

## BỘ LUẬT THI ĐẤU UAV CỨU HỎA & CỨU HỘ

**(Cập nhật ngày 27/02/2026)**

### I. MỤC ĐÍCH – BỐI CẢNH

Cháy rừng và các sự cố hỏa hoạn là một trong những thảm họa thiên nhiên gây tổn thất nặng nề nhất trên toàn cầu. Theo thống kê của CTIF, mỗi năm có khoảng 4 triệu vụ cháy, gây hơn 20.700 ca tử vong và 70.000 người bị thương, cùng hàng trăm nghìn ca tử vong do khói bụi từ cháy rừng.

Cuộc thi UAV Cứu Hỏa & Cứu Hộ mô phỏng kịch bản 05 đám cháy lan rộng và các nạn nhân bị mắc kẹt, yêu cầu UAV thực hiện nhiệm vụ cứu hộ và chữa cháy.

### II. MỤC TIÊU CUỘC THI

- Ứng dụng thực tiễn: Phát triển và tối ưu hóa ứng dụng của UAV trong các kịch bản xử lý tình huống khẩn cấp, cứu hộ cứu nạn và phòng cháy chữa cháy.

- Thúc đẩy sáng tạo: Khuyến khích tinh thần đổi mới trong thiết kế cơ khí, tích hợp hệ thống và lập trình điều khiển UAV.

- Thử nghiệm năng lực: Kiểm tra toàn diện khả năng vận hành thủ công (kỹ năng bay) và vận hành tự động (trí tuệ nhân tạo/xử lý ảnh) trong môi trường thực tế mô phỏng.

### III. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT UAV

#### 1. Cấu hình:

- Kích thước tối đa:  $1.0 \times 1.0 \times 1.0$  mét tính cả cánh quạt và lồng bảo vệ cánh quạt.
- Khối lượng UAV:  $\leq 5.0$  kg (bao gồm cả pin và trang thiết bị)
- Hệ thống năng lượng:
  - + Sử dụng pin LiPo/Li-ion tối đa 6S.
  - + Số lượng:  $\leq 3$  pin.
  - + Tổng dung lượng:  $\leq 300$  Wh.
- UAV chỉ được mang tối đa 05 bóng tennis khi cất cánh (Phân thi tự động, đội thi đưa bóng vào UAV trước khi bắt đầu trận đấu).
- Hệ thống điện, cơ khí phải đảm bảo an toàn, không rò điện, không gây cháy nổ.

#### 2. An toàn:

##### UAV bắt buộc có:

- + Lồng/lưới bảo vệ cánh quạt.

- + Chế độ điều khiển khẩn cấp (Manual Override) hoạt động ngay lập tức.
- + Tính năng RTH hoặc hạ cánh khẩn cấp khi mất điều khiển, lỗi tín hiệu hoặc pin yếu.
- + Đèn LED báo trạng thái (khuyến nghị).
- + Thiết kế không gây sát thương cho người vận hành và trọng tài

### 3. Hệ thống điều khiển:

- **Vòng 1** (Cứu hộ): Có thể điều khiển thủ công hoặc bán tự động.
- **Vòng 2** (Chữa cháy): UAV phải bay hoàn toàn tự động theo waypoint và chỉ cho phép điều khiển trong trường hợp khẩn cấp.

### 4. Cơ cấu gấp và thả:

#### - Cơ cấu gấp (Rescue Mechanism):

- + Không gây hư hại mô hình nạn nhân.
- + Có khả năng nâng  $\geq 300$  g (tương đương mô hình nạn nhân).
- + Có khóa an toàn chống rơi.

#### Cơ cấu thả bóng (Dropper System):

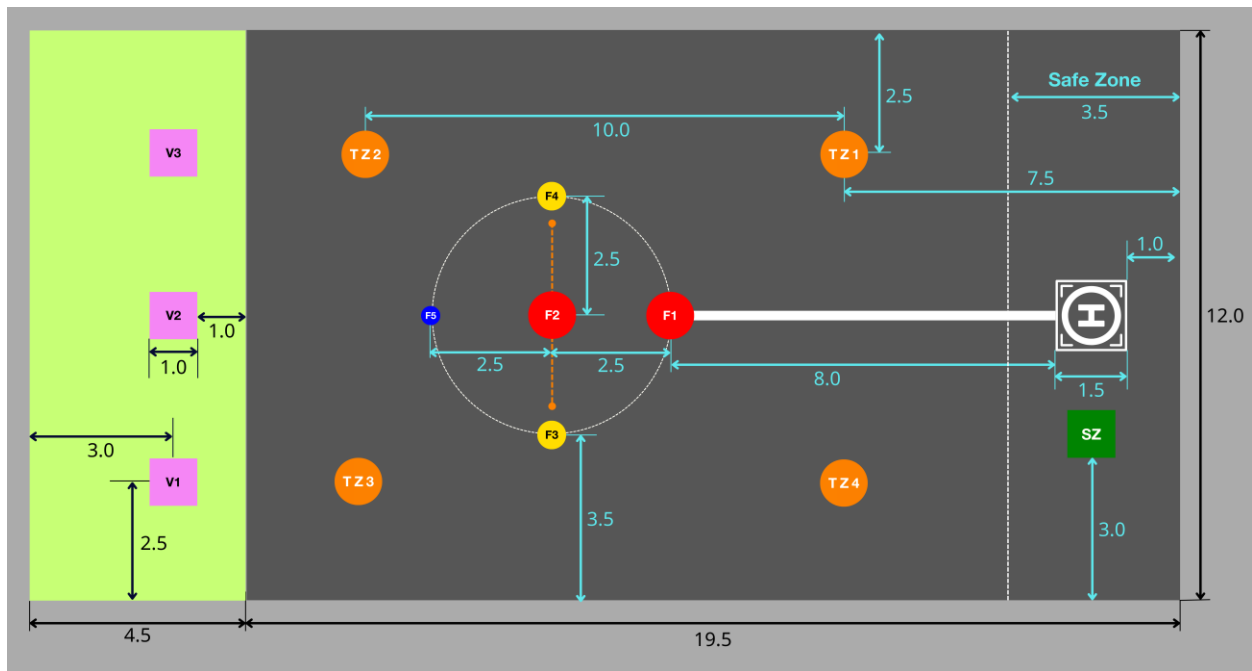
- Thả từng bóng **chính xác**, không rơi tự do ngoài ý muốn.
- Có khả năng giữ 05 bóng khi cất cánh.
- Chiều cao khi thả bóng: Điểm thấp nhất của UAV phải cách mặt sân  $\geq 3.0$  mét.

### 5. Vật tư thi đấu

- Bóng tennis: Đại diện bóng chữa cháy, dùng để thả vào F1–F5.
- Mô hình nạn nhân: Khối lập phương **0.3 mét**, vật liệu xốp cứng, trọng lượng **300 gram**, có tay cầm/móc.

## IV. SÂN THI ĐẤU

- Kích thước:  $12.0 \times 24.0$  mét.
- Khu vực Safe Zone:  $12.0 \times 3.5$  mét.
- Các vị trí TZ1, TZ2, TZ3, TZ4 có đường kính trong 1.6 mét, tâm cao cách mặt sân 1.7 mét, tổng chiều cao 2.6 mét
- Trên sân bố trí các vị trí đám cháy được ký hiệu bằng F1 - F5, đặt cách mặt sân 0.1 mét, được bố trí các cảm biến để ghi nhận điểm khi thả bóng trúng.
- Khu vực có các nạn nhân gấp nạn:  $12.0 \times 4.5$  mét.
- Các vị trí đặt người bị nạn cao cách mặt sân 1 mét, kích thước  $1.0 \times 1.0$  mét.
- Chiều cao bay bằng tay:  $\leq 5.0$  mét.
- Chiều cao bay tự động: 3.0 – 5.0 mét.



Hình 1: Thông số sân thi đấu

## V. NHIỆM VỤ THI ĐẤU

### A. VÒNG LOẠI

#### Vòng 1: Cứu hộ (Điều khiển thủ công hoặc Bán tự động)

Nhiệm vụ này tập trung vào kỹ năng điều khiển chính xác và khả năng vận hành cơ cấu chấp hành của đội thi.

##### 1. Xuất phát và Tiếp cận:

- UAV bắt đầu tại vị trí đỗ quy định trong Safe Zone.
- Sau hiệu lệnh, UAV cất cánh và thực hiện bay xuyên qua lòng khung của các cổng chuyển tiếp TZ1 và TZ2.

**Lưu ý:** Toàn bộ thân UAV phải lọt qua mặt phẳng khung cổng mới được tính là hoàn thành việc vượt chướng ngại vật.

##### 2. Thực hiện Cứu hộ:

Thao tác: UAV tiếp cận khu vực nguy hiểm, sử dụng cơ cấu chấp hành (càng gắp, nam châm điện, hoặc hút chân không...) để lấy mô hình nạn nhân tại 03 vị trí: V1, V2, V3.

**Lưu ý:** Mỗi lượt bay, UAV chỉ được phép cứu hộ 01 nạn nhân.

##### 3. Vận chuyển và Trở về:

- UAV mang theo nạn nhân quay trở lại Safe Zone.

- Trên đường về, UAV bắt buộc phải bay xuyên qua lòng khung của các cổng TZ3 và TZ4 trong trạng thái vẫn đang giữ chắc nạn nhân.

- UAV đưa nạn nhân vào khu vực Safe Zone (SZ) Sau khi thả thành công, UAV mới được phép quay lại để cứu các nạn nhân tiếp theo.

#### **4. Hạ cánh:**

- UAV hạ cánh thực hiện hạ cánh tại khu vực bãi đáp

#### **Vòng 2: Chữa cháy (bay tự động)**

##### **Nhiệm vụ 1: Cất cánh tự động**

- Vị trí: UAV được đặt tại tâm khu vực Xuất phát.

- Thao tác: Sau hiệu lệnh của trọng tài, đội thi kích hoạt chế độ bay tự động.

- Yêu cầu: UAV phải rời mặt đất và đạt độ cao an toàn quy định ( trên 3.0 mét) mà không cần sự can thiệp từ tay cầm điều khiển.

##### **Nhiệm vụ 2: Chữa cháy (Thả bóng cứu hỏa)**

- UAV phải di chuyển đến các tọa độ chỉ định và thả bóng chữa cháy vào các vòng tròn mục tiêu.

##### **Danh sách mục tiêu:**

- F1, F2: Vòng tròn màu Đỏ.

- F3, F4: Vòng tròn màu Vàng.

- F5: Vòng tròn màu Xanh dương.

**Quy tắc ghi điểm:** Mỗi điểm cháy (F1-F5) chỉ được tính điểm 01 lần duy nhất khi bóng nằm trong vòng tròn.

- Thứ tự thực hiện các điểm cháy do đội thi tự quyết định.

- Tại vòng loại, vị trí các điểm F1–F5 được cố định theo sơ đồ ban tổ chức cung cấp.

##### **Nhiệm vụ 3: Hạ cánh tự động (Về Safe Zone)**

- Sau khi hoàn thành dập tắt tất cả đám cháy hoặc khi UAV đã sử dụng hết số bóng mang theo hoặc bất cứ lúc nào.

- Yêu cầu: UAV phải tự động tính toán đường bay quay trở lại khu vực Safe Zone và hạ cánh chính xác vào vị trí xuất phát ban đầu.

- Kết thúc: Thời gian thi đấu dừng lại khi UAV tiếp đất an toàn và tắt động cơ

## **B. VÒNG BÁN KẾT**

*Ở vòng đấu này, yêu cầu về sự linh hoạt của thuật toán được đẩy lên cao. UAV không thể dựa vào các tọa độ nạp sẵn mà phải thực sự "hiểu" môi trường thông qua xử lý ảnh.*

### **Khác biệt so với vòng loại:**

#### **Vòng 1 – Cứu hộ:**

Nội dung: Thực hiện tương tự như quy trình tại Vòng Loại (Vượt cổng TZ, cứu nạn nhân tại V1-V3, đưa về Safe Zone) tuy nhiên các vị trí V1, V2, V3 sẽ được thay đổi vị trí theo ma trận.

#### **Vòng 2 – Chữa cháy:**

- Thay đổi trọng tâm: Vị trí các mục tiêu F1, F2, F3, F4, F5 không còn cố định.
- Cơ chế Ma trận: Trước mỗi trận đấu, Ban tổ chức sẽ thực hiện bốc thăm ngẫu nhiên tọa độ các điểm F từ một danh sách các vị trí (Ma trận) đã cho trước.

### **B. VÒNG CHUNG KẾT**

*Vòng Chung kết là thử thách cao nhất dành cho khả năng lập trình điều khiển và xử lý ảnh thời gian thực (Real-time Computer Vision).*

### **Khác biệt so với vòng loại và Bán kết:**

#### **Vòng 1 – Cứu hộ:**

Nội dung: Thực hiện tương tự như quy trình tại Vòng Loại (Vượt cổng TZ, cứu nạn nhân tại V1-V3, đưa về Safe Zone) tuy nhiên các vị trí TZ sẽ được thay đổi vị trí theo ma trận.

#### **Vòng 2 – Chữa cháy:**

- Xác lập mục tiêu: \* Vị trí các điểm F1 đến F5 được bốc thăm ngẫu nhiên theo ma trận ngay trước giờ thi đấu.
- Thách thức đặc biệt: Trong số 5 mục tiêu, sẽ có 01 vị trí mục tiêu (F2) được đặt trên thiết bị di động.
- Quy luật di chuyển: Mục tiêu động sẽ di chuyển động đều trên mặt sân với vận tốc **10 cm/giây**. Mục tiêu di chuyển tịnh tiến (qua lại) dọc theo đường kẻ màu cam

## **VI. CHẤM ĐIỂM**

### **A. VÒNG LOẠI, VÒNG BÁN KẾT**

<b>Nội dung</b>	<b>Nhiệm vụ chi tiết</b>	<b>Cách tính điểm</b>	<b>Điểm tối đa</b>
<b>Vòng 1: Cứu hộ</b>	Bay qua cổng chuyển tiếp TZ	5 điểm/cổng (TZ1, TZ2, TZ3, TZ4)	60
	Cứu nạn thành công (Đưa về SZ)	20 điểm/nạn nhân (V1, V2, V3)	60
	Hạ cánh thành công	10 điểm	10
<b>TỔNG ĐIỂM</b>			<b>130</b>
<b>Vòng 2: Chữa cháy</b>	Cất cánh tự động (Độ cao $\geq 3.0m$ )	20 điểm	20

	Thả bóng trúng F1, F2 (Màu Đỏ, D=1.0m)	20 điểm × 2 vị trí	40
	Thả bóng trúng F3, F4 (Màu Vàng, D=0.6m)	30 điểm × 2 vị trí	60
	Thả bóng trúng F5 (Màu Xanh, D=0.4m)	50 điểm × 1 vị trí	50
	Hạ cánh tự động thành công (Năm trọn trong bãi đáp)	30 điểm	30
<b>TỔNG ĐIỂM</b>			<b>200</b>

## B. VÒNG CHUNG KẾT

Nội dung	Nhiệm vụ chi tiết	Cách tính điểm	Điểm tối đa
<b>Vòng 1: Cứu hộ</b>	Bay qua cổng chuyển tiếp TZ	5 điểm/cổng (TZ1, TZ2, TZ3, TZ4)	60
	Cứu nạn thành công (Đưa về SZ)	20 điểm/nạn nhân (V1, V2, V3)	60
	Hạ cánh thành công	10 điểm	10
<b>TỔNG ĐIỂM</b>			<b>130</b>
<b>Vòng 2: Chữa cháy</b>	Cất cánh tự động (Độ cao $\geq 3.0m$ )	10 điểm	10
	Thả bóng trúng F1 tĩnh (Màu Đỏ, D=1.0m)	10 điểm × 1 vị trí	10
	Thả bóng trúng F2 động (Màu Đỏ, D=1.0m)	50 điểm × 1 vị trí	50
	Thả bóng trúng F3, F4 tĩnh (Màu Vàng, D=0.6m)	30 điểm × 2 vị trí	60
	Thả bóng trúng F5 tĩnh (Màu Xanh, D=0.4m)	50 điểm × 1 vị trí	50
	Hạ cánh tự động thành công	20 điểm	20
<b>TỔNG ĐIỂM</b>			<b>200</b>

## VII. CÁC LỖI VI PHẠM VÀ TRỪ ĐIỂM

### 1. Các lỗi trừ điểm (Penalty)

- Va chạm chướng ngại vật: UAV chạm vào bất kỳ bộ phận nào của khung cổng TZ: -5 điểm/lần.

- Vi phạm ranh giới: UAV bay ra ngoài không gian sân thi đấu (vượt quá vạch giới hạn) quá 5 giây: -5 điểm/lần.

- Vi phạm độ cao (Dành riêng Vòng 2): UAV bay dưới độ cao quy định ( $< 3.0\text{m}$ ) trong quá trình thực hiện nhiệm vụ tự động quá 5 giây: -5 điểm/lần.

## **2. Các lỗi không tính điểm nhiệm vụ**

- Lỗi cứu hộ: Nạn nhân bị rơi khỏi vị trí (V1, V2, V3) hoặc rơi trong quá trình vận chuyển trước khi chạm đất Safe Zone: 0 điểm cho nạn nhân đó.

- Lỗi chữa cháy: Bóng rơi ngoài vòng tròn mục tiêu hoặc thả bóng lần 2 vào mục tiêu đã hoàn thành: 0 điểm cho quả bóng đó.

## **3. Quy định về "Retry" (Thi lại) và Kết thúc sớm**

- Trong trường hợp UAV gặp sự cố kỹ thuật (mất kết nối, lỗi phần mềm, va chạm mạnh...) hoặc can thiệp bằng tay, đội trưởng có quyền quyết định:

- Thực hiện Retry (Thi lại): \* Chỉ được phép Retry tối đa 01 lần mỗi vòng thi.

- Khi Retry, đồng hồ tính giờ không dừng lại. Đội thi phải tự đưa UAV về vị trí xuất phát.

- Điểm số của các nhiệm vụ đã hoàn thành trước đó sẽ không được tính (Các điểm số sẽ được tính lại từ đầu sau khi thực hiện retry).

# **VIII. AN TOÀN**

An toàn là ưu tiên hàng đầu. Bất kỳ đội thi nào vi phạm các điều khoản dưới đây đều có thể bị đình chỉ thi đấu ngay lập tức theo quyết định của Ban tổ chức (BTC).

## **1. Kiểm tra kỹ thuật trước trận đấu (Pre-flight Check)**

- Thời gian: Tất cả UAV phải được đưa vào khu vực kỹ thuật để trọng tài kiểm tra 15 phút trước khi bắt đầu lượt thi.

### **Nội dung kiểm tra:**

- Độ chắc chắn của khung thân, cánh quạt và cơ cấu chấp hành (gấp/thả).

- Tình trạng pin (không sử dụng pin bị phồng, biến dạng).

- Yêu cầu bắt buộc: UAV chỉ được phép cất cánh khi có sự xác nhận "Đủ điều kiện an toàn" từ kỹ thuật viên của BTC.

## **2. Giới hạn không gian bay (Geofencing)**

Ranh giới sân: UAV tuyệt đối không được bay ra khỏi phạm vi ranh giới sân thi đấu đã được quy định (kể cả không gian phía trên khu vực kỹ thuật).

Xử lý vi phạm: \* Nếu UAV chạm hoặc vượt quá vạch giới hạn quá 5 giây, trọng tài sẽ trừ điểm theo mục VII.

Nếu UAV có dấu hiệu mất kiểm soát và bay về phía khán giả, BTC sẽ kích hoạt tình trạng khẩn cấp.

## **3. Cơ chế an toàn tự động (Fail-safe & RTH)**

- Kích hoạt RTH (Return to Home): Đội thi bắt buộc phải cài đặt chế độ Fail-safe. Trong trường hợp mất tín hiệu điều khiển giữa tay cầm và UAV quá 3 giây, thiết bị phải tự động kích hoạt chế độ RTH để quay về Safe Zone hoặc hạ cánh khẩn cấp tại chỗ.

- Nút dừng khẩn cấp (Emergency Stop): Các phần mềm điều khiển tự động (GCS) phải có nút dừng khẩn cấp để ngắt động cơ ngay lập tức trong tình huống nguy hiểm.

#### **4. Trang bị bảo hộ cá nhân (PPE)**

- Để đảm bảo an toàn cho các thành viên trong khu vực điều khiển (Paddock/Pilot Zone):

- Trang bị bắt buộc: Người điều khiển chính và kỹ thuật viên hỗ trợ khi vào sân phải đeo Kính bảo hộ và Mũ bảo hiểm (loại tiêu chuẩn cho thể thao hoặc công nghiệp).

- Trang phục: Khuyến khích mặc đồng phục đội, đi giày kín mũi (không đi dép lê) để đảm bảo tính chuyên nghiệp và cơ động.

#### **5. Quyền hạn của Ban tổ chức**

- Quyền dừng trận đấu: Trọng tài và cán bộ an toàn bay có toàn quyền phát lệnh dừng bài thi (Stop Mission) ngay lập tức nếu phát hiện các yếu tố nguy hiểm (cháy nổ pin, UAV bay mất kiểm soát, có người lạ đi vào sân...).

- Truất quyền thi đấu: BTC có quyền loại trực tiếp các đội cố tình vi phạm quy định an toàn nhiều lần hoặc không tuân thủ hiệu lệnh của trọng tài.

### **IX. KHIẾU NẠI**

Để đảm bảo tính công bằng và sự tập trung cho công tác trọng tài, việc khiếu nại phải tuân thủ các quy tắc sau:

- Thời hạn khiếu nại: Mọi khiếu nại liên quan đến kết quả, điểm số hoặc các tình huống trong lượt thi phải được thực hiện trong vòng 05 phút ngay sau khi lượt thi đó kết thúc. Sau thời gian này, Ban tổ chức (BTC) sẽ không tiếp nhận bất kỳ khiếu nại nào.

- Thẩm quyền khiếu nại: Chỉ duy nhất Đội trưởng (thành viên đã đăng ký với BTC) mới có quyền đại diện đội để thực hiện khiếu nại với Tổ trọng tài.

- Hình thức khiếu nại: Khiếu nại phải được trình bày một cách lịch sự, có căn cứ. BTC sẽ sử dụng dữ liệu từ camera giám sát và biên bản của trọng tài sân để đối chiếu.

- Phán quyết: Quyết định cuối cùng của Ban Giám khảo (BGK) sau khi đã xem xét các bằng chứng là quyết định cuối cùng và có hiệu lực thi hành ngay lập tức. Các đội không được phép tiếp tục tranh cãi sau khi đã có kết luận từ BGK.

### **X. TRÁCH NHIỆM ĐỘI THI**

Sự chuyên nghiệp của các đội thi là yếu tố quan trọng dẫn đến thành công của giải đấu:

- Đúng giờ: Các đội phải có mặt tại khu vực quy định ít nhất 15 phút trước giờ thi đấu của mình để làm thủ tục kiểm tra kỹ thuật. Đội thi đến muộn quá thời gian quy định mà không có lý do chính đáng sẽ bị hủy lượt thi.

- Chuẩn bị thiết bị: Đội thi có trách nhiệm chuẩn bị đầy đủ UAV, pin dự phòng, bộ sạc, tay cầm điều khiển và các thiết bị hỗ trợ xử lý ảnh. BTC không có nghĩa vụ cho mượn hoặc cung cấp thiết bị thay thế.

- Tuân thủ điều hành: Tất cả các thành viên đội thi phải tuyệt đối tuân thủ hướng dẫn của BTC, Tổ trọng tài và nhân viên an ninh tại sân thi đấu.

- Vệ sinh & Văn hóa: Giữ gìn vệ sinh chung tại khu vực kỹ thuật (Paddock). Có thái độ thi đấu fair-play, tôn trọng đối thủ và những người tham gia.

## **XI. THỜI GIAN THI**

Để đảm bảo tiến độ của giải đấu, thời gian được không chế nghiêm ngặt:

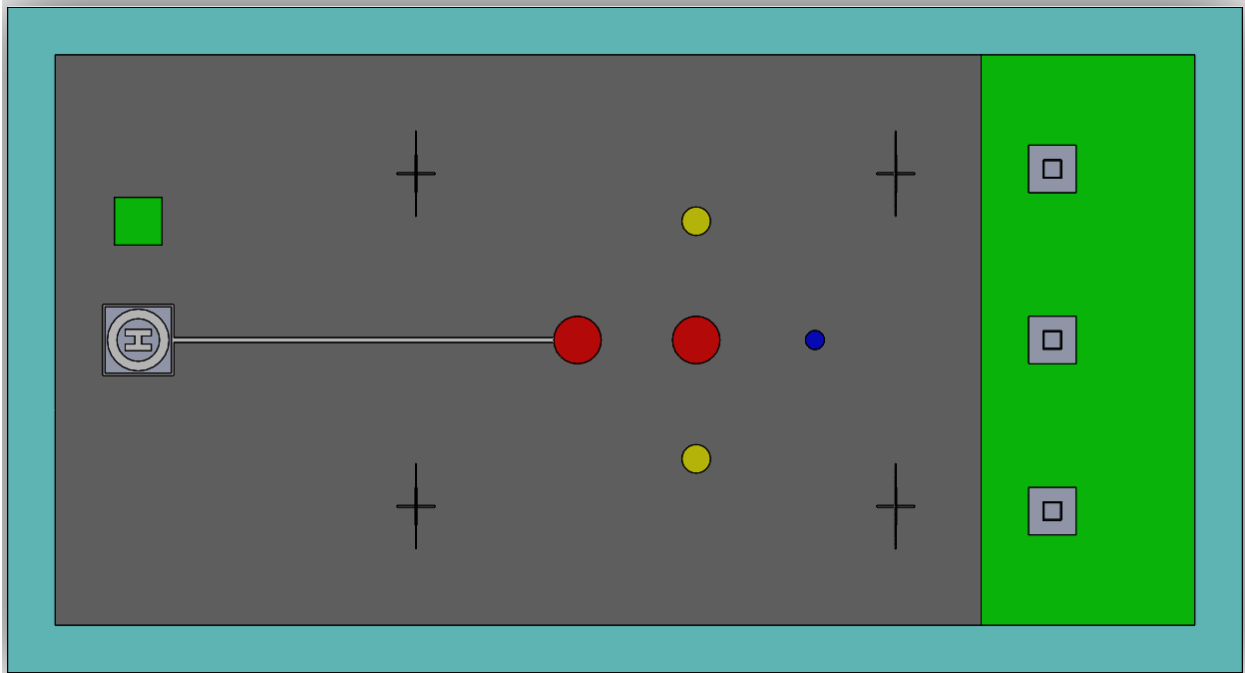
- Tổng thời gian mỗi vòng thi: Mỗi đội có tối đa 05 phút để hoàn thành toàn bộ nhiệm vụ của một vòng thi (tổng thời gian cho cả Vòng 1 và Vòng 2 trong một lượt chạy).

- Cách tính giờ: Đồng hồ bắt đầu tính khi có hiệu lệnh xuất phát từ trọng tài và dừng lại khi UAV hạ cánh an toàn, tắt động cơ tại vị trí quy định.

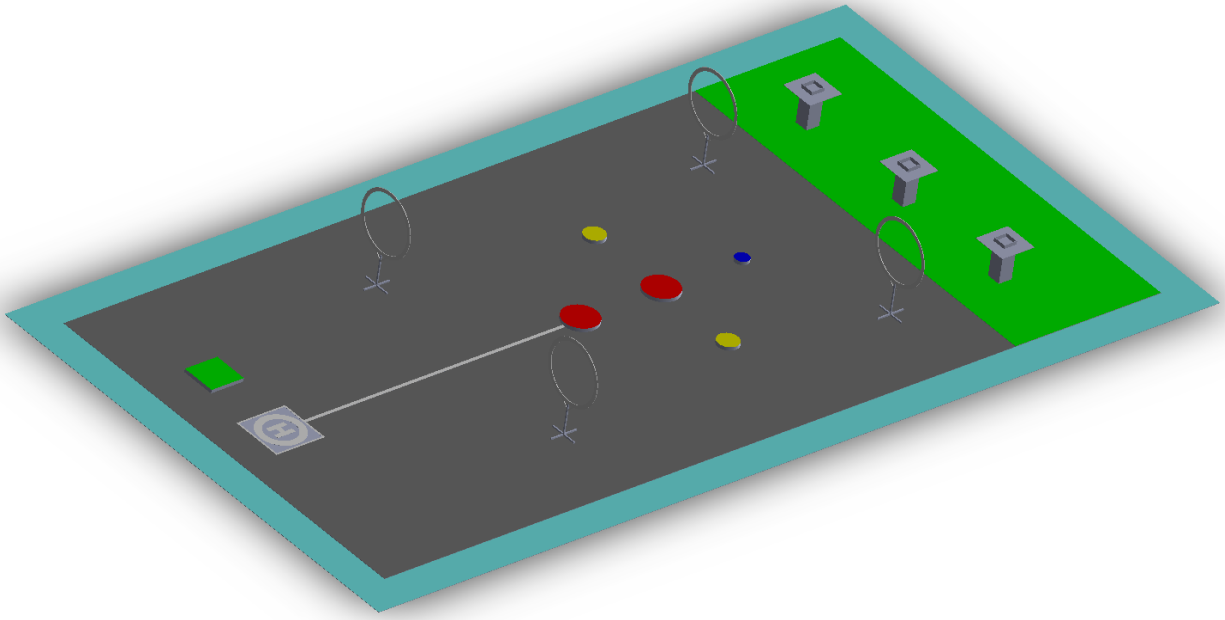
- Quá giờ: Khi thời gian 05 phút kết thúc, đội thi phải lập tức cho UAV hạ cánh. Các nhiệm vụ thực hiện sau mốc 05 phút sẽ không được tính điểm.

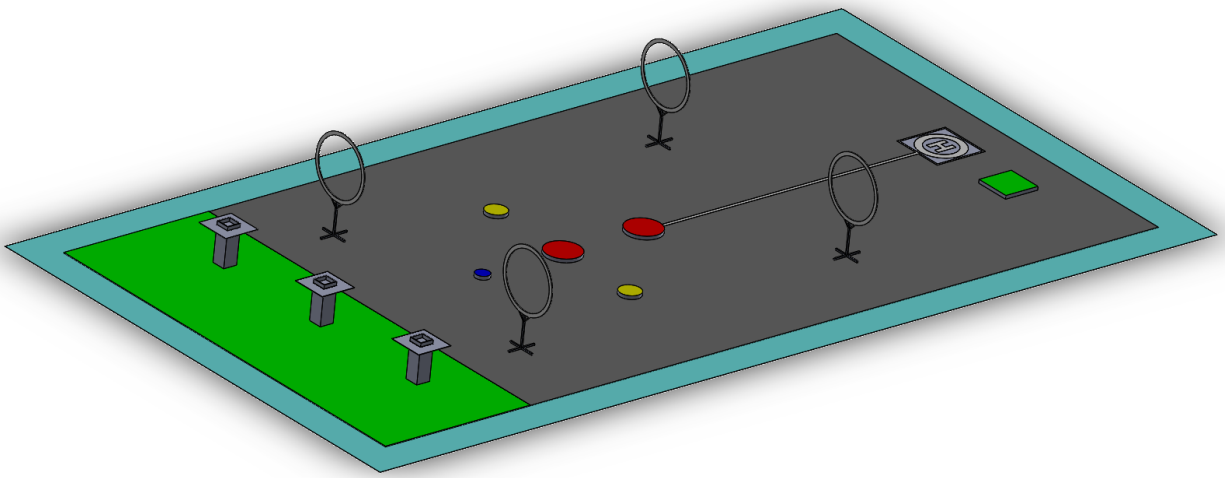
- Thời gian chuẩn bị tại sân: Mỗi đội có 60 giây để thiết lập máy trạm và nạp code trước khi bắt đầu tính giờ thi chính thức.

## XII. THÔNG SỐ KỸ THUẬT SÂN CHI TIẾT

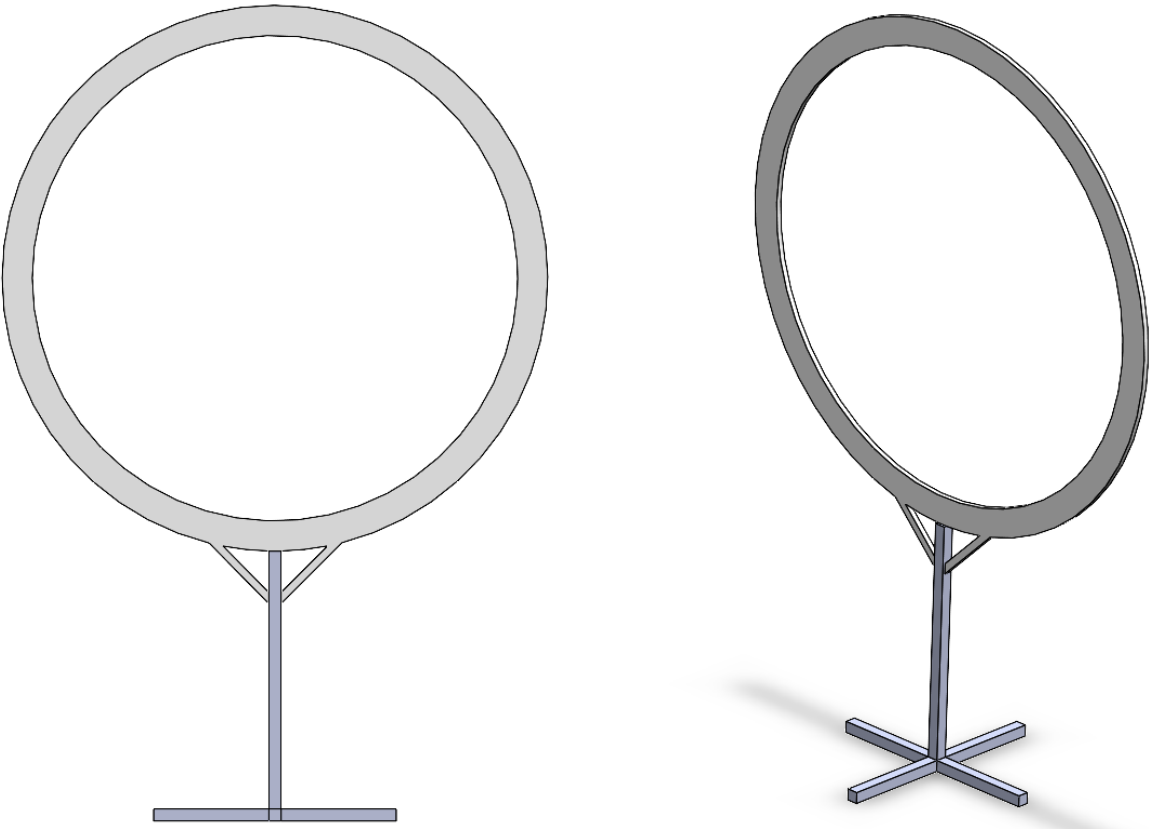


Hình 2: Hình chiếu đứng của sân thi đấu

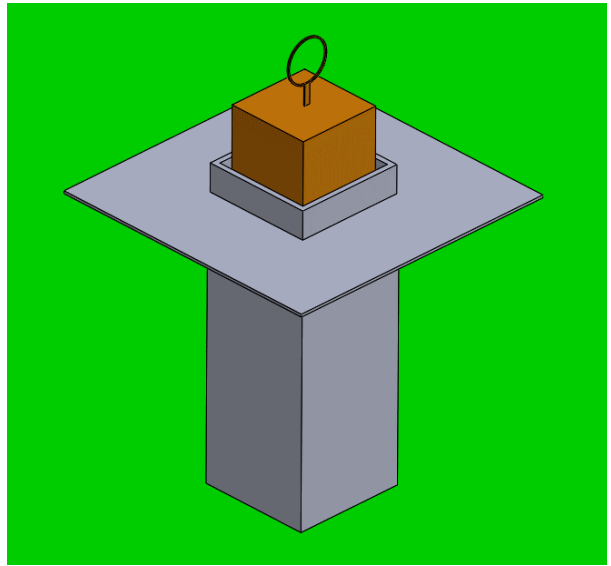
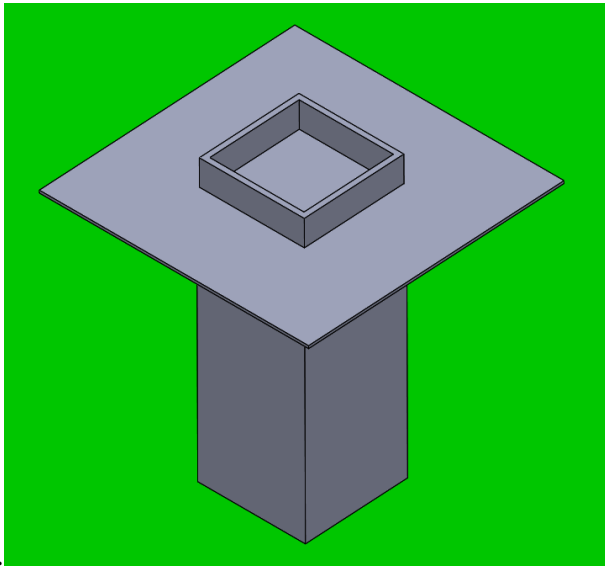
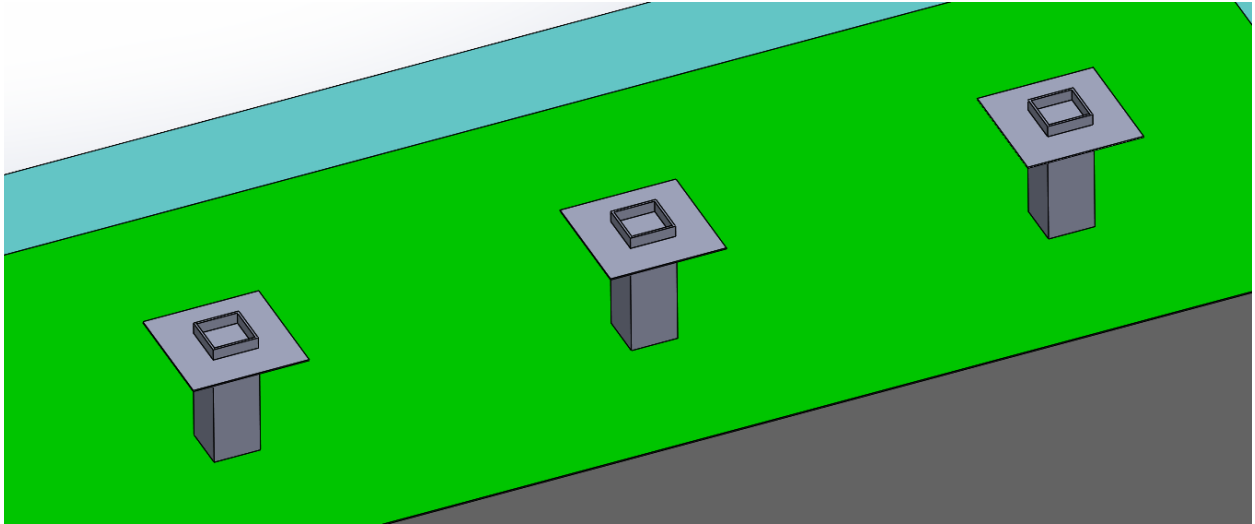




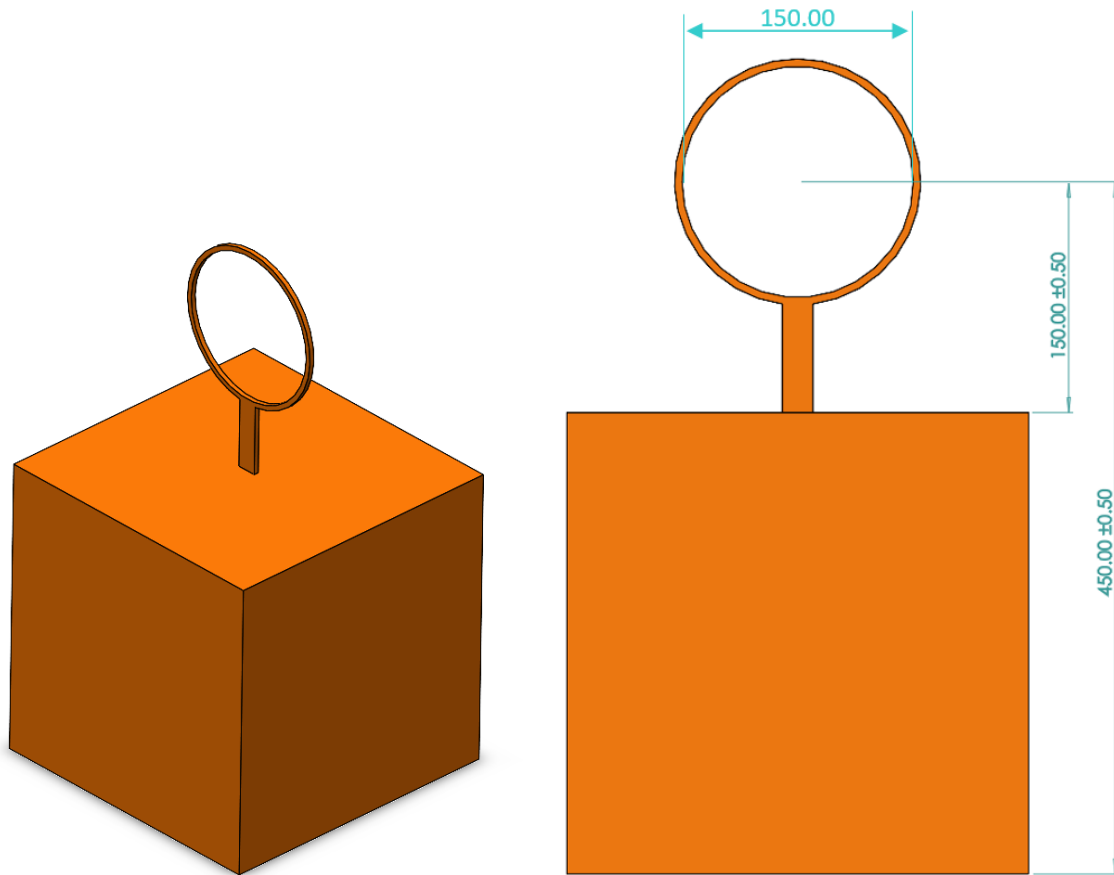
Hình 3: Sân thi đấu



Hình 4: Chương ngoại vật TZ

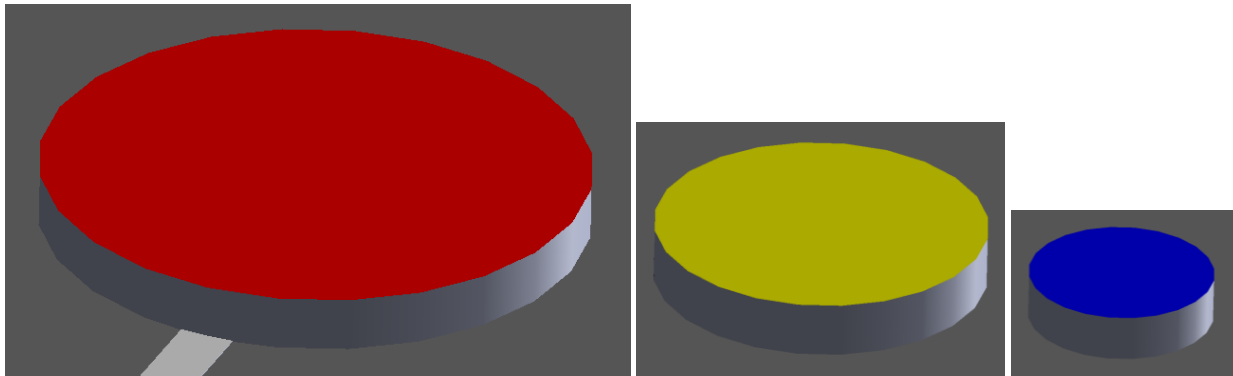


Hình 5: Khu vực bố trí người gặt nạm

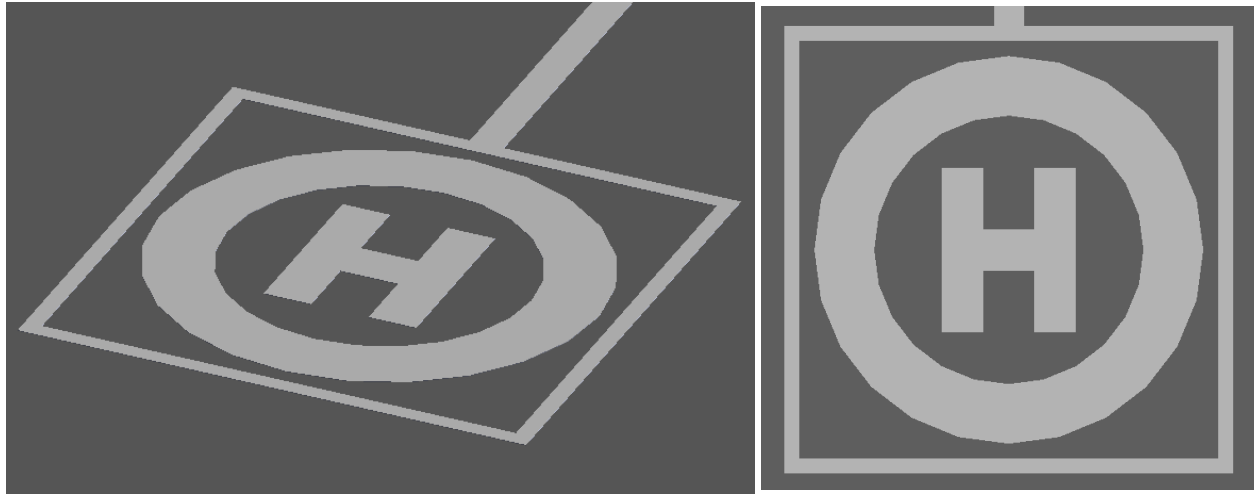


Hình 6: Mô hình nặn nhân

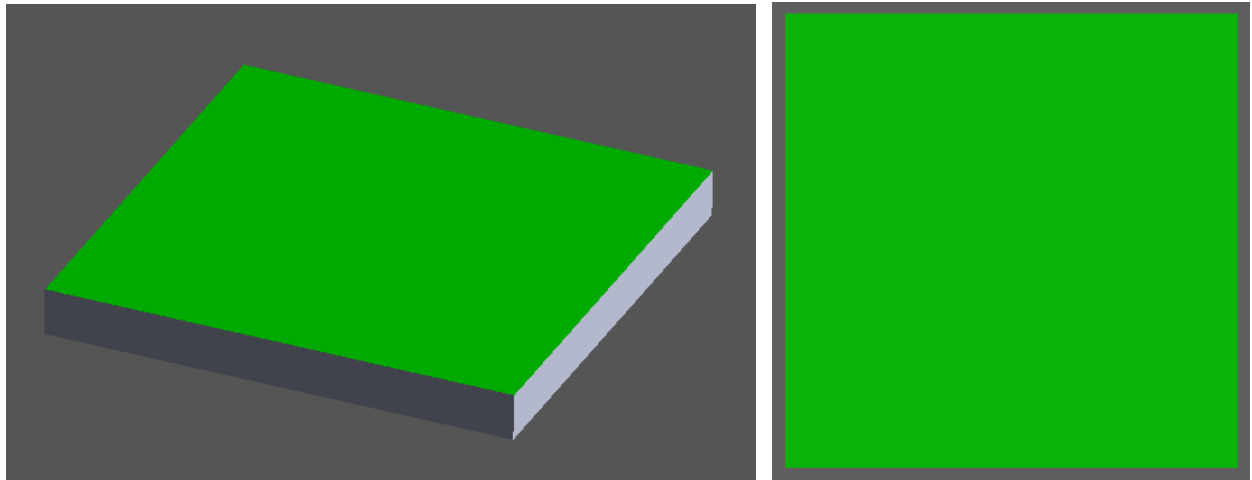
- F1, F2: Đường kính 1000 mm, màu đỏ (Mã màu: #FC2A1B (Red))
- F3, F4: Đường kính 600 mm, màu vàng (Mã màu: #FAFF37 (Yellow))
- F5: Đường kính 400 mm (Mã màu: #3C00FB (Blue))



Hình 7: Các đám cháy F1, F2, F3, F4, F5



Hình 8: Vị trí cất và hạ cánh



Hình 9: Khu vực tập kết người bị nạn (Safe Zone)

***Lưu ý: Trong quá trình tổ chức, BTC có quyền điều chỉnh thể lệ nhằm đảm bảo tính chuyên môn. Các nội dung thay đổi sẽ được gửi thông báo chính thức đến các đội tham dự.***