

ÁLTALÁNOS SZABÁLY

VERSION: DECEMBER 1ST



ROBO SPORTS

A CSAPATOK 2-2
ROBOTTAL VERSENYEZNEK
EGYMÁS ELLEN EGY
IZGALMAS JÁTÉKBAN.

KOROSZTÁLY:
11-19

WRO[®] 2023 ASZTALI TENISZ

WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNER



education[™]

Tartalomjegyzék

Szabályfrissítések a 2022-es szezonról a 2023-as szezonra.....	1
1. Általános információk.....	2
2. Csapat és korosztály definíciók	3
3. Felelősségek és az önálló munka	3
4. Verseny dokumentumok és szabály hierarchia	4
5. WRO páros tenisz – Játékleírás és versenypálya	5
6. WRO páros tenisz – Speciális versenyszabályok	7
7. WRO páros tenisz – Pontozás.....	13
8. Robothoz felhasznált alkatrészek és szabályok.....	15
9. Versenypálya és pályaelemek.....	16
10. Ötletek egyszerűsítéshez	17
11. Összefoglaló.....	18
12. Függelék – Bírói esetek táblázata	20

Szabályfrissítések a 2022-es szezonról a 2023-as szezonra

Fontos megjegyzés:

2022 volt az első szezon, amikor a páros tenisz játékot játszották a csapatok a RoboSports kategóriában. Abban az évben sok olyan helyzet állt elő, amik alapján a szabályok változást és módosítást igényeltek. Több ilyen változás már bejelentésre került a 2022-es szezon Kérdések és válaszok szekciójában. Mindenkit arra kérünk, hogy alaposan olvassák el a 2023-as szabályokat, mielőtt belevágnának a RoboSports kategóriába.

További esetleges szabály pontosítások és magyarázatok a szezon során a hivatalos nemzetközi és hazai WRO Kérdések és válaszok szekcióban kerülnek bejelentésre. Ezek mind teljesértékű szabályként kezelendők.

Nemzetközi WRO Kérdések és válaszok szekció:

<https://wro-association.org/competition/questions-answers/>

Magyarországi WRO Kérdések és válaszok szekció:

<https://wro.hu/kerdesek-valaszok/>

FONTOS: Ezen dokumentum nemzeti versenyen történő használata

Ez a dokumentum határozza meg a világ összes WRO versenyét, valamint a Nemzetközi Döntőn a bírók munkáját. Az egyes országok hazai versenyei esetében a nemzeti szervező dönthet úgy, hogy eltérő módon alkalmazza a szabályokat. Minden csapatnak a saját országában a nemzeti szervezője által közzétett módon kell alkalmaznia a szabályokat.

1. Általános információk

Bevezető

A WRO RoboSports kategóriában versenyző csapatok másik csapat robotjai ellen versenyző robotokat építenek és programoznak.

Egy mérkőzésen két csapat 2-2 robotja működik egyszerre a versenypályán. A robotoknak önállóan kell működniük és egymással együttműködniük a mérkőzés során. A RoboSports kategóriában meghirdetett sport 2-3 évente változik.

Fókusz területek

Minden WRO kategóriának és játéknak megvan a különösen fontos fókusz területe, amire a robotika rávezeti a csapatokat. A WRO RoboSports kategóriájánál ezek a következők:

- Haladó programozási készség (ismétlődő algoritmusok a jó játék érdekében).
- Kommunikáció és megtervezett együttműködés a robotok között.
- A robot mozgásának programozása olyan környezetben, amiben más mozgó robotok is jelen vannak.
- Általános mérnöki készségek (olyan robotot építeni, ami képes tárgyakat eltolni vagy kilőni) és haladó szintű kinetikai készségek (minden irányú mozgás).
- Stratégia és taktika kialakítása az ellenfél robotjának működése alapján.
- Csapatmunka, kommunikáció, problémamegoldás, kreativitás.

A tanulás a legfontosabb

A WRO szeretné világszerte inspirálni a tanulókat, hogy megkedveljék a STEM tantárgyakat és hogy játékos tanulás keretein belül fejlesszék készségeiket. Épp emiatt elengedhetetlen részei a WRO versenyeknek az alábbiak:

- A tanárok, szülők és más felnőttek segíthetik, útmutatást adhatnak és inspirálhatják a csapatokat a robot építések és kódolásuk/programozásuk során.
- A csapatok, csapatvezetők és bírók elfogadják a WRO Irányelveit és a WRO Etikai Kódexét, amik biztosítják az igazságos és tanulást elősegítő versenyzést.
- A verseny napján a csapatok és a csapatvezetők tiszteletben tartják a bírók végső döntéseit és a bírókkal, valamint más csapatokkal azon dolgoznak, hogy a verseny igazságos maradjon.

További információ a WRO Etikai Kódexéről angol nyelven itt érhető el: <https://wro-association.org/>, magyar nyelven pedig itt érhető el: <https://wro.hu/>

2. Csapat és korosztály definíciók

- 2.1. Egy csapat 2 vagy 3 tanulóból áll.
- 2.2. Egy csapatot egy csapatvezető irányít.
- 2.3. 1 csapattag és 1 csapatvezető nem számít csapatnak, így nem indulhatnak a versenyen.
- 2.4. Egy csapat csak egy WRO kategóriában versenyezhet az adott szezonban.
- 2.5. Egy tanuló csak egy csapatban versenyezhet.
- 2.6. A WRO versenyein a csapatvezető legalább 18 éves kell legyen.
- 2.7. Egy csapatvezető irányíthat több csapatot.
- 2.8. A RoboSports kategóriában 11 és 19 éves kor közötti tanulók vehetnek részt (2023-ban: 2004-2012 között született tanulók).
- 2.9. A meghatározott legmagasabb életkor esetén azt az életkort kell figyelembe venni, amit a versenyző betölt a verseny évében és **nem** a versenyző életkorát a verseny napján.

3. Felelősségek és az önálló munka

- 3.1. A csapatok igazságosan kell, versenyezzenek és tisztelniük kell más csapatokat, csapatvezetőket, bírót és versenyszervezőket. A WRO versenyén való részvétellel a csapatok és a csapatvezetők elfogadják a WRO Irányelveit. Ezekről bővebb információk angol nyelven itt érhető el: <https://wro-association.org/>, magyar nyelven pedig itt érhető el: <https://wro.hu/>
- 3.2. Minden csapatnak és csapatvezetőnek alá kell írnia a WRO Etikai Kódexét. Az adott verseny szervezője rendelkezik arról, hogy a dokumentumok miként kerülnek aláírásra és begyűjtésre.
- 3.3. A robot építését és programozását csak a csapat végezheti. A csapatvezető feladata a csapat szervezeti irányítása, koordinálása és a csapat által végzett feladatok támogatása, de ő maga nem építheti vagy programozhatja a robotot. Ez érvényes az előkészületekre és a verseny napjára egyaránt.
- 3.4. A csapat semmilyen módon nem kommunikálhat a versenyterületen kívüli személlyel a verseny ideje alatt. Ha elengedhetetlen valamilyen okból a kommunikáció, akkor azt csak egy bíró jelenlétében szabad engedélyezni.
- 3.5. A csapat tagjai nem vihetnek be magukkal mobiltelefont vagy egyéb kommunikációs eszközt a versenyterületre.
- 3.6. A robot győzelméhez a robot számára biztosított minden információnak és utasításnak a programon belülről kell érkeznie. Semmilyen adat nem vihető be a robotba csapattag/csapatvezető/más személy és a robot alkatrészei, szenzorai vagy elektronikai egységei között történő interakció által.
- 3.7. A versenyen megtalálható eszközök, tárgyak, különösen a versenyzéshez használt asztalok, pályák, anyagok és más csapatok robotjainak rongálása vagy módosítása szigorúan tilos.
- 3.8. A feladatok megoldásához nem alkalmazható olyan megoldás (hardver és/vagy szoftver), ami a) online megosztott vagy árusított megoldással megegyező vagy ahhoz hasonló; vagy b) egy a versenyen részt vevő másik csapat megoldásával megegyező

vagy ahhoz hasonló és egyértelműen nem a vizsgált csapat saját munkája. Ez vonatkozik azon csapatokra is, akik ugyanabból az országból vagy oktatási intézményből neveznek a versenyre.

- 3.9. Ha felmerül a szabályszegés gyanúja a 3.3 és 3.8 szabályokkal kapcsolatban, akkor a csapatot megvizsgálják és a 3.10 pontban rögzített büntetések valamelyikével sújthatják a csapatot. Ahol szükséges, a 3.10.2 szabály alkalmazható vizsgálat alatt álló csapattal szemben, aki így nem juthat tovább a verseny következő szakaszába.
- 3.10. Ha az ebben a szabályzatban található szabályok bármelyikét megszegi egy csapat, akkor a bírók döntése alapján az alábbi büntetések közül kaphat a csapat. A büntetés kiszabása előtt a csapatot vagy egy-egy csapattagot meghallgathatnak a bírók, hogy pontosan kiderüljön a szabályszegés ténye. A meghallgatás során kérdéseket tehetnek fel a robottal és a programmal kapcsolatban
 - 3.10.1. A csapatot kizárják egy játékból és 0 pontot szerez, míg a másik csapat 3 pontot.
 - 3.10.2. A csapatot teljesen kizárják a versenyről.

4. Verseny dokumentumok és szabály hierarchia

- 4.1. Minden évben a WRO új verseny dokumentumokat tesz közzé, mely tartalmazza a páros tenisz játékszabályait is. Minden nemzetközi WRO eseménynek ezek adják az alapját.
- 4.2. A szezon közben a WRO további Kérdések és Válaszok (Q&A) szabályokat tehet közzé, amik magyarázzák, kibővítik vagy újra definiálják a szabályokat. A csapatok olvassák el ezeket a Q&A szabályokat is a verseny napja előtt.
- 4.3. A versenyszabályok és a Q&A szabályok különbözhetnek az egyes országokban, mivel a Nemzeti Szervezőknek jogukban áll helyi szinten módosítani a szabályokon. A csapatok gondoskodjanak arról, hogy tisztában legyenek az országukban meghatározott szabályokkal. Minden nemzetközi WRO eseményen viszont csak a nemzetközi WRO szervezet által kiadott szabályok érvényesek.
- 4.4. A verseny napján az alábbi szabály hierarchia érvényesül:
 - 4.4.1. Ebben a kategóriában az Általános Szabályok adják az alkalmazott szabályok alapját.
 - 4.4.2. A Kérdések és Válaszok (Q&A) felülírhatják az általános és korosztályos szabályokat.
 - 4.4.3. A verseny napján minden esetben a bíró döntése számít a végső alkalmazandó szabálynak.

5. WRO páros tenisz – Játékleírás és versenypálya

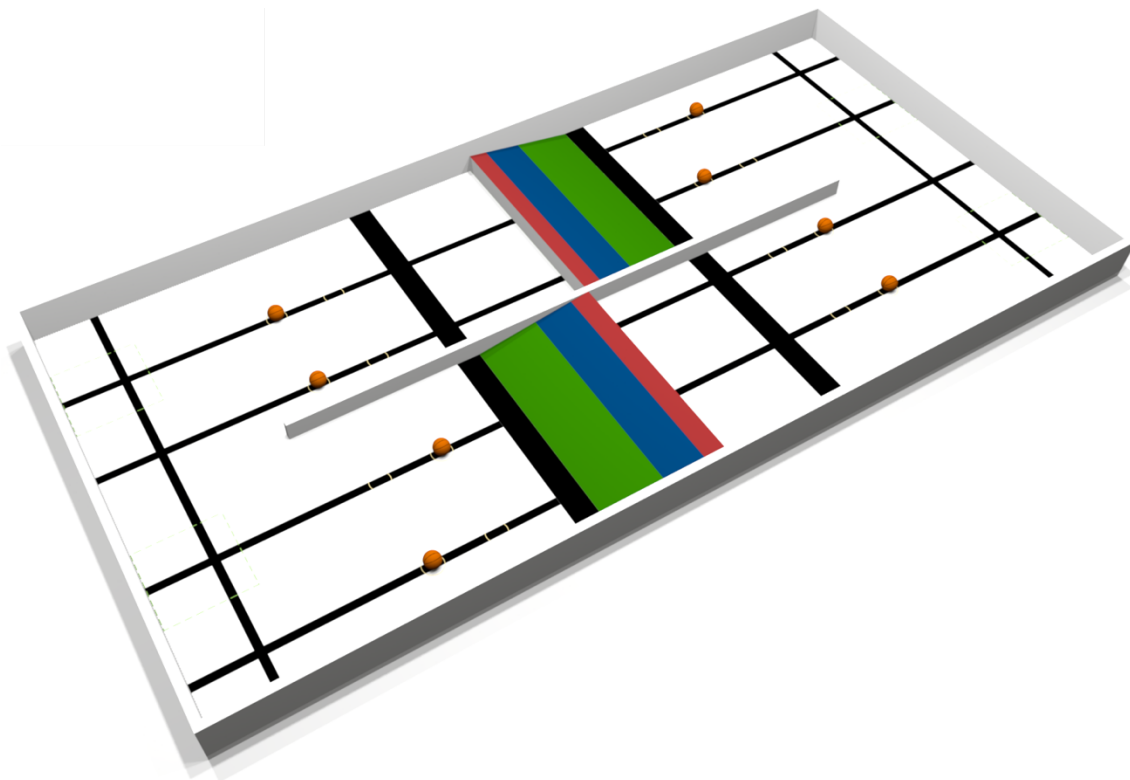
Mindegyik mérkőzésen két csapat diákjai mérkőznek meg egymással. Mindegyik csapat két robotot épít. Mindkét robot ugyanazon a térfélen működik és az a céljuk, hogy együttműködve minden térfelükön található labdát átlökjenek az ellenfél térfelére.

A mérkőzés kezdetekor mindkét térfélen 4-4 labda található. A robotok megpróbálják a labdákat átjuttatni az ellenfél térfelére. Ehhez a robotoknak folyamatosan keresniük kell a térfelükre érkező új labdákat. Amint megtalálják ezeket a labdákat, vissza kell lökniük őket az ellenfél térfelére.

Egy mérkőzés 2 percig tart, aminek a végén azt a csapatot hirdetik ki győztesnek, amelyiknek kevesebb labda található a térfelén.

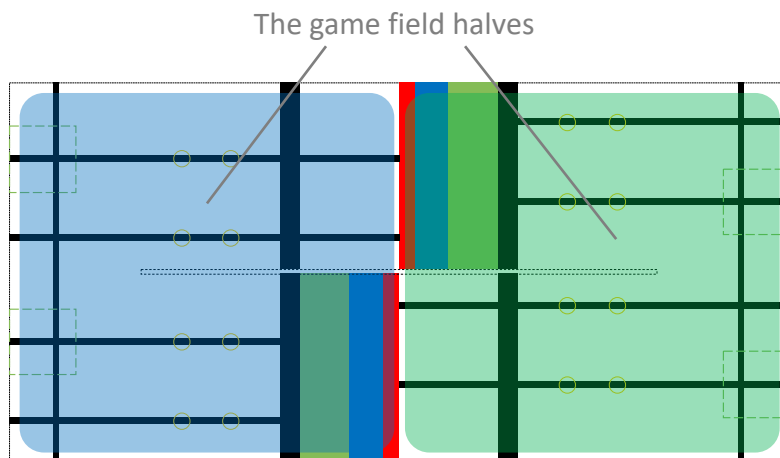
RoboSports kategóriában a bírók aktívabb szerepet játszanak a mérkőzések közben bizonyos helyzetek elbírálásakor és döntések meghozásakor. Ezeknek a döntéseknek a meghozása része minden sportnak.

Az alábbi képen látható a versenypálya és a pályaelemek:



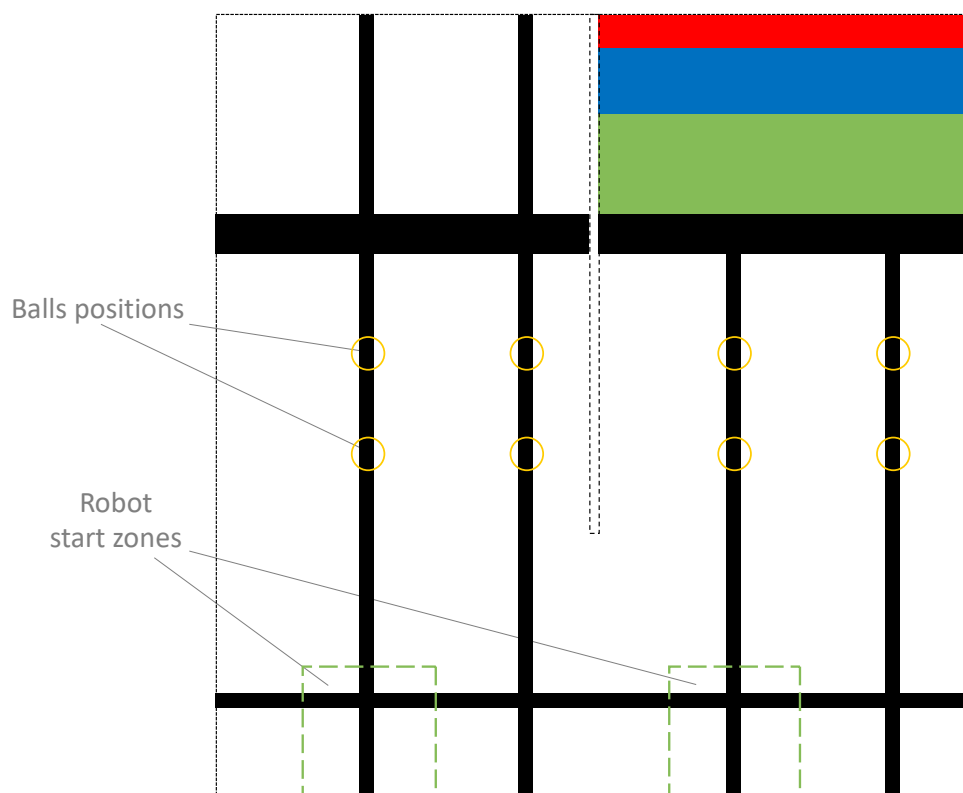
1. ábra: A versenypálya

A pálya két térfélből áll. Mindegyik térfélen található egy rámpa. Egy fal választja ketté a térfeleket.



2. ábra: A pálya két térfele

Mindegyik térfélen nyolc lehetséges hely található a labdák számára: kettő mindegyik fekete vonalon. Fekete vonalak két kereszteződésénél található a robotok rajt területei.



3. ábra: Labdák és robotok kiindulási területei

6. WRO páros tenisz – Speciális versenyszabályok

WRO páros teniszbajnokság

6.1. A **bajnokság** az alábbi részekből áll:

- 6.1.1. **Gyakorlási idő:** A gyakorlási idő alatt gyakorolhatnak a csapatuknak kijelölt területen vagy pontos méreteket vehetnek a versenypályáról más csapatok gyakorlásának megzavarása nélkül. Ekkor van lehetősége a csapatnak módosítani a programon vagy átépíteni a robotot.
- 6.1.2. **Ellenőrzési idő:** Az ellenőrzési idő alatt a robotokat a bírók ellenőrzik, hogy azok minden tekintetben megfeleljenek a szabályoknak, különösen a 3. pontban leírtaknak. Ha egy robot nem felel meg a szabályoknak, akkor a bírók adhatnak a csapatnak 3 percet arra, hogy megoldják a felmerült problémát. Amennyiben a csapat nem képes elhárítani a robot szabálytalanságát három percen belül, akkor a soron következő játékokon nem vehetnek részt és mindhárom mérkőzésüket elveszítik 8-0 arányban. Az így győztes csapat megkapja a játék után járó 3 pontját. A játékból kizárt csapat nem kerül kizárásra az egész versenyről, mivel van idejük a következő játék előtt rendbe tenni a robotjukat.
- 6.1.3. **Játékok:** Egy játék három mérkőzésből áll, melyeket a két csapat egymás után játszik le egymással.

6.2. Egy versenynap lehetséges felépítése ilyen lehet:

- 6.2.1. Megnyitó ünnepség.
- 6.2.2. 60 perc gyakorlási idő.
- 6.2.3. Játékok, amibe beletartozik a játék előtti ellenőrzési idő. A játékok ideje alatt a csapatok dolgozhatnak a robotjaikon (változtathatnak rajta vagy gyakorolhatnak vele), amikor épp nem ők játsszák a mérkőzéseiket.

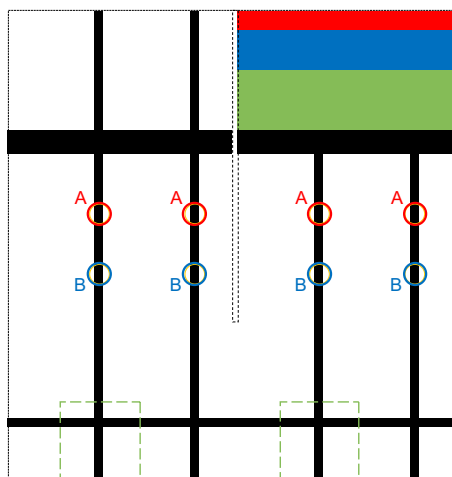
- 6.3. Ha lehetséges, minden csapat megmérkőzik minden másik csapattal egyszer vagy a formátum által megengedett lehető legtöbb csapattal. Például, ha 10 csapat nevez be, akkor 45 összecsapást játszanak majd le egymással a csapatok. A Nemzetközi Döntőben más formátum is alkalmazható (például a swiss-system formátum: https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament vagy a kettős kieséses formátum https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament).
- 6.4. A csapatoknak maguk kell gondoskodniuk és magukkal hozniuk minden szükséges felszerelést, elegendő csere alkatrészt, szoftvert és hordozható számítógépeket a verseny idejére.
- 6.5. A csapatok nem osztozhatnak ugyanazon a laptopon és/vagy programon a verseny napján.
- 6.6. A verseny napján az első játék előtt legalább 60 perc gyakorlási idő áll rendelkezésre a csapatoknak.
- 6.7. A csapatok nem nyúlhatnak semmihez a kijelölt verseny területen belül, amíg el nem kezdődik az első gyakorlási idő.
- 6.8. Minden csapatnak a saját kijelölt helyén kell dolgoznia a gyakorlási idő alatt az ellenőrzési időig, amikor a robotot be kell helyezni egy erre kijelölt helyre (ellenőrzési területre). Sem fizikai, sem kódolási változtatás ekkor már nem hajtható végre a robotokon.
- 6.9. Csak az a robot vehet részt a játékban, amelyiket az ellenőrzésen szabályosnak

minősítettek.

- 6.10. Amikor egy csapatot a bírók az asztalhoz hívnak mérkőzésre, 90 másodperc áll rendelkezésükre felkészülni és az asztalhoz érkezni a robotjaikkal. Ha a csapat nem érkezik meg a versenyzáshoz 90 másodpercen belül, akkor a játék első mérkőzését elveszíti (8-0). Ha a csapat további 90 másodpercig nem jelenik meg a versenyzáshoz, akkor a játék második mérkőzését és ezzel egyben a teljes játékot elveszíti (8-0 a második és harmadik mérkőzésre is).
- 6.11. Amikor egy játéknak vége, akkor az adott két csapat számára folytatódik a gyakorlási idő. Ekkor már szabadon változtathatnak a robot mechanikáján vagy programjain, amíg a következő játékokra nem hívja őket a bírós. A hívás pillanatától indul a következő ellenőrzési idő.

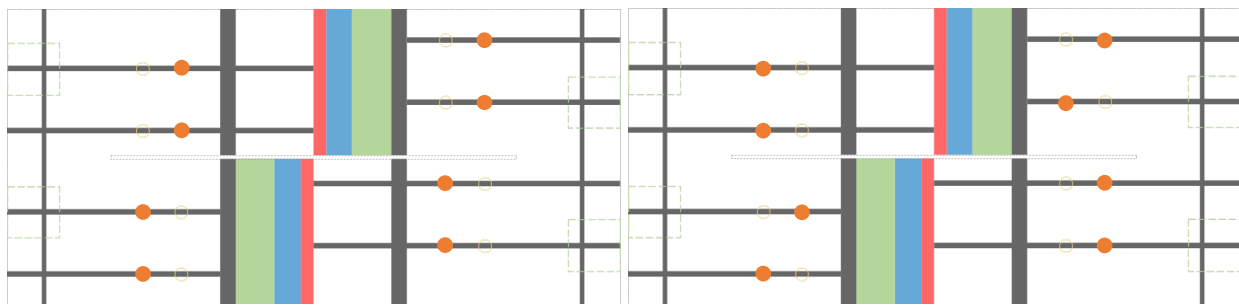
Kiindulási pozíciók:

- 6.12. Az ellenőrzés után, de még az adott mérkőzés kezdése előtt a csapatoknak olyan készenléti állapotba kell hozniuk a robotokat, hogy megadott jelre egy gombnyomással elinduljanak. Ekkor az indítás előtt a bírós meghatározzák a labdák kiindulási helyét a pályán a következő módon:
1. Az első labda helyének meghatározására fel kell dobni egy pénzérmét. Fej esetén a labda az A helyre kerül (4. ábra), írás esetén a B helyre.
 2. A további három labda helyzetét is ehhez hasonlóan pénzfeldobással lehet meghatározni.



4. ábra: Labdák lehetséges kiinduló pozíciói

3. Az egyik térfél labdáinak pénzfeldobással meghatározott pozícióit keresztbe tükrözve lehet alkalmazni a pálya másik térfelén.



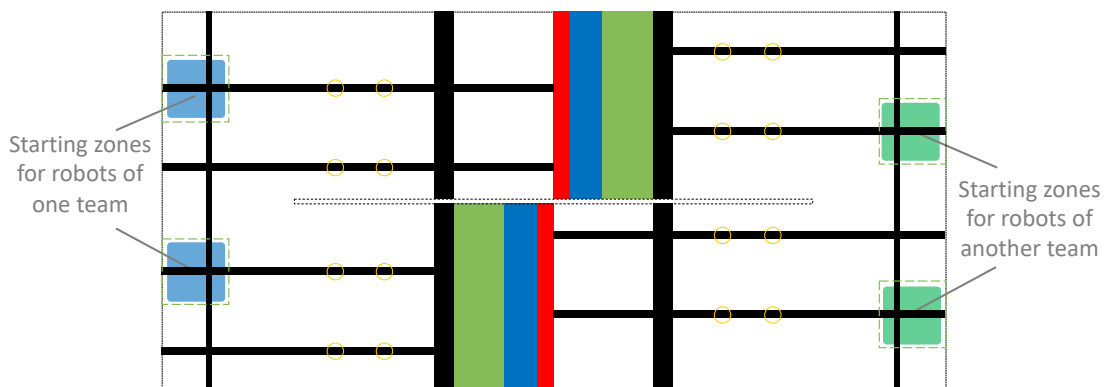
5. ábra: Az egyik térfél labda pozíciói keresztbe tükrözve határozzák meg a másik térfél labdáinak pozícióit

- Az 5. ábra bal oldalán látható, ha például a pénzfeldobások eredménye fej, fej, írás és írás.
- Az 5. ábra jobb oldalán látható, ha például a pénzfeldobások eredménye írás, írás, fej, írás.

Mérkőzések – Kiindulási konfigurációja:

6.13. Minden mérkőzés maximum 2 percre tart.

6.14. Mindkét csapat robotjai a saját térfélük start területein találhatók a mérkőzés megkezdése előtt. Egy start területen csak egy robot helyezhető el.



6. ábra: A robotok rajt területei

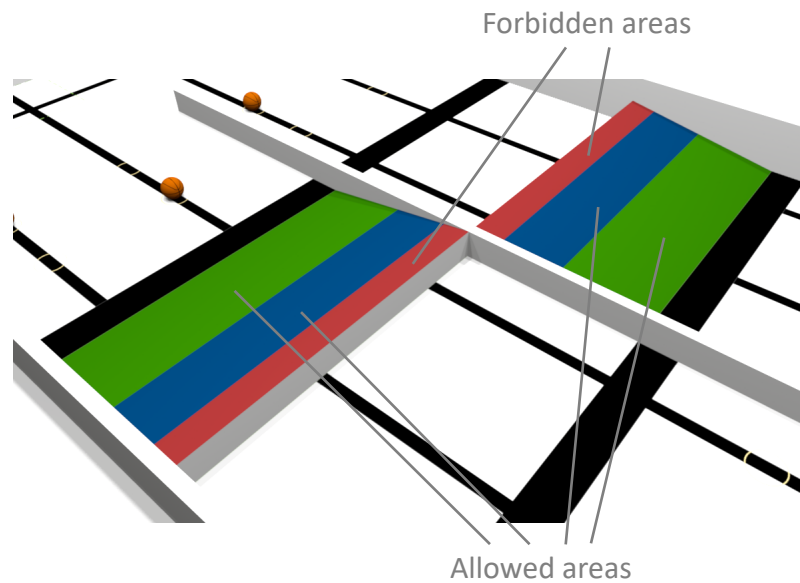
- 6.15. Teljes terjedelmükben a start területen belül helyezkednek el és felülnézetből sem lóg ki a robot belőle.
- 6.16. Fizikai változtatások végrehajthatók még a roboton (ez a felkészülési idő részét képezi); de tilos a csapatoknak a robot pozíciójának vagy alkatrészei orientációjának változtatásával adatot bevinni a programba vagy bármelyik szenzort kalibrálni. A csapatok nem vihetnek be adatot a kapcsolók konfigurálásával sem, ha található ilyen a roboton. Ha egy csapat adatot visz be a robotjába ilyen módokon, akkor kizárásra kerül az adott játékból.
- 6.17. A csapatok a rajt területre helyezés után kiválasztják a programot és a robotnak ekkor várakozó állapotban kell lennie, amikor egy gombnyomásra vár az induláshoz. Amennyiben a roboton van külön indító nyomógomb, az tekinthető az indítógombnak. Csak egy indítógomb megengedett.
- 6.18. A bírók elvégzik a labdák véletlenszerű felhelyezését a pályára és jelt adnak a robotok

indításához. Ezzel egyidőben a csapatok elindítják robotjaikat és a mérkőzés idejének mérése is megkezdődik. A robotok megpróbálják megnyerni a mérkőzést.

- 6.19. Ha egy robot 10 másodperccel a mérkőzés elindítása után sem hagyja el a rajt területet, akkor a bírók eltávolítják a versenyzasztalól a mérkőzés teljes időtartamára. Ha egy csapat egyik robotja sem indul el a 10 másodperc elteltével, akkor a csapat automatikusan elveszíti a mérkőzést (8-0, de nem számít szabályszegésnek).
- 6.20. Ha egy robot felborul úgy, hogy nem képes tovább mozogni, akkor a bírók úgy hagyják a mérkőzés teljes időtartamára. A csapat dönthet úgy, hogy leveszi a robotot a pályáról, amihez először engedélyt kell kérnie a bíróktól. Ha mindkét robotot ilyen módon leveszi a csapat a pályáról, akkor az adott mérkőzést elveszíti (8-0, de nem szabályszegés).

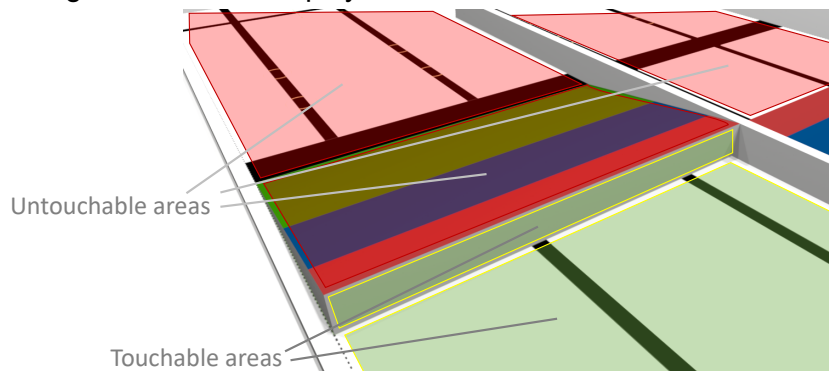
Mérkőzések – A mérkőzések ideje alatt:

- 6.21. A robotoknak teljesen önállóan kell működniük és a mérkőzésen részt venniük.
- 6.22. A robot bármelyik alkatrészét elhagyhatja a pályán mozgás közben, kivéve a fontosabb részeit (vezérlőegység, motor, szenzor). Amint az adott alkatrész már csak a pályával érintkezik és a robottal már nem, szabad alkatrésznek kell tekinteni, ami nem része a robotnak. Ha az elhagyott alkatrész megakadályozza a labdák átjuttatását az egyik térfélről a másik térfélre, akkor a mérkőzést megállítják a bírók és amelyik csapat elhagyta az alkatrészt veszít 8-0 arányban. Ha az elhagyott alkatrész a másik csapat térfelére kerül, akkor a mérkőzést megállítják a bírók és az alkatrészt elhagyó csapat veszít 8-0 arányban.
- 6.23. A csapattagok nem befolyásolhatják vagy segíthetik a robotokat. Nem vihetnek be adatot a robot programjába vizuális, hang vagy bármilyen más jeladással a mérkőzés ideje alatt. Amelyik csapat megszegi ezt a szabályt, elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.
- 6.24. A robot lökheti, rúghatja vagy dobhatja a labdákat.
- 6.25. A robot felmehet a saját térfelén található rámpára.
- 6.26. A robot nem érintheti a saját térfelén található rámpa piros színnel jelölt területét. Ha a robot bármely része érintkezik a piros területtel, a mérkőzésnek vége és a szabályszegő robot csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.



7. ábra: A pirossal jelölt buffer zónát nem érintheti a robot

- 6.27. Ha egy robot megérinti az ellenfél robotját, a bírók megállítják a mérkőzést és eldöntik, hogy az érintés szándékosan vagy véletlenül történt. Ha úgy ítélik véletlenül történt, akkor megszámlálják az aktuális állást és az a mérkőzés eredménye. Ha szándékosan történt, akkor a csapat szabályt szegett és elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.
- 6.28. Egyik csapat robotja sem érintheti a pályát és a rámpát a másik csapat térfelén. Amennyiben ez előfordul, a mérkőzésnek vége és a szabályszegést elkövető csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban. A robot hozzáérhet a rámpa függőleges oldalához, ami derékszögben illeszkedik a pálya felületéhez.



8. ábra: Területek, amikkel érintkezhet (touchable) vagy nem érintkezhet a robot (untouchable)

- 6.29. Ugyanahhoz a csapathoz tartozó robotok egy időben nem kezelhetnek négynél több labdát. A labda kezelésének számít a labda tolása, húzása; bármely alkatrészével a labda pálya felett tartása; labda körbevétele az egyik vagy mindkét robot alkatrészével. Ha ilyen helyzet áll elő a robotoknak 5 másodperc áll rendelkezésre, hogy változtassanak rajta, különben a mérkőzést megállítják a bírók és a labdák összeszámlálásával meghatározzák a mérkőzés eredményét. A bírók visszaszámlálják az 5 másodpercet.
- 6.30. Ha egy labda elhagyja a pálya területét, a bírók visszahelyezik azt az egyik sarokba

annak a csapatnak a térfelén, amelyik kijuttatta a pályáról (minden esetben, nincs különbség szándékoltság szerint).

Mérkőzések – Hogyan lehet vége egy mérkőzésnek (bővebb információ a 12. Függelék pontban):

- 6.31. A mérkőzésnek vége és az idő mérése is megáll az alábbi esetekben:
- 6.31.1. A mérkőzés maximális ideje lejár (2 perc).
 - 6.31.2. Az egyik csapat robotja megérinti a másik csapat robotját vagy a másik csapat térfelén a pálya vagy a rámpa felületét.
 - 6.31.3. A robot megváltoztatja a méretét mérkőzés közben, ami így meghaladja a 200 mm x 200 mm x 200 mm mérethatárt. Ha a méretváltozást hibás működés vagy valamilyen baleset áll, a csapat dönthet úgy, hogy eltávolítja a sérült robotot a pályáról és egy robottal folytatja a mérkőzést.
 - 6.31.4. A mérkőzés első 30 másodperce után olyan helyzet áll elő, hogy minden játékban lévő labda ugyanazon a térfelén helyezkedik el. Ekkor a bírók megállítják a mérkőzést és a labdák megszámlálásával megállapítják a mérkőzés eredményét. A bírók szólnak mikor a mérkőzés elérte a 30 másodperces határt.
 - 6.31.5. Ha bármelyik csapattag hozzáért egy robothoz, labdához, a pályához, a rámpákhoz, az akadályokhoz vagy a falhoz. Ez alól kivételt képez, ha bírói engedéllyel távolítja el egy csapat a robotját a pályáról (6.19, 6.20, 6.31.3).
 - 6.31.6. A robot elhagyja a pályát.
 - 6.31.7. A robot megrongálja az egyik labdát.
 - 6.31.8. A robot vagy egy csapattag megrongálja a pályát vagy a pálya elemeket.
 - 6.31.9. Egyetlen labda sem található már a pályán.
 - 6.31.10. Egyezményes lefújás: Ha mindkét csapat mindkét robotja beragad egy olyan program hurokba, ami már semmilyen értelmes és előremozdító akcióhoz nem vezet, akkor a két csapat megegyezhet abban, hogy a mérkőzést megállítják és az aktuális állás szerinti eredményt elfogadják. Fontos, hogy ehhez mindkét csapat egyértelmű beleegyezése szükséges.
- 6.32. A csapattagoknak kell megállítaniuk a robotjaikat, ha a bíró a mérkőzés végét jelzi. A robotoknak addig a pályán kell maradniuk, amíg a bíró engedélyt nem ad azok eltávolítására. A csapattagoknak tilos a labdákhoz nyúlniuk, amíg a bíró erre engedélyt nem ad. Amelyik csapat megszegi ezt a szabályt, elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.
- 6.33. Az a labda (vagy azok a labdák), amiket bármilyen hatás ér (tolás, rúgás, dobás), miután a bíró leállította a mérkőzést, vissza kell kerüljön arra a helyre, ahol a mérkőzés végét jelző bírói felszólításkor volt. Bármilyen bizonytalanság esetén a bíró hozza meg a végső döntést a labda helyéről, akár vissza is rendelheti arra a térfélre, ahonnan a lefújás pillanatában eltávolították.
- 6.34. A bírók minden döntésüket a szabályok alapján és az igazságos versenyzés jegyében hozzák meg. A verseny napján övék a végső döntés. A csapatok vegyék figyelembe, hogy a mérkőzéseken két csapat egymás küzd meg egymással, amennyiben vitás helyzet alakul ki, előfordulhat, hogy a bíró valamelyik csapat győzelmét jelenti be.

7. WRO páros tenisz – Pontozás

- 7.1. Minden egyes mérkőzés végén a bírók végzik el a hivatalos pontozást. Két csapat egymás elleni játéka esetén a három mérkőzés lejártsága után hirdetik ki, hogy a két csapat közül melyik a győztes.
- 7.2. Egy adott mérkőzés győztese az alábbiak szerint kerül meghatározásra:
 - 7.2.1. Az egyik csapat térfelén található labdák száma (T1) -- BT1
 - 7.2.2. A másik csapat térfelén található labdák száma (T2) -- BT2
 - 7.2.3. ha T1-nek kevesebb labda található a térfelén, mint a másik csapatnak ($BT1 < BT2$), akkor ők nyerték azt a mérkőzést. Ha T2 csapatnak van kevesebb labda a térfelén ($BT1 > BT2$), akkor ők nyerték a mérkőzést. Ha ugyanannyi labda található mindkét csapat térfelén, akkor döntetlen ($BT1 = BT2$).
- 7.3. A labda pályán elfoglalt helye alapján kerül meghatározásra, hogy melyik térfelén található a pályának. Tehát függetlenül attól, hogy melyik robottal érintkezik a labda, a pályán elfoglalt helye határozza meg, melyik térfélhez tartozik. Amennyiben a labda érintkezik egy robottal és nem lehet eldönteni, melyik térfélen helyezkedik el, akkor arra a térfélre ítéli a bíró, amellyikkel a labdával érintkező robot is érintkezik a kerekeivel.
- 7.4. Ha a mérkőzést egy csapat tagjának cselekvése miatt kell megállítani (pl. a csapattag hozzáér az egyik robothoz engedély nélkül), akkor az adott csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.
- 7.5. Amelyik csapat egy hárommérkőzéses játékon belül több mérkőzést nyert, az nyeri a játékot. Két mérkőzés megnyerése egyértelműen játék győzelmet ér, de ha az egyik csapat egy mérkőzést nyer meg és a másik kettő döntetlennel zárul, akkor is megnyeri a játékot.
- 7.6. Ha mind a három mérkőzés döntetlennel zárul, akkor a játék eredménye is döntetlen.
- 7.7. A 3 mérkőzéses játék végén mindkét csapatnak alá kell írnia a pontozólapot, amennyiben nincs kifogásuk a kapott pontok ellen.
- 7.8. A csapatok rangsorolása a bajnokságban a hárommérkőzéses játékok alapján kapott pontjaik összege alapján történik. Amennyiben két csapat pontjainak a száma megegyezik, akkor az alábbi kritériumok szerint kerülnek rangsorolásra (az alábbi sorrendben):
 - 7.8.1. Szabályszegések száma: az a csapat kerül előrébb a rangsorban, amelyik kevesebb szabályszegést követett el az összes mérkőzést figyelembe véve (szabályszegéseket lásd 12. Függelék pontban).
 - 7.8.2. Minden mérkőzést összesítve az **ellenfél** térfelén található labdák száma a mérkőzések végén: minden mérkőzést figyelembe véve, a több labdával rendelkező csapat kerül előrébb a rangsorban.
 - 7.8.3. Ha még így is ugyanazt a helyet foglalják el a rangsorban, akkor a bírók dönthetnek úgy, hogy további mérkőzéseket tartanak a két csapattal és amelyik csapat előbb kerül két nyert mérkőzésnyi előnybe kerül előrébb a rangsorban.
- 7.9. Ha a verseny kieséses rendszerű formátumot használ, akkor fontos minden játék esetében győztest kihirdetni. Ha az ilyen játékok döntetlennel végződnek, akkor lehetséges először a szabályszegések száma alapján győztest hirdetni (7.8.1), másodsorban az ellenfél térfelére lőtt labdák száma alapján (7.8.2). Ha így is egyformán állnak a rangsorban, akkor további mérkőzéseket kell játszaniuk a győztes eldöntéséhez.

Példa pontok:

Az alábbi példa 4 csapat végső rangsorolását mutatja be (A, B, C, D), akik egymás ellen játszanak. Minden csapat 3 mérkőzést játszott minden másik csapattal. Látható, hogy A és B csapat pontjai megegyeznek (7), de B csapat több labdát juttatott át az ellenfél térfelére, ezért végül B csapat nyer (1. helyen kerül rangsorolásra).

	A	B	C	D	Pontok	Átlótt labdák	Rangsor
A		1 4:4/4:4/4:4	3 2:6/5:3/1:7	3 8:0/3:5/2:6	7	39	2
B	1 4:4/4:4/4:4		3 2:6/1:7/2:6	3 4:4/3:5/0:8	7	48	1
C	0 6:2/3:5/7:1	0 2:6/1:7/6:2		0 8:0/4:4/5:3	0	30	4
D	0 0:8/5:3/6:2	0 4:4/5:3/8:0	3 0:8/4:4/3:5		3	37	3

8. Robothoz felhasznált alkatrészek és szabályok

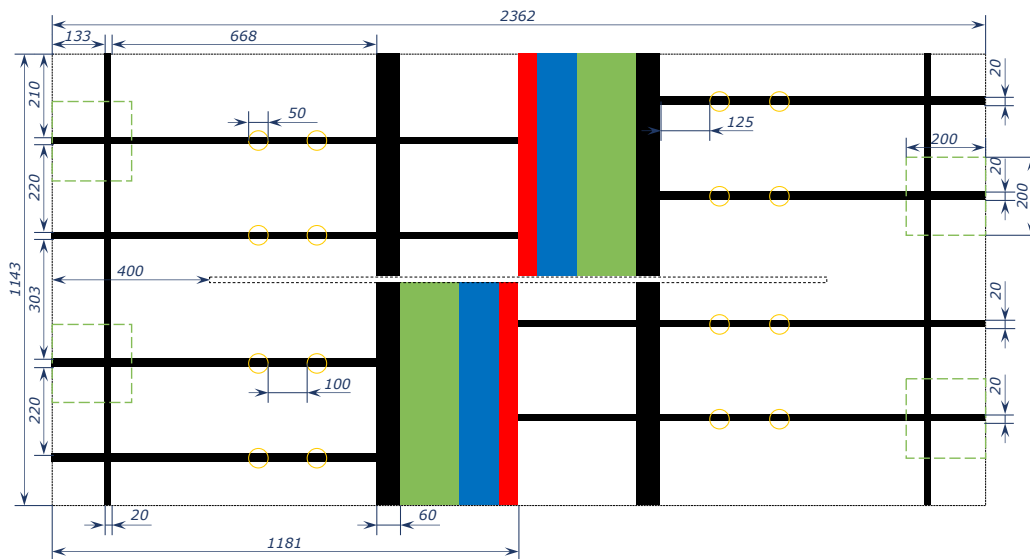
- 8.1. Minden csapatnak két robotot kell építenie. Minden robot maximális mérete a mérkőzés teljes ideje alatt 200 mm x 200 mm x 200 mm.
- 8.2. A vezérlőegység, a motorok és szenzorok az alábbi LEGO® Robotics szettekben használhatók fel: LEGO® Education MINDSTORMS® EV3; LEGO® Education SPIKE™ PRIME; LEGO® MINDSTORMS® EV3 vagy Robot Inventor.
- 8.3. A mérkőzések alatt a robotok kommunikálhatnak egymással Bluetooth vagy Wi-Fi kapcsolaton keresztül.
- 8.4. A mérkőzések alatt a robotok és más elektronikai eszköz közötti vezeték nélküli kommunikáció nem megengedett. A bírók bármikor megtekinthetik a kódolást és a robotokat ennek ellenőrzése céljából.
- 8.5. A csapatok bármilyen kamerát használhatnak. A WRO csapata a LEGO® MINDSTORMS® EV3 Pixy2 vagy a LEGO® SPIKE PRIME OpenMV kameráit javasolja.
- 8.6. A csapatok használhatnak továbbá valamilyen feldolgozóegységet a kamera részeként, de a kamera és a feldolgozóegység csak képpel kapcsolatos műveleteket hajthat végre. Nem megengedett, hogy ezek bármilyen más műveleteket végezzenek. A csapatok felhelyezhetnek kijelzőt is a robotjukra, de annak bele kell férnie a robot 200 x 200 x 200 mm méretébe.
- 8.7. A WRO Nemzetközi Döntőjén az egyetlen megengedett áramforrás a SPIKE/EV3 vezérlőegységek esetében a LEGO hivatalos újratölthető akkumulátorai (no. 45610 vagy no. 6299315 a SPIKE/Robot Inventor esetén, no. 45501 EV3 esetén). A kamerák és feldolgozóegységek nem rendelkezhetnek saját áramforrással.
- 8.8. A kamerákhoz bármilyen optikai kiegészítő (lencsék vagy tükrök) használható a robot megépítéséhez.
- 8.9. A program tárolására használható SD kártya. Az SD kártyát minden esetben az robot ellenőrzése előtt a robotba kell helyezni és nem vehető ki belőle a következő gyakorlási idő kezdetéig.
- 8.10. A robot többi részét csak LEGO márkájú építőelemekből, alkatrészekből lehet megépíteni. A WRO csapata a LEGO® MINDSTORMS® Education szettek felhasználását.
- 8.11. A csapatok használhatnak 3D nyomtatott, CNC forgácsolt vagy más módon vágott akril/fa/fém alkatrészeket a kamera, a lencsék és tükrök rögzítéséhez.
- 8.12. Tilos a robot építéséhez csavart, ragasztót, ragasztószalagot vagy más nem LEGO márkájú rögzítőt használni. Nem módosíthatók továbbá semmilyen módon az eredeti LEGO alkatrészek (pl. vezérlőegység, motor, szenzor, stb.). Kivételt képeznek ez alól az eredeti LEGO kötelek és csövek, amik méretre vághatók. Ezen kívül megengedett a Spike Prime és Robot Inventor szettek szenzorainak szétszerelése is, hogy azokból a vezetékeket és csatlakozókat a kamera és a vezérlőegység összekapcsolásához használják. Ezen szabályok megszegése a versenyről való kizárást vonja maga után.
- 8.13. A csapatoknak maguknak kell gondoskodniuk megfelelő mennyiségű pótkomponenstről. Bármilyen baleset vagy hibás működés esetén a verseny szervezői nem kötelesek biztosítani csere alkatrészeket.
- 8.14. A csapatok a robotokat összeszerelt állapotban hozhatják a versenyre.
- 8.15. A csapatok elkészíthetik a programjaikat a verseny előtt.

- 8.16. A vezérlő programot bármilyen programozási nyelven létrehozhatják a csapatok – nincs megkötés ezen a téren.
- 8.17. Egy csapat csak kettő vezérlőegységet tarthat magánál a versenyterületen.

9. Versenypálya és pályaelemek

Versenyasztal és pálya

- 9.1. Ebben a kategóriában a robotok páros teniszt játszanak egymás ellen. Minden versenypálya egy asztalból (vízszintes felülettel és falakkal) és egy nyomtatott pályából áll, ami az asztalon van.
- 9.2. Minden korosztályban a WRO versenypálya mérete 2362 mm x 1143 mm. Minden verseny asztal akkora, hogy a megadott méretű versenypálya pontosan illeszkedjen rá, +/- 5 mm eltérés megengedett. Az asztal szélein található falak kicsit magasabbak, mint a RoboMission kategória esetében, de minden más tekintetben azokhoz hasonlóak. A falak magassága 100 mm, de ennél magasabb falak is használhatók. A magasabb falakra a labdák használata miatt van szükség. A magasabb falakat rá lehet helyezni egy RoboMission asztalra is, a falak vastagsága nincs meghatározva.
- 9.3. A falak belső színe fehér, a külső színe nincs meghatározva.
- 9.4. A pályát matt nyomtatással kell elkészíteni (tükröződő színek nélkül!). A javasolt nyomtatási alapanyag 510 g/m² (Frontlit) PVC ponyva. A pálya anyaga nem szabad, hogy túl puha legyen (pl.: ne legyen hálós csomagoló anyag).
- 9.5. A vékonyabb fekete vonalak szélessége 20 mm, a vastagabb vonalaké 60 mm.
- 9.6. A labda kiindulási helyeit jelző területek átmérője 50 mm. A vonalak színe narancssárga (RGB: 250, 204, 0).
- 9.7. A robot start területeinek mérete 200 x 200 mm. A területeket övező szaggatott vonalak színe zöld (RGB: 133, 188, 87).
- 9.8. Két 300 x 563 x 50 mm méretű rámpát kell rögzíteni a pályán. A rámpa anyaga lehet fa, forgácslemez vagy valamilyen műanyag. A rámpa fő színe zöld (RGB: 133, 188, 87). A kék színű (RGB: 0, 112, 192) terület mérete 100 mm. A piros (255, 0, 0) terület mérete 50 mm. A rámpa többi része fehér.
- 9.9. Az akadály mérete 1562 x 17 x 50 mm. Biztonságosan rögzíteni kell a pályához.



9. ábra: A versenypálya méretei

A labdák

- 9.10. Mindegyik labda egy standard méretű, 40 mm átmérőjű pingpong labda.
- 9.11. A labda színe narancssárga.
- 9.12. Minden versenypályára 8 labda kerül fel.
- 9.13. A regionális és nemzeti versenyeken lehetséges másmilyen színű labdákat használni, de olyan színt kell választani, ami különbözik a pálya részeinek színétől. A nemzeti szervezők dönthetnek úgy is, hogy a pálya valamelyik színét változtatják meg annak érdekében, hogy az különbözö legyen a labdák színétől. A csapatokat időben tájékoztatni kell a változásról.



10. Ötletek egyszerűsítéshez

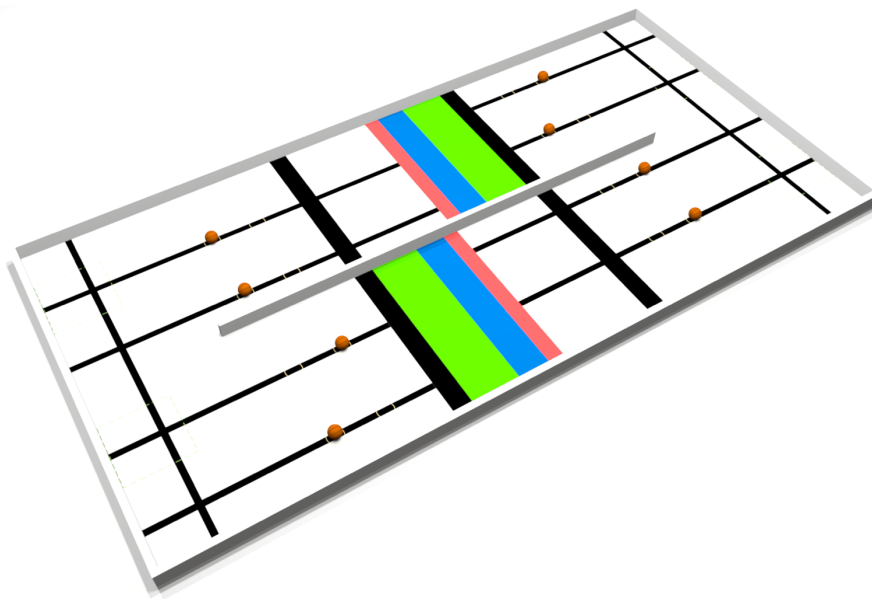
Megjegyzés: Ahogy a dokumentum elején is szerepelt, ezek a szabályok a WRO nemzetközi eseményeire érvényesek. A Nemzeti Szervezők dönthetnek úgy, hogy a helyi versenyeken változtatnak a szabályokon. Íme két lehetséges változtatás a játék könnyítésére.

Ötlet 1 – Nagyobb pályaelemek

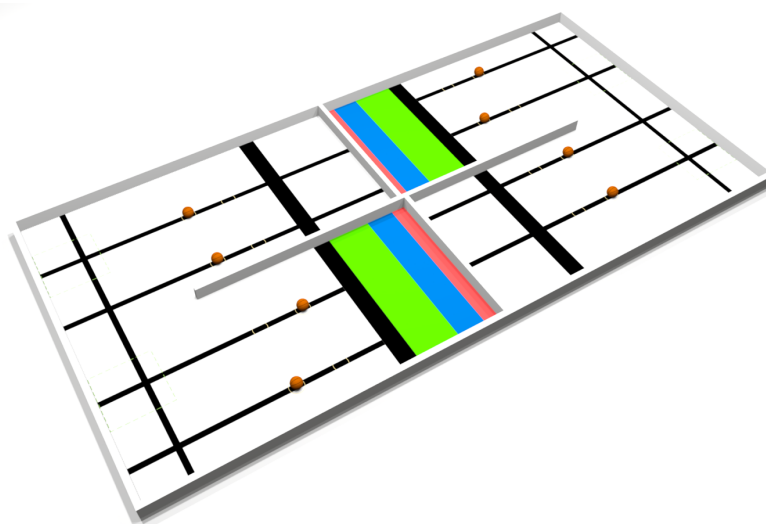
A pingpong labdával játszott játék főleg olyan robotokat feltételez, amikre kamerákat szerelnek a csapatok. A Nemzeti Szervező dönthet úgy, hogy a versenyt elérhetővé teszi olyan robotokkal rendelkező csapatok számára is, akik nem tudnak kamerát szerelni a robotjukra. Ez esetben pingpong labda helyett használhatnak 52 mm átmérőjű LEGO műanyag labdákat (ID: 4156530) vagy 65-68 mm átmérőjű teniszlabdákat is.

Ötlet 2 – Egyszerűbb játéktér

A játék egyszerűsíthető azzal, hogy a pályára nem kerülnek fel rámpák:



10. ábra: Rámpa nélküli pálya



11. ábra: Rámpa helyett akadállyal megépített pálya

11. Összefoglaló

Ellenőrzési idő	A robot ellenőrzési idő alatt a bírók megvizsgálják a robotokat. Megnézik, hogy a robot megfelel-e a méret korlátozásnak és a technikai feltételeknek. A robotok ellenőrzését minden játék előtt el kell végezni.
Csapatvezető	Az a személy, aki a versenyző csapatot segíti és támogatja a robotikai ismereteik bővítésében, probléma megoldásban, időkezelésben stb. A csapatvezetőnek nem feladata megnyerni a versenyt a csapat számára, hanem koordinálni a csapat munkáját és támogatni a csapatot a legjobb megoldások megtalálásához.
Verseny szervező	A verseny szervezője az a házigazda szerepet betöltő csapat, akiknek

	a rendezvényére a csapatok ellátogatnak. Ez lehet egy helyi iskola, az ország Nemzeti Szervezője vagy a WRO Nemzetközi döntője esetében, akik együtt dolgoznak a WRO Egyesülettel.
Játék	Egy játék 3 mérkőzésből áll ugyanazon két csapat részvételével. A játékot az a csapat nyeri, amelyik több mérkőzést megnyer a háromból. 3 vagy 2 egyértelmű győzelem, 1 győztes mérkőzéssel akkor nyer, ha a másik kettő mérkőzés döntetlen.
Mérkőzés	Két csapat két-két robottal mérkőzik egymás ellen. Az a csapat nyer, amelyiknek a mérkőzés végén kevesebb labda található a térfelén.
Gyakorlási idő	A gyakorlási idő alatt a csapatok tesztelhetik a robotjukat a versenypályán és építhetik, programozhatják a robotot a versenyzői területükön.
Csapat	Ebben a dokumentumban meghatározottak alapján a csapat 2 vagy 3 csapattagból (tanulóból) áll, akik közül egyik sem a csapatvezető személye.
WRO	A WRO a World Robot Olympiad Egyesület rövidítéseként szerepel ebben a dokumentumban.

12. Függelék – Bírói esetek táblázata

	Szabály	Szabály leírás	Mérkőzés / Játék kimenetele	Megjegyzés
1	3.1 ~ 3.10	Az Etikai Kódex szabályainak megszegése és helytelen viselkedés.	A szabályszegő csapat elveszíti a játékot 0-3 arányban. Súlyosabb esetben kizárásra kerül a versenyről.	[Szabályszegés] Az elvesztett játék azt jelenti, hogy mindhárom mérkőzés eredménye 8-0.
2	6.1.2	Ha a csapat robotját nem hagyják jóvá a bírók az ellenőrzés során, akkor a csapat nem vehet részt a soron következő játékban.	A szabályszegő csapat elveszíti a játékot 0-3 arányban.	[Szabályszegés] Az elvesztett játék azt jelenti, hogy mindhárom mérkőzés eredménye 8-0.
3	6.17	Ha egy csapat fizikai módon adatot közöl valamelyik robotjával, kizárásra kerül az adott játékból.	A szabályszegő csapat elveszíti a játékot 0-3 arányban.	[Szabályszegés] Az elvesztett játék azt jelenti, hogy mindhárom mérkőzés eredménye 8-0.
4	6.22	Ha egy robot által pályán elhagyott alkatrész akadályozza a labdák másik térfelére történő átjuttatását vagy az elhagyott alkatrész a másik csapat térfelére kerül, a csapat elveszíti a mérkőzést.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
5	6.23	Vizuális, hang vagy más jeleken keresztül adatot bevinni a programba a mérkőzés ideje alatt tilos és a szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
6	6.26	Ha a robot bármelyik része megérinti a rámpa piros színű területét, a csapat elveszíti a mérkőzést.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
7	6.27	Ha az egyik csapat robotja szándékosan megérinti a másik csapat robotját, a csapat elveszíti a mérkőzést. A bírók döntenek el minden körülmény figyelembevételével, hogy az érintés szándékos volt vagy sem.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
8	6.28	Ha a csapat robotja bármilyen felülethez hozzáér a másik csapat térfelén (pálya, rámpa, fal), a csapat elveszíti a mérkőzést.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
9	6.29	Ha egy csapat két robotja együtt összesen több, mint négy labdát kezel legalább 5 másodpercen keresztül, a csapat elveszíti a mérkőzést.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]

10	6.31.1	A mérkőzés maximális ideje (2 perc) letelik.	A csapatoknak azonnal meg kell állítaniuk robotjaikat, amint a bíró azt mondja „ÁLLJ!”. Ezután történik az eredmény meghatározása.	Minden labda, ami a bíró „ÁLLJ!” felszólítása után került át másik térfelre visszakerül a kiindulási térfelére.
11	6.31.2	A robot szándékosan hozzáér a másik csapat robotjához vagy a másik csapat térfelén bármilyen felülethez (pálya, rámpa, fal).	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
12	6.31.3	A robot bármikor a mérkőzés során meghaladja a 200 x 200 x 200 mm mérethatárt.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
13	6.31.4	Ha a mérkőzésből már eltelt 30 másodperc és a játékban lévő összes labda az egyik térfelén található több, mint 10 másodpercen keresztül.	A bírók megállítják a mérkőzést és elvégzik az eredmény számolását.	Nem szabályszegés.
14	6.31.5	Bármelyik csapattag megérinti a robotot, a labdát, a pályát, a rámpát, az akadályt vagy a falat.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
15	6.31.6	A robot teljesen elhagyja a pályát.	Ha egy robot elhagyja a pályát, akkor a mérkőzés folytatódik. Ha a csapat mindkét robotja elhagyja a pályát, akkor a csapat szabályszegést követ el és elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
16	6.31.7	A robot megrongálja a labdát.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
17	6.31.8	A robot vagy a csapat bármelyik tagja megrongálja a pályát vagy bármelyik pályaelemet.	A szabályszegő csapat elveszíti a mérkőzést 8-0 arányban.	[Szabályszegés]
18	6.31.9	Elfogynak a labdák a pályáról.	A mérkőzésnek vége és döntetlen az eredmény.	
19	7.8.2	Az ebben a táblázatban található szabályszegéseket kell alapul venni.		