าเรือคลองแสนแสบทำให้ผู้พักอาศัยสะดวกสบายต่อการเดินทางในทุกที่

นอกจากนี้โครงการยังอยู่ในพื้นที่แผนพัฒนาเป็นศูนย์คมนาคมมักกะสันที่จะพัฒนาเป็นย่านธุรกิจแห่งใหม่ รวมทั้งเป็นอาคารที่พักอาศัยแห่งแรกในประเทศไทยที่มีระบบควบคุมบริหารจัดการอาคารทันสมัยที่สุด อีกทั้งยังเป็นโครงการที่มีแนวคิดในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โครงการ Circle Living Prototype ตั้งอยู่บนถนนเพชรบุรีตัดใหม่ ใกล้สี่แยกมักกะสัน กรุงเทพฯ บนพื้นที่กว่า 4 ไร่ เป็นอาคารสูง 53 ชั้น จำนวน 477 ห้อง คาดว่าจะก่อสร้างแล้วเสร็จประมาณปี 2556 เป็นโครงการคอนโดมิเนียมแรกในประเทศไทยที่ก่อสร้างขึ้นภายใต้แนวคิดอาคาร อัจฉริยะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นโครงการต้นแบบที่นำระบบ BIM (Building Information Management)

ระบบการออกแบบที่สามารถเห็นรูปร่างและรายละเอียดต่างๆ ของอาคารก่อนที่จะลงมือสร้างจริงมาใช้ในการออกแบบอาคาร โดยระบบนี้จะมีความเที่ยงตรง สามารถคำนวณปริมาณวัสดุที่ต้องใช้ในการก่อสร้างจริง ช่วยลดจำนวนวัสดุที่ไม่ได้ถูกนำไปใช้หรือลดของเสียได้ เมื่อเทียบกับการก่อสร้างอาคารทั่วไป ซึ่งถือว่าช่วยลดผลกระทบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งโครงการนี้ตั้งใจจะนำเสนอคุณค่าของงานดีไซน์สมัยใหม่ ด้วยประสบการณ์จากสถาปนิกผู้ออกแบบที่มีโอกาสได้ทำงานด้านสถาปัตยกรรมร่วมกับบริษัทระดับโลก แนวคิดการออกแบบจะแตกต่างไปจากคอนโดมิเนียมระดับไฮเอนด์ทั่วไป โดยเป็นอาคารที่มีเอกลักษณ์อยู่ในตัว แฝงด้วยความเรียบง่าย เปี่ยมด้วยประโยชน์ใช้สอย และดูทันสมัย

ตัวอาคารได้รับการออกแบบให้เป็นตึกสูงอยู่ตรงกลาง เพื่อให้ผู้พักอาศัยในแต่ละยูนิตสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับจุดเด่นของโครงการนี้คือ การใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็น Green Product ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม โดยในส่วนของการประหยัดไฟฟ้า ได้แก่ 1.เป็นโครงการที่ผลิตพลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์ด้วยโซลาเซลล์ ใช้โซลาเซลล์ซึ่งมีกำลังผลิต 60 กิโลวัตต์ เทียบกับหลอดไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไป 3,000 ดวง หรือเท่ากับการเปิดทีวีพร้อมกัน 1,000 เครื่อง 2. ใช้หลอด LED แทนหลอดตะเกียบซึ่งจะประหยัดไฟได้ถึง 40% หรือเท่ากับ 550,000 ยูนิตต่อปี 3. พลังงานความร้อนที่ได้จากเครื่องปรับอากาศ ถูกนำกลับไปใช้ทำน้ำอุ่นสำหรับลูกบ้าน เท่ากับเป็นการประหยัดพลังงานอีกทางหนึ่ง

ในส่วนของการประหยัดน้ำ มีการนำเอาระบบรีไซเคิลน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยน้ำที่ออกจากครัวเรือนจะถูกนำเข้าขบวนการดักไขมันและย่อยสลาย จากนั้นจะถูกกรองโดยมัลติฟิลเตอร์ คาร์บอนฟิลเตอร์ ไมโครฟิลเตอร์ เพื่อได้น้ำสะอาดสำหรับรดน้ำต้นไม้ วิธีนี้จะทำให้ประหยัดน้ำ 13% ซึ่งใน 10 ปีจะประหยัดน้ำเท่ากับสระน้ำโอลิมปิก 100 สระ ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม โครงการนี้มีพื้นที่สีเขียวเชื่อมต่อในทุกส่วนของโครงการ นอกจากนั้นพันธุ์ไม้ในโครงการยังคัดเลือกให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งนอกจากความสวยงามที่ได้รับแล้ว ยังคำนึงถึงการปฏิสัมพันธ์กับต้นไม้ รวมทั้งเป็นโครงการที่นำเทคโนโลยีสมัยใหม่ผสานกับสิ่งแวดล้อมอย่างลงตัว มีการตกแต่งโดยใช้วัสดุที่มีความแปลกใหม่ มีสไตล์ เลือกใช้วัสดุที่ทำให้ผู้อยู่อาศัยมีความพอใจและสัมผัสกับคำว่า ‘บ้าน’ จริงๆ

ลักษณะเด่นของโครงการ Circle Living Prototype ประกอบด้วย ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบเพิ่มอุณหภูมิความร้อนของน้ำ ระบบบำบัดน้ำที่ใช้แล้วภายในอาคารเพื่อนำกลับมาใช้ในพื้นที่ส่วนกลาง ระบบการผลิตน้ำดื่มบริสุทธิ์เพื่อการบริโภค สวนผลิตออกซิเจน กระจกกันความร้อนและกรองเสียง ระบบควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่ส่วนกลาง นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดพร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน อาทิ ระบบทีวีออนไลน์ ระบบบ้านอัจฉริยะและระบบวีดีโอโฟน ระบบการเพิ่มพื้นที่ใช้สอยอย่างชาญฉลาด กำแพงพับเก็บได้ สระว่ายน้ำแบบเล่นระดับพร้อมระบบลำโพงใต้น้ำ “ระบบอะควาโซนิค” ลู่วิ่งลอยฟ้าสกายเลาจน์ ฟิตเนสเซ็นเตอร์ ห้องเอนกประสงค์ ห้องสมุด โซนกิจกรรมสำหรับเด็ก มินิเธียเตอร์ บริการ Free Internet Wi-Fi สปา และซาวน่า เป็นต้น

2.3 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

(นินนาท ไชยธีรภิญโญ : 2555) ประธานสถาบันอาคารเขียวไทย ถ้าไปเอาของเขามาใช้ทั้งหมด ก็เสียค่าใช้จ่ายนำเข้าวัสดุ ค่าขนส่ง และสิ้นเปลืองพลังงานซึ่งไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ประหยัดพลังงาน รักษาสิ่งแวดล้อม ส่วนบทบาทของสถาบันฯ ก็คอยทำหน้าที่ส่งเสริม ให้คำแนะนำ

ในการก่อสร้าง และประเมินดูว่าอาคารนั้นเขียวจริงหรือไม่โดยการเมินก็จะนำไปสู่การมอบรางวัลต่อไป

*“การสร้างอาคารเขียวไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีขั้นสูง หรือราคาแพงมากนักก็ได้ เพียงแต่มีการออกแบบและบริหารจัดการที่ดี แม้ว่าทำให้ต้นทุนการก่อสร้างสูงขึ้นบ้างในช่วงแรก แต่จะคืนทุนได้ในระยะเวลา 3-5ปี ในขณะเดียวกันสามารถช่วยลดผลกระทบและเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมได้ในระยะยาว”*ข้อสำคัญเป็นการสร้างสำนึกในการทำธุรกิจที่ดีเพราะในอนาคตผู้คนจะคำนึงเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ซึ่งรางวัลจากสถาบันอาคารเขียวไทยสามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารกับผู้ซื้อหรือผู้ใช้บริการได้เช่นโรงแรมคอนโดมิเนียมและอาคารสำนักงาน

สำหรับหลักเกณฑ์ประเมินอาคารเขียว TRESSเหมาะกับประเทศไทย เพราะช่วยส่งเสริมให้มีการออกแบบอาคารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ สภาพเศรษฐกิจของไทย และเน้นให้ใช้วัสดุภายในประเทศเป็นหลัก ซึ่งต่อไปจะทำให้คนทั่วไปรับรู้และเข้าใจว่าอาคารแห่งใดเขียวจริงและเขียวอยู่ในเกรดที่เข้มข้นเท่าใด

มาตรฐานที่เข้ากับธรรมชาติ

ประธานสถาบันอาคารเขียวไทย กล่าวว่า วิกฤตโลกร้อนที่ก่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและพลังงาน รวมถึงภาวะอากาศของโลกที่เปลี่ยนแปลง อย่างขั้วโลกเหนือ หิมะละลายเร็วขึ้น ถ้าคนเราไม่รีบทำอะไรก็อาจจะสายจนส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่

นานาประเทศต่างตระหนัก และเห็นว่าอาคารเขียวที่ช่วยประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนจะเป็นอีกส่วนสำคัญที่สามารถชะลอโลกร้อน แต่ละประเทศจึงเกิดหน่วยงานเฉพาะเข้ามาประเมินอาคาร เช่น ลีด (Leadership in Energy and Environmental Design: LEED) หลักเกณฑ์อาคารเขียวของสภาอาคารเขียวสหรัฐฯ หรือ เกณฑ์ที่เข้มข้นอย่าง BREEAM ของสหราชอาณาจักร DGNB ของเยอรมนี HQE ของฝรั่งเศส GBC Italia ของอิตาลี ส่วนในเอเชีย เช่น CASBEE ของญี่ปุ่น KGB ของเกาหลีเป็นต้น

การปลูกสร้างอาคารเขียวนั้นไม่แตกต่างกับการปลูกต้นไม้ที่ต้องสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ภูมิอากาศ สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม นั่นทำให้คนและหน่วยงานในแต่ละประเทศกำหนดมาตรฐานของตนเองขึ้นมา และดูจะเป็นข้อเท็จจริงในเรื่อง “มาตรฐานอาคารเขียว” ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศอย่างแท้จริง อย่างเช่น ในอเมริกา ใช้ไม้เลื้อยเกาะกำแพงลดพลังงานความร้อนของตัวอาคาร ในบ้านเราก็

สามารถใช้ตีนตุ๊กแก หรือวัสดุที่รีไซเคิลมาแทนได้ อย่างไรก็ตาม พบว่าอาคารหลายแห่งในประเทศไทยยึดตามมาตรฐานต่างประเทศ อย่าง LEED มาใช้สร้างอาคารเขียวของตนเอง เป็นการเพิ่ม Performance แก่อาคาร และสร้าง Brand ให้กับบริษัทเจ้าของอาคาร แต่การใช้มาตรฐานที่เป็นหลักเกณฑ์ของต่างประเทศ กลับมีข้อด้อย เรื่องผู้เชี่ยวชาญในการประเมินว่าจะได้ตามมาตรฐานหรือไม่ วัสดุก่อสร้างตามสเปคจะต้องนำเข้าหรือไม่ และจะสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคมของประเทศไทยเพียงใด

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการวิจัย

บทนี้จะเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยของการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในประเทศไทยในสภาวะปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดในการปฏิบัติของขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง เอกสารที่เกี่ยวข้องใน รวมทั้งปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง และปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร โดยใช้หลักมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียวเป็นแนวทาง โดยในแต่ละโครงการที่ดำเนินการนั้นมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป ตามประสบการณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในโครงการนั้น ๆ ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้มีการทำการรวบรวมข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มทำการก่อสร้าง
2. หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
4. ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร

3.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและค้นคว้าเอกสารอ้างอิง ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ทั้งภายในประเทศ และ ต่างประเทศ เพื่อที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบและเพื่อใช้เป็นแนวทางตั้งหัวข้อแบบสอบถาม

2. สำรวจขั้นตอนในการก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง เอกสารที่เกี่ยวข้องและวิธีการในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัญหาที่พบในการก่อสร้างของหน่วยงานราชการและหน่วยงานอื่น ๆ ในประเทศไทยในภาวะปัจจุบันโดยการใช้แบบสอบถามเจ้าของงาน ผู้บริหารงาน ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และ ผู้รับเหมางานก่อสร้าง

3. รวบรวมเอกสารข้อมูลจากการสำรวจ และที่ได้จากแบบสอบถาม เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาและแนวทางแก้ไขในด้านขั้นตอนการก่อสร้างอาคาร หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง เอกสารและวิธีการที่ เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และภายหลังเมื่อมีการใช้อาคาร

4. สรุปผลงานวิจัย เพื่อให้สามารถจำแนกสาเหตุของปัญหาที่พบ ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาที่เกิดภายหลังเมื่อมีการใช้วิธีการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งหาแนวทางลดและป้องกันข้อบกพร่องที่เกิด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติให้กับผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

5. นำเสนอแนวทาง ขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หน้าที่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เอกสารและวิธีการที่เกี่ยวข้องใน ที่มีรูปแบบที่เหมาะสม และสะดวกในการใช้งานในภาคปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ วิธีการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใช้การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาเป็นแนวทางเบื้องต้นในการสร้างหัวข้อแบบสอบถาม ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษา โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรที่เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก กล่าวคือ วิศวกรในบริษัทผู้รับเหมางานก่อสร้าง วิศวกรในบริษัทผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และเจ้าของงานหรือตัวแทนซึ่งทำหน้าที่ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างและเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร โดยคำถามที่ใช้ในการสร้างแบบสอบถามได้จากการศึกษารายงานการศึกษา เอกสาร และ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาดังที่ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 2 และ ประกอบกับจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเบื้องต้น

ทั้งนี้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้จากการออกแบบสอบถามหน่วยงานที่อยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มโครงการ โครงการที่อยู่ในช่วงการก่อสร้างอาคารและเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร โดยเป็นโครงการก่อสร้างอาคารในประเทศไทยซึ่งแบ่งเป็นโครงการของหน่วยงานราชการ 15 โครงการ และโครงการอื่น ๆ 15 โครงการ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะของโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา

ตอนที่ 2 หน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 3 เอกสารที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 4 ปัญหาที่พบในขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
ตอนที่ 5 ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร

3.1.1 ลักษณะของโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา โดยมีหัวข้อที่ใช้สอบถามคือ

1. ประเภทของอาคารที่ใช้ขั้นตอนการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
2. ขนาดของอาคาร
3. ระยะเวลาโครงการ

โดยในขั้นตอนที่ 1 นี้ เป็นการแสดงถึงลักษณะของโครงการที่นำมาเป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้นั้น โดยได้เลือกใช้ประเภทของอาคารที่ใช้ขั้นตอนการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ขนาดของอาคาร และระยะเวลาโครงการที่มีลักษณะใกล้เคียงกันของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ที่อยู่ในช่วงเวลาที่เริ่มโครงการ ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และโครงการที่เจ้าของงานได้เข้าใช้งานอาคารแล้ว โดยมีการใช้ขั้นตอนการก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปรียบเทียบถึงความคล้ายคลึงกันของข้อดีและข้อเสียที่เกิดขึ้นกับขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น และเลือกโครงการที่มีการนำเอาสัญญามาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียวมาใช้กับโครงการเพื่อเปรียบเทียบและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสม

3.1.2 หน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น มีความสัมพันธ์กับขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารอย่างมาก โดยที่โครงการก่อสร้างทุกโครงการที่มีการจัดทำนั้นจะขาดเสียไม่ได้โดยทั้งนี้หน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง ในแต่ละโครงการจะพบว่ามีความไม่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะในประเทศไทยที่เห็นให้ชัดคือโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาล และโครงการที่เป็นหน่วยงานอื่น ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นของภาคเอกชน จะพบว่าหน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีหน้าที่ที่ไม่คล้ายคลึงกัน

โดยในการวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาหน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้นเพื่อนำมาสร้างแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาทำการวิจัยต่อไป โดยการทำการวิจัยนั้นได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาเปรียบเทียบถึงความสอดคล้องกัน หรือ ไม่สอดคล้องของข้อมูลตัวอย่างในเรื่องของหน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของหน่วยงานโครงการรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ

ในขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้นต้องมีการทำงานร่วมกันของหลาย ๆ ฝ่าย ดังนั้นเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพ ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องปฏิบัติงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีการประสานงานกันเป็นอย่างดี ทั้งในฝ่ายของตนเองและกับฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้จะต้องมีความเข้าใจในหน้าที่ของตนเองรวมทั้งของฝ่ายที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ จากการศึกษาถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในการงานก่อสร้างรวมทั้งหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ (ว.ส.ท., 2525) ได้ผลการศึกษาดังนี้

โดยพบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างประกอบด้วยผู้ที่เกี่ยวข้อง 3 ฝ่ายดังนี้

1. เจ้าของงาน

มีหน้าที่ประสานงานผู้ออกแบบ ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และ ผู้รับเหมางานก่อสร้างในกรณีที่เกิดข้อขัดแย้งเพื่อให้ได้มาซึ่งผลสรุปที่เป็นที่ยุติและยอมรับจากทุกฝ่าย และ มีหน้าที่เข้าร่วมประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบต่าง ๆ รวมถึงการดำเนินการชำระค่าจ้าง คืนเงินค่าประกันผลงานให้แก่ผู้รับเหมางานก่อสร้าง และ คืนหนังสือประกันการปฏิบัติตามสัญญาเมื่อผู้รับเหมางานก่อสร้างทำงานแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์

2. ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง

มีหน้าที่ช่วยประสานงานระหว่าง เจ้าของงาน ผู้ออกแบบ และ ผู้รับเหมางานก่อสร้าง และจัดการประชุมระหว่างเจ้าของงาน ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และ ผู้รับเหมางานก่อสร้าง เพื่อกำหนดการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงานก่อสร้าง จัดทำรายการการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน และ พิจารณาการแล้วเสร็จของงาน รวมทั้งหนังสือรับรองการแล้วเสร็จของงาน และ จัดทำหรือรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และ ผู้รับเหมางานก่อสร้างมีหน้าที่รับผิดชอบที่ต้องรวบรวมเพื่อส่งมอบให้แก่เจ้าของงาน

3. ผู้รับเหมางานก่อสร้าง

เมื่อทำงานแล้วเสร็จจึงทำการแจ้งให้เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของงานให้เข้ามาทำการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน และ มีหน้าที่เข้าร่วมประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน และยังมีหน้าที่เตรียมความพร้อมในการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงานและเข้าร่วมการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน

เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจเบื้องต้นแล้วทำให้พอที่จะทราบว่าผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างมีใครบ้างและแต่ละคนมีหน้าที่อย่างไรบ้าง ต่อมาก็นำมาสร้างเป็นหัวข้อแบบสอบถาม โดยในแบบสอบถามที่เกี่ยวกับหน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในงานก่อสร้างนั้นถามโดยสร้างหัวข้อแบบสอบถามออกเป็นหน้าที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังที่ได้สำรวจมาแล้วในเบื้องต้น และ สอบถามในแต่

ละหน้าที่ของแต่ละโครงการนั้น ๆ ว่าบุคลากรในตำแหน่งใดทำหน้าที่ใดบ้าง และมีหน้าที่อื่นที่นอกเหนือจากที่ได้สำรวจมาในเบื้องต้นหรือไม่ โดยแบบสอบถามจะเปรียบเทียบกันระหว่างโครงการที่มีการใช้ขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบหรือมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียวทั้งอาคารหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานของอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่โครงการอื่น ๆ นั้นก็จะเลือกโครงการที่เป็นหน่วยงานเอกชน มาเปรียบเทียบด้วย เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และเพื่อใช้เป็นแนวทางพัฒนารูปแบบการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมต่อไป

3.1.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เอกสารที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น มีความสำคัญกับขั้นตอนในงานก่อสร้างอย่างมากโดยที่โครงการก่อสร้างทุกโครงการนั้นจะขาดเสียไม่ได้ โดยเป็นสิ่งที่ต้องมีและใช้กันในทุกโครงการก่อสร้าง โดยทั้งนี้เอกสารที่เกี่ยวข้องนั้น ในแต่ละโครงการจะพบว่ามีความไม่คล้ายคลึงกัน ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นของภาคเอกชน ที่พบว่าเอกสารที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้นั้นมีลักษณะที่เป็นรูปแบบที่มาตรฐาน ซึ่งอาจใช้รูปแบบมาตรฐานของต่างชาติหรืออาจมีการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมกับแต่ละประเทศ

โดยเมื่อได้ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจเบื้องต้นในเรื่องของเอกสารที่มีการใช้งานแล้วนำมาสร้างเป็นหัวข้อแบบสอบถามโดยแบ่งเอกสารที่มีการใช้งานออกเป็น 2 ช่วงเวลา โดย ช่วงเวลาแรกคือ เอกสารที่เกิดในช่วงเวลาการก่อสร้าง และ เอกสารที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการส่งมอบงานก่อสร้าง โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างโครงการที่ใช้ขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียวของหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ นั้นข้อมูลตัวอย่างมีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร และ มีเอกสารอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการสำรวจมาในเบื้องต้นหรือไม่อย่างไร

3.1.4 ปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นพบว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เนื่องจากในช่วงเวลาการก่อสร้าง ซึ่งถือว่าเป็นช่วงเวลาเริ่มต้นของโครงการ จึงมีปัญหาที่เป็นลักษณะที่เป็นเหตุสุดวิสัย ขาดไม่ถึง ซึ่งจำเป็นต้องหาข้อสรุปให้แก่ปัญหาเหล่านี้จึงทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาในช่วงเวลาการก่อสร้างได้ และมีความสำคัญซึ่งส่งผลกับขั้นตอนงานก่อสร้างอย่างมากโดยที่โครงการก่อสร้างทุกโครงการนั้นจะขาดเสียไม่ได้กลายเป็นของคู่กัน จะเกิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการบริหารงานของแต่ละโครงการ

โดยเมื่อได้ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจเบื้องต้นในเรื่องการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแล้วนำมาสร้างเป็นหัวข้อแบบสอบถามโดยแบ่งออกเป็นหัวข้อของขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงปัญหา โดยสอบถามถึงระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับปัญหานั้น ๆ ว่าเกิดปัญหาขึ้นมีความรุนแรงในระดับใด ของโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ นั้นข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างมีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร และ มีปัญหาที่พบอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการสำรวจมาในเบื้องต้นหรือไม่ อย่างไร และได้ทำการสอบถามว่าปัญหาที่เกิดนั้นมีลักษณะอย่างไร เกิดขึ้นได้จากสาเหตุใด และขอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไข

3.1.5 ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร

ปัญหาที่พบเมื่อเจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคารนั้นพบว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เนื่องจากเป็นปัญหาที่มีสาเหตุมาจากการดำเนินการส่งมอบงานก่อสร้าง ซึ่งถือว่าเป็นช่วงเวลาที่ยังมีการรับประกันผลงานของผู้รับเหมางานก่อสร้างอยู่หากได้มีการทำสัญญากันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับเหมางานก่อสร้างไว้ หรือหากในโครงการที่มีการใช้รูปแบบของสัญญาที่มีความมาตรฐานก็จะมีข้อตกลงของสัญญานี้อยู่ในสัญญาอยู่แล้ว แต่หากถ้าเป็นโครงการที่ไม่ได้ใช้สัญญาที่มีเป็นรูปแบบมาตรฐานก็จะเกิดปัญหานี้ ซึ่งจำเป็นต้องหาข้อสรุปให้แก่ปัญหาเหล่านี้จึงทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาที่พบเมื่อเจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคารได้

จากการศึกษาของ ธราดล สุธีรภัทร์. (2543) พบว่า เมื่อพิจารณาการเข้าใช้งานอาคารของเจ้าของงานนั้น ย่อมหมายความว่าเจ้าของงานได้ยอมรับแล้วว่า งานก่อสร้างสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์แล้วถึงแม้ว่าจะไม่แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ ดังนั้นเจ้าของงานจึงควรยอมความรับผิดชอบต่องานก่อสร้างในส่วนที่เจ้าของงานสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์แล้ว

โดยเมื่อได้ข้อมูลจากการที่ได้สำรวจเบื้องต้นในเรื่องของปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคารแล้วนำมาสร้างเป็นหัวข้อแบบสอบถามโดยปัญหาที่พบในช่วงเวลาที่เจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคารออกเป็นหัวข้อของปัญหา โดยสอบถามถึงระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้นกับปัญหานั้น ๆ ว่าเกิดปัญหาขึ้นมีความรุนแรงในระดับใด โดยทำการเปรียบเทียบถึงปัญหาที่เกิดกับมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว ของหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ นั้นข้อมูลตัวอย่างมีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร และ มีปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคารในด้านอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากการสำรวจมาในเบื้องต้นหรือไม่ อย่างไร และได้ทำการสอบถามว่าปัญหาที่เกิดนั้นมีลักษณะอย่างไร เกิดขึ้นได้จากสาเหตุใด และขอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการแก้ไข

แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีวิเคราะห์ไคสแควร์มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดโดยทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียวระหว่างโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้ดังแสดงในบทที่ 4

3.2 วิธีการคำนวณ

ในการคำนวณเพื่อการวิเคราะห์ผลสำหรับงานวิจัยนี้ ใช้วิธีวิเคราะห์ไคสแควร์ (Chi - Square) เปรียบเทียบผลที่ได้ระหว่างโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของอาคารหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นโครงการของเอกชน

1. รวบรวมข้อมูลจากการที่ได้จากแบบสอบถาม โดยทำการส่งไปหน่วยงานที่เป็นโครงการรัฐบาล

และโครงการที่เป็นหน่วยงานอื่น ๆ ประมาณประเภทละ 15 ตัวอย่าง โดยเก็บกลับคืนมาได้ประเภทละ 15 ตัวอย่าง (ตัวอย่างแบบสอบถามดูที่ภาคผนวก ข.)

2. หลังจากนั้นนำค่าที่ได้จากตัวอย่างมาป้อนค่าลงในตาราง 3.1

ตัวอย่างเช่น ในหัวข้อผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโครงการอื่น ๆ นั้น จากตัวอย่าง 15 ตัวอย่าง พบว่า ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น พบว่าผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในในตำแหน่งเจ้าของโครงการเท่ากับ 12 ผู้รับเหมา 12 วิศวกร 12 และผู้บริหารโครงการและควบคุมงาน 12 ตามลำดับ เป็นต้น เช่นเดียวกันกับโครงการหน่วยงานรัฐบาล

ตาราง 3.1 รวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

ผู้เกี่ยวข้อง	โครงการ อื่น ๆ	โครงการรัฐบาล	ขนาดตัวอย่าง
วิศวกร	12	8	20
สถาปนิก	17	6	23
เจ้าของโครงการ	12	7	19
ผู้รับเหมา	12	9	21
ผู้ควบคุมงาน	12	7	19
ผู้บริหารโครงการ	12	2	14
อื่นๆ	0	0	0
รวม	77	39	116

3. ขั้นตอนต่อมาคือตั้งสมมติฐาน โดยสมมติให้ H0 คือค่าที่แสดงถึงความสอดคล้องกันของข้อมูลตัวอย่างหรือไม่เป็นอิสระต่อกันของข้อมูลตัวอย่างที่สำรวจมาของโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทั้งหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการหน่วยงานอื่น ๆ และ H1 คือค่าที่แสดงถึงความไม่สอดคล้องกันหรือเป็นอิสระต่อกันของข้อมูลตัวอย่างที่ทำการสำรวจมา แสดงว่าบุคลากรในทุกตำแหน่งของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ทำหน้าที่ดังกล่าวไม่คล้ายคลึงกัน หรืออีกนัยว่าความต่างกันของหน่วยงานนั้นไม่ส่งผลถึงหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด โดยค่าที่ตั้งสมมติฐานมีดังนี้

ตั้งสมมติฐาน

H0 : P1 = P2 = P3 =... Pn (ความสอดคล้องกันของข้อมูลหรือความไม่เป็นอิสระต่อกันของข้อมูล)

H1 : P1 ≠ P2 ≠ P3 ≠ ...Pn (อย่างน้อย 1 ตัว) (ความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลหรือความเป็นอิสระต่อกันของข้อมูล)

4. กำหนดค่านัยสำคัญโดยให้เลขนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ 0.05 โดยนำค่าเลขนัยสำคัญดังกล่าวนีไปเป็นค่าเพื่อดูประกอบกับสูตรไคสแควร์ $X^2_{.95(6)}$ คือค่า 0.95 ที่สูตรในการเปิดค่าที่ใช้ในตารางไคสแควร์ในขั้นตอนต่อไป

กำหนดนัยสำคัญ

$\propto$ = 0.05

5. ตัวสถิติในการทดสอบข้อมูลจำแนกประเภทสองทาง คือสูตรที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการวิจัยที่มีการเปรียบเทียบข้อมูลกันเพียงแค่ 2 เงื่อนไข คือ ข้อมูลที่ได้นั้นสอดคล้องกันกับ ไม่สอดคล้องกัน หรือข้อมูลที่ได้นั้นมีความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่อิสระต่อกัน

สูตรสถิติสำหรับการทดสอบ

$$x^2 = \sum_{1=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

6. การกำหนดค่าองศาอิสระ (Degrees of freedom) โดยแทนค่าตามสูตรที่กำหนด โดยที่ให้ ค่า r คือจำนวนของข้อมูลที่เป็นจำนวนของแถวตามแนวนอน (Row) ทั้งหมด และ กำหนดให้ค่า c คือจำนวนของข้อมูลที่เป็นจำนวนของแถวตามแนวตั้ง (Column) ทั้งหมด โดยทั้งค่า r และค่า c นั้น ดูจำนวนของข้อมูลจากตารางที่ 3.1 นำค่าดังกล่าวมาแทนค่าสูตรดังนี้เช่น

สูตรหาค่าองศาอิสระ = (r – 1) (c – 1) = (7 – 1) (2 – 1) = 6

โดยนำค่าองศาอิสระที่ได้มาแทนค่าในสูตรไคสแควร์ (Chi – Square) เช่นได้ค่าองศาอิสระเท่ากับ 6 ดังตัวอย่าง ก็นำมาป้อนแทนค่าใส่ในสูตรไคสแควร์เช่น $X^2_{.95(6)}$ แล้วจึงไปเปิดตารางไคสแควร์เปรียบเทียบ

7. หาค่าความคาดหวังจากสูตรที่กำหนด โดยการกำหนดให้ E11 คือค่าที่ได้จากแถวที่ 1 และคอลัมน์ที่ 1 จากผลของตารางที่ 3.1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 39 กับ 77 นำไปแทนค่าในตารางที่ 3.2 จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 3.2 ก็จะได้ค่าความคาดหวัง ของ E11 เท่ากับ 13.28 เป็นต้น เพื่อนำไปใช้แทนค่าคำนวณหาค่าต่อไป

สูตรหาค่าความคาดหวัง

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{n..}$$

ตารางที่ 3.2 ค่าความคาดหวัง

E11 = (20)(77) / 116 =13.28 E12 = (20)(39) / 11 =6.72
E21 = (23)(77) / 116 =15.27 E22 = (23)(39) / 116 =7.73
E31 = (19)(77) / 116 =12.61 E32 = (19)(39) / 116 =6.39
E41 = (21)(77) / 116 =13.94 E42 = (21)(39) / 116 =7.06
E51 = (19)(77) / 116 =12.61 E52 = (19)(39) / 116 =6.39
E61 = (14)(77) / 116 =9.29 E62 = (14)(39) / 116 =4.71
E71 = (0)(77) / 116 =0.00 E72 = (0)(39) / 1163 =0.00

8. ตารางคำนวณผลไคสแควร์ โดยนำค่าที่ได้จากขั้นตอน 3.4.1 จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและขั้นตอนที่ 3.4.7 ข้อมูลจากตารางค่าความคาดหวังนำมาป้อนใส่ในตารางที่ 3.3 ในช่อง O_{ij} คือจำนวนความถี่จากการสังเกตในแนวนอนที่ i แถวตั้งที่ j และ E_{ij} คือจำนวนความถี่ตามทฤษฎีใน แนวนอนที่ i แถวตั้งที่ j ตามลำดับเพื่อหาค่า $O_{ij} - E_{ij}$, $(O_{ij} - E_{ij})^2$ และ $(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ เพื่อคำนวณหาค่าไคสแควร์โดยได้จากผลรวมของค่าที่ได้จาก $(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ ซึ่งมีค่า X^2 เท่ากับ 4.28 ดังตัวอย่างตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางไคสแควร์ (Chi – Square)

แถวนอน - แถวตั้ง	O_{ij}	E_{ij}	$O_{ij} - E_{ij}$	$(O_{ij} - E_{ij})^2$	$(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$
1 - 1	1 - 1	12	13.28	-1.28	1.64
1 - 2	1 - 2	8	6.72	1.28	1.64
2 - 1	2 - 1	17	15.27	1.73	2.99
2 - 2	2 - 2	6	7.73	-1.73	2.99
3 - 1	3 - 1	12	12.61	-0.61	0.37
3 - 2	3 - 2	7	6.39	0.61	0.37
4 - 1	4 - 1	12	13.94	-1.94	3.76
4 - 2	4 - 2	9	7.06	1.94	3.76
5 - 1	5 - 1	12	12.61	-0.61	0.37
5 - 2	5 - 2	7	6.39	0.61	0.37
6 - 1	6 - 1	12	9.29	2.71	7.34
6 - 2	6 - 2	2	4.71	-2.71	7.34
7 - 1	7 - 1	0	0.00	0	0.00
7 - 2	7 - 2	0	0.00	0	0.00
รวม	116	116			4.28

9. สรุปผลความเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่เป็นอิสระต่อกันระหว่างตัวอย่างที่ต้องการเปรียบเทียบโดยสรุปจากผลการคำนวณที่ได้จากตารางที่ 3.3 ดังนี้คือเนื่องจาก X^2_{cal} = 4.28 < $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็น

อิสระต่อกันนำผลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ตัวอย่างสรุปจากการวิเคราะห์โดยวิธีไคสแควร์แล้วได้ผลว่าสัดส่วนของหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือ อีกนัยว่าความต่างกันของหน่วยงานนั้นไม่ส่งผลถึงหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด ต่อมาจึงมาวิเคราะห์ว่าสาเหตุที่เกิดขึ้นของสัดส่วนที่ไม่ต่างกันของหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นคืออะไร ปัญหาที่เกิดคืออะไร เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป ดังแสดงไว้ใน บทที่ 4

3.3 สรุปบท

การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ ในภาวะปัจจุบันนั้นมีทั้งส่วนที่มีความคล้ายคลึงกันและไม่คล้ายคลึงกันที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ทั้งนี้ เนื่องจากในภาวะปัจจุบันที่เป็นโลกแห่งการค้าเสรี ทำให้สัญญาที่จะใช้ในการก่อสร้างต่อไปในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้ตามมาตรฐานสากลเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในบทนี้จึงต้องการที่จะวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างโครงการที่เป็นหน่วยงานของภาครัฐบาลกับโครงการที่เป็นหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่ก็คือภาคเอกชน เพื่อให้เห็นผลถึงความคล้ายคลึงกันหรือไม่ในการนำรูปแบบของมาตรฐานที่ต่างกันมาใช้ได้อย่างชัดเจนขึ้น และเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญญาที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและความเป็นไปได้ที่จะนำเสนอแนวทางในโครงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่สามารถประยุกต์ใช้กับการก่อสร้างในประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

บทที่ 4
การวิเคราะห์การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยในบทที่ผ่านมา ทำให้ทราบถึงการการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในภาวะปัจจุบัน ทั้งในด้านขั้นตอนการทำงานก่อสร้าง หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง และ เอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นในการการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นั้นเกิดจากหลายสาเหตุ ดังนั้นในบทนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่พบเมื่อเจ้าของงานมีการเข้าใช้งานอาคาร

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้ทำการจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาดังที่ได้สำรวจมาแล้ว เพื่อนำมาพิจารณาความสำคัญของแต่ละสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยได้แบ่งสาเหตุหลักของปัญหาออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาการดำเนินการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มโครงการ และ ช่วงเวลาที่มีการเข้าใช้งานอาคาร โดยจากการศึกษาสามารถสรุปเปรียบเทียบสาเหตุของปัญหาโดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบกันระหว่างโครงการก่อสร้างของหน่วยงานรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งใช้วิธีไคสแควร์ (Chi – Square Test) เป็นวิธีในการวิเคราะห์เปรียบเทียบปัญหา และจากการวิเคราะห์โดยวิธีดังกล่าวสามารถได้ค่าการวิเคราะห์ดังนี้

4.1 ลักษณะของโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา

4.1.1 ประเภทของหน่วยงาน

4.1.2 ประเภทของอาคาร

4.1.3 จำนวนชั้น

4.1.4 ระยะเวลาโครงการ

ได้ทำการเก็บข้อมูลของหน่วยงานที่เป็นโครงการหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการหน่วยงานอื่น ๆ จำนวนตัวอย่าง อย่างละ 15 โครงการโดยจะเลือกลักษณะของโครงการทั้งหน่วยงานรัฐบาลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีลักษณะของโครงการที่ใกล้เคียงกันทั้ง หัวข้อที่ 4.1 ลักษณะโครงการที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา ทั้ง ข้อ 4.1.1 ถึง 4.1.4 เพื่อเวลานำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจะได้ทราบถึงความเป็นอิสระต่อกันหรือไม่เป็นอิสระต่อกันของข้อมูลตัวอย่างได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อที่ 4.2.1

4.2 หน้าที่หลักของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.2.1 วิเคราะห์ผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา

ตัวอย่างวิธีวิเคราะห์ผล

ขั้นตอนที่ 1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาใส่ในตาราง 4.1 โดยป้อนข้อมูลแยกตามประเภทของโครงการตามแถวนอน (Row) และ คอลัมน์ (Column) ทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลและหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งจะได้ผลรวมของแต่ละประเภทของโครงการดังตัวอย่างนี้คือ ผลรวมของหน่วยงานของโครงการอื่น ๆ มีค่าเท่ากับ 77 และผลรวมของหน่วยงานของโครงการรัฐบาล มีค่าเท่ากับ 39 เป็นต้น และจะได้ค่าขนาดตัวอย่างของบุคลากรที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทเพื่อนำผลที่ได้ดังกล่าวไปคำนวณหาค่าโดยวิธีไคสแควร์ (Chi – Square Test) ต่อไป

ตารางที่ 4.1 รวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

ผู้เกี่ยวข้อง	โครงการ อื่น ๆ	โครงการรัฐบาล	ขนาดตัวอย่าง
วิศวกร	12	8	20
สถาปนิก	17	6	23
เจ้าของโครงการ	12	7	19
ผู้รับเหมา	12	9	21
ผู้ควบคุมงาน	12	7	19
ผู้บริหารโครงการ	12	2	14
อื่นๆ	0	0	0
รวม	**77**	**39**	**116**

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งสมมติฐาน โดยสมมติให้ H0 คือค่าที่แสดงถึงความสอดคล้องกันของข้อมูลตัวอย่างที่ได้สำรวจมาแสดงว่าบุคลากรในทุกตำแหน่งของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวคล้ายคลึงกันหรือบุคลากรในทุกตำแหน่งของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน หรือหมายความว่าโครงการที่ต่างกันทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ นั้นจะไม่เป็นผลต่อหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง และในตรงกันข้ามสมมติค่า H1 คือค่าที่แสดงถึงความไม่สอดคล้องกันของข้อมูลที่ทำการสำรวจมา แสดงว่าบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ทำหน้าที่ดังกล่าวไม่คล้ายคลึงกัน หรือ บุคลากรในทุกตำแหน่งของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ ทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกันหรือหมายความว่าหมายความว่าโครงการที่ต่างกันทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับหน่วยงานอื่น ๆ นั้นจะเป็นผลต่อหน้าที่ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานก่อสร้าง

โดยที่ถ้าผลที่ได้มีค่าออกมามากกว่าค่าที่ได้จากการเปิดของตารางการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ (Chi – Square) ก็จะแสดงว่าค่าที่เปรียบเทียบกันนั้นเป็นอิสระต่อกัน และถ้าผลออกมาปรากฏว่ามีค่าน้อยกว่า ก็จะแสดงว่าค่าที่เปรียบเทียบกันนั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน

ตั้งสมมติฐาน

H0 : P1 = P2 = P3 =... Pn (ข้อมูลตัวอย่างสอดคล้องกันหรือไม่เป็นอิสระต่อกัน)

H1 : P1 ≠ P2 ≠ P3 ≠ ...Pn (อย่างน้อย 1 ตัว) (ข้อมูลตัวอย่างไม่สอดคล้องกันหรือเป็นอิสระต่อกัน)

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดค่านัยสำคัญ

กำหนดนัยสำคัญ

$\propto$ = 0.05

ขั้นตอนที่ 4 ตัวสถิติในการทดสอบข้อมูลจำแนกประเภทสองทาง

ตัวสถิติสำหรับการทดสอบ

$$x^2 = \sum_{1=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดค่าองศาอิสระ โดยแทนค่าตามสูตรที่กำหนด โดยที่ให้ ค่า r คือจำนวนของข้อมูลที่เป็นจำนวนของแถวตามแนวนอน (Row) ทั้งหมด และ กำหนดให้ค่า c คือจำนวนของข้อมูลที่เป็นจำนวนของแถวตามแนวตั้ง (Column) ทั้งหมด โดยทั้งค่า r และค่า c นั้นดูจำนวนของข้อมูลจากตารางที่ 4.2 นำค่าดังกล่าวมาแทนค่าสูตรดังนี้เช่น

มีองศาอิสระ = (r – 1) (c – 1) = (7 – 1) (2 – 1) =

ขั้นตอนที่ 6 หาค่าความคาดหวังจากสูตรที่กำหนด โดยการกำหนดให้E11 คือค่าที่ได้จากค่าของแถวที่ 1 และคอลัมน์ที่ 1 จากผลของตารางที่ 4.1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 77 กับ 20 นำไปแทนค่าในตารางที่ 4.2 จะได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 4.2 ก็จะได้ค่าความคาดหวัง ของ E11 เท่ากับ 13.28 เป็นต้น

หาค่าความคาดหวัง

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{n..}$$

ตารางที่ 4.2 ค่าความคาดหวัง

E11 = (20)(77) / 116 =13.28	E12 = (20)(39) / 11 =6.72
E21 = (23)(77) / 116 =15.27	E22 = (23)(39) / 116 =7.73
E31 = (19)(77) / 116 =12.61	E32 = (19)(39) / 116 =6.39
E41 = (21)(77) / 116 =13.94	E42 = (21)(39) / 116 =7.06
E51 = (19)(77) / 116 =12.61	E52 = (19)(39) / 116 =6.39
E61 = (14)(77) / 116 =9.29	E62 = (14)(39) / 116 =4.71
E71 = (0)(77) / 116 =0.00	E72 = (0)(39) / 1163 =0.00

ขั้นตอนที่ 7 ตารางคำนวณผลไคสแควร์ โดยนำค่าที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและขั้นตอนที่ 6 ข้อมูลจากตารางค่าความคาดหวังนำมาป้อนใส่ในตารางที่ 4.3 ในช่อง O_{ij} คือจำนวนความถี่จากการสังเกตในแนวนอนที่ i แถวตั้งที่ j และ E_{ij} คือจำนวนความถี่ตามทฤษีในแนวนอนที่ i แถวตั้งที่ j ตามลำดับเพื่อหาค่า $O_{ij} - E_{ij}$, $(O_{ij} - E_{ij})^2$ และ $(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ เพื่อคำนวณหาค่าไคสแควร์ โดยได้จากผลรวมของค่าที่ได้จาก $(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$ ซึ่งมีค่า X^2 เท่ากับ 4.28

ตารางที่ 4.3 ตารางไคสแควร์ (Chi – Square)

แถวนอน - แถวตั้ง	O_{ij}	E_{ij}	$O_{ij} - E_{ij}$	$(O_{ij} - E_{ij})^2$	$(O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$
1 - 1	12	13.28	-1.28	1.64	0.12
1 - 2	8	6.72	1.28	1.64	0.24
2 - 1	17	15.27	1.73	2.99	0.20
2 - 2	6	7.73	-1.73	2.99	0.39
3 - 1	12	12.61	-0.61	0.37	0.03
3 - 2	7	6.39	0.61	0.37	0.06
4 - 1	12	13.94	-1.94	3.76	0.27
4 - 2	9	7.06	1.94	3.76	0.53
5 - 1	12	12.61	-0.61	0.37	0.03
5 - 2	7	6.39	0.61	0.37	0.06
6 - 1	12	9.29	2.71	7.34	0.79
6 - 2	2	4.71	-2.71	7.34	1.56
7 - 1	0	0.00	0	0.00	0.00
7 - 2	0	0.00	0	0.00	0.00
รวม	**116**	**116**			4.28

ขั้นตอนที่ 8 สรุปผลความเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่เป็นอิสระต่อกันระหว่างตัวอย่างที่ต้องการเปรียบเทียบกันโดยสรุปจากผลการคำนวณที่ได้จากตารางที่ 4.3

เนื่องจาก X^2_{cal} = 4.28 (ภาคผนวก ข แสดงผลการคำนวณค่าไคสแควร์ ตารางที่ ข.4 วิเคราะห์ผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หน้า 111) < $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค) ตารางที่ ค.1 การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระ ต่อกัน

จากการสำรวจพบว่าหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานของรัฐบาลและหน่วยงานอื่น ๆ นั้นพบว่าบุคลากรในแต่ละตำแหน่งจะมีหน้าที่ที่คล้ายกัน ไม่ว่าจะเป็นโครงการเล็กและโครงการใหญ่ และ พบว่าทุกฝ่ายมีความตั้งใจในการทำงานในการทำหน้าที่ แต่ทั้งนี้ยังขาดการประสานงานและการตกลงทำความเข้าใจกันก่อนเข้าสู่ขั้นตอน ทั้งนี้พบว่าทุกฝ่ายพยายามทำหน้าที่เพื่อให้ฝ่ายตนเองได้ประโยชน์มากที่สุดเป็นหลัก จึงเป็นที่มาของความขัดแย้ง ทั้งนี้เนื่องจากว่าการประชุมเพื่อกำหนดแนวทางการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไม่มีการตกลงกันถึงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่าควรดำเนินไปอย่างไร เช่น หลักเกณฑ์การทำงานรายละเอียดและกำหนดเวลาของเอกสารที่ต้องทำ เป็นต้น ทำให้เกิดปัญหาขึ้นเมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการก่อสร้างอาคาร รวมถึงเกิดปัญหาเมื่อมีการใช้งานอาคาร

จากการศึกษาของ พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในโครงการที่ทำการศึกษานั้นแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 คือโครงการที่มีเพียงเจ้าของงาน และ ผู้รับเหมางานก่อสร้าง พบว่าเกิดขึ้นในโครงการขนาดเล็ก โดยเจ้าของงานคิดว่าการมีหน่วยงานดังกล่าวเป็นการลงทุนที่ไม่คุ้ม เจ้าของงานจึงเป็นผู้ทำการตรวจสอบและพิจารณาการแล้วเสร็จของงาน ทำให้เจ้าของงานได้งานที่พอใจมากที่สุด แต่อย่างไรก็ดีการที่ไม่มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างนั้นได้เกิดผลเสียเช่นกัน คือ เจ้าของงานซึ่งไม่มีความรู้ด้านวิศวกรรมการก่อสร้างสามารถที่จะตรวจสอบงานด้านความสวยงามแต่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถตรวจสอบงานที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของโครงสร้างได้หรือที่เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมได้ และ การตรวจสอบก็ไม่มีหลักการหรือวิธีการในการตรวจสอบทำให้เกิดการตรวจสอบที่ซ้ำซ้อน และในการต่อรองใด ๆ กับผู้รับเหมางานก่อสร้างไม่สามารถทำได้มากเนื่องจากผู้รับเหมางานก่อสร้างมักอ้างถึงประสบการณ์ที่มากกว่า

ประเภทที่ 2 คือโครงการที่มีเจ้าของงาน ผู้บริหารโครงการและผู้ควบคุมงานก่อสร้าง และ ผู้รับเหมางานก่อสร้าง จากการศึกษาพบว่าเป็นลักษณะของโครงการขนาดกลางขึ้นไป เนื่องจากงานมีรายละเอียดที่ซับซ้อนขึ้น ทำให้เจ้าของงานไม่สามารถทำการบริหาร ควบคุม และ ตรวจสอบงานได้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ได้งานที่มีคุณภาพถูกต้องตามหลักวิศวกรรม แต่ข้อเสียคือเจ้าของงานไม่สามารถได้งานที่ตนเองพึงพอใจเท่ากับที่ได้ควบคุมและตรวจสอบงานด้วยตนเอง

4.2.2 การประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบการแล้วเสร็จ

4.2.2.1 ผู้จัดการประชุม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 21.97 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.5 วิเคราะห์ผู้จัดการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หน้า 112) < $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้จัดการประชุมระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการสำรวจพบว่าผู้จัดการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน เนื่องจากโดยส่วนใหญ่นั้นเจ้าของโครงการจะเป็นผู้ที่จัดการประชุมเองเหมือนกันทั้งโครงการของหน่วยงานรัฐบาลและโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ โดยรองลงมาพบว่าเป็นตำแหน่งผู้ควบคุมงาน และ ตำแหน่งผู้บริหารโครงการ ที่มีหน้าที่เป็นผู้จัดการประชุม

โดยพบว่าส่วนใหญ่จะมีการจัดให้มีการประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบการแล้วเสร็จของงานล่วงหน้าก่อนวันที่งานต้องแล้วเสร็จตามสัญญาประมาณ 2 สัปดาห์ ถึง 4 สัปดาห์ แล้วแต่ขนาดของโครงการ โดยการประชุมเป็นการเน้นเรื่องกำหนดถึงวันที่ต้องแล้วเสร็จของงานตามที่กำหนดในสัญญาเป็นหลัก โดยส่วนใหญ่พบว่ามิได้มีการประชุมในเรื่องหลักของการตรวจสอบงานแต่ละชนิดแต่อย่างไร

และส่วนโครงการของหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้จัดการประชุมในตำแหน่งอื่นนอกเหนือจากที่ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง และ เจ้าพนักงานพัสดุ

4.2.2.2 ผู้เข้าร่วมการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 25.98 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.6 วิเคราะห์ผู้เข้าร่วมการประชุม หน้า 113) < $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ

ไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้เข้าร่วมการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการสำรวจพบว่าผู้เข้าร่วมการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน แต่จากการสำรวจจะเห็นว่าโครงการหน่วยงานของรัฐบาลนั้นใช้บุคลากรในการเข้าร่วมประชุมค่อนข้างที่จะน้อยกว่าของโครงการหน่วยงานอื่น ๆ

พบว่าเนื่องจากโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีการแต่งตั้งบุคลากรแต่ละคนรับหน้าที่เฉพาะอย่างแต่โครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นบุคลากรคนเดียวจะรับผิดชอบหน้าที่หลายหน้าที่ด้วยกันแต่ทั้งสองหน่วยงานนั้นมีบุคลากรเข้าร่วมการประชุมที่คล้ายคลึงกัน ทั้งนี้เพราะการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นเรื่องสำคัญและเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของตน ดังนั้นผู้บริหารของแต่ละหน่วยงานจึงจำเป็นต้องส่งบุคลากรเข้าร่วมหรืออาจเป็นผู้บริหารเองที่เข้าร่วมการประชุมด้วยตนเองและในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้เข้าร่วมการประชุมในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้างและ เจ้าพนักงานพัสดุ

4.2.3 การตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จ

4.2.3.1 ผู้จัดทำรายการตรวจสอบในการการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 20.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.8 วิเคราะห์ผู้จัดทำรายการตรวจสอบหน้า 113) > $X^2_{.95\,(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้จัดทำรายการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการสำรวจพบว่าผู้จัดทำรายการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันโดยที่หน่วยงานของรัฐบาลจะใช้บุคลากรในการจัดทำรายการตรวจสอบนี้ค่อนข้างมากกว่าหน่วยงานอื่น ๆ และโดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในหน้าที่ ผู้บริหารโครงการ ผู้รับเหมา และ ผู้ควบคุมงาน เป็นผู้จัดทำรายการตรวจสอบ แต่สำหรับหน่วยงานอื่น ๆ นั้นผู้บริหารโครงการจะไม่ค่อยเข้ามาเกี่ยวข้องในการ

จัดทำรายการตรวจสอบ โดยจะเป็นบุคลากรในตำแหน่งวิศวกร ผู้รับเหมาและผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดทำรายการตรวจสอบ

โดยพบว่าส่วนใหญ่ถ้าเป็นกรณีที่เจ้าของงานเป็นผู้ตรวจสอบงานเอง ก็จะดูเพียงแค่เรื่องความสวยงาม โดยเน้นที่ความพึงพอใจของของเจ้าของงานเป็นหลัก และดูเรื่องการใช้งานได้ของระบบต่างๆ เป็นต้น โดยใช้การเดินตรวจสอบไปทั่ว ๆ งาน ไม่มีการจัดทำเอกสารการตรวจสอบแต่อย่างใด โดยถ้ามีการแก้ไขก็จะแจ้งด้วยวาจา ในส่วนของโครงการที่มีผู้บริหารเป็นผู้ทำการตรวจสอบแทนเจ้าของงานนั้นได้มีการจัดทำเอกสารการตรวจสอบงาน โดยการตรวจสอบงานด้านสถาปัตยกรรม และ งานด้านโครงสร้าง ได้มีการจัดทำเป็นลักษณะเป็นผังของโครงการ (Key Plan) และเขียนหมายเลขของงานบกพร่องที่พบลงในผัง และ ขยายรายละเอียดของงานบกพร่องเพิ่มเติมลงในเอกสารนี้โดยเรียกเอกสารนี้ว่า รายการงานบกพร่อง (Defects List) เพื่อส่งมอบให้ผู้รับเหมาสำหรับการแก้ไขงานที่บกพร่องที่พบ ในบางโครงการมีการจัดทำรายการผลการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จโดยเนื้อหา (Punch List)

และในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้จัดทำรายการตรวจสอบที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.3.2 ผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 36.36 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.10 วิเคราะห์ผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหน้า 114) > $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการสำรวจพบว่าผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้น เป็นอิสระต่อกันกัน โดยจะพบว่าโครงการหน่วยงานของรัฐบาลนั้นใช้บุคลากรในการตรวจสอบ ค่อนข้างมาก โดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้ควบคุมงาน สถาปนิก และวิศวกร และ จะสังเกตว่าผู้รับเหมาจะไม่มีส่วนร่วมในการตรวจสอบ ในโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลเลย และในหน่วยงานอื่น ๆ นั้นส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้ควบคุมงาน วิศวกร แต่บุคลากรในตำแหน่งผู้บริหารโครงการ และ สถาปนิก นั้น

ในโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้น ส่วนใหญ่จะไม่มีตำแหน่งในการตรวจสอบ ซึ่งต่างจากในโครงการของรัฐบาลที่จะพบว่าบุคลากรในตำแหน่งดังกล่าวนั้นจะมีหน้าที่ตรวจสอบค่อนข้างมาก

และในส่วนของโครงการรัฐบาลนั้นมีผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.3.3 ผู้เข้าร่วมการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 13.39 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.11 วิเคราะห์ผู้เข้าร่วมการตรวจสอบ หน้า 115) > $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้เข้าร่วมการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้ที่เข้าร่วมการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันกัน โดยจะพบว่าหน่วยงานรัฐบาลนั้นจะใช้บุคลากรในการเข้าร่วมการตรวจสอบนั้น ค่อนข้างมากกว่าหน่วยงานอื่น ๆ โดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้รับเหมา เจ้าของโครงการ และผู้ควบคุมงาน ทำหน้าที่เป็นผู้เข้าร่วมในการตรวจสอบ แต่ในโครงการของหน่วยงาน อื่น ๆ นั้นส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งวิศวกร เจ้าของโครงการผู้รับเหมา สถาปนิก ซึ่งแตกต่างกับหน่วยงานรัฐบาล ที่จะใช้บุคลากรในตำแหน่ง วิศวกร และ สถาปนิก ค่อนข้างน้อย และในหน่วยงานของโครงการอื่น ๆ ตำแหน่งผู้บริหารโครงการก็มีหน้าที่ในการเข้าร่วมการตรวจสอบงานค่อนข้างน้อย ดังนั้นพบว่าในโครงหน่วยงานรัฐบาลนั้นจะใช้บุคลากรในระดับของผู้บังคับบัญชาเป็นผู้ที่ตรวจสอบ เป็นเพราะสาเหตุจากเรื่องของระบบราชการนั้นได้มีการระบุไว้ว่าบุคลากรในระดับใดถึงมีคุณสมบัติในการตรวจสอบงาน ซึ่งต่างกับโครงการหน่วยงานอื่นๆ จะใช้บุคลากรในระดับปฏิบัติในการตรวจสอบงาน

และในส่วนของโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นมีผู้ตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ วิศวกรที่ปรึกษาของเจ้าของงาน

4.2.3.4 ผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกัฐสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 20.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.12 วิเคราะห์ผู้ทำรายการผลการตรวจสอบ หน้า 115) > $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ง ตารางที่ ง.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้จัดทำผลการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานของรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยจากการสำรวจพบว่าโครงการของหน่วยงานรัฐบาลนั้นโดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้ควบคุมงานก่อสร้างทำหน้าที่ในตำแหน่งผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบ โดยบุคลากรในตำแหน่งสถาปนิกและผู้รับเหมานั้นมิได้มีหน้าที่เป็นผู้จัดทำผลการตรวจสอบในโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลเลยและในหน่วยงานที่เป็นโครงการอื่น ๆ นั้นจะใช้บุคลากรในตำแหน่ง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับเหมา และเจ้าของโครงการ เป็นผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบ

และในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.4 การพิจารณาการแล้วเสร็จ

4.2.4.1 ผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 16.86 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.13 วิเคราะห์ผู้พิจารณาการแล้วเสร็จ หน้า 116) > $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ง ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นจะใช้บุคลากรเป็นผู้พิจารณาการแล้วเสร็จมากกว่าโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ โดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เจ้าของโครงการ และสถาปนิก ทำหน้าที่เป็นผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการส่งมอบงานก่อสร้าง แต่ในด้านผู้รับเหมาของ

โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้น ไม่พบว่ามีหน้าที่เป็นผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด ส่วนด้านหน่วยงานอื่น ๆ นั้นส่วนใหญ่ ใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้บริหารโครงการเป็นผู้มีหน้าที่พิจารณาการแล้วเสร็จ และเจ้าของโครงการ

โดยพบว่า หน่วยงานของรัฐบาลนั้นไม่มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง ทำให้เจ้าของงานมิได้พิจารณาถึงการกำหนดเรื่องของเอกสารที่ผู้รับเหมางานก่อสร้างต้องจัดส่งแก่เจ้าของงาน ทำให้เจ้าของงานมิได้กำหนดเงื่อนไขในการจัดส่งเอกสารให้แก่เจ้าของงาน มีเพียงแบบก่อสร้างจริง และ เอกสารแสดงสิ้นค้า ให้แก่เจ้าของงานภายหลังจากงานแล้วเสร็จ แต่สำหรับโครงการของหน่วยงาน อื่น ๆ นั้นพบว่าในโครงการที่มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ผู้บริหารและควบคุมงานนั้นได้จัดให้มีการพิจารณาการแล้วเสร็จของงานและในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้พิจารณาการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.4.2 ผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 16.02 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.15 วิเคราะห์ผู้อนุมัติการแล้วเสร็จ หน้า 115) > $X^2_{.95\,(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่า โครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งเจ้าของโครงการเป็นผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรองลงมาพบว่าเป็นบุคลากรในตำแหน่งผู้บริหารโครงการ แต่ในส่วนของบุคลากรในตำแหน่งผู้รับเหมาของทั้งโครงการหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ไม่พบว่ามีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเป็นผู้อนุมัติการแล้วเสร็จแต่อย่างใด

และในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้อนุมัติการแล้วเสร็จในการส่งมอบงานก่อสร้างที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.5 การออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จ

4.2.5.1 ผู้ออกหนังสือการรับรองแล้วเสร็จโดยขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 13.98 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.16 วิเคราะห์ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอน หน้า 118) > $X^2_{.95(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จ ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่า โครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลโดยส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งผู้ควบคุมงานทำหน้าที่เป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอน และยังพบว่าบุคลากรในตำแหน่งวิศวกรของโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นมิได้มีหน้าที่เป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอนแต่อย่างใด ส่วนโครงการที่เป็นหน่วยงานอื่น ๆ นั้นส่วนใหญ่จะใช้บุคลากรในตำแหน่งวิศวกร และ เจ้าของโครงการเป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอน ซึ่งจะเห็นว่าแตกต่างจากโครงการของหน่วยงานรัฐบาล

โดยพบว่าส่วนใหญ่โครงการหน่วยงานของรัฐบาลนั้นเมื่องานได้รับการพิจารณาการแล้วเสร็จแล้วนั้นผู้บริหารและผู้ควบคุมงานได้มีการออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จขั้นตอนให้แก่ผู้รับเหมางานก่อสร้างเพียงอย่างเดียวแต่บางโครงการซึ่งเป็นส่วนน้อยได้มีการออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ให้แก่ผู้รับเหมางานก่อสร้างด้วย ในโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นพบว่าได้มีการจัดทำเอกสารการส่งมอบงานเอกสารการเบิกจ่ายเงิน รวมทั้งจัดทำและส่งมอบเอกสารตามที่ได้ระบุไว้ในสัญญาให้แก่เจ้าของงานเมื่องานแล้วเสร็จขั้นตอน และบางโครงการได้จัดให้มีการอบรมการใช้อุปกรณ์พิเศษแก่เจ้าของงาน โดยบางโครงการมีการระบุในสัญญาถึงระยะเวลาที่จะจัดการฝึกอบรมว่าภายในกี่วันหลังจากการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ของงาน

และในส่วนของโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นมีผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอนในการส่งมอบงานก่อสร้างที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.2.5.2 ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 0 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.18 วิเคราะห์ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ หน้า 119) < $X^2_{.95\,(6)}$ = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ในการส่งมอบงานก่อสร้างระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน

โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลและหน่วยงานอื่นๆ นั้นส่วนใหญ่ใช้บุคลากรในตำแหน่งเจ้าของโครงการเป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ และยังพบว่าบุคลากรในตำแหน่งวิศวกรของโครงการนั้นมิได้มีหน้าที่เป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์แต่อย่างใด ซึ่งเหมือนกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ที่ส่วนใหญ่ใช้บุคลากรในตำแหน่งเจ้าของโครงการและ ผู้บริหารโครงการเป็นผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์

4.3 เอกสารที่มีการใช้งานในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.3.1 เอกสารที่เกิดขึ้นด้านสถาที่และกิจกรรมการก่อสร้าง

เนื่องจาก X^2_{cal} = 127.95 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.19 วิเคราะห์เอกสารที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการก่อสร้าง หน้า 119) > $X^2_{.95(3)}$ = 7.81 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นยังขาดการให้ความสำคัญของเอกสารแต่โครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นให้ความสำคัญกับการใช้เอกสารที่มีการใช้งานในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกันดังที่ได้สำรวจมาในขั้นต้นคือ

4.3.1.1 มีการจัดทำเอกสารรายชื่อ และตำแหน่งภาระรับผิดชอบผู้ดำเนินการและผู้ควบคุมการก่อสร้าง

4.3.1.2 มีการจัดทำเอกสารประเภทของสิ่งก่อสร้าง และวัสดุก่อสร้างที่จะนำเข้ามาในsite

4.3.1.3 มีการจัดทำเอกสารรายละเอียดที่ดินที่จะก่อสร้าง และบริเวณพื้นที่ที่จะใช้กองเก็บวัสดุ หรือหล่อวัสดุ

4.3.1.4 มีการจัดทำเอกสารแผนที่สถานที่ก่อสร้าง (Location Map) แสดงระบบระบบระบายน้ำ บ่อน้ำ รวมทั้งทางน้ำธรรมชาติที่ใกล้เคียง

เอกสารแผนผังสถานที่ก่อสร้าง (Construction Site Plan) แสดงพื้นที่การก่อสร้างและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แสดงทิศทางการไหลของน้ำฝนและระดับความชันของพื้นที่ภายหลังการปรับพื้นดิน
2. แสดงบริเวณพื้นที่ของผิวดินที่ถูกรบกวนจากการก่อสร้างและพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวน
3. แสดงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทั้งส่วนที่มีการก่อสร้างและไม่มีการก่อสร้าง
4. แสดงพื้นที่ที่มีการเก็บงานขุดดินให้เรียบร้อย(Stabilization)
5. แสดงพื้นที่ข้างเคียงที่ใช้กองเก็บวัสดุอุปกรณ์และขยะ
6. แสดงพื้นที่แหล่งน้ำใกล้เคียง
7. แสดงบริเวณพื้นที่น้ำฝนจากสถานที่ก่อสร้างจะไหลลงแหล่งรับน้ำต่างๆ
8. แสดงบริเวณพื้นที่ที่ใช้จบงานหน้าดิน (Final Stabilization)
9. แสดงแผนการป้องกันมลภาวะที่ต้องควบคุมไปยังบริเวณที่ใช้เป็นที่ก่อสร้าง

โดยพบว่าส่วนใหญ่นั้นมีการใช้งานเอกสารเหมือนกับที่ได้ทำการศึกษาในบทที่ 2 ซึ่งเป็นเอกสารขั้นพื้นฐานที่ต้องมีการตรวจสอบหรือใช้งานเมื่อมีการส่งมอบงานก่อสร้าง และพบว่าในทุกโครงการจะให้ลำดับความสำคัญกับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายเงินเป็นหลัก และในโครงการที่ไม่มีผู้ที่ทำหน้าที่ติดตามถึงเอกสารที่เจ้าของสมควรได้รับการส่งมอบจากผู้รับเหมางานก่อสร้าง เพราะว่าเจ้าของงานซึ่งเป็นผู้ที่ดำเนินการในการส่งมอบงานด้วยต้นเอง ไม่มีความรู้ว่าเอกสารที่เจ้าของงานสมควรได้รับการส่งมอบนั้นประกอบด้วยเอกสารใดบ้าง อีกทั้งมิได้มีการใช้เงื่อนไขในการส่งมอบเอกสารในการพิจารณาการแล้วเสร็จของงาน

4.3.1 เอกสารด้านเอกสารแผนผังสถานที่ก่อสร้าง (Construction Site Plan)แสดงพื้นที่การก่อสร้าง

เนื่องจาก X^2_{cal} = 25.82 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.20 วิเคราะห์เอกสารที่เกิดขึ้นด้านเอกสารแผนผังสถานที่ก่อสร้าง หน้า 120) > $X^2_{.95(9)}$ = 16.9 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้านเอกสารแผนผังสถานที่ก่อสร้าง (Construction Site Plan) แสดงพื้นที่การก่อสร้างระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันโดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นยังขาดการดำเนินการเอกสารดังกล่าวแต่โครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นให้ความสำคัญกับการใช้เอกสารที่มีการใช้งานในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกันดังที่ได้สำรวจมาในขั้นต้น

4.3.2 เอกสารด้านการควบคุมเพื่อลดมลพิษ (Control to reduce pollutant)

เนื่องจาก X^2_{cal} = 36.66 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.21 วิเคราะห์เอกสารด้านการควบคุมเพื่อลดมลพิษ หน้า 121) > $X^2_{.95(12)}$ = 21.0 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันโดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นยังขาดการดำเนินการเอกสารดังกล่าวแต่โครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นให้ความสำคัญกับการใช้เอกสารที่มีการใช้งานในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกันดังที่ได้สำรวจมาในขั้นต้นดังนี้

4.3.3.1 แสดงขั้นตอนและลำดับระยะเวลาในการเก็บงานหน้าดินในระหว่างการก่อสร้าง

4.3.3.2 แสดงขั้นตอนและลำดับระยะเวลาในการเก็บงานหน้าดินหลังการทำก่อสร้าง

4.3.3.3 แสดงวันที่เริ่มทำ (Grading) หรือปรับเปิดหน้าดินเดิม

4.3.3.4 แสดงวันที่มีการหยุดทำงานและเริ่มกลับมาทำงานก่อสร้าง

4.3.3.5 แสดงวันที่เริ่มทำตามมาตรการ (Stabilization)

4.3.3.6 แสดงการใช้โครงสร้างที่ช่วยเบี่ยงเบน หรือป้องกันการไหลของน้ำฝน

ผ่านหน้าดินที่ถูกเปิดออก

4.3.3.7 แสดงการจัดการระบายน้ำฝนถาวร เมื่อการก่อสร้างเสร็จสิ้นลง

4.3.3.8 แสดงวิธีการป้องกันดิน (Solid Materials) ที่จะไปปนเปื้อนกับน้ำฝนและถ่ายเทลงสู่ ระบบระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ

4.3.3.9 แสดงวิธีการป้องกันการนำพาดิน หรือสิ่งแปลกปลอมจากการก่อสร้าง

ติดล้อรถออกไปนอกสถานที่ก่อสร้าง

4.3.3.10 แสดงวิธีการกองเก็บวัสดุก่อสร้าง และขยะ อย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการถูกกัดเซาะซะล้างและนำพาไปโดยน้ำฝน

4.3.2.11 แสดงวิธีจัดการกับบริเวณที่ใช้ผสมคอนกรีตหรือยางมะตอย ทั้งภายในและภายนอกสถานที่ก่อสร้าง

และในส่วนของโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นมีเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้านการควบคุมเพื่อลดมลพิษ ที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นคือ

4.3.2.12 สัญญาก่อสร้าง

4.3.2.13 เอกสารการจ่ายสาธารณูปโภค

4.3.2.14 เอกสารการจ่ายสาธารณูปการ

4.3.2.15 บันทึกการประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.3.2.16 ใบรายการสั่งซื้อของผู้รับเหมา

4.3.2.17 ใบเสร็จรับเงินผู้รับจ้างช่วง

โดยพบว่าผู้รับเหมางานก่อสร้างนั้นจะเน้นในการจัดทำเอกสารทางด้านการเงินเป็นพิเศษ ซึ่งพบว่าในส่วนของเอกสารเหล่านี้ จากการสำรวจพบว่ามีการจัดทำในรูปแบบที่ต่าง ๆ กันไปในแต่ละโครงการ เนื่องจากว่าในแต่ละบริษัทผู้รับเหมางานก่อสร้างได้มีการจัดทำตามรูปแบบของแต่ละบริษัท

โดยส่วนใหญ่ลักษณะของเอกสารนั้นมีข้อความที่แสดงถึงการที่ผู้รับเหมางานก่อสร้างมีความประสงค์ที่จะส่งมอบงานโครงการให้แก่เจ้าของงาน เนื่องจากว่าได้ผ่านการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จจากผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างแล้ว โดยในเอกสารมีการระบุถึงสิ่งที่ส่งมอบด้วย อันได้แก่ แบบก่อสร้างจริง คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาอุปกรณ์ กุญแจในโครงการ และ งานก่อสร้างในหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น

4.3.3 เอกสารด้านการแสดงวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน โดยทำการลดการใช้ให้ได้มากที่สุด

เนื่องจาก X^2_{cal} = 26.66 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.22 วิเคราะห์เอกสารด้านการแสดงวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน หน้า 122) > $X^2_{.95(12)}$ = 21.0 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของเอกสารด้านการแสดงวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าเอกสารด้านการแสดงวิธีการจัดการกับน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันโดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลและโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นให้ความสำคัญกับการใช้เอกสารที่มีการใช้งานใกล้เคียงกันดังที่ได้สำรวจมาในขั้นต้นดังนี้

4.3.3.1 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากมาตรการดับเพลิง
4.3.3.2 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากการล้างพาหนะ
4.3.3.3 แสดงวิธีจัดการกับน้ำฉีดป้องกันฝุ่นบนดิน
4.3.3.4 แสดงวิธีจัดการกับการใช้น้ำประปา
4.3.3.5 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากการทำความสะอาดอาคาร
4.3.3.6 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากการล้างพื้นทางเดิน Pavement
4.3.3.7 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากเครื่องปรับอากาศ Condensate
4.3.3.8 แสดงวิธีจัดการกับน้ำใต้ดิน Groundwater หรือ Springwater

4.3.3.9 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากที่สูบจากฐานรากในระหว่างก่อสร้าง

4.3.3.10 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากการขุดเจาะใต้ดิน

4.3.3.11 แสดงวิธีจัดการกับน้ำจากการใช้ลดน้ำต้นไม้หรืองาน Landscape

4.3.3.12 แสดงวิธีจัดการกับสิ่งตกค้างที่ถูกดักไว้ในบ่อดัก

โดยส่วนใหญ่ลักษณะของเอกสารนั้นมีข้อความที่แสดงถึงการที่ผู้รับเหมางานก่อสร้างมีความประสงค์ที่จะกระทำตามคำสั่งให้ให้แก่เจ้าของงาน เนื่องจากว่าได้ผ่านการประชุมและเป็นมติจากที่ประชุม โดยในเอกสารมีการระบุถึงสิ่งที่ต้องทำเพิ่มด้วย อันได้แก่ แบบก่อสร้างจริง เอกสารและรายการประกอบแบบ มาตรฐานอุตสาหกรรม เป็นต้น

4.3.4 เอกสารด้านการแสดงวิธีการกำหนดให้มีการตรวจสอบ (Inspection)

เนื่องจาก X^2_{cal} = 7.32 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.23 วิเคราะห์แอกสารด้านการแสดงวิธีการกำหนดให้มีการตรวจสอบ (Inspection) ที่เกิดขึ้นในช่วงการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หน้า 123) < = 12.6 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของเอกสารที่เกิดขึ้นในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าเอกสารด้านการแสดงวิธีการกำหนดให้มีการตรวจสอบ (Inspection)ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกันโดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลยังขาดการดำเนินการจัดทำเอกสารดังกล่าวแต่โครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นให้ความสำคัญกับการใช้เอกสารที่มีการใช้งานใกล้เคียงกันดังที่ได้สำรวจมาในขั้นต้นดังนี้

4.3.4.1 แสดงความถี่การตรวจสอบทุก 7 วัน ในช่วงฤดูฝน

4.3.4.2 แสดงความถี่การตรวจสอบทุก 14 วัน ในช่วงฤดูฝน

4.3.4.3 แสดงความถี่การตรวจสอบภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากมีฝนตกปริมาณอย่างน้อย 0.5 นิ้ว

4.3.4.4 แสดงวิธีจัดการกับการใช้น้ำประปา

4.3.4.5 แสดงความถี่การตรวจสอบอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง หลังจากสถานที่ที่ก่อสร้างได้เก็บหน้าดินแล้วหรือเข้าช่วงฤดูที่มีฝนตกน้อยลง

4.3.4.6 มีการจัดเก็บแผนควบคุมไว้ที่สำนักงานควบคุมงานก่อสร้างเพื่อเตรียมพร้อมหากมีการ

โดยส่วนใหญ่ลักษณะของเอกสารนั้นมีข้อความที่แสดงถึงการที่ผู้รับเหมางานก่อสร้างมีความประสงค์ที่จะกระทำตามคำสั่งให้ให้แก่เจ้าของงาน เนื่องจากว่าได้ผ่านการประชุมและเป็นมติจากที่ประชุม โดยในเอกสารมีการระบุถึงสิ่งที่ต้องทำเพิ่มด้วย อันได้แก่ ชื่อผู้รับผิดชอบ ชื่อผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4.4 ปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.4.1 การป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลม

เนื่องจาก X^2_{cal} = 9.09 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.24 วิเคราะห์สาเหตุการป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลม หน้า 124) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลม ระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลมระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลที่เกิดขึ้นในระดับปานกลางพบว่าปัญหาที่เกิดจากการใช้วิธีปลูกหญ้าเพื่อชะลอน้ำที่ซะล้างและปกคลุมหน้าดิน ซึ่งต่างกับปัญหาที่เกิดกับโครงการหน่วยงานอื่นๆ ที่ใช้วิธีใช้เศษปูนก่อเป็นกำแพงกันดิน โดยให้น้ำสามารถซึมออกทางร่องระบายน้ำได้ดี นั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับน้อย

4.4.2 การป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำหรือทางน้ำใดๆ

เนื่องจาก X^2_{cal} = 14.73 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.25 วิเคราะห์สาเหตุการป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำหรือทางน้ำใดๆ หน้า 124) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำหรือทางน้ำใดๆระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำหรือทางน้ำใดๆ ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำหรือทางน้ำใดๆในระดับปานกลาง โดยใช้วิธีลอกท่อก่อนส่งมอบอาคาร ซึ่งต่างกับปัญหาที่เกิดกับโครงการหน่วยงานอื่นๆ ที่ใช้วิธีทำบ่อตกตะกอนก่อนออกสู่ท่อสาธารณะ นั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับน้อยที่สุด

4.4.3 การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง

เนื่องจาก X^2_{cal} = 33.39 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.26 วิเคราะห์สาเหตุจากการป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง หน้า 125) > $X^2_{.95\,(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้างระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้างในระดับมากที่สุด
พบว่าโดยส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เกิดเกี่ยวกับความที่ไม่เข้มงวดของผู้ดูแลสภาพหน้างานให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี ซึ่งต่างกับปัญหาที่เกิดกับโครงการหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการใช้แสลนปิดบังโดยรอบสถานที่และรอบอาคาร และทำความสะอาดทุกวันประกอบกับใช้น้ำพรมพื้นและถนนโดยรอบ ซึ่งพบว่าเป็นปัญหาที่อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4.4 การป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน

เนื่องจาก X^2_{cal} = 19.23 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.27 วิเคราะห์สาเหตุจากการป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน หน้า 125) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อ

ผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับภายในอาคารมีการตกแต่ง ทำสี ทำให้เกิดทั้งกลิ่น และฝุ่นค่อนข้างมาก และไม่มีวิธีการป้องกันที่ดีเท่าที่ควร อยู่ในระดับที่มากถึงมากที่สุด แต่โครงการที่เป็นหน่วยงานอื่นๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศภายในโครงการที่จะก่อผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานในระดับที่น้อย เพราะมีการจัดให้มีช่องระบายอากาศและพัดลมดูดอากาศ และมีการให้คนงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน และมีการดูดฝุ่นและอัดอากาศบริสุทธิ์แทนที่

4.4.5 สาเหตุจากการป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิตพืชพันธ์ใกล้เคียง

เนื่องจาก X^2_{cal} = 13.72 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.28 วิเคราะห์สาเหตุจากสาเหตุจากการป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธ์ใกล้เคียง หน้า 126) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธ์ใกล้เคียงระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธ์ใกล้เคียง ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่นๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ และโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ไปทำความรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธ์ใกล้เคียงอยู่ในระดับที่น้อยถึงน้อยที่สุด

พบว่าส่วนใหญ่อาคารจะออกแบบให้มีลักษณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงมีมาตรการการก่อสร้างที่ต้องมีข้อบังคับดังกล่าวแต่จะมีการทำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของอาคาร และต้นไม้ขนาดใหญ่โครงการก็มีการคงไว้ไม่ล้อมย้าย

4.4.6 สาเหตุจากการปกป้องระบบระบบปรับอากาศเดิมของอาคารระหว่างทำการก่อสร้าง /ซ่อมแซมอาคาร

เนื่องจาก X^2_{cal} = 2.04 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.29 วิเคราะห์สาเหตุจากการปกป้องระบบระบบปรับอากาศเดิมของอาคารระหว่างทำการก่อสร้าง /ซ่อมแซมอาคาร หน้า 126) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการปกป้องระบบระบบปรับอากาศเดิมของอาคารระหว่างทำการก่อสร้าง /ซ่อมแซมอาคารระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการปกป้องระบบระบบปรับอากาศเดิมของอาคารระหว่างทำการก่อสร้าง /ซ่อมแซมอาคารระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการการปกป้องระบบระบบปรับอากาศเดิมของอาคารระหว่างทำการก่อสร้าง /ซ่อมแซมอาคารอยู่ในระดับน้อย เนื่องจากมีการป้องกันโดยการคลุมปิดอย่างมิดชิด และโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นไม่มีข้อมูลการตอบแบบสอบถาม

4.4.7 สาเหตุจากการมีการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ เช่น สี กาว สารยาแนว ฯลฯไม่ให้เกิดความเข้มข้นของสารที่มากกว่าระดับปกติ

เนื่องจาก X^2_{cal} = 1.06 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.30 วิเคราะห์สาเหตุจากการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ เช่น สี กาว สารยาแนว ฯลฯไม่ให้เกิดความเข้มข้นของสารที่มากกว่าระดับปกติ หน้า 127) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ เช่น สี กาว สารยาแนว ฯลฯไม่ให้เกิดความเข้มข้นของสารที่มากกว่าระดับปกติระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงาน อื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากไม่มีหลักในการการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ เช่น สี กาว สารยาแนว ฯลฯไม่ให้เกิดความเข้มข้นของสารที่มากกว่าระดับปกติระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ เช่น สี กาว สารยาแนว ฯลฯ ไม่ให้เกิดความเข้มข้นของสารที่มากกว่าระดับปกติอยู่ในระดับน้อยกัน และพบว่าโครงการที่เป็น

หน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด เนื่องจากมีการจัดเตรียมห้องสำหรับเก็บวัสดุที่เป็นสารเคมีโดยเฉพาะและมีการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ประเภทฉลากเขียวที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.8 สาเหตุจากมีการควบคุมการแพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่ส่วนอื่น

เนื่องจาก X^2_{cal} = 0 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.31 วิเคราะห์สาเหตุจากมีการควบคุมการแพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่ส่วนอื่น หน้า 127) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของมีการควบคุมการแพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่ส่วนอื่นระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจาก**มีการควบคุมการ**แพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่**ส่วนอื่น**ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับมีการควบคุมการแพร่กระจายของแหล่งที่มีสารพิษสู่ส่วนอื่นอยู่ในระดับที่น้อยเนื่องจากเรื่องการควบคุมแหล่งสารพิษนั้นเป็นข้อกำหนดที่ต้องดำเนินการจัดทำอยู่แล้ว และ โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นไม่พบข้อมูล

4.4.9 สาเหตุจากการมีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้าง

เนื่องจาก X^2_{cal} = 11.11 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.32 วิเคราะห์สาเหตุจากมีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้าง หน้า 128) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของมีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้างระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงาน อื่นๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากมีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้างระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ มีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้างอยู่ในระดับน้อยที่สุดโดยพบว่าหลังจากการก่อสร้างทุกครั้งได้กำหนดให้คนงานทำความสะอาดทุกครั้งและเป็นข้อบังคับในการทำงานด้วย และโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาในระดับมาก โดยใช้วิธีทยอยทำเป็นส่วนๆ โดยได้มีการจัดเตรียมแรงงานไว้เฉพาะ

4.4.10 สาเหตุจากการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติ

เนื่องจาก X^2_{cal} = 9.10 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.33 วิเคราะห์สาเหตุจากการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติ หน้า 128) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆเกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติอยู่ในระดับน้อบถึงน้อยที่สุด เนื่องจากหากมีการดำเนินการเกี่ยวกับเรื่องสารพิษจะต้องมีการจัดทำนอกบริเวณพื้นก่อสร้าง ซึ่งเป็นข้อบังคับอยู่แล้ว และโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4.11 สาเหตุจากการวางแผนการคัดแยกขยะสำหรับขยะที่จะนำกลับไปใช้ใหม่ (Reusable)

เนื่องจาก X^2_{cal} = 22.02 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.34 วิเคราะห์สาเหตุจากการวางแผนการคัดแยกขยะสำหรับขยะที่จะนำกลับไปใช้ใหม่(Reusable) หน้า 129) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของการวางแผนการคัดแยกขยะสำหรับขยะที่จะนำกลับไปใช้ใหม่ (Reusable)ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการวางแผนการคัดแยกขยะสำหรับขยะที่จะนำกลับไปใช้ใหม่(Reusable)ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการวางแผนการคัดแยกขยะสำหรับขยะที่จะนำกลับไปใช้ใหม่(Reusable)นั้นอยู่ในระดับน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นข้อบังคับในการทำงานและเพื่อเป็นข้อมูลข้อการรับรองการเป็นอาคารเขียว และ โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นอยู่ในระดับน้อยโดยมีการคัดแยกประเทขยะ

4.4.12 สาเหตุการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปย่อยสลายในโรงงานผลิต(Recyclable)

เนื่องจาก X^2_{cal} = 15.11 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.35 วิเคราะห์สาเหตุจากการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปย่อยสลายในโรงงานผลิต(Recyclable) หน้า 129) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปย่อยสลายในโรงงานผลิต (Recyclable)ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปย่อยสลายในโรงงานผลิต(Recyclable)ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ เกิดปัญหาในระดับน้อย เนื่องจากเป็นข้อบังคับที่ต้องทำและโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหา อยู่ในระดับปานกลางพบว่าต้องมีการคัดแยกขยะเพื่อนำออกดำเนินการต่อค่อนข้างยุ่งยาก

4.4.13 สาเหตุการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปสู่กระบวนการฝั่งกลบหรือเตาเผา

เนื่องจาก X^2_{cal} = 12.90 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.36 วิเคราะห์สาเหตุการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปสู่กระบวนการฝั่งกลบหรือเตาเผา หน้า 130) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากการมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปสู่กระบวนการฝั่งกลบหรือเตาเผาระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากมีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปสู่กระบวนการฝั่งกลบหรือเตาเผาระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด และ โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

4.4.14 สาเหตุการมีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะอย่างชัดเจน

เนื่องจาก X^2_{cal} = 21.96 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.37 วิเคราะห์สาเหตุการมีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะอย่างชัดเจน หน้า 130) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากการมีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะอย่างชัดเจนระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระ

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากมีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะอย่างชัดเจนระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับสาเหตุการมีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะอย่างชัดเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยใช้วิธีการมีการคัดแยกขยะอยู่ตลอดเวลาในขณะที่ทำการก่อสร้าง และ โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีการจัดเตรียมพื้นที่อย่างชัดเจน

4.4.15 สาเหตุการที่มีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะ

เนื่องจาก X^2_{cal} = 5.90 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.38 วิเคราะห์สาเหตุที่มีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะ หน้า 131) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากการมีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากสาเหตุการมีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับสาเหตุที่มีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะนั้นอยู่ในระดับที่น้อยที่สุด และ โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง โดยพบว่าไม่มีแผนการทำงานที่แน่นอน

4.4.16 สาเหตุปัญหามีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับขยะเป็นระยะๆ

เนื่องจาก X^2_{cal} = 15.74 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.39 วิเคราะห์สาเหตุมีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับขยะเป็นระยะๆ หน้า 131) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากปัญหามีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับขยะเป็นระยะๆระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการมีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับขยะเป็นระยะๆระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ อยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีการจัดทำเอกสารการซื้อขายขยะและเพื่อเป็นเอกสารการยื่นขอเป็นอาคารเขียว และโครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาเกี่ยวกับการ

มีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับขยะเป็นระยะๆ อยู่ในระดับมาก พบว่าเนื่องจากไม่มีการจัดทำอย่างเป็นระบบ มีเพียงทางโครงการเป็นผู้จัดขนเอง

4.4.17 สาเหตุปัญหากรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการนำขยะจากการรื้อถอนไปใช้ใหม่ทันที (Reuse)

เนื่องจาก X^2_{cal} = 11.45 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.40 วิเคราะห์สาเหตุความกรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการนำขยะจากการรื้อถอนไปใช้ใหม่ทันที(Reuse) หน้า 132) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากปัญหากรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการนำขยะจากการรื้อถอนไปใช้ใหม่ทันที(Reuse)ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการกรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการนำขยะจากการรื้อถอนไปใช้ใหม่ทันที(Reuse)ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นไม่อยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีการจัดทำเอกสารควบคุมอยู่ตลอด แต่โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

4.4.18 สาเหตุปัญหากรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการติดต่อบริจาคให้หน่วยงานอื่นนำกลับไปใช้

เนื่องจาก X^2_{cal} = 3.96 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.41 วิเคราะห์สาเหตุความกรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการติดต่อบริจาคให้หน่วยงานอื่นนำกลับไปใช้(Reuse) หน้า 132) < $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากปัญหากรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการติดต่อบริจาคให้หน่วยงานอื่นนำกลับไปใช้ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ไม่เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการติดต่อบริจาคให้หน่วยงานอื่นนำกลับไปใช้ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นไม่อยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีการจัดทำเอกสารควบคุมอยู่ตลอด แต่โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

4.4.19 สาเหตุปัญหากรณีมีการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการเก็บข้อมูลขยะเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป

เนื่องจาก X^2_{cal} = 14.61 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.42 วิเคราะห์สาเหตุความการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการเก็บข้อมูลขยะเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป หน้า 133) > $X^2_{.95(4)}$ = 9.49 (ภาคผนวก ค ตารางที่ ค.1 แสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไคสแควร์ หน้า 134) จึงไม่ปฏิเสธ H0 แสดงว่าสัดส่วนของจากปัญหาการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการเก็บข้อมูลขยะเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป ใช้ระหว่างหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ เป็นอิสระต่อกัน

จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดจากการรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการเก็บข้อมูลขยะเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป ระหว่างโครงการของหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ นั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยพบว่าโครงการที่เป็นหน่วยงานของอื่น ๆ นั้นไม่อยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีการจัดทำเอกสารควบคุมอยู่ตลอด แต่โครงการหน่วยงานรัฐบาลนั้นเกิดปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

4.5 ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร

จากการศึกษาพบว่าปัญหาเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคารโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นพบว่า ไม่ค่อยพบปัญหา เนื่องจากได้ทำตามข้อกำหนดทั้งหมดตามเงื่อนไขของอาคารเขียวโดยให้ข้อเสนอแนะว่าอาคารลักษณะประหยัดพลังงานจะเห็นผลในระยะยาวในเรื่องของค่าใช่จ่าย ทีมงานที่มารับช่วงต่อควรทำความเข้าใจโดยจัดให้มีการฝึกอบรมปฏิบัติ และควรเอาใจใส่ในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างโครงการของรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ

ลำดับ	ประเภทตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	X^2_{cal}		$X^2_{.95(n)}$	ผลลัพธ์สัดส่วน
1	**ลักษณะของโครงการ**				
1.1	ประเภทอาคาร	10.15	<	12.6	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
1.2	จำนวนชั้น	17.26	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
1.3	ระยะเวลาโครงการ	26.28	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.1	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	4.28	<	12.6	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
2.2	มีการประชุมเพื่อกำหนดขั้นตอน	21.97	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.2.1	ผู้จัดการประชุม	25.98	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.2.2	ผู้เข้าร่วมการประชุม	16.04	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.3	การตรวจสอบเพื่อรับรองการก่อสร้าง	20.00	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.3.1	ผู้จัดทำรายการตรวจสอบ	37.38	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.3.2	ผู้ตรวจสอบ	36.36	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.3.3	ผู้เข้าร่วมการตรวจสอบ	13.39	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.3.4	ผู้จัดทำรายการผลการตรวจสอบ	20.00	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.4	การพิจารณาการแล้วเสร็จ	16.89	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.4.1	ผู้พิจารณาการแล้วเสร็จ	13.82	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.4.2	ผู้อนุมัติการแล้วเสร็จ	16.02	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.5	การออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จ	13.98	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.5.1	ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยขั้นตอน	14.06	>	12.6	เป็นอิสระต่อกัน
2.5.2	ผู้ออกหนังสือรับรองการแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์	0	<	12.6	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
3	**เอกสารที่มีการใช้งาน**				
3.1	เอกสารด้านสถานที่และกิจกรรมก่อสร้าง	127.95	>	7.81	เป็นอิสระต่อกัน
3.2	เอกสารแผนที่สถานที่ก่อสร้าง	25.82	>	16.9	เป็นอิสระต่อกัน
3.3	เอกสารด้านการควบคุมเพื่อลดมลพิษ (Control to reduce pollutant)	36.66	>	21	เป็นอิสระต่อกัน
3.4	เอกสารแสดงวีจัดการน้ำที่ไม่ใช่น้ำฝน	26.26	>	21	เป็นอิสระต่อกัน

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	X^2_{cal}		$X^2_{.95(n)}$	ผลลัพธ์สัดส่วน
3.5	เอกสารแสดงวิธีการกำหนดให้มีการตรวจสอบ	7.32	<	12.6	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4	**ปัญหาที่พบในการก่อสร้าง**				
4.1	การป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมจากการชะของฝนและลม	9.09	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.2	การป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินโดนน้ำชะลงท่อ,ทางน้ำ	14.73	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.3	การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศจากฝุ่นจากดินและวัสดุก่อสร้าง	33.39	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.4	การป้องกันการเกิดมลภาวะอากาศที่จะก่อผลต่อสุขภาพคนงาน	19.23	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.5	การป้องกันกิจกรรมก่อสร้างรบกวนต่อสิ่งมีชีวิต,พืชพันธ์ใกล้เคียง	13.72	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.6	การป้องกันระบบปรับอากาศเดิมของอาคาร	2.04	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.7	มีการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ สี,กาว	1.06	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.8	มีการควบคุมการแพร่กระจายแหล่งสารพิษสู่ส่วนอื่น	0	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.9	มีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้าง	11.11	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.10	มีการจัดเวลางานที่มีสารพิษแยกจากการทำงานปกติ	9.10	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.11	มีการวางแผนคัดแยกขยะที่จะนำไปใช้ใหม่	22.02	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.12	มีการคัดแยกขยะที่จะนำไปย่อยสลาย	15.11	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.13	มีการคัดแยกขยะที่จะนำไปฝังกลบ,เตาเผา	12.90	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.14	มีการจัดเตรียมพื้นที่รองรับการแยกขยะ	3.38	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	X^2_{cal}		$X^2_{.95(n)}$	ผลลัพธ์สัดส่วน
4.15	มีการจัดพนักงานทำหน้าที่แยกขยะ	3.38	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.16	มีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะ	3.38	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.17	มีการนำขยะจากการรื้อถอนอาคารไปใช้ใหม่	21.96	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.18	มีการบริจาคขยะจากการรื้อถอนอาคาร	3.96	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน
4.19	มีการเก็บข้อมูลจากการรื้อถอนอาคารไปใช้ในโครงการใหม่	14.61	>	9.49	เป็นอิสระต่อกัน
4.20	อื่นๆ	0	<	9.49	ไม่เป็นอิสระต่อกัน

4.6 สรุปการวิเคราะห์ลักษณะของขั้นตอนในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยพบว่าลักษณะขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบันนั้นสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

ในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น จากการศึกษาพบว่าสิ่งที่เหมือนกัน คือ งานจะนับได้ว่ายังมีการดำเนินการอยู่แบบยังไม่เต็มรูปแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานของรัฐ มีการทำแบบข้อไปที่ผู้รับเหมาไม่ทราบว่าควรใช้วิธีการป้องกันอย่างไรเนื่องจากไม่มีระบุไว้ในแบบรูปและรายการ เมื่อเริ่มทำงานแล้วจึงต้องย้อนกลับมาทำภายหลัง ทำให้เสียเวลาและเสียระบบการทำงานและไม่สามารถป้องกันได้ตามที่ต้องการเนื่องจากไม่มีมาตรการที่ชัดเจน ส่วนในหน่วยงานอื่นๆ ก็พบปัญหาคล้ายคลึงกันมีเพียงบางหน่วยงานเท่านั้นที่จัดให้มีทีมที่ปรึกษาทำงานในส่วนนี้เป็นกาลเฉพาะ

เมื่อพิจารณาจากสิทธิและความรับผิดชอบที่ระบุในสัญญาแล้ว พบว่าสิทธิและความรับผิดชอบที่ระบุในสัญญาที่มีลักษณะขั้นตอนมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมาก มีความแตกต่างกันเพียงในเรื่องของความรับผิดชอบต่องานบกพร่องที่พบเนื่องจากการใช้งานของเจ้าของงานเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาการเข้าใช้งานอาคารของเจ้าของงานนั้น ย่อมหมายความว่าเจ้าของงานได้ยอมรับแล้วว่า งานก่อสร้างสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์แล้วถึงแม้จะไม่แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์ ดังนั้นเจ้าของงานจึงควรยอมความรับผิดของต่องานก่อสร้างในส่วนที่เจ้าของงานสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์แล้ว

ดังนั้นในกรณีที่เจ้าของงานสามารถเข้าใช้งานอาคารได้แล้วในการส่งมอบงาน และ เมื่องานแล้วเสร็จเพื่อการใช้งานนั้น จึงมีเหตุผลอันควรที่จะปรับเปลี่ยนสิทธิดังกล่าวเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของสิทธิและความรับผิดชอบเหล่านี้ โดยทั้งนี้การจะปรับเปลี่ยนสิทธิและความรับผิดชอบดังกล่าวต้องมีการกำหนดหลักในการพิจารณาถึงความสามารถใช้งานอาคารได้ตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของงานด้วย เพื่อมิให้เกิดปัญหาความขัดแย้งในภายหลัง โดยสังเกตุว่าจะไม่มีการกล่าวรวมถึงเรื่องของการรับประกันงานในส่วนของขั้นตอนงานอาคารเขียวแต่เป็นการให้ความสำคัญโดยรวมของการรับประกันอาคาร

4.7 สรุปบท

จากการวิเคราะห์การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อสร้าง และ ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเข้าใช่งานอาคารนั้นมีสาเหตุหลักจาก 2 ช่วงเวลาดังนี้

ในส่วนความแตกต่างในลักษณะของขั้นตอนในการก่อสร้างนั้นมิใช่สาเหตุหลักของการเกิดปัญหา เพียงมีผลทำให้เกิดความขัดแย้งในความเข้าใจด้านสิทธิและความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนในการทำหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นั้น พบว่าในโครงการที่ไม่มีผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างนั้น เจ้าของงานจะสามารถได้งานที่ตนเองพอใจมากที่สุด แต่เป็นเพียงงานที่เกี่ยวข้องกับเอกสารที่ระบุถึงขั้นตอนการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและความสวยงามเป็นหลัก ส่วนในโครงการที่มีผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างเป็นตัวแทนเจ้าของงานทำให้ได้งานที่มีความถูกต้องตามหลักวิศวกรรมก่อสร้าง แต่ในทางกลับกันเจ้าของงานก็มิอาจได้งานที่ตนพอใจเท่ากับการตรวจสอบงานด้วยตนเอง

ในด้านเอกสารที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นั้นพบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคือการส่งมอบงานเอกสารทีล่าช้า ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการที่ไม่ให้ความสำคัญในการจัดทำเอกสารที่ต้องส่งมอบและ ปัญหาในการกำหนดรายละเอียดในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ

ตรวจสอบงานก่อสร้าง และ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน เพื่อให้เกิดการตรวจสอบงานก่อสร้างและการใช้งานอาคารมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตัวอย่างในการดำเนินงานก่อสร้างของบริษัทก่อสร้างที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ในบางกรณี โดยบริษัทตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ นอกจากการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบปฏิบัติ ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแล้ว บริษัทเตรียมมาตรการรองรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของบริษัทไว้ดังนี้

มาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นระหว่างก่อสร้าง

คุณภาพอากาศ

จัดเก็บและทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างพร้อมทั้งจัดระเบียบการวางวัสดุ/อุปกรณ์ต่างๆไว้ในคลังเก็บเครื่องมือ

ใช้น้ำฉีดพรมบริเวณที่อาจก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง ตัวอย่างเช่น บริเวณที่มีการเปิดหน้าดินหรือขุดเจาะหน้าดิน

ต้องใช้ตาข่ายกั้นระหว่างพื้นที่ก่อสร้างที่ติดกับชุมชนใกล้เคียง โดยใช้ตาข่ายที่มีความหนามากเพียงพอที่จะกรองฝุ่นละอองจากการก่อสร้างให้มีปริมาณในระดับที่ยอมรับได้

มีการดูแลสภาพเครื่องยนต์/เครื่องจักรกลต่างๆ ที่ใช้ในพื้นที่ก่อสร้างเพื่อป้องกันการปล่อยเขม่า ฝุ่นละออง ตลอดจนให้มีการล้างรถโดยเฉพาะบริเวณด้านล่างและล้อรถ เมื่อต้องการเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่ก่อสร้าง

งานก่อสร้างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการจราจร บริษัทจะจัดให้มีป้ายสัญญาณเพื่อความคล่องตัวและความปลอดภัยในการจราจร

ตรวจตราดูแลบำรุงรักษา เส้นทางจราจรสาธารณะที่ร่วมใช้งานให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีขึ้น รวมทั้งปฏิบัติตามระเบียบขนส่งอย่างเคร่งครัด

กำหนดให้รถบรรทุกที่วิ่งในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใช้ความเร็วไม่เกิน40กิโลเมตรต่อชั่วโมง

เสียง

กำหนดเวลาตอกเข็มให้ไม่ตรงกับเวลาที่ประชาชนพักผ่อนในช่วงกลางคืน โดยเฉพาะบริเวณก่อสร้างที่อยู่ใกล้ชุมชนและไม่ตรงกับเวลาที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนในตอนกลางวัน

ใช้เครื่องยนต์หรือเครื่องจักรที่มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเสียงดังเกินควร

ใช้แนวรั้วปิดบังเสียงกรณีที่เครื่องจักรทำงานใกล้ชิดกับชุมชน

แหล่งชุมชนใกล้เคียง

มีผู้แทนของบริษัทเข้าร่วมฟังชี้แจงในการประชุมกรรมการหมู่บ้าน หรือ อบต. ทุกครั้ง โดยขอความเห็น

ติดป้ายประกาศแจ้งรายละเอียด ชื่อ และสถานที่ติดต่อเพื่อรับคำร้องเรียนและรับข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งรายงานผลการติดตามสภาวะสิ่งแวดล้อมอุบัติเหตุจราจร

ให้ความช่วยเหลือแก่ชุมชนตามสมควร ดังที่บริษัทมีนโยบายในการช่วยเหลือสังคม โดยการมอบทุนการศึกษาและอุปกรณ์การศึกษา และการก่อสร้างอาคารเรียน อาคารห้องสมุด ให้แก่โรงเรียนต่างๆที่ขาดแคลนในบริเวณหน่วยงานก่อสร้าง

ในกรณีเกิดปัญหามวลชน

เร่งแจ้งหน่วยราชการเพื่อเป็นผู้เกลี่ยกล่อม

ออกเงินรองรับความเสียหายเบื้องต้น ซึ่งสามารถเรียกคืนจากผู้ว่าจ้างได้ถ้าไม่ใช่ความผิดของผู้รับเหมา

ติดตามผลสรุปทำรายงานทุกอาทิตย์จนสิ้นสุดปัญหา

ทำรายงานประจำเดือนเพื่อสรุปสถานการณ์

บริษัทได้ดำเนินการตามมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นระหว่างก่อสร้างอย่างเคร่งครัดเพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยมาตรการที่จัดทำขึ้นนี้เป็นเพียงมาตรการเบื้องต้น อาจจะมีมาตรการเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 5
ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย และ การวิเคราะห์การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยระหว่างโครงการหน่วยงานรัฐบาลกับโครงการหน่วยงานอื่น ๆ ในบทที่แล้วนั้นทำให้ทราบถึงปัญหา และ สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ในบทนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการแก้ไขในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้การก่อสร้างอาคารเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้การใช้งานอาคารของเจ้าของงานสามารถเป็นไปตามวัตถุประสงค์อย่างเต็มที่

5.1 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขของโครงการหน่วยงานรัฐบาล

5.1.1 หัวข้อ 4.1 การป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลม

ปัญหาที่พบคือ ผู้รับเหมาไม่ทราบว่าควรใช้วิธีการป้องกันอย่างไรเนื่องจากไม่มีระบุไว้ในแบบรูปและรายการ เมื่อเริ่มทำงานแล้วจึงต้องย้อนกลับมาทำภายหลัง ทำให้เสียเวลาและเสียระบบการทำงาน

แนวทางแก้ไข ควรมีการระบุไว้ในแบบรูปและรายการหรือในสัญญาให้ชัดเจน เช่นให้ให้ใช้ขี้ปูนมาเทหรือปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดิน

5.1.2 หัวข้อ 4.2 การป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำ

ปัญหาที่พบคือ ไม่สามารถป้องกันได้ตามที่ต้องการเนื่องจากไม่มีมาตรการที่ชัดเจน

แนวทางแก้ไข ทำเป็นบ่อดักตะกอนชั่วคราวก่อนบ่อยลงท่อระบายน้ำสาธารณะและทำการลอกท่อก่อนทำการส่งมอบอาคาร

5.1.3 หัวข้อ 4.3 การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง

ปัญหาที่พบคือ พื้นที่โครงการมีขนาดกว้างต้องถมดินเพื่อปรับปรุงภูมิทัศน์ทำให้เกิดปัญหาเรื่องฝุ่นละอองมาก และในตัวอาคารมีการขัดผิวพื้นไม้

แนวทางแก้ไข ควรหาวิธีการกำจัดหรือป้องกันที่เหมาะสมและได้มาตรฐาน

แนวทางแก้ไข หาหน่วยงานเฉพาะหรือจ้างทีมงานเฉพาะทำในส่วนนี้

5.1.4 หัวข้อ 4.4 การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศภายในโครงการที่ก่อเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน

ปัญหาที่พบคือ ภายในตัวอาคารมีการขัดไม้และทำสีทำให้เกิดฝุ่นและกลิ่น

แนวทางแก้ไข ควรหาวิธีการขจัดและป้องกันให้มีมาตรฐาน กว่าการใช้การดูดฝุ่ นออกและควรหาวิธีอัดอากาศบริสุทธิ์เข้าไป และให้คนงานใส่หน้ากากป้องกัน

5.1.5 หัวข้อ 4.9 มีการจัดทำแผนการทำความสะอาดระหว่างการก่อสร้าง

ปัญหาที่พบคือ มีการจัดทำแผนทำความสะอาดแต่ไม่สามารถทำตามได้ทุกพื้นที่

แนวทางแก้ไข ต้องมีมาตรการที่เคร่งครัดกว่านี้

5.2 ตอนที่ 5 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในโครงการหน่วยงานราชการ

ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

5.2.1.1 ตอนที่ 5 ปัญหาที่เกิดภายหลังการเข้าใช้งานอาคาร

ปัญหาที่พบคือ มีขยะเกิดขึ้นจากภายหลังมีการก่อสร้าง และก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ

แนวทางแก้ไข ควรมีทีมงานเฉพาะหรือจ้างเป็นกรณีพิเศษ หรือเป็นทีมที่ปรึกษามาช่วยบริหารจัดการ และควรจัดทำแผนดำเนินงานป้องกันในส่วนนี้ตั้งแต่เริ่มงาน

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีมาตรการและทีมการที่ทำงานในส่วนนี้แบบเป็นรูปธรรม

แนวทางแก้ไข ควรมีทีมงานเฉพาะหรือจ้างเป็นกรณีพิเศษ หรือเป็นทีมที่ปรึกษามาช่วยบริหารจัดการ

5.3 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขในโครงการหน่วยงานอื่น ๆ

5.3.1 หัวข้อ 4.1 การป้องกันการสูญเสียหน้าดินเดิมเนื่องจากการซะล้างของฝนและลม

ปัญหาที่พบคือ ผู้รับเหมาไม่ทราบว่าควรใช้วิธีการป้องกันอย่างไรเนื่องจากไม่มีระบุไว้ในแบบรูปและรายการ เมื่อเริ่มทำงานแล้วจึงต้องย้อนกลับมาทำภายหลัง ทำให้เสียเวลาและเสียระบบการทำงาน

แนวทางแก้ไข ควรมีการระบุไว้ในแบบรูปและรายการหรือในสัญญาให้ชัดเจน เช่นให้ให้ใช้ขี้ปูนมาเทหรือปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดิน

แนวทางแก้ไข ใช้ขี้ปูนก่อเป็นกำแพงกันดินให้น้ำสามารถซึมได้

5.3.2 **หัวข้อ 4.2 การป้องกันการตกตะกอนสะสมของดินที่โดนน้ำซะลงท่อระบายน้ำ**

ปัญหาที่พบคือ ไม่สามารถป้องกันได้ตามที่ต้องการเนื่องจากไม่มีมาตรการที่ชัดเจน

แนวทางแก้ไข ทำเป็นบ่อดักตะกอนชั่วคราวก่อนบ่อยลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

5.3.3 หัวข้อ 4.3 การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศอันเนื่องจากฝุ่นผงจากดินและวัสดุก่อสร้าง

ปัญหาที่พบคือ เกิดฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างขึ้นอยู่ทุกวัน ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้และการควบคุมดูแลค่อนข้างเป็นไปได้ยาก

ปัญหาที่พบคือ คนงานก่อสร้างและผู้ควบคุมงานก่อสร้างไม่มีความรู้และไม่ได้ศึกษาถึงขั้นตอนและวิธีการใช้วัสดุก่อสร้างแต่ละประเภทก่อนปฏิบัติงานก่อสร้าง

แนวทางแก้ไข ควรหาข้อสรุปโดยการประชุมร่วมกันก่อนเริ่มงานก่อสร้าง และในทางปฏิบัติให้ใช้รถน้ำวิ่งพ่นพรมน้ำลงบนพื้น ในบริเวณอาคารให้ติดตั้งแผงป้องกันฝุ่นและเศษวัสดุก่อสร้าง

แนวทางแก้ไข ใช้สแลนปิดรอบSite และทำความสะอาดทุกวัน ใช้น้ำพรมดินและถนน

5.3.4 หัวข้อ 4.4 การป้องกันการเกิดมลภาวะทางอากาศภายในโครงการที่ก่อเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนงาน

ปัญหาที่พบคือ ลักษณะของอาคารในขณะที่ทำการก่อสร้างไม่ได้มีการวางแผนการเปิดปิดช่องสำหรับการถ่ายเทอากาศไว้

แนวทางแก้ไข ควรมีแผนและประชุมทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในเรื่องการเปิดปิดช่องบริเวณผนังของอาคารให้อากาศถ่ายเทสะดวกและทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างอยู่เป็นประจำสม่ำเสมอ

แนวทางแก้ไข ควรมีพัดลมดูดอากาศอย่างเพียงพอและมีผ้าปิดจมูกแจกสำหรับคนงาน

5.3.5 หัวข้อ 4.5 การป้องกันกิจกรรมก่อสร้างที่ทำการรบกวนแก่สิ่งมีชีวิต พืชพันธ์ใกล้เคียง

ปัญหาที่พบคือ ในพื้นที่ก่อสร้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ต้องทำการรื้อถอนเป็นจำนวนมาก

แนวทางแก้ไข ทำการล้อมย้ายต้นไม้ที่อยู่ในแนวก่อสร้างเพื่อนำไปปลูกในที่ที่เหมาะสม

แนวทางแก้ไข ใช้ต้นไม้ประจำท้องถิ่นนั้นๆ จัดและตกแต่งสวน

5.3.6 หัวข้อ 4.7 มีการควบคุมแหล่งปล่อยสารพิษ

ปัญหาที่พบคือ การที่มีการจัดประชุมและไม่มีแนวทางที่ชัดเจน

แนวทางแก้ไข ต้องมีการจัดให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าร่วมการประชุมด้วยตั้งแต่เริ่มโครงการและควรให้มีการศึกษาทำความเข้าใจกับขั้นตอนของการควบคุมสารพิษเพื่อให้เข้าใจไปในทิศทางเดียวกันหรือหา

ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้เข้ามาอธิบาย และเจ้าของโครงการต้องมีการส่งหน่วยงานทางด้านตรวจสอบคุณภาพ (QC) เข้าร่วมการตรวจสอบทุกครั้ง

ปัญหาที่พบคือ วัสดุก่อสร้างที่ใช้ควรใช้ชนิดและประเภทที่มีมาตรฐานและปลอดสารพิษ
แนวทางแก้ไข บริษัทก่อสร้างควรเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานและปลอดสารพิษให้ได้มากที่สุด
แนวทางแก้ไข บริษัทก่อสร้างควรเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5.3.7 หัวข้อ 4.9 มีการจัดทำแผนทำความสะอาดระหว่างก่อสร้าง

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการวางแผนและจัดให้มีการประชุมรับทราบหน้าที่
แนวทางแก้ไข ต้องมีการใช้แผนมีการประชุมรับทราบหน้าที่และประชุมติดตามผลและจัดตั้งทีมทำความสะอาดอย่างชัดเจน

5.3.8 หัวข้อ 4.11 มีการวางแผนการคัดแยกขยะที่จะนำกลับไปใช้

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการทำการคัดแยกขยะอย่างเป็นกิจลักษณะ
แนวทางแก้ไข ควรมีจุดคัดแยกขยะ ทีมงานที่เป็นเฉพาะ
แนวทางแก้ไข มีการจัดวางตำแหน่งและทีมงานร่วมถึงออกแบบให้สามารถใช้วัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่

5.3.9 หัวข้อ 4.12 มีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปใช้ย่อยสลายในโรงงานผลิต

ปัญหาที่พบคือ ยังไม่มีรูปแบบการทำงานที่ชัดเจน
แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจนและอาจทำโครงการธนาคารขยะ

5.3.10 หัวข้อ 4.13 มีการคัดแยกขยะสำหรับนำไปสู่กระบวนการฝังกลบหรือเตาเผา

ปัญหาที่พบคือ ยังไม่มีรูปแบบการทำงานที่ชัดเจน
แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจน

5.3.11 หัวข้อ 4.14 มีการจัดเตรียมพื้นที่คัดแยกขยะอย่างชัดเจน

ปัญหาที่พบคือ ยังไม่มีรูปแบบการทำงานที่ชัดเจน ทำให้เกิดการกองเก็บขยะที่ไม่เป็นที่เป็นทาง
แนวทางแก้ไข ใช้มาตรการบังคับให้ผู้รับจ้างคัดแยกขยะจากต้นทางและมีตำแหน่งจัดวาง มีป้ายบอกและมีทีมงานที่ชัดเจน

5.3.12 หัวข้อ 4.15 มีการจัดพนักงานทำหน้าที่คัดแยกขยะ

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการจัดหรือมอบหมายหน้าที่อย่างชัดเจน

แนวทางแก้ไข ไม่มีการมอบหมายหรือจัดตั้งทีมงานทำหน้าที่อย่างชัดเจนหรือเป็นลักษณะเวรหมุนเวียนสับเปลี่ยนกันในกรณีที่มีบริษัทผู้รับเหมาหลายบริษัท

5.3.13 หัวข้อ 4.16 มีการประสานงานกับผู้รับซื้อขยะให้เข้ามารับซื้อขยะเป็นระยะ

ปัญหาที่พบคือ วัสดุบางชนิดทางผู้รับซื้อไม่รับ ซึ่งจะเป็นวัสดุส่วนที่ไม่สามารถไปขายต่อได้

แนวทางแก้ไข หาแนวทางที่ชัดเจนถึงกระบวนการกำจัดขยะที่เหลือจากการรับซื้อ

5.3.14 หัวข้อ 4.17 กรณีรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการนำขยะรื้อถอนนำไปใช้ใหม่ในโครงการ

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการวางแผน การรื้อถอน การจัดวาง และการนำไปใช้ต่ออย่างไร

แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจน

5.3.15 หัวข้อ 4.18 อาคารเก่าได้มีการบริจาคสิ่งของให้หน่วยงานอื่นนำกลับไปใช้

ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการวางแผน และส่วนใหญ่จะใช้เอง

แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจน

5.3.16 หัวข้อ 4.19 กรณีรื้อถอนอาคารเก่าได้มีการเก็บข้อมูลขยะเพื่อนำไปใช้ในโครงการต่อไป

ปัญหาที่พบคือ ยังไม่มีรูปแบบการทำงานที่ชัดเจน

แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจน

ปัญหาที่พบคือ มีทีมงานทำแต่ยังไม่เป็นรูปแบบที่ชัดเจน

แนวทางแก้ไข ควรกำหนดรูปแบบที่ชัดเจน มีการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้มีความชัดเจน

5.4 ปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคารหน่วยงานอื่น

ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

5.4.1 อาคารประหยัดพลังงาน จะเห็นผลในระยะยาว ในเรื่องของค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องด้านพลังงาน ทีมงานที่มารับช่วงต่อเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคารควรทำความเข้าใจอย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบของอาคารทั้งในส่วน สถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานระบบ เป็นต้น

5.5 สรุปบท

จากการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่พบในการก่อสร้างอาคารเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาก่อสร้าง และ ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเข้าใช่งานอาคารนั้นมีสาเหตุหลักจาก 2 ช่วงเวลา ดังที่กล่าวในสรุปบทที่แล้ว คือ 1. ช่วงเวลาการดำเนินการก่อสร้าง และ 2. ช่วงเวลาเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร โดยพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ซึ่งจะเกิดมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการบริหารของโครงการนั้น ๆ พบว่ารับการหน่วยงานรัฐบาลซึ่งจะไม่ค่อยนำรูปแบบของสัญญามาตรฐานมาใช้และไม่มีในส่วนของบริษัทของผู้บริหารโครงการก่อสร้างและควบคุมงานโดยตรง และเกิดจากปัญหาเกี่ยวกับตัวบุคคลในเรื่องของการละเลยหน้าที่ และ การที่ไม่รู้ในหน้าที่ของตนเอง และ ในเรื่องที่พบว่ามีปัญหาค่อนข้างมากสำหรับการก่อสร้างในประเทศไทยคือเรื่องที่เกี่ยวกับการสื่อสารหรือติดต่อประสานงานกันของผู้ที่เกี่ยวข้องกันในการก่อสร้าง โดยพบว่าเกิดปัญหามากกว่าในโครงการของหน่วยงานเอกชนที่มีการนำรูปแบบของสัญญามาตรฐานมาใช้และมีในส่วนของบริษัทของผู้บริหารโครงการ

โดยพบปัญหาที่สำรวจมานอกเหนือจากที่ได้ศึกษาในขั้นต้นพบว่าในโครงการของหน่วยงานรัฐบาลจะไม่มีตัวแทนที่เป็นผู้รับผิดชอบของผู้รับเหมา และ ปัญหาเรื่องของเอกสาร ในส่วนของโครงการหน่วยงานอื่น ๆ นั้นไม่พบปัญหาอื่น ที่นอกเหนือจากการศึกษาเบื้องต้น

ในส่วนของปัญหาที่เมื่อมีการเข้าใช่งานอาคารของเจ้าของงานของโครงการหน่วยงานรัฐบาลที่พบมากคือ การโต้แย้งในการพิจารณางานบกพร่องที่ตรวจพบ เนื่องจากเจ้าของงานไม่มีความรู้ด้านวิศวกรรมการก่อสร้าง และในสัญญามิได้ระบุถึงเรื่องการรับผิดชอบภายหลังการแล้วเสร็จของงานส่วนโครงการอื่น ๆ พบว่าปัญหาที่พบเมื่อมีการเข้าใช้งานอาคาร คือการขาดวัสดุสำรอง และ ในเรื่องการโต้แย้งในการพิจารณางานบกพร่องที่ตรวจพบ โดยการขาดวัสดุสำรองนั้นเกิดจากการก่อสร้างในประเทศไทยยังคงต้องสั่งวัสดุ อุปกรณ์จากต่างประเทศ และ ประกอบกับเจ้าของงานบางคนนิยมใช้วัสดุที่สั่งจากต่างประเทศ โดยเวลาที่สั่งมิได้ทำการสั่งเผื่อสำรองไว้เนื่องจากมีราคาที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นเวลาเกิดเหตุการณ์วัสดุไม่เพียงพอในการทำการก่อสร้าง จึงต้องทำการสั่งซื้อภายหลังซึ่งทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

และพบว่าปัญหาที่เกิดจากการโต้แย้งในการพิจารณางานบกพร่องที่ตรวจพบสาเหตุเกิดจากผู้รับเหมางานก่อสร้างของประเทศไทยจะใช้ช่างหรือคนงานที่เป็นชุดเดียวกันตลอดทั้งโครงการ มิได้มีการแบ่งประเภทของช่างฝีมือแต่ละประเภท ซึ่งต่างกับในต่างประเทศ

โดยแนวทางที่นำเสนอเป็นแนวทางที่ใช้อ้างอิง ทั้งนี้แนวทางต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอเป็นเพียงแนวทางที่นำเสนอโดยอ้างอิงจากข้อมูลของโครงการที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาเท่านั้น ซึ่งการนำไปใช้งานในโครงการอื่น ๆ นั้นสามารถที่จะทำการประยุกต์หรือปรับเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของโครงการและสัญญาได้

ตัวอย่างอาคารที่มีการดำเนินการ**มาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะก่อสร้าง**

เพื่อให้การก่อสร้างของโครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ จำเป็นต้องมีมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อควบคุมกระบวนการก่อสร้างของโครงการฯ ดังนี้

1 คุณภาพแหล่งน้ำที่รองรับ :ระยะก่อสร้าง

(1.1) พื้นที่สวนวชิรเบญจทัศ (ที่ตั้งโครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม)

(ก) กิจกรรมการก่อสร้างควรดำเนินการในช่วงฤดูแล้ง ประมาณเดือน พฤศจิกายน-เมษายน

(ข) ควรมีการปิดกั้นพื้นที่ก่อสร้างที่มีอยู่ในน้ำ อาจใช้ม่านดักตะกอน (Geotextile)

(ค) ระมัดระวังมิให้มีการรั่วไหลของน้ำมัน ที่จะถูกชะลงสระน้ำ

(1.2) แนวก่อสร้างท่อรวบรวมน้ำเสียในพื้นที่ศึกษาความเหมาะสมของโครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

(ก) การก่อสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียที่ผ่านคลองสำคัญ ให้ดำเนินการในช่วงฤดูแล้ง ประมาณเดือน พฤศจิกายน-เมษายน

(ข) ดินที่ได้จากการก่อสร้าง ต้องจัดให้มีที่เฉพาะและเหมาะสม ห่างจากแนวคลอง

(ค) ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังไม่ให้เศษวัสดุก่อสร้าง ดิน หรือสิ่งของต่างๆหล่นลงในแหล่งน้ำ

2. การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม :ระยะก่อสร้าง

(2.1) ปรับปรุงเส้นทางการไหลของน้ำในสระของพื้นที่สวนวชิรเบญจทัศ

(2.2) จัดให้มีการระบบระบายน้ำที่เพียงพอ

(2.3) กำจัดเศษวัสดุก่อสร้างและสิ่งของต่างๆ ที่อาจตกหล่นในสระน้ำ และรางระบายน้ำออกให้หมด

(2.4) คลองในพื้นที่โครงการฯ ที่ได้รับความเสียหายหรือถูกทำลาย จะต้องได้รับการฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพเดิม

(2.5) น้ำที่ไหลผ่านบริเวณพื้นที่เปิดหน้าดิน จะต้องได้รับการควบคุมและการบำบัดก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง

3. คุณภาพอากาศ :ระยะก่อสร้าง

(3.1) สร้างรั้วชั่วคราวทึบและแข็งแรง สูงไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยรอบพื้นที่ก่อสร้าง

(3.2) ป้องกันการตกหล่นและฟุ้งกระจายของดินจากรถบรรทุก โดยใช้ผ้าใบปิดคลุมวัสดุก่อสร้างให้มิดชิดตลอดเส้นทางการขนส่ง

(3.3) ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และยานพาหนะที่ใช้ในการก่อสร้างให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม และพร้อมที่จะใช้งาน

(3.4) จำกัดความเร็วของยานพาหนะภายในพื้นที่ก่อสร้างให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

(3.5) ฉีดพรมน้ำ ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและช่วงเย็น

(3.6) ทำความสะอาดตัวถังรถและล้างล้อรถบรรทุกก่อนออกจากพื้นที่ก่อสร้าง

(3.7) กำจัดดิน ทราย โคลน ที่ตกหล่นอยู่ข้างนอกรั้วพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ

(3.8) เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องรีบเก็บเศษวัสดุที่เหลือจากการก่อสร้าง

4. ระดับเสียง :ระยะก่อสร้าง

(4.1) พื้นที่สวนวชิรเบญจทัศน์ (ที่ตั้งโครงการฯ)

(ก) ดำเนินการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ในช่วงเวลา 8.00 น.-17.00 น. เท่านั้น

(ข) ติดตั้งวัสดุกันเสียง โดยรอบพื้นที่ก่อสร้างโครงการ

(ค) ใช้ผ้าใบกั้นรอบตัวอาคารให้มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคารตลอดแนวอาคาร

(ง) เลือกใช้เครื่องจักร เครื่องยนต์ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีเสียงเบา

(จ) จัดเวลาใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ก่อสร้างที่มีเสียงดัง มิให้ทำงานพร้อมกัน

(ฉ) จัดเตรียมที่ครอบหู (Ear Muffs) และที่อุดหู (Ear Plugs) ให้คนงานที่ต้องปฏิบัติงานอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงที่ดังมากกว่า 80 เดซิเบล (เอ)

(ช) จำกัดความเร็วของรถบรรทุกขนส่งให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กม./ชม.

(4.2) แนวก่อสร้างท่อรวบรวมน้ำเสียในพื้นที่ศึกษาความเหมาะสมของของโครงการศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

(ก) ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบถึงความจำเป็นในการดำเนินโครงการ รวมถึงแนวทางในการลดและแก้ปัญหาผลกระทบต่างๆ

(ข) กิจกรรมก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ดำเนินการในช่วงเวลาที่สภาพการจราจรเบาบาง ช่วงเวลา 9.00-15.00 น.

(ค) ป้องกันเสียงจากการก่อสร้าง โดยใช้รั้วทึบรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

(ง) ตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรกลเป็นประจำ

5. การจราจร :ระยะก่อสร้าง

(5.1) ขนส่งวัสดุก่อสร้างและดิน ควรหลีกเลี่ยงช่วงเวลาเร่งด่วน

(5.2) ในการก่อสร้างระบบรวมน้ำเสีย จัดให้กองวัสดุในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่าที่จำเป็น

(5.3) ตลอดช่วงการก่อสร้าง จะต้องประสานกับหน่วยงานควบคุมการจราจร

(5.4) ติดตั้งป้ายและเครื่องหมายในระยะ 100-300 เมตร ก่อนถึงในบริเวณก่อสร้าง

(5.5) ควบคุมดูแลให้ยานพาหนะที่ใช้ในช่วงก่อสร้าง ต้องบรรทุกน้ำหนักตามความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกมาตรฐานของถนนที่กำหนดไว้ เช่น รถบรรทุกสิบล้อบรรทุกได้ไม่เกิน 21 ตัน

(5.6) ติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบรอบรั้วพื้นที่ก่อสร้างให้ผู้สัญจรในช่วงกลางคืนเห็นได้ชัดเจน

(5.7) ควบคุมการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่อยู่บนพื้นที่ผิวจราจรและทางเท้า

(5.8) ปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบต่อการจราจรและแผนการจัดการจราจร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

บรรณานุกรม

United Stated Green Building Council หรือ USGBC. “Leadership in Energy and Environmental Design: LEED หลักเกณฑ์อาคารเขียวของสภาอาคารเขียวสหรัฐฯ”(1993) ข้อมูลพื้นฐานของ LEED ควรค้นคว้าที่ www.usgbc.org

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และสมาคมสถาปนิกสยามฯ .”เกณฑ์การประเมินอาคารเขียว” เมื่อครั้งลงนามร่วมกันจัดตั้งสถาบันอาคารเขียวไทย (2552)

ส่วนเทคโนโลยีการจัดการมลพิษ ฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการ กรมควบคุมมลพิษ **“โครงการอาคารสีเขียว"** โทรศัพท์ 0 2298 2137, 0 2298 2552
Copyright (C) 2007 by Pollution Control Department. All Right Reserved.

ธนิต จินดาวณิ. “การประหยัดพลังงานในอาคาร.” **Engineering Today,** ๑, ๓ access on (10 มีนาคม 2554) http://www.engineeringtoday.net/magazine/articledetail.asp?arid

สรชัย กรณ์เกษม.“Green Building in Thailand : อาคารสีเขียวของคนไทย.”access on ๓ (2510)

ธนิต จินดาวณิ. “การมอบรางวัลการออกแบบก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม” (2546)

สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. **“อาคารส่วนราชการนำร่อง”** : http://www.thaipr.net/nc **(**2554)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร.“มาตรฐานการควบคุมงานก่อสร้างอาคารเขียว” (2556)

ธนิต จินดาวณิ. “การประหยัดพลังงานในอาคาร.” (2556)

นินนาท ไชยธีรภิญโญ. “อาคารเขียวสำหรับประเทศไทย และเกณฑ์ TRESS” 14 กรกฎาคม 2555) ในงาน BMAM EXPO ASIA 2012

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ **“รายการตรวจสอบงานก่อสร้าง”** พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพมหานคร : ว.ส.ท., หน้า 79-96. (ว.ส.ท.), 2540

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **“รายการตรวจสอบงานก่อสร้าง”** กรุงเทพมหานคร, หน้า 109-137. 2539

สมบูรณ์ เซี่ยงฉิน, สมบูรณ์ วีรปกรณ์, และยุทธนา เสริมสุข. “**การบริหารการส่งมอบงานการก่อสร้าง**” นิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 297-304, 2544.

ธราดล สุธีรภัทร์. “**การศึกษาการส่งมอบงานก่อสร้างในประเทศไทย**” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 8-10, 28-31, 2543.

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ – สกุล นายจักรพงศ์ ไชยานุพัทธกุล

2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

3. หน่วยงานที่สามารถติดต่อได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
http://arch.rmutr.ac.th,proone.cc@gmail.com

4. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2544
ระดับปริญญาตรี	ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2538
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย พ.ศ. 2535

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ -

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย -

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์