06

การวิเคราะห์ความเสี่ยงและกฎหมายด้านความปลอดภัยของโครงการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

Risk Assessment and Analysis of Occupational Safety Act of EV Charging Station Project

พงศ์ยุทธการ ทันใจชน[1*] เสรีย์ ตู้ประกาย[2] เลิศเลขา ศรีรัตนะ[3] กฤษดา พิศลยบุตร[3] บุญธรรม หาญพาณิชย์[4] และวิฑูรย์ สิมะโชคดี[4]

Phongyuttakarn Tanjaichon[1*] Seree Tuprakay[2] Lerdlekha Sriratana[3] Krisda Phisonyabuth[3]
Boontham Hampanit[4] and Witoon Simachokdee[4]

[1*]นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[2]รองศาสตราจารย์ ประธานสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[3]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[4]อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาการตรวจสอบและกฎหมายวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
[1*]โทรศัพท์ : 097 0971165, E-mail : 6314772010@rumail.ru.ac.th

บทคัดย่อ

เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และปัจจุบันภาครัฐได้ให้ความสำคัญและมีนโยบายสนับสนุนให้ประชาชนใช้ยานยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น ระบบโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่จะรองรับการขยายตัวของการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในภาคประชาชนก็คือสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ดังนั้นเพื่อให้การขยายตัวของสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีมาตรฐาน ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน จึงได้เกิดแนวคิดในการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงและกฎหมายด้านความปลอดภัยของโครงการก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ในครั้งนี้ขึ้น โดยผลจากการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) ซึ่งร่วมกันวิเคราะห์โดยวิศวกรควบคุมงาน โฟร์แมนและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพที่มีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปจำนวน 7 คน พบว่ากิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง 3 อันดับแรก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับสูงมากคือ กิจกรรมที่ 6 งานติดตั้งเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง Charger มีระดับความเสี่ยงสูงที่สุดที่ 16.97 คะแนน ตามด้วยกิจกรรมที่ 2 งานติดตั้งเชื่อมต่อตู้ MDB ที่ 16.44 คะแนน และกิจกรรมที่ 3 งานเดินท่อร้อยสาย ที่ 16.32 คะแนนตามลำดับ และจากผลการวิจัยสรุปว่ากฎหมาย มาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ ในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดความเสี่ยงรวมไปถึงการป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยงทั้งกับผู้ปฏิบัติงานไปจนถึงผู้ที่จะเข้ามาใช้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าในอนาคต เพราะหากในขั้นตอนการติดตั้งนั้นผู้รับเหมาหรือผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามกฎหมายมาตรฐานการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเคร่งครัดแล้วอาจส่งผลกระทบให้ผู้ที่ทำการทดสอบระบบและผู้ที่จะเข้ามาใช้งานในอนาคตเกิดความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายจากการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ไม่เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานได้

คำสำคัญ : ระบบโครงสร้างพื้นฐาน; เครื่องอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า; การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย

Abstract

Electric vehicle technology tends to expand continually. For years, the government has paid attention to this technology and encouraged people to use electric vehicles (EV) by adopting several policies. To support the expansion of the usage of electric vehicles in the public sector, it is important to support infrastructure system by increasing EV charging stations in order to standardize the expansion of EV charging stations and to secure operators in their operations. This research focuses on assessment of risk and safety laws in an EV charging station construction project. The results of job safety analysis (JSA) were analyzed by seven expertise. Including 2 lead engineers, 4 foremen and 1 professional safety officer who have direct experience in the installation of EV charging station more than 5 years. This research indicated that all three highest level of risk activities were activities with a high-risk level in term of an operation. Top three highest level of risk consisted of activity 6: installation of connecting electrical cables to the electric charger or charger, activity 2: installation of connection of MDB cabinet and activity 3: conduit work with the level of risk at 16.97, 16.44 and 16.32 risk level points, respectively. Conclusively the Acts and the standards or requirements for the installation of EV charging stations are significant tool to reduce risk as well as to prevent risk for both operators and EV charging users.

Keywords : infrastructure system; charging station for electric vehicles; job safety analysis

บทนำ

เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะขยายตัวมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการที่ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นยานยนต์ที่ใช้พลังงานสะอาดในการขับเคลื่อน ทำให้ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและยังเป็นหนึ่งในพลังงานทางเลือกที่สามารถรองรับภาวะการขาดแคลนเชื้อเพลิงฟอสซิลในอนาคต โดยปัจจุบันภาครัฐได้ให้ความสำคัญและมีนโยบายสนับสนุนการเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้ารวมถึงนโนบายด้านภาษีอันเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น

ข้อมูลจากสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยระบุว่าประเทศไทยมีจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าสะสมเพิ่มขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี 2017 – 2021 โดยมียอดจดทะเบียนสูงสุดอยู่ที่ 11,382 คันในปี 2021 [1]

จากการศึกษามาตรฐานและกฎหมายเกี่ยวข้องโดยตรงกับความปลอดภัยในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าโดยตรงในประเทศไทยพบว่ามีเพียง 4 ฉบับคือ 1. มาตรฐานความปลอดภัยสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน, มธพ. 701 – 2564) [2] 2. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์จ่ายไฟยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการอัดประจุไฟฟ้า สำหรับประเภทสถานีอัดประจุไฟฟ้า (การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน พ.ศ. 2563) [3] 3. ข้อกำหนดการเชื่อมต่อและติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (การไฟฟ้านครหลวง, 2560) [4] 4. ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า พ.ศ. 2563 [5]

ดังนั้นเพื่อให้การปฏิบัติงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีมาตรฐานความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้น การวิจัยฉบับนี้จึงได้นำเสนอข้อบ่งชี้ความเสี่ยงและกฎหมาย มาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อรองรับการขยายตัวของสถานีอัดประจุไฟฟ้าต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานและวิธีการชี้บ่งอันตรายเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานในด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและนำมาวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และมาจากโครงการก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 7 คน ประกอบด้วย วิศวกรควบคุมงาน โฟร์แมนและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพที่มีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการติดตั้งสถานี

อัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และทำการวิจัยเชิงผสม (Mixed Research Methodology) คือทั้งในรูปแบบของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยวิเคราะห์การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้น ซึ่งพิจารณาจากกิจกรรมงานทางด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมด 8 กิจกรรมหลักดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

กิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า
1.งานติดตั้ง เชื่อมต่อหม้อแปลงไฟฟ้า
2.งานติดตั้ง เชื่อมต่อตู้ MDB
3.งานเดินท่อร้อยสาย
4.งานติดตั้งแท่น FOUNDATION
5.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้ากับเครื่อง RCD หรือ SAFETY SWITCH
6.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง CHARGER
7.งานติดตั้ง เชื่อมต่อระบบสายดิน
8.งานจัดเตรียมพื้นที่ซ่องจอด

และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยทำแบบวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) แล้วนำมาวิเคราะห์โอกาสการเกิด (Likelihood, L) วิเคราะห์ความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact: I) โดยแบ่งระดับคะแนนของโอกาสการเกิด (Likelihood, L) กับความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact: I) ออกเป็น 5 ระดับคะแนนดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับคะแนนของโอกาสการเกิด (Likelihood, L) กับความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact: I)

โอกาสการเกิด (Likelihood, L)	ความรุนแรงและผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact: I)	ระดับคะแนน
≤ 3 เดือน / ครั้ง	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต	5
>3 เดือนแต่ไม่ถึง 6 เดือน / ครั้ง	มีการบาดเจ็บรุนแรงในระดับที่ต้องนอนพักรักษาที่โรงพยาบาล	4
≥ 6 เดือนแต่ไม่ถึง 1 ปี / ครั้ง	มีการบาดเจ็บในระดับที่ต้องได้รับการรักษาที่โรงพยาบาล	3
1 ปี / ครั้ง	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยสามารถรักษาได้ด้วยการปฐมพยาบาล	2
มากกว่า 1 ปี / ครั้ง	ไม่มีการบาดเจ็บจากการเหตุการณ์	1

จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) โดยกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดมาทำการประเมินระดับความเสี่ยงซึ่งพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและผลกระทบของความเสี่ยงต่อผู้ปฏิบัติงานว่าก่อให้เกิดความเสี่ยงในระดับใดซึ่งแสดงได้ตามแผนภูมิความเสี่ยง (Risk Profile) และความหมายของความเสี่ยงในแต่ละระดับ

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง 2. ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าและนำมาวิเคราะห์การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงโดยทำแบบวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 1 ที่เป็นการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความเกี่ยวข้องกันตามตารางที่ 3

โดยจากการศึกษาวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องทางกฎหมายพบว่าปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาระบบเครื่องอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าโดยตรงจึงอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้งานหากมีการขยายตัวของผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าและสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้ากับกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า	กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง						
	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551	กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558	ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนว่าด้วยมาตรฐานที่ยั่งยืนสำหรับการให้บริการชาร์จไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ไฟฟ้า และอุปกรณ์ชาร์จไฟฟ้าภายในอาคาร พ.ศ.2562	มาตรฐานการปลอดภัยของการติดตั้งประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (กรมธุรกิจพลังงาน 2564)	มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์ข้อต่อยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการอัดประจุไฟฟ้าสำหรับประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถโดยสารขนาดเล็ก (คณะทำงานร่วมภาคไฟฟ้าในการกลาง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน พ.ศ. 2563)	ข้อกำหนดการเชื่อมต่อและติดตั้งสถานีไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (การไฟฟ้านครหลวง 2560 และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พศ.2563)	หรือการประกอบกิจการพลังงาน (สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการ, 2550)
1.งานติดตั้ง เชื่อมต่อหม้อแปลงไฟฟ้า	✓	×	×	✓	✓	✓	×
2.งานติดตั้ง เชื่อมต่อตู้ MDB	✓	×	✓	✓	✓	✓	×
3.งานเดินท่อร้อยสาย	✓	✓	×	✓	✓	✓	×
4.งานติดตั้งแท่น FOUNDATION	×	×	×	✓	✓	✓	×
5.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้ากับเครื่อง RCD หรือ SAFETY SWITCH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
6.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง CHARGER	✓	×	✓	✓	✓	✓	×
7.งานติดตั้ง เชื่อมต่อระบบสายดิน	×	×	×	✓	✓	✓	✓
8.งานจัดเตรียมพื้นที่ช่องจอด	✓	✓	×	✓	×	×	✓

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่ 2 ที่เป็นการวิเคราะห์การชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยงโดยทำแบบวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) ซึ่งร่วมกันวิเคราะห์โดยวิศวกรควบคุมงาน โฟร์แมนและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพที่มีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปจำนวน 7 คน มีผลการวิเคราะห์สรุปได้ตามตารางที่ 4 ดังนี้

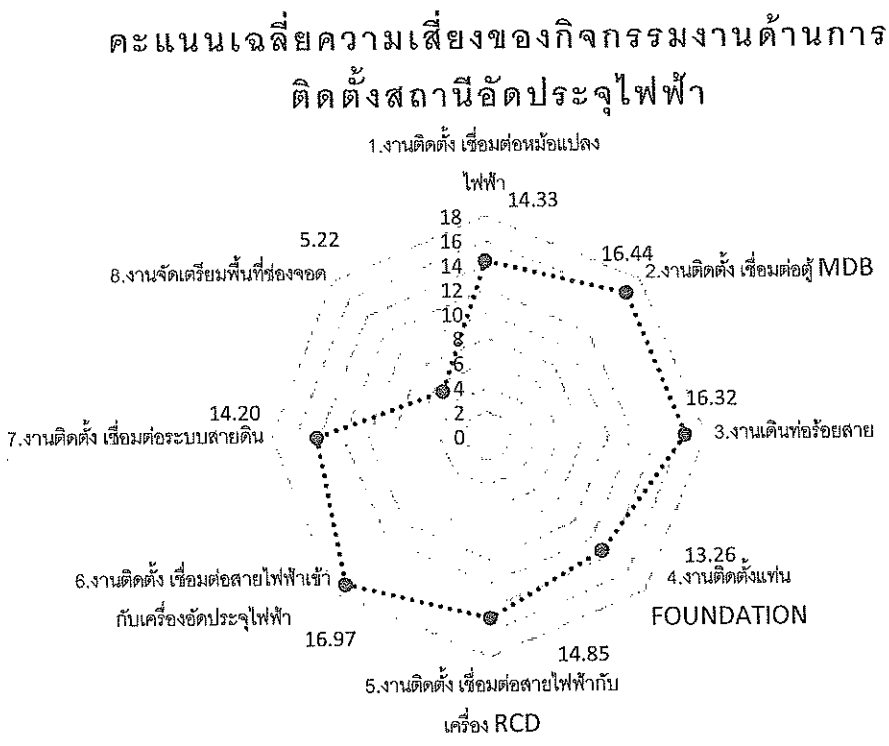
ตารางที่ 4 สรุปค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเสี่ยงระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและผลกระทบของความเสี่ยงจากกิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

กิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า	ค่าเฉลี่ยความเสี่ยงจากการประเมิน (คะแนน)	ระดับความเสี่ยง
1.งานติดตั้ง เชื่อมต่อหม้อแปลงไฟฟ้า	14.33	สูง
2.งานติดตั้ง เชื่อมต่อตู้ MDB	16.44	สูงมาก
3.งานเดินท่อร้อยสาย	16.32	สูงมาก
4.งานติดตั้งแท่น FOUNDATION	13.26	สูง
5.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้ากับเครื่อง RCD หรือ SAFETY SWITCH	14.85	สูง
6.งานติดตั้ง เชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง CHARGER	16.97	สูงมาก
7.งานติดตั้ง เชื่อมต่อระบบสายดิน	14.20	สูง
8.งานจัดเตรียมพื้นที่ช่องจอด	5.22	ปานกลาง

จากข้อมูลตารางที่ 4 ซึ่งเป็นการหาค่าเฉลี่ยคะแนนความเสี่ยงของกิจกรรมติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า 8 กิจกรรมหลักโดยนำคะแนนจากผู้ประเมินทั้งหมด 7 คนมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละกิจกรรมและนำมาเทียบกับแผนภูมิความเสี่ยงซึ่งแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับคือ ระดับคะแนน 1-4 คะแนนมีระดับความเสี่ยงต่ำ ระดับคะแนน 5-11 คะแนนมีระดับความเสี่ยงปานกลาง ระดับคะแนน 12-15 คะแนนมีระดับความเสี่ยงสูง และระดับคะแนน 16-25 คะแนนมีระดับความเสี่ยงสูงมาก พบว่ากิจกรรมที่ 6 งานติดตั้งเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง CHARGER มีระดับความเสี่ยงสูงที่สุดที่ 16.97 คะแนน ตามด้วยกิจกรรมที่ 2 งานติดตั้งเชื่อมต่อตู้ MDB ที่ 16.44 คะแนน และกิจกรรมที่ 3 งานเดินท่อร้อยสาย ที่ 16.32 คะแนนตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 กิจกรรมที่กล่าวนั้นมีระดับความเสี่ยงในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับสูงมาก

สำหรับกิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงสูงมีทั้งหมด 3 กิจกรรม คือกิจกรรมที่ 5 งานติดตั้งเชื่อมต่อสายไฟฟ้ากับเครื่อง RCD หรือ Safety Switch มีระดับความเสี่ยงเป็นอันดับ 4 ที่ 14.85 คะแนน ตามมาด้วยกิจกรรมที่ 1 งานติดตั้งเชื่อมต่อหม้อแปลงไฟฟ้า มีระดับความเสี่ยงเป็นอันดับ 5 ที่ 14.33 คะแนน กิจกรรมที่ 7 งานติดตั้งเชื่อมต่อระบบสายดิน มีระดับความเสี่ยงเป็นอันดับ 6 ที่ 14.20 คะแนน และกิจกรรมที่ 4 งานติดตั้งแท่น Foundation มีระดับความเสี่ยงเป็นอันดับ 7 ที่ 13.26 คะแนน

กิจกรรมที่มีระดับความเสี่ยงน้อยที่สุดคือกิจกรรมที่ 8 งานจัดเตรียมพื้นที่ช่องจอด มีระดับความเสี่ยงเป็นอันดับ 8 ที่ 5.22 คะแนน จัดอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง โดยสรุประดับความเสี่ยงทั้งหมดได้ตามกราฟในรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 คะแนนเฉลี่ยความเสี่ยงของกิจกรรมงานด้านการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้งหมดพบว่ากิจกรรมงานที่มีความเสี่ยงมากที่สุดคือ กิจกรรมที่ 6 งานติดตั้งเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง Charger ในขั้นตอนที่ 6 คือ เคลื่อนย้ายรถเครน (Mobile Crane) มายังตำแหน่งที่เตรียมไว้สำหรับการยก หลังจากนั้นดำเนินการยกเครื่อง Charger ลงจุดติดตั้ง ซึ่งหากเกิดการผิดพลาดขึ้นในกิจกรรมนี้อาจส่งผลกระทบต่อทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก เนื่องจากเครื่องอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้ามีมูลค่าที่ค่อนข้างสูงและเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งยูนิต โดยข้อควรระวังในการป้องกันอุบัติเหตุสำหรับกิจกรรมนี้คือ 1.) วางแผนการยกโดยหาระยะยกหรือ Working Radius จากจุดศูนย์กลางของเอวสวิงเครนไปจนถึงจุดที่วางชิ้นงานหรือยกชิ้นงานเสมอ 2.) หาระยะความสูงหรือ

Lifting Height โดยบวกระยะเผื่อ 1 และระยะเผื่อ 2 ด้วยเสมอ 3.) หาน้ำหนักยกโดยคำนวนจากน้ำหนักชิ้นงาน น้ำหนักสลิงและตะขอเครน รวมถึงอุปกรณ์ช่วยยกด้วยเสมอ โดยคำนวณ Capacity ของการยกได้จาก [5]

$$\text{Capacity (\%)} = \left[\frac{\text{น้ำหนักของการยกทั้งหมด}}{\text{พิกัดการยก}}\right] \times 100$$

สิ่งที่ต้องระวังอื่นๆ เช่น สภาพของพื้นที่ตั้งเครน สภาพความสมบูรณ์ของเครน เป็นต้น

สรุป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงและกฎหมายด้านความปลอดภัยของโครงการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV) โดยใช้สถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ในสถานีบริการน้ำมันแห่งหนึ่งในจังหวัดสมุทรปราการเป็นกรณีศึกษา โดยโครงการดังกล่าวเป็นการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าแบบ Dual Mode (โหมด 3 และโหมด 4) ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 8 กิจกรรมหลัก และทำการศึกษาความสอดคล้องของขั้นตอนการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้ากับกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ขั้นตอนในการปฏิบัติงานการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงในครั้งนี้เป็นแบบวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (Job Safety Analysis: JSA) แล้วนำผลคะแนนเฉลี่ยของความเสี่ยงที่ได้ในแต่ละกิจกรรม (โอกาสที่เกิดอุบัติเหตุ x ความรุนแรงและผลกระทบ) มาจัดลำดับความเสี่ยงของการปฏิบัติงานติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า จากการศึกษาพบว่ากิจกรรมที่ 6 ซึ่งเป็นงานติดตั้งเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอัดประจุไฟฟ้าหรือเครื่อง Charger ในขั้นตอนที่ 6 คือ เคลื่อนย้ายรถเครน (Mobile Crane) มายังตำแหน่งที่เตรียมไว้สำหรับการยก ก่อนดำเนินการยกเครื่อง Charger ลงจุดติดตั้ง มีระดับความเสี่ยงสูงที่สุดที่ 16.97 คะแนน ซึ่งแนวทางในการช่วยลดความเสี่ยงของกิจกรรมดังกล่าวคือการทำแผนการยกเครื่องอัดประจุไฟฟ้าและตรวจสอบสภาพและอุปกรณ์ส่วนประกอบรถเครนอย่างละเอียดรวมไปถึงสภาพพื้นที่ตั้งของรถเครน สภาพร่างการของผู้ขับรถเครนก่อนดำเนินการยกทุกครั้ง

ทั้งนี้งานติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นงานที่กระทำในระหว่างที่ยังไม่มีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าระบบ แต่จะปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าระบบก็ต่อเมื่อดำเนินการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนควบเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อทดสอบระบบและใช้งานจริง จึงทำให้เกิดความเสี่ยงโดยตรงกับผู้ปฏิบัติงานติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าไม่มากเท่ากับในขั้นตอนการทดสอบและใช้งานจริง เนื่องจากหากมีการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าที่ไม่เป็นไปตามกฎหมาย มาตรฐานหรือข้อกำหนดแล้วจะส่งผลกระทบและเกิดความเสี่ยงที่สูงมากในขั้นตอนการทดสอบระบบและภายหลังจากที่มีการเปิดใช้งานจริง

การวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่ากฎหมาย มาตรฐานหรือข้อกำหนดต่างๆ ในการติดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดความเสี่ยงรวมไปถึงการป้องกันไม่ให้เกิดความเสี่ยงทั้งกับผู้ปฏิบัติงานไปจนถึงผู้ที่จะเข้ามาใช้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าในอนาคต เพราะหากในขั้นตอนการติดตั้งนั้นผู้รับเหมาหรือผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย มาตรฐานการติดตั้งเครื่องอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเคร่งครัดแล้วอาจส่งผลให้ผู้ที่ทำการทดสอบระบบและผู้ที่จะเข้ามาใช้บริการเครื่องอัดประจุไฟฟ้าเกิดการบาดเจ็บหรือถึงขั้นเสียชีวิตได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณกรรัช ศรีปาน กรรมการบริษัท ออล กรีน เทคโนโลยี จำกัด ที่ให้เกียรติและสละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อเสนอแนะ ให้ข้อสังเกตและมุมมองในการปฏิบัติงานที่ดี และขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ให้ข้อมูลในแบบวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยทุกท่าน ที่สละเวลาอันมีค่าในการให้ความรู้และให้คำแนะนำจนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย, สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565, จาก http://www.evat.or.th/15708256/current-status

[2] กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน, "มาตรฐานความปลอดภัยสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าภายในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง" สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.doeb.go.th/dtaspp/certification/701-spp150364.pdf

[3] การไฟฟ้านครหลวง, "ข้อกำหนดการเชื่อมต่อและติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า" สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.mea.or.th/download/download_file/30409

[4] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, "ระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อสถานีอัดประจุไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า พ.ศ. 2563" สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.pea.co.th/Portals/0/Images/Banner/ev_code_2020.pdf

[5] สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน กระทรวงแรงงาน, "การวางแผนการยก Lifting Plan ในงานก่อสร้าง" สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.tosh.or.th/index.php/blog/item/917-lifting-plan