

# GENERAL RULES

VERSION: 15. JANUAR 2024



## ROBO SPORTS

TEAMS COMPETE  
WITH 2 ROBOTS IN  
AN EXCITING GAME

AGE GROUP:  
11-19

## WRO<sup>®</sup> 2024 DOUBLE TENNIS

WRO INTERNATIONAL PREMIUM PARTNER



## Kazalo vsebine

Kazalo vsebine .....	2
1. Splošne informacije .....	3
2. Opredelitve ekip in starostnih skupin .....	4
3. Odgovornost in lastno delo ekipe .....	4
4. Dokumenti igre in hierarhija pravil .....	5
5. WRO Double Tennis - opis igre in igralno polje .....	6
6. WRO Double Tennis – posebna pravila igre .....	8
7. WRO Double Tennis - točkovanje .....	14
8. Gradbeni elementi in zahteve za robote .....	16
9. Igralna miza in oprema .....	17
10. Ideje za poenostavitev .....	19
11. Slovar .....	20
12. Dodatek - Tabela odločitvenih primerov .....	21

### Posodobitve splošnih pravil iz 2023 na 2024

Bistvene spremembe in dopolnitve pravil so označene z **rumeno**. Zaradi številnih sprememb v pravilih, seznam le teh ni vključen. Dve največji spremembi sta:

- Uvedba dveh vijoličnih žogic, ki se pri točkovanju točkujeta z – 2 točkama.
- Odprtje tekmovanja za krmilnike Arduino in ne-LEGO konstrukcijske elemente.

Dodatno je potrebno upoštevati, da lahko med sezono pride do pojasnil ali dopolnitev pravil, ki se jih lahko najde v uradnem razdelku Questions & Answers na spletni strani WRO. Odgovori dopolnjujejo pravila.

Vprašanja in odgovore za WRO 2024 najdete na tej strani:

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

**POMEMBNO:** Uporaba tega dokumenta na nacionalnih turnirjih

Pravila v tem dokumentu se uporabljajo za sojenje na mednarodnih turnirjih.

Ta dokument s pravili je narejen za vse prireditve WRO po vsem svetu. Vendar ima nacionalni organizator WRO za državna tekmovanja pravico, ta mednarodna pravila prilagoditi lokalnim razmeram. Vse ekipe, ki sodelujejo na državnem tekmovanju WRO, morajo uporabljati splošna pravila, kot jih je pripravil njihov nacionalni organizator.

## 1. Splošne informacije

### Predstavitev

V WRO kategoriji RoboSports – Double Tennis ekipe izdelajo dva robota, ki tekmujeta z robotoma nasprotnih ekip. Med tekmo ima vsaka od ekip na igralnem polju po 2. robota. Robota morata biti programirana tako, da samostojno igrata igro in sodelujeta drug z drugim, ko je to mogoče.

Športna disciplina, ki jo igrajo roboti, se spreminja na 4-5 let.

### Osrednja področja

Vsaka WRO kategorija se posebej osredotoča na učenje z roboti. Pri igri WRO Double Tennis se bodo učenci osredotočili na razvoj na naslednjih področjih:

- Naprednejše spretnosti programiranja (ponavljanje algoritmov za učinkovito igro).
- Komunikacija med roboti in načrtovanje skupnih akcij.
- Orientacija robota na igralnem polju v okolju z drugimi premikajočimi roboti.
- Splošne inženirske veščine (gradnja robotov, ki lahko potiskajo/streljajo predmete določenih velikosti) in napredna kinematika (vsesmerni roboti).
- Metode umetnega vida, z uporabo kamer in senzorjev.
- Spreminjanje strategije in taktike glede na vedenje nasprotnikovih robotov.
- Timsko delo, komunikativnost, reševanje problemov, ustvarjalnost.

### Učenje je najpomembnejše

WRO želi učence po vsem svetu navdušiti za tematike, povezane s STEM (**S**cience, **T**echnology, **E**ngineering, **M**athematics). Želimo, da učenci razvijajo svoje spretnosti z igrivim učenjem na naših tekmovanjih. Ključno za vse WRO tekmovalne programe je:

- ❖ Učitelji, starši ali drugi odrasli lahko pomagajo, usmerjajo in navdihujejo ekipo, vendar ne smejo izdelovati ali kodirati/programirati robota.
- ❖ Ekipe, trenerji in sodniki sprejemajo naša vodilna načela WRO in etični kodeks WRO, da bi zagotovili pošteno in koristno tekmovanje za vse.
- ❖ Na dan tekmovanja morajo ekipe, trenerji in sodniki skupaj poskrbeti za zabaven in pošten dogodek.

Več informacij o etičnem kodeksu WRO je na voljo na povezavi:

: [link.wro-association.org/Ethics-Code](http://link.wro-association.org/Ethics-Code).

## 2. Opredelitve ekip in starostnih skupin

- 2.1. Ekipo sestavljajo 2 ali 3 učenci.
- 2.2. Ekipo vodi trener.
- 2.3. član ekipe in 1 trener se ne štejeta za ekipo in ne moreta sodelovati
  - 2.3.1. Ekipa lahko v sezoni sodeluje le v eni od WRO disciplin.
- 2.4. Učenec lahko sodeluje samo v eni ekipi.
- 2.5. Najnižja starost trenerja na mednarodnem tekmovanju je 18 let.
- 2.6. Trenerji lahko sodelujejo z več kot eno ekipo.
- 2.7. Starostna skupina RoboSports – Double Tennis je namenjena učencem/dijakom v starosti 11 do 19 let. (V sezoni 2024: rojeni 2005-2013)
- 2.8. Navedena najvišja starost predstavlja starost, ki jo udeleženec dopolni v koledarskem letu tekmovanja in **ne** njegove starosti na dan tekmovanja.

## 3. Odgovornost in lastno delo ekipe

- 3.1. Ekipa mora igrati pošteno biti spoštljiva do drugih ekip, trenerjev, sodnikov in organizatorjev tekmovanja. S tekmovanjem v WRO, ekipe in trenerji sprejmejo vodilna načela WRO, ki so na voljo na: [link.wro-association.org/Ethics-Code](http://link.wro-association.org/Ethics-Code).
- 3.2. Vsaka ekipa in njen trener morata podpisati Etični kodeks WRO. Organizator tekmovanja določi, kako se dokument Etični kodeks podpisuje in zbira.
- 3.3. Sestavljanje in programiranje robota lahko izvede samo člani ekipe. Naloga trenerja je, da jih spremlja, jim pomaga pri organizacijskih in logističnih zadevah ter podpira ekipo v primeru vprašanj ali težav. Trener ne sme sodelovati pri konstrukciji in programiranju robota. To velja tako na dan tekmovanja, kot tudi za priprave.
- 3.4. Ekipi med potekom tekmovanja na noben način ni dovoljeno komunicirati z osebami izven tekmovališča. V kolikor je komunikacija nujno potrebna, mora ekipa za dovoljenje prositi sodnika, ki lahko dovoli članom ekipe, da komunicirajo z drugimi osebami, pod sodnikovim nadzorom.
- 3.5. Člani ekipe na tekmovalni prostor ni dovoljeno prinesiti in uporabljati mobilnih telefonov ali kakršnih koli drugih komunikacijskih naprav.
- 3.6. Kakršna koli navodila robotu med tekmo, so lahko posredovana samo v obliki programa. Nobenih podatkov ni dovoljeno vnašati s pomočjo člana ekipe / trenerja / ljudi izven tekmovanja, s fizičnimi elementi, senzorji ali drugimi elektronskimi komponentami robota.
- 3.7. Uničevanje ali spreminjanje tekmovalnega igralnega polja / igralne mize, ali robotov drugih ekip je prepovedano.
- 3.8. Ni dovoljeno uporabljati rešitve (strojne in/ali programske), ki je:
  - 3.8.1. Enaka ali preveč podobna rešitvam, ki se prodajajo ali so objavljene na spletu.
  - 3.8.2. Enaka ali preveč podobna drugi rešitvi na tekmovanju in očitno ni lastno delo ekipe. To vključuje tudi rešitve ekip iz iste institucije in/ali države.

- 3.9. Če obstaja sum v zvezi s praviloma 3.3 in 3.8, se proti ekipi izvede preiskava, pri čemer se lahko uporabijo vsi ukrepi, navedeni v 3.10. Po potrebi se lahko uporabi pravilo 3.10.3, da se preiskovani ekipi prepreči napredovanje v naslednjo fazo tekmovanja, tudi če bi ekipa zmagala v fazi tekmovanja, kjer je bila ugotovljena morebitna kršitev pravil.
- 3.10. Če je katero koli od pravil, navedenih v tem dokumentu, prekršeno ali kršeno, se lahko sodniki odločijo za eno ali več spodaj navedenih ukrepov. Pred sprejetjem odločitve se lahko z ekipo ali posameznimi člani ekipe opravi razgovor, da se ugotovi več o morebitni kršitvi pravil. Razgovor lahko vključuje vprašanja o robotu ali programu.
- 3.10.1. **Ekipe se ne dovoli, da sodeluje v igri in izgubi z rezultatom 8:-4.**
- 3.10.2. Ekipe se ne dovoli sodelovanja v tekmi in dobi 0 točk, druga ekipa dobi 3 točke.
- 3.10.3. Ekipa je lahko v celoti diskvalificirana iz tekmovanja.

## 4. Dokumenti igre in hierarhija pravil

- 4.1. WRO vsako leto objavi novo različico splošnih pravil za to kategorijo, vključno z dokončnim opisom igre WRO DoubleTennis. Ta pravila so podlaga za vse mednarodne WRO dogodke.
- 4.2. Med sezono lahko WRO objavi dodatna Vprašanja in Odgovore (Q&A), ki lahko pojasnijo, razširijo ali na novo opredelijo pravila v dokumentih o igri in splošnih pravilih. Ekipe morajo ta vprašanja in odgovore prebrati pred tekmovanjem.
- 4.3. Dokument s splošnimi pravili ter Vprašanja in Odgovori (Q & A) se lahko v posamezni državi razlikujejo, zaradi lokalnih prilagoditev, ki jih izvede Nacionalni organizator. Ekipe se morajo seznaniti s pravili, ki veljajo v njihovi državi. Za vsako mednarodno tekmovanje WRO so relevantne le informacije, ki jih je objavila organizacija WRO. Ekipe, ki so se uvrstile na kateri koli mednarodni dogodek WRO, se morajo seznaniti o morebitnih razlikah z lokalnimi pravili.
- 4.4. Na dan tekmovanja velja naslednja hierarhija pravil:
- 4.4.1. Dokument s splošnimi pravili predstavlja osnovo za pravila v tej kategoriji.
- 4.4.2. Vprašanja in odgovori (Q&A) lahko prevladajo nad pravili v dokumentu o igri in splošnih pravilih.
- 4.4.3. Na dan tekmovanja ima sodnik zadnjo besedo pri vsaki odločitvi.

## 5. WRO Double Tennis - opis igre in igralno polje

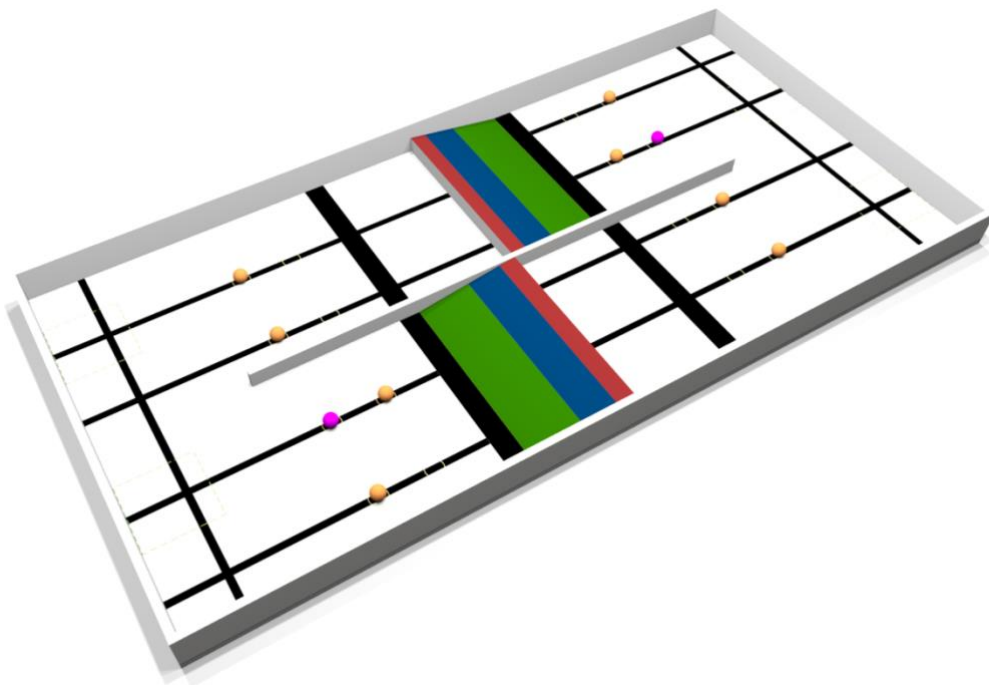
Vsaka igra je namenjena dvema ekipama učencev/dijakov. Vsaka ekipa učencev/dijakov mora pripraviti dva robota. Oba robota ene ekipe delujeta na isti polovici igralnega polja, njun cilj je sodelovati pri skupni nalogi - potisniti vse oranžne žogice s svoje polovice, na polovico nasprotne ekipe.

Na začetku so na vsaki polovici igralnega polja 4 oranžne in 1 vijolična žogica. Med tekmo se oranžne žogice premikajo z ene polovice na drugo. Poleg potiskanja svojih začetnih oranžnih žogic, morajo roboti ekipe nenehno iskati nove oranžne žogice, ki jih z nasprotne polovice dostavijo roboti nasprotne ekipe. Takoj, ko najdejo te žogice iz nasprotne polovice, morajo roboti načrtovati in izvajati dejanja, da te oranžne žogice potisnejo na nazaj na nasprotno polovico. Vijolična žogica mora ostati na polovici igralnega polja, ki pripada ekipi. Oranžne žogice se štejejo kot 1, vijolične pa kot -2. Zmaga ekipa, ki ima na koncu igre manjšo vsoto števila žogic.

Igra traja največ 2 minuti. Zmagovalca določa število oranžnih in vijoličnih žogic na vsaki polovici igralnega polja.

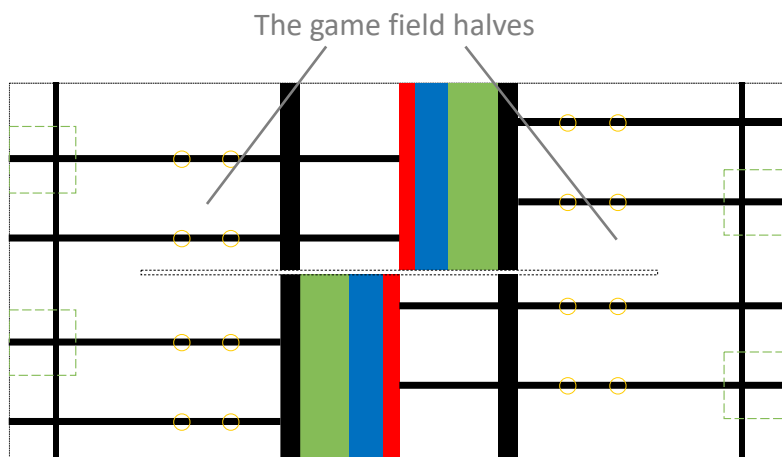
V kategoriji RoboSports imajo sodniki aktivnejšo vlogo, saj morajo odločati tudi o določenih situacijah med tekmo. To je del športne igre.

Naslednja slika prikazuje igralno polje z igralnimi predmeti.



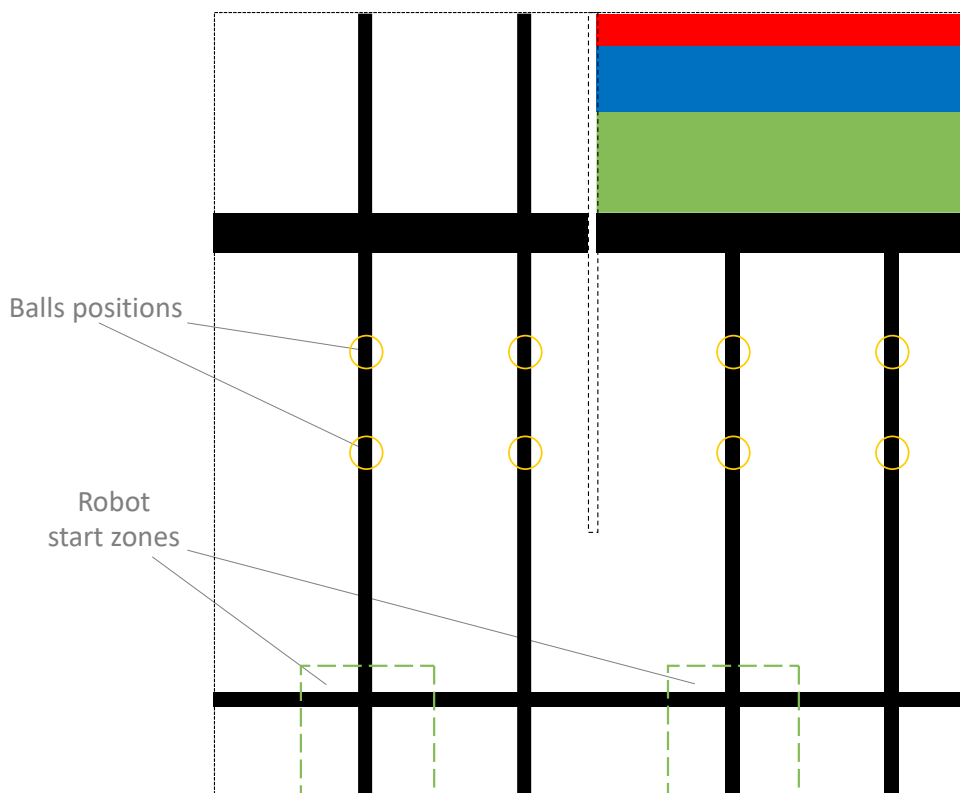
**Slika 1: Igralno polje - podrobno**

Igralno polje (igralna miza) je sestavljeno iz dveh polovic. Vsaka polovica vsebuje eno klančnino. Vsako polovico deloma ločuje vertikalna pregrada.



**Slika 2a:** Dve polovici igralnega polja

Na vsaki polovici je osem položajev za oranžne žogice: dva naključna položaja za žogice na vsaki črni črti. Položaji žogic se žrebajo. Dve presečišči črnih črt se uporabita, kot začetna položaja robotov.



**Slika 2b:** Začetni položaji žogic in robotov

## 6. WRO Double Tennis – posebna pravila igre

### WRO TURNIR DOUBLE TENNIS

#### 6.1. Turnir sestavljajo:

6.1.1. **Čas vadbe:** V vadbenem času lahko tekmovalci vadijo na območju dodeljenem njihovi ekipi. Lahko se s svojimi roboti postavijo v vrsto za vadbeno igro na igralnem polju ali opravljajo meritve na igralnem polju, v kolikor s tem ne ovirajo vadbe drugih ekip. Ekipe lahko spreminjajo programske rešitve, /n/ali mehansko sestavo robotov.

6.1.2. **Čas preverjanja:** Med časom za preverjanje **in tik pred začetkom igre** se bo robote preverilo na podlagi zahtev za konstrukcijske materiale robotov, kot je navedeno v točki 3 zgoraj. Če **oba** robota ne prestane pregleda, lahko sodniki ekipi omogočijo do 3 minute za odpravo ugotovljenih neskladnosti. Sodniki lahko ekipi v okviru preverjanja zagotovijo le eno triminutno obdobje. Če na koncu eden od robotov ekipe ne prestane sodniškega pregleda robota, ekipa ne sme sodelovati v tekmi in posledično izgubi vse tri igre te tekme z rezultatom **8:-4**. Zmagovalna ekipa doseže v tej tekmi 3 točke. Ekipa, ki ne izpolnjuje zahtev, ne bo v celoti diskvalificirana s tekmovanja, saj ima čas, da svojega robota prilagodi pred naslednjo tekmo.

6.1.3. **Tekma:** Tekma je sestavljena iz treh zaporednih iger istih dveh ekip.

#### 6.2. Običajen tekmovalni dan lahko izgleda takole:

6.2.1. Otvoritvena slovesnost.

6.2.2. 60 minut vadbe (prvi časovni interval).

6.2.3. Tekme. Med tekmovalnim časom lahko ekipe, kadar ne tekmujejo, spreminjajo robote ali vadijo na drugih mizah (v kolikor so na voljo).

6.3. Vsaka ekipa tekmuje z vsako drugo ekipo oz. s čim več drugimi ekipami (**vsaka od ekip med tekmovanjem vedno odigra enako število tekem**). Razporeditev ekip v pare je naključna. Če je npr. 10 ekip, bo odigranih 45 tekem. Za mednarodni finale se lahko uporabi drugačna turnirska shema (na primer turnir po švicarskem sistemu [https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament) ali turnir z dvojnimi izločanjem [https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament)).

6.4. Ekipe morajo na tekmovanje prinesiti pripravljeno vso opremo, programske rešitve in prenosne računalnike, ki jih potrebujejo.

6.5. Ekipe si na dan tekmovanja ne smejo deliti prenosnih računalnikov in/ali programskih rešitev za krmiljenje robotov.

6.6. Na dan tekmovanja, bo pred začetkom prve tekme na voljo najmanj 60 minut vadbenega časa.

6.7. Ekipe se ne smejo dotikati tekmovalnih območij (mize), preden se začne prvi časovni interval za vadbo.

6.8. Vsaka ekipa mora v času vadbe delati na svojem določenem mestu do časa preverjanja, ko je treba robote ekipe postaviti na določeno območje (območje preverjanja). Po tem času ni dovoljeno spreminjati nobenih mehanizmov ali krmilnih programov.

6.9. Roboti lahko sodelujejo v tekmi šele, ko uspešno prestanejo preverjanje.

6.10. Ekipa ima 90 sekund za pripravo, od trenutka, ko je s strani sodnikov pozvana k sodelovanju v določeni tekmi. Če se ekipa ne pojavi 90 sekund po pozivu sodnikov, izgubi to igro z rezultatom **8:-4**. Če se ekipa ne pojavi nadaljnjih 90 sekund za drugo igro, izgubi



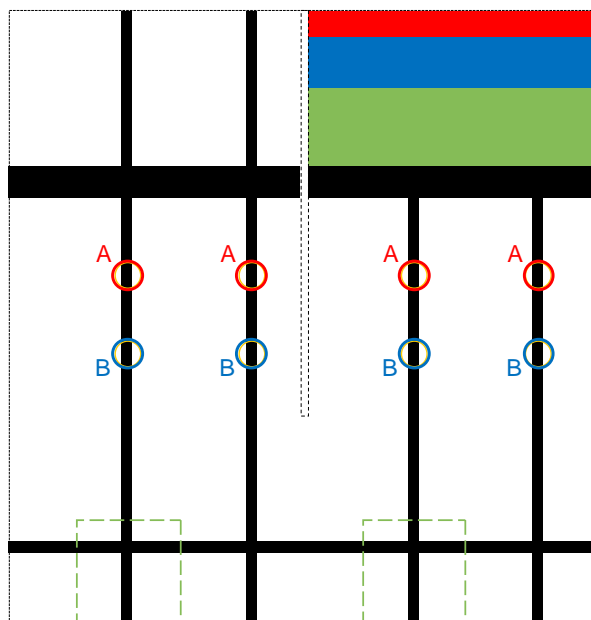
celotno tekmo vseh treh iger z 8:-4. Ekipa ima med dvema igrama 90 sekund časa, da zamenja stran pri igralni mizi in se pripravi za naslednjo igro.

- 6.11. Po koncu posamezne tekme se vadbeni čas za dve sodelujoči ekipi nadaljuje. V kolikor želita lahko ekipi spreminjata svoje robote in programe, dokler ju sodniki ne pozovejo za naslednjo tekmo. Ob tem pozivu začne ponovno teči čas za preverjanje robotov.

### Začetna postavitvev:

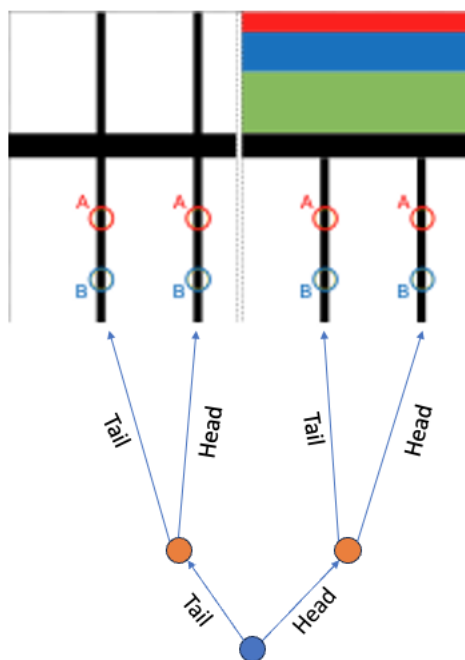
- 6.12. Po času preverjanja in pred začetkom tekme, mora biti ekipa pripravljena zagnati robota z enim pritiskom tipke na robotu. Pred zagonom robotov se določi lokacija žogic na igralnem polju. Za to se lahko uporabi naslednji postopek:

1. Z metanjem kovanca se določi lokacijo prve oranžne žogice. Sprednja stran kovanca pomeni lokacijo žogice A (slika 3a), zadnja stran kovanca pomeni lokacijo žogice B.
2. Met kovanca se izvede še trikrat, za preostale oranžne žogice na eni polovici igralnega polja.



Slika 3a: Možne pozicije oranžnih žogic

3. Kovanec se meče še dvakrat, da se določi linija, na katero bo postavljena vsaka od vijoličnih žogic. Vijolična žogica se postavi na prosto mesto na izžrebani liniji.



**Slika 3b: Možne pozicije vijoličnih žogic**

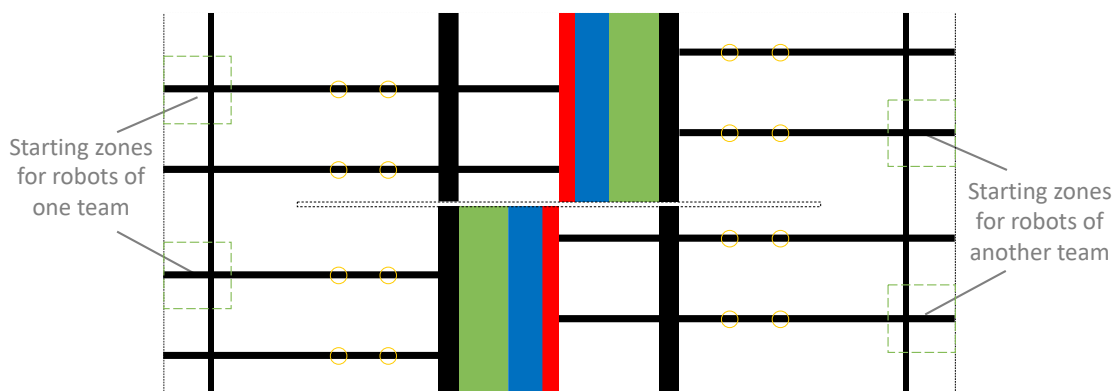
4. Izžrebana postavitev žogic velja tudi za nasprotno polovico, tako da sta polovici rotacijsko simetrični.



**Slika 4: Lokacije žogic na eni polovici, so rotacijsko simetrične lokacijam žogic na nasprotni polovici.**

**Igre - Začetna postavitev:**

- 6.13. Vsaka igra traja največ dve minuti.
- 6.14. Roboti vsake od dveh ekip se nahajajo v štartnih področjih na svoji polovici igralnega polja. Pri tem je vsak robot na igralnem polju v celoti znotraj označenega področja, t.p. noben del robota ne sme segati izven tega področja. Na enem štartnem področju je lahko samo en robot.

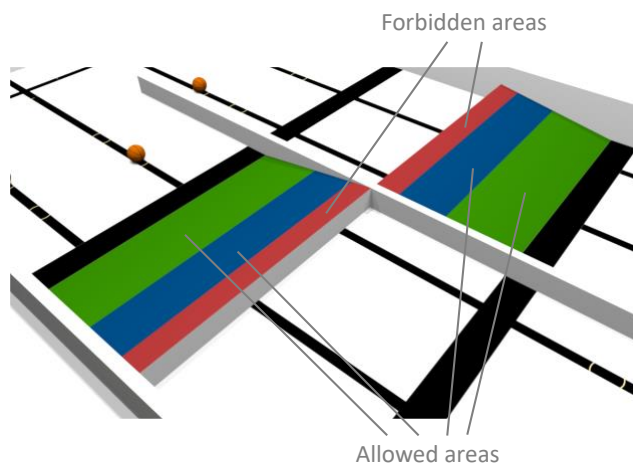


**Slika 5. Začetna območja postavitve robotov**

- 6.15. Položaj robota v štartnem območju mora biti takšen, da je projekcija robota na igralni podlogi v celoti znotraj štartnega območja.
- 6.16. Ekipa lahko igra začnejo samo z enim robotom. V tem primeru lahko ekipa v tej igri uporablja samo tega enega robota.
- 6.17. Člani ekipe lahko opravijo fizične prilagoditve in izberejo program, ki ga želijo izvajati (to je del časa za pripravo, pred žrebanjem); Vendar ekipe ne smejo vnašati podatkov v program s spreminjanjem položajev ali orientacije delov robota ali opravljati kalibracij senzorjev na robotu. Ekipa ne smejo vnašati podatkov s spreminjanjem konfiguracije morebitnih stikal. Če ekipa vnese podatke s fizičnimi prilagoditvami, bo za to tekmo diskvalificirana.
- 6.18. Roboti morajo biti zatem v stanju čakanja. Čakajo na pritisk tipke Start. Kot tipka za zagon se lahko šteje ločeno nameščena tipka. Dovoljena je samo ena startna tipka.
- 6.19. Sodniki nadaljujejo z žrebanjem položaja žogic, nakar dajo znak za začetek igre. Pritisk na startno tipko na robotih se mora izvesti hkrati. Istočasno se začne merjenje časa za poizkus zmage v igri.
- 6.20. Če se robot ne premakne in ne zapusti štartnega območja 10 sekund po znaku za začetek, sodnik odstrani robota iz igralnega polja in robot mora ostati zunaj igralnega polja celotno igro. Če se oba robota ekipe ne premakneta v 10. sekundah po štartnem signalu, ekipa takoj izgubi igro z rezultatom 8:-4.
- 6.21. Če se robot prevrne, se ne more premakniti ali ima druge okvare, ostane na igralnem polju do konca igre. Ekipa se lahko z dovoljenjem sodnika odloči za odstranitev robota s polja. Odstranitev obeh robotov iz igralnega polja pomeni izgubljeno igro z rezultatom 8:-4.

## Igra - med igro:

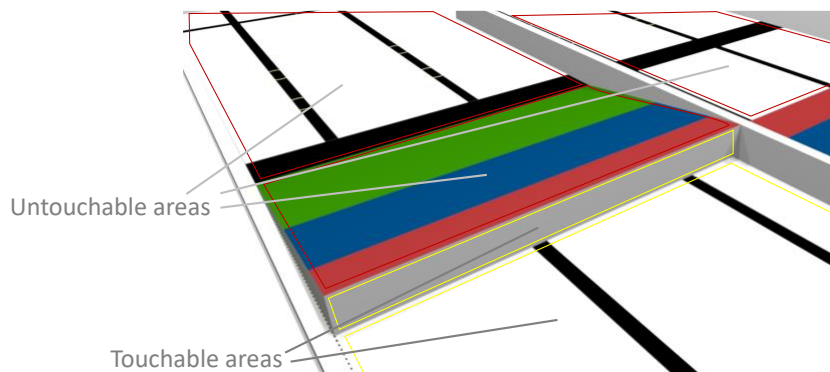
- 6.22. Roboti morajo biti med igro povsem avtonomni.
- 6.23. Robot lahko na igralnem polju po potrebi pusti vse dele robota, ki ne vsebujejo glavnih enot (krmilnik, motorji, senzorji). Takoj, ko se del dotika polja ali igralnega elementa in se ne dotika več robota, se šteje za prosti element, ki ni del robota. **Proste elemente bodo sodniki v najkrajšem možnem času odstranili iz igralnega polja. Če so roboti ekipe povzročitelja ovirani zaradi prostih delov ali sodnikov (med odstranjevanjem), se to ne upošteva - igra se nadaljuje. Vse žogice, ki jih prosti del (namerno ali po nesreči) dostavi na igralno polje nasprotna ekipe, se vrnejo v kote na igralnem polju ekipe, ki je prosti del ustvarila. V kolikor se prosti del dotakne robota nasprotnega ekipe ali nasprotnega igralnega polja, se igra prekine in ekipa z robotom, ki je pustil del na polju, izgubi igro z rezultatom 8:-4.**
- 6.24. Udeleženci ne smejo posegati v robote ali jim pomagati. To vključuje vnos podatkov v krmilni program robotov z dajanjem vizualnih, zvočnih ali kakršnih koli drugih signalov med igro. Ekipa, ki krši to pravilo, izgubi igro z rezultatom **8:-4.**
- 6.25. Robot lahko žogice potiska, brca in meče.
- 6.26. Robotu je dovoljena vožnja na rampo na svoji polovici igralnega polja.
- 6.27. Robot se ne sme dotakniti rdečega območja rampe na svoji polovici igralnega polja. Če se katerikoli del robota dotakne rdečega območja, se igra prekine in ekipa z robotom, ki je kršil pravilo, izgubi igro z rezultatom **8:-4.**



**Slika 6: Varnostno območje na rampi (rdeče), ki se ga roboti **ne smejo** dotakniti.**

- 6.28. V kolikor se robot dotakne nasprotnikovega robota, se igra ustavi, sodniki pa odločijo, ali je bil dotik nameren ali ne. Če je šlo za nesrečo, se za rezultat izračuna število žogic na vsaki polovici. **Če je šlo za namero ene od ekip, ta ekipa izgubi igro z rezultatom 8:-4. Če robot trajno seže v igralno polje druge ekipe (npr. robot ostane na enem mestu in drži roko nad nasprotnikovim igralnim poljem), se to šteje kot namerno iskanje stika.**

- 6.29. Robot ekipe se ne sme dotakniti nobene površine na nasprotnikovi polovici igralnega polja. Če pride do takšne situacije, se igra prekine. Ekipa, ki je kršila pravilo, izgubi igro z rezultatom **8:-4**. Robot se lahko dotakne površine rampe, ki je pravokotna na glavno ravnino igralnega polja.



**Slika 7: Območja, ki se jih na nasprotnikovi polovici igralnega polja ni dovoljeno dotakniti**

- 6.30. Situacija, ko oba robotata ene ekipe hkrati upravljata z več kot 4 **oranžnimi** žogicami, ni dovoljena. **Upravljanje z žogico pomeni, da se namerno spreminja gibanje žogice, da je žogica negibna ali da je žogica vsaj delno obdana z deli enega ali obeh robotov. Naključni stiki z žogico se ne šteje za upravljanje (npr. žogica se odbije od robota).** V kolikor nastopi takšna situacija, ima ekipa **10 sekund** časa, da jo spremeni. Sodniki odštevajo **10 sekund**. Po tem, se igra prekine in za rezultat se izračuna število žogic na vsaki polovici igralnega polja.
- 6.31. Če se žogica znajde zunaj igralnega polja, se vrne na polovico ekipe, ki je žogico izvrgla, sodniki žogico postavijo v enega od kotov (v katerikoli situaciji).

#### **Igra - konec igre (za več podrobnosti glej priloženo tabelo):**

- 6.32. Igra se konča in meritev časa se ustavi, če nastopi kateri koli od naslednjih pogojev (za več podrobnosti glej tabelo v prilogi):
- 6.32.1. Čas za igro poteče.
  - 6.32.2. Robot ene ekipe se dotakne robota druge ekipe ali površine (preproga in nagnjena rampe) na nasprotnikovi polovici igralnega polja.
  - 6.32.3. Velikost robota se spremeni, ko dimenzije presežejo 200x200 mm in višino 200 mm. Če dimenzije robota zaradi okvare ali poškodbe presežejo dovoljeno velikost, **mora** ekipa poškodovanega robota **z dovoljenjem sodnikov** nemudoma odstraniti s tekmovalnega polja in nadaljevati samo z enim robotom.
  - 6.32.4. Če so po začetnih 30 sekundah igre vse žogice na isti polovici igralnega polja **več kot**

- 10 sekund**, se tekma prekine in se prešteje rezultat. Sodniki oznanijo, kdaj je dosežena meja 30 sekund.
- 6.32.5. Če se član ekipe dotakne robota, žogice, podloge, rampe, ovire ali stene. Edina izjema je, če član ekipe odstrani poškodovanega robota iz igralnega polja (6.21.).
  - 6.32.6. Robot vozi zunaj igralnega polja.
  - 6.32.7. Robot poškoduje žogico.
  - 6.32.8. Robot ali član ekipe poškoduje igralno poljo ali igralni element.
  - 6.32.9. Ustavitev po dogovoru: če oba robota obeh ekip obtičita v programski zanki, ki ne vodi v nobeno nadaljnje smiselno dejanje, se lahko ekipi odločita, da končata tekmo, in izračunajo se rezultati. Potrebno jasno soglasje obeh ekip !
  - 6.32.10. Če sta oba robota odstranjena z igralnega polja (npr. kot poškodovana robota).
- 6.33. Člani ekipe morajo ustaviti svoje robote, ko sodnik pokaže, da je tekma prekinjena. Roboti morajo ostati na igralnem polju, dokler ekipama sodnik ne dovoli, da jih odstranita. Člani ekip ne smejo premikati žogic z ene polovice igralnega polja na drugo, ali izven igralnega polja. Če katera ekipa krši to pravilo, izgubi tekmo z rezultatom 8:-4.
- 6.34. Žogico (ali žogice), ki so jo (jih) roboti potisnili, brcnili ali vrgli po sodnikovem znaku, da je tekma prekinjena, je treba vrniti na tisto polovico igralnega polja, iz katere so jih roboti premaknili. Če obstaja nejasnost glede tega, ali je bila žogica premaknjena pred signalom ali po njem, jo lahko sodnik vrne nazaj na tisto polovico igralnega polja, kjer se nahaja robot, odgovoren za dvoumno premikanje žogice.
- 6.35. Sodniki se bodo odločali na podlagi pravil in poštene igre. Končno odločitev sprejmejo na dan tekmovanja. Ker gre za tekmovanje med ekipami, se morate zavedati, da lahko v primeru spora sodnikova odločitev povzroči poraz ene od ekip.

## 7. WRO Double Tennis - točkovanje

- 7.1. Uradni rezultat bodo ob koncu vsake tekme izračunali sodniki. Zmagovalec v skupini dveh ekip se določi po treh igrah.
- 7.2. Rezultat žogic se za obe ekipi izračuna na podlagi števila žogic na njuni polovici. Oranžne žogice se štejejo kot +1. Vijolične žogice se štejejo kot -2. Rezultat žogic za vsako ekipo je lahko med -4 in +8.
- 7.3. Zmagovalec posamezne igre se določi na naslednji način:
  - 7.3.1. Št. žogic na polovici prve ekipe (T1) - BT1
  - 7.3.2. Št. žogic na polovici druge ekipe (T2) - BT2
  - 7.3.3. Če ima T1 manjše št. žogic zmagava (BT1 < BT2); če ima T2 manjše št. žogic zmagava (BT1 > BT2); če imata ekipi enako št. žogic, je rezultat izenačen (BT1 = BT2).
- 7.4. Če žogica ni v stiku z nobenim robotom, položaj žogice na igralnem polju določa, kateri ekipi pripada. Če je žogica v stiku z robotom, se žogice prištevajo k ekipi robota.
- 7.5. Če je tekma prekinjena zaradi dejanj člana ene od ekip (npr. član ekipe se dotakne robota), ekipa, ki ji ta udeleženec pripada, izgubi tekmo z rezultatom **8:-4**.

- 7.6. Ekipa, ki je zmagala v več igrah, zmaga in dobi 3 točke, druga ekipa pa 0. Zmaga v 2. igrah je očitna zmaga. Ekipa zmaga tekmo tudi, če v eni igri zmagala in sta preostali igri neodločeni.
- 7.7. Če so vse tri igre neodločene, je neodločen tudi rezultat tekme, pri čemer obe ekipi prejmeta po 1 točko. Tudi, če je vsaka ekipa zmagala v eni od iger in je ena igra neodločena, je rezultat tekme neodločen.
- 7.8. Ekipa mora po tekmi preveriti in podpisati zapisnik o rezultatih, razen, če ima upravičeno pritožbo.
- 7.9. Uvrstitev ekip na tekmovanju (z ekipami v tabeli) temelji na seštevku točk, ki jih je vsaka ekipa prejela na tekmah. Če imata dve ekipi enako vsoto točk, se za uvrstitev upoštevajo naslednja merila (navedena po prednostnem vrstnem redu):
- 7.9.1. število kršitev: ekipa z manj kršitvami je bolje uvrščena, več podrobnosti o možnih kršitvah lahko najdete v poglavju 12, preglednica kršitev in stanje ob koncu tekme.
- 7.9.2. Vsota žogic (oranžna šteje kot +1, vijolična pa kot -2) / rezultat žogic na nasprotnikovi polovici igralnega polja v vsaki igri: v vseh igrah, ki jih je odigrala vsaka od izžrebanih ekip, zmaga ekipa, katere nasprotniki so skupaj imeli večje število žogic.
- 7.9.3. Če sta uvrstitvi dveh ekip še vedno enaki, se lahko sodniki odločijo, da se izvede dodaten niz iger, dokler ena ekipa nima dveh zmag več (v dodatnih igrah) kot nasprotna ekipa.
- 7.10. Če se v izvedbi tekmovanja (poleg rezultata doseženega na igralni mizi) uporablja tudi način izločanja, je nujno določiti zmagovalca za vsako tekmo. Če bi se tekma zaradi rezultatov iger končala z neodločenim izidom, se zmagovalec določi najprej po kršitvah (kot v točki 7.9.1) in sekundarno po številu žogic (kot v točki 7.9.2). Če sta ekipi še vedno enako uvrščeni, je treba odigrati eno ali več dodatnih iger, da se določi zmagovalno ekipo tekme.
- 7.11. Videoposnetki ali fotografije se ne bodo upoštevale ali obravnavale.

## 8. Gradbeni elementi in zahteve za robote

**Pomembna opomba:** Za kategorijo RoboSports je za tekmovanja prednostni gradbeni material LEGO. V sezoni 2024 se bo izvedla pilotna faza za testiranje robotov s krmilniki Arduino. To se lahko v prihodnje ponovno spremeni.

8.1. Ekipe morajo izdelati dva robota. Dimenzije vsakega robota med tekmo ne smejo presegati 200x200 mm in 200 mm v višino. Vsak robot lahko tehta največ 1,2 kg.

8.2. Dovoljeni krmilniki so:

8.2.1. LEGO®-krmilniki:

- LEGO® Education MINDSTORMS® EV3 (45544)
- LEGO® Education SPIKE™ PRIME (45678)
- LEGO® MINDSTORMS® EV3 (31313)
- LEGO® Robot Inventor (51515)

8.2.2. Uradni Arduino krmilniki

<https://docs.arduino.cc/>

(Seznam vsebuje trenutno proizvajane krmilnike. Uporabljajo se lahko tudi starejši krmilniki. Dovoljeni so izključno uradni krmilniki Arduino.)

8.3. Ni omejitev glede motorjev, senzorjev in kamer (ena ali več), ki se uporabljajo na robotu.

8.4. Ekipe lahko za komunikacijo svojih robotov med igrami uporabljajo Bluetooth ali Wi-Fi.

8.5. Prepovedana je vsakršna komunikacija med roboti in katero koli drugo napravo, razen z drugim robotom iste ekipe. Sodniki lahko pregledajo krmilni program in robote, da bi potrdili, da se ta uporablja izključno na predpisan način.

8.6. Ekipe lahko kot del kamere uporabljajo tudi procesor za obdelavo, vendar lahko tako kamera, kot procesor obdelujeta samo sliko. Procesor ne sme obdelovati nobeni drugih podatkov. Ekipe lahko na svojih robotih ves čas uporabljajo tudi majhne zaslone, dokler robot ustreza skupnim dimenzijam 200 x 200 x 200 mm. Poleg tega je dovoljena uporaba dodatnih sestavnih delov, če so potrebni za delovanje motorjev.

8.7. Na enega robota je dovoljena samo ena baterija / paket baterij z najvišjo napetostjo 9V. Kamere in procesne enote ne smejo imeti lastnih baterij.

8.8. Skupaj s kamerami se lahko uporablja komplet objektivov in/ali zrcal.

8.9. Uporaba spominskih SD kartic je dovoljena. SD kartice morajo biti vstavljene pred časom preverjanja in jih ni dovoljeno odstraniti do začetka naslednjega treninga.

8.10. Za izdelavo mehanskih delov robota se lahko uporabijo kakršni koli materiali.

8.11. Ekipe naj na tekmovanje prinesejo dovolj rezervnih delov. V primeru nesreč/okvar opreme WRO (organizacijski odbor) ni odgovoren za njihovo vzdrževanje ali zamenjavo.

8.12. Ekipe lahko prinesejo sestavljene robote.

8.13. Tekmovalci lahko krmilne programe za robote pripravijo v naprej. Za različne taktike se lahko uporabi več programov, vendar je treba program, ki bo uporabljen v določeni igri, izbrati pred žrebanjem položaja žogic. Z uporabo različnih programov ni dovoljeno vnašati podatkov (kot je položaj žogic). Sodniki lahko preverjajo programe.

8.14. Krmilni program je lahko napisan v katerem koli programskem jeziku.

8.15. Ekipa ima lahko na tekmovalnem območju s seboj največ dva krmilnika (enega na robota).

8.16. Pnevmatški sistemi se lahko uporabljajo, vendar jih je potrebno napolniti med vadbo. Če je črpalka del robota, se lahko pnevmatski sistem napolni ročno tudi med igrami.

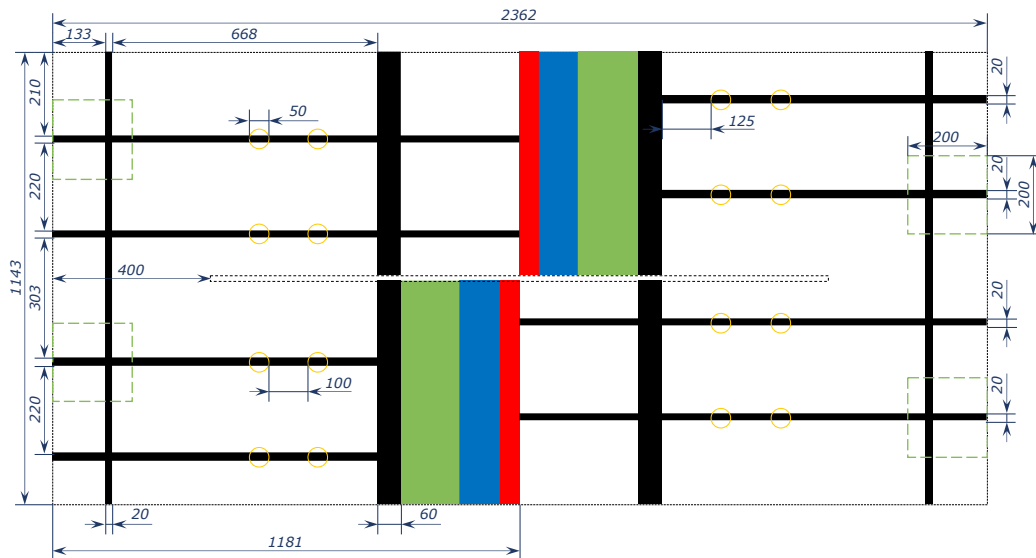


8.17. Roboti ne smejo uporabljati oranžnih ali vijoličnih delov, saj bi to lahko zmedlo druge robote na igralnem polju. Poskus motenja nasprotnih robotov, na kakršen koli način, bo imel za posledico diskvalifikacijo ekipe v dotični tekmi. V primeru ponovitve motenja, bo to vodilo k diskvalifikaciji ekipe iz tekmovanja.

## 9. Igralna miza in oprema

### Igralna miza in igralno polje

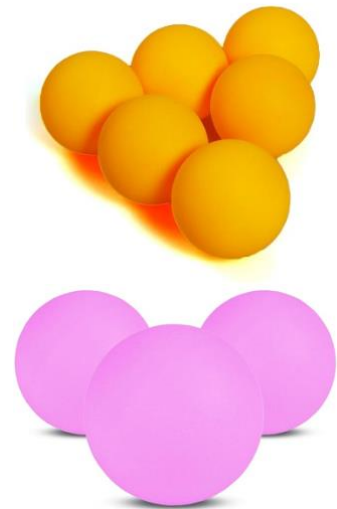
- 9.1. V tej kategoriji roboti igrajo DoubleTennis. Vsako igralno polje je sestavljeno iz igralne mize (ravna podlaga z robovi) in natisnjene podloge, ki je nameščena na igralno mizo.
- 9.2. Dimenzije WRO podloge za katero koli starostno skupino so 2362 mm x 1143 mm. Vse igralne mize so enake velikosti, čeprav je dovoljeno odstopanje +/- 5 mm po dolžini in širini. Uradna višina robov igralne mize je 100 mm, lahko se uporabljajo tudi višji robovi. Robovi so nekoliko višji od robov miz kategorije RoboMission, vendar so v vseh drugih pogledih enake velikosti. Zaradi uporabe žogic so višji robovi potrebni za boljšo igro. Višje robove je mogoče dodati (npr. pritrditi) na mizo RoboMission. Debelina sten ni določena.
- 9.3. Notranja barva sten je bela. Zunanja barva sten ni določena.
- 9.4. Stranske navpične stene morajo biti izdelane iz enega kosa. Če so izdelane iz več kosov, morajo biti prehodi gladki in brez robov.
- 9.5. Igralna podloga mora biti natisnjena z mat premazom (brez odsevnih barv!). Najprimernejši material za tiskanje je PVC ponjava s približno 510 g/m<sup>2</sup> (Frontlit). Material igralne podloge ne sme biti premehak (npr. brez mrežaste ojačitve za transparente).
- 9.6. Širina tankih črnih črt je 20 mm, širina debelih črnih črt je 60 mm.
- 9.7. Premer območij za postavitev žogic je 50 mm. Barva črte je oranžna (RGB: 250, 204, 0).
- 9.8. Velikost štartnih območij robota je 200 x 200 mm. Barva črtkanih črt, ki obdajajo območja, je zelena (RGB: 133, 188, 87).
- 9.9. Dve klančini 300 x 563 x 50 mm sta pritrjeni na osnovno površino. Material klančin je les, laminirana iverna plošča ali stiropor. Glavna barva klančine je zelena (RGB: 133, 188, 87). Širina modrega polja (RGB: 0, 112, 192) je 100 mm. Širina rdečega območja (RGB: 255, 0, 0) je 50 mm. Barva preostalega dela klančine je bela.
- 9.10. Velikost pregrade je 1562 x 17 x 50 mm. Trdno je pritrjena na mizo.



**Slika 8. Načrt igralnega polja z dimenzijami**

### Žogice

- 9.11. Žogice so standardne pingpong žogice s premerom 40 mm.
- 9.12. Barvi žogic sta oranžna in vijolična.
- 9.13. Na vsakem igralnem polju je potrebnih 8 oranžnih in 2 vijolični žogici.
- 9.14. Na nacionalnem in regionalnem tekmovanju se lahko uporabijo žogice drugačnih barv, vendar se morata barvi razlikovati od ostalih elementov igralnega polja. Organizatorji tekmovanja bi lahko razmislili o spremembi barv podloge igralnega polja, da bi se žogice razlikovale. O spremembah morajo biti ekipe obveščene že v začetku.



## 10. Ideje za poenostavitve

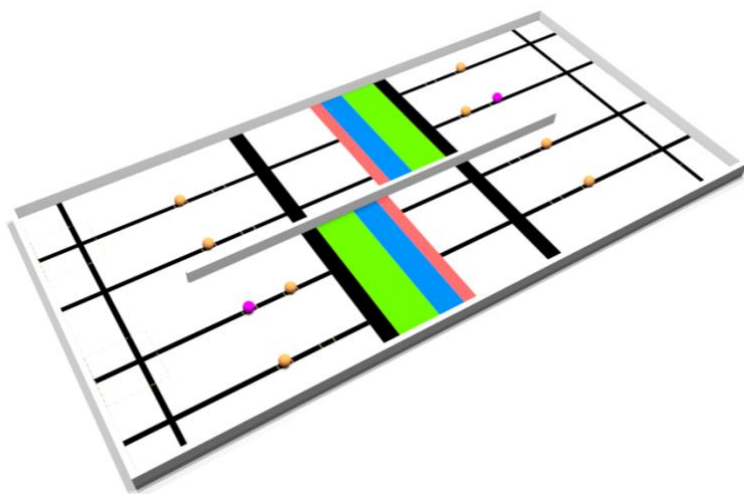
Opomba: Kot je navedeno na začetku, so ta pravila namenjena vsem mednarodnim WRO tekmovanjem. Nacionalni organizatorji se lahko odločijo, da pravila priredijo za lokalne potrebe. V nadaljevanju sta navedeni dve ideji, ki bi lahko olajšali igro.

### Ideja 1 – Večji igralni predmeti

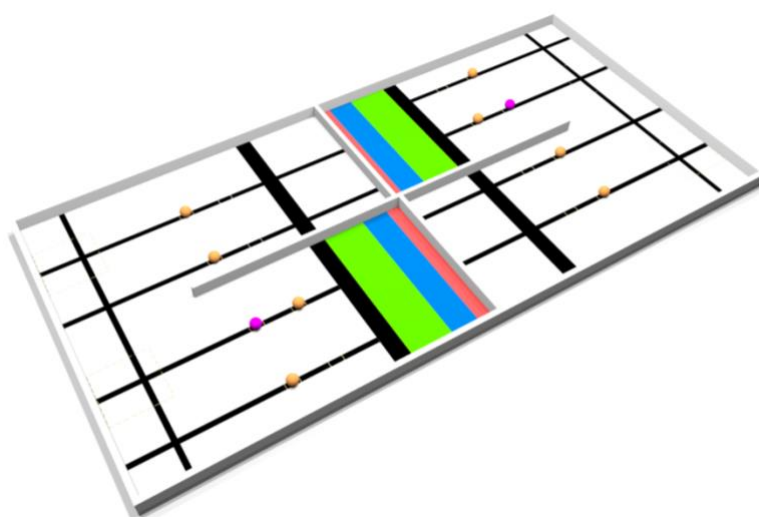
Tekmovanje z žogicami za pingpong se večinoma osredotoča na robote s kamerami. Nekateri nacionalni organizatorji bi lahko razmislili o prilagoditvi igre za robote brez kamer z uporabo plastičnih 52 mm žogic LEGO® (ID elementa: 4156530) ali teniških žogic s premerom 65-68 mm.

### Ideja 2 – Poenostavljeno igralno polje

Obstaja možnost, da je igralno polje brez klančin.



Slika 9. Igralno polje brez klančin



Slika 10. Igralno polje brez klančin, a z vmesno steno

## 11. Slovar

Čas za preverjanje	V času preverjanja si bo sodnik ogledal robota, preveril dimenzije (npr. s kocko ali pregibnim merilom), ter druge tehnične zahteve. Preverjanje je treba opraviti pred vsako tekmo.
Trener	Oseba, ki ekipi pomaga pri učenju različnih vidikov robotike, timskega dela, reševanja problemov, upravljanja s časom itd. Vloga trenerja ni zmagati na tekmovanju namesto ekipe, temveč jo učiti in voditi pri prepoznavanju problemov, ter odkrivanju načinov reševanja tekmovalnih nalog.
Organizator tekmovanja	Organizator tekmovanja je subjekt, ki gosti tekmovanje, na katerega ekipa prihaja. To je lahko lokalna šola, nacionalni organizator države, ki vodi nacionalni finale, ali država gostiteljica WRO skupaj z združenjem WRO, ki vodi mednarodni finale WRO.
Tekma	Tekma je sestavljena iz treh zaporednih iger istih dveh ekip. Ekipa, ki je zmagala v več igrah, zmaga in dobi 3 točke, druga ekipa pa 0. (Glej 7.6)
Igra	Dve ekipi s po dvema robotoma igrata igro, ki se točkuje. Ekipa zmaga, če ima ob koncu igre na svojem delu igralnega polja manjši rezultat žogic.
Vadbeni čas	Med vadbo/treningom lahko ekipa preizkusi robota na tekmovalni mizi in spremeni mehanske nastavitve in/ali krmilni program robota.
Ekipa	V tem dokumentu beseda ekipa vključuje 2-3 udeležence (učence/dijake) ekipe in ne trenerja, ki mora ekipo le podpirati.
WRO	V tem dokumentu WRO pomeni World Robot Olympiad Association Ltd., neprofitno organizacijo, ki vodi WRO po vsem svetu in pripravlja vse dokumente z igrami in pravili.

## 12. Dodatek - Tabela odločitvenih primerov

Vrsta	Pravilo	Opis pravilo	Rezultat igre / tekme	Opombe
1	3.1 ~ 3.10	Kršitev etičnega kodeksa in nepošteno ravnanje.	Ekipe kršiteljica izgubi to tekmo z 0:3 ali je diskvalificirana s celotnega tekmovanja, odvisno od resnosti kršitve.	[ Kršitev ] Izguba tekme pomeni, da imajo vse tri igre rezultat 8:-4.
2	6.1.2	Če eden od robotov ekipe ne opravi pregleda robota s strani sodnikov, ekipa ne bo sodelovala v tej tekmi.	Ekipe kršiteljica izgubi to tekmo z 0:3.	[ Kršitev ] Izguba tekme pomeni, da imajo vse tri igre rezultat 8:-4.
3	6.10	Če se ekipa ne pojavi 90 sekund po pozivu sodnikov, izgubi to igro z rezultatom 8:-4. Če se ekipa ne pojavi dodatnih 90 sekund za drugo igro, izgubi celotno tekmo z vsemi tremi igrami z 8:-4.	Ekipe kršitelja izgubi igro ali tekmo.	[ Kršitev ] Izguba tekme pomeni, da imajo vse tri igre rezultat 8:-4.
4	6.17	Če ekipa vnese podatke s fizičnimi prilagoditvami, ne bo sodelovala v tej tekmi.	Ekipe kršiteljica izgubi to tekmo z 0:3.	[ Kršitev ] Izguba tekme pomeni, da imajo vse tri igre rezultat 8:-4.
5	6.20	Če se oba robota ekipe ne premakneta 10 sekund po znaku za začetek igre, ekipa takoj izgubi igro.	Ekipe kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	
6	6.21	Odstranitev obeh robotov iz igralnega polja, pomeni izgubljeno igro z rezultatom 8:-4.	Ekipe kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	
7	6.23	Če del, ki ga je pustil en robot, preprečuje prenos žogic z ene polovice igralnega polja na drugo ali če se del, ki ga je pustil en robot, premakne na polovico, namenjeno robotom nasprotne ekipe, se igra ustavi in ekipa z robotom, ki je pustil del na igralnem polju, izgubi igro.	Ekipe kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
8	6.24	Vnos podatkov v program z dajanjem vizualnih, zvočnih ali kakršnih koli drugih signalov robotom med igro je kršitev in ekipa kršiteljica izgubi igro.	Ekipe kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]

9	6.27	Če se katerikoli del robota dotakne rdečega polja na klančini, se tekma ustavi in ekipa z robotom, ki je kršil pravilo, izgubi igro.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z <b>8:-4.</b>	[ Kršitev ]
10	6.28	Če se robot ene ekipe <b>po nesreči</b> dotakne robota nasprotne ekipe, se igra prekine in se točkuje trenutno stanje. Sodniki se morajo po upoštevanju vseh okoliščin odločiti, ali je bil dotik naključen.	Igra bo prekinjena in točkovana.	
11	6.28	Če se robot ene ekipe <b>namerno</b> dotakne robota druge ekipe, ekipa kršiteljica izgubi igro. Sodniki morajo odločiti, ali je bil dotik nameren, potem, ko upoštevajo vse okoliščine.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z <b>8:-4.</b>	[ Kršitev ]
12	6.29	Robot ekipe se dotakne katere koli površine (preproga, klančina, stena) na nasprotnikovi polovici igralnega polja.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z <b>8:-4.</b>	[ Kršitev ]
13	6.30	Situacija, ko oba robota ene ekipe hkrati delujeta z več kot 4 oranžnimi žogami, več kot 10 sekund, ni dovoljena.	Tekma bo prekinjena in točkovana.	
14	6.32.1	Čas za igro poteče.	Ekipe morajo ustaviti svoje robote, ko sodnik zakliče STOP. Zatem sledi točkovanje.	Vse žogice, ki so po sodnikovem klicu STOP prešle na nasprotnikovo igralno polje, je treba vrniti na polovico, kjer so bile, ko je sodnik zaklical STOP.
15	6.32.2	Robot ene ekipe se dotakne robota nasprotne ekipe ali površine (preproga, klančina, stena) na nasprotnikovi polovici igralnega polja.	To se šteje za kršitev in ekipa kršiteljica izgubi igro z rezultatom <b>8:-4.</b>	[ Kršitev ]
16	6.32.3	Velikost robota se spremeni, ko dimenzije presežejo 200 x 200 x 200 mm.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z <b>8:-4.</b>	[ Kršitev ]

17	6.32.4	Po preteku prvih 30 sekund tekme se zgodi, da so vse oranžne žoge več kot 10 sekund na isti polovici igralnega polja. Upoštevajo se tudi žogice, naložene robotom na tej polovici. To pomeni, da nobena ekipa ne sme nadzirati vseh žog v igri več kot 10 sekund, sodnik pa to situacijo razglasi z odštevanjem 10 sekund: Ekipa kršiteljica izgubi igro z rezultatom 8:-4.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	
18	6.32.5	Katerikoli član ekipe se dotakne robota, žoge, preproge, klančine, ovire ali stene.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
19	6.32.6	Robot vozi zunaj igralnega polja.	Če en robot zapelje izven igralnega polja, se tekma nadaljuje. Če to storita oba robota, gre za kršitev in ekipa kršiteljica izgubi igro z rezultatom 8:-4.	[ Kršitev ]
20	6.32.7	Robot poškoduje žogo.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
21	6.32.8	Robot ali član ekipe poškoduje igralnega polja ali igralni element.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
22	6.32.9	Ustavitev po dogovoru: če oba robota obeh ekip obtičita v programski zanki, ki ne vodi v nobeno nadaljnje smiselno dejanje, se lahko ekipi odločita, da končata tekmo, in rezultati se izračunajo. Pomembno je, da je za to potrebno jasno soglasje obeh ekip.	Igra bo prekinjena in točkovana.	
23	6.32.10	Oba robota ene ekipe sta odstranjena iz igralnega polja.	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
24	6.33	Član ekipe brez dovoljenja sodnikov odstrani robote ali žogice iz igralnega polja	Ekipa kršiteljica izgubi to igro z 8:-4.	[ Kršitev ]
25	7.9.1	<b>Pri razvrščanju ekip je treba upoštevati kršitve iz te preglednice.</b>		