

กติกาการแข่งขัน

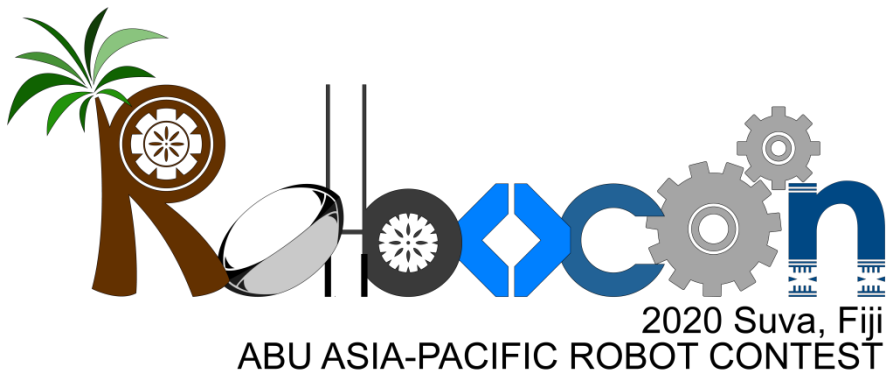
หุ่นยนต์ MCOT - ABU ชิงชนะเลิศประเทศไทย ประจำปี 2563

วันอาทิตย์ที่ 14 มิถุนายน 2563



“โรโบ รักบี้”

(ROBO RUGBY 7s)



## เนื้อหาการแข่งขัน

### “โรโบ รักบี้”

#### แนวคิดการแข่งขัน

การแข่งขันหุ่นยนต์นานาชาติ ABU ROBOCON ประจำปี 2020 ณ เมืองซูวา ประเทศฟีจีเป็นเกมการแข่งขันรักบี้แบบ 7 คน โดยมีหุ่นยนต์ 2 ตัวและอุปกรณ์ทำแทนผู้เล่นแนวรับ 5 คน จุดเด่นของเกมนี้คือหุ่นยนต์สองตัวจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อทำคะแนน Try และ Goal Kick ความท้าทายและเอกลักษณ์ของเกมนี้คือการเตะ Goal Kick ที่หุ่นยนต์จะต้องเตะ Kick Ball ข้ามคานของ Conversion Post เนื่องจากรูปร่างที่เป็นเอกลักษณ์ของลูกรักบี้ ผู้เข้าชมการแข่งขันจะต้องตั้งเมื่อหุ่นยนต์สามารถทำ Goal ทั้งหมดได้สำเร็จ เรารอคอยที่จะได้เห็นเกมการแข่งขันที่น่าตื่นเต้นของหุ่นยนต์ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนที่ถูกสร้างโดยวิศวกรรุ่นเยาว์ที่เมืองซูวา ประเทศฟีจี ตามแนวคิดดังกล่าว ABU Robocon 2020 Suva ได้ออกแบบเกมมาในแนวคิดของการแข่งขันรักบี้ 7 คน (Rugby 7's)

การแข่งขันนี้เป็นการแข่งขันระหว่าง 2 ทีม คือ ทีมสีแดงและทีมสีน้ำเงินในเวลา 3 นาที แต่ละทีมจะมีหุ่นยนต์ 2 ตัว คือ Pass Robot (PR) และ Try Robot (TR) โดยที่หุ่นยนต์ทั้งสองตัวจะเป็นได้ทั้งแบบบังคับมือหรือแบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์ PR จะเริ่มต้นที่ PR Start Zone โดยที่หุ่นยนต์ PR จะไปหยิบ Try Ball จากที่วางบอล (Ball Rack) เพื่อส่ง Try Ball จากบริเวณ Passing Zone ไปให้หุ่นยนต์ TR ที่อยู่ใน Receiving Zone ซึ่งหุ่นยนต์ TR จะเริ่มต้นที่ TR Start Zone และเคลื่อนที่ไปยัง Receiving Zone เพื่อรับ Try Ball จากหุ่นยนต์ PR หลังจากนั้นหุ่นยนต์ TR จะเคลื่อนที่ไปตามอุปกรณ์ทำแทนแนวรับเพื่อทำคะแนน Try ที่จุดใดจุดหนึ่งในห้า Try Spot เมื่อหุ่นยนต์ TR ทำคะแนน Try ได้สำเร็จจะสามารถเตะบอลที่ Kicking Zone เพื่อทำ Goal เกมจะดำเนินไปจนกว่า Kick Ball ทั้งเจ็ดลูกถูกใช้งานจนครบ หรือเมื่อเวลาผ่านไป 3 นาที

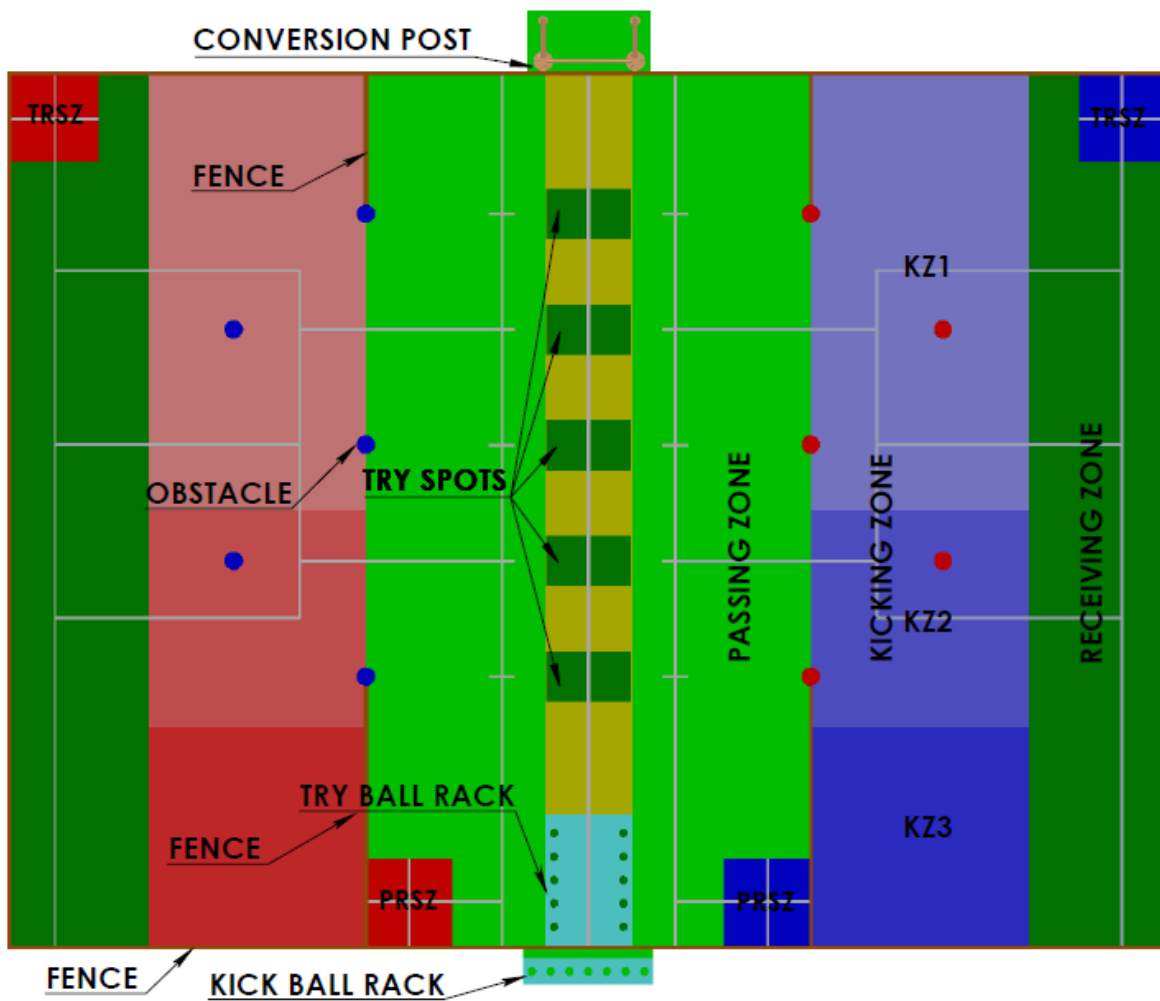


Figure 1. Game field- Areas and Zones

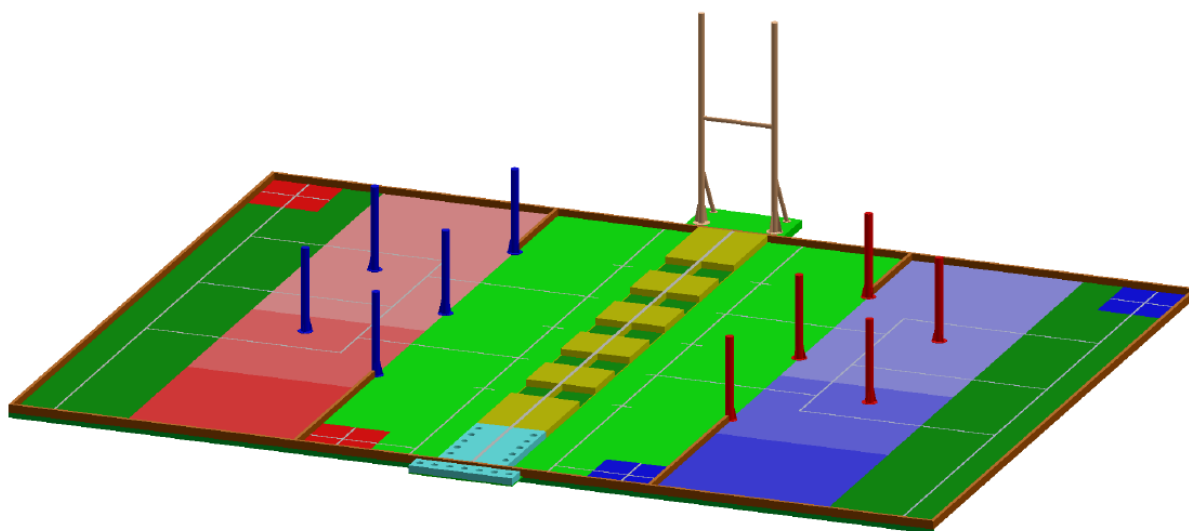


Figure 2. Game field- Objects

## ความสำคัญของด้านความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาที่ยั่งยืนของการแข่งขันหุ่นยนต์นานาชาติ ABU Robocon

ความปลอดภัยของหุ่นยนต์ที่ได้รับการออกแบบมานั้นถือเป็นประเด็นแรกและสำคัญที่สุดสำหรับหลักการในด้านความปลอดภัยของการแข่งขัน ทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันในฐานะผู้ออกแบบหุ่นยนต์จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยของหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้น

ทีมต้องทำงานและร่วมมือกับผู้จัดงานอย่างใกล้ชิดเพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยสูงสุดของการแข่งขัน

ความปลอดภัยต้องเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดและทุกคนที่เกี่ยวข้องในการแข่งขันรวมถึงเจ้าหน้าที่ ผู้เข้าร่วมและผู้ชมโดยต้องคำนึงถึงสิ่งนี้ในทุกสถานการณ์

ทีมต้องให้ความสนใจอย่างเพียงพอในเรื่องความปลอดภัยของหุ่นยนต์ก่อนที่จะสมัครเข้าร่วมการแข่งขัน

หุ่นยนต์ที่ออกแบบนั้นต้องสามารถสังเกตได้ว่ามีความปลอดภัยทั้งในระหว่างการตรวจสอบด้วยวิดีโอหรือการทดสอบการทำงาน

โปรดติดตั้งปุ่มหยุดฉุกเฉินบนหุ่นยนต์

สมาชิกในทีมจะต้องสวมรองเท้า หมวกกันกระแทกและแว่นตานิรภัยระหว่างเกมและ Test runs

## การแข่งขันระดับประเทศหรือภูมิภาค

เนื่องจากการแข่งขันภายในประเทศทั้งหมดในแต่ละประเทศและ / หรือภูมิภาคถูกจัดขึ้นเพื่อค้นหาตัวแทนเพื่อเข้าร่วมในการแข่งขัน ABU Robocon 2020 ณ เมืองซูวา ซึ่งทุกการแข่งขันระดับประเทศควรปฏิบัติตามกฎ กติกาที่ระบุไว้ในกรณีที่สุดบางอย่างไม่มีในบางประเทศนั้น ขอแนะนำให้ผู้จัดงานในประเทศใช้วัสดุที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้และเป็นไปตามข้อกำหนดที่วางไว้สำหรับการแข่งขันรอบสุดท้าย

## การขนส่งหุ่นยนต์

1. หุ่นยนต์จะต้องบรรจุภายในกล่องเดี่ยวที่มีขนาดกว้าง 1,000 มม. x ยาว 1,800 มม. x สูง 800 มม. ในการขนส่งหุ่นยนต์ น้ำหนักของกล่องรวมหุ่นยนต์จะต้องไม่เกิน 240 กิโลกรัม
2. สำหรับช่วงเวลารับหุ่นยนต์ในการแข่งขัน ABU Robocon 2020 จะเป็นช่วงปลายเดือนกรกฎาคม ดังนั้นขอให้ผู้ที่เตรียมตัวเข้าร่วมการแข่งขันคำนึงถึงเรื่องเวลาดังกล่าว

## กำหนดการแข่งขัน

ชื่อการแข่งขัน	Asia-Pacific Robot Contest 2020 Suva, Fiji
ผู้จัดงาน	ABU (Asia-Pacific Broadcasting Union)
เจ้าภาพ	ABU Asia-Pacific Robot Contest 2020 Suva, Fiji Host Organising Committee (Government of the Republic of Fiji, Fiji TV and FBC TV)
วันแข่งขัน	วันอาทิตย์ที่ 23 สิงหาคม 2563
สถานที่จัด	Vodafone Arena
กำหนดการ	วันศุกร์ที่ 21 สิงหาคม 2563 ผู้เข้าร่วมการแข่งขันมาถึงฟิจิ วันเสาร์ที่ 22 สิงหาคม 2563 ปฐมนิเทศ ทดสอบสนาม และซ้อมพิธีเปิด วันอาทิตย์ที่ 23 สิงหาคม 2563 วันแข่งขัน วันจันทร์ที่ 24 สิงหาคม 2563 Friendship Exchange Programme และ ABU Meeting วันอังคารที่ 25 สิงหาคม 2563 ผู้เข้าร่วมการแข่งขันเดินทางกลับ
หัวข้อและกติกา	'ROBO RUGBY 7s'
รูปแบบการแข่งขัน	รอบแรกแข่งขันแบบแบ่งกลุ่ม และในรอบสุดท้ายเป็นการแข่งขันแบบทัวร์นาเมนต์
ผู้เข้าร่วมการแข่งขัน	รอการยืนยันในเดือนกรกฎาคมปี 2563
รางวัล	ABU Robocon award, Grand Prix, 1st runner-up, 2nd Runner-ups, Best Idea Award, Best Engineering Award, Best Design Award, Special Awards

## กติกากการแข่งขัน

## ศัพท์และคำจำกัดความ

ศัพท์และคำจำกัดความที่ใช้ในกติกาของ ABU Robocon 2020 Suva แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

#	ศัพท์	คำจำกัดความ
1	Pass Robot (PR)	เป็นหุ่นยนต์ที่เป็นแบบบังคับด้วยมือหรือแบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่หยิบ Try Ball และสามารถเตะ Kick Ball ได้
2	Try Robot (TR)	เป็นหุ่นยนต์ที่เป็นแบบบังคับด้วยมือหรือแบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่รับ Try Ball ทำคะแนน Try ด้วย Try Ball และสามารถเตะ Kick Ball ได้
3	Try Ball	ลูกเหล็กขนาดมาตรฐานเบอร์ 3 ใช้เพื่อทำคะแนน Try ใน Try Spot โดยในช่วงเริ่มต้นของการแข่งขันผู้จัดงานจะจัดวางลูกบอลเหล็ก 5 ลูกใน Ball Rack ลูกบอลสีแดงสำหรับทีมสีแดงและลูกบอลสีน้ำเงินสำหรับทีมสีน้ำเงิน
4	Kick Ball	ลูกเหล็กสีเหลือง ขนาดมาตรฐานเบอร์ 3 มีทั้งหมด 7 ลูก โดยทั้งสองทีมจะใช้ร่วมกัน ลูกเหล็กนี้จะถูกเตะให้ผ่าน Conversion Post ในช่วงเริ่มต้นของการแข่งขันผู้จัดงานจะมีการวางลูกเหล็กไว้ที่ Ball Rack
5	Tee	วัตถุที่ใช้เพื่อรอง Kick Ball ทีมจะต้องวาง Tee บนพื้นในเขต Kicking Zone จากนั้นให้วาง Kick Ball ไว้บน Tee เพื่อใช้ในการเตะ
6	Pass Robot Start Zone (PRSZ)	บริเวณเริ่มต้นของ Pass Robot มีขนาดพื้นที่คือ 1,000 มม. x 1,000 มม.
7	Try Robot Start Zone (TRSZ)	บริเวณเริ่มต้นของ Try Robot มีขนาดพื้นที่คือ 1,000 มม. X 1,000 มม.
8	Passing Zone	บริเวณที่ PR ส่ง Try Ball ไปให้ TR
9	Receiving Zone	บริเวณที่ TR รับ Try Ball จาก PR
10	Kicking Zone (KZ)	บริเวณที่ PR หรือ TR จะต้องเตะ Kick Ball โดย Kicking Zone แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ KZ1 KZ2 และ KZ3 ทีมสามารถได้รับคะแนนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ Kick Ball วางไว้และถูกเตะเพื่อทำ Goal ให้สำเร็จ
11	Try Spot	จุดที่ TR สามารถทำคะแนน Try ได้ ทั้งสองทีมจะมี Try Spot จำนวน 5 จุดโดยที่ Try Spot แต่ละจุดจะวาง Try Ball ได้แค่ลูกเดียว
12	Obstacles	เสาอุปสรรครูปทรงกระบอกติดตั้งไว้ในแต่ละฝั่งของสนามเป็นตัวแทนผู้เล่นแนวรับ 5 คนของแต่ละทีม
13	Ball Rack	ชั้นวางที่ใช้เพื่อวาง Try Ball และ Kick Ball
14	Conversion Post	ประตูเหล็ก (เสารูปตัว H เพื่อเป็นเป้าในการทำ Goal)
15	Fence	แผงกั้นเพื่อจำกัดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ไม่สามารถสัมผัสพื้นผิวด้านบนและด้านนอกของ Fence แต่อย่างไรก็ตามหุ่นยนต์สามารถเข้าสู่พื้นที่เหนือ Fence หรือสัมผัสด้านในของ Fence ได้
16	Border Zone	พื้นที่สีเหลืองที่แบ่ง Try Spots หุ่นยนต์ไม่สามารถสัมผัสพื้นผิวด้านบนของ Border Zone แต่อย่างไรก็ตามหุ่นยนต์สามารถเข้าสู่พื้นที่เหนือ Border Zone หรือสัมผัสด้านข้างของ Border Zone ได้

17	Pass	การโยน Try Ball ไปในอากาศและ/หรือการกลิ้ง Try Ball บนพื้น โดย PR
18	Receive	TR รับและถือ Try Ball ที่ส่งมาจาก PR หากเป็นกรณีนี้ PR ส่ง Try Ball ด้วยการกลิ้งผ่าน Receiving Zone นั้น TR จะต้องรับ Try Ball ที่ Receiving Zone เท่านั้น การรับลูกสำเร็จเมื่อ TR ถือ Try Ball โดยที่ Try Ball จะต้องไม่สัมผัสพื้นสนาม
19	Try	การ Try หมายถึงการวาง Try Ball ที่ตำแหน่ง 1 ใน 5 ของ Try Spot การ Try จะสำเร็จเมื่อ a) เมื่อ Try Ball สัมผัสกับพื้นผิวของ Try Spot ในครั้งแรก โดยที่ TR และ Try Ball จะต้องสัมผัสกัน b) ในขณะเกิดการเหตุการณ์ a) นั้น Try Ball ต้องไม่แตะขอบของ Try Spot c) ภายหลังจากการ Try นั้น Try Ball จะต้องอยู่ใน Try Spot
20	Kick (Goal Kick)	การ Kick ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้ a) ก่อนการเตะหุ่นยนต์ต้องไม่สัมผัสกับ Kick Ball (หุ่นยนต์ จะต้องเริ่มการเตะจากระยะห่างจากลูกบอล) b) พื้นผิวของหุ่นยนต์ที่สัมผัสกับลูกบอลถูกจำกัดให้เป็นพื้นผิวเรียบขึ้นเดียวหรือพื้นผิวแบนนูนขึ้นเดียว ไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุที่อ่อนนุ่มและยืดหยุ่น c) เมื่อพื้นผิวสัมผัสของหุ่นยนต์ปะทะลูกบอล พื้นผิวสัมผัสของหุ่นยนต์จะต้องไม่ลดความเร็วให้เป็นศูนย์ d) พื้นผิวสัมผัสของหุ่นยนต์ที่มีต่อลูกบอลจะต้องไม่มีลักษณะของการจับหรือการเกี่ยว e) พื้นผิวสัมผัสต้องอยู่ด้านนอกของแนวฐานล้อที่มองในแนวตั้ง
21	Goal	ในการทำ Goal สำเร็จนั้น Kick Ball จะต้องข้ามผ่านคานที่พาดบนเสารูปตัว H หรือที่เรียกว่า Conversion Post

#### 1. ขั้นตอนและภารกิจการแข่งขัน

แต่ละทีมจะต้องทำภารกิจเหล่านี้ให้เสร็จสมบูรณ์

(หุ่นยนต์ที่อยู่ในโซนที่กำหนดหมายถึงชิ้นส่วนทั้งหมดของหุ่นยนต์ที่สัมผัสกับพื้นต้องอยู่ภายในโซนนั้น)

##### 1) การ set up หุ่นยนต์

- ทีมจะต้อง set up หุ่นยนต์ในช่วง 'Setting Time' ระยะเวลา 1 นาทีก่อนที่เกมจะเริ่มต้น
- สมาชิกในทีม 3 คนและผู้ช่วยไม่เกิน 3 คนจะได้รับอนุญาตให้เข้าร่วม set up หุ่นยนต์
- ทีมที่ไม่สามารถ set up เสร็จภายใน 1 นาที จะสามารถกลับมา set up ได้หลังจากเกมเริ่ม เมื่อการ set up เสร็จสิ้นทีมสามารถ start หุ่นยนต์เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ตัดสิน



- 2) การดำเนินการของหุ่นยนต์เมื่อเริ่มเกมและสมาชิกในทีมในระหว่างการแข่งขัน
- Pass Robot (PR) จะต้องเริ่มจาก PR Start Zone โดยหุ่นยนต์จะต้องอยู่ภายใน PR Start Zone รวมถึงพื้นที่ด้านอากาศ
  - Try Robot (TR) ต้องเริ่มจาก TR Start Zone โดยหุ่นยนต์จะต้องอยู่ภายใน TR Start Zone รวมถึงพื้นที่ด้านอากาศ
  - หากหุ่นยนต์ PR หรือ TR เป็นแบบบังคับด้วยมือจะอนุญาตให้ผู้บังคับหุ่นยนต์เข้ามาในสนามได้ โดยผู้บังคับหุ่นยนต์ห้ามวิ่งในขณะที่ควบคุมหุ่นยนต์ ส่วนสมาชิกคนอื่นในทีมจะต้องอยู่นอกสนามยกเว้นช่วงวางลูกบอล
  - หาก PR และ TR ได้รับการออกแบบให้เป็นหุ่นยนต์อัตโนมัติสมาชิกในทีมทุกคนจะต้องอยู่นอกสนามแข่งขันยกเว้นในช่วง Start หรือ Retry
  - หุ่นยนต์ PR ได้รับอนุญาตให้เข้าไปใน Kicking Zone และ Passing Zone เท่านั้น ส่วนหุ่นยนต์ TR ได้รับอนุญาตให้เข้าไปใน Receiving Zone, Passing Zone และ Kicking Zone แต่อย่างไรก็ตามไม่อนุญาตให้หุ่นยนต์ทั้งสองยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ด้านอากาศในสนามของฝ่ายตรงข้าม แต่หุ่นยนต์สามารถยื่นล้ำเหนือรั้วด้านนอกสนามได้
- 3) Try Ball และ Kick Ball
- แต่ละทีมจะใช้อุปกรณ์เหล่านี้ที่จัดเตรียมโดยผู้จัดการแข่งขัน
    - Try Ball จำนวน 5 ลูก
    - Kick Ball จำนวน 7 ลูก โดยทั้งสองทีมใช้ร่วมกัน
    - Tee จำนวน 5 อัน

ลูกรักรบี้ทั้งหมดจะถูกวางไว้ใน Ball Rack โดยผู้จัดการแข่งขันในตอนเริ่มต้นของเกม
  - ในตอนเริ่มต้นการแข่งขันไม่อนุญาตให้หุ่นยนต์ถือลูกรักรบี้ไว้ก่อน
  - ไม่อนุญาตให้สมาชิกในทีมสัมผัส Try Ball ยกเว้นช่วงการ Retry
  - ไม่อนุญาตให้สมาชิกในทีมสัมผัส Kick Ball ยกเว้นช่วงจัดเตรียมเพื่อ Goal Kick หรือระหว่าง Retry
  - Try Ball และ Kick Ball มีคุณสมบัติเหมือนกันยกเว้นต่างกันที่สี
- 4) ภารกิจใน Passing Zone
- หุ่นยนต์ PR เริ่มทำงานจาก PR Start Zone เมื่อได้รับเสียงสัญญาณการแข่งขัน โดย PR จะเคลื่อนที่ไปยัง Ball Rack และหยิบ Try Ball 1 ลูก จากนั้น PR จะต้องส่ง Try Ball ไปให้ TR
  - PR สามารถหยิบ Try Ball ได้ครั้งละหนึ่งลูก
  - PR สามารถส่ง Try Ball ไปให้ TR ได้เมื่ออยู่ใน Passing Zone เท่านั้น

- 5) ภารกิจใน Receiving Zone
- a) หุ่นยนต์ TR เริ่มทำงานจาก TR Start Zone เมื่อมีเสียงเริ่มต้น โดย TR จะเคลื่อนที่ไปยัง Receiving Zone เพื่อรับ Try Ball จาก PR
  - b) TR จะรับ Try Ball ได้เมื่ออยู่ในบริเวณ Receiving Zone เท่านั้น
  - c) หลังจากรับ Try Ball ได้แล้ว TR สามารถออกจากบริเวณ Receiving Zone และเคลื่อนที่หลบหลีกผู้เล่นแนวรับ 5 คน (Obstacles) เพื่อไปทำคะแนน Try ที่จุดใดจุดหนึ่งของ Try Spot ทั้ง 5 จุด
  - d) หุ่นยนต์สามารถสัมผัส Obstacle ได้ แต่หาก Obstacle เกิดความเสียหายจะถูกปรับแพ้ในเกม
  - e) หาก Try Ball เข้าไปในสนามของฝ่ายตรงข้าม ฝ่ายตรงข้ามจะได้ 10 คะแนนโดยอัตโนมัติ และ ผู้ตัดสินจะเก็บ Try Ball ออกนอกสนามและจะไม่นำ Try Ball นี้มาใช้ในเกมอีก
  - f) หาก Try Ball เคลื่อนที่ออกนอกสนามในขณะที่กำลังเล่นอยู่นั้น ลูกรั๊กบ์จะไม่สามารถนำมาใช้ในเกมได้อีก
  - g) PR สามารถหยิบ Try Ball ลูกต่อไปได้เมื่อ TR สามารถวาง Try Ball ที่ตำแหน่ง Try Spot ได้สำเร็จ หรือ ลูกรั๊กบ์เคลื่อนที่ออกนอกสนาม
- 6) ภารกิจใน Kicking Zone
- a) หลังจาก TR สามารถวาง Try Ball ที่ Try Spot ได้สำเร็จ 1 ลูก ทีมจะได้รับอนุญาตให้ใช้ Kick Ball ได้ 1 ลูก โดยตลอดทั้งเกมทีมจะสามารถเล่นจำนวน Kick Ball ได้เท่ากับจำนวนครั้งที่ทำ Try ได้สำเร็จ ในช่วงเวลาเดียวกันทีมสามารถเล่น Kick Ball ได้สูงสุด 3 ลูกหากทีมนั้นสามารถทำ Try ได้สำเร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 ลูก
  - b) ในสนามจะมี Kick Ball ทั้งหมด 7 ลูกโดยทั้งสองทีมจะต้องใช้ร่วมกัน
  - c) หากทีมมีสิทธิ์เล่น Kick Ball สมาชิกในทีมจะต้องเลือก Kick Ball จาก Ball Rack หลังจากแจ้งผู้ตัดสิน
  - d) ทีมต้องเลือกหนึ่งในขั้นตอนต่อไปนี้สำหรับการเตะ Goal Kick
    - I. ทีมจัดวาง Kick Ball ใน Kicking Zone โดยใช้ Tee ในช่วงเวลานี้หุ่นยนต์ TR และ PR ต้องหยุดนิ่งภายนอก Kicking Zone หลังจากราว Tee และ Kick Ball สมาชิกในทีมจะต้องออกจากสนามยกเว้นผู้ควบคุมหุ่นยนต์ จากนั้น PR หรือ TR สามารถเคลื่อนที่มาเตะ Kick Ball ได้
    - II. สมาชิกในทีมทำการบรรจุ Kick Ball ในตัวหุ่นยนต์ PR หรือ TR ที่จุดเริ่มต้นของแต่ละตัว สมาชิกในทีมสามารถบรรจุ Tee ในช่วงเวลานี้หรือก่อนเริ่มการแข่งขัน หลังจากนั้นหุ่นยนต์จัดวางตำแหน่ง Kick Ball ในบริเวณหนึ่งใน Kicking Zone โดยใช้ Tee และหุ่นยนต์ตัวเดียวกันต้องเตะ Kick Ball ซึ่งหุ่นยนต์อีกตัวจะต้องอยู่นอกเขต Kicking Zone ตลอดกระบวนการเตะ

- e) การเตะ Goal Kick จะสามารถเตะโดย PR หรือ TR ก็ได้
  - f) คะแนนจะได้รับหลังจากเตะ Goal Kick สำเร็จ
  - g) หาก kick Ball เข้าไปในสนามของฝ่ายตรงข้าม ทีมฝ่ายตรงข้ามจะได้รับ 10 คะแนนโดยอัตโนมัติ หากในกรณีที่ถูกเตะกระทบเสา Conversion Post และตกลงในพื้นที่ฝ่ายตรงข้ามจะไม่มี การให้คะแนนกับทีมฝ่ายตรงข้าม ผู้ตัดสินจะเก็บ Kick Ball นี้ออกและจะไม่ถูกนำมาใช้อีกครั้งในเกม
  - h) ในระหว่างกระบวนการเตะหาก Kick Ball หล่นในสนามฝั่งตนเอง สมาชิกในทีมจะต้องนำ Kick Ball ออกนอกสนามและไม่นำกลับมาใช้อีกในเกม
  - i) หาก Kick Ball ยังคงอยู่บน Tee หลังจากพยายามเตะแล้ว ทีมสามารถเตะได้อีกครั้ง ในช่วงเวลานี้สมาชิกในทีมจะไม่สามารถให้สัมผัส Kick Ball หรือ Tee
  - j) หาก Kick Ball ตกจาก Tee โดยที่หุ่นยนต์ยังไม่ได้เตะ สมาชิกในทีมจะได้รับอนุญาตให้วาง Kick Ball ลงบน Tee โดยที่หุ่นยนต์จะต้องไม่มีการเคลื่อนไหว
  - k) หากสมาชิกในทีมหยิบ Kick Ball หลายลูกมาเล่น ทีมจะต้องเตะ Kick Ball ทั้งหมดก่อนที่จะทำภารกิจต่อไป
- 7) อื่นๆ
- a) สมาชิกในทีมไม่สามารถสัมผัสหุ่นยนต์ได้ยกเว้นระหว่าง (1) retry (2) เริ่มต้น และ (3) บรรจุ Kick Ball
  - b) ในกรณีฉุกเฉินสมาชิกในทีมสามารถเข้าไปในสนามเพื่อกดปุ่มหยุดฉุกเฉินโดยต้องได้รับอนุญาตจากผู้ตัดสินก่อน

## 2. การ Retry หุ่นยนต์

- a) การ Retry หุ่นยนต์สามารถดำเนินการได้หลังจากได้รับอนุญาตจากผู้ตัดสิน
- b) ในขณะที่เตรียมความพร้อมสำหรับการ Retry และ Restart สมาชิกในทีมจะต้องวางหุ่นยนต์ทั้งสองไว้ที่ Start Zone
- c) ไม่มี การจำกัดจำนวนการ Retry ซึ่งการ Retry นั้นจะถูกพิจารณาตามกฎโดยต้องได้รับอนุญาตจากผู้ตัดสิน
- d) หากเกิดการ Retry ก่อนการรับ Try Ball สำเร็จ จะต้องวาง Try Ball ไว้บน Ball Rack และหาก Retry หลังจากการรับ Try Ball สำเร็จจะต้องบรรจุ Try Ball ใน TR ใน Try Robot Start Zone

- e) ทีมจะต้อง Retry หากหุ่นยนต์ทำ Try Ball หล่นใน Kicking Zone หรือ Passing Zone หรือไม่ได้ทำ Try

### 3. การตัดสินผู้ชนะการแข่งขัน

- 3.1 ผู้ชนะการแข่งขันจะตัดสินจากคะแนนที่ทำได้เมื่อเวลาสิ้นสุดลง 3 นาทีหรือเมื่อมีการใช้ Kick Ball จนครบ 7 ลูก ทีมที่ได้รับคะแนนสูงกว่าจะเป็นผู้ชนะ โดยคะแนนในแต่ละภารกิจอธิบายไว้ดังต่อไปนี้:

ภารกิจ	คะแนน
TR รับบอลจาก PR ได้สำเร็จ	1 คะแนนต่อลูก
TR ทำ Try ได้สำเร็จ	2 คะแนนต่อครั้ง
ทำ Goal Kick จาก Kicking Zone 1 (KZ1) ได้สำเร็จ	5 คะแนนต่อครั้ง
ทำ Goal Kick จาก Kicking Zone 2 (KZ2) ได้สำเร็จ	10 คะแนนต่อครั้ง
ทำ Goal Kick จาก Kicking Zone 3 (KZ3) ได้สำเร็จ	20 คะแนนต่อครั้ง
หาก Try Ball หรือ Kick Ball ของฝ่ายตรงข้ามเข้ามาในเขตของเราโดยที่ไม่ได้สัมผัส Conversion Post	10 คะแนนต่อลูก

### 3.2 ผลการแข่งขัน

- a) ผลการแข่งขันจะประกาศเมื่อเวลาการแข่งขัน 3 นาทีสิ้นสุดลง โดยผู้ตัดสินจะตรวจสอบและยืนยันคะแนนในแต่ละภารกิจ
- b) การแข่งขันจะยุติเมื่อ
- เวลาการแข่งขัน 3 นาทีสิ้นสุดลง
  - Kick Ball ทั้ง 7 ลูกถูกใช้หมด
  - มีทีมถูกปรับแพ้แบบ Disqualification
- c) เมื่อสิ้นสุดการแข่งขันทีมที่มีคะแนนสูงที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน หากในกรณีที่เสมอกันการตัดสินผู้ชนะจะเป็นไปตามลำดับของเกณฑ์ต่อไปนี้
- ทีมที่สามารถทำ Goal Kick จาก Kick Zone 3 ได้มากที่สุด
  - ทีมที่สามารถทำ Goal Kick จาก Kick Zone 2 ได้มากที่สุด
  - ทีมที่สามารถทำ Goal Kick จาก Kick Zone 1 ได้มากที่สุด
  - เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการวิชาการ

4. กฎเกณฑ์ในการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์
  - 4.1 แต่ละทีมจะต้องสร้างหุ่นยนต์ 2 ตัว
  - 4.2 หุ่นยนต์แต่ละตัวไม่สามารถแยกตัวออกเป็นหน่วยย่อยหรือเชื่อมต่อกับวัสดุที่ยึดหุ่นในระหว่างเกม
  - 4.3 ไม่อนุญาตให้หุ่นยนต์ดูดหรือติดบนสนามการแข่งขัน
  - 4.4 หุ่นยนต์ในการแข่งขันจะต้องสร้างโดยสมาชิกในทีมจากมหาวิทยาลัย / วิทยาลัย / โพลีเทคนิค เดียวกัน
  - 4.5 น้ำหนักของหุ่นยนต์
 

น้ำหนักรวมของหุ่นยนต์ 2 ตัว, ตัวควบคุม, สายเคเบิล, ชุดแบตเตอรี่หลักทั้งหมดที่ใช้ในเกมต้องไม่เกิน 50 กิโลกรัม อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ทีมนำมาใช้เพื่อจุดประสงค์ในการ set up และแบตเตอรี่สำรอง (ชนิดเดียวกับที่ติดตั้งมากับหุ่นยนต์) จะไม่นำมาคิดเป็นน้ำหนักรวม
  - 4.6 แหล่งพลังงานของหุ่นยนต์
    - a) แต่ละทีมจะต้องจัดเตรียมแหล่งพลังงานมาเอง
    - b) ทีมสามารถใช้แบตเตอรี่ อัดอากาศ และแรงจากการยึดหุ่นเป็นแหล่งพลังงานเท่านั้น
    - c) แบตเตอรี่ทั้งหมดที่ใช้ในหุ่นยนต์ ตัวควบคุมและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ระหว่างเกมจะต้องไม่เกินแรงดันที่กำหนดไว้ที่ 24 V หากมีการเชื่อมต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรมผลรวมแรงดันต้องมีค่าไม่เกิน 24 V
    - d) เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าภายในวงจรไฟฟ้าจะต้องมีค่าไม่เกิน 42 V หากระบบจ่ายไฟมีวงจรไฟฟ้าแบบแยกหลายวงจร แรงดันไฟฟ้าในแต่ละวงจรจะต้องมีค่าไม่เกิน 42V
    - e) ทีมที่ใช้แหล่งจ่ายชนิดอัดอากาศต้องใช้ภาชนะที่ทำขึ้นมาเพื่อวัดอุณหภูมิตั้งหรือขวดพลาสติกในสภาพตั้งเดิมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม โดยความดันอากาศต้องไม่เกิน 600 kPa.
    - f) ห้ามใช้แหล่งพลังงานใด ๆ ที่มีลักษณะอันตราย
  - 4.7 หุ่นยนต์ (PR และ TR)
 

หุ่นยนต์ TR และ PR สามารถเป็นได้ทั้งแบบบังคับมือหรือแบบอัตโนมัติ

    - a) ที่จุดเริ่มต้นของเกมหุ่นยนต์ PR จะต้องพอดีกับ PR Start Zone (กว้าง 1,000 มม. x ยาว 1,000 มม. x สูง 1,200 มม.) และในระหว่างเกมหุ่นยนต์ PR ต้องมีขนาดของความยาว ความกว้างและความสูงไม่เกิน 1,200 มม.
    - b) ที่จุดเริ่มต้นของเกมหุ่นยนต์ TR จะต้องพอดีกับ TR Start Zone (กว้าง 1,000 มม. x ยาว 1,000 มม. x สูง 1,500 มม.) และในระหว่างเกมหุ่นยนต์ TR ต้องมีขนาดไม่เกินความกว้าง 1,200 มม. ความยาว 1,200 มม. และความสูง 1,500 มม.)

- c) ในระหว่างเกมหุ่นยนต์สามารถยืดขยายได้ตราบใดที่ขนาดอยู่ในขอบเขตที่กติกากำหนดไว้
- d) หุ่นยนต์ PR และ / หรือ TR สามารถทำงานโดยผู้ควบคุมทั้งผ่านสายเคเบิลหรือไร้สาย
- e) หาก PR และ / หรือ TR ที่ใช้การควบคุมแบบมีสาย ความยาวของสายเคเบิลจากหุ่นยนต์ไปยังอุปกรณ์ควบคุมต้องอยู่ระหว่าง 1,000 มม. ถึง 3,000 มม.
- f) ในการควบคุมแบบไร้สายสามารถดำเนินการผ่าน Wi-Fi (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15) และ Bluetooth โดยผู้จัดงานจะไม่ควบคุมสภาพแวดล้อมของ Wi-Fi, Zigbee และ Bluetooth

## 5 การทำผิดกติกา

ทีมที่ทำผิดกติกาจะต้อง Retry ทุกครั้ง โดยการกระทำผิดกติกาที่มีดังต่อไปนี้

- a) ชิ้นส่วนใดๆของหุ่นยนต์แตะพื้นด้านนอกสนาม
- b) ชิ้นส่วนใดๆของหุ่นยนต์ล้ำเข้าไปในพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาตระหว่างการปฏิบัติการกิจ
- c) สมาชิกทีมสัมผัสส่วนใดๆของหุ่นยนต์ ยกเว้นตัวควบคุม/สายเคเบิลของหุ่นยนต์หรือในสถานการณ์ที่กติกาอนุญาต
- d) การกระทำอื่น ๆ ที่ละเมิดกฎโดยที่ไม่ได้เป็นการ disqualification นั้นจะถือว่าเป็นการผิดกติกา
- e) Try Ball ตกลงมาและหยุดอยู่ที่ Border Zone
- f) หุ่นยนต์ล้ำเข้าไปรวมถึงพื้นที่ด้านบนในเขตของฝ่ายตรงข้าม
- g) ทีมที่ทำ False start โดยทั้งสองทีมจะต้องนำหุ่นยนต์ไปที่ Start Zone และเริ่มต้นเกมใหม่

## 6 การถูกปรับแพ้ (Disqualification)

ทีมจะถูกปรับแพ้ในเกมหากที่การกระทำดังต่อไปนี้

- a) ทีมที่จงใจสร้างความเสียหายหรือพยายามที่จะทำลายสนาม, อุปกรณ์สนาม, อุปกรณ์หรือหุ่นยนต์ของฝั่งตรงข้าม
- b) ทีมที่กระทำการใด ๆ ที่ไม่ได้แสดงให้เห็นว่าเป็นการแข่งขันที่ยุติธรรม
- c) ทีมที่ไม่เชื่อฟังคำแนะนำหรือคำเตือนผู้ตัดสิน
- d) ทีมที่ทำ False start 2 ครั้งภายในเกม

## 7 ความปลอดภัย

- 7.1 หุ่นยนต์ทุกตัวจะต้องได้รับการออกแบบและผลิตเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อบุคคลในสถานที่จัดการแข่งขัน
- 7.2 หุ่นยนต์ทั้งหมดจะต้องได้รับการออกแบบและผลิตเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับหุ่นยนต์ของทีมตรงข้ามหรือสนามการแข่งขัน
- 7.3 หุ่นยนต์ทุกตัวจะต้องมีปุ่มหยุดการทำงานฉุกเฉิน
- 7.4 ห้ามใช้วัตถุระเบิด ไฟ หรือสารเคมีอันตราย
- 7.5 ห้ามใช้แบตเตอรี่แบบกรดตะกั่ว (lead-acid) หรือถังสะสมพลังงาน (Accumulator)
- 7.6 ในการออกแบบและการใช้งานเลเซอร์หรืออินฟราเรด ในระหว่างการใช้งานจะต้องใช้ความระมัดระวังอย่างเต็มที่เพื่อปกป้องอันตรายที่จะมีต่อบุคคลในสถานที่จัดงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งลำแสงที่ส่งออกมาจะต้องไม่ส่องไปที่ตาของผู้คน
- 7.7 หากมีการใช้เลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์จะต้องไม่เกิน class 2
- 7.8 หากมีการใช้วิทยุสำหรับการส่งสัญญาณทีมต้องออกแบบเพื่อให้วงจรและกลไกของหุ่นยนต์ไม่เสียการควบคุมหรือเคลื่อนที่อย่างอันตรายในกรณีการเชื่อมต่อสัญญาณมีปัญหา
- 7.9 หากทีมมีระบบจ่ายไฟหลายชุด ทีมจะต้องออกแบบวงจรและกลไกที่จะไม่เสียการควบคุมหรือเคลื่อนที่อย่างอันตรายไม่ว่าแหล่งจ่ายไฟใดจะสูญหายหรือมีการเปิดแหล่งจ่ายไฟแบบเป็นลำดับ
- 7.10 เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟไหม้หรือควันเนื่องจากการใช้งานเกินพิกัดของมอเตอร์หรืออื่นๆ จะต้องมีชุดควบคุมกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมเช่น เบรกเกอร์ ติดตั้งในวงจรจ่ายไฟฟ้า
- 7.11 ให้ใช้สายไฟ ตัวเชื่อมต่อ ขั้วต่อ ฯลฯ ที่สามารถรองรับกระแสไฟที่เท่ากับหรือสูงกว่ากระแสสูงสุดที่จะเกิดขึ้น

## 8 ทีม

- 8.1 แต่ละประเทศหรือภูมิภาคที่เข้าร่วมในการแข่งขันสามารถส่งตัวแทนเข้าร่วมเพียงทีมเดียวเท่านั้นนอกจากประเทศฟิจิสามารถส่งทีมเข้าร่วมได้สองทีมในฐานะประเทศเจ้าภาพ
- 8.2 ทีมประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 3 คนเรียกว่าสมาชิกในทีมและอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คนซึ่งทุกคนต้องอยู่ในวิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือโพลีเทคนิคเดียวกันทั้งหมด นักศึกษา 3 คนในทีมมีสิทธิ์เข้าร่วมในเกม
- 8.3 นอกจากนี้ผู้ช่วยทีม 3 คนได้รับอนุญาตให้ช่วยเหลือในพื้นที่เตรียมหุ่นยนต์ ยกหุ่นยนต์ไปที่สนามและมีส่วนร่วมในการตั้งค่าของหุ่นยนต์ โดยผู้ช่วยทีมต้องเป็นนักศึกษาในวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือโพลีเทคนิคเดียวกับทีม
- 8.4 ไม่อนุญาตให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเข้าร่วมในทีม

## 9 อื่นๆ

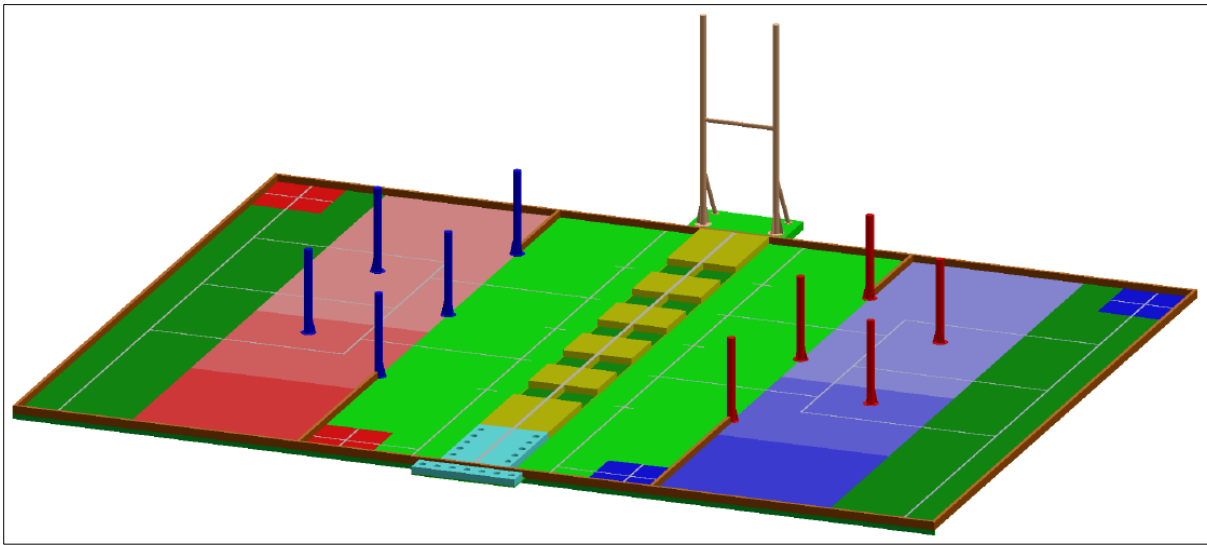
- 9.1 ความชอบธรรมของการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในกฎนี้ให้ปฏิบัติตามดุลยพินิจของผู้ตัดสิน
- 9.2 ขนาด น้ำหนักและค่าต่างๆของสนาม สิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์ที่อธิบายไว้ในกฎนี้มีค่าขอของความผิดพลาดได้  $\pm 5\%$  เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น อย่างไรก็ตามขนาดและน้ำหนักของหุ่นยนต์ที่แสดงในกติกาเป็นค่าสูงสุดและไม่สามารถมีค่าเกินกว่าที่ระบุได้
- 9.3 คำถามทั้งหมดสามารถส่งมาได้ที่เว็บไซต์ทางการของการแข่งขันหุ่นยนต์ ABU Asia-Pacific Robot Contest 2020 เมืองซูวา ประเทศฟีจี, <http://aburobocon2020.com.fj> โดย FAQ จะปรากฏในเว็บไซต์ การแจ้งเตือนเพิ่มเติม และ / หรือการแก้ไขกฎนี้จะแจ้งบนเว็บไซต์อย่างเป็นทางการ



## 10. Materials and colors of the contest tools

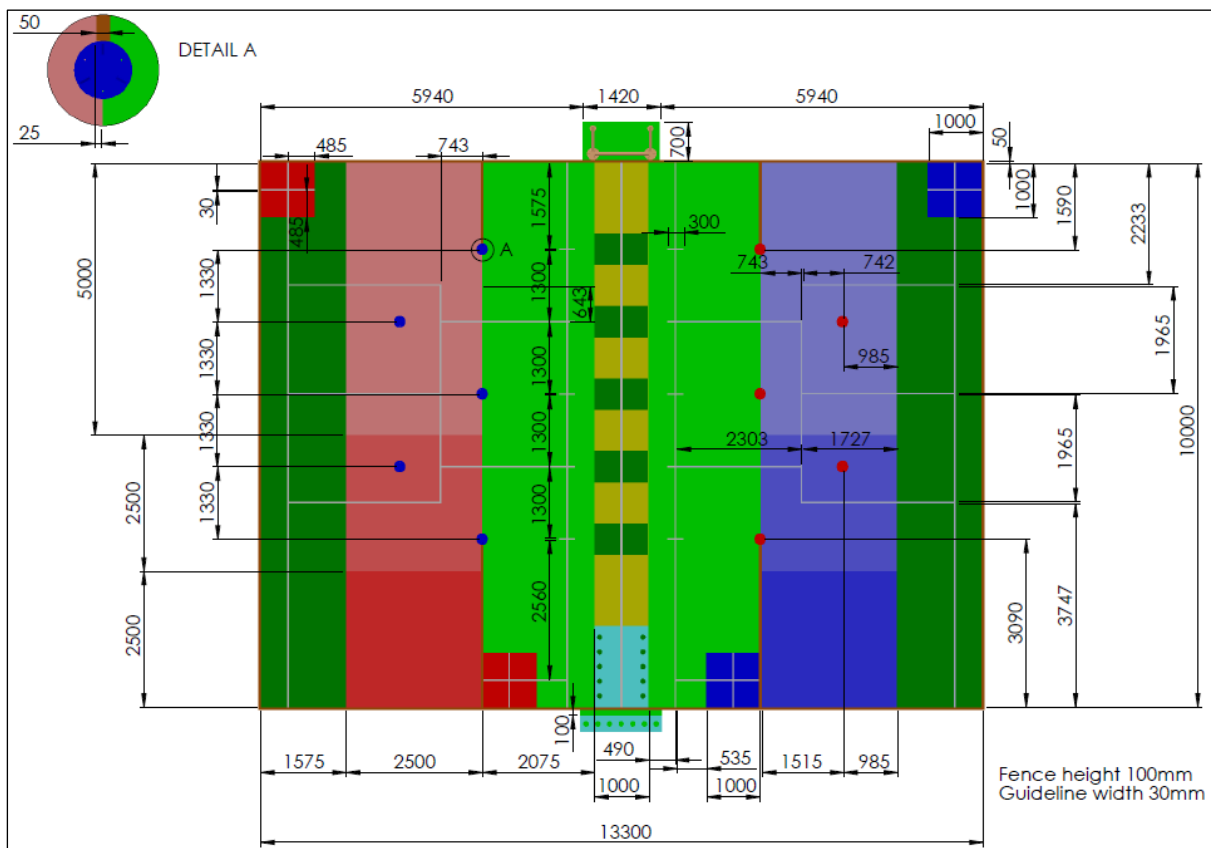
Items	Colors	Dulux Paint Name and RGB	Materials
Robot Start Zones	Red	Brilliant Red SB7F1 R:176, G:49, B:53	Plywood Water Paint
	Blue	Wing Commander S35H7 R:0, G:107, B:172	
Passing Zone	Green	Conceptual S22H7 R:126, G:195, B:79	Plywood Water Paint
Receiving Zone	Dark Green	Calm Balm S23F8 R:97, G:157, B:71	Plywood Water Paint
Try Spots	Dark Green	Calm Balm S23F8 R:97, G:157, B:71	Plywood Water Paint
Kicking Zone 1 (Blue Team)	Light Blue	Shimmer S35H1 R:136, G:202, B:233	Plywood Water Paint
Kicking Zone 2 (Blue Team)	Medium Blue	High Blue S35H3 R:76, G:173, B:223	Plywood Water Paint
Kicking Zone 3 (Blue Team)	Dark Blue	Wing Commander S35H7 R:0, G:107, B:172	Plywood Water Paint
Kicking Zone 1 (Red Team)	Light Red	Retro Disco S04H7 R:233, G:110, B:108	Plywood Water Paint
Kicking Zone 2 (Red Team)	Medium Red	Red Capital SB7E5 R:190, G:76, B:62	Plywood Water Paint
Kicking Zone 3 (Red Team)	Dark Red	Brilliant Red SB7F1 R:176, G:49, B:53	Plywood Water Paint
Conversion Post	Brown	Coconut Husk S11D7 R:145, G:113, B:90	Metal/Steel Oil Paint
Ball Rack	Light Blue	Shimmer S35H1 R:136, G:202, B:233	Plywood Water Paint
Obstacles	Red	Brilliant Red SB7F1 R:176, G:49, B:53	Metal/Steel Oil Paint

Game Field: 3D View

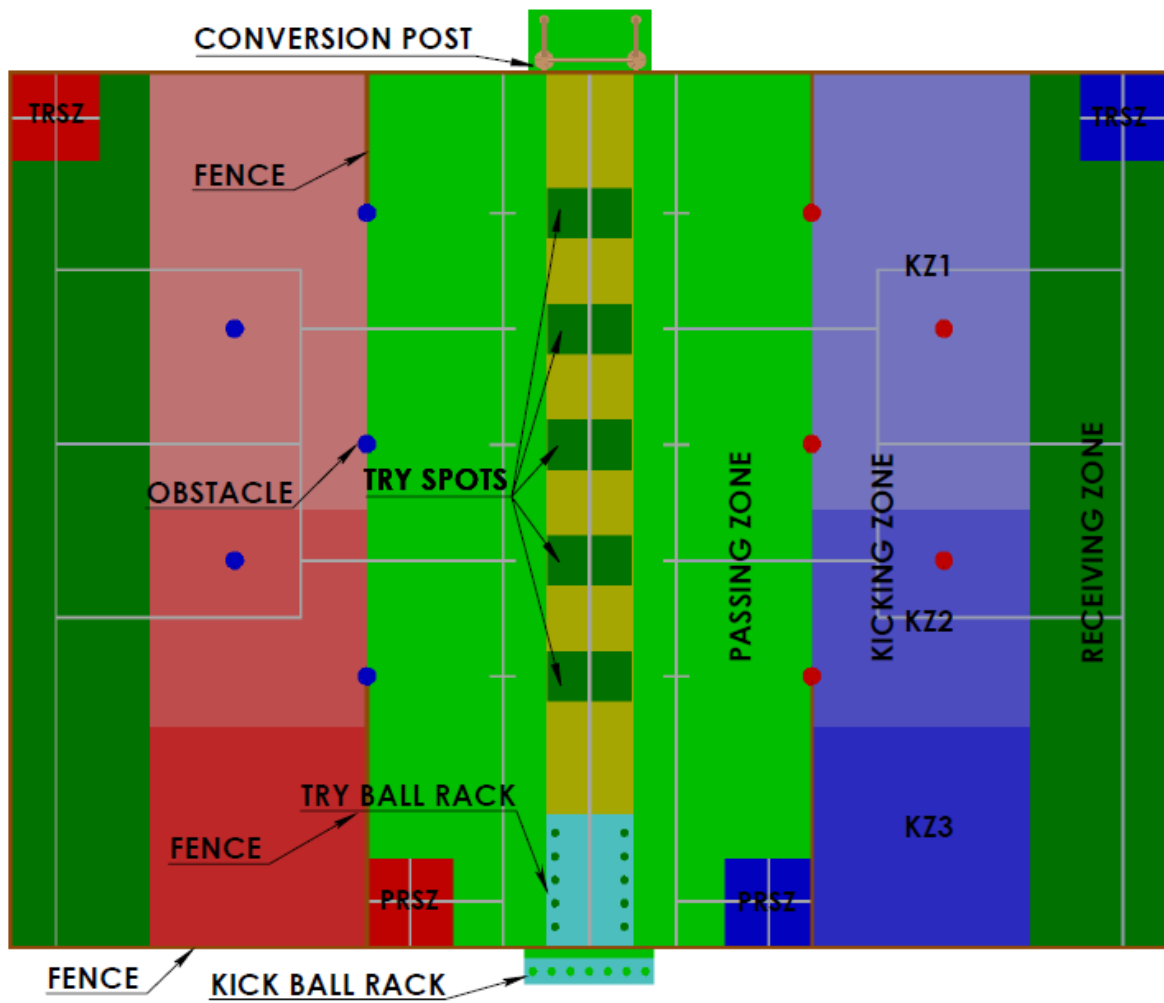


Field: 2D View with Markings and Zone Dimensions

All Dimensions are in Millimeters

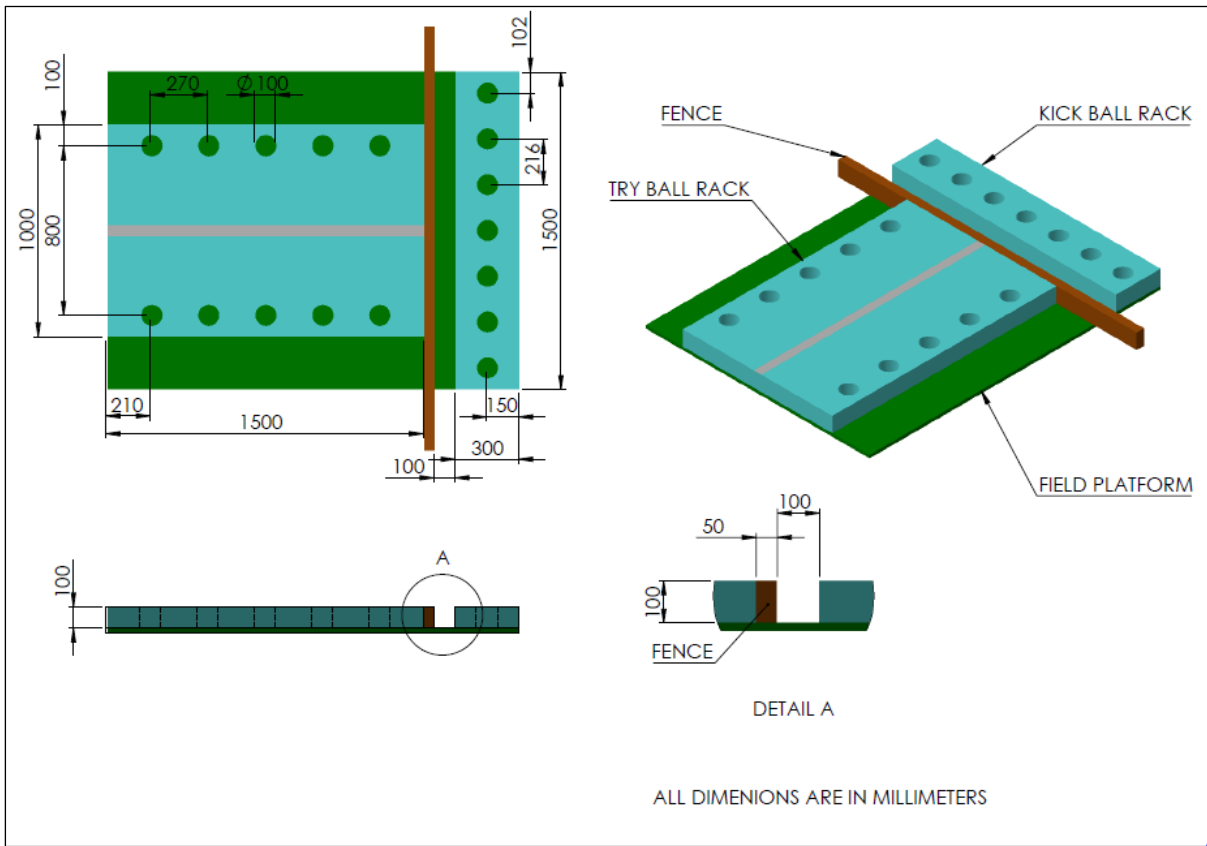


Game Field: Top View with Labels

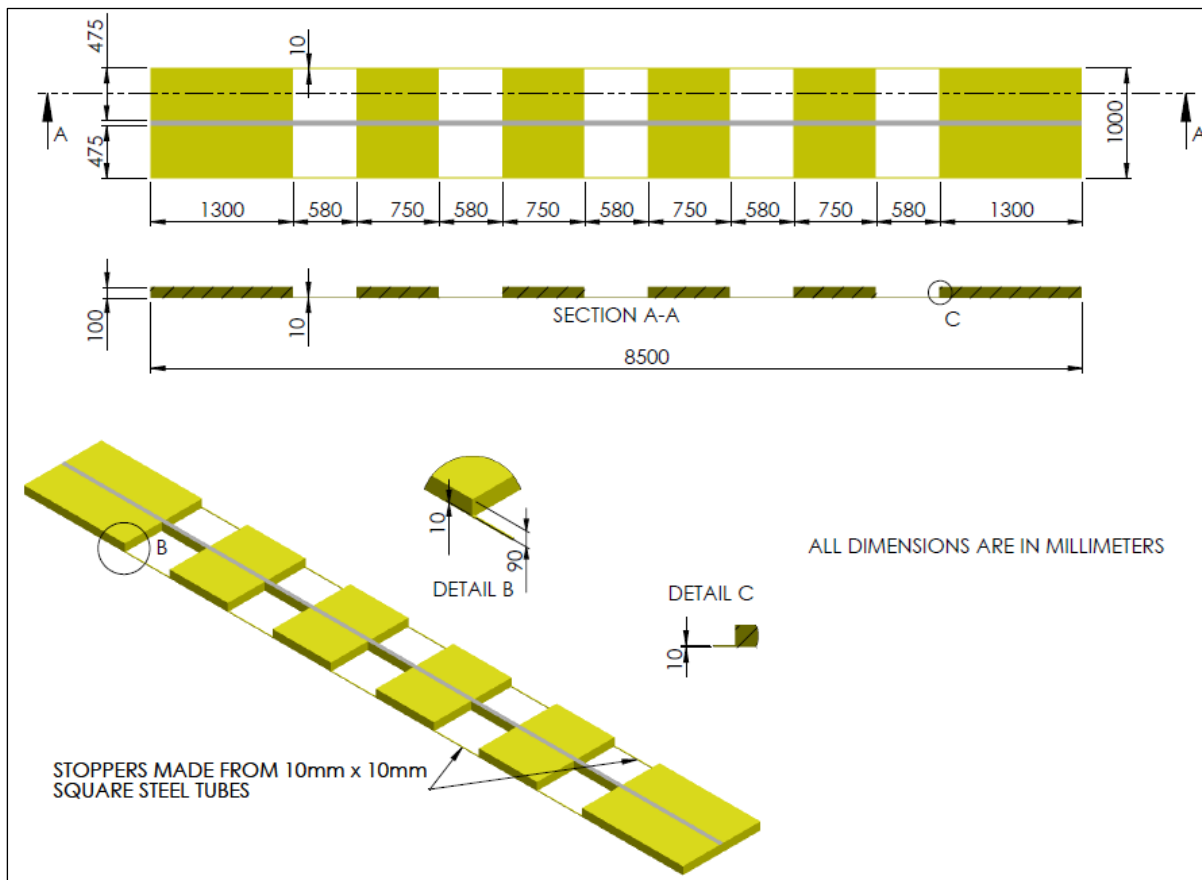


Ball Rack

All Dimensions are in Millimeters

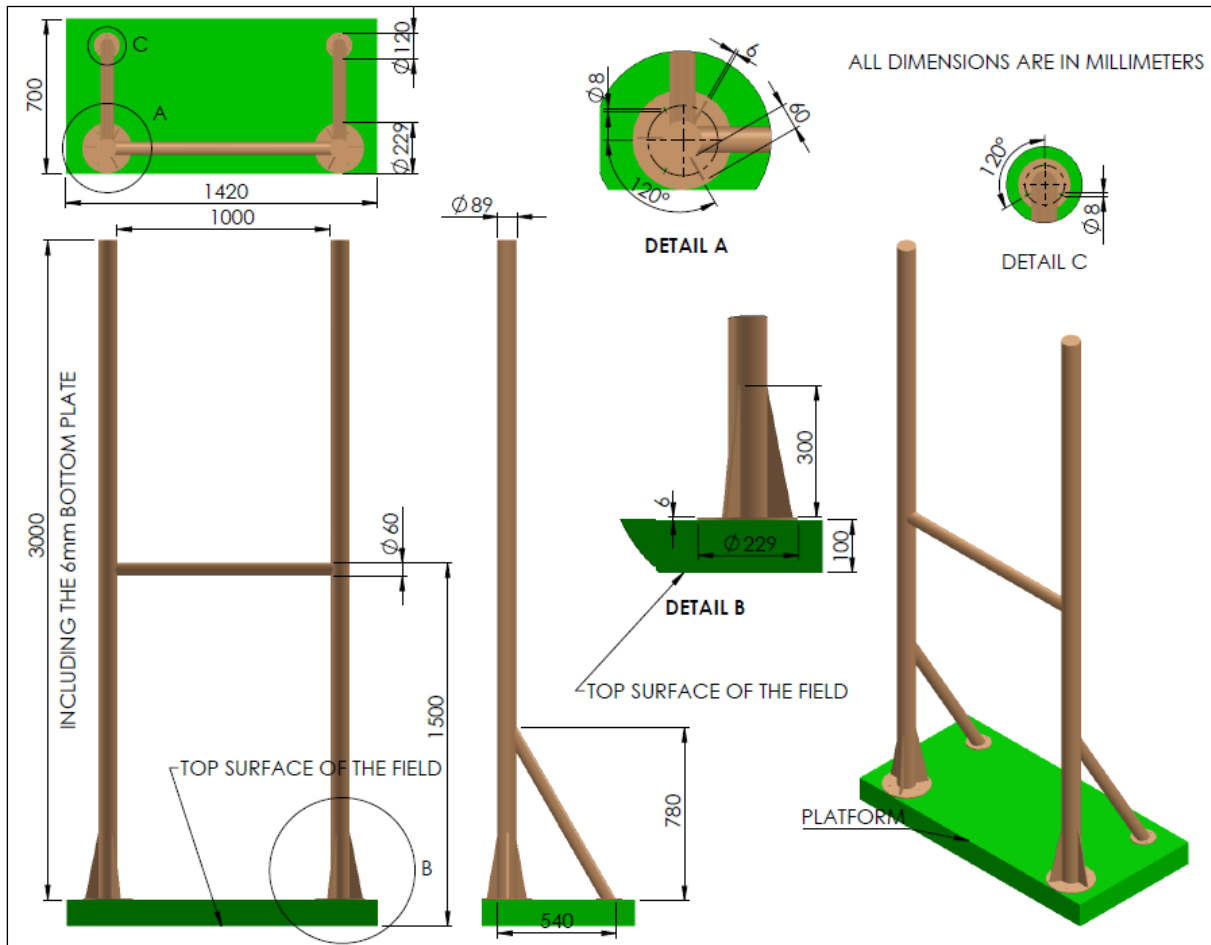


Try Spots and Border Zone  
 All Dimensions are in Millimeters



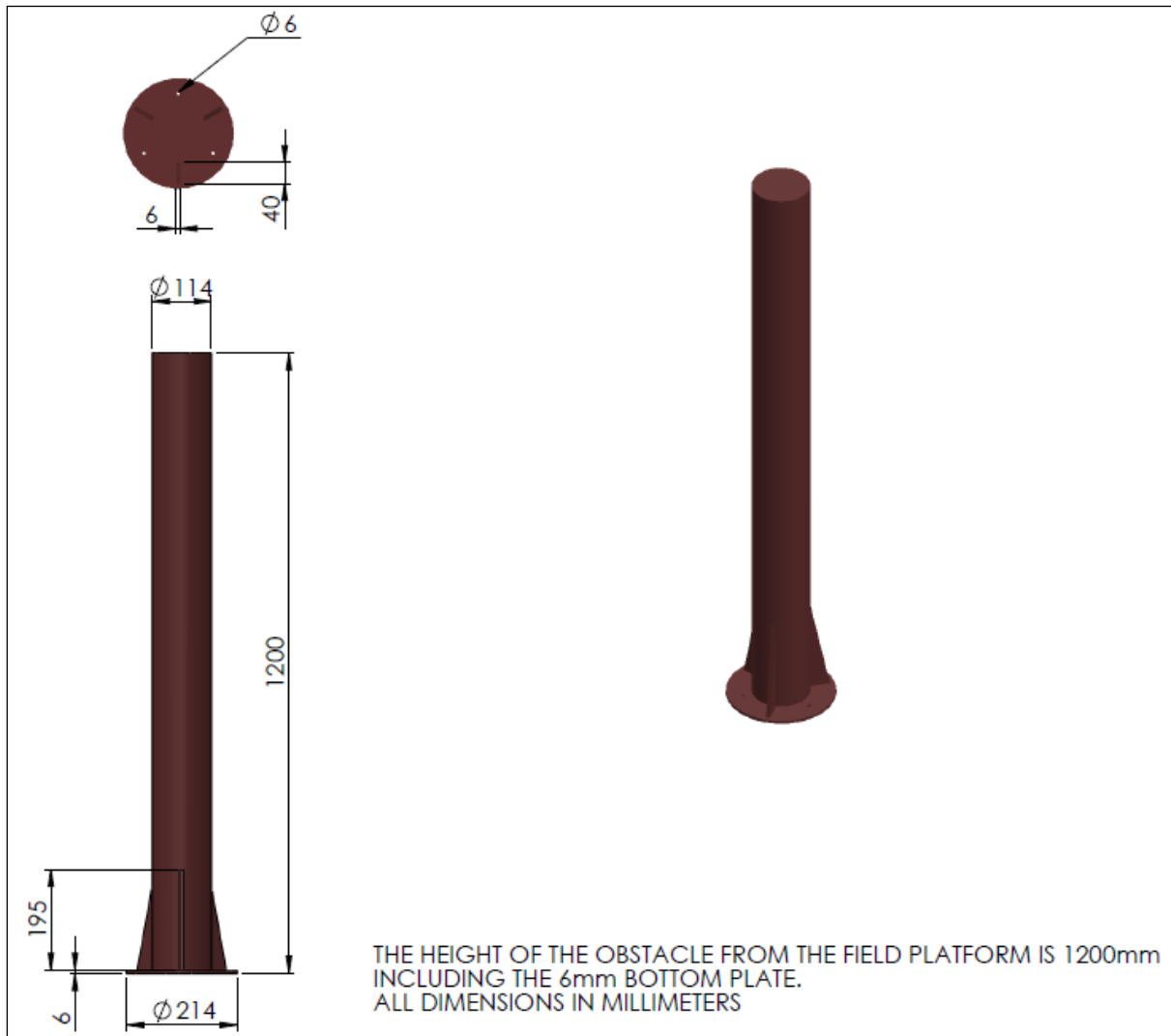
Conversion Post

All Dimensions are in Millimeters

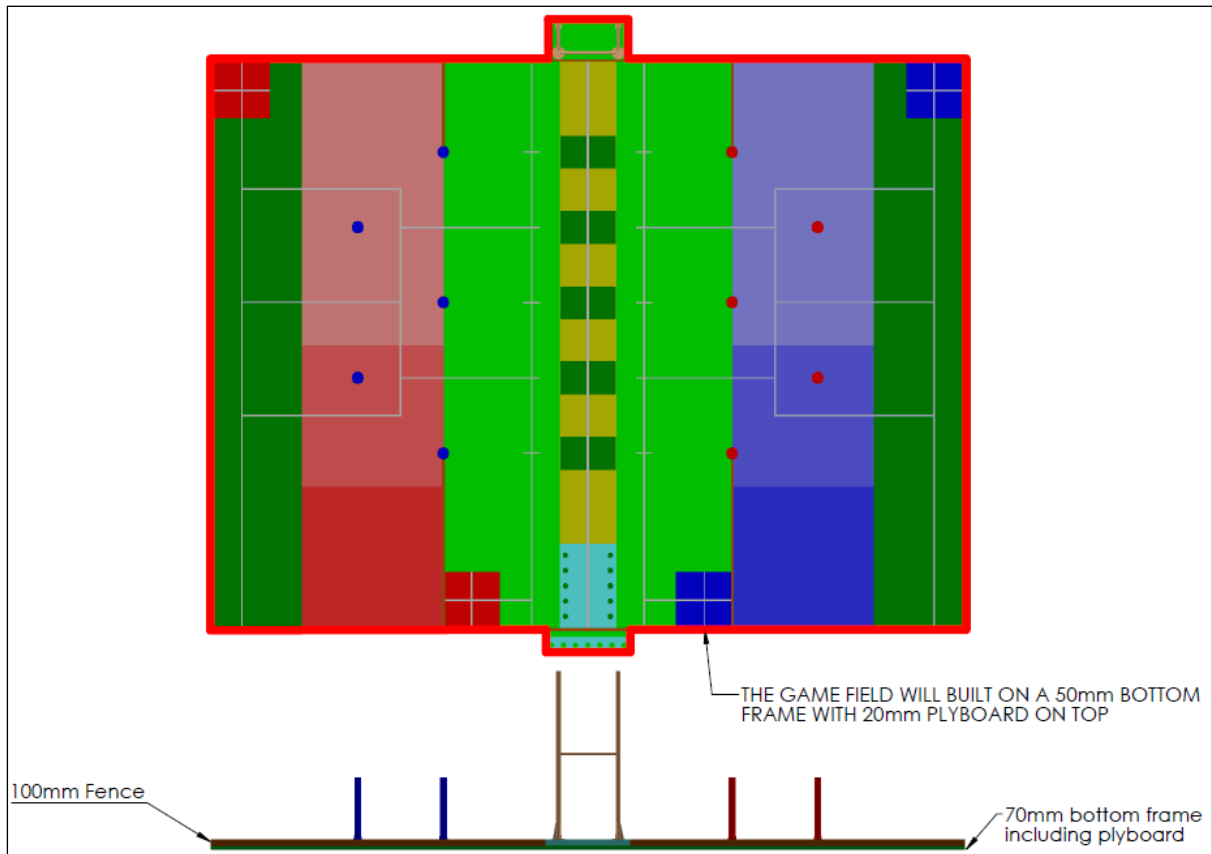


## Obstacle

All Dimensions are in Millimeters



Schematic of bottom platform configuration





Rugby Ball and kicking Tee Specification		
Try Ball Specification	Kick Ball Specification	Tee Specification
Name: Gilbert G-TR4000 Training Ball Color: Blue and Red Size: 3 Inflated pressure: 9.5-10 psi  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Red</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Blue</p>  </div> </div>	Name: Gilbert G-TR4000 Training Ball Color: Yellow Size: 3 Inflated pressure: 9.5-10 psi  <div style="text-align: center;"> <p>Yellow</p>  </div>	Name: Gilbert 450 Precision Kicking Tee Color: Black Size: High Fit Weight: 450 grams  <div style="text-align: center;">  </div>
Correct way of placing the Tee (allowed)		
<p>Top View</p> 	<p>Side View</p> 	<p>Side View</p> 
The Tee should be placed on the ground.		
Correct way of placing the Tee and the Kick Ball (allowed)		
<p>Side View</p> 	<p>Side View</p> 	<p>Side View</p> 
The ball can be placed on the Tee at any angle as long as it is stable and not touching the ground.		