

การคาดการณ์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge

PREDICTING THE ENERGY CONSUMPTION OF THE SOLAR-POWERED ELECTRIC VEHICLE STC-4 FOR THE ROUTE OF THE BRIDGESTONE WORLD SOLAR CHALLENGE

จิรวัดน์ กรุณา^{1*} และ อุดมศักดิ์ โชติมงคล²

Jirawat Garluna^{1*} and Udomsak Chotimongkol²

Received: April 4, 2024

Revised: June 4, 2024

Accepted: June 9, 2024

¹สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

²นักวิจัยอิสระ

*Corresponding author email: Jirawatg@siamtechno.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการคาดการณ์อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge โดยใช้ข้อมูลเส้นทางการแข่งขันเริ่มต้นจากเมืองดาร์วิน ซึ่งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศออสเตรเลีย จนถึงเมืองแอดิเลด ซึ่งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศออสเตรเลีย ระยะทางรวมทั้งสิ้น 3,039.42 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 6 วัน ผลการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 พบว่า วันที่ 1 จุดเริ่มต้น Merrill Corporation Australia สิ้นสุด Larrimah Hotel and Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 497.66 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 28,449.47 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 2 จุดเริ่มต้น Larrimah Hotel and Caravan Park สิ้นสุด Tennant Creek – Outback Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 492.21 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 28,543.50 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 3 จุดเริ่มต้น Tennant Creek – Outback Caravan Park สิ้นสุด Alice Springs Heritage Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 514.34 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 30,447.40 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 4 จุดเริ่มต้น Alice Springs Heritage Caravan Park สิ้นสุด Oasis Tourist Park ระยะทางทั้งสิ้น 683.7 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 39,034.06 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 5 จุดเริ่มต้น Oasis Tourist Park สิ้นสุด Augusta Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 548.11 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 31,980.70 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 6 จุดเริ่มต้น Augusta Caravan Park สิ้นสุด Adelaide Victoria Square ระยะทางทั้งสิ้น 303.4 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 17,984.24 วัตต์-ชั่วโมง

คำสำคัญ: การใช้พลังงาน รถยนต์ไฟฟ้าพลังงานงานแสงอาทิตย์ รายการ Bridgestone World Solar Challenge

Abstract

The objective of this research is to predict the energy consumption of the STC-4 solar-powered electric vehicle for the Bridgestone World Solar Challenge race route. The route starts from Darwin, located in the northern region of Australia, and ends in Adelaide, situated in the southern region of Australia, covering a total distance of 3,039.42 kilometers and taking 6 days to complete. The analysis of the energy consumption of the STC-4 solar-powered electric vehicle revealed the following results: On Day 1, starting from Merrill Corporation Australia to

Larrimah Hotel and Caravan Park, covering a total distance of 497.66 kilometers, the energy consumption was 28,449.47 watt-hour. On Day 2, starting from Larrimah Hotel and Caravan Park to Tennant Creek – Outback Caravan Park, covering a total distance of 492.21 kilometers, the energy consumption was 28,543.50 watt-hour. On Day 3, starting from Tennant Creek – Outback Caravan Park to Alice Springs Heritage Caravan Park, covering a total distance of 514.34 kilometers, the energy consumption was 30,447.40 watt-hour. On Day 4, starting from Alice Springs Heritage Caravan Park to Oasis Tourist Park, covering a total distance of 683.7 kilometers, the energy consumption was 39,034.06 watt-hour. On Day 5, starting from Oasis Tourist Park to Augusta Caravan Park, covering a total distance of 548.11 kilometers, the energy consumption was 31,980.70 watt-hour. On Day 6, starting from Augusta Caravan Park to Adelaide Victoria Square, covering a total distance of 303.4 kilometers, the energy consumption was 17,984.24 watt-hour.

Keywords: Energy Consumption, Solar-powered Electric Vehicle, Bridgestone World Solar Challenge

1. บทนำ

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามมีนโยบายมุ่งพัฒนาอาจารย์และผลิตนักศึกษา คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีให้มีความรู้ความสามารถเป็นเลิศในด้านการออกแบบ และผลิตรถยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับพลังงานจากแบตเตอรี่ให้สามารถใช้งานได้จริงตามท้องถนน นโยบายดังกล่าวสอดคล้องกับการรายการแข่งขัน Bridgestone World Solar Challenge 2023 ที่ประเทศออสเตรเลีย จัดทุกๆ 2 ปี ทางวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามจึงได้เข้าร่วมแข่งขันในนามประเทศไทย ใช้ชื่อว่า STC-4 แข่งขันในรุ่น cruiser การแข่งขันนี้เป็นการแข่งขันการออกแบบและสร้างรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ร่วมกับพลังงานจากแบตเตอรี่ให้สามารถวิ่งได้ตามสภาพถนนจริงได้ระยะทางทั้งหมด 3,022 กิโลเมตร จากเหนือสุดสู่ใต้สุดของประเทศออสเตรเลีย เริ่มจากเมืองดาร์วินสู่เมืองแอดิเลด [1] ใช้ระยะเวลาการแข่งขัน 6 วัน โดยมีข้อเงื่อนไขของการแข่งขันดังนี้ 1) รูปทรงของรถ ความยาวไม่เกิน 5 เมตร ความกว้างไม่เกิน 2.2 เมตร และความสูงไม่เกิน 1.6 เมตร 2) พื้นที่ติดตั้ง Solar Cell บนรถไม่เกิน 5 ตารางเมตร 3) จำนวนคนที่อยู่ในรถ 2-4 คน 4) จำกัดการชาร์จพลังงานเข้าแบตเตอรี่ที่ 33 กิโลวัตต์-ชั่วโมง [2] ส่วนประกอบหลักของรถยนต์พลังงานแสงอาทิตย์ คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งจะแปลงการแผ่รังสีแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงานโดยใช้แบตเตอรี่ และระบบจุดลากประกอบด้วยตัวควบคุมมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้า และล้อขับเคลื่อน จากเงื่อนไขทั้ง 4 ข้อที่กล่าวมา ผู้เข้าแข่งขันต้องคาดการณ์การใช้ความเร็วระหว่างการแข่งขัน และการใช้พลังงานที่เหมาะสมกับระยะทางในการแข่งขันในแต่ละวัน โดยพิจารณาจากลักษณะเส้นทางที่แตกต่างกัน เช่น ทางราบ ขึ้นทางลาดชัน ลงทางลาดชัน มีผลกระทบอย่างมากต่อกลยุทธ์การจัดการพลังงานสำหรับการแข่งขัน [3] ดังนั้นเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสำรวจเส้นทางจริงจึงมีการเก็บข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงาน [4]

งานวิจัยนี้นำเสนอผลการคาดการณ์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge เพื่อนำข้อมูลไปออกแบบระบบการจัดการพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการแข่งขันต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อหาค่าความลาดชันของเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge
- 2) เพื่อหาค่าการใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge

3. การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 การศึกษาระยะทางของเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge

ในการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเส้นทางการแข่งขันของรายการ Bridgestone World Solar Challenge เริ่มต้นจาก Merrill Corporation Australia เมืองดาร์วิน สิ้นสุดที่ Adelaide Victoria Square เมืองแอดิแลด ระยะทางรวมทั้งสิ้น 3,039.42 กิโลเมตร โดยแบ่งเส้นทางในการเดินทางเป็น 6 ช่วงดังนี้

- ช่วงที่ 1 จุดเริ่มต้น Merrill Corporation Australia สิ้นสุด Larrimah Hotel and Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 497.66 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 2 จุดเริ่มต้น Larrimah Hotel and Caravan Park สิ้นสุด Tennant Creek – Outback Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 492.21 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 3 จุดเริ่มต้น Tennant Creek – Outback Caravan Park สิ้นสุด Alice Springs Heritage Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 514.34 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 4 จุดเริ่มต้น Alice Springs Heritage Caravan Park สิ้นสุด Oasis Tourist Park ระยะทางทั้งสิ้น 683.7 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 5 จุดเริ่มต้น Oasis Tourist Park สิ้นสุด Augusta Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 548.11 กิโลเมตร
- ช่วงที่ 6 จุดเริ่มต้น Augusta Caravan Park สิ้นสุด Adelaide Victoria Square ระยะทางทั้งสิ้น 303.4 กิโลเมตร



รูปที่ 1 เส้นทางการเดินทางจาก Merrill Corporation Australia ถึง Adelaide Victoria Square [5]

3.2 การวิเคราะห์ค่าความลาดชันเส้นทางการแข่งขันของรายการ Bridgestone World Solar Challenge

ในการวิเคราะห์ค่าความลาดชันของเส้นทางการแข่งขันในแต่ละช่วงโดยนำข้อมูลจากแผนที่ มาหาผลต่างของระยะทางแนวดิ่งระหว่างจุดอ้างอิง 2 จุด และผลต่างของระยะทางแนวราบระหว่างจุดอ้างอิง 2 จุดของภาพตัดขวาง (Cross Section) ในแต่ละช่วง และนำมาคำนวณโดยใช้สมการ [6]

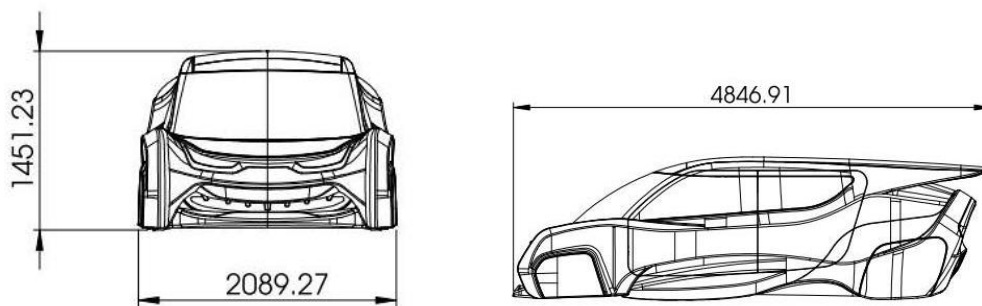
$$G = \frac{\Delta y}{\Delta x} \times 100 \quad (1)$$

G = ค่าความลาดชันของเส้นทาง (%)

Δy = ผลต่างของระยะทางแนวตั้งระหว่างจุดอ้างอิง 2 จุด (กิโลเมตร)

Δx = ผลต่างของระยะทางแนวราบระหว่างจุดอ้างอิง 2 จุดของภาพตัดขวาง (กิโลเมตร)

3.3 การวิเคราะห์อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge



รูปที่ 2 ลักษณะและขนาดของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4

การวิเคราะห์ค่าอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 ต้องหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยใช้สมการดังนี้ [7]

$$R_r = K_r W \cos \theta \quad (2)$$

$$R_a = 0.5 \rho A (v_c + v_w)^2 C_d \quad (3)$$

$$R_g = W \sin \theta \quad (4)$$

$$R_t = R_r + R_a + R_g \quad (5)$$

$$F_w = R_t \quad (6)$$

$$P_w = F_w v_c \quad (7)$$

$$P_m = \frac{P_w}{\eta_t \eta_m} \quad (8)$$

$$E_c = P_m t \quad (9)$$

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ค่าอัตราสิ้นเปลืองพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4

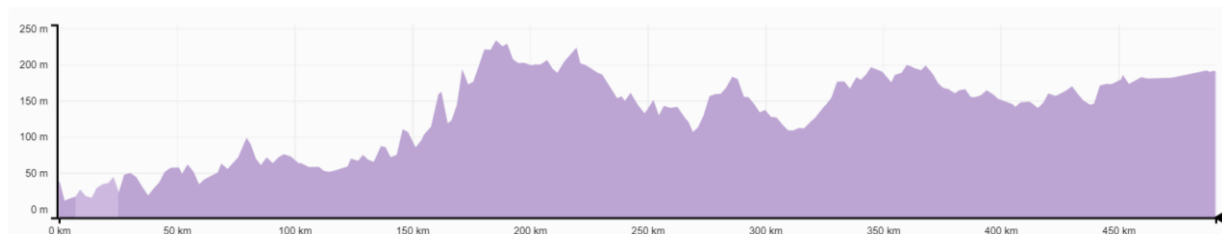
สัญลักษณ์	พารามิเตอร์	ค่าพารามิเตอร์	หน่วย
R_r	แรงต้านการหมุนของล้อ	ตัวแปร	N
R_a	แรงต้านอากาศ	ตัวแปร	N
R_g	แรงต้านทางลาดชัน	ตัวแปร	N
R_t	แรงต้านรวม	ตัวแปร	N
F_w	แรงขับเคลื่อนที่ล้อ	ตัวแปร	N
P_w	กำลังขับเคลื่อนที่ล้อ	ตัวแปร	W
P_m	กำลังมอเตอร์	ตัวแปร	W
E_c	ค่าการใช้พลังงาน	ตัวแปร	Wh
K_r	สัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุนของล้อวิ่งบนถนนแอสฟัลท์	0.013	-
W	น้ำหนักกรร (650 kg)	6,376.50	N
ρ	ความหนาแน่นของอากาศ	ตัวแปร	kg/m ³
A	พื้นที่หน้าตัดรถ	1.9612	m ²
v_c	ความเร็วรถเฉลี่ย (75 km/h)	20.833	m/s
v_w	ความเร็วลมเฉลี่ย (3 km/h)	0.833	m/s
C_d	สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ	0.2	-
θ	มุมลาดเอียงของเส้นทาง	ตัวแปร	deg
η_t	ประสิทธิภาพการส่งกำลัง	1.0	-
η_m	ประสิทธิภาพมอเตอร์ BLDC	0.9	-
t	ระยะเวลาในการขับขึ้นรถ	ตัวแปร	h
d	ระยะทางในการขับขึ้นรถ	ตัวแปร	km

4. ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์ค่าความชันของเส้นทางการแข่งขันของรายการ Bridgestone World Solar Challenge

ในการวิเคราะห์ค่าความชันของเส้นทางการแข่งขันแบ่งเป็น 6 ช่วง ดังนี้

เส้นทางช่วงที่ 1 จุดเริ่มต้น Merrill Corporation Australia สิ้นสุด Larrimah Hotel and Caravan Park



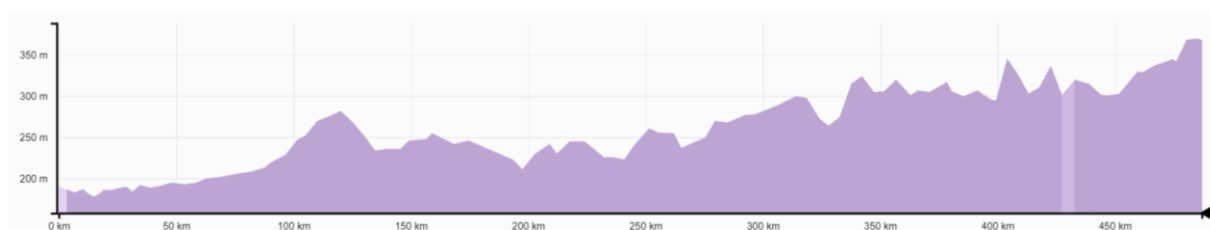
รูปที่ 3 แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 1

จากรูปที่ 3 เส้นทางช่วงที่ 1 มีระยะทางทั้งสิ้น 497.66 กิโลเมตร เป็นทางลาดขึ้น 1,677.2 เมตร ทางลาดลง 1,525.6 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 1

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	2.3
$\leq -1\%$	8.78
0%	466.69
$\geq 1\%$	15.75
$\geq 4\%$	0

เส้นทางช่วงที่ 2 จุดเริ่มต้น Larrimah Hotel and Caravan Park สิ้นสุด Tennant Creek – Outback Caravan Park

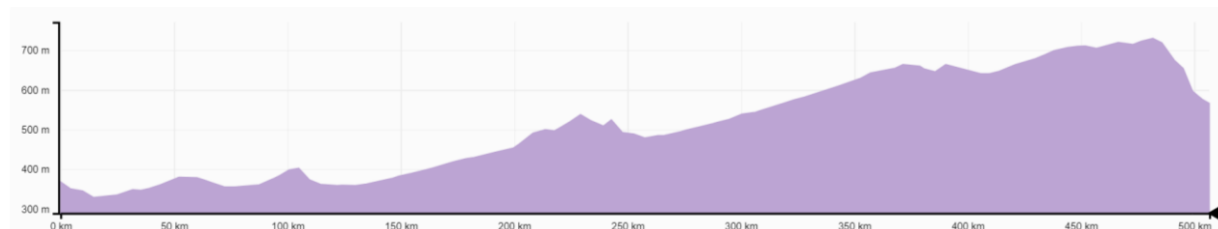
**รูปที่ 4** แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 2

จากรูปที่ 4 เส้นทางช่วงที่ 2 มีระยะทางทั้งสิ้น 492.21 กิโลเมตร เป็นทางลาดขึ้น 944.3 เมตร ทางลาดลง 766.7 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 2

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	0
$\leq -1\%$	2.96
0%	477.89
$\geq 1\%$	6.17
$\geq 4\%$	0

เส้นทางช่วงที่ 3 จุดเริ่มต้น Tennant Creek – Outback Caravan Park สิ้นสุด Alice Springs Heritage Caravan Park

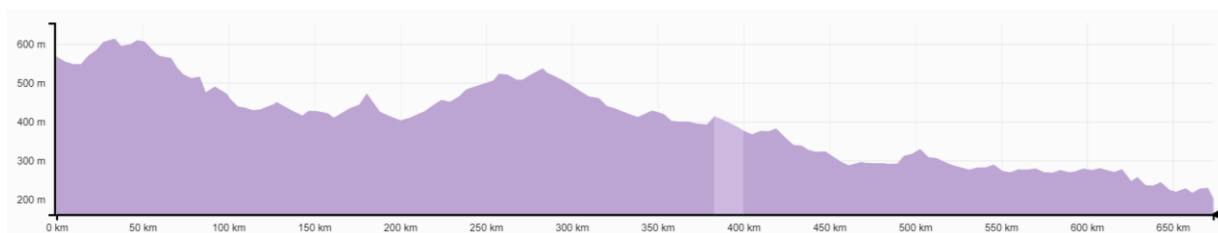
**รูปที่ 5** แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 3

จากรูปที่ 5 เส้นทางช่วงที่ 3 มีระยะทางทั้งสิ้น 514.34 กิโลเมตร เป็นทางลาดขึ้น 766 เมตร ทางลาดลง 568 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 3

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	0
$\leq -1\%$	3.93
0%	502.67
$\geq 1\%$	0
$\geq 4\%$	0

เส้นทางช่วงที่ 4 จุดเริ่มต้น Alice Springs Heritage Caravan Park สิ้นสุด Oasis Tourist Park

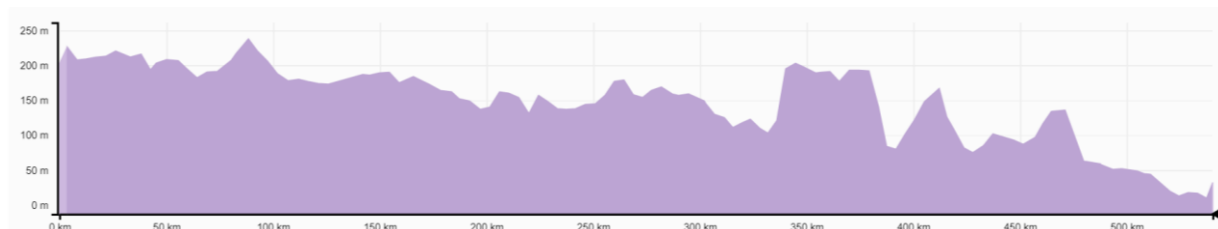
**รูปที่ 6** แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 4

จากรูปที่ 6 เส้นทางช่วงที่ 4 มีระยะทางทั้งสิ้น 683.7 กิโลเมตร เป็นทางลาดขึ้น 1,100.8 เมตร ทางลาดลง 1,464.6 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 5 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 4

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	0
$\leq -1\%$	0
0%	673.44
$\geq 1\%$	0
$\geq 4\%$	0

เส้นทางช่วงที่ 5 จุดเริ่มต้น Oasis Tourist Park สิ้นสุด Augusta Caravan Park

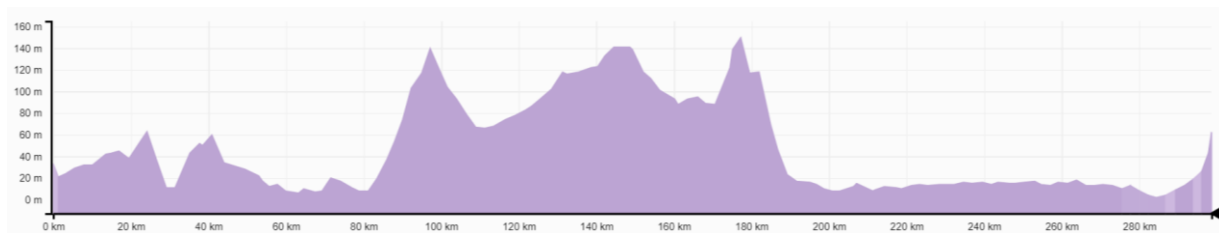
**รูปที่ 7** แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 5

จากรูปที่ 7 เส้นทางช่วงที่ 5 มีระยะทางทั้งสิ้น 548.11 กิโลเมตร เป็นทางลาดขึ้น 1,115.6 เมตร ทางลาดลง 1,286.8 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 5

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	0
$\leq -1\%$	3.36
0%	533.34
$\geq 1\%$	3.54
$\geq 4\%$	0

เส้นทางช่วงที่ 6 จุดเริ่มต้น Augusta Caravan Park สิ้นสุด Adelaide Victoria Square



รูปที่ 8 แสดงลักษณะความลาดชันของเส้นทางช่วงที่ 6

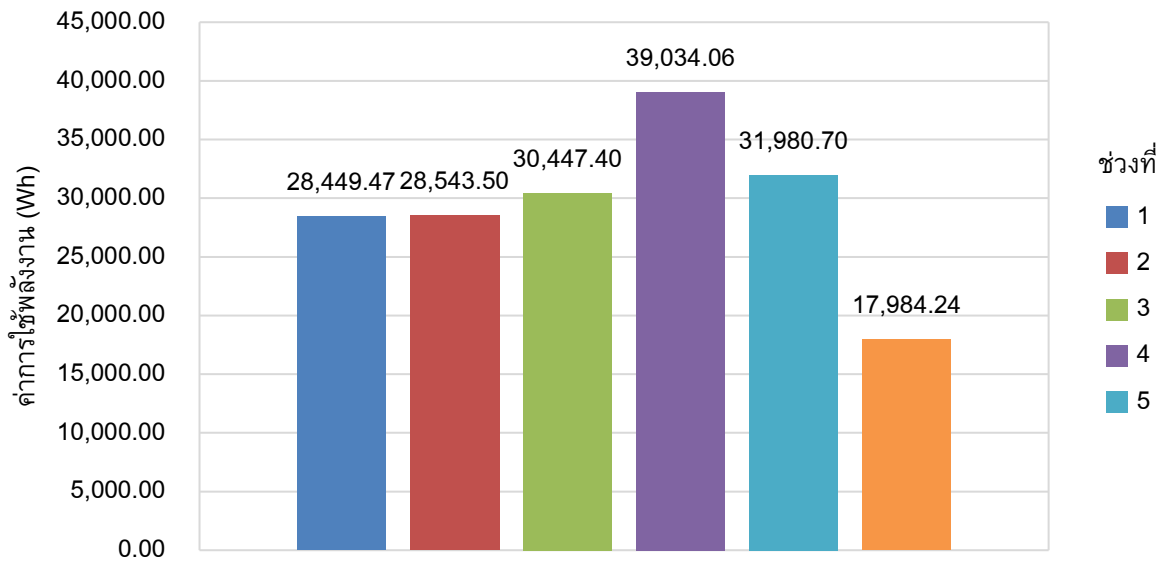
จากรูปที่ 8 เส้นทางช่วงที่ 6 มีระยะทางทั้งสิ้น 303.4 กิโลเมตร เป็นทางลาดชัน 690.5 เมตร ทางลาดลง 661.4 เมตร เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ระยะทางแยกตามระดับความชันได้ผลดังนี้

ตารางที่ 7 ค่าระยะทางแยกตามระดับความชันของเส้นทางช่วงที่ 6

ความชัน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
$\leq -4\%$	0
$\leq -1\%$	8.71
0%	286.26
$\geq 1\%$	3.62
$\geq 4\%$	0

4.2 การวิเคราะห์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge

จากข้อมูลเส้นทางการแข่งขันทั้ง 6 ช่วง ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 ได้ผลดังนี้



รูปที่ 9 ค่าการใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 ของเส้นทางการแข่งขันในแต่ละช่วง

จากรูปที่ 9 แสดงข้อมูลการใช้พลังงานสะสมของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับเดินทางในเส้นทางการแข่งขันในแต่ละช่วงโดยมีรายละเอียดดังนี้

- เส้นทางช่วงที่ 1 จุดเริ่มต้น Merrill Corporation Australia สิ้นสุด Larrimah Hotel and Caravan Park ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 28,449.47 Wh
- เส้นทางช่วงที่ 2 จุดเริ่มต้น Larrimah Hotel and Caravan Park สิ้นสุด Tennant Creek – Outback Caravan Park ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 28,543.50 Wh
- เส้นทางช่วงที่ 3 จุดเริ่มต้น Tennant Creek – Outback Caravan Park สิ้นสุด Alice Springs Heritage Caravan Park ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 30,447.40 Wh
- เส้นทางช่วงที่ 4 จุดเริ่มต้น Alice Springs Heritage Caravan Park สิ้นสุด Oasis Tourist Park ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 39,034.06 Wh
- เส้นทางช่วงที่ 5 จุดเริ่มต้น Oasis Tourist Park สิ้นสุด Augusta Caravan Park ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 31,980.70 Wh
- เส้นทางช่วงที่ 6 จุดเริ่มต้น Augusta Caravan Park สิ้นสุด Adelaide Victoria Square ใช้พลังงานสะสมทั้งสิ้น 17,984.24 Wh

5. สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการคาดการณ์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge โดยใช้ข้อมูลเส้นทางแข่งขัน เริ่มต้นจากเมืองดาร์วิน ซึ่งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศออสเตรเลีย จนถึงเมืองแอดิเลด ซึ่งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศออสเตรเลีย ระยะทางทั้งสิ้น 3,039.42 กิโลเมตร ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 6 วัน ผลการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 พบว่า วันที่ 1 จุดเริ่มต้น Merrill Corporation Australia สิ้นสุด Larrimah Hotel and Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 497.66 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 28,449.47 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 2 จุดเริ่มต้น Larrimah Hotel and Caravan Park สิ้นสุด Tennant Creek – Outback Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 492.21 กิโลเมตร ใช้พลังงาน

สะสม 28,543.50 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 3 จุดเริ่มต้น Tennant Creek – Outback Caravan Park สิ้นสุด Alice Springs Heritage Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 514.34 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 30,447.40 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 4 จุดเริ่มต้น Alice Springs Heritage Caravan Park สิ้นสุด Oasis Tourist Park ระยะทางทั้งสิ้น 683.7 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 39,034.06 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 5 จุดเริ่มต้น Oasis Tourist Park สิ้นสุด Augusta Caravan Park ระยะทางทั้งสิ้น 548.11 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 31,980.70 วัตต์ชั่วโมง วันที่ 6 จุดเริ่มต้น Augusta Caravan Park สิ้นสุด Adelaide Victoria Square ระยะทางทั้งสิ้น 303.4 กิโลเมตร ใช้พลังงานสะสม 17,984.24 วัตต์ชั่วโมง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากลักษณะเส้นทางการแข่งขันทั้ง 6 วัน พบว่า ลักษณะเส้นทางของการแข่งขันส่วนใหญ่เป็นทางราบ และเมื่อพิจารณาจากระยะทางในแต่ละวัน พบว่าในวันที่ 4 ของการแข่งขันมีระยะทางที่มากที่สุดจึงทำให้มีการใช้พลังงานสะสมสูงสุด การคาดการณ์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 ทั้ง 6 วัน เป็นการคาดการณ์ระยะยาวซึ่งเหมาะสำหรับนำไปใช้ในการทำนายการใช้พลังงานของเส้นทางที่วางแผนไว้ล่วงหน้าโดยไม่พิจารณาอัตราเร่งของรถขณะขับ [8]

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] South Australian Motor Sport Board. (2024). History (Online). Available : <https://worldsolarchallenge.org/the-event/history>. Retrieved 21 March 2024.
- [2] South Australian Motor Sport Board. (2024). Regulations (Online). Available : https://worldsolarchallenge.org/the-event/2023_regulations. Retrieved 4 April 2024.
- [3] X. Shao et al. (2016). Solar irradiance forecasting by machine learning for solar car races, IEEE International Conference on Big Data (Big Data), Washington, DC, USA, 2016, pp. 2209-2216.
- [4] Lynn H. Kaack, George H. Chen, M. Granger Morgan. (2019). Truck traffic monitoring with satellite images, ACM SIGCAS International Conference on Computing and Sustainable Societies (COMPASS), Accra, Ghana. ACM, New York, USA, 2019, pp. 155-164.
- [5] GNU Affero General. (2024). Facimap (Online). Available: <https://facimap.org/#6/-33.989/136.318/Mpnk/-32.516234%2C137.837375%20to%20-34.927162%2C138.599850%20by%20car%20details>. Retrieved 4 April 2024.
- [6] เกรียงศักดิ์ พรหมณัณท์. (2544). การทำแผนที่สามมิติ. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [7] เต้จ แสนเกษม. (2558). วิศวกรรมยานยนต์. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.
- [8] S.C. Yang, M. Li, Y. Lin, T.Q. Tang. (2014). Electric vehicle's electricity consumption on a road with different slope, *Journal of ELSEVIER, Physica A* 402, 41-48.