

## ROBO MISSION

NAPRAVI I PROGRAMIRAJ  
ROBOTA KOJI ĆE RIJEŠITI  
ZADATKE NA TERENU

STAROSNE GRUPE:  
8-12 / 11-15 / 14-19

# WRO<sup>®</sup> 2024 SAVEZNICI PLANETE ZEMLJE



WRO INTERNACIONALNI PREMIUM PARTNER



## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| Novosti u Opštim pravilima koje je sezona 2024 donijela u odnosu na sezonu 2023 ..... | 2  |
| 1. Opšte informacije .....  | 3  |
| 2. Definicije timova i starosnih grupa .....  | 4  |
| 3. Odgovornosti i sopstveni rad tima .....  | 4  |
| 4. Dokumenta o igri i hijerarhija pravila .....                                       | 5  |
| 5. Materijal i propisi za robote .....  | 6  |
| 6. Sto za igru i oprema .....   | 7  |
| 7. Pravilo iznenađenja .....  | 8  |
| 8. Format turnira i procedura .....   | 9  |
| 9. Takmičarska runda .....  | 10 |
| Format dodatnog izazova .....   | 11 |
| 10. Format i rangiranje na WRO međunarodnom finalu .....                              | 12 |
| Rječnik .....   | 13 |

## Novosti u Opštim pravilima koje je sezona 2024 donijela u odnosu na sezonu 2023

Osnovne izmjene u opštim pravilima u 2024. godini u odnosu na 2023. su navedene ispod:

|            |   |
|------------|---|
| Rule 3.6   | Dodatno pojašnjenje vezano za slične ili identične robote     |
| Rule 5.2   | HiTechnic sensor se više neće koristiti                       |
| Rule 5.6   | Dodatno pravilo vezano za pneumatiku                          |
| Rule 5.7   | Samo jedna šasija robota je dozvoljena                        |
| Rule 5.8   | Pojašnjenje za poziciju kontrolera na robotu                  |
| Rule 5.14  | Limit, jedan računar / uređaj za programiranje                |
| Rule 6.6   | Dodatno pravilo za elemente igre i startnu poziciju           |
| Rule 6.12  | Dodato je pravilo o varijacijama na terenu                    |
| Rule 8.3.8 | Program na robotu   |
| Rule 9.2   | Dodavanje primjera za ulazne podatke                          |
| Rule 9.3   | Dodatno pravilo za izgubljene dijelove na takmičarskom polju  |
| Rule 9.8   | Pojašnjeno je šta se boduje na terenu i kada se stvari boduju |

Imajte na umu da tokom sezone može doći do pojašnjenja ili dopune pravila. Potencijalne izmjene se navode na zvaničnim WRO Questions & Answers (WRO pitanja i odgovori) stranicama. Odgovori se smatraju dodatkom pravilima. Možete ih naći na sljedećoj adresi:

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

## **VAŽNO: Upotreba ovog dokumenta na državnim takmičenjima**

Ovaj dokument sa pravilima je napravljen za sve WRO događaje širom svijeta. To je osnova za suđenje na međunarodnim WRO događajima. Za državna takmičenja, WRO organizator državnog takmičenja ima pravo da napravi izmjene u ovim međunarodnim pravilima kako bi ih prilagodio lokalnim okolnostima. Svi timovi koji učestvuju u državnom WRO takmičenju treba da koriste Opšta pravila koja je dao njihov državni organizator.

## **1. Opšte informacije**

### **Uvod**

U WRO RoboMission kategoriji timovi dizajniraju robote koji rješavaju izazove na takmičarskom terenu. Roboti su potpuno autonomni.

Svake godine se za svaki starosni uzrast zadaje nova podloga za igru i druga misija. Na dan takmičenja postavlja se i pravilo iznenađenja, kao dodatak na postojeću misiju. Dodatni izazov na državnim i međunarodnim događajima ima za cilj da testira kreativnost timova i vještinu brzog razmišljanja.

### **Fokusne oblasti**

Svaka WRO kategorija i igra ima poseban fokus na učenje korišćenjem robota. U WRO RoboMission kategoriji, učenici će se fokusirati na razvoj u sljedećim oblastima:

- opšte vještine kodiranja i osnovni koncepti robotike (percepcija okoline, kontrola, navigacija)
- opšte inženjerske vještine (izrada robota koji može da gura/podiže predmete određenih veličina)
- razvijanje optimalnih strategija za rješavanje konkretnih misija
- računarsko razmišljanje (npr. poboljšavanje, otklanjanje grešaka, saradnja itd.)
- timski rad, komunikacija, rješavanje problema, kreativnost.

**Misije prilagođene uzrastu:** Tereni za igru i misije su dizajnirani sa rastućom težinom i složenošću, od elementarnog do seniorskog starosnog uzrasta. Porast složenosti je izražen u:

- ruti na terenu (npr. praćenje linije ili samo markera)
- tehničkoj složenosti misija (npr. guranje, podizanje, hvatanje objekata igre)
- randomizaciji (nasumičnosti) elemenata igre (npr. jedna ili više nasumično odabranih situacija)
- raznolikosti elemenata igre (npr. broj objekata različitih boja i/ili oblika)
- potrebnoj preciznosti u rješavanju misije (npr. veliko ili malo ciljno područje)
- ukupnoj složenosti u kombinaciji prethodno navedenih elemenata.

Svi ovi aspekti dovode do različitih zahtjeva u pogledu mehaničkog dizajna robota i složenosti upravljačkog koda. Kada učestvuju u više WRO sezona, timovi mogu rasti i razvijati se uz ovaj program, rješavajući sve složenije misije kako odrastaju.

### **Učenje je najvažnije**

WRO želi da inspiriše učenike širom svijeta za predmete vezane za STEM i želi da učenici razvijaju svoje vještine učeći kroz igru na našim takmičenjima. Zbog toga su sljedeći aspekti ključni za sve naše takmičarske programe:

- ❖ Nastavnici, roditelji i druge odrasle osobe mogu pomoći timu, usmjeravati ga i inspirisati,

- ali im nije dozvoljeno da prave ili kodiraju/programiraju robota.
- ❖ Timovi, treneri i sudije prihvataju Vodeća načela WRO i Etički kodeks WRO koji bi kod svih nas trebalo da podignu svijest o potrebi za poštenim takmičenjem punim učenja.
- ❖ Na dan takmičenja, timovi i treneri poštuju konačnu odluku sudija i rade sa drugim timovima i sudijama na fer takmičenju.

Više informacija o Etičkom kodeksu WRO možete pronaći ovdje:

<https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>

<https://wrocrnagora.me/wp-content/uploads/2022/04/Eticki-kodeks-SR.pdf>

## 2. Definicije timova i starosnih grupa

- 2.1. Tim se sastoji od 2 ili 3 učenika.
- 2.2. Tim vodi trener.
- 2.3. 1 član tima (učenik) i 1 trener se ne smatraju timom i ne mogu učestvovati.
- 2.4. Tim može učestvovati samo u jednoj od WRO kategorija u sezoni.
- 2.5. Učenik može učestvovati samo u jednom timu.
- 2.6. Minimalna starost trenera na međunarodnom takmičenju i na državnom takmičenju u Crnoj Gori je 18 godina.
- 2.7. Treneri mogu raditi sa više timova.
- 2.8. Starosne grupe u RoboMission takmičenjima su:
  - 2.8.1. Elementarna: učenici starosti od 8 do 12 godina (godine rođenja za sezonu 2024: 2012-2016)
  - 2.8.2. Juniorska: učenici starosti od 11 do 15 godina (godine rođenja za sezonu 2024: 2009-2013)
  - 2.8.3. Seniorska: učenici starosti od 14 do 19 godina (godine rođenja za sezonu 2024: 2005-2010)
- 2.9. Maksimalna starost se odnosi na godine koje učesnik puni u kalendarskoj godini takmičenja, a **NE** na njegove/njene godine na dan takmičenja.

## 3. Odgovornosti i sopstveni rad tima

- 3.1. Tim treba da igra pošteno i da poštuje druge timove, trenere, sudije i organizatore takmičenja. Takmičeći se na WRO takmičenjima, timovi i treneri prihvataju vodeća načela WRO koja se mogu naći na:  
<https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>  
<https://wrocrnagora.me/wp-content/uploads/2022/04/Eticki-kodeks-SR.pdf>
- 3.2. Svaki tim i trener treba da potpišu Etički kodeks WRO. Organizator takmičenja će definisati način prikupljanja i potpisivanja Etičkog kodeksa.
- 3.3. Sklapanje i kodiranje robota može da radi samo tim. Zadatak trenera je da organizaciono prati tim i da ga unaprijed podrži u slučaju pitanja ili problema, ali ne smije da pravi i programira robota. Ovo se odnosi kako na sami dan takmičenja, tako i na period pripreme.
- 3.4. Timu nije dozvoljeno da na bilo koji način komunicira sa ljudima izvan takmičarskog prostora dok traje takmičenje. Ako je komunikacija neophodna, sudija može dozvoliti članovima tima da komuniciraju sa drugima pod nadzorom sudije.
- 3.5. Članovima tima nije dozvoljeno da u takmičarski prostor unose i koriste mobilne

- telefone ili bilo koji drugi komunikacioni uređaj.
- 3.6. Nije dozvoljeno koristiti rješenje (hardver i/ili softver) koje je (a.) isto ili slično rješenjima koja se prodaju ili javno objavljuju (npr. internet) ili (b.) isto ili slično drugom rješenju na takmičenju ili (c.) očigledno nije rad tima. Ovo uključuje rješenja timova iste institucije i/ili zemlje. Timovi moraju razvijati svoje robote autonomno i nezavisno od drugih timova. Roboti koji su vrlo slični i izazivaju sumnju da su zajednički razvijeni, ali delimično prilagođeni da bi izbegli ovo pravilo, biće klasifikovani kao identični roboti. Ovo pravilo će se primenjivati na celokupno takmičenje (uključujući i izazov drugog dana).
  - 3.7. Ako postoji sumnja u vezi sa pravilom 3.3 i 3.6, tim će biti podvrgnut istrazi i mogu se primijeniti sve posljedice navedene u članu 3.8. Naročito u ovim slučajevima može se koristiti pravilo 3.8.5 kojim se timu ne dozvoljava prolazak u narednu fazu takmičenja, čak i ako bi tim na takmičenju pobijedio sa rješenjem koje vjerovatno nije njegovo.
  - 3.8. Ako se prekrši bilo koje od pravila navedenih u ovom dokumentu, sudije mogu odlučiti o jednoj ili više kaznenih posljedica. Prije toga, tim ili pojedini članovi tima mogu biti intervjuisani kako bi se saznalo više o mogućem kršenju pravila. Intervju uključuje pitanja o robotu ili programu.
    - 3.8.1. Tim može dobiti vremensku kaznu od maksimalno 15 minuta. Za to vrijeme timovima nije dozvoljeno da vrše bilo kakve promjene na svom robotu ili programu.
    - 3.8.2. Timu može biti zabranjeno da učestvuje u jednom ili više takmičarskih krugova. S tim u vezi, vidjeti pravilo 9.10.
    - 3.8.3. Timu se može smanjiti rezultat za do 50% u jednoj ili više rundi.
    - 3.8.4. Timu se može onemogućiti kvalifikovanje za sljedeći takmičarski krug turnira (npr. u slučaju da je turnir u formatu TOP 16, TOP 8 itd.).
    - 3.8.5. Timu se može onemogućiti kvalifikovanje za državno/međunarodno finale.
    - 3.8.6. Tim može biti momentalno u potpunosti diskvalifikovan sa turnira.

## 4. Dokumenta o igri i hijerarhija pravila

- 4.1. Svake godine WRO objavljuje nova dokumenta o misijama za svaku starosnu grupu i novu verziju opštih pravila za ovu kategoriju. Ova pravila su osnova za sve međunarodne WRO događaje.
- 4.2. Tokom sezone WRO može objaviti dodatne informacije u sekciji Pitanja i odgovori (Q&A) koja mogu pojasniti, proširiti ili redefinisati pravila igre i opšta pravila. Timovi treba da pročitaju ova pitanja i odgovore prije takmičenja.
- 4.3. Dokumenta u vezi sa igrom, opštim pravilima i pitanjima i odgovorima mogu da se razlikuju od jedne do druge države zbog lokalnih prilagođavanja od strane organizatora državnog takmičenja. Timovi treba da se informišu o pravilima koja važe u njihovoj državi. Za bilo koji međunarodni WRO događaj relevantne su samo informacije koje je WRO objavio. Timovi koji su se kvalifikovali za bilo koji međunarodni WRO događaj treba da se informišu o mogućim razlikama u odnosu na lokalna pravila.
- 4.4. Na dan takmičenja važi sljedeća hijerarhija pravila:
  - 4.4.1. Dokument Opšta pravila predstavlja osnovu za pravila u ovoj kategoriji.
  - 4.4.2. Dokumenta o igri za starosne grupe pojašnjavaju misije na terenu i mogu dodati posebne definicije igre (npr. orijentacija podloge ili druga početna pozicija robota).
  - 4.4.3. Pitanja i odgovori (Questions & Answers – Q&A) mogu zamijeniti pravila navedena u dokumentu sa pravilima igre i u dokumentu sa opštim pravilima.
  - 4.4.4. Na dan takmičenja sudija ima konačnu riječ u svakoj odluci.

## 5. Materijal i propisi za robote

- 5.1. Svaki tim pravi jednog robota za rješavanje izazova na terenu. Maksimalne dimenzije robota prije nego što započne takmičarsku rundu su 250 mm x 250 mm x 250 mm. Kablovi treba da se uklape u ove dimenzije. Nakon što se robot pokrene, dimenzije robota nisu ograničene.
- 5.2. Timovima je dozvoljeno da se koriste samo sljedećim materijalima za izradu robota:

|                     |   |
|---------------------|---|
| Kontroler           | LEGO® Education MINDSTORMS® NXT ili EV3; LEGO® Education SPIKE™ PRIME; LEGO® MINDSTORMS® NXT, EV3 ili Robot Inventor  |
| Motori              | Samo motori iz platformi/setova navedenih u kategoriji „Kontroler“  |
| Senzori             | Senzori iz platformi/setova navedenih u kategoriji „Kontroler“<br><b>NAPOMENA:</b> <i>HiTechnic Color Sensor</i> više nije dozvoljen u kategoriji RoboMission |
| Baterije            | Samo zvanične LEGO punjive baterije (no. 9798 ili 9693 za NXT, no. 45501 za EV3, no. 45610 ili no. 6299315 za SPIKE/Robot Inventor).                          |
| Gradivni materijali | Za konstrukciju robota su dozvoljeni samo LEGO® brendirani elementi.  |

- 5.3. Dozvoljeno je sječenje originalnih LEGO® užadi ili cijevi (skraćivanje). Bilo koja druga modifikacija na bilo kom drugom originalnom LEGO® ili elektronskom dijelu nije dozvoljena. Za pričvršćivanje bilo koje komponente na robotu nije dozvoljeno koristiti šarafe, lijepak, selotejp trake ili bilo koji drugi materijal koji nije LEGO®.
- 5.4. Broj motora i senzora koji će se koristiti nije ograničen. Međutim, dozvoljeno je koristiti samo zvanične LEGO® materijale za povezivanje motora i senzora sa kontrolerom.
- 5.5. Ako tim želi da se koristi bilo kojom opremom za poravnanje robota u startnoj oblasti, ta oprema mora biti napravljena od LEGO® materijala i mora se uklopiti u maksimalne dimenzije robota.
- 5.6. Dozvoljeno je korištenje LEGO® pneumatskih komponenti. Sistem se može napuniti pod pritiskom prije starta runde
- 5.7. Timu je dozvoljeno da donese i koristi samo jedan kontroler, kako tokom vježbanja, tako i tokom takmičarskih rundi. Tim može ponijeti rezervne kontrolere, ali ih mora ostaviti kod trenera. Ako je timu potreban rezervni kontroler, mora da kontaktira sudiju prije nego što dobije rezervni dio. Dozvoljena je samo jedna šasija robota, ona u koju je uključen kontroler. Šasija se definiše kao sklop sa motorizovanim mehanizmima, sensorima i pogonskim sistema, spreman da bude napajan pomoću kontrolera.
- 5.8. Tim mora postaviti kontroler na robot na način koji olakšava provjeru programa i zaustavljanje robota od strane sudije. To znači da ekran i dugmići kontrolera moraju biti postavljeni sa spoljne strane robota. Nijedan drugi element ne smije blokirati ili ograničavati pristup dugmićima ili ekranu. Kontroler se ne smije postaviti na donju stranu robota.
- 5.9. Robot mora biti autonoman i mora sam završavati misije. Bilo kakva radio komunikacija, daljinsko upravljanje i ožičeni upravljački sistemi nisu dozvoljeni dok robot radi.
- 5.10. Nakon što je robot započeo rundu, timu nije dozvoljeno da izvodi bilo kakve radnje ili pokrete kako bi ometao robota ili mu pomogao.
- 5.11. Bilo koji softver za kodiranje robota je dozvoljen i timovi mogu pripremiti kôd prije samog takmičenja. Ako tim koristi softver koji zahtijeva vezu ka internetu (npr. alat baziran na pretraživaču), tim treba da provjeri da li postoji *offline* verzija koja bi se koristila na dan takmičenja. Organizator takmičenja nije dužan da obezbijedi internet

- konekciju.
- 5.12. *Bluetooth*, *Wi-Fi* ili bilo koja daljinska veza moraju biti isključeni za vrijeme provjere robota i same takmičarske runde. Timovi mogu koristiti daljinske veze samo ako ne postoji drugi način za prenos kôda sa uređaja (npr. tableta) na kontroler. U tom slučaju se uređaj koji se koristi za *bluetooth* kodiranje mora ostaviti uz robota na stolu za provjeru robota tokom vremena predviđenog za provjeru. Međutim, toplo se preporučuje prenos kôda putem kabla na dan takmičenja kako bi se izbjegli problemi (npr. više uređaja sa istim imenom). Naravno, nije dozvoljeno daljinskim vezama ometati ili opstruirati bilo koji drugi tim ili robot.
  - 5.13. Dozvoljena je upotreba SD kartica za skladištenje programa. SD kartice se moraju umetnuti prije vremena za provjeru robota i ne mogu se ukloniti sve dok ne počne sljedeće vrijeme za pripremu.
  - 5.14. Tim treba da pripremi i donese svu opremu, dovoljno rezervnih dijelova, softver i prenosne računare (ili bilo koji drugi uređaj za programiranje) koji su mu potrebni tokom turnira. Timovima nije dozvoljeno da međusobno dijele laptop i/ili program za robota na dan takmičenja. Organizator takmičenja nije odgovoran za održavanje ili zamjenu bilo kojeg materijala, čak ni u slučaju bilo kakvih nezgoda ili kvarova.
  - 5.15. Robot se može označiti (oznaka, trake, itd.) kako bi se spriječilo da ga učesnici izgube ili pomiješaju sa robotima drugih timova, sve dok to ne mijenja njegove karakteristike i dok ne daje naznake o procesu sklapanja.
  - 5.16. Timovi sa sobom mogu ponijeti pomoćne materijale poput mjernog pribora (da bi provjerili dimenzije robota) ili olovaka i papira (da bi pisali zabilješke). Međutim, bilo koji papir koji je donešen u takmičarsku zonu treba da bude prazan i ne smije se koristiti u svrhu komunikacije sa trenerom.

## 6. Sto za igru i oprema

- 6.1. U ovoj kategoriji robot rješava misije na terenu za igru. Svaki teren se sastoji od takmičarskog stola (ravna ploča sa ogradom) i štampane prostirke koja se postavlja na sto. Svaka starosna grupa ima svoju prostirku, jer se u svakoj od njih rješavaju različite misije.
- 6.2. Dimenzije WRO prostirke u svakoj starosnoj grupi su 2362 mm x 1143 mm. Takmičarski stolovi su iste veličine ili do maksimalno 5 mm širi ili duži. Službena visina ograde stola za igru je 50 mm, a može biti i viša.
- 6.3. Podloga za igru mora biti odštampana sa mat finišom/slojem (bez reflektujućih boja). Preferirani materijal za štampu je PVC cerada sa oko 510 g/m<sup>2</sup> (Frontlit). Materijal prostirke za igru ne bi trebalo da bude previše mekan (npr. mrežasti materijal za banere nije pogodan).
- 6.4. Sve crne linije koje robot može da prati imaju najmanju širinu od 20 mm. Ostale boje koje robot treba da identifikuje pratiće ograničenja dozvoljenih senzora.
- 6.5. Objekti igre se sklapaju od WRO Brick seta (br. 45811) i WRO Brick Expansion seta (no. 45819). Ostali materijali, npr. kocke iz EV3/SPIKE Core seta ili drvo/papir/plastika se mogu koristiti u ograničenoj mjeri kako bi zadaci bili zanimljiviji.
- 6.6. Ako se igrački element postavi u startnu oblast na početku izvođenja, objekat mora odgovarati dimenzijama 250 mm x 250 mm x 250 mm (pravilo 5.1) zajedno s robotom. Objekat ne može biti uklonjen sa podloge.
- 6.7. Ako pozicija objekta igre na terenu nije jasno definisana, a navedena oblast za objekat igre je veća od samog objekta, objekat treba postaviti centrirano unutar predviđene oblasti.
- 6.8. Ako objekti igre moraju biti fiksirani za podlogu, organizatori odlučuju o tome koji će se materijali za fiksiranje objekata koristiti, osim ukoliko pravila takmičenja ne nalažu

- drugačije. Primjeri su duplo ljepljiva traka ili traka sa kukicama.
- 6.9. Nije dozvoljeno da objekti igre budu oštećeni u toku takmičarske runde. Za slučaj da je objekat igre oštećen, potencijalni bodovi koji se odnose na taj objekat igre se ne dodjeljuju (osim ukoliko je pravilima igre drugačije definisano).
- 6.10. Startno polje robota je isključivo bijela zona ograničena linijom druge boje. Linija nije dio startnog polja. Na početku takmičarske runde robot mora biti u potpunosti unutar startnog (bijelog) polja.
- 6.11. Ako postoji drugačija postavka na lokalnom/državnom takmičenju (veličina stola, ograda oko stola, materijal prostirke za igru itd.), organizatori takmičenja moraju o tome unaprijed obavijestiti timove.
- 6.12. Prilikom konstruisanja i programiranja, imajte na umu da se organizatori trude da se obezbijedi da sva igrališta budu tačna i identična, ali uvijek treba očekivati određena odstupanja, kao što su:
- 6.12.1. Nedostaci na igralištu
  - 6.12.2. Varijacija u osvjetljenosti boja na igralištu, od stola do stola
  - 6.12.3. Varijacija u uslovima osvjetljenja, od sata do sata i/ili stola do stola
  - 6.12.4. Sijenke sudija na igralištu
  - 6.12.5. Sudije će se kretati oko igrališta tokom ocjenjivanja
  - 6.12.6. Tekstura/izbočine ispod podloge
  - 6.12.7. Nepravilnost (nagužvna podloga) u samoj podlozi. Lokacija i ozbiljnost ovih nepravilnosti varira.

## 7. Pravilo iznenađenja

- 7.1. Svaki WRO turnir ima pravilo iznenađenja za svaku starosnu grupu. Ovo pravilo će biti objavljeno prilikom otvaranja takmičenja. Pravilo iznenađenja može promijeniti pravila ili zadatke, proširiti ih i čak omogućiti dodatne ili kaznene poene. Timovi će pravilo iznenađenja dobiti i u pisanoj formi. Treneru može biti dozvoljeno vrijeme da timovima objasni pravilo iznenađenja.
- 7.2. U slučaju da takmičenje traje nekoliko dana, za pojedinačne dane takmičenja se mogu primijeniti drugačija pravila iznenađenja.
- 7.3. Timovi imaju vremena da reaguju na pravilo iznenađenja tokom pripreme. Ako su za pravilo iznenađenja predviđeni dodatni objekti igre, timovima nije dozvoljeno da te objekte uklone sa terena za igru ako ne žele da riješe pravilo iznenađenja.
- 7.4. Pravilo iznenađenja se ne smatra redovnom misijom na terenu za igru. To proizvodi sljedeći efekat: bonus poeni ili poeni za parkiranje robota u regularnim misijama se ne mogu dobiti samo na osnovu ispunjenog pravila iznenađenja, već se mora ispuniti barem neka od redovnih misija.



## 8. Format turnira i procedura

*Pogledajte definicije riječi u priloženom rječniku na kraju dokumenta, naročito za ovo poglavlje.*

- 8.1. O formatu turnira i rangiranju za lokalne događaje u državi odlučuje državni organizator takmičenja. Za WRO međunarodno finale preferira se dvodnevno takmičenje (vidjeti 11).
- 8.2. Turnir u ovoj kategoriji mora sadržati sljedeće elemente:
  - 8.2.1. Nekoliko **termina za pripremu**; svaki turnir treba da počne sa vremenom za pripremu kako bi se timovi uskladili sa lokalnim okolnostima (npr. svjetlosni uslovi u takmičarskoj dvorani).
  - 8.2.2. Nekoliko **takmičarskih krugova**.
- 8.3. Turnir u ovoj kategoriji može sadržati sljedeće elemente:
  - 8.3.1. **Sastavljanje** robota tokom prvog vremena za pripremu; u ovom slučaju prvo vrijeme za pripremu treba da bude najmanje 120 minuta da bi se timovima omogućilo dovoljno vremena da sklope robota i da provježbaju na terenu.
  - 8.3.2. **Dodatni izazov** (popodne, drugog dana, itd.) – pogledajte više u poglavlju 9.
  - 8.3.3. Ako format turnira uključuje sklapanje robota, svi dijelovi robota treba da budu rastavljeni prije prvog vremena za pripremu. Na primjer, guma ne smije biti namontirana na felnu prije početka prvog vremena za pripremu. Ipak, dozvoljeno je da se svi dijelovi sortiraju strateški, bilo na stolu ispred ekipe, bilo pripremljeni i razvrstani u kesice. Ove kesice moraju biti providne i mogu biti označene samo brojevima (bez riječi). Elektronski dijelovi mogu biti označeni jednom ključnom riječju, npr. ime ili broj. Timovima je dozvoljeno da donesu programski kôd sa svojim komentarima. Nije dozvoljeno donositi bilo kakva uputstva, vodiče ili dodatne informacije (u papirnoj ili digitalnoj formi) u prostor za takmičenje. Sudije će provjeriti stanje svih dijelova prije početka prvog vremena za pripremu. Tokom provjere, timu nije dozvoljeno da dodiruje bilo koji dio računara.
  - 8.3.4. Timovi rade u prostoru predviđenom za svoj tim i smiju mijenjati konstrukciju ili kôd robota samo tokom vremena za pripremu. Ako tim želi probnu rundu, mora stati u red sa svojim robotom (na kome je kontroler). Na takmičarski sto se ne smiju donositi laptop računari. Na takmičenju se ne smiju koristiti sopstvene podloge za igru. Timovi treba da kalibrišu svoje robote tokom vremena za pripremu, a nikako neposredno prije runde. Ako se jedni stolovi koriste samo za takmičarske runde, a drugi za pripremu, tim može tražiti od sudija saglasnost da kalibriše senzore na službenom stolu za igru.
  - 8.3.5. Trenerima nije dozvoljeno da uđu u prostor predviđen za timove da bi im davali bilo kakva uputstva tokom takmičenja. Može se definisati određeno vrijeme za konsultacije sa trenerom tokom kog se timovi i treneri mogu sastati. Tokom ovog vremena treneri mogu sa sobom ponijeti zabilješke i predočiti ih članovima tima, ali ih ne smiju predati timu niti timu dodavati druge materijale.
  - 8.3.6. Prije isteka vremena za pripremu, timovi moraju postaviti svoje robote na sto za provjeru robota. Robot koji nije postavljen na predviđeni sto na vrijeme ne može učestvovati u dotičnom takmičarskom krugu.
  - 8.3.7. Kada se završi vrijeme za pripremu, sudije pripremaju takmičarske stolove za predstojeću takmičarsku rundu (uključujući moguću randomizaciju) i tada počinje vrijeme za provjeru robota.
  - 8.3.8. Prije nego što se robot postavi na sto za provjeru robota, dozvoljeno je da robot ima samo jedan izvršni program (potprogrami koji pripadaju jednom osnovnom programu su dozvoljeni). Sudije moraju imati mogućnost da jasno identifikuju jedan program na robotu. Timovi moraju obavestiti sudije o nazivu svog programa tokom karantina. Naziv programa će biti zabilježen na parkingu za robote na stolu za karantin, i samo taj program se može koristiti u toj rundi. Ako na robotu nema programa, timu neće biti dozvoljeno da učestvuje u toj rundi.

- 8.3.9. Tokom provjere sudije će pregledati robota i provjeriti sve propise. Ako se inspekcijom utvrdi prekršaj, sudija će dati ekipi tri minuta da ispravi prekršaj. Nije dozvoljeno prebacivanje novih programa tokom ova tri minuta. Ako se prekršaj ne može otkloniti tokom datog vremena, ekipa je diskvalifikovana u toj rundi (vidjeti 9.11).
- 8.3.10. U slučaju da takmičenje traje nekoliko dana, roboti moraju ostati preko noći na stolu za provjeru robota. Ako nema uslova da se baterija robota puni na stolu za provjeru robota, ona se može ukloniti i puniti negdje drugo preko noći.
- 8.3.11. Predlaže se da svaki učesnik dobije sertifikat za učešće, bronzani, srebrni i zlatni, na osnovu performansi robota (odnosno postignutih rezultata), a na osnovu sljedeće tabele. Organizator takmičenja može da se odluči samo za rangiranje na osnovu ovih kriterijuma (bez tri prvoplasirana mjesta) ili da ove sertifikate dodijeli dodatno.

| % od ukupnog broja poena (u starosnoj grupi) za najbolju rundu robota | sertifikat |
|---|------------|
| < 25%   | učešće     |
| 25-50%  | bronzna    |
| 50-75%  | srebro     |
| > 75%   | zlato      |

*Primjer: Ako robot za najbolju rundu na dan takmičenja dobije 130 od ukupno 200 bodova, tim će dobiti srebrni sertifikat (130/200 => 65% bodova).*

## 9. Takmičarska runda

- 9.1. Svaka takmičarska runda robota traje do 2 minuta. Odbrojavanje vremena počinje kada sudija da znak za početak.
- 9.2. Robot se mora postaviti u startno polje tako da projekcija robota na podlogu za igru bude u potpunosti unutar startnog polja. Učesnicima je dozvoljeno da izvrše fizička podešavanja robota u startnoj zoni. Međutim, nije dozvoljeno unositi podatke u program promjenom položaja ili orijentacije dijelova robota ili vršiti bilo kakve kalibracije senzora. Na primer, nije dozvoljeno podešavanje ugla ruke robota kako bi se unijeli određeni podaci. Ukoliko postoji sumnja u unošenje podataka, tim će biti podvrgnut istrazi od strane sudija, kako bi se osiguralo poštovanje pravila. Da sumiramo, bilo kakvo unošenje podataka na bilo koji način nije dozvoljeno.
- 9.3. Ako robot izgubi bilo koje dijelove na igralištu, ti djelovi se smatraju slobodnim i više ne pripadaju robotu, već ostaju na igralištu. Nije dozvoljeno gubiti kontroler, motore ili senzore. U tom slučaju, takmičarskom timu se dodjeljuje 0 bodova i 120 sekundi.
- 9.4. U slučaju da pokretanje programa automatski pokreće robota, tim treba da sačeka signal za početak runde prije nego što aktivira program.
- 9.5. U slučaju da se pokretanjem programa ne pokreće automatski i robot, učesnicima je dozvoljeno da aktiviraju program prije signala za početak. Nakon toga, dozvoljeno je pokrenuti robot pritiskom na centralno dugme na kontroleru; nije dozvoljeno nijedno drugo dugme ili senzor za pokretanje robota. Ako se koristi SPIKE PRIME/Robot Inventor kontroler, dozvoljeno je da se lijevo dugme kontrolera koristi za pokretanje robota.
- 9.6. Ako postoji bilo kakva nesigurnost ili nejasnoća tokom takmičarske runde, sudija

- donosi konačnu odluku. Sudija treba da odluči u korist ekipe ako nije moguća jasna odluka.
- 9.7. Takmičarska runda će se završiti ako:
- 9.7.1. istekne vrijeme predviđeno za rundu (2 minuta)
  - 9.7.2. neki član tima dodirne robota
  - 9.7.3. robot potpuno napusti takmičarski sto
  - 9.7.4. robot ili tim prekrši pravila ili propise
  - 9.7.5. član tima uzvikne „STOP“ i robot se više ne kreće. Ako se robot još uvijek kreće, runda robota će se završiti tek kada se robot sâm zaustavi ili ga zaustavi član tima ili sudija.
- 9.8. Kada se takmičarska runda završi, vreme se zaustavlja, a sudija vrši bodovanje na osnovu situacije na terenu u tom trenutku. Osnova za bodovanje je situacija na početku (uključujući randomizaciju) takmičarske runde. Rezultati se bilježe na bodovnom listu (na papiru ili digitalno) i tim treba da potpiše rezultate (na papiru ili digitalnim potpisom/checkbox). Poslije potpisivanja rezultata žalba više nije moguća.
- 9.9. Ako takmičarski tim ne želi da potpiše bodovnu listu nakon određenog vremenskog perioda, sudija može odlučiti da diskvalifikuje tim u tom takmičarskom krugu. Nije dozvoljeno da se trener ekipe uključi u raspravu sa sudijama o bodovanju runde. Video ili foto dokazi neće biti prihvaćeni.
- 9.10. Ako tim dodirne ili promijeni objekte igre na terenu za igru tokom runde, tim će biti diskvalifikovan u tom takmičarskom krugu.
- 9.11. Diskvalifikacija tima u takmičarskom krugu će rezultirati najgorim mogućim rezultatom i maksimalnim vremenom (120 sekundi).
- 9.12. Ako tim završi rundu, a da nije barem djelimično riješio misiju koja donosi pozitivne poene, vrijeme te runde će biti postavljeno na 120 sekundi.
- 9.13. Rangiranje timova će zavisiti od ukupnog formata takmičenja. Npr. najbolja runda od moguće tri je jedna od opcija, a ako timovi imaju jednak broj bodova, rangiranje se vrši prema vremenu potrebnom za izvršenje runde.

## Format dodatnog izazova

- 9.14. Dodatni izazov (Extra-Challenge) je nepoznat izazov koji timovi mogu riješiti poslijepodne na jednodnevnom takmičenju ili drugog dana na dvodnevnom takmičenju.
- 9.15. Misije ovog izazova će biti orijentisane na izazove (zadatke) na terenu za igru za određene starosne grupe, tako da će timovi koji su se pripremili za redovne misije moći da riješe i dodatni izazov.
- 9.16. Organizacija dodatnog izazova može imati dva različita formata:
- 9.16.1. Opcija A: višestruko vrijeme za pripremu i više takmičarskih krugova, kao kod redovne misije
  - 9.16.2. Opcija B: Jedan veliki vremenski interval za pripremu i izvođenje robotskih rundi. U ovom slučaju, timovi mogu obavijestiti sudiju kada su spremni za službenu rundu. Tada se ta runda boduje. Od timova se može tražiti da pristupe svojoj prvoj, drugoj, itd. rundi prije određenog vremena.
- 9.17. Ako format turnira uključuje dodatni izazov, takav izazov treba da ima značajan uticaj na rangiranje timova (npr. kombinovanjem rezultata redovnih izazova za starosne grupe i dodatnog izazova i/ili nagrađivanjem timova odvojeno).

## 10. Format i rangiranje na WRO međunarodnom finalu

*Napomena: Ovo poglavlje državni organizator može zamijenjeniti informacijama o formatu i rangiranju timova na lokalnim događajima i na državnom finalu u svojoj državi.*

- 10.1. WRO međunarodno finale je dvodnevni događaj. Dan ranije ekipe imaju priliku da vježbaju, pri čemu je raspored aktivnosti i probnih rundi unaprijed zakazan i za timove i za sudije. Zvanični format dvodnevnog turnira bi izgledao ovako:
- Prvi dan: vrijeme za pripremu (60 minuta), prvi takmičarski krug, vrijeme za pripremu (60 minuta), drugi takmičarski krug, vrijeme za pripremu (60 minuta), treći takmičarski krug.
  - Drugi dan: dodatni izazov sa najmanje dvije runde koje se boduju za svaki tim.
  - Na WRO međunarodnom finalu timovi ne moraju da sklapaju robote na samom takmičenju.
  - U zavisnosti od cjelokupne agende, vrijeme za pripremu može biti produženo.
- 10.2. Za ovaj format turnira važe sljedeći kriterijumi za rangiranje:
- zbir bodova najbolje runde prvog takmičarskog dana i bodova najbolje runde drugog takmičarskog dana
  - zbir vremena najbolje runde prvog takmičarskog dana i vremena najbolje runde drugog takmičarskog dana
  - poeni najbolje runde drugog takmičarskog dana
  - vrijeme za koje je završena najbolja runda drugog takmičarskog dana
  - poeni druge najbolje runde prvog takmičarskog dana
  - vrijeme druge najbolje runde prvog takmičarskog dana
  - poeni druge najbolje runde drugog takmičarskog dana
  - vrijeme druge najbolje runde drugog takmičarskog dana
  - ako su ekipe i nakon svih prethodnih načina bodovanje identične po bodovima, onda dijele odgovarajuće mjesto.
- 10.3. Država domaćin međunarodnog WRO finala se zajedno sa WRO može opredijeliti za malo drugačiji format (npr. različito vrijeme/broj termina za pripremu/takmičarskih krugova), ali tada o rasporedu takmičenja mora obavijestiti sve timove barem 10 nedjelja prije događaja.
- 10.4. Svaki tim/učesnik na međunarodnom finalu će dobiti bronzani, srebrni ili zlatni sertifikat na osnovu sume bodova najbolje runde prvog dana i najbolje runde drugog dana. Tačna procedura dodjele ovih sertifikata biće sa timovima podijeljena prije međunarodnog finala.

## Rječnik

|  |  |
|--|--|
| <b>Vrijeme za provjeru</b>                 | Tokom vremena za provjeru, sudija će pregledati robota i provjeriti dimenzije (npr. kockom ili mjernom trakom) i druge tehničke zahtjeve (npr. samo jedan program, isključen <i>bluetooth</i> itd.). Provjera se mora obaviti prije svake službene runde robota, a ne za vrijeme pripreme.   |
| <b>Trener</b>                              | Osoba koja pomaže timu u procesu učenja različitih aspekata robotike, timskog rada, rješavanja problema, upravljanja vremenom itd. Uloga trenera nije da u ime svog tima pobijedi na takmičenju, već da ga podučiti i vodi kroz identifikaciju problema i kroz proces otkrivanja načina za rješavanje izazova na takmičenju.   |
| <b>Organizator takmičenja</b>              | Organizator takmičenja je subjekt koji je domaćin takmičenja na kom ekipa učestvuje. Ovo može biti lokalna škola, državni organizator države koja organizuje državno finale ili WRO država domaćin zajedno sa WRO asocijacijom koja vodi međunarodno WRO finale.   |
| <b>Dodatni izazov</b>                      | Dodatni izazov je nepoznat izazov koji timovi treba da riješe tokom takmičenja. Može se organizovati u popodnevnim satima jednodnevnog takmičenja ili tokom drugog dana na višednevnim događajima (npr. međunarodno WRO finale). Dodatni izazov treba da podstakne brzo razmišljanje i kreativnost u rješavanju problema, pri čemu je takmičarima omogućeno da za njegovo rješavanje koriste istog robota kao u osnovnom izazovu.  |
| <b>Vrijeme za pripremu</b>                 | Tokom vremena za pripremu (vježbu) tim može da testira robota na terenu za igru i da promijeni mehaničke aspekte ili kôd robota. U slučaju takmičenja na kom timovi treba da sastave robota, sastavljanje robota počinje od prvog vremena za pripremu.   |
| <b>Runda</b>                               | Runda robota je službeni pokušaj rješavanja misija na terenu. Rundu robota će ocijeniti sudije i ona traje najviše 2 minuta. Timovi obično tokom vremena za pripremu više puta isprobaju rad robota kako bi ga testirali prije službenih rundi.  |
| <b>Takmičarski krug</b>                    | Takmičarski krug se sastoji od vremena za pripremu, provjere robota, randomizacije i runde. Svaki tim će tokom jednog takmičarskog kruga pokrenuti svog robota na terenu za igru, tj. „odraditi“ jednu rundu. Svaki takmičarski krug sadrži i vrijeme za provjeru prije nego što počne zvanično pokretanje robota, tj. zvanična runda. Prije početka runde prvog tima, ali nakon što su svi roboti postavljeni na sto za provjeru robota, vrši se randomizacija na terenu za igru (ako je predviđena). |
| <b>Sto za provjeru robota</b>              | Sto za provjeru robota je mjesto na koje svi timovi moraju postaviti svoje robote prije isteka vremena za pripremu.  |
| <b>Vrijeme za konsultacije sa trenerom</b> | Ovo je opciono vrijeme koje organizator takmičenja može uključiti u agendu. Tokom vremena za konsultacije sa trenerom trenerima je dozvoljeno da razgovaraju sa timom i diskutuju o strategiji takmičenja. Nije dozvoljeno da se za to vrijeme bilo koji program ili dijelovi robota predaju članovima tima ili da trener pomaže u kodiranju ili sklapanju robota.   |
| <b>Tim</b>                                 | U ovom dokumentu termin tim se odnosi na 2 do 3 učesnika (učenika) tima, ali ne i na trenera koji samo treba da podrži tim.  |
| <b>WRO</b>                                 | U ovom dokumentu, WRO je skraćenica za World Robot Olympiad Association Ltd., neprofitnu organizaciju koja vodi WRO širom svijeta i koja priprema sva dokumenta u vezi sa izazovima i pravilima na takmičenju.   |