

**การแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย
ครั้งที่ 23 ประจำปี 2559**

**ซึ่งถ้วยพระราชทานสมเด็จพระรัตนราชสุตาฯ สยามบรมราชกุมารี
ระหว่างวันที่ 11-12 มิถุนายน 2559 ณ MCC Hall เดอะมอลล์ บางกะปิ**

**จัดการแข่งขันโดย
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)**

Quick Guide

ธีมการแข่งขัน

“พลังงานบริสุทธิ์ จุดประกายโลก”

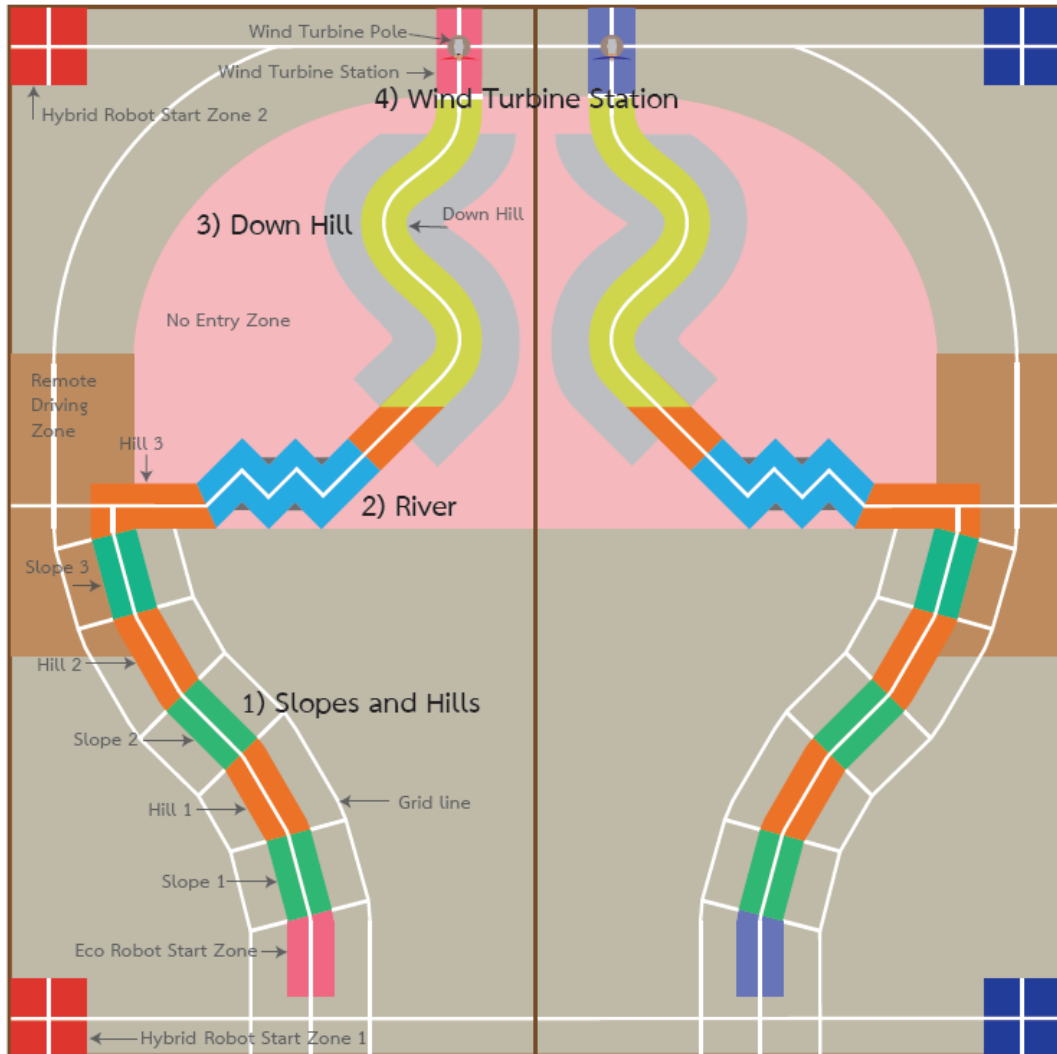
รูปแบบการแข่งขัน

การแข่งขันประกอบไปด้วย 2 ทีม คือทีมสีแดงและทีมสีน้ำเงิน โดยมีเวลาการแข่งขันไม่เกิน 3 นาที แต่ละทีมจะมีหุ่นยนต์ 2 ตัว คือ Eco Robot และ Hybrid Robot โดยที่ Eco Robot จะต้องไม่มีชุดขับเคลื่อน (Actuator) ที่ใช้เพื่อการเคลื่อนที่ของตนเอง แรงที่ใช้ในการขับเคลื่อน Eco Robot นั้นจะได้รับการส่งพลังงานมาจาก Hybrid Robot โดยไม่มีการสัมผัสกันของทั้งสองหุ่นยนต์โดยตรง เช่น การใช้แรงลม แรงแม่เหล็ก เป็นต้น หรือเป็นพลังงานธรรมชาติที่เกิดจากโครงสร้างของสนามการแข่งขัน เช่น แรงโน้มถ่วง เป็นต้น

Eco Robot จะบรรทุก Wind Turbine Propeller จากจุดเริ่มต้น “Eco Robot Start Zone” ไปยัง “Wind Turbine Station” โดยผ่านเส้นทาง 3 เส้นทางได้แก่ เส้นทางที่ 1 เรียกว่า “3 Slopes and Hills” เส้นทางที่ 2 เรียกว่า “River” และเส้นทางที่ 3 เรียกว่า “Down Hill” ในการเคลื่อนที่ของ Eco Robot นั้นจะต้องได้รับพลังงานมาจาก Hybrid Robot

เมื่อ Eco Robot สามารถบรรทุก Wind Turbine Propeller มาถึง Wind Turbine Station แล้ว Hybrid Robot จะไปรับ Wind Turbine Propeller จาก Eco Robot หลังจากนั้น Hybrid Robot จะต้องปีนเสา Wind Turbine Pole เพื่อนำ Wind Turbine Propeller ไปติดตั้งที่ Wind Turbine Engine บนยอดเสา ทีมที่สามารถดำเนินการสำเร็จก่อนจะเป็นผู้ชนะในเกมส์ที่เรียกว่า “ไชโย”





ริมการแข่งขัน “พลังงานบริสุทธิ์ จุดประกายโลก”

หลักการและแนวคิด

ปัจจุบันเราใช้พลังงานเพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่างในชีวิตประจำวัน ซึ่งแหล่งพลังงานทั้งหมดล้วนมาจากธรรมชาติ โดยที่มนุษย์ได้สกัดหรือสังเคราะห์พลังงานมาจากธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานจากฟอสซิลที่เป็นแหล่งพลังงานที่ถูกและง่ายต่อการนำมาใช้ประโยชน์ ในอดีตที่ผ่านมาเราเข้าใจผิดว่าพลังงานฟอสซิลนั้นมีอย่างไม่จำกัดจึงได้นำพลังงานฟอสซิลขึ้นมาใช้อย่างฟุ่มเฟือย ซึ่งจากพฤติกรรมการใช้พลังงานในอดีตทำให้เกิดผลกระทบในทุกวันนี้ แหล่งพลังงานฟอสซิลใหม่ๆ เริ่มหายากขึ้นและแหล่งพลังงานเดิมเริ่มมีเหลือใช้อย่างจำกัด ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ ในระหว่างที่มนุษย์เรากำลังหาแหล่งพลังงานใหม่พวกเรากำลังจำเป็นต้องใช้พลังงานที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ และหันมาใช้พลังงานทางเลือกที่สะอาดเพื่อมาทดแทนแหล่งพลังงานฟอสซิลได้แบบอย่างยั่งยืน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการแข่งขัน ABU Robocon 2016 ได้รับการออกแบบเกมส์เพื่อที่จะสร้างการรับรู้ของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงการใช้พลังงานสะอาดและพลังงานทดแทน แต่ละทีมจะต้องประดิษฐ์หุ่นยนต์ 2 ตัว ประกอบด้วย Hybrid Robot และ Eco Robot โดยที่ Eco Robot จะไม่มีชุดพลังงานขับเคลื่อนใดๆ ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของตัวเอง ในการเคลื่อนที่ของ Eco Robot นั้นจะต้องได้รับพลังงานที่ส่งมาจาก Hybrid Robot อย่างไรก็ตาม Eco Robot สามารถมีชุดขับเคลื่อนได้เพียงตัวเดียว เพื่อใช้ในการบังคับทิศทางหรือติดตามเส้นทาง โดยเส้นทางของการเคลื่อนที่ของ Eco Robot ประกอบด้วย 3 เส้นทางประกอบด้วย เส้นทางที่ 1 เรียกว่า “3 Slopes and Hills” เส้นทางที่ 2 เรียกว่า “River” และเส้นทางที่ 3 เรียกว่า “Down Hill” สำหรับภารกิจของ Hybrid Robot นอกเหนือจากการส่งพลังงานเพื่อขับเคลื่อน Eco Robot แล้ว Hybrid Robot ยังต้องดำเนินการไปรับ Wind Turbine Propeller จาก Eco Robot และปีนขึ้นไปบนเสา Wind Turbine Pole เพื่อติดตั้ง Wind Turbine

แนวคิด

แนวคิดหลักในการออกแบบการแข่งขัน

1. แต่ละทีมจะต้องใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดในการออกแบบกลไกการทำงานของหุ่นยนต์และกลยุทธ์เพื่อทำภารกิจที่กำหนดให้สำเร็จ
2. การแข่งขันจะเน้นความสามารถของการควบคุมหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ
3. การแข่งขันจะสร้างความท้าทายให้กับผู้เข้าร่วมการแข่งขัน
4. การแข่งขันจะต้องเข้าใจง่ายและสร้างความบันเทิงให้กับผู้ชม
5. ผู้ชนะในการแข่งขันจะไม่สามารถถูกคาดเดาได้จนกว่าการแข่งขันจะสิ้นสุดลง

ความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาการแข่งขัน ABU Robocon ความปลอดภัยของหุ่นยนต์ที่ออกแบบถือว่าเป็นสิ่งแรกและสำคัญที่สุดสำหรับหลักการในด้านความปลอดภัยของการแข่งขัน ผู้เข้าร่วมการแข่งขันและออกแบบหุ่นยนต์จะต้องมีความรับผิดชอบในเรื่องความปลอดภัยของหุ่นยนต์ ทีมงานจะต้องทำงานและให้ความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับผู้จัดการแข่งขันเพื่อความปลอดภัยสูงสุดของการแข่งขัน

ความปลอดภัยถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องกับการแข่งขันในทุกๆฝ่าย รวมถึงเจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วมงาน และผู้ชมในทุกๆสถานการณ์ ทีมงานต้องให้ความสนใจในเรื่องความปลอดภัยของหุ่นยนต์ทุกตัวก่อนที่จะมาเข้าร่วมการแข่งขัน

สมาชิกในทีมจะต้องสวมรองเท้าที่มีพื้นยาง, หมวกนิรภัยและ แว่นตานิรภัย
ในระหว่างการแข่งขันและในการทดสอบหุ่นยนต์

การแข่งขันในประเทศและ/หรือภูมิภาค

ในการจัดการแข่งขันในระดับประเทศเพื่อหาตัวแทนเข้าร่วมการแข่งขัน ABU Robocon 2016, Bangkok นั้นผู้จัดการแข่งขันควรปฏิบัติตามกฎกติกาที่ หากวัสดุที่ใช้ในการแข่งขันไม่สามารถจัดหาได้ในประเทศนั้น ให้ผู้จัดการแข่งขันในประเทศเลือกวัสดุที่ดีที่สุดและใกล้เคียงกับข้อกำหนดในการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศ



กติกา

คำศัพท์และนิยาม

นิยามของคำศัพท์ที่ใช้ในกฎการแข่งขัน ABU Robocon 2016 มีระบุไว้ดังนี้

คำศัพท์	นิยาม
Eco Robot	หุ่นยนต์อัตโนมัติที่มี Actuator เพียงตัวเดียว โดย Actuator นั้นจะไม่ถูกใช้เพื่อขับเคลื่อนตัวเอง แต่สามารถใช้เพื่อบังคับทิศทางหรือตามเส้นทางได้ ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ จะต้องได้รับพลังงานในการขับเคลื่อนจาก Hybrid Robot
Hybrid Robot	หุ่นยนต์สามารถเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติหรือแบบอัตโนมัติ มีหน้าที่ขับเคลื่อน Eco Robot แบบไม่สัมผัส เช่น ใช้แรงจากลม แรงจากแม่เหล็ก เป็นต้น และทำหน้าที่ประกอบ Wind Turbine Propeller
Actuator	อุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ เช่น มอเตอร์ ลูกสูบนิวเมติก ลูกสูบไฮดรอลิก โซลินอยด์ เป็นต้น
Steering	การกระทำที่ปรับเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์
Driving	การกระทำที่ทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้า
Semi-autonomous	สามารถทำงานในบางกิจกรรมได้เองอย่างอิสระและบางกิจกรรมต้องได้รับคำสั่งจากผู้บังคับหุ่นยนต์
Fully autonomous	สามารถทำงานได้แบบอิสระโดยปราศจากการสั่งการจากผู้บังคับหุ่นยนต์

1. ขั้นตอนและภารกิจในเกมส์

เมื่อการแข่งขันเริ่มขึ้นแต่ละทีมจะต้องปฏิบัติตามภารกิจต่อไปนี้ ตามลำดับ

1.1 Set up หุ่นยนต์

1.1.1 แต่ละทีมจะมีเวลา 1 นาทีก่อนเริ่มการแข่งขันเพื่อ Set up หุ่นยนต์

1.1.2 อนุญาตให้เฉพาะสมาชิกทีม 3 คนเข้าไปในสนามเพื่อ Set up หุ่นยนต์

1.1.3 ทีมที่ไม่สามารถ Set up หุ่นยนต์ได้ทันเวลา สามารถมาดำเนินการต่อได้หลังจากเริ่มการแข่งขัน

1.2 การเริ่มต้นการแข่งขัน

1.2.1 Hybrid Robot จะเริ่มต้นที่ Hybrid Robot Start Zone 1

1.2.2 Eco Robot จะเริ่มต้นที่ Eco Robot Start Zone โดย Wind Turbine Propeller สามารถถูกวางไว้ที่ใดก็ได้บน Eco Robot

1.3 เขต Slopes and Hills

1.3.1 เส้นทาง 3 Slopes and Hills

Hybrid Robot เริ่มต้นทำงานที่ Hybrid Robot Start Zone 1 และ Eco Robot ที่บรรจุ Wind Turbine Propeller จะเริ่มต้นที่ Eco Robot Start Zone โดย Hybrid Robot จะทำการส่งพลังงานเพื่อขับเคลื่อน Eco Robot ไปตามเส้นทาง 3 Slopes and Hills โดยการส่งพลังงานนั้นหุ่นยนต์ทั้งสองตัวจะต้องไม่สัมผัสกันโดยตรงเช่น การใช้แรงลม แรงแม่เหล็ก เป็นต้น

1.3.2 Hybrid Robot สามารถยื่นแขนให้อยู่เหนือเขต 3 Slopes and Hills เพื่อเข้าไปใกล้ Eco Robot แต่ต้องไม่สัมผัส Eco Robot และ Slopes and Hills

1.4 เขต River

Hybrid Robot จะต้องอยู่ในบริเวณ Remote Driving Zone เพื่อส่งกำลังขับเคลื่อน Eco Robot ในระยะไกล โดย Eco Robot ที่บรรจุ Wind Turbine Propeller จะต้องเคลื่อนที่ผ่านเส้นทางซิกแซก (River) เพื่อไปยังบริเวณ Highland ให้ได้อย่างสมบูรณ์

1.5 เขต Down Hill

ในเขต Down Hill นั้น Eco Robot สามารถอาศัยแรงโน้มถ่วงในการขับเคลื่อนตัวเอง โดย Hybrid Robot สามารถที่จะมาช่วยลดความเร็วหรือช่วยควบคุมการเคลื่อนที่ของ Eco Robot ที่บริเวณด้านนอกเขต No Entry Zone ซึ่งในเขต Down Hill นี้ Eco Robot ที่บรรจุ Wind Turbine Propeller จะเคลื่อนที่ลงจาก Highland ไปยัง Wind Turbine Station ให้ได้อย่างสมบูรณ์

1.6 เขต Wind Turbine Station

ในเขต Wind Turbine Station นั้น Hybrid Robot จะต้องไปรับ Wind Turbine Propeller ออกจาก Eco Robot

1.7 Hybrid Robot จะต้องปีนขึ้นเสา Wind Turbine Pole เพื่อไปประกอบ Wind Turbine Propeller โดยภารกิจนี้ Hybrid Robot จะต้องทำงานแบบอัตโนมัติเท่านั้น

1.7.1 หาก Hybrid Robot เริ่มทำงานตั้งแต่ต้นเกมส์เป็นแบบอัตโนมัติ Hybrid Robot สามารถปีนเสา Wind Turbine Pole ได้เลย

1.7.2 หาก Hybrid Robot ทำงานโดยมีผู้ควบคุมในภารกิจก่อนหน้า Hybrid Robot จะต้องถูกย้ายไปยัง Hybrid Robot Start Zone 2 หลังจากนั้น Wind Turbine Propeller ออกจาก Eco Robot ได้สำเร็จ

1.7.2.1 ในการเปลี่ยน Hybrid Robot จากแบบบังคับมือไปเป็นแบบอัตโนมัติจะต้องได้รับอนุญาตจากกรรมการ ในการเปลี่ยนการทำงานจะดำเนินการที่ Hybrid Start Zone 2 โดยสมาชิกในทีมสามารถเข้ามาในสนามและสัมผัส Hybrid Robot ได้

1.7.2.2 เมื่อ Hybrid Robot ถูกเปลี่ยนการทำงานให้เป็นแบบอัตโนมัติแล้ว จะไม่สามารถเปลี่ยนการทำงานมาเป็นแบบบังคับมือได้อีก

1.8 Hybrid Robot ที่บรรจุ Wind Turbine Propeller จะต้องปีนเสา Wind Turbine Pole เพื่อไปประกอบ Wind Turbine Propeller ที่ Wind Turbine Engine บนยอดเสาของ Wind Turbine Pole

1.9 ทีมที่สามารถประกอบ Wind Turbine Propeller ได้เป็นทีมแรกจะเป็นผู้ชนะการแข่งขันที่เรียกว่า “ไชโย”

1.10 ในระหว่างการแข่งขันสมาชิกในทีมไม่สามารถสัมผัสหุ่นยนต์ทั้งสองตัว ยกเว้นช่วงเริ่มต้นการทำงาน การปรับการทำงานหุ่นยนต์ หรือการขอ Retry

2. การ Retry หุ่นยนต์

- 2.1 การ Retry หุ่นยนต์จะดำเนินการได้ต้องได้รับการอนุญาตจากกรรมการ
- 2.2 สมาชิกในทีมสามารถสัมผัสหุ่นยนต์ได้ในขณะ Retry
- 2.3 การขอ Retry สามารถขอ Retry หุ่นยนต์เพียงตัวเดียวหรือทั้งสองตัวได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง
- 2.4 หาก Eco Robot เคลื่อนที่ออกนอกเส้นทาง หรือ Wind Turbine Propeller หล่นออกจาก Eco Robot หรือ Eco Robot กระทบผิดกติกา นั้น Eco Robot จะถูกบังคับ Retry
- 2.5 ตำแหน่งเริ่มทำงาน Eco Robot เมื่อมีการ Retry เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ตำแหน่งสุดท้ายของ Eco Robot ก่อน Retry	จุดเริ่มทำงาน Eco Robot
ยังไม่ผ่าน Hill 1	Eco Robot Start Zone
ผ่าน Hill 1 แต่ยังไม่เข้าไป Hill 2 สำเร็จ	Hill 1
ผ่าน Hill 2 แต่ยังไม่เข้าไป Hill 3 สำเร็จ	Hill 2
ผ่าน Hill 3 แต่ยังไม่เข้าไป Highland สำเร็จ	Hill 3
ผ่าน Highland แต่ยังไม่เข้าไป Wind Turbine Station สำเร็จ	Highland
อยู่ที่ Wind Turbine Station แต่ Hybrid Robot ไม่สามารถนำ Wind Turbine Propeller ออกจาก Eco Robot ได้สำเร็จ	Eco Robot เริ่มต้นที่ตำแหน่งสุดท้ายที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจได้ และ Hybrid Robot เริ่มต้นที่ Hybrid Robot Start Zone 1

ทั้งนี้ ทีมงานสามารถขอเริ่มทำงานหุ่นยนต์ในจุดเริ่มทำงานที่อยู่ก่อนหน้าตำแหน่งที่ระบุไว้ในตารางข้างบนได้ แต่คะแนนจะถูกปรับไปตามตำแหน่งจุดเริ่มต้นใหม่ของ Eco Robot

- 2.6 หาก Hybrid Robot กระทบผิดกติกา หุ่นยนต์ Hybrid Robot จะถูกบังคับ Retry
- 2.7 ตำแหน่งเริ่มทำงานของ Hybrid Robot เมื่อมีการขอ Retry
 - 2.7.1 หากการ Retry เกิดก่อนที่จะมีการปรับระบบการทำงาน Hybrid Robot เป็นแบบอัตโนมัติ จุดเริ่มการทำงานอยู่ที่ Hybrid Robot Start Zone 1 เท่านั้น
 - 2.7.2 หากการ Retry เกิดหลังจาก Hybrid Robot ได้ถูกปรับระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติแล้ว แต่ยังไม่สัมผัส Wind Turbine Pole จุดเริ่มการทำงานอยู่ที่ Hybrid Robot Start Zone 2
 - 2.7.3 หากการ Retry เกิดในระหว่าง Hybrid Robot กำลังปีนเสาแต่ยังไม่สามารถประกอบ Wind Turbine Propeller ได้สำเร็จ ให้ Hybrid Robot สามารถเริ่มปีนที่เสาได้ใหม่
 - 2.7.4 หากมีการ Retry เฉพาะ Hybrid Robot เพียงตัวเดียว Hybrid Robot จะมาเริ่มทำงานที่ระบุใน 2.7.1 และ 2.7.2 โดย Eco Robot ยังคงอยู่ตำแหน่งเดิม

2.8 การขอ Retry เพื่อการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์สามารถกระทำได้



3. การตัดสินผู้ชนะ

- 3.1 ทีมที่หุ่นยนต์ Hybrid Robot สามารถป้อน Wind Turbine Pole เพื่อนำ Wind Turbine Propeller ไปประกอบที่ Turbine Engine ได้สำเร็จเป็นทีมแรกจะเป็นผู้ชนะแบบน็อคเอาท์ที่เรียกว่า “ไชโย”
- 3.2 หากไม่มีทีมใดสามารถปฏิบัติภารกิจ “ไชโย” ได้สำเร็จภายในเวลา 3 นาทีของการแข่งขัน ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุด (หลังหักคะแนนกติกา) จะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน โดยคะแนนในแต่ละภารกิจมีดังนี้

บริเวณที่ Eco Robot เข้ามาได้อย่างสมบูรณ์	คะแนน
Hill 1	คะแนน 10
Hill 2	คะแนน 10
Hill 3	คะแนน 10
Highland	คะแนน 10
Wind Turbine Station	คะแนน 10
Hybrid Robot สามารถนำ Wind Turbine Propeller ออกจาก Eco Robot ได้สำเร็จ	คะแนน 10

หมายเหตุ: คะแนนในแต่ละภารกิจจะคิดเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

3.3 ผลการตัดสิน

- 3.3.1 ผลการตัดสินจะประกาศหลังจากสิ้นสุดการแข่งขัน 3 นาที เมื่อผู้ตัดสินได้ตรวจสอบยืนยันผลการปฏิบัติภารกิจที่สำเร็จและการทำผิดกติกาของหุ่นยนต์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 3.3.2 การแข่งขันจะสิ้นสุดลงเมื่อ
- 3.3.2.1 สิ้นสุดเวลา 3 นาทีของการแข่งขัน
 - 3.3.2.2 มีทีมกระทำผิดกติกาแบบ Disqualified
 - 3.3.2.3 มีทีมปฏิบัติภารกิจ “ไชโย” ได้สำเร็จ
- 3.3.3 ทีมที่สามารถปฏิบัติภารกิจ “ไชโย” ได้สำเร็จจะได้คะแนนรวม 100 คะแนน
- 3.4 ในกรณีที่ทั้งสองทีมมีคะแนนรวมเท่ากัน การตัดสินผู้ชนะจะพิจารณาตามลำดับต่อไปนี้
- 3.4.1 ทีมที่สามารถทำคะแนนสุดท้ายได้ก่อนจะเป็นผู้ชนะ
 - 3.4.2 ทีมที่มีน้ำหนักหุ่นยนต์รวมน้อยกว่าจะเป็นผู้ชนะ
 - 3.4.3 หากยังไม่สามารถหาผู้ชนะได้ ผลการแข่งขันจะขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการ



4. การออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์

4.1 กฎระเบียบของ Hybrid Robot และ Eco Robot

4.1.1 แต่ละทีมจะต้องประดิษฐ์หุ่นยนต์ 2 ตัว ได้แก่ Hybrid Robot และ Eco Robot

4.1.2 หุ่นยนต์แต่ละตัวจะต้องออกแบบให้ไม่มีการแยกส่วนหรือเชื่อมต่อกันด้วยสาย

4.1.3 ไม่อนุญาตให้มีการสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์ทั้งสองตัว

4.1.4 หุ่นยนต์จะต้องสร้างโดยสมาชิกในทีมจากสถาบันการศึกษาเดียวกัน

4.1.5 น้ำหนักของหุ่นยนต์

น้ำหนักรวมของ Hybrid Robot, Eco Robot, ชุดควบคุม, สายเคเบิล, แบตเตอรี่, และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในระหว่างการแข่งขัน จะต้องมือน้ำหนักรวมไม่เกิน 40 กก. แต่อย่างไรก็ตามแบตเตอรี่สำรองประเภทเดียวกันที่มีน้ำหนักและแรงดันไฟฟ้าเท่ากับแบตเตอรี่หลักจะไม่นำมาคิดในน้ำหนักรวม

4.1.6 แหล่งจ่ายพลังงานของหุ่นยนต์

4.1.6.1 แต่ละทีมจะต้องเตรียมแหล่งจ่ายพลังงานมาเอง

4.1.6.2 แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของแหล่งจ่ายพลังงานที่ใช้ในหุ่นยนต์แต่ละตัว จะต้องไม่เกิน 24 โวลต์

4.1.6.3 แรงดันในแหล่งจ่ายพลังงานแบบอัดอากาศจะต้องไม่เกิน 6 บาร์

4.1.6.4 ผู้จัดการแข่งขันมีสิทธิ์ในการห้ามทีมที่ใช้อุปกรณ์แหล่งจ่ายพลังงานที่ไม่เหมาะสมหรือมีอันตรายลงสนามการแข่งขัน

4.2 Eco Robot

4.2.1 Eco Robot ต้องมีมิติของความยาว ความกว้างและความสูงไม่น้อยกว่า 400 มม.

ตลอดเวลาการแข่งขัน ถึงแม้ว่าจะไม่มีการกำหนดมิติสูงสุดของ Eco Robot เอาไว้ แต่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงขนาดของ Robot Box ในภาคผนวก 3.2

4.2.2 Eco Robot จะสามารถมี Actuator ที่ต่อกับแหล่งจ่ายพลังงาน (pre-stored energy)

เพียงตัวเดียว โดยสามารถใช้ได้เฉพาะการบังคับทิศทางหุ่นยนต์เท่านั้น และ

Actuator ดังกล่าวจะต้องไม่ใช้ในการส่งกำลังเพื่อขับเคลื่อน Eco Robot โดยแรงที่ใช้

ในการขับเคลื่อนของ Eco Robot จะได้รับจาก Hybrid Robot โดยไม่มีการสัมผัสกัน

โดยตรงของหุ่นยนต์ทั้งสองตัว เช่น แรงลม แรงแม่เหล็ก เป็นต้น หรือได้รับแรงจาก

รูปแบบโครงสร้างของสนามการแข่งขัน เช่น แรงโน้มถ่วง เป็นต้น



4.3 Hybrid Robot

หุ่นยนต์ Hybrid Robot สามารถออกแบบให้เป็นแบบอัตโนมัติหรือแบบกึ่งอัตโนมัติ

4.3.1 ขนาดของ Hybrid Robot จะต้องมิตติของความกว้าง ความยาวและความสูงไม่เกิน 1,000 มม. ตลอดเวลาการแข่งขัน (โปรดพิจารณาขนาดของ Robot Box ในภาคผนวก 3.2 ร่วมด้วย)

4.3.2 อนุญาตให้หุ่นยนต์สามารถยืดขยายร่างได้แต่ต้องมีขนาดไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 4.3.1

4.3.3 ไม่อนุญาตให้ Hybrid Robot สัมผัส Eco Robot ยกเว้นช่วงในช่วงภารกิจการรับ Wind Turbine Propeller จาก Eco Robot ที่ Wind Turbine Station

4.3.4 ในกรณีที่ Hybrid Robot ทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ

4.3.4.1 อนุญาตให้ผู้บังคับสามารถบังคับหุ่นยนต์ได้ทุกภารกิจยกเว้นภารกิจการประกอบ Wind Turbine

4.3.4.2 ผู้บังคับหุ่นยนต์สามารถอยู่ภายในสนามการแข่งขันยกเว้นภารกิจการประกอบ Wind Turbine

4.3.4.3 Hybrid Robot จะถูกควบคุมจากผู้บังคับผ่านสายเคเบิล โดยความยาวของสายเคเบิลจะอยู่ระหว่าง 1,000 มม. ถึง 3,000 มม.

4.3.4.4 ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ควบคุมระยะไกลแบบไร้สายทุกชนิด

4.3.4.5 Hybrid Robot แบบกึ่งอัตโนมัติ จะต้องปรับการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติที่ Hybrid Robot Start Zone 2 ก่อนไปป็น Wind Turbine Pole ในการปรับโหมดการทำงานจะไม่อนุญาตให้นำชิ้นส่วนใดๆ ออกจาก Hybrid Robot

4.3.5 ในกรณีที่ Hybrid Robot ทำงานอัตโนมัติแบบสมบูรณ์ หาก Hybrid Robot ได้รับความเสียหายให้ทำงานอัตโนมัติแบบสมบูรณ์ สมาชิกในทีมทุกคนต้องออกจากนอกสนามการแข่งขันยกเว้นช่วงเริ่มเกมส์หรือการ Retry

4.4 การตรวจหุ่นยนต์ก่อนการแข่งขัน

4.4.1 หุ่นยนต์ที่จะใช้ในการแข่งขันจะต้องได้รับการตรวจจากคณะกรรมการก่อนการซ้อมสนามจริง และตรวจอีกครั้งในวันแข่งขัน หากผลการตรวจหุ่นยนต์ทีมใดไม่ผ่านจะไม่อนุญาตให้หุ่นยนต์ลงซ้อมสนามหรือลงแข่งขัน

4.4.2 รายละเอียดและขั้นตอนการตรวจหุ่นยนต์จะชี้แจงอีกครั้ง



5. การกระทำผิดกติกา

ทีมที่กระทำผิดกติกาจะถูกตัด 5 คะแนนต่อครั้ง และหุ่นยนต์จะถูกบังคับ Retry ในทุกครั้งที่มีการกระทำผิดกติกา ซึ่งการกระทำต่อไปนี้ ถือว่าผิดกติกา

- 5.1 ขึ้นส่วนใดๆ ของหุ่นยนต์หรือ Wind Turbine Propeller ออกนอกสนาม
- 5.2 ขึ้นส่วนใดๆ ของหุ่นยนต์หรือ Wind Turbine Propeller ยื่นล้ำ (รวมพื้นที่ในอากาศ) เข้าไปในเขตทีมฝั่งตรงข้าม
- 5.3 ขึ้นส่วนใดๆ ของ Hybrid Robot สัมผัส Eco Robot ยกเว้นภารกิจการรับ Wind Turbine Propeller ที่บริเวณ Wind Turbine Station
- 5.4 ขึ้นส่วนใดๆ ของ Hybrid Robot สัมผัส Slopes, Hills, River, Highland และ Down Hill
- 5.5 ขึ้นส่วนใดๆ ของ Hybrid Robot ยื่นล้ำ (รวมพื้นที่ในอากาศ) เข้าไปใน No Entry Zone
- 5.6 Hybrid Robot อยู่นอกบริเวณ Remote Driving Zone ในขณะที่ Eco Robot กำลังเคลื่อนที่ผ่าน River
- 5.7 เมื่อ Hybrid Robot อยู่ในบริเวณ Remote Driving Zone แต่มีขึ้นส่วนใดๆ ของ Hybrid Robot ยื่นออกไปเกินกว่าบริเวณวงล้อมปิดของ Remote Driving Zone, Slope 3, และ Hill 3 ในขณะที่ Eco Robot กำลังเคลื่อนที่ผ่าน River
- 5.8 สมาชิกในทีมสัมผัสหุ่นยนต์ยกเว้น Remote Control และสายเคเบิลของ Hybrid Robot
- 5.9 ทีมที่เริ่มการทำงานก่อนการได้รับสัญญาณเริ่มต้น (False Start) หากมี False Start ทั้งสองทีมจะต้องเริ่มการแข่งขันใหม่
- 5.10 การกระทำอื่นๆ ที่ละเมิดกฎโดยที่ไม่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อการปรับแพ้ (Disqualification) จะพิจารณาเป็นการกระทำผิดกติกา

6. การปรับแพ้ (Disqualification)

ในระหว่างการแข่งขันทีมที่มีการกระทำต่อไปนี้ จะถูกปรับแพ้แบบ Disqualification

- 6.1 ทีมที่ทำลายหรือพยายามทำลายสนาม อุปกรณ์ต่างๆ หรือหุ่นยนต์ฝั่งตรงข้าม
- 6.2 ทีมที่แสดงออกถึงความไม่มีน้ำใจนักกีฬาในการแข่งขัน
- 6.3 ทีมที่ไม่เชื่อฟังหรือปฏิบัติตามคำตักเตือนของกรรมการ
- 6.4 ทีมที่กระทำผิด False Start 3 ครั้งในเกมส์เดียวกัน

7. ความปลอดภัยของหุ่นยนต์

- 7.1 หุ่นยนต์ทุกตัวต้องได้รับการออกแบบและสร้างเพื่อที่จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆ ต่อบุคคลในสถานที่จัดการแข่งขัน



7.2 หุ่นยนต์ทุกตัวต้องได้รับการออกแบบและสร้างเพื่อที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับ
หุ่นยนต์ฝั่งตรงข้ามและสนามการแข่งขัน

7.3 กฎระเบียบเรื่องความปลอดภัย

7.3.1 ห้ามใช้วัตถุระเบิด ไฟ หรือสารเคมีอันตราย

7.3.2 หากมีการนำเลเซอร์มาใช้จะต้องเป็นแบบคลาส 2 หรือต่ำกว่า ในการ
ออกแบบและจัดเตรียมแสงเลเซอร์ผู้ออกแบบหุ่นยนต์ต้องระมัดระวังอย่าง
เต็มที่เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับทุกคนในสถานที่จัดการแข่งขัน
โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องระวังเป็นพิเศษในการหมุนลำแสงไปยังตาของผู้คนใน
บริเวณสถานที่จัดการแข่งขัน

8. ทีมการแข่งขัน

ในแต่ละเกมการแข่งขันจะประกอบด้วย 2 ทีม คือ ทีมสีแดงและทีมสีน้ำเงิน

8.1 แต่ละประเทศหรือภูมิภาคสามารถส่งตัวแทนเข้าร่วมการแข่งขัน ABU ROBOCON
2016 Bangkok ได้เพียงทีมเดียว ยกเว้นประเทศไทยซึ่งเป็นเจ้าภาพสามารถส่งทีมเข้า
ร่วมได้ 2 ทีม

8.2 สมาชิกในทีมการแข่งขันจะประกอบด้วยนักศึกษา 3 คน เรียกว่า สมาชิกทีม และ
อาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน โดยทั้งหมดจะต้องอยู่ในสถาบันการศึกษาเดียวกัน โดยจะมี
เพียงสมาชิกทีม 3 คนเท่านั้นที่สามารถเข้าร่วมเกมส์ในสนามการแข่งขัน

8.3 แต่ละทีมสามารถมีสมาชิกอีก 3 คนที่เรียกว่า Pit Crew เพื่อช่วยเหลือในจุดเตรียม
หุ่นยนต์ (Pit Area) และช่วยในการเคลื่อนย้ายหุ่นยนต์ไปยังสนาม
การแข่งขัน แต่ไม่อนุญาตให้เข้าไป Set up หุ่นยนต์ โดย Pit Crew ทั้ง 3 คนต้องศึกษา
ในสถาบันการศึกษาเดียวกันกับสมาชิกทีม

8.4 ไม่อนุญาตให้นักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาเข้าร่วมการแข่งขัน

9. อื่นๆ

9.1 การกระทำใดๆ ที่ไม่ได้กล่าวในกติกาจะสามารถปฏิบัติได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ
ของกรรมการ

9.2 ขนาดและน้ำหนักของสนามการแข่งขันและอุปกรณ์สนามที่อธิบายในกติกามีค่าความ
แตกต่างได้ $\pm 5\%$ แต่ขนาดและน้ำหนักของหุ่นยนต์จะไม่สามารถเกินค่าสูงสุดที่กำหนดไว้

9.3 หากมีคำถามเพิ่มเติมสามารถแจ้งผ่านทาง FAQ ของเว็บไซต์อย่างเป็นทางการของการ
แข่งขัน ABU Robocon 2016, Bangkok ที่ <http://www.aburobocon2016.com>

9.4 หากมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมใดๆ ในส่วนของกติกาจะแจ้งให้ทราบบนเว็บไซต์

9.5 คณะกรรมการอาจจะขอรายละเอียดเพิ่มเติมในเรื่องความปลอดภัยหากคณะกรรมการมีข้อสงสัย
ในด้านความปลอดภัยของตัวหุ่นยนต์



10. สนามการแข่งขัน: โครงสร้างและรายละเอียด

10.1 สนามการแข่งขันประกอบด้วยพื้นที่การแข่งขัน (Game Area) รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 14,000 มม. X 14,000 มม. และล้อมรอบด้วยรั้วไม้สูง 100 มม.หนา 5 มม. สนามการแข่งขันแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆ กันโดยกั้นด้วยรั้วไม้สูง 100 มม.หนา 5 มม. โดยสนามแบ่งเป็น 2 ฝั่งสำหรับทีมสีแดงและทีมสีน้ำเงิน ดังแสดงในรูปที่ 1

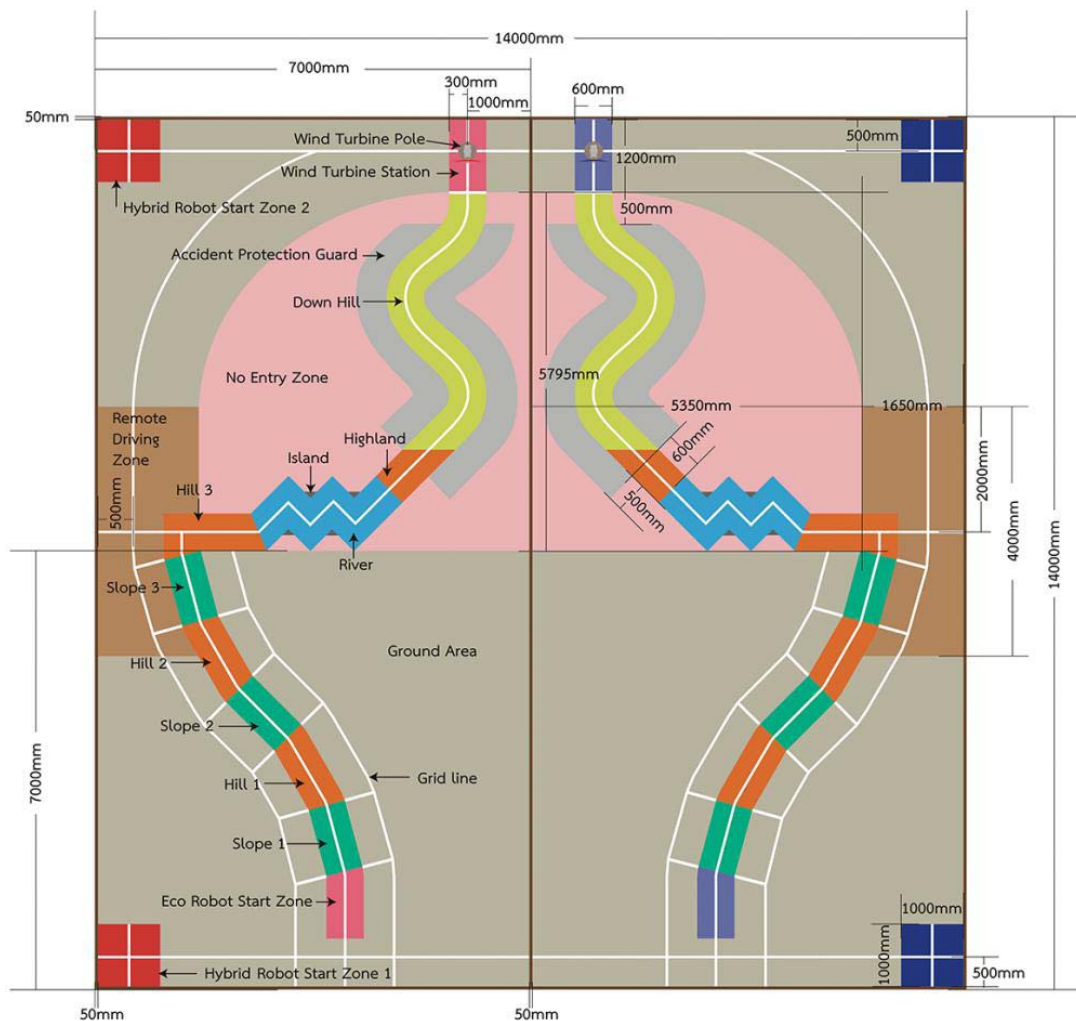


Figure 1: Game Field

10.2 เส้นกริดสีขาวบนพื้นสนามการแข่งขันและตามเส้นทางของ Eco Robot มีความกว้าง 30 มม. ทำจากสติ๊กเกอร์แบบดกาน โดยเส้นกริดสามารถใช้เป็นเส้นทางให้กับ Hybrid Robot และ Eco Robot

10.3 พื้นที่สนามของแต่ละฝั่ง

10.3.1 “Hybrid Robot Start Zone 1” เป็นพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 1,000 มม. ในช่วงเริ่มต้นการแข่งขันหุ่นยนต์ Hybrid Robot จะต้องถูกนำมาวางในบริเวณนี้

10.3.2 “Eco Robot Start Zone” มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยมโดยมีความกว้าง 600 มม. พื้นที่ของ Eco Robot Start Zone ของทีมฝั่งสีแดงจะเป็นสีชมพู และพื้นที่ของ Eco Robot Start Zone ของทีมฝั่งสีน้ำเงินจะเป็นสีฟ้า ในช่วงเริ่มต้นการแข่งขันหุ่นยนต์ Eco Robot จะต้องถูกนำมาวางในบริเวณนี้

10.3.3 “3 Slopes and Hills” เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการเคลื่อนที่ของ Eco Robot มีความกว้าง 600 มม. โดยมีพื้นที่ 3 ส่วนดังแสดงในรูปที่ 2

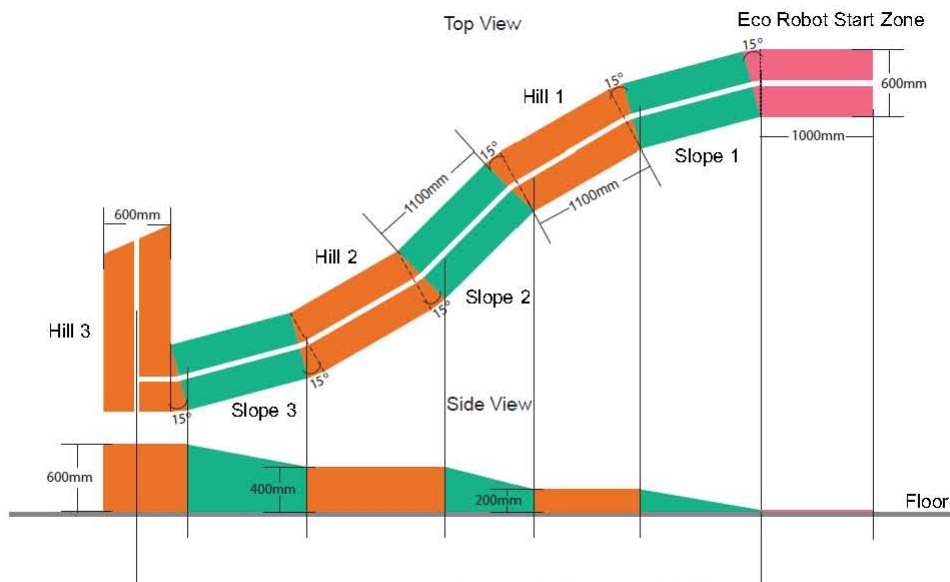


Figure 2: Slopes and Hills

- ความสูงจากพื้นสนามของ Hill 1, Hill 2, และ Hill 3 มีค่าเท่ากับ 200 มม., 400 มม., และ 600 มม. ตามลำดับ
- Slope 1 เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่าง Eco Robot Start Zone กับ Hill 1
- Slope 2 เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่าง Hill 1 กับ Hill 2
- Slope 3 เป็นส่วนเชื่อมต่อระหว่าง Hill 2 กับ Hill 3

10.3.4 “River” เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการเคลื่อนที่ของ Eco Robot มีความกว้าง 600 มม. จะมีเส้นทางแบบซิกแซกเมื่อดูจากมุมมองด้านบน ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยมี Islands 4 อันที่มุมด้านในของ River เพื่อกีดขวางการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงของ Eco Robot จาก Hill 3 ไปยัง Highland ซึ่ง Island แต่ละอันจะมีรูปร่างเป็นปริซึมสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ที่มีความยาวฐาน 200 มม. และความสูง 100 มม. โดยจุดยอดของปริซึมอยู่สูงกว่าพื้นผิวของ River อยู่ 100 มม. รายละเอียดของ River แสดงไว้ในรูปที่ 3

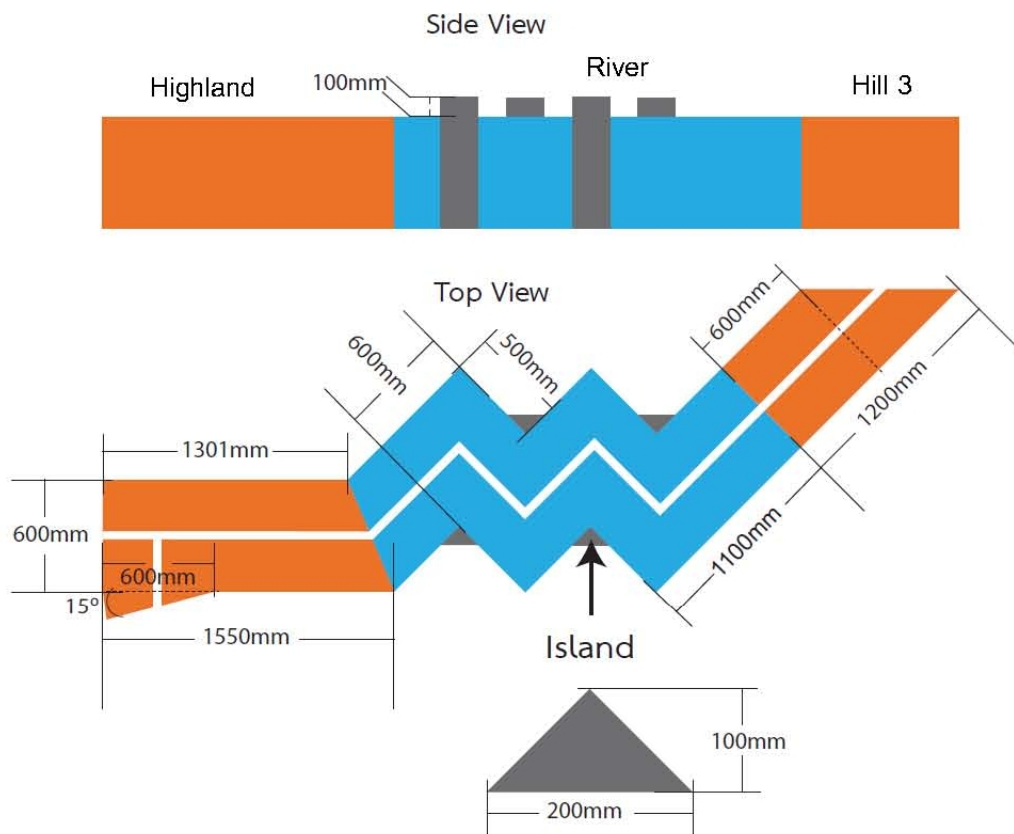


Figure 3: River

10.3.5 “Down Hill” เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการเคลื่อนที่ของ Eco Robot มีความกว้าง 600 มม. โดย Down Hill เป็นทางลาดลงจาก Highland ที่ความสูง 600 มม. ไปยังพื้นสนาม เส้นทางของ Down Hill มีลักษณะเป็นรูปคลื่นเมื่อดูจากมุมมองด้านบน ดังแสดงในรูปที่ 4

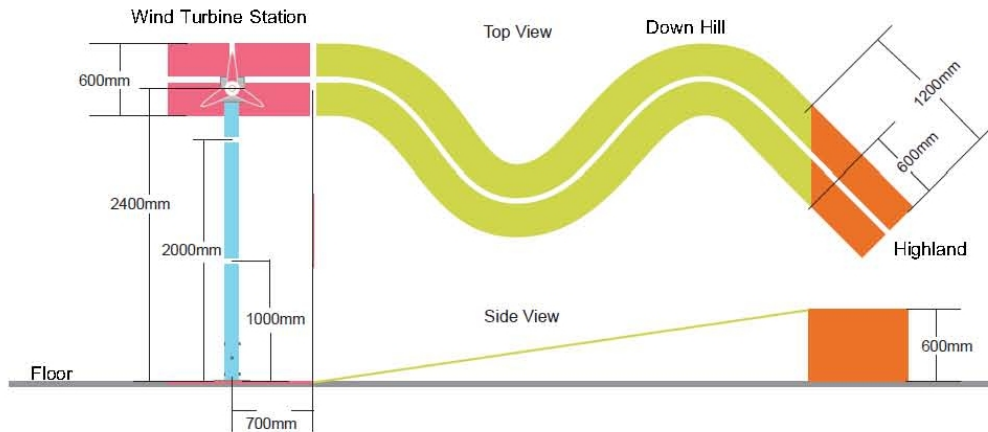


Figure 4: Down Hill

- 10.3.6 “Wind Turbine Station” เป็นพื้นที่รูปร่างสี่เหลี่ยมที่เชื่อมกับ Down Hill และเป็นบริเวณที่ Hybrid Robot จะมารับ Wind Turbine Propeller จาก Eco Robot ภายในบริเวณ Wind Turbine Station จะมี Wind Turbine Pole สำหรับให้ Hybrid Robot ปีนขึ้นไปประกอบ Wind Turbine Propeller
- 10.3.7 “Hybrid Robot Start Zone 2” เป็นพื้นที่รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 1,000 มม. Hybrid Robot จะสามารถเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจาก Manual มาเป็น Autonomous ภายในบริเวณนี้ ก่อนที่จะไปปฏิบัติการกิจป็นเสา
- 10.3.8 “Ground Area” คือบริเวณที่ Hybrid Robot สามารถปฏิบัติการกิจใดๆที่ไม่ผิดกติกา
- 10.3.9 “No Entry Zone” คือบริเวณที่มีพื้นที่คล้ายรูปหนึ่งในสี่ของวงกลม โดยไม่อนุญาต Hybrid Robot เข้าไปหรือยื่นล้ำไปบนอากาศในบริเวณนี้
- 10.3.10 “Remote Driving Zone” คือบริเวณที่กำหนดให้ Hybrid Robot ส่งกำลังขับเคลื่อนระยะไกลให้กับ Eco Robot เพื่อเคลื่อนที่ในบริเวณ River โดยไม่อนุญาตให้ Hybrid Robot ออกจากพื้นที่นี้ トラบที่ Eco Robot ยังอยู่ภายใน River แต่อย่างไรก็ตาม Hybrid Robot สามารถที่จะยื่นแขนไปอยู่เหนือ Slope 3 และ Hill 3 ในขณะที่ส่งกำลังให้กับ Eco Robot
- 10.4 “Accident Protection Guard” ทำจากฟองน้ำจะติดตั้งที่พื้นด้านซ้ายและขวาตามเส้นทาง Down Hill เพื่อป้องกันความเสียหายของ Eco Robot จากการตกลงจาก Down Hill

11. รายละเอียดของ Wind Turbine และอุปกรณ์สนาม

Wind Turbine ประกอบด้วย (1) Wind Turbine Pole (2) Wind Turbine Engine และ (3) Wind Turbine Propeller ดังแสดงในรูปที่ 5

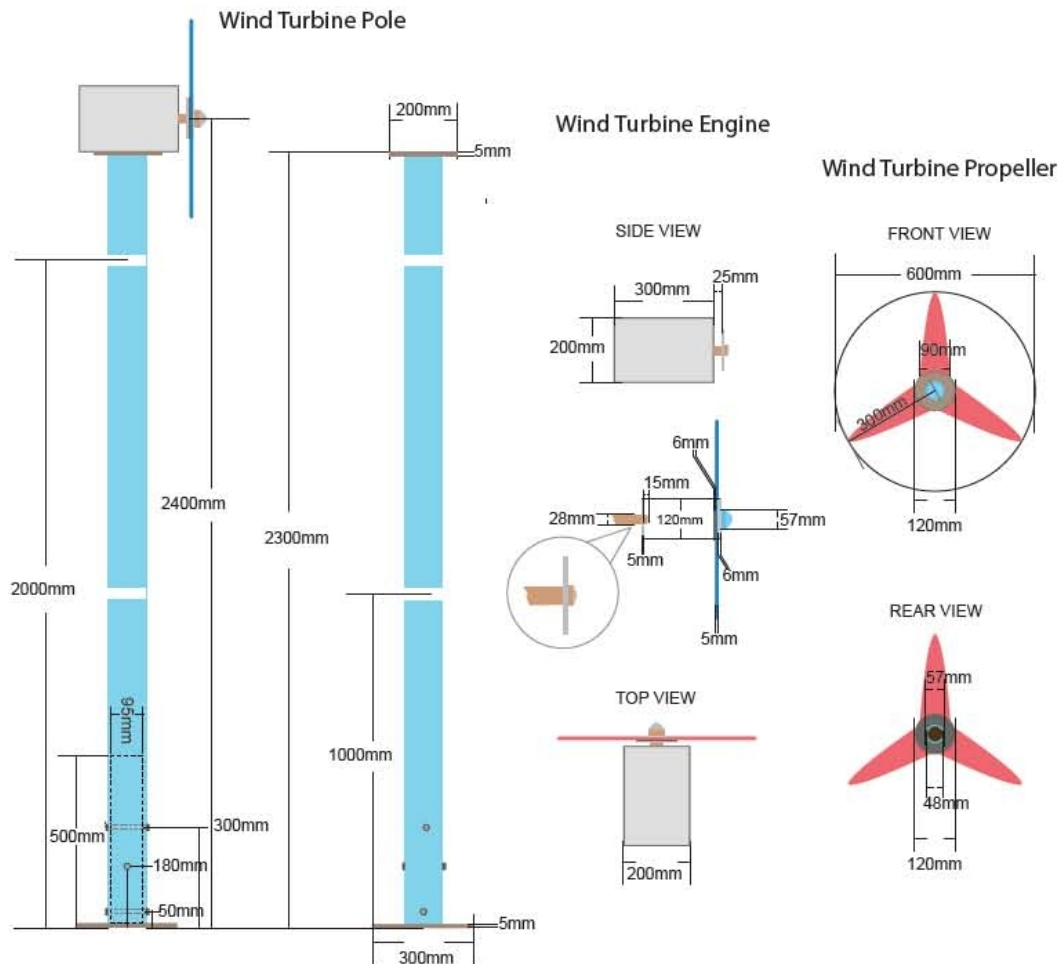


Figure 5: Wind Turbine and Tools

11.1 Wind Turbine Pole ทำจากท่อ PVC ทรงกระบอกกลางขนาดมาตรฐาน 4 นิ้ว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอก 114 มม. Wind Turbine Pole มีความสูงจากพื้นสนาม 2,300 มม. โดยคิดรวมกับพื้นแผ่นปิดปลายท่อทั้งสองด้านที่มีความหนา 5 มม.

11.2 Wind Turbine Engine มีลักษณะเป็นบล็อกสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง 200 มม. ความสูง 200 มม. และความยาว 300 มม. โดยจะติดตั้งไว้ด้านบนสุดของ Wind Turbine Pole และด้านหน้าของ Wind Turbine Engine จะยึดกับก้านเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 มม. เสียบใส่เข้าไปตรงกลาง Propeller Base ที่ใช้สำหรับยึดติดกับแม่เหล็กของ Wind Turbine Propeller โดย Propeller Pole มีรูปร่างกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มม. ทำจากแผ่นเหล็กหนา 5 มม.

11.3 “Wind Turbine Propeller” ประกอบด้วยใบพัดและฐานดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ใบพัด ประกอบด้วยแผ่นใบพัด 3 ใบ โดยในการประกอบใบพัดทั้ง 3 ใบจะวางเอียงทำมุมกัน 120 องศา
- ฐาน ประกอบด้วยแผ่นวงแหวน 2 ชั้นหนา 6 มม. มีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงนอก 120 มม. และเส้นผ่านศูนย์กลางวงใน 57 มม. โดยด้านหนึ่งของฐานจะมีฝาครอบปิด สำหรับแผ่นวงแหวนด้านหลังจะติดแผ่นแม่เหล็กรูปร่างวงแหวนเพื่อใช้ในการยึดติดกับ Propeller Base ส่วนใบพัด 3 ใบจะถูกยึดติดอยู่ระหว่างแผ่นวงแหวนทั้งสอง ฝาปิดของฐานจะมีลักษณะกลวงปิดด้านท้ายที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงนอก 57 มม. และเส้นผ่านศูนย์กลางวงใน 48 มม.

11.4 ทางผู้จัดการแข่งขันจะเตรียมเบาะรองที่ Wind Turbine Station เพื่อป้องกันความเสียหายของ Hybrid Robot จากการหล่นในขณะที่ปีน Wind Turbine Pole ซึ่งสมาชิกในทีมสามารถนำเบาะนี้มาคอยรองรับ Hybrid Robot ของทีมตนเองได้ในช่วงภารกิจปีนเสา



ภาคผนวก

1. สีและวัสดุของพื้นสนามและอุปกรณ์ต่างๆ

Items	Colors	Pantone (Solid Coated)	Materials
		R-G-B	
Ground Area	Light Brown	7535C	Wood/Painting
		191-185-167	
No Entry Zone	Pink	495C	Wood/Painting
		243-184-189	
Hybrid Robot Start Zone	Red for Red Team	072M	Wood/Painting
		221-54-47	
	Blue for Blue Team	485M	
		0-42-167	
Eco Robot Start Zone	Pink for Red Team	709C	Wood/Painting
		239-103-130	
	Sky Blue for Blue Team	7456C	
		103-115-183	
Slope	Green	339C	Wood/Painting
		0-179-138	
Hill	Orange	158C	Wood/Painting
		234-113-37	
Remote Driving Zone	Brown	729C	Wood/Painting
		190-139-94	
River	Sky Blue	298C	Wood/Painting
		39-170-225	

Items	Colors	Pantone (Solid Coated)	Materials
		R-G-B	
Island	Gray	424C	Wood/Painting
		109-110-112	
Down Hill	Light Green	584C	Wood/Painting
		206-213-75	
Wind Turbine Station	Pink for Red Team	709C	Wood/Painting
		239-103-130	
	Sky Blue for Blue Team	7456C	
		103-115-183	
Wooden Fence	Deep Brown	463C	Wood/Painting
		111-76-35	
White Liner	White (Non Shiny)		Non Shiny Sticker
Wind Turbine Pole	Light Blue (Original color of standard 4-inch PVC pipe)		Hollow Cylindrical Poly Vinyl Chloride (PVC) (standard 4-inch pipe) or Other Rigid Materials
Wind Turbine Engine	White		Rectangular Block is made of Wood, Plastic or Cardboard Paper/Painting
Wind Turbine Propeller	Pink for Red Team	709C	Propeller paddles are made of Rubber, Plastic or Cardboard Paper/Painting
		239-103-130	
	Sky Blue for Blue Team	7456C	
		103-115-183	
Accident Protection Guards and Wind Turbine Mattress			Sponge

2. การจัดส่งตัวอย่างของวัสดุอุปกรณ์

ทางเจ้าภาพการแข่งขันสามารถจัดส่งตัวอย่างของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการแข่งขัน ABU Robocon 2016, Bangkok ให้ผู้ผลิตรายการของประเทศที่เข้าร่วมการแข่งขันตามแต่ที่ร้องขอมา ซึ่งค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง ผู้ผลิตรายการที่ร้องขอจะเป็นผู้รับผิดชอบ

3. การจัดส่งหุ่นยนต์

3.1 หุ่นยนต์ที่ส่งเข้าร่วมการแข่งขัน ABU Robocon 2016, Bangkok จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งจะประกาศให้ทราบภายหลัง

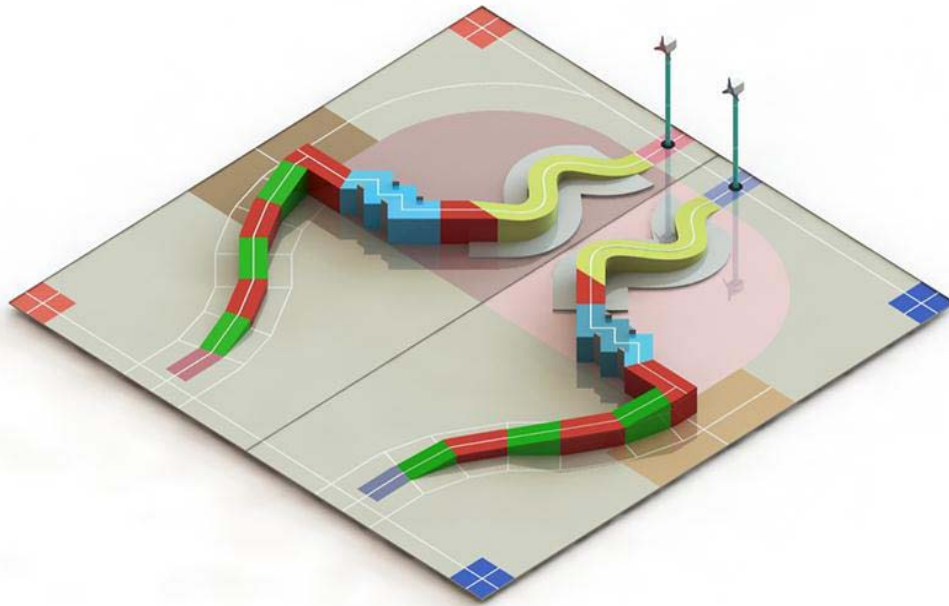
3.2 ในการขนส่งหุ่นยนต์จะต้องบรรจุในกล่อง 1 ใบที่มีขนาดความกว้าง 1 ม. ความยาว 1.6 ม. และความสูง 1.4 ม.



รูปภาพประกอบ

TPA Robot Contest Thailand Championship 2016 การแข่งขันหุ่นยนต์ ส.ส.ท. ชิงแชมป์ประเทศไทย ครั้งที่ 23 ประจำปี 2559





Isometric View

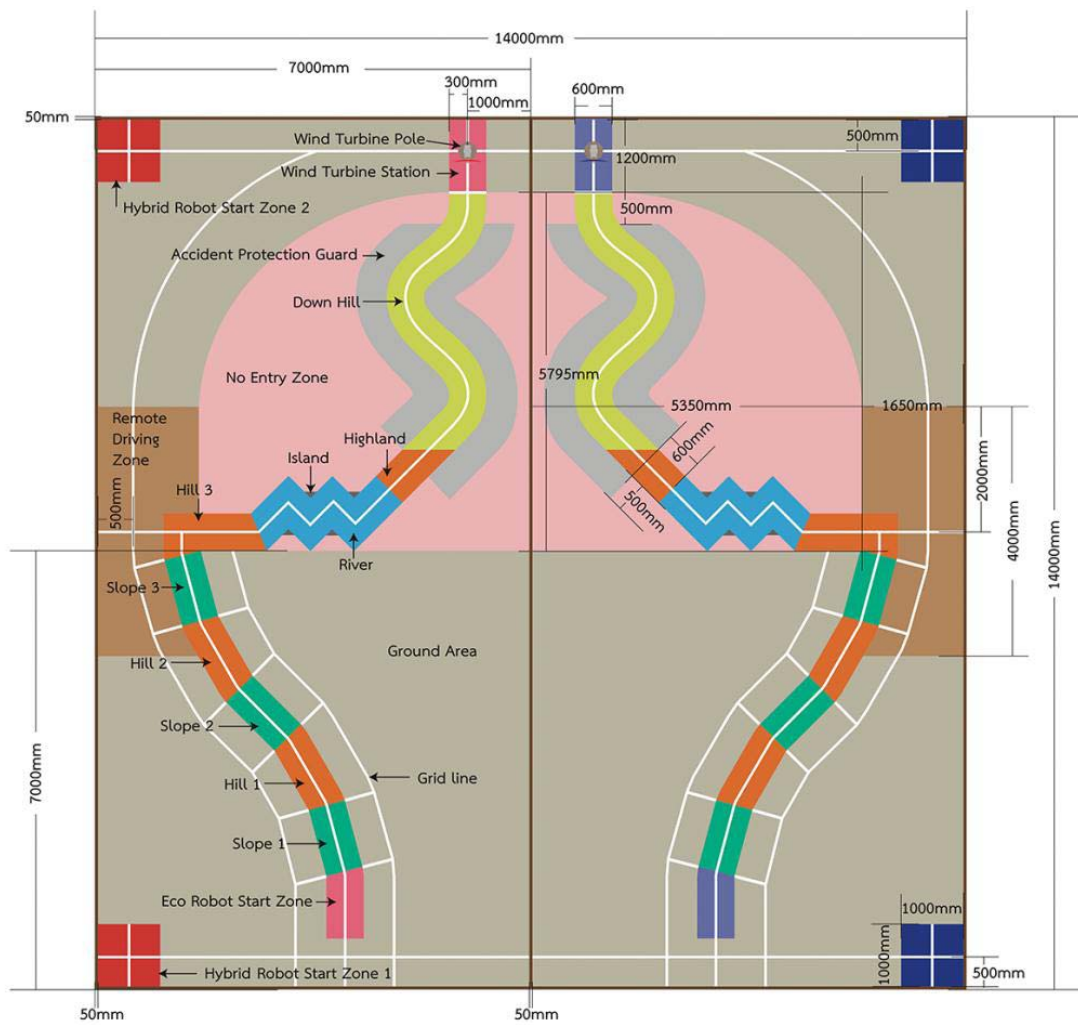
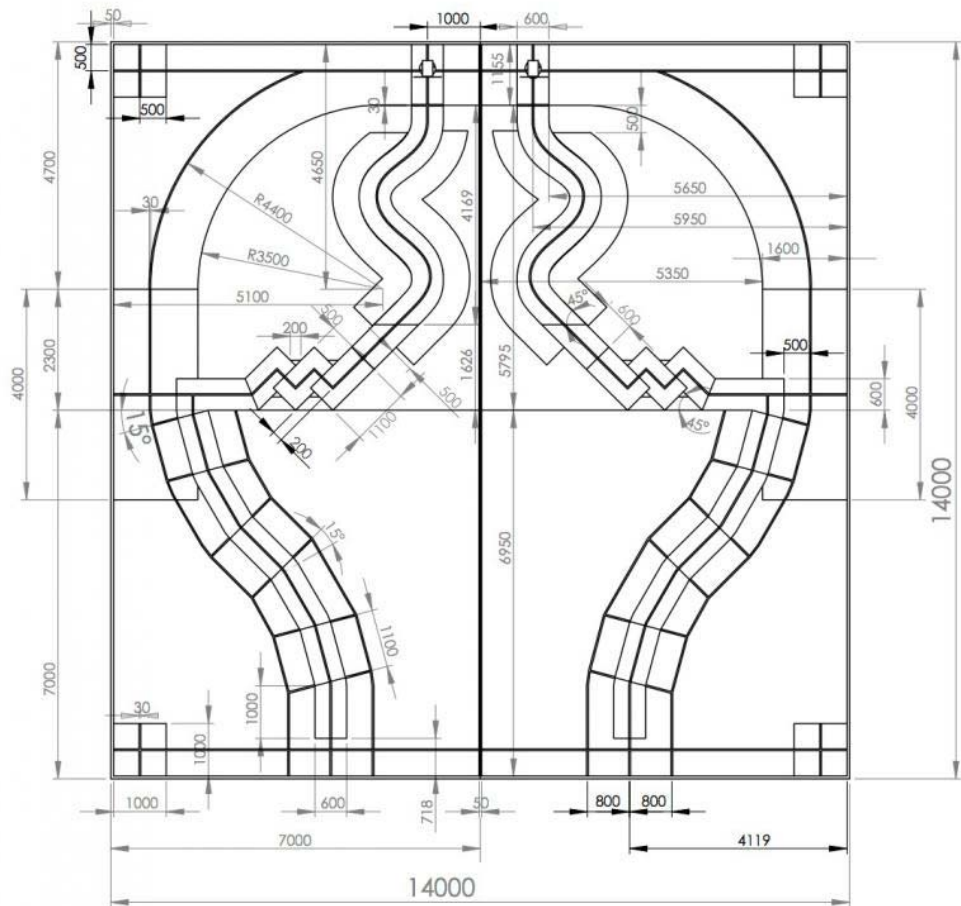


Figure 1: Game Field



Unit Scale : Millimeter

Figure 2 : Game Field

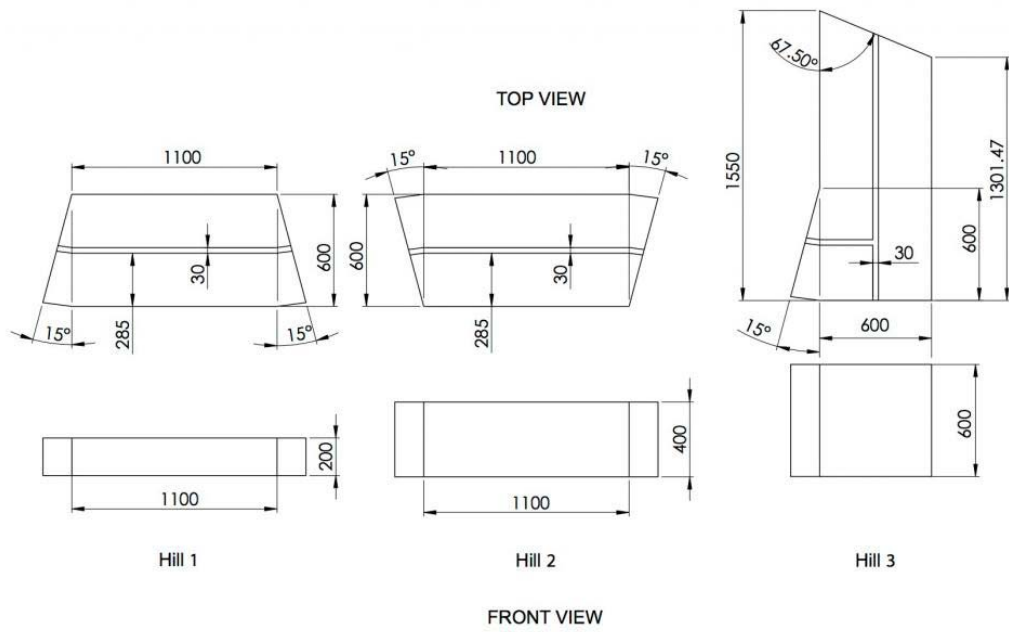


Figure 3 : Hill

Unit Scale : Millimeter

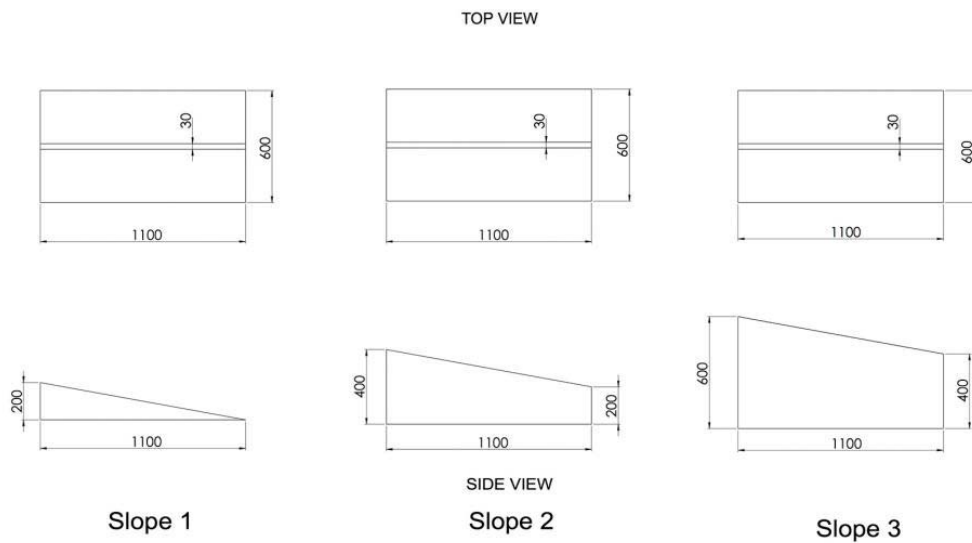


Figure 4 : Slope

Unit Scale : Millimeter

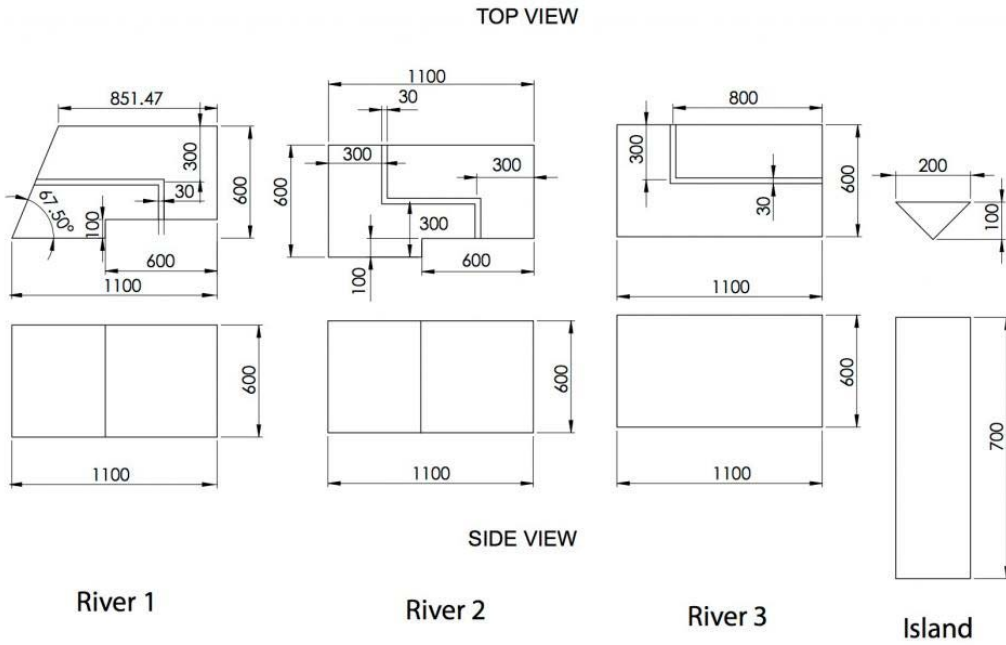
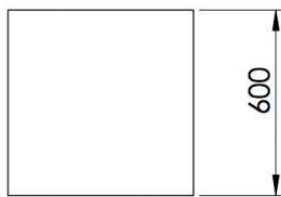
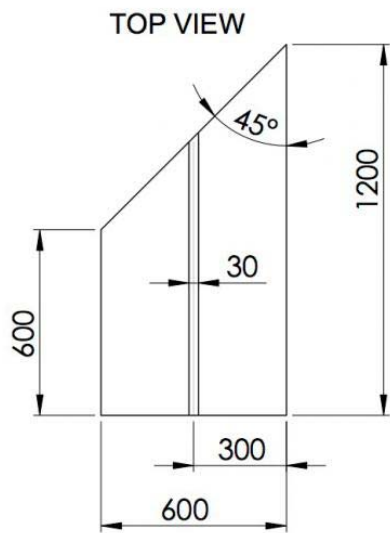


Figure 5 : River and Island

Unit Scale : Millimeter



FRONT VIEW

Unit Scale : Millimeter

Figure 6 : Highland



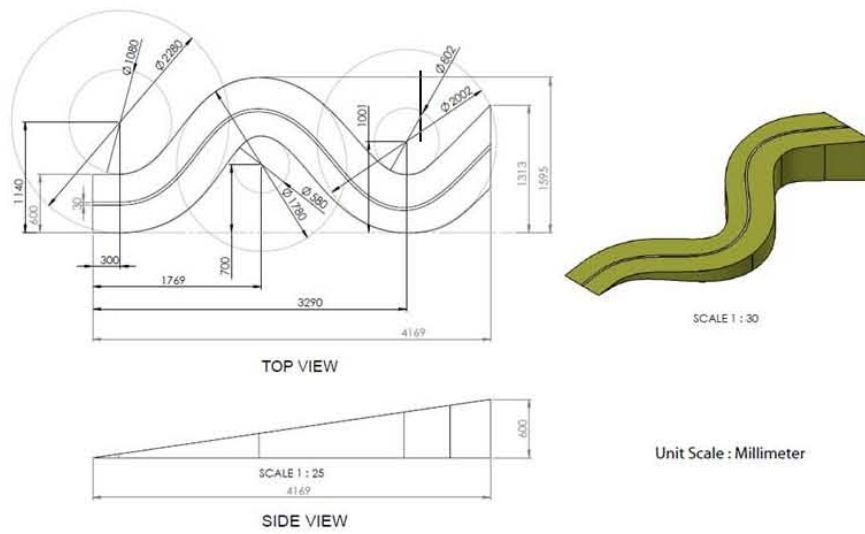


Figure 7 : Down Hill

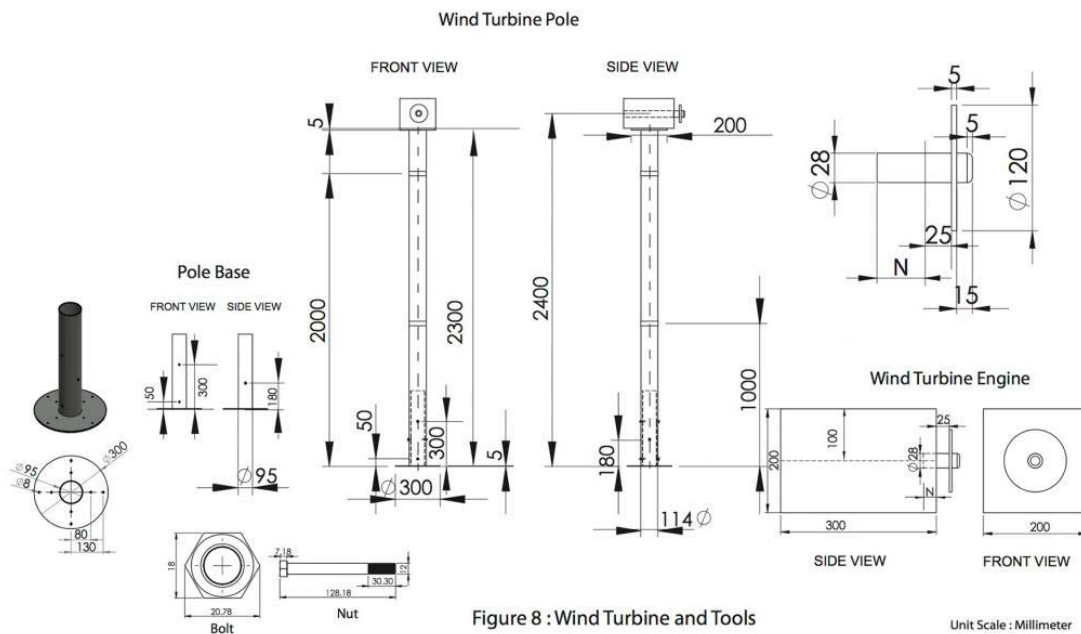


Figure 8 : Wind Turbine and Tools

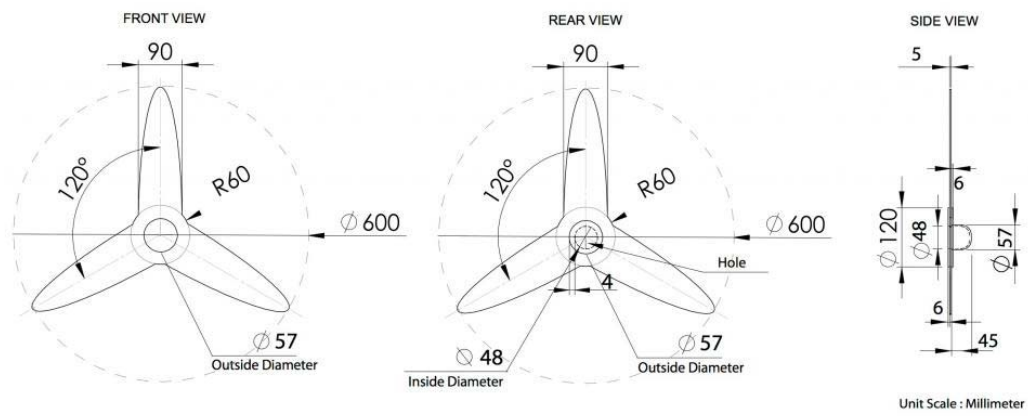


Figure 9 : Wind Turbine Propeller