

# Pravila tekmovanja

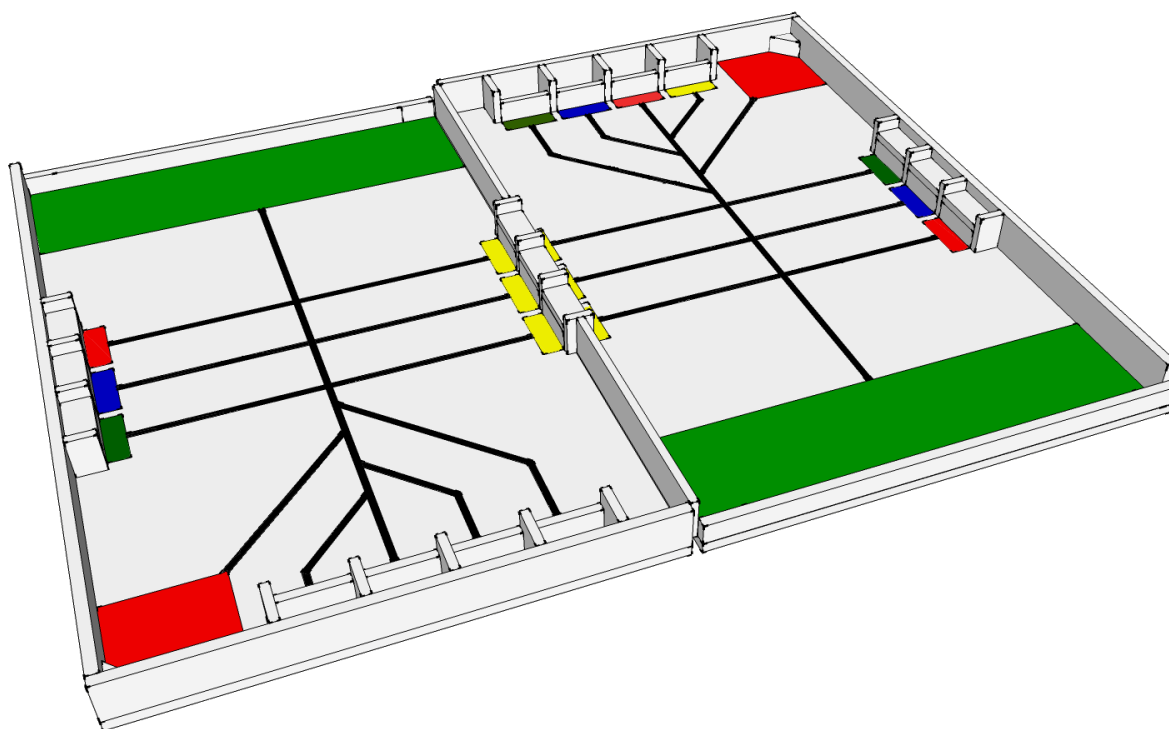
## **LEGO MASTERS** **2018** za dijake

Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani

verzija pravil: 1; 13.11.2017

### 1. Opis naloge

Robot vsake ekipe prične s poskusom v coni »start« (zelena cona). Njegova naloga je, da barvne objekte razvrsti v zbiralnike po ujemajočih barvah objekta in zbiralnika ter zaključi poskus v coni »cilj« (rdeča cona). Pri tem so barvni objekti 1, 2 in 3 za vsakega robota ločeni, objekti 4, 5 in 6 pa so skupni obema robotoma in jih lahko pobere robot ene ali druge ekipe. Hitrost robota ima torej ključno vlogo, če želi ekipa zbrati več točk od nasprotnikove iz naslova skupnih objektov.



Slika 1: Tekmovalna površina za obe ekipi

Začetni položaji barvnih objektov 1, 2 in 3 se nahajajo na desni strani tekmovalne površine (gledano iz strani cone »start«) in so nameščeni zaporedno eden zraven drugega, s pričetkom na razdalji 637 mm od spodnjega roba površine in na višini 50 mm od tal površine. Začetni položaj barvnih objektov 4, 5 in 6 se nahajajo na levi strani tekmovalne površine (gledano iz strani cone »start«) in so nameščeni zaporedno eden zraven drugega, s pričetkom na razdalji 637 mm od spodnjega roba površine in na višini 50 mm od tal površine. Dimenzija vsakega začetnega položaja je 150 mm x 70 mm (š x g), barvni objekt pa se nahaja na sredini le-tega. Pred vsakim položajem je na tekmovalno površino nalepljen barvni trak, ki ima enako barvo kot pripadajoč barvni objekt. Dimenzija traku je 150 mm x 50 mm. Barve objektov 1, 2 in 3 so med seboj vedno različne, barva objektov 4, 5 in 6 pa je vedno enaka (ne nujno rumena).

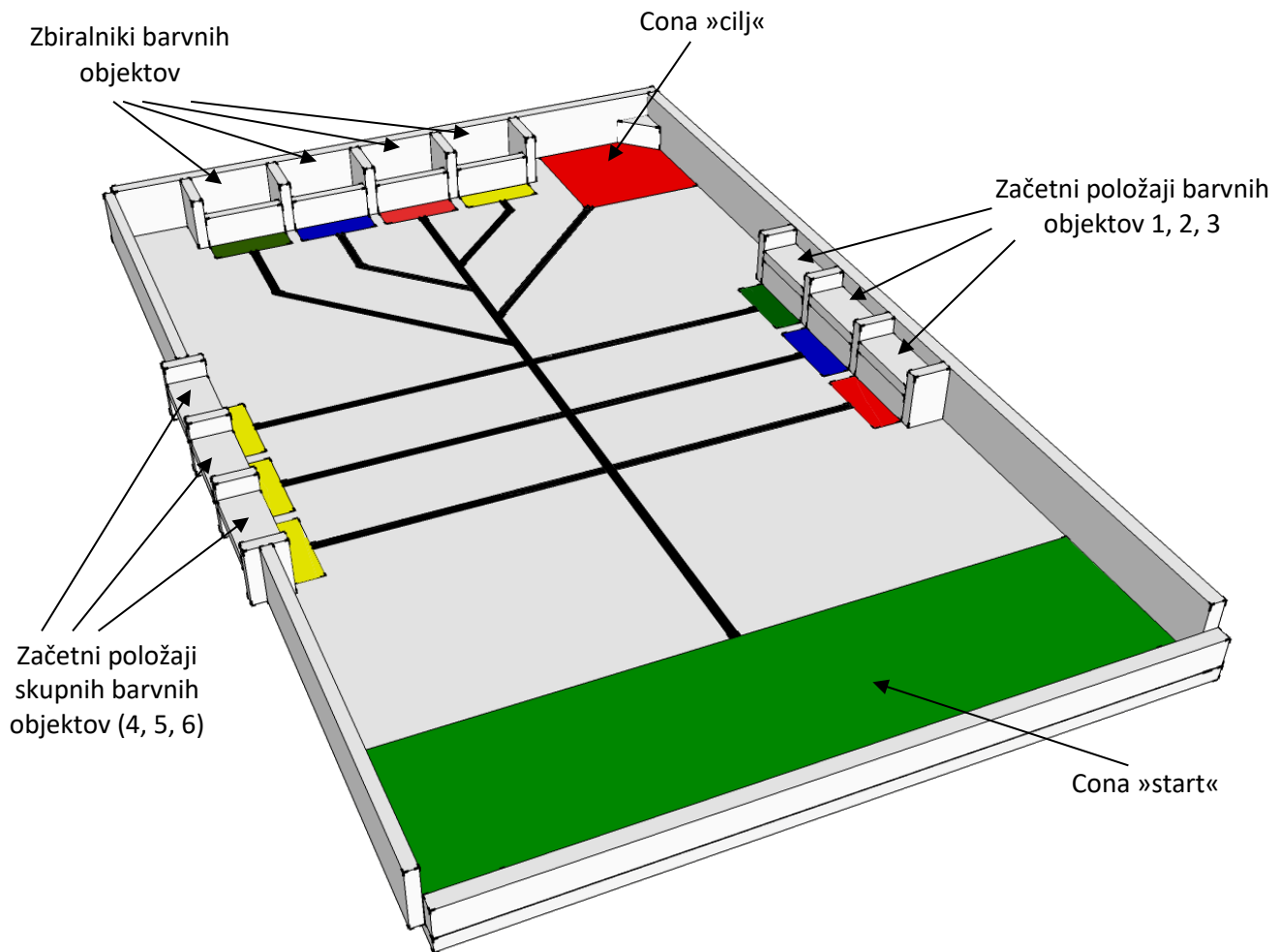
Robot mora, če želi zbrati vse možne točke, najprej pravilno razvrstiti objekte s položajev 1, 2 in 3 v barvno ujemajoče zbiralnike. Šele po tem naj robot odstrani in razvrsti skupne barvne objekte na položajih 4, 5 in 6. V primeru, da robot katerega koli od objektov 4, 5 ali 6 premakne ali pobere preden je razvrstil objekte 1, 2 in 3, se mu točke razvrščanja objektov 1, 2 in 3, ki jih razvrsti po dotiku objekta 4, 5 ali 6, ne priznajo. Če robot katerega koli od objektov 4, 5 ali 6 premakne ali pobere, a ga ne razvrsti v barvno ujemajoč zbiralnik ali pa robot vmes zapusti objekt (npr. ga postavi na določeno mesto na tekmovalni površini, mu pade na tla ipd.), dobi nasprotnikova ekipa ustrezno število točk za vsak tak objekt.

Pri pobiranju objektov 1, 2 in 3 lahko robot naenkrat pobere enega ali več objektov, pri pobiranju objektov 4, 5 in 6 pa le enega. Če robot s položajev 4, 5 in 6 pobere več objektov hkrati, ekipa ne dobi nobene točke, hkrati pa nasprotnik dobi ustrezno število točk za vsak pobran objekt. V primeru, da pri pobiranju objektov 4, 5 in 6 pride do interakcije oz. stika med robotoma obeh ekip in posledično nobeden od robotov ne uspe pobrati objekta ali pa objekt pade na tla, nobena ekipa ne dobi točk. Natančnejši opis točkovanja je podan v poglavju 3.

Zbiralniki za barvne objekte se nahajajo na zgornji strani tekmovalne površine in so nameščeni zaporedno eden zraven drugega, s pričetkom na razdalji 113 mm od levega roba površine in na višini 40 mm od tal površine. Dimenzija vsakega zbiralnika je 150 mm x 100 mm (š x g), z votlo notranjostjo. Pred vsakim zbiralnikom je na tekmovalno površino nalepljen barvni trak, ki ima enako barvo kot pripadajoč barvni objekt. Dimenzija traku je 150 mm x 50 mm. Zaporedje barv zbiralnikov se med tekmovaljem spreminja. Barvni objekti 1, 2 in 3 imajo vsak svoj zbiralnik, objekti 4, 5 in 6 pa skupnega.

Po končanem razvrščanju barvnih objektov robot zaključi s poskusom v coni »cilj« (rdeča cona), ki se nahaja v desnem zgornjem kotu tekmovalne površine in ima dimenzije 250 mm x 250 mm.

Za lažjo orientacijo robota v poligonu, so na tekmovalni površini nalepljene črne črte, ki povezujejo cono »start«, začetne položaje barvnih objektov, zbiralnike barvnih objektov ter cono »cilj«.



Slika 2: Tekmovalna površina za eno ekipo

## 2. Tekmovalna površina in barvni objekti

### 2.1 Splošne lastnosti tekmovalne površine:

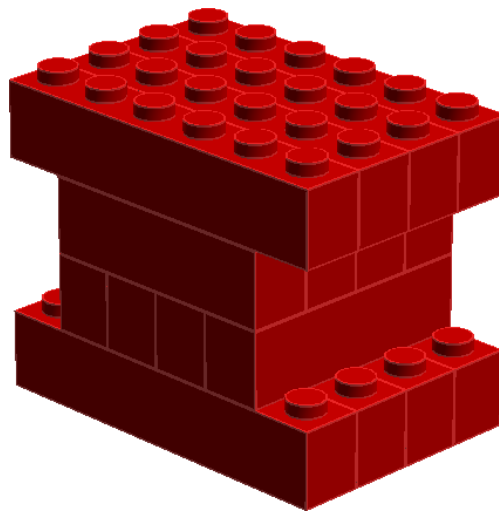
- osnovna barva površine je bela, z označenimi conami »start« - zelena in »cilj« - rdeča,
- dimenzija površine je 1800 mm x 1090 mm,
- vsi robovi okrog poligona (razen spodnjega) so visoki 100 mm. Spodnji rob je visok 50 mm,
- stik stranic v cono cilj je izveden pod kotom 45° in je dimenzije 70 mm x 70 mm,
- na površini so nalepljene črne črte, ki povezujejo cono »start«, začetne položaje barvnih objektov, zbiralnike barvnih objektov ter cono »cilj«. Debelina črt je 15 mm. Črte, ki povezujejo sredinsko črto, zbiralnike ter cono »cilj« so nameščene pod kotom 45°,
- začetni položaji barvnih objektov imajo dimenzijo 150 mm x 70 mm (š x g) in so od tekmovalne površine dvignjeni za 50 mm, z nameščenim barvnim trakom pred položajem (dimenzije 150 x 50 mm na tleh tekmovalne površine), v enaki barvi kot barvni objekt (rdeča, modra, zelena, rumena),

- zbiralniki objektov imajo dimenzijo 150 mm x 100 mm (š x g), so od tekmovalne površine dvignjeni za 40 mm, imajo votlo notranjost in nameščen barvni trak pred zbiralnikom (dimenzije 150 x 50 mm na tleh tekmovalne površine), ki naj ustreza pravilno razvrščenemu barvnemu objektu (rdeča, modra, zelena, rumena),
- stene zbiralnikov in začetnih položajev so široke 19 mm,
- vse navedene postavitve lahko odstopajo za +/- 20 mm, postavitev črnih črt na površini pa +/- 10 mm.

Za izvedbo tekmovanja bosta uporabljena dva identična poligona, medsebojno obrnjena za 180°, s čimer je zagotovljena simetričnost poligonov za obe ekipe. **Natančne mere tekmovalne površine so podane v dodatku.**

## 2.2 Splošne lastnosti objektov

- objekti so sestavljeni iz barvnih kock (rdečih, modrih, zelenih in rumenih). Barva objekta je enaka barvi začetnega položaja.



**Slika 3:** Objekt

### 3. Točkovanje

Uspešnost poskusa posamezne skupine se ocenjuje na osnovi točk, ki jih doseže njihov robot, in sicer:

1. Za odstranitev vsakega barvnega objekta (1, 2, in 3) z njegovega začetnega položaja, ekipa dobi **10 točk** (skupaj največ **30**).
2. Za razvrstitev vsakega barvnega objekta (1, 2 in 3) v barvno ujemajoč zbiralnik, ekipa dobi **10 točk** (skupaj največ **30**).
3. Za pravilno razvrstitev vsakega barvnega objekta (4, 5 in 6) v barvno ujemajoč zbiralnik, ekipa dobi **5 točk** (skupaj največ **15**).
  - 3.1. V primeru, da robot katerega koli od objektov 4, 5 ali 6 premakne ali pobere preden je razvrstil objekte 1, 2 in 3, se mu točke razvrščanja objektov 1, 2 in 3, ki jih razvrsti po dotiku objekta 4, 5 ali 6, ne priznajo.
  - 3.2. V primeru, da robot premakne ali odstrani barvni objekt 4, 5 ali 6, a ga ne razvrsti pravilno v barvno ujemajoč zbiralnik ali pa robot vmes zapusti objekt (npr. ga postavi na določeno mesto na tekmovalni površini, mu pade na tla ipd.), ekipa ne dobi nobene točke, hkrati pa nasprotnik dobi **5 točk** za vsak tak objekt.
  - 3.3. V primeru, da robot s položajem 4, 5 in 6 pobere več objektov hkrati, ekipa ne dobi nobene točke, hkrati pa nasprotnik dobi **5 točk** za vsak pobrani objekt.
  - 3.4. V primeru, da pri pobiranju objektov 4, 5 in 6 pride to interakcije oz. stika med robotoma obeh ekip in posledično nobeden od robotov ne uspe pobrati objekta ali pa objekt pade na tla, nobena ekipa ne dobi točk.
4. Če robot zaključi s poskusom v coni »cilj«, ekipa dobi **10 točk** (skupaj največ **10**).
5. Največje možno število točk v poskusu je **85**.

### 4. Sestava sistema, programa ter splošna pravila tekmovanja

1. Vsaka ekipa mora sestaviti in sprogramirati robota pred pričetkom tekmovanja. Spremembe programa so med tekmovanjem dovoljene, vendar ne po razkritju zaporedja položajev barvnih objektov in zbiralnikov oz. ko se začne posamezen krog tekmovanja. Vsi tekmovalci, ki so še v tekmovanju morajo pred začetkom posameznega kroga svoje robote zložiti na mizo, dostop do njih pa ne bo mogoč.
2. **Na krmilno enoto je lahko naložen samo 1 program.**
3. Vsak robot je lahko sestavljen samo iz originalnih elementov Lego. Pri tem je dovoljeno uporabiti: **1 krmilno enoto, 3 motorje in poljubne 4 senzorje**. Krmilna enota, motorji in senzorji morajo biti iz kompletov Lego Mindstorms (RCX, NXT ali EV3). Pri sestavi robota ni dovoljena uporaba vijakov, lepil, lepilnih trakov in drugih predmetov, ki niso Lego elementi.
4. Pred začetkom poskusa dimenzije robota ne smejo presežati **275 mm x 275 mm x 275 mm**. Ko robot začne s poskusom, njegove dimenzije niso omejene.
5. Pred začetkom poskusa se mora robot v celoti nahajati v coni »start«. To pomeni, da noben del robota, ki se dotika tal, ne sme prekoračiti omenjene cone. Pred začetkom poskusa tekmovalci namestijo svojega robota v cono »start«, in sicer na poljubno mesto, s poljubno orientacijo glede na tekmovalno površino.

6. Robot mora biti sestavljen in sprogramiran tako, da je avtonomen pri izvajanju poskusa. Posredovanje v delovanje robota med izvajanjem poskusa je prepovedano in se kaznuje z odvzemom vseh točk in pribitkom 3 minut v tem krogu tekmovanja. Program, ki bo uporabljen za tekmovanje mora biti zasnovan tako, da se ga po izbiri v meniju požene s tipko »Run«, ni pa dovoljeno vnašanje informacij programu, ko ta že teče, npr. s tipkami na konzoli, z namenom pridobitve prednosti pred nasprotnikom.
7. Prepovedana je kakršna koli ožičena ali brezžična komunikacija med robotom in drugimi napravami. Možnost brezžičnih povezav na krmilni enoti mora biti izklopljena.
8. Po namestitvi robota na želeno mesto, sodnik s piskom oznani pričetek poskusa. Od tega trenutka dalje tekmovalcem ni dovoljeno kakršno koli posredovanje v robota ali tekmovalno površino.
9. Programiranje robota je lahko izvedeno v katerem koli podprtem programskega jeziku.
10. Pred začetkom vsakega kroga tekmovanja **se barve barvnih objektov in barve zbiralnikov določijo naključno** in ostaja enako za vse ekipe v tem krogu. **Barve objektov 1, 2 in 3 so med seboj vedno različne, barva objektov 4, 5 in 6 pa je vedno enaka (ne nujno rumena).**
11. Za barvne objekte 1, 2 in 3 se smatra, da so odstranjeni iz začetnih položajev, če se ne nahajajo na začetnem dvignjenem delu tekmovalne površine. Če robotu uspe barvni objekt 1, 2 ali 3 premakniti iz začetnega položaja, a se le-ta še vedno nahaja na dvignjenem delu tekmovalne površine, se smatra, da barvni objekt ni odstranjen.
12. Za barvne objekte se smatra, da so v pravih zbiralnikih, če sta barvi barvnega objekta in zbiralnika enaki ter se objekt delno (del objekta je v zbiralniku, del pa je ostal na robu zbiralnika oz. objekt je obstal v celoti na robu zbiralnika in se ne dotika tekmovalne površine) ali v celoti nahaja znotraj zbiralnika.
13. Da se ekipi na koncu poskusa prizna, da je robot končal v coni »cilj«, se morajo vsi deli robota, ki se dotikajo tekmovalne površine, nahajati znotraj cone »cilj«. V primeru, da se robot, še preden je razvrstil vse barvne objekte, hote ali nehote, z vsemi deli, ki se dotikajo tekmovalne površine, nahaja v coni »cilj«, se smatra, da je robot končal s poskusom.
14. Organizator tekmovanja bo vsem sodelujočim ekipam omogočil testiranje njihovih sistemov na tekmovalnem poligonu. Poligon bo dostopen na Fakulteti za elektrotehniko, v LMSV & LAMS 2. Termini za dostop bodo sporočeni na uvodnem sestanku. Pred pričetkom tekmovanja bo imela vsaka ekipa možnost preizkusa delovanja robota na tekmovalni površini v avli fakultete.
15. Poskus posamezne ekipe se v posameznem krogu tekmovanja konča, če:
  - je potekel čas 3 minut od sodnikovega piska (\*),
  - je robot končal s poskusom in se nahaja v coni »cilj« (\*),
  - kateri koli član ekipe zahteva prekinitev poskusa iz kakršnih koli razlogov (\*\*),
  - se kateri koli član ekipe dotakne robota po sodnikovem pisku, ki označuje začetek poskusa (\*\*\*),
  - kateri koli član ekipe po sodnikovem pisku posega v tekmovalno površino z namenom pridobitve prednosti ekipe ali z namenom oviranja sotekmovalcev (\*\*\*),
  - kateri koli član ekipe krši pravila, ki so določena v tem dokumentu (\*\*\*),
  - je izpolnjen katerikoli pogoj iz točke »**Prepovedi**« tega pravilnika (\*\*\*\*).

V primeru končanja poskusa iz razlogov, označenih z 1 zvezdico, se smatra, da je ekipa normalno zaključila s poskusom in se ji dodeli število točk, glede na stopnjo opravljenosti poskusa, ki je definirana v postavki »**Točkovanje**« ter ustrezen čas.

V primeru končanja poskusa iz razloga, označenega z 2 zvezdicama, se smatra, da je ekipa zaključila s poskusom in se ji dodeli število točk, glede na stopnjo opravljenosti poskusa, ki je definirana v postavki »**Točkovanje**« ter čas 3 minute.

V primeru končanja poskusa iz razlogov, označenih s 3 zvezdicami, se smatra, da je ekipa iz tega kroga tekmovanja diskvalificirana in se ji dodeli 0 točk ter čas 3 minut za opravljanje poskusa.

V primeru končanja poskusa iz razloga, označenega s 4 zvezdicami se ekipo izključi iz nadaljnega tekmovanja.

## **5. Način tekmovanja**

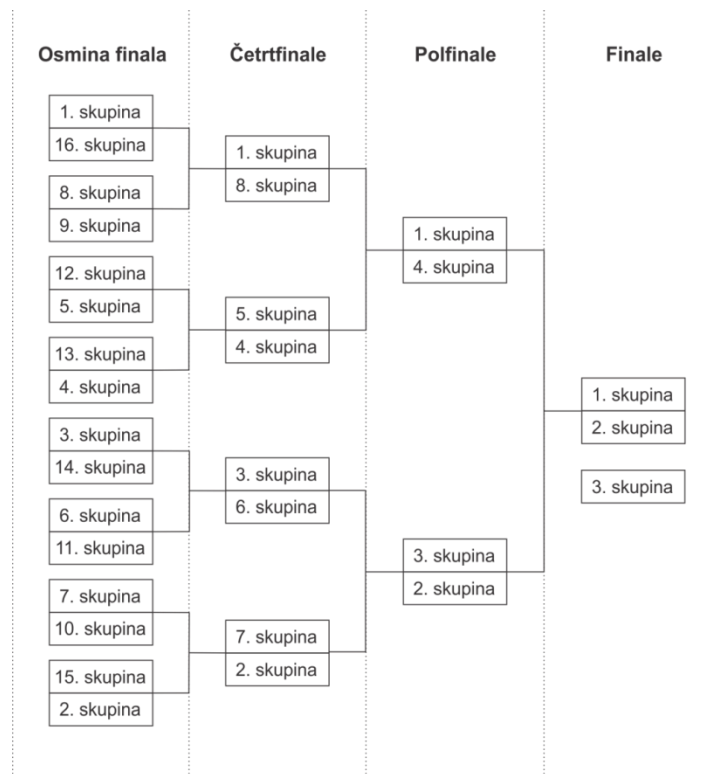
Tekmovanje Lego Masters bo potekalo v marcu 2018 v avli Fakultete za elektrotehniko, Tržaška 25, Ljubljana. Natančen urnik tekmovanja bo objavljen naknadno na spletni strani <http://lego-masters.si>. V primeru spremembe datuma tekmovanja, bodo vse sodelujoče ekipe o tem pravočasno obveščene.

### **5.1. Predtekmovanje**

V predtekmovanju bo imela vsaka ekipa 2 poskusa za izvedbo naloge. Pri tem bo barvna razvrstitev začetnih položajev in zbiralnikov za vsak poskus drugačna (vendar enaka za vse ekipe v tem krogu). Za vsak poskus ekipe se bo točkovala stopnja opravljenosti poskusa (od 0 do 85 točk) ter meril čas, potreben za izvedbo poskusa. Ekipe se bodo razvrstile od prve do zadnje, glede na doseženo število točk najboljšega poskusa. V primeru, da bo več ekip doseglo enako število točk, se bodo na lestvici uvrstile višje tiste ekipe, ki so dosegle krajši čas za izvedbo poskusa.

## 5.2. Izločilni boji

Način tekmovanja v izločilnih bojih je predstavljen na spodnji sliki.



Slika 4: Tabela izločilnih bojev

V razpredelnici je predpostavljeno, da iz posameznega kroga napreduje ekipa, ki je bila v predtekmovanju uvrščena višje (kar dejansko ni nujno). Dvoboji se bodo igrali na 2 oz. 3 dobljene tekme, odvisno od števila prijavljenih ekip. V primeru, da v posameznem dvoboju obe ekipi dosežeta enako število točk, zmaga tista, ki je dosegla krajši čas poskusa. Za vsak krog tekmovanja bo barvna razvrstitev začetnih položajev in zbiralnikov (vendar enaka za vse ekipe v tem krogu).

## 6. Prijave ekip

**Tekmovanje Lego Masters je namenjeno vsem dijakom srednjih šol.** Za sodelovanje na tekmovanju se mora vsaka ekipa prijaviti preko e-mail naslova: [vito.logar@fe.uni-lj.si](mailto:vito.logar@fe.uni-lj.si). Ekipa je lahko sestavljena iz največ 4 tekmovalcev in mentorja (obvezno). Ob prijavi je potrebno navesti naslednje podatke:

- ime ekipe,
- imena in priimki vseh tekmovalcev,
- ime in priimek mentorja,
- delujoč e-mail naslov mentorja (za pošiljanje obvestil),
- ime in naslov šole,
- velikost majic za vse tekmovalce.



## 7. Prepovedi

Med potekom tekmovanja je prepovedano:

- uničevanje tekmovalnih površin, drugih predmetov povezanih z izvedbo tekmovanja ali robotov nasprotnih ekip,
- neprimerno obnašanje in izražanje,
- žaljenje ostalih tekmovalcev, občinstva, sodnikov in organizatorjev ter ostalih udeležencev tekmovanja.

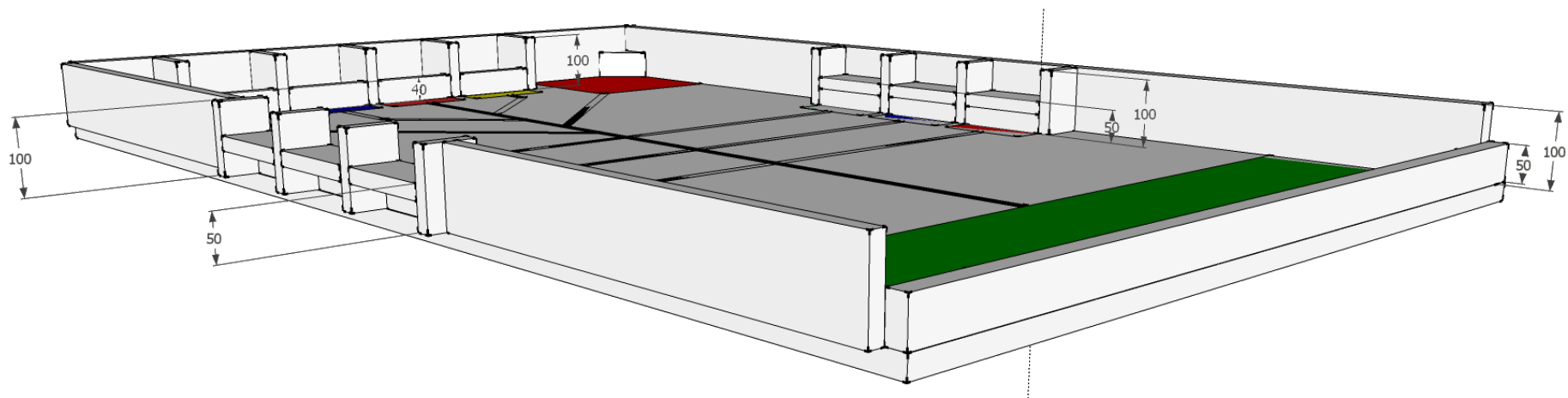
Kršitve povezane s to točko imajo za posledico takojšno izključitev ekipe iz nadaljnega tekmovanja.

## 8. Ostalo

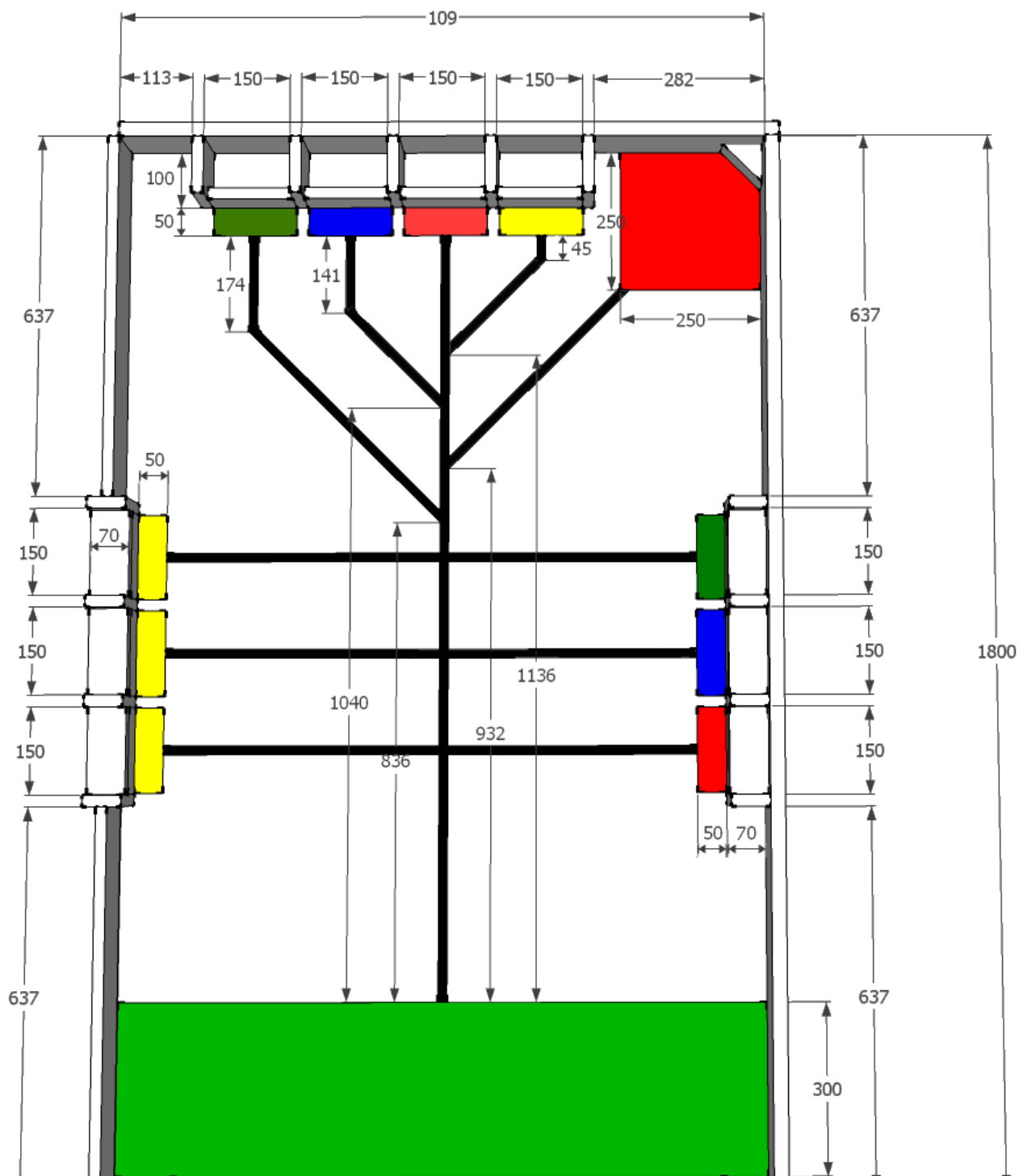
1. Vsaka ekipa bo imela možnost ogleda tekmovalne površine in preizkusa delovanja robota na njej glede na dogovor z organizatorjem tekmovanja. Natančni termini dostopa bodo sporočeni na uvodnem sestanku Lego Masters, na katerega so vabljene vse sodelujoče ekipe. Datum uvodnega sestanka bo sporočen mentorjem ekip na e-mail naslove.
2. Ta pravila se lahko brez predhodne najave organizatorja dopolnijo in/ali spremenijo.

LAMS & LMSV, FE  
Ljubljana, 13.11.2017

## DODATEK: Dimenzije tekmovalne površine



Slika 5: Tekmovalna površina z vertikalnimi merami



Slika 6: Tloris tekmovalne površine z merami