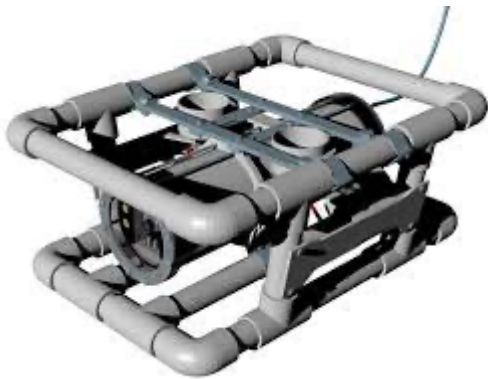




CƠ CẤU VÀ KỊCH BẢN CUỘC THI THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO TÀU NGẦM CÓ ĐIỀU KHIỂN

Theo Hợp đồng Dịch vụ số 1222-45/FPT-AIVI-HDDV, ký ngày 14 tháng 12 năm 2022



THÔNG TIN CHUNG

CHỦ ĐỀ CUỘC THI

1. **Tên cuộc thi:** Thiết kế và chế tạo tàu ngầm có điều khiển hoạt động dưới nước (ROV)
2. **Tên viết tắt:** FPT-ROV 2023

MỤC TIÊU CỦA CUỘC THI

1. Mở ra một dự án/học phần mới cho sinh viên FPT Polytechnic, mang tính công nghệ cao, đặc thù, chưa phổ biến ở Việt Nam nhưng phù hợp với xu hướng của thế giới, tạo tiền đề cho sự đột phá và khác biệt trong chương trình học của FPT Polytechnic.
2. Tạo sân chơi cho sinh viên FPT Polytechnic, kích thích khả năng sáng tạo, tư duy quản lý, kỹ năng làm việc nhóm và năng lực cạnh tranh của mỗi cá nhân và tập thể tham gia cuộc thi.
3. Từng bước xây dựng các giải pháp kỹ thuật, giải quyết các bài toán thực tiễn, đưa sản phẩm vào ứng dụng trong thực tế.
4. Tìm ra những sinh viên ưu tú, có năng lực và tư duy làm việc xuất sắc làm nòng cốt để dự thi các cuộc thi quốc gia và quốc tế.

TIÊU CHÍ CỦA CUỘC THI

1. Phát triển từ lý thuyết đến thực tế thực hiện sản phẩm và đưa sản phẩm vào chương trình thi đấu.
2. Phù hợp với trình độ, năng lực, chuyên môn đào tạo của sinh viên FPT Polytechnic.
3. Khuyến khích phát triển sáng tạo của những sinh viên tham gia cuộc thi.

ĐƠN VỊ ĐỒNG HÀNH

Công ty TNHH AIVI Việt Nam

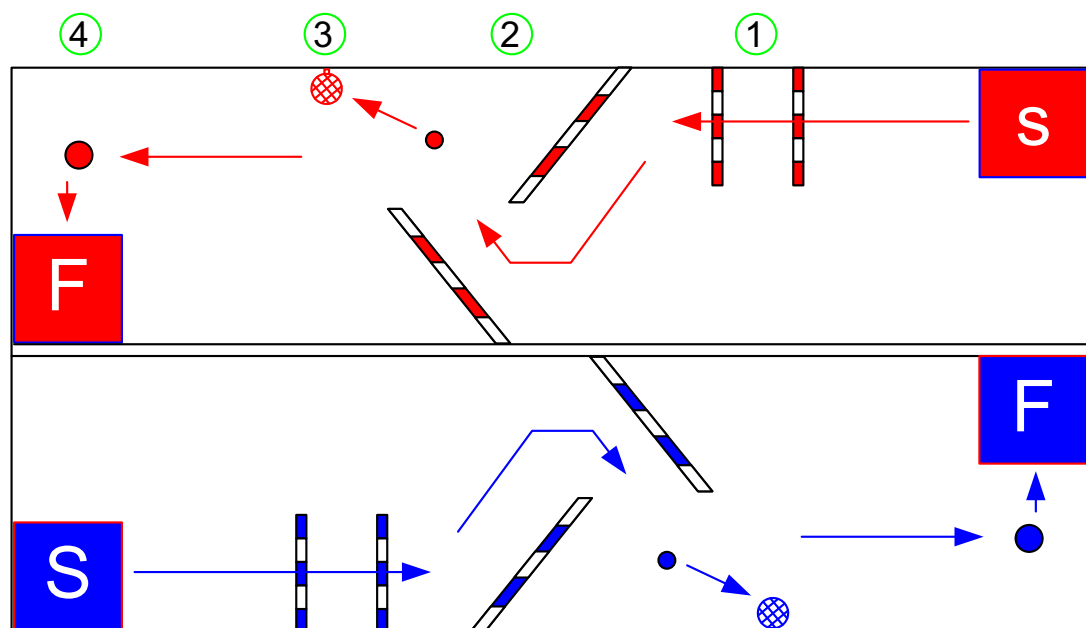
Địa chỉ: 199 Bà Triệu, phường Lê Đại Hành, quận Hai Bà Trưng, Hà Nội

Điện thoại: +84 24 2348 8282

Email: vinh.phamgia@aivi.com.vn

Website: aivi.com.vn

BỐ TRÍ KHU VỰC THI ĐẤU



Hình 1

CƠ CẤU CUỘC THI

QUY TẮC AN TOÀN

Đảm bảo an toàn của các ROV được thiết kế là vấn đề đầu tiên và quan trọng nhất đối với nguyên tắc tổ chức của cuộc thi FPT-ROV 2023. Các đội tham gia, với tư cách là người thiết kế ROV, phải chịu trách nhiệm về sự an toàn của ROV, các phương tiện hỗ trợ, người vận hành và an toàn khu vực thi đấu. An toàn luôn phải được đặt lên hàng đầu và phải được coi trọng bởi tất cả những người tham gia cuộc thi, kể cả cán bộ, người tham gia và khán giả trong mọi hoàn cảnh. Các đội phải phối hợp chặt chẽ với ban tổ chức để đảm bảo tối đa sự an toàn của cuộc thi.

1. Các đội phải chú ý đầy đủ đến sự an toàn của ROV trước khi đăng ký tham gia cuộc thi. Phải đảm bảo ROV được thiết kế đáp ứng an toàn trong quá trình kiểm tra, chạy thử nghiệm và có video ghi lại quá trình kiểm tra.
2. ROV phải đảm bảo kín nước tuyệt đối và chịu được áp lực thủy tĩnh tương đương với hoạt động ở độ sâu không nhỏ hơn 5m và phải có thuyết trình về giải pháp kỹ thuật và phương pháp đo kiểm kèm biên bản kết quả đo kiểm kín nước.
3. Bắt buộc phải có nút dừng khẩn cấp (Emergency) trên bảng điều khiển ROV của đội thi.
4. Các thành viên trong đội phải mang đầy đủ trang bị bảo hộ cá nhân (Áo phao, mũ bảo hiểm, kính bảo hộ...) khi thi đấu và chạy thử nghiệm.

ĐỘI THI

1. Mỗi đội gồm ba (03) sinh viên, được gọi là thành viên trong đội, trong đó có một (01) đội trưởng. Ba sinh viên của đội được quyền tham gia trò chơi.
2. Ngoài ra, có ba (03) thành viên được phép đăng ký làm đội kỹ thuật và hỗ trợ trong khu vực chuẩn bị, khiêng ROV ra sân và tham gia vào việc thiết lập ROV. Các thành viên này phải là sinh viên của FPT Polytechnic.
3. Sinh viên đã tốt nghiệp không được phép tham gia.

THẺ LỆ CUỘC THI

1. Giai đoạn chuẩn bị

- Thời gian: Từ 5/2/2023 đến hết tháng 6/2023
- Nội dung chuẩn bị:
 - Các đội thi được hướng dẫn chi tiết về lý thuyết, chỉ tiêu kỹ thuật của ROV và cách thức thực hiện bài thuyết trình về dự án, ROV cũng như cách thức thực hiện ROV để dự thi.
 - Các đội thi được hỗ trợ, theo dõi, giám sát trong suốt quá trình thực hiện bài thuyết trình về dự án và ROV cho tới khi hoàn thành và sẵn sàng thi đấu.
- Lịch trình chi tiết

Thời gian	T2	T3	T4	T5	T6
Hướng dẫn lý thuyết					
Hướng dẫn triển khai dự án					
Hoàn thiện sản phẩm dự thi					

2. Các vòng thi

- Vòng sơ loại
 - Số lượng đội thi: Không hạn chế
 - Nội dung thi đấu: *Chi tiết tại những phần tiếp theo*
 - Cách đánh giá: *Chi tiết tại những phần tiếp theo*
- Vòng chung kết
 - Số lượng đội thi: 10 đội
 - Nội dung thi đấu: *Chi tiết tại những phần tiếp theo*
 - Cách đánh giá: *Chi tiết tại những phần tiếp theo*

3. Địa điểm tổ chức các vòng thi

- Vòng sơ loại: Phòng họp hoặc hội trường được trang cấp các thiết bị, đồ dùng dưới đây:
 - Máy chiếu hoặc màn hình để trình chiếu
 - Bàn đặt ROV
- Vòng chung kết: Khu vực thi đấu hoặc nhà thi đấu, ưu tiên nhà thi đấu có mái che và có bể thi đấu (*Tiêu chuẩn bể thi đấu được quy định chi tiết trong Luật thi Vòng chung kết – Phần Điều khoản và Định nghĩa – Mục 2*).

LUẬT THI VÒNG LOẠI

NỘI DUNG THI

- Thuyết trình về ROV và quá trình thiết kế, chế tạo ROV**
 - Thời gian trình bày: Tối đa 10 phút
 - Thời gian phản biện: Tối đa 10 phút
- Trình diễn các tính năng của ROV (trên cạn)**
 - Thời gian trình diễn: Tối đa 5 phút
 - Thời gian hỏi đáp: Tối đa 5 phút

QUY ĐỊNH VỀ SẢN PHẨM DỰ THI

- Bài thuyết trình:** Bài thuyết trình phải bao gồm đầy đủ những hạng mục dưới đây:
 - Giới thiệu về các thành viên tham gia và đội thi
 - Giới thiệu về ROV (tính năng, chỉ tiêu kỹ thuật, kiểu dáng công nghiệp) và sự khác biệt/vượt trội/ưu việt của ROV do đội thi chế tạo
 - Giới thiệu về quá trình thiết kế và chế tạo ROV
- ROV:** Sản phẩm dự thi phải là sản phẩm hoàn chỉnh, có thể hoạt động trơn tru và có đầy đủ tính năng như phần thuyết trình.

QUYẾT ĐỊNH ĐỘI THẮNG

10 đội đạt điểm cao nhất sẽ được lựa chọn vào Vòng chung kết của cuộc thi. Giám khảo đánh giá chất lượng bài thuyết trình, sản phẩm trực quan và đánh giá quá trình thực hiện của các đội tham gia theo tiêu chí sau:

STT	Nội dung	Tiêu chí đánh giá	Số điểm
1	Bài thuyết trình	Nội dung thuyết trình	15 điểm
2		Cách diễn đạt và khả năng thuyết trình	5 điểm
3		Trả lời phản biện	10 điểm
4	ROV	Kiểu dáng công nghiệp	10 điểm
5		Chỉ tiêu kỹ thuật	20 điểm
6		Trình diễn tính năng	30 điểm



7		Trả lời phản biện	10 điểm
---	--	-------------------	---------

LUẬT THI VÒNG CHUNG KẾT

ĐIỀU KHOẢN VÀ ĐỊNH NGHĨA

Các thuật ngữ và định nghĩa được sử dụng trong luật thi được đưa ra như sau.

- 1. ROV** là Một robot dưới nước điều khiển có dây hoặc không dây bằng tay hoặc tự động và chỉ được phép di chuyển và hoạt động trong bể nước thi đấu. ROV phải là robot bơi và lặn được trong nước.
- 2. Sân thi đấu** là Nơi ROV của các đội đỏ và đội xanh hoạt động và hoàn thành nhiệm vụ của chúng. Sân thi đấu là một bể bơi tiêu chuẩn hình chữ nhật có kích thước (dài x rộng x sâu) tối thiểu 50.000mm x 25.000mm x 2.000mm, được chia đôi thành 2 khu vực thi đấu cho 2 đội xanh và đỏ theo chiều dọc bể bởi vách ngăn. Đây là khu vực dành riêng cho ROV được phép đi vào thi đấu. Có hai (02) vị trí xuất phát, về đích và bốn (04) vị trí Ghi Điểm ở Khu vực Bên trong.
- 3. Khu vực hành lang sân thi đấu** là khu vực dành riêng cho ba thành viên của các đội di chuyển để điều khiển và giám sát ROV.
- 4. Khu vực bên ngoài** là các khu vực hành lang bể dành riêng cho 2 đội chuẩn bị trước khi thi đấu được kẻ vạch ranh giới và chỉ có thành viên và ROV tham gia thi đấu được phép ra vào.
- 5. Nửa Sân Thi đấu cho hai đội** là Khu vực Bên trong được chia thành hai nửa bằng nhau có màu đỏ và màu xanh dương, phân định bằng vách ngăn, được sử dụng cho đội Đỏ và đội Xanh. Khu vực Bên trong của một đội được gọi chung là Khu vực nửa sân thi đấu của mỗi đội.
- 6. Vách ngăn** là dải phao nổi có chiều dài bằng chiều dài của bể, được sử dụng để tách sân thi đấu thành hai khu vực riêng biệt của hai đội. Có một số đường kẻ màu xanh và đỏ trên thành của sân thi đấu và chúng có thể được sử dụng làm đường dẫn tham chiếu để định vị ROV nếu cần.
- 7. Ghi Điểm và các vị trí ghi điểm:** Có bốn (04) vị trí ghi điểm như trong Hình 1. Chỉ khi ROV hoàn thành các phần thi ở các vị trí ghi điểm mới được tính là ghi điểm.
- 8. Tính điểm:** Mỗi vị trí ghi điểm được tính 2 điểm nếu ROV hoàn thành.
- 9. Vị trí ghi điểm số 1:** Khu vực vật cản là 2 thanh trụ ngang được bố trí tăng dần độ sâu tính từ mặt nước (Thanh ngang đầu tiên có độ sâu 200mm, thanh

- ngang thứ hai có độ sâu 700mm). ROV lặn qua 2 thanh ngang là hoàn thành ghi điểm. Có 1 cảm biến xác định ROV đã vượt qua vị trí ghi điểm hay chưa.
- 10. Vị trí ghi điểm số 2:** Khu vực vật cản là 2 tấm phẳng được bố trí tạo thành đường di chuyển zíc-zắc. ROV có thể vận động qua vị trí ghi điểm số 2 bằng 2 phương thức: di chuyển nổi được tính 1 điểm, di chuyển lặn được tính 2 điểm. Có 1 cảm biến xác định ROV đã vượt qua vị trí ghi điểm hay chưa.
- 11. Vị trí ghi điểm số 3:** Được bố trí 1 giá đỡ vật nặng hình cầu và 1 giá hứng. ROV phải gấp vật nặng hình cầu di chuyển và đặt lên giá hứng để hoàn thành ghi điểm. ROV có thể gấp và thực hiện lại nếu để rơi vật nặng.
- 12. Vị trí ghi điểm số 4:** Bố trí 1 bóng nổi được neo lơ lửng bằng dây mềm. Nhiệm vụ của ROV là phải cắt đứt dây để giải phóng quả bóng, đồng nghĩa với việc hoàn thành ghi điểm.
- 13. Vùng xuất phát:** Vùng xuất phát hình vuông cho ROV có kích thước 1000mm × 1000mm. Khi nào ROV cần khởi động lại, nó cũng là Vùng khởi động lại cho ROV.
- 14. Về đích:** Đích là 1 khu vực hình vuông có kích thước 1000mm × 1000mm. Sau khi hoàn thành ghi điểm ở 4 vị trí, ROV di chuyển vào khu vực đích và nổi lên là hoàn thành bài thi. Có 1 cảm biến tiệm cận được lắp đặt tại vùng đích để báo ROV đã hoàn thành về đích hay chưa.
- 15. Retry (Khởi động lại):** Trong quá trình thi đấu, các đội được yêu cầu xin khởi động lại ROV và phải được trọng tài chấp thuận mới được phép Retry (*được đề cập trong phần Thủ tục thi đấu và nhiệm vụ thi đấu – Mục 5*)
- 16. Victory (Đại thắng)** là Một tình huống trong đó trò chơi kết thúc sớm (sau khi hoàn thành các điều kiện *được đề cập trong phần Thủ tục thi đấu và nhiệm vụ thi đấu – Mục 7*).
- 17. Hoàn thành bài thi:** Một đội được gọi là hoàn thành bài thi khi ROV của đội đó vượt qua hết 4 vị trí ghi điểm và về đích trước thời gian quy định của bài thi.
- 18. Kết thúc bài thi:** Một đội được gọi là kết thúc bài thi khi ROV không hoàn thành hết quãng đường và không ghi điểm tối đa tại các vị trí hoặc thời gian thi vượt quá thời gian quy định.

THỦ TỤC THI ĐẤU VÀ NHIỆM VỤ THI ĐẤU

1. Trang thiết bị thi đấu và vật thể ghi điểm

- Trong trò chơi này, phương pháp kiểm đếm điểm của các đội ngoài các cảm biến xác định việc hoàn thành các vị trí ghi điểm thì việc xác định vị trí của vật nặng hình cầu và bóng nổi sẽ được trọng tài thực hiện
- Cảm biến** là các cảm biến tiệm cận từ trường kim loại được đặt tại 3 vị trí (Vị trí ghi điểm số 1, số 2 và đích), mỗi cảm biến sẽ được nối với 1 đèn báo hiệu.
- Vật nặng hình cầu** là 1 khối cầu chìm trong nước bằng thép có đường kính 150mm, trọng lượng 3kg, có gắn 1 móc treo.
- Bóng nổi** là 1 quả bóng cao su nổi trong nước, đường kính 200mm, được neo cố định xuống đáy bể tại vị trí ghi điểm số 4 thông qua một dây mềm.
- Trong khi thi đấu, các thành viên trong đội không được phép chạm vào vật nặng hình cầu, bóng nổi và các cảm biến kèm đèn báo.

2. Trước khi trận đấu bắt đầu

- Mỗi trận đấu được quy định thời gian từ lúc trọng tài bắt đầu ra hiệu bằng còi và còi đến khi hết thời gian thi đấu là 300 giây.
- Sau khi đội vào khu vực thi đấu, các thành viên của đội đặt ROV của mình bên cạnh Sân thi đấu.
- Trước mỗi trận đấu, thời gian chuẩn bị được ấn định 60 giây và được đưa ra cho các đội thông qua tín hiệu của trọng tài. Sau khi thời gian chuẩn bị được bắt đầu, các thành viên trong đội và đội kỹ thuật đưa ROV của mình vào Sân thi đấu để thực hiện các thiết lập cần thiết.
- Ba thành viên trong đội và tối đa ba người đội kỹ thuật được phép tham gia thiết lập.
- Nếu một đội không hoàn thành thiết lập của mình trong thời gian nhất định, đội đó có thể tiếp tục thiết lập sau khi trận đấu bắt đầu. Sau khi thiết lập xong, đội có thể khởi động ROV của mình khi được trọng tài cho phép.
- Trước khi kết thúc thời gian chuẩn bị thi đấu một phút, các thành viên đội kỹ thuật của cả hai đội phải rút khỏi Sân thi đấu, chỉ 3 thành viên

chính thức được ở lại trong khu vực thi. Trọng tài công bố trận đấu bắt đầu bằng còi và cờ.

3. Khi bắt đầu thi đấu và trong suốt thời gian thi đấu

- a. ROV được đặt vào vị trí xuất phát. Vào đầu trò chơi, các ROV được khởi động ở đây.
- b. Trước khi khởi động, trong quá trình chuẩn bị, ba thành viên của đội chơi được phép tham gia thiết lập ROV của mình.
- c. Khi bắt đầu thi đấu, chỉ một thành viên duy nhất trong đội được phép điều khiển ROV của đội mình trong suốt quá trình thi đấu.
- d. Trong trò chơi, chỉ khi đội thi yêu cầu được Retry lại ROV và được trọng tài đồng ý thì cả ba thành viên mới được phép chạm và chuẩn bị lại ROV của mình.

4. Nhiệm vụ của ROV

- a. Sau khi trận đấu bắt đầu, ROV có thể di chuyển ra khỏi Vùng khởi động và thực hiện các bài thi theo hướng dẫn của luật thi đấu.
- b. Trong trận đấu, ROV không được phép xâm nhập hoặc mở rộng sang Phần sân của đội đối phương bao gồm cả phần không gian bên trên của đội đó, việc bắn, ném các chương ngại vật sang phần sân thi đấu của đối phương cũng không hợp lệ. Nếu vi phạm sẽ bị truất quyền thi đấu.

5. Khởi động lại

- a. Nếu ROV bị lỗi hoặc chưa hoàn thành nhiệm vụ, đội có thể đăng ký khởi động lại ROV. Việc khởi động lại chỉ có thể được thực hiện sau khi được sự cho phép của trọng tài.
- b. Nếu ROV vi phạm nội quy, ROV sẽ phải thực hiện khởi động lại bắt buộc theo chỉ dẫn của trọng tài.
- c. Khi chuẩn bị khởi động lại, các thành viên trong đội phải đặt ROV cần khởi động lại tại vị trí được chỉ định.
 - i. Nếu ROV chưa vượt qua vị trí ghi điểm số 1 thì Vị trí khởi động lại của ROV là Start Zone.
 - ii. Nếu ROV đã vượt qua vị trí ghi điểm nào thì Vị trí khởi động lại sẽ ở ngay sau vị trí ghi điểm đó.

- d. Trong quá trình khởi động lại, các thành viên trong đội có thể điều chỉnh và thay đổi hướng xuất phát của ROV.
- e. Trong lần khởi động lại, các thành viên trong đội không được phép thêm bất cứ thiết bị hay vật thể nào lên ROV, việc gỡ bỏ hay thay đổi hình dạng của ROV lúc này cũng vi phạm luật chơi.
- f. Không có giới hạn về số lần khởi động lại. Việc khởi động lại phải được thực hiện theo luật thi với sự chấp thuận của trọng tài.
- g. Trong một trận đấu, mỗi lần khởi động lại sẽ bị trừ 0,5 điểm.

6. Chấm điểm và tính thời gian

- a. Sau khi trận đấu kết thúc, trọng tài sẽ kiểm tra điểm số của hai đội và thời gian hoàn thành bài thi.
- b. Điểm số của hai đội được tính tổng điểm tương ứng với các vị trí ghi điểm mà các đội hoàn thành và số điểm trừ sau mỗi lần Retry (nếu có).
- c. Tính thời gian
 - i. Thời gian được tính từ thời điểm xuất phát đến khi kết thúc phần thi (hoàn thành hoặc không hoàn thành toàn bộ các bài thi).
 - ii. Nếu 2 đội cùng số điểm thì thời gian sẽ được tính là chỉ số phụ để xét đội thắng.
- d. Một số trường hợp không được tính điểm
 - i. ROV di chuyển ngoài giới hạn và phạm vi hướng dẫn di chuyển theo quy định.
 - ii. Vật nặng được đặt lên giá hứng nhưng bị rơi ra ngoài.
 - iii. Dây neo bóng nổi chưa được cắt đứt và bóng nổi chưa được giải phóng hoàn toàn.

7. Victory – đại thắng: Một đội được gọi là Victory khi đạt được 2 yếu tố sau:

- a. Đạt tối đa 8 điểm sau 4 khi vượt qua 4 vị trí ghi điểm.
- b. Tổng thời gian hoàn thành bài thi không quá 180s.

QUYẾT ĐỊNH ĐỘI THẮNG

Kết thúc trò chơi, đội thắng sẽ được xác định theo thứ tự sau:

1. Đội đạt “Đại thắng”
2. Đội đạt điểm cao nhất;

3. Trong trường hợp hòa, đội thắng sẽ được quyết định theo thứ tự thời gian hoàn thành bài thi

QUY ĐỊNH VỀ SẢN PHẨM DỰ THI

1. Mỗi đội có thể chế tạo tối đa hai (02) ROV (1 chính thức, 1 dự phòng). Tuy nhiên trong một trận đấu, một đội chỉ được phép sử dụng một (01) ROV duy nhất, không được thay ROV.
2. Các ROV có thể là robot điều khiển bằng tay, bán tự động hoặc tự động.
3. Các ROV trong cuộc thi phải được chế tạo bởi các thành viên trong đội.
4. **Kích thước ROV**
 - a. Khi bắt đầu trò chơi, ROV phải đảm bảo thể tích của hình hộp bao ngoài không lớn hơn $0.5m^3$ và không có kích thước nào lớn hơn 1000mm.
 - b. Sau khi bắt đầu thi đấu, ROV được phép mở rộng, kéo dài mà không có bất kỳ giới hạn nào, với điều kiện không vi phạm các quy định khác khác trong Luật thi này. Khi ROV di chuyển trong Khu vực sân thi đấu (bể), chiều cao của nó phải nhỏ hơn 1000mm.
 - c. ROV chỉ được phép vận hành từ xa và không dây bởi thành viên của đội đứng trong khu vực thi đấu. ROV có thể được vận hành không dây hoặc thông qua cáp. Khi sử dụng điều khiển cáp, chiều dài của cáp là không giới hạn. Các đội phải cẩn thận để tránh dây cáp bị cuốn với các thiết bị hiện trường và các vật dụng của trò chơi. Khi dùng điều khiển không dây hoặc cáp, các thành viên trong đội chỉ được phép di chuyển trong khu vực hành lang sân thi đấu, không được phép vào sân thi đấu (bể).
5. **Trọng lượng của ROV:** Tổng trọng lượng của ROV, bộ điều khiển, bộ pin chính sử dụng trong trò chơi không được vượt quá 50kg. Bất kỳ thiết bị nào khác mà đội mang theo cho mục đích thiết lập, dụng cụ, sửa chữa và pin dự phòng (cùng loại với loại được lắp đặt ban đầu trong ROV) đều được miễn trừ.
6. **Nguồn năng lượng của ROV**
 - a. Mỗi đội phải chuẩn bị nguồn điện riêng.

- b. Các đội chỉ được sử dụng pin, khí nén và/hoặc lực đàn hồi làm nguồn năng lượng.
- c. Điện áp danh định của bất kỳ pin nào được sử dụng trong ROV, bộ điều khiển và bất kỳ thiết bị nào khác trong trò chơi không được vượt quá 48VDC.
- d. Các đội sử dụng khí nén phải sử dụng bình chứa được chế tạo cho mục đích này hoặc bình nhựa trong tình trạng nguyên sinh được chuẩn bị thích hợp. Áp suất không khí không được vượt quá 600kPa.
- e. Mọi nguồn điện được coi là nguy hiểm đều có thể bị cấm sử dụng.

7. Giao tiếp giữa người vận hành và ROV

- a. Không có bất kỳ hạn chế nào về cách thức giao tiếp giữa người vận hành và ROV trong quá trình thi đấu.
 - b. Đối với giao tiếp tần số vô tuyến, chỉ được phép sử dụng Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15) và Bluetooth cho giao tiếp giữa bộ điều khiển và ROV và giữa hai ROV. Ban tổ chức sẽ không kiểm soát môi trường của Wi-Fi, Zigbee hoặc Bluetooth.
8. ROV không được phép trang bị các bộ phận hay thiết bị phá sóng vô tuyến, các bộ phận sắc nhọn nguy hiểm và các thiết bị có khả năng phát điện trong môi trường nước.
9. Trong quá trình chạy khởi động trước cuộc thi, trọng tài sẽ kiểm tra ROV. Nếu ROV không đáp ứng các yêu cầu trên sẽ không được phép tham gia trò chơi.

VI PHẠM

Đội sẽ phải khởi động lại bắt buộc cho mỗi lần vi phạm, việc khởi động lại như vậy sẽ bị trừ điểm theo luật thi đấu. Các hành vi về vi phạm được phân loại như sau:

- 1. Bất kỳ bộ phận nào của ROV đi vào khu vực không được phép vào.
- 2. Một thành viên trong đội chạm vào bất kỳ bộ phận nào của thân ROV, ngoại trừ bộ điều khiển ROV bằng tay và các tình huống mà luật thi này cho phép.
- 3. Bất kỳ ROV nào đi vào Khu vực nửa sân của đối phương và mở rộng vào không gian phía trên nó.
- 4. Đội xuất phát sai.
- 5. Các hành động khác vi phạm các luật thi nhưng không được đề cập trong các điều kiện bị loại được coi là vi phạm.

BỊ TRUẬT QUYỀN THI ĐẤU

Một đội sẽ bị loại nếu có bất kỳ hành động nào sau đây trong trận đấu:

1. Thiết kế và chế tạo ROV không phù hợp với các quy định tại Phần Quy định về sản phẩm dự thi và Phần An toàn.
2. Đội cố ý làm hỏng sân, cơ sở vật chất, đồ vật trò chơi hoặc ROV của đối thủ.
3. Đội thực hiện bất kỳ hành vi nào không đúng với tinh thần fair-play.
4. Đội không chấp hành hướng dẫn hoặc cảnh báo của trọng tài.

AN TOÀN

1. Việc thiết kế và chế tạo ROV không được gây ra bất kỳ loại nguy hiểm nào cho bất kỳ người nào tại hiện trường cuộc thi.
2. Tất cả các ROV phải được thiết kế và chế tạo để không gây thiệt hại cho bất kỳ ROV nào của đội đối phương hoặc sân đấu.
3. Các nút dừng khẩn cấp thực sự phải được gắn trên tất cả các ROV và trên bàn điều khiển.
4. Nghiêm cấm sử dụng chất nổ, lửa hoặc hóa chất nguy hiểm.
5. Không được phép sử dụng axit-quy axít-chì.
6. Khi thiết kế và sử dụng tia laser hoặc tia hồng ngoại, phải hết sức thận trọng để bảo vệ tất cả mọi người tại địa điểm khỏi bị tổn hại trong tất cả các quy trình. Đặc biệt, các chùm sáng phải được định hướng sao cho chúng không thể chiếu vào mắt người xem.
7. Nếu laser được sử dụng, nó phải là loại 2 hoặc thấp hơn.
8. Khi sử dụng bộ điều khiển vô tuyến để truyền tín hiệu, các đội phải thiết kế sao cho các mạch và cơ cấu không bị mất kiểm soát hoặc di chuyển nguy hiểm ngay cả khi kết nối bị đứt, gián đoạn.
9. Khi các đội có nhiều hệ thống cung cấp năng lượng, các đội phải thiết kế các mạch và cơ cấu không bị mất kiểm soát hoặc di chuyển nguy hiểm cho dù nguồn năng lượng nào bị mất, hoặc không cần quan tâm đến thứ tự bật nguồn.
10. Để tránh việc cháy hoặc bốc khói do các động cơ bị quá tải, phải lắp các thiết bị hạn chế dòng điện thích hợp như bộ ngắt mạch vào các mạch cung cấp điện.



11. Sử dụng dây dẫn, đầu nối, đầu cuối..., có mức dùng dòng điện danh định bằng hoặc cao hơn dòng điện tối đa giả định.

CÁC VẤN ĐỀ KHÁC

1. Tính hợp pháp của bất kỳ hành động nào không được đề cập trong luật thi này tùy thuộc vào quyết định của trọng tài.
2. Kích thước, trọng lượng... của hiện trường, cơ sở vật chất và thiết bị được mô tả trong Luật thi này có sai số $\pm 5\%$ trừ khi có quy định khác. Tuy nhiên, kích thước và trọng lượng của ROV được yêu cầu trong luật thi là kích thước tối đa và sai số cộng thêm không được chấp nhận.