

ABU  
ASIA-PACIFIC ROBOT CONTEST 2016  
Bangkok



THEME & RULES

“Clean Energy Recharging the World”

August 21, 2016

ABU Asia-Pacific Robot Contest 2016 Bangkok  
Host Organizing Committee

<http://www.aburobocon2016.com>



## Luật thi đấu

### Các tên gọi và định nghĩa

Các tên gọi và định nghĩa được sử dụng trong ABU Robocon 2016 Bangkok:

Tên gọi	Định nghĩa
Eco Robot	Một Robot tự động. Robot này không có cơ cấu tự lái. Nó được lái bởi Hybrid Robot. Ngoài ra nó phải sử dụng duy nhất một cơ cấu bề lái để điều khiển hướng vượt qua các chướng ngại.
Hybrid Robot	Hybird Robot: là một robot tự động hoặc bán tự động. Nó gián tiếp điều khiển Eco Robot; ví dụ như sử dụng lực gió, lực từ,....
Cơ cấu chấp hành	Một thiết bị để tạo ra chuyển động; ví dụ như động cơ, xy lanh khí nén, xy lanh thủy lực, cuộn dây.
Cơ cấu lái	Là hành động điều chỉnh hướng cho robot
Truyền động	Là hành động tạo ra chuyển động về phía trước cho Robot
Bán tự động	Là Robot có khả năng làm việc độc lập trong một số hành động và cũng hoạt động theo lệnh của người điều khiển.
Tự động hoàn toàn	Là Robot làm việc độc lập không cần sự trợ giúp từ người điều khiển.

#### 1. Diễn biến trận đấu và các nhiệm vụ

Khi trận đấu bắt đầu, mỗi đội phải hoàn thành nhiệm vụ theo trình tự sau:

##### 1.1. Thiết lập Robot

1.1.1. Có 1 phút chuẩn bị trước trận đấu.

1.1.2. Chỉ có 3 thành viên thi đấu chính thức tham gia thiết lập Robot. Các thành viên hỗ trợ không được tham gia thiết lập Robot.

1.1.3. Đội nào không kịp chuẩn bị các Robot trong vòng một phút vẫn có thể tiếp tục chuẩn bị khi trận đấu bắt đầu.

##### 1.2. Triển khai các Robot và các thành viên đội khi bắt đầu trận đấu

1.2.1. Hybrid Robot phải được khởi động trong vùng Hybrid Robot 1.

1.2.2. Eco Robot phải được khởi động trong vùng khởi động của nó. Cánh quạt gió phải được đặt lên Eco Robot. Nó có thể đặt bất cứ nơi nào trên thân của Eco Robot.

##### 1.3. Đòi và dúc

1.3.1. Có 3 con dúc và 3 ngọn đòi. Hybrid Robot khởi động từ vùng khởi động 1 của nó. Eco Robot mang cánh quạt gió sẵn sàng trong vùng khởi động của Eco Robot. Hybrid Robot phải gián tiếp truyền động cho Eco Robot; ví dụ như dùng lực gió, lực từ,.... Eco Robot phải được lái từ xa để vượt qua 3 con dúc và đòi.

1.3.2. Hybrid Robot được phép kéo dài cơ cấu vượt qua dốc để di chuyển gần Eco Robot trong quá trình vượt dốc và đòi nhưng không được tiếp xúc vật lý với Eco Robot.

#### 1.4. Sông

Hybrid Robot phải gián tiếp truyền động cho Eco Robot từ vùng truyền động từ xa. Eco Robot truyền động từ xa, mang theo cánh quạt gió phải chạy theo trốn theo đường con sông hình Zig Zag và hoàn toàn vào cao nguyên.

#### 1.5. Sườn dốc

Eco Robot sử dụng lực trọng trường để chạy xuống dốc. Hybrid Robot được phép hãm hay điều khiển chuyển động của Eco Robot từ bên ngoài vùng cấm xâm phạm. Eco Robot mang theo cánh quạt gió trượt theo sườn dốc từ cao nguyên và vào hoàn toàn trạm Tuabin gió.

1.6. Tại trạm Tuabin gió, Hybrid Robot lấy cánh quạt gió ra khỏi Eco Robot.

1.7. Hybrid Robot phải tự động leo lên cột Tuabin gió để ráp cánh quạt gió

1.7.1. Nếu Hybrid Robot hoàn toàn tự động từ lúc bắt đầu, Hybrid Robot được phép tiếp tục leo lên cột ngay lập tức.

1.7.2. Nếu Hybrid Robot được điều khiển bởi người điều khiển trong các nhiệm vụ trước, Hybrid Robot phải di chuyển đến vùng Hybrid Robot 2 sau khi lấy được cánh quạt gió từ Eco Robot.

1.7.2.1. Với sự đồng ý của trọng tài, Hybrid Robot trong chế độ điều khiển bằng tay phải được chuyển sang chế độ tự động. Sự chuyển đổi phải được diễn ra trong vùng Hybrid Robot 2. Các thành viên của đội có thể vào sân và chạm vào Hybrid Robot trong quá trình chuyển đổi.

1.7.2.2. Một khi Hybrid Robot đã chuyển từ chế độ điều khiển bằng tay sang chế độ tự động, nó không thể chuyển thành Robot điều khiển bằng tay trong suốt thời gian còn lại của trận đấu.

1.8. Hybrid Robot mang theo cánh quạt gió leo lên cột tuabin gió và lắp cánh quạt gió lên động cơ tuabin gió được gắn trên đỉnh của cột tuabin gió.

1.9. Đội nào lắp thành công cánh quạt gió sớm hơn là đội thắng cuộc. và chiến thắng này gọi là: “CHAI-YO”.

1.10. Các thành viên trong đội không được phép chạm vào bất kỳ robot nào ngoại trừ quá trình khởi động, Hybrid Robot biến đổi, hay khởi động lại.

## 2. Khởi động lại

2.1. Chỉ được khởi động lại sau khi trọng tài cho phép.

2.2. Các thành viên trong đội được phép chạm vào các Robot trong khi chuẩn bị khởi động lại.

2.3. Không bị giới hạn số lần khởi động lại cho Eco Robot hay Hybrid Robot hay cả 2 Robot cùng lúc.

2.4. Bắt buộc khởi động lại nếu Eco Robot ngã ra khỏi đường đi hoặc cánh quạt gió bị rơi ra khỏi Eco Robot hoặc Eco Robot vi phạm luật thi đấu.

2.5. Vị trí khởi động lại của Eco Robot như sau:

Vị trí cuối của Eco Robot trước khi khởi động lại	Vị trí khởi động lại của Eco Robot
Eco Robot không vào được Hill 1	Eco Robot Star Zone
Eco Robot vượt qua được Hill 1 nhưng chưa hoàn toàn vào Hill 2	Hill 1
Eco Robot vượt qua được Hill 2 nhưng chưa hoàn toàn vào Hill 3	Hill 2
Eco Robot vượt qua được Hill 3 nhưng chưa hoàn toàn vào Highland	Hill 3
Eco Robot vượt qua được Highland nhưng chưa hoàn toàn vào trạm tuabin gió	Highland
Eco Robot vào được trạm tuabin gió nhưng Hybrid không lắp thành công cánh quạt gió hoàn toàn ra khỏi Eco Robot	Cả 2 Robot khởi động lại ngay vị trí thất bại nhiệm vụ.

Được phép khởi động lại Eco Robot tại bất kỳ vị trí khởi động lại nào ở trước vị trí khởi động đã nêu.

2.6. Bắt buộc khởi động lại nếu Hybrid Robot phạm luật.

2.7. Vị trí khởi động lại của Hybrid Robot như sau:

2.7.1. Hybrid Robot trước khi chuyển sang chương trình tự động chỉ được khởi động lại tại vùng khởi động Hybrid Robot 1.

2.7.2. Việc khởi động lại Hybrid Robot khi nó đã thực sự chuyển thành Robot tự động nhưng chưa chạm vào cột tuabin gió thì được thực hiện tại vùng khởi động Hybrid Robot 2.

2.7.3. Khi Hybrid Robot đã thực sự bắt đầu leo lên cột tuabin gió nhưng chưa lắp thành công cánh quạt gió thì Hybrid Robot thực hiện lại việc leo lên cột tuabin gió.

2.7.4. Nếu chỉ khởi động lại Hybrid Robot, thì chỉ Hybrid Robot quay trở lại vùng khởi động Hybrid Robot 1, Eco Robot vẫn ở tại vị trí của nó.

2.8. Khởi động lại chiến thuật thì được phép.

### 3. Quyết định đội thắng cuộc

3.1. Đội đầu tiên mà Hybrid Robot thành công trong việc leo lên cột tuabin gió và ráp thành công cánh quạt gió là đội thắng cuộc và trận đấu kết thúc. Chiến thắng này được gọi là “CHAI-YO”.

3.2. Nếu cả 2 đội đều không đạt được “CHAI-YO” trong vòng 3 phút, đội thắng cuộc được quyết định dựa trên số điểm mà đội giành được. Đội nào có điểm số cao hơn sau khi trừ điểm phạm luật là đội thắng cuộc. Số điểm của mỗi nhiệm vụ được tính như sau:

Khu vực mà Eco Robot vào hoàn toàn	Điểm số
Hill 1	10 <sup>d</sup>
Hill 2	10 <sup>d</sup>
Hill 3	10 <sup>d</sup>
Highland	10 <sup>d</sup>
Trạm tuabin gió	10 <sup>d</sup>
Hybrid Robot thành công trong việc lấy hoàn toàn cánh quạt gió ra khỏi Eco Robot	10 <sup>d</sup>

- Điểm số chỉ đạt được 1 lần cho 1 nhiệm vụ.

### 3.3. Kết quả trận đấu

3.3.1. Kết quả trận đấu được thông báo sau 3 phút của trận đấu và trọng tài kiểm tra, xác nhận các nhiệm vụ hoàn thành và các lỗi của Robot.

3.3.2. Trận đấu sẽ kết thúc khi:

3.3.2.1. Kết thúc 3 phút thi đấu.

3.3.2.2. Một đội bị truất quyền thi đấu.

3.3.2.3. Một đội đạt được “CHAI-YO”.

3.4. Trong trường hợp 2 đội hòa, đội thắng cuộc được quyết định như sau:

3.4.1. Đội đạt được điểm số cuối cùng sớm hơn.

3.4.2. Đội có tổng trọng lượng Robot nhẹ hơn.

3.4.3. Đội được trọng tài lựa chọn chiến thắng trận đấu.

### 4. Thiết kế và phát triển Robot

4.1. Các quy định chung cho cả Eco Robot và Hybrid Robot

4.1.1. Mỗi đội phải có 2 Robot: 1 Hybrid Robot và 1 Eco Robot.

4.1.2. Robot không được tách làm nhiều Robot hay được kết nối bằng dây.

4.1.3. Sự giao tiếp giữa các Robot không được phép.

4.1.4. Các Robot tham gia cuộc thi phải được chế tạo từ các thành viên của cùng trường ĐH, CĐ, TCN.

#### 4.1.5. Trọng lượng của các Robot

Tổng trọng lượng của Hybrid Robot, Eco Robot, bộ điều khiển, cable, pin, và các trang thiết bị, dụng cụ sử dụng trong cuộc thi không vượt quá 40kg. Tuy nhiên, pin dự phòng cùng loại, cùng trọng lượng, và điện áp không tính vào khối lượng Robot.

#### 4.1.6. Nguồn cấp cho Robot

4.1.6.1. Mỗi đội phải tự trang bị nguồn riêng cho mình.

4.1.6.2. Điện áp tối đa của nguồn không vượt qua 24VDC.

4.1.6.3. Áp lực khí không lớn hơn 6 Bar.

4.1.6.4. Ban tổ chức có quyền ra lệnh và cấm đối với các nguồn điện nguy hiểm và không thích hợp.

#### 4.2. Eco Robot

4.2.1. Eco Robot phải có kích thước không nhỏ hơn 400mm chiều rộng, dài và cao trong suốt trận đấu. Không giới hạn kích thước tối đa cho Eco Robot. (Tham khảo mục 3.2 phần Robot Box)

4.2.2. Eco Robot được phép sử dụng 1 cơ cấu để bẻ lái cho Robot. Cơ cấu này không được phép truyền động cho Robot. Lực làm cho Eco Robot chuyển động thì phải thu được gián tiếp từ Hybrid Robot; ví dụ như lực gió, lực từ,..., hay từ địa hình sân thi đấu; ví dụ như lực trọng trường,....

#### 4.3. Hybrid Robot

Hybrid Robot có thể tự động hoặc bán tự động.

4.3.1. Hybrid Robot phải có kích thước không lớn hơn 1000mm dài, rộng, cao trong suốt trận đấu. (Tham khảo mục 3.2 phần Robot Box)

4.3.2. Robot được phép mở rộng, kéo dài hay vươn ra tùy ý nhưng kích thước không được vượt quá giới hạn.

4.3.3. Hybrid Robot không được tiếp xúc vật lý với Eco Robot ngoại trừ quá trình lấy cánh quạt gió từ Eco Robot tại trạm tuabin gió.

4.3.4. Hybrid Robot hoạt động bán tự động

4.3.4.1. Người điều khiển được phép điều khiển Robot trong mọi nhiệm vụ ngoại trừ nhiệm vụ lắp ráp tuabin gió.

4.3.4.2. Người điều khiển có thể đi vào bên trong sân thi đấu để điều khiển Robot thực hiện các nhiệm vụ ngoại trừ nhiệm vụ lắp tuabin gió thì không thành viên nào được phép ở trong sân thi đấu.

4.3.4.3. Hybrid Robot được hoạt động bởi người điều khiển thông qua cáp. Chiều dài của cáp từ Hybrid Robot đến bộ điều khiển phải từ 1000mm đến 3000mm.

4.3.4.4. Tia hồng ngoại, tia hữu hình, sóng âm, âm thanh, hoặc sóng RF thì không được phép. Người điều khiển không được phép cưỡi lên Robot.

4.3.4.5. Hybrid Robot hoạt động bán tự động phải chuyển sang chế độ tự động trước khi leo lên cột tuabin gió chỉ trong vùng Hybrid Robot 2. Không cho phép tháo rời bất cứ bộ phận nào của Hybrid Robot trong quá trình biến đổi.

4.3.5. Hybrid Robot hoạt động hoàn toàn tự động

4.3.5.1. Nếu Hybrid Robot được thiết kế hoàn toàn tự động, thì tất cả các thành viên của đội phải ở bên ngoài sân thi đấu trong khi trận đấu diễn ra ngoại trừ quá trình khởi động hay khởi động lại.

4.4. Kiểm tra Robot

4.4.1. Các Robot tham gia thi đấu được kiểm tra trước khi thử sân vào ngày trước ngày thi đấu và được kiểm tra lại vào ngày thi đấu trước lúc thi đấu. Đội nào không vượt qua được các vòng kiểm tra thì không được phép tham gia thử sân hay thi đấu .

4.4.2. Chi tiết kiểm tra cái gì và như thế nào sẽ được cung cấp sau.

5. Các vi phạm

Nếu một lỗi xảy ra, 5 điểm sẽ bị trừ ngay lập tức. Bắt buộc phải khởi động lại sau mỗi lỗi vi phạm. Các lỗi vi phạm được chia ra như sau:

5.1. Bất cứ bộ phận nào của các Robot hay cánh quạt gió ra bên ngoài sân thi đấu.

5.2. Bất cứ bộ phận nào của các Robot hay cánh quạt gió xâm phạm phần sân hoặc vùng không gian phía trên của đối phương.

5.3. Bất cứ bộ phận nào của Hybrid Robot chạm vào Eco Robot hay cánh quạt gió, ngoại trừ nhiệm vụ lấy cánh quạt gió ra khỏi Eco Robot trong trạm tuabin gió.

5.4. Bất cứ bộ phận nào của Hybrid Robot chạm vào dầm, đồi, sông, cao nguyên, sườn dốc.

5.5. Bất cứ bộ phận nào của Hybrid Robot xâm phạm vào vùng cấm xâm phạm hoặc vùng không gian phía trên của nó.

5.6. Hybrid Robot phải ở bên ngoài vùng truyền động từ xa trong khi Eco Robot vượt qua con sông.

5.7. Hybrid Robot ở bên trong vùng truyền động từ xa nhưng các bộ phận khác có thể vươn vào vùng đa giác từ khu vực truyền động từ xa, con dốc 3, và ngọn đồi 3 khi Eco Robot vượt qua sông.



5.8. Bất cứ thành viên nào của đội chạm các Robot ngoại trừ bộ điều khiển hay cáp của Hybrid Robot.

5.9. Đội khởi động sai. Trận đấu (bao gồm cả 2 đội) sẽ phải bắt đầu lại.

5.10. Các hành động khác vi phạm luật thi đấu mà không đề cập trong phần truat quyền thi đấu thì xem như là phạm luật.

## 6. Truat quyền thi đấu

Trong suốt trận đấu, một đội sẽ bị truat quyền thi đấu nếu đội đó vi phạm bất kỳ hành động nào sau đây:

6.1. Đội làm hỏng hay cố tình làm hỏng sân, các vật dụng, thiết bị hay Robot đối phương.

6.2. Đội thi đấu không fair play.

6.3. Đội không tuân theo sự nhắc nhở hay cảnh cáo của trọng tài.

6.4. Đội xuất phát sai 3 lần trong một trận đấu.

## 7. Các vấn đề an toàn của Robot

7.1. Tất cả các Robot phải được thiết kế và chế tạo không gây nguy hiểm cho người điều khiển và người khác trong khán đài.

7.2. Tất cả các Robot phải được thiết kế và chế tạo không gây hỏng hóc cho Robot đối phương và sân thi đấu.

### 7.3. Các quy định về an toàn

7.3.1. Cấm sử dụng chất nổ, lửa hay các hóa chất nguy hiểm.

7.3.2. Nếu sử dụng tia laser, nó phải ở cấp độ 2 trở xuống. Trong khi thiết kế và sử dụng tia laser, phải cẩn thận để tránh gây tổn thương đến mọi người trong khán đài. Ngoài ra, các tia phải được định hướng để không chiếu vào mắt của khán giả.

## 8. Các đội thi đấu

2 đội (đội xanh và đội đỏ) sẽ thi đấu trong mỗi trận.

8.1. Mỗi nước hay vùng lãnh thổ tham gia cuộc thi chỉ được cử 1 đại diện. Thái Lan, nước chủ nhà của cuộc thi Robocon 2016, có thể cử 2 đội tham gia.

8.2. Một đội bao gồm 3 thành viên, gọi là thành viên thi đấu, và một chỉ đạo viên đến từ cùng 1 trường ĐH, CĐ, TCN. Chỉ 3 thành viên của đội được tham gia trận đấu.

8.3. Ngoài ra, 3 thành viên hỗ trợ cũng được phép hỗ trợ trong khu vực chuẩn bị mang Robot vào sân, nhưng không được tham gia vào trận đấu bao gồm việc thiết lập Robot. Các thành viên hỗ trợ phải cùng 1 trường ĐH, CĐ, TCN.

8.4. Sinh viên đã tốt nghiệp không được tham gia.

## 9. Các vấn đề khác

9.1. Các hành động không được đề cập trong luật sẽ được các trọng tài xem xét.

9.2. Kích thước, khối lượng, ..., của sân thi đấu, các cấu kiện, các thiết bị được mô tả trong luật có sai số 5%. Tuy nhiên, kích thước và khối lượng của các Robot đã nêu trong luật là tối đa và không có sai số thêm 5%.

9.3. Tất cả các câu hỏi xin gửi về trang web chính thức của ABU Robocon 2016, Bangkok, <http://www.aburobocon2016.com>, mục FAQ.

9.4. Thông báo về sự thay đổi luật sẽ được cập nhật trên trang chủ.

9.5. Trọng tài có thể yêu cầu giải thích thêm về vấn đề an toàn khi các Robot có vấn đề.

## 10. Cấu trúc và đặc điểm kỹ thuật của sân thi đấu

10.1. Sân thi đấu là 1 sân hình vuông có kích thước 14,000mm và được bao quanh bởi rào gỗ có chiều cao 100mm và dày 50mm. Sân thi đấu được chia làm 2 phần bằng nhau cho 2 đội và được ngăn cách bằng rào gỗ cao 100mm, dày 50mm. 2 đội tham gia thi đấu là đội xanh và đội đỏ. (Hình 1)

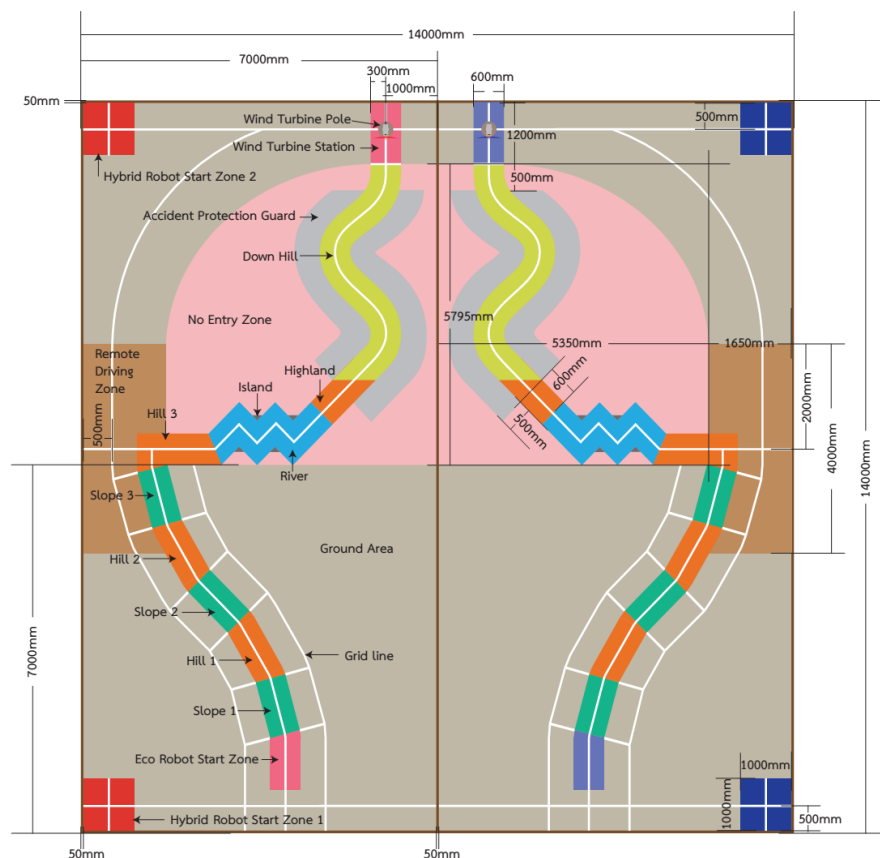


Figure 1: Game Field

10.2. Đường line màu trắng có chiều rộng là 30mm không bóng được dán lên sàn thi đấu có thể được sử dụng để dò đường cho Hybrid Robot và được dán trên đường của Eco Robot để có thể giúp Eco Robot dò đường.

10.3. Khu vực thi đấu của mỗi đội

10.3.1. “Hybrid Robot Star Zone 1” là khu vực hình vuông có chiều dài 1000mm. Khi trận đấu bắt đầu, Hybrid Robot phải ở trong khu vực này.

10.3.2. “Eco Robot Star Zone” là khu vực hình đa giác có chiều rộng là 600mm. Eco Robot Star Zone của đội đỏ có màu hồng. Eco Robot Star Zone của đội xanh có màu xanh da trời. Khi trận đấu bắt đầu, Eco Robot phải ở trong Eco Robot Star Zone.

10.3.2. “3 Slopes and Hills” là các địa hình trên đường đi của Eco Robot và có chiều rộng 600mm. có 3 con dốc và đồi. (Hình 2)

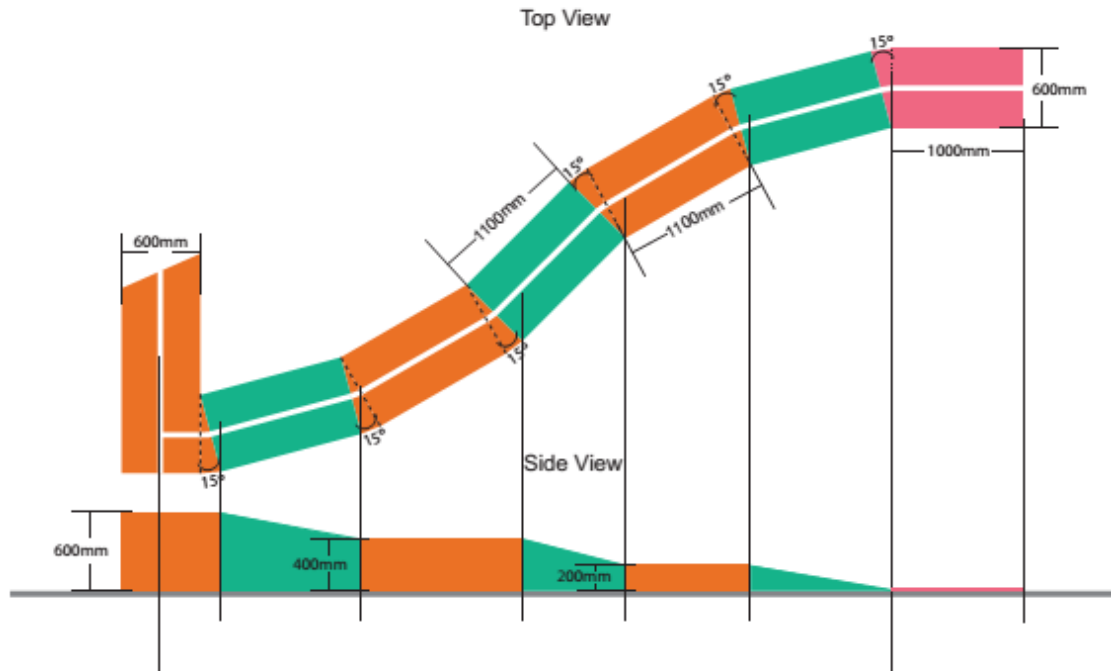


Figure 2: Slopes and Hills

10.3.4. “River” là 1 địa hình trên đường đi của Eco Robot có chiều rộng 600mm. Con sông có hình Zig Zag khi nhìn từ trên xuống.

10.3.4.1. Có nhiều Đảo nằm bên trong các góc con sông để cản trở chuyển động thẳng từ Hill 3 đến Highland của Eco Robot. Mỗi đảo là 1 hình lăng trụ tam giác cân với đế tam giác là 200mm, cao 100mm. Chiều cao của hình lăng trụ là 100mm tính từ mặt sông. (Hình 3)

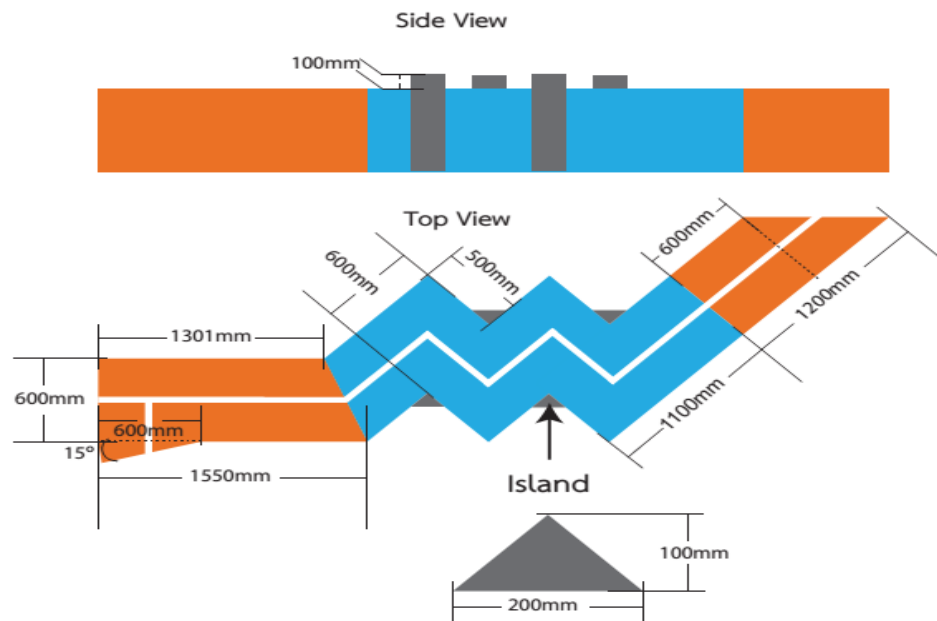


Figure 3: River

10.3.5. “Down Hill” là 1 địa hình trên hành trình của Eco Robot có chiều rộng 600mm. Down Hill là con dốc có đỉnh là 600mm. Down Hill có hình con sóng nhìn từ trên xuống. (Hình 4)

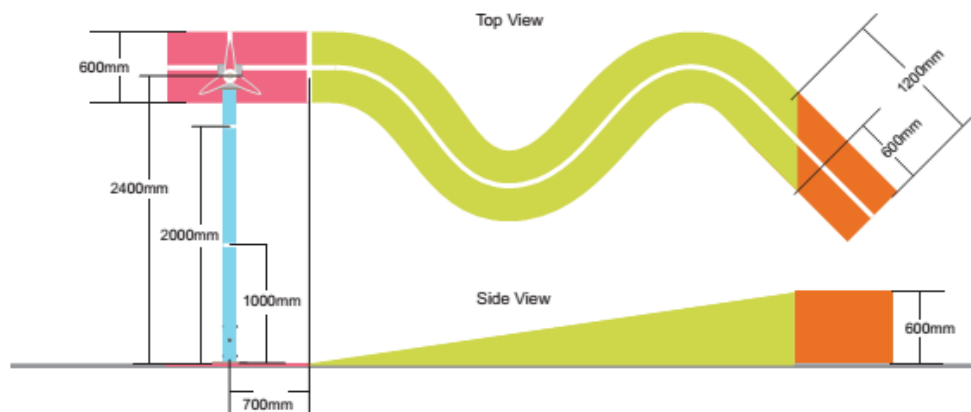


Figure 4: Down Hill

10.3.6. “Wind Turbine Station” là khu vực hình chữ nhật nối với Down Hill. Đây là khu vực Hybrid Robot lấy cánh quạt gió ra khỏi Eco Robot. Hybrid Robot leo lên cột tuabin gió được đặt bên trong trạm tuabin gió để lắp cánh quạt gió.

10.3.7. “Hybrid Robot Start Zone 2” là khu vực hình vuông có kích thước 1000mm. Trong khu vực này, Hybrid Robot chuyển sang chế độ tự động trước khi leo lên cột tuabin gió.

10.3.8. “Ground Area” là khu vực hoạt động của Hybrid Robot nhưng không được phạm luật.

- 10.3.9. “No Entry Zone” là khu vực một phần tư đường tròn. Hybrid Robot không được phép xâm nhập hay vượt bất cứ bộ phận nào của Robot vào khu vực không gian của vùng này.
- 10.3.10. “Remote Driving Zone” là khu vực được thiết kế để Hybrid Robot được phép truyền động từ xa cho Eco Robot trên sông hình Zig Zag. Hybrid Robot không được phép không được ra khỏi khu vực này khi Eco Robot vẫn còn trên sông. Tuy nhiên, Hybrid Robot được phép vượt cánh tay của mình qua con dốc 3 và ngọn đồi 3 trong quá trình truyền động.
- 10.4. Lớp bảo vệ (xốp) được đặt bên phải và trái dọc con dốc để bảo vệ Eco Robot trong trường hợp bị tai nạn.
11. Các đặc điểm kỹ thuật của tuabin gió và các công cụ
- Tuabin gió bao gồm cột tuabin gió, động cơ tuabin gió, và cánh quạt gió. (Hình 5)

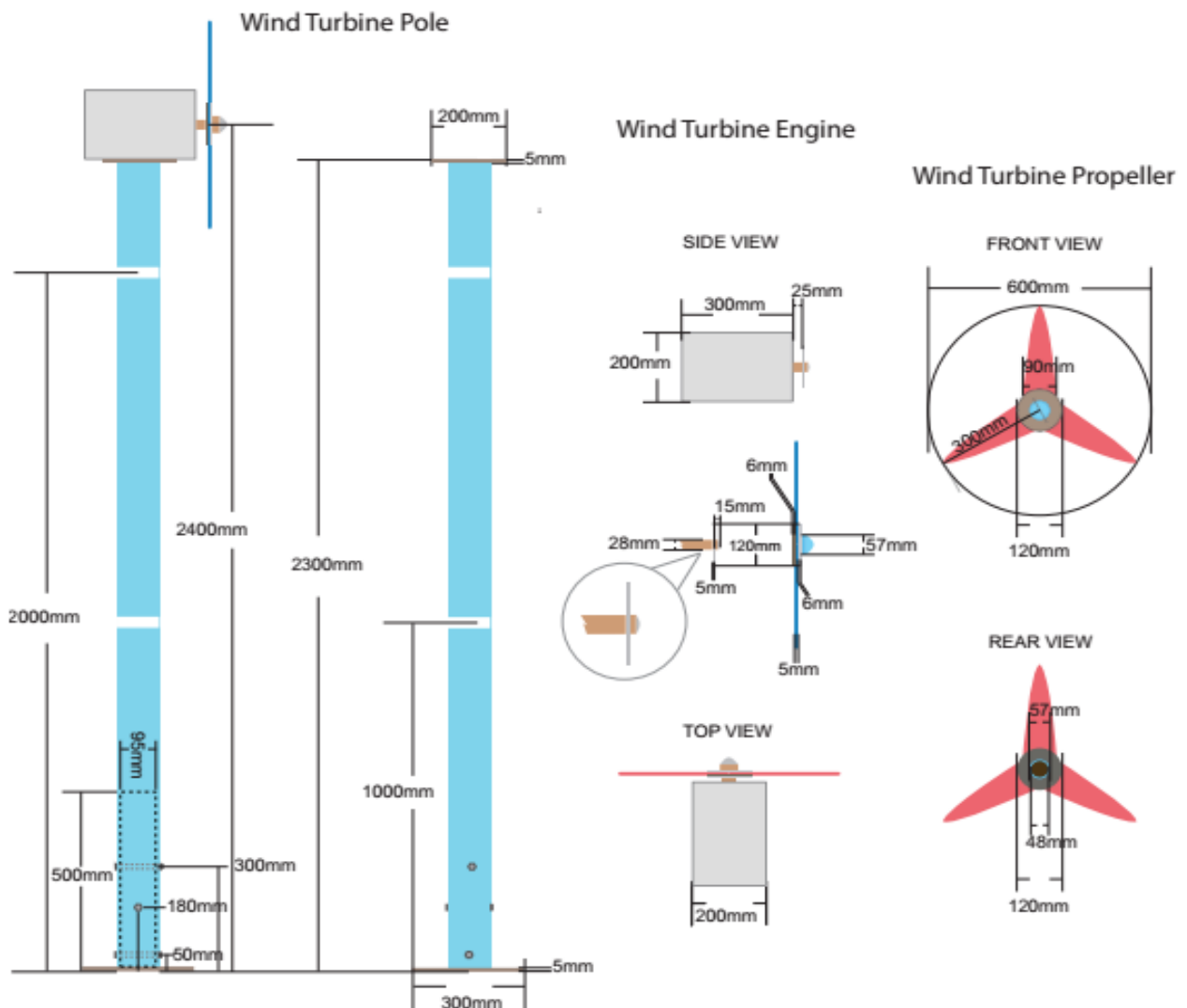


Figure 5: Wind Turbine and Tools

- 11.1. Cột tuabin gió làm bằng ống nhựa hình trụ rỗng (PVC) tiêu chuẩn có đường kính 114mm và cao 2300mm bao gồm cả độ dày của 5mm 2 đầu ở 2 đầu cột.
- 11.2. Động cơ tuabin gió là một khối hình hộp chữ nhật rộng 200mm, cao 200mm và dài 300mm. Nó được gắn vào cột tuabin gió. Trục bằng thép có đường kính 28mm được gắn vào bên trong để cánh quạt là đĩa hình trụ bằng thép đường kính 120mm và dày 5mm. Để cánh quạt được dùng để gắn kết vậ có từ tính trong quá trình lắp ráp.
- 11.3. Cánh quạt gió bao gồm cánh quạt và đế.
  - 11.3.1. Cánh quạt thì có 3 cánh. Mỗi cánh cách đều nhau  $120^{\circ}$ .
  - 11.3.2. Đế bao gồm 2 vòng đĩa có đường kính ngoài 120mm, đường kính trong là 57mm, và dày 6mm và 1 cái nắp. Cái vòng đĩa phía sau được gắn với vòng nam châm để lắp vào đế cánh quạt. Cánh quạt được gắn với một mặt vòng đĩa trước và một mặt của vòng đĩa sau phía sau. Nắp có đường kính ngoài là 57mm và đường kính trong là 48mm.
- 11.4. Đệm tuabin gió sẽ được ban tổ chức chuẩn bị để tránh hư hỏng cho Hybrid Robot bị ngã khi leo lên cột tuabin gió. Các thành viên trong đội nên bảo vệ Robot của mình trong quá trình leo lên cột tuabin gió bằng đệm đã được ban tổ chức chuẩn bị.