



## World Robot Olympiad 2020

REGULARNA KATEGORIJA

OPŠTA PRAVILA

*Starosne grupe osnovna, juniorska, seniorska  
(za WeDo pravila, pogledati WeDo dokumenta)*

Verzija: 1. decembar



*WRO internationalni premijum partneri*



## Sadržaj

Uvod.....	2
Važne promjene za WRO 2020 .....	3
Pravila Regularne kategorije .....	4
<b>1. Iznenadno pravilo</b> .....	4
<b>2. Materijal</b> .....	4
<b>3. Propisi o robotu</b> .....	5
<b>4. Specifikacije za prostirke i stolove za mečeve</b> .....	6
<b>5. Prije takmičenja</b> .....	6
<b>6. Takmičenje</b> .....	6
<b>7. Prostor za tim</b> .....	8
<b>8. Zabranjene stvari</b> .....	8
<b>9. Poštenje</b> .....	9
<b>10. Internet rešenja / Umnoženi modeli i programi</b> .....	9

## Uvod

Robotika je izvanredna platforma za učenje vještina 21. vijeka. Rješavanje robotskih izazova podstiče inovacije i kod učenika razvija kreativnost i vještine rješavanja problema. S obzirom da robotika obuhvata više nastavnih predmeta, učenici moraju naučiti i primijeniti svoje znanje iz nauke, tehnologije, inženjerstva, matematike i računarskog programiranja.

Najveći dobitak od dizajniranja robota je taj što se učenici zabavljaju. Rade zajedno kao tim i otkrivaju sopstvena rješenja. Treneri ih upućuju tokom njihovog rada, a zatim se povlače kako bi im omogućili sopstvene pobjede i poraze. Učenici napreduju u ovom podsticajnom i impresivnom okruženju, a učenje se odvija prirodno kao i udisanje vazduha.

Na kraju dana, na kraju fer takmičenja, učenici mogu reći da su dali sve od sebe, da su puno naučili i zabavili se.

## Važne promjene za WRO 2020

Pravilo	Promjena
2.1.	Sada je ovo pravilo opštije i dozvoljava korišćenje svih LEGO® Education platformi, motora i senzora. Dakle, staro pravilo (2.13, spisak motora i senzora) više nije potrebno. Jedini dio od drugog proizvođača koji je dozvoljen je HiTechnic senzor boje (Color sensor).
2.7.	Redefinišite stara pravila 2.7. i 2.8. o uputstvima, vodičima i onome šta timovi mogu donijeti u takmičarsku oblast (samo program!).
3.2.	Novo pravilo o upotrebi opreme za pokretanje robota.
3.4.	Dodato je novo pravilo o načinu ugradnje kontrolera u robot.
4.1 / 4.2	Ažurirani su podaci o veličini podloge za igru/stola radi boljeg razumijevanja (nema promjene u veličini podloge za igru!).
6.9.	Pojašnjenje za upotrebu jednog programa na robotu, posebno zbog ostalih programskih okruženja.
6.10.	Ažurirana formulacija za startno područje.
6.14.	Ažurirano pravilo za pojašnjenje scenarija na kraju meča.

Pored toga, imajte na umu da su tokom sezone moguća pojašnjenja ili dopunska pravila data od strane zvaničnih WRO Pitanja & Odgovori (Questions & Answers). Odgovori se smatraju dodacima pravilima. WRO 2020 Q&A možete pronaći na ovoj stranici:

<https://wro-association.org/wro-2020/questions-answers/>

Imajte u vidu da su informacije o opštim propisima (veličina tima, trener, starosne grupe itd.) dostupne na našoj internet stranici:

<https://wro-association.org/competition/regulations/>

## Pravila Regularne kategorije

Pravila takmičenja je uspostavila Asocijacija Svetske robotske olimpijade (World Robot Olympiad Association).

### 1. Iznenadno pravilo

- 1.1. Dodatno iznenadno pravilo će biti objavljeno ujutro na dan takmičenja.
- 1.2. Iznenadno pravilo se mora predati svakom timu u pisanoj formi.

### 2. Materijal

- 2.1. Kontroler, motori i senzori koji se koriste za sklapanje robota moraju biti iz LEGO® Education Robotics platformi NXT, EV3 ili SPIKE PRIME. HiTechnic sensor boje (Color Sensor) je jedini element od drugog proizvođača koji se može dodati konfiguraciji. Nijedan drugi proizvod nije dozvoljen. Timovima nije dozvoljeno da modifikuju nijedan originalni LEGO® dio.
- 2.2. Samo elementi LEGO proizvođača se mogu koristiti za konstruisanje preostalog dijela robota. WRO preporučuje korišćenje edukacionih verzija LEGO MINDSTORMS.
- 2.3. Timovi bi trebalo da pripreme i donesu svu opremu, softver i prenosive računare koji su im potrebni tokom turnira..
- 2.4. Timovi bi trebalo da ponesu dovoljno rezervnih dijelova. U slučaju bilo kakvih nezgoda ili kvara opreme, WRO nije odgovoran za njihovo održavanje ili zamjenu.
- 2.5. Trenerima nije dozvoljeno da uđu na takmičarski teren i daju bilo kakva uputstva i smjernice tokom takmičenja.
- 2.6. Svi dijelovi robota treba da se demontiraju i budu u početnom stanju (**ne unaprijed ugrađeni**) kada započne vrijeme montaže. Na primjer, guma se ne može staviti na točak dok ne počne vrijeme montaže.
- 2.7. Jedina informacija koju tim može da donese u takmičarsko područje je program sa komentarima. Nije dozvoljeno donositi nikakva uputstva, listove/vodiče, bilo one pisane, ilustrovane ili slikovne, bez obzira u kojem su formatu (uključujući papirni i digitalni) o...
  - a. montaži robota
  - b. bilo kakve instrukcije za program
  - c. bilo koje druge strategijske instrukcije.
- 2.8. Nije dozvoljeno koristiti šarafe, ljepljivo ili selotejp ili bilo koji drugi material za pričvršćivanje komponenti robota koji nije LEGO materijal. Nesaglasnost sa ovim pravilom vodi diskvalifikaciji.
- 2.9. Upravljački softver za sve starosne grupe (osnovna, juniorska, seniorska) može biti bilo koji softver i bilo koji firmver.
- 2.10. Timovima nije dozvoljeno da dijele laptop i/ili program za robot na dan takmičenja.

- 2.11. Za međunarodno WRO finale jedina dozvoljena baterija za NXT / EV3 mora biti oficijelna LEGO punjiva baterija (br. 45610 za SPIKE, br. 45501 za EV3, 9798 ili 9693 za NXT).

### 3. Propisi o robotu

- 3.1. Maksimalne dimenzije robota prije početka “misije” moraju biti u granicama 250mm × 250mm × 250mm. Poslije starta robota dimenzije robota nisu ograničene.
- 3.2. Ako timovi žele da koriste bilo koju opremu za poravnanje u startnom području, ta oprema mora biti izrađena od LEGO® materijala, mora se uklopiti u dimenzije 250 mm x 250 mm x 250 mm i mora se ukloniti prije pokretanja programa.
- 3.3. Timovima je dozvoljeno da koriste samo jedan kontroler (SPIKE, EV3 ili NXT). Timovima je dozvoljeno da donesu više od jednog kontrolera (za slučaj da se kontroler ošteti), ali mogu koristiti samo jedan kontroler tokom vježbanja i rada robota. Timovi moraju ostaviti rezervni kontroler/-e kod svog trenera i kontaktirati sudije ako im zatreba.
- 3.4. Kontroler (SPIKE, EV3, NXT) mora biti postavljen u robot na način koji omogućava sudiji laku provjeru programa ili zaustavljanje robota.
- 3.5. Broj motora i senzora koji se koriste nije ograničen. Međutim, za povezivanje motora i senzora dozvoljeno je koristiti samo službene LEGO® materijale.
- 3.6. Timovima nije dozvoljeno da nakon akcija pokretanja robota (program pokrenut ili je aktivirano centralno dugme za aktiviranje robota) izvode bilo kakve radnje ili pokrete kako bi posredovali ili pomagali robotu. Timovi koji prekrše ovo pravilo dobiće 0 poena u ovom krugu igre.
- 3.7. Robot mora biti autonoman i završiti “misiju” sam. Tokom rada robota nisu dozvoljeni bilo kakva komunikacija, daljinski ili ožičeni upravljački sistemi. Timovi koji prekrše ovo pravilo će biti diskvalifikovani i moraju odmah napustiti takmičenje.
- 3.8. Robot može na terenu ostaviti bilo koje djelove robota koji ne sadrže glavne jedinice (kontroler, motore, senzore) ako je to potrebno. Čim dio dodirne polje ili njegov element koji je dio igrice i ne dotakne robot, smatra se slobodnim LEGO elementom koji nije dio robota.
- 3.9. Bluetooth i Wi-Fi funkcije moraju biti isključene svo vrijeme. To znači da se cio program mora odvijati na kontroleru.
- 3.10. Korišćenje SD kartica za pohranjivanje programa je dozvoljeno. SD kartica mora biti postavljena prije inspekcije robota i ne može se odstraniti za vrijeme trajanja takmičenja poslije obavljene inspekcije.

#### 4. Specifikacije za prostirke i stolove za mečeve

- 4.1. Dimenzije WRO prostirki za sve starosne grupe su 2362 mm x 1143 mm.
- 4.2. Unutrašnje dimenzije stola za igru treba da budu 2362 mm x 1143 mm (kao za prostirku za igru) ili max.  $\pm 5$ mm za svaku dimenziju.
- 4.3. Visina ivice stola je  $70 \pm 20$ mm.
- 4.4. Sve crne linije su široke najmanje 20mm.
- 4.5. Prostirka za igru mora biti odštampana sa mat završnim slojem (bez reflektujućih boja!). Poželjni materijal za štampanje je PVC cerada sa oko 510 g/m<sup>2</sup>. Materijal prostirke za igru ne smije biti previše mekan (npr. material bez mrežnog banera).
- 4.6. WRO asocijacija obezbjeđuje fajl za štampu na web stranici, koji će se takođe koristiti i za međunarodno WRO finale.
- 4.7. Ako je na lokalnom / nacionalnom takmičenju drugačija postavka (veličina stola, ivice, materijal za prostirku za igre itd.), organizatori takmičenja moraju unaprijed da obavijeste ekipe.

#### 5. Prije takmičenja

- 5.1. Svaki tim mora da se pripremi za meč na mjestu određenom za njega sve do "vremena za provjeru", kada se materijali tima moraju smjestiti na za to određen prostor.
- 5.2. Timovi ne mogu dodirivati određene takmičarske terene prije nego što se objavi početak „vremena za montažu“.
- 5.3. Sudije će provjeriti stanje djelova prije najave vremena montaže. Timovi moraju pokazati da su njihovi djelovi razdvojeni. Članovi tima ne mogu dodirnuti nijedan dio ili računar tokom ovog „vremena za provjeru“. Vrijeme montaže ne počinje sve dok zvanično ne bude najavljeno.

#### 6. Takmičenje

- 6.1. Takmičenje se sastoji od više rundi, vremena montaže (150 minuta), programiranja i vremena testiranja.
- 6.2. Ako Pravila igre određenih starosnih grupa ne kažu nešto drugačije, randomizacija predmeta igre se vrši prije svakog kruga takmičenja (nakon što timovi predaju robote).
- 6.3. Takmičarima nije dozvoljeno da sklapaju ili programiraju svoj robot van vremena određenog za montažu, održavanje ili testiranje.
- 6.4. Timovima će biti dato vrijeme za montažu, programiranje i kalibraciju njihovih robota prije svake runde.
- 6.5. Takmičari započinju montažu kada na takmičenju bude zvanično objavljeno vrijeme montaže i mogu odmah započeti programiranje i testiranje.
- 6.6. Ako timovi žele da testiraju rad robota, moraju stati u red sa svojim robotima u ruci. Ne treba donositi laptopove na takmičarski sto.
- 6.7. Timovi moraju postaviti robote na njihov prostor za provjeru čim se završi vrijeme

montaže ili održavanja, posle čega će sudije utvrditi da li robot odgovara svim propisima. Poslije uspješne provjere biće robotu dozvoljeno da se takmiči.

- 6.8. Ako se pri inspekciji utvrdi povreda pravila, sudija će timu dati tri (3) minuta da ispravi povredu. Međutim, nije moguće učestvovati u meču ako povreda nije ispravljena tokom predviđenog vremena.
- 6.9. Prije nego što se robot smjesti u karantinski dio zbog provjere, robot mora da ima samo jedan izvršni program. Sudije moraju imati mogućnost da jasno identifikuju jedan program na robotu. Ako je moguće u vašem programskom okruženju, jedan izvršni program imenujte „runWRO“. Ako možete da kreirate projektne foldere (fascikle), imenujte ih „WRO“. Ako imenovanje nije moguće u vašem programskom okruženju, molimo vas da prethodno obavijestite sudije o nazivu programa (npr. tako što ćete ime programa napisati na listu u karantinskom dijelu pored imena vašeg tima). Ostale datoteke, npr. potprogrami, mogu biti u istom direktorijumu, ali ih nije dozvoljeno izvršavati. Ako na robotu nema programa, robot ne može učestvovati u tekućem meču.
- 6.10. Robot će imati 2 minuta da izvrši zadatak. Vrijeme počinje kada sudija da signal za početak. Ako se u pravilima igre ne spominje drugačije, robot se mora postaviti u početno (startno) područje tako da je projekcija robota na podlozi za igru u potpunosti unutar početnog područja. EV3/NXT kontroler je isključen. Učesnicima je dozvoljeno da izvrše fizička podešavanja robota u početnom području. Međutim, **nije dozvoljeno** unošenje podataka u program promjenom položaja ili orijentacije djelova robota ili **pravljenje bilo kakvih kalibracija senzora robota**. Ako sudija to utvrdi, tim bi mogao biti diskvalifikovan iz takmičenja.
- 6.11. Nakon fizičkog prilagođavanja na zadovoljstvo učesnika, sudija će dati signal za uključivanje kontrolera EV3/NXT i za izbor programa (ali ne i pokretanje). Nakon toga sudija će pitati tim o načinu pokretanja robota. Postoje dva moguća slučaja:
- robot će početi da se kreće odmah poslije pokretanja programa.
  - robot će početi da se kreće pošto se pritisne centralni taster, **drugi tasteri i senzori se ne mogu koristiti za start**.
- Ako se koristi opcija a) sudija daje signal za početak i član tima pokreće program. Ako se koristi opcija b) član tima pokreće program i čeka na njegov start. U ovom momentu nisu dozvoljene promjene položaja robota ili njegovih djelova. Tada sudija daje signal za start i član tima aktivira centralni taster da bi pokrenuo robot.
- 6.12. Ako tokom realizacije zadatka postoji bilo kakva neizvjesnost, sudija donosi konačnu odluku. Svoje će odluke donijeti prema najgorem dostupnom ishodu u kontekstu situacije.
- 6.13. Ako tim započne meč slučajno rano (bez ikakvih taktičkih razloga, npr. zbog nervoze), sudija može odlučiti da tim može ponovo pokrenuti meč.
- 6.14. Pokušaj i vrijeme će se završiti ako:
- Vrijeme trajanja meča (2 minuta) je završeno.
  - Neki član tima dotrakne robot ili bilo koji dio misije na stolu tokom meča.
  - Robot je potpuno izašao van takmičarskog stola.



- d. Kršenje pravila i propisa.
  - e. Član tima vikne "STOP" i robot se više ne pomjera. Sudija će zaustaviti vrijeme i ocijeniti postignuti uspjeh ako se robot više ne pomjera.
- 6.15. Obračun rezultata vrše sudije na kraju svake runde. Tim mora nakon runde potvrditi i potpisati bodovni list, ako nema korektnih prigovora.
- 6.16. Rangiranje tima se određuje u zavisnosti od formata cjelokupnog takmičenja. **Na primjer:** to bi mogao biti najbolji rezultat runde ili najbolja pobjeda od tri runde. Ako takmičarski timovi dobiju iste bodove, o rangiranju se određuje na osnovu zapisnika vremena (kada vrijeme već nije uzeto u obzir za izračunavanje rezultata). Ako timovi i dalje budu jednaki, rangiranje se određuje na osnovu doslednosti izvođenja ispitivanjem koji je tim postigao sledeći najveći rezultat tokom prethodnih rundi.
- 6.17. Rezultat nikada neće biti negativan. Ako je rezultat negativan zbog kaznenih bodova, tada će rezultat biti 0; primjer: tim je dobio 5 bodova za misiju i 10 kaznenih poena, tada će tim biti ocijenjen sa 0 bodova. Isto važi i za tim sa 10 bodova za misiju i 10 kaznenih poena.
- 6.18. Izvan određenog vremena za montažu, programiranje, održavanje i ispitivanje nije dozvoljeno modifikovati ili menjati robot. (Na primjer, za vrijeme inspekcije timovima nije dozvoljeno da spuštaju programe na robote ili mijenjaju baterije). Međutim, baterije se mogu puniti tokom vremena određenog za pregled. Timovi ne mogu da traže pauzu (tajm aut).

## 7. Prostor za tim

- 7.1. Timovi moraju sastaviti svoj robot u prostoru koji odredi zvaničnik turnira (svaki tim ima svoj prostor). Drugim ljudima, osim takmičarima, nije dozvoljeno da uđu u takmičarsku oblast, osim ovlašćenom osoblju Organizacionog odbora WRO i specijalnom osoblju.
- 7.2. Standard svih takmičarskih materijala i terena u skladu je sa onim što daje komisija tokom dana takmičenja.

## 8. Zabranjene stvari

- 8.1. Uništavanje takmičarskog područja/stolova, materijala ili robota drugih timova.
- 8.2. Korišćenje opasnih stvari ili ponašanje koje može stvoriti ili prouzrokovati smetnje u takmičenju.
- 8.3. Neprimjerene riječi i/ili ponašanje prema drugim članovima tima, drugim timovima, publici, sudijama ili osoblju.
- 8.4. Donošenje mobilnog telefona ili medija za žičanu/bežičnu komunikaciju u područje određeno za takmičenje.
- 8.5. Donošenje hrane ili pića u područje određeno za takmičenje.
- 8.6. Takmičari koji koriste bilo koje sredstvo ili način komunikacije dok je takmičenje u toku. Svakome ko je izvan takmičarskog područja je takođe zabranjeno da razgovara ili komunicira sa takmičarima. Timovi koji prekrše ovo pravilo će se smatrati



diskvalifikovanim i moraće odmah napustiti takmičenje. Ako je komunikacija neophodna, komitet može dozvoliti članovima tima da komuniciraju sa drugima pod nadzorom osoblja turnira ili razmjenom bilješki uz dozvolu sudija.

- 8.7. Svaka druga situacija koju sudije mogu smatrati uplitanjem ili kršenjem duha takmičenja.

## 9. Poštenje

- 9.1. Takmičenjem u WRO-u, timovi i treneri prihvataju WRO vodeće principe koji se mogu pronaći na: <https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code/>
- 9.2. Svaki tim mora da donese na takmičenje potpisan primjerak WRO Etičkog kodeksa i preda ga sudijama prije početka takmičenja.
- 9.3. Ako je neko od pravila navedenih u ovom dokumentu prekršeno ili narušeno, sudije mogu odlučiti o jednoj ili više sledećih posledica:
- Tim može dobiti kaznu od najviše 15 minuta. Za to vrijeme timu nije dozvoljeno da vrši bilo kakve promjene na svom robotu i programu.
  - Timu može biti zabranjeno da učestvuje u jednoj ili više rundi.
  - Tim može dobiti umanjenje poena za do 50% u jednoj ili više rundi.
  - Tim se možda neće kvalifikovati za sledeću rundu (npr. u slučaju da imate režim takmičenja sa TOP 16, TOP 8 itd.).
  - Tim se ne može kvalifikovati za nacionalno/međunarodno finale.
  - Tim može potpuno biti diskvalifikovan iz takmičenja.

## 10. Internet rešenja / Umnoženi modeli i programi

- 10.1. Ako je tim identifikovan da ima rešenje koje je previše slično rešenjima (uključujući hardver i/ili softver!) koja se prodaju ili objavljuju online, ili očigledno nije njihovo, tim će biti podvrgnut istrazi i mogućoj diskvalifikaciji.
- 10.2. Ako je tim identifikovan da ima rešenje koje je previše slično drugom rešenju (uključujući hardver i/ili softver!) na takmičenju, ili očigledno nije njihovo, tim će biti podvrgnut istrazi i mogućoj diskvalifikaciji. Ovo se odnosi i na rešenja timova iz istih institucija.
- 10.3. Ako je tim identifikovan da ima rešenje (uključujući hardver i/ili softver!) koje očigledno nije njihovo i koje je mogao osmisлити neko ko nije član tima, tim će biti podvrgnut istrazi i mogućoj diskvalifikaciji.