

# Pravila tekmovanja



za študente

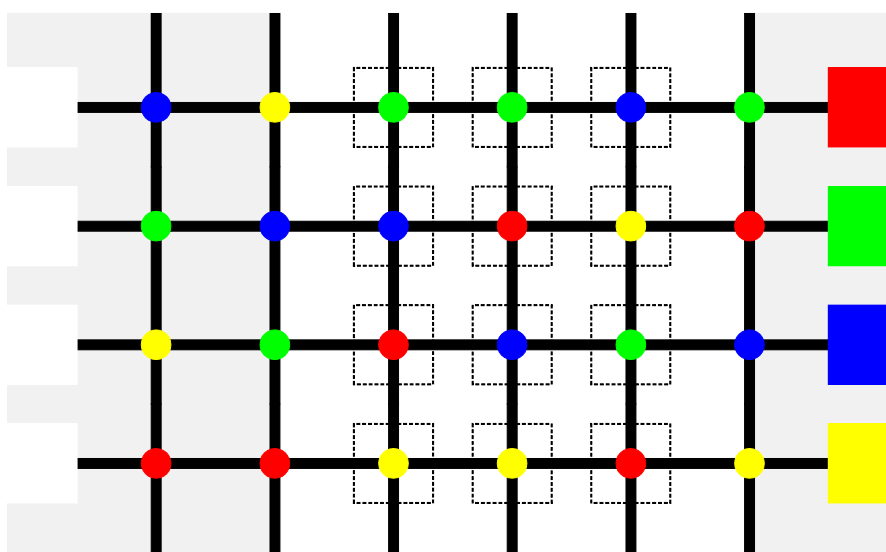
Fakulteta za elektrotehniko, ULj, 16. marec 2016

Verzija 1: 23.12.2015

## 1. Opis naloge

Osnova letošnje tekmovalne naloge je lokalizacija robota v znanem okolju ter optimalno planiranje poti ob hkratnem izogibanju oviri. Tekmovalni poligon sestavljajo: mreža črt z barvno označenimi križišči, štiri začetni položaji z zabojniki, štiri odlagalna mesta ter ena nepremična ovira. Naloga vsakega robota je, da se v poligonu čim hitreje lokalizira (ugotovi svojo pozicijo in orientacijo glede na poligon), se premakne do začetnega položaja, prepozna barvo zabojnika, ga pobere ter ga po ujemaajoči-se barvi razvrsti na odlagalno mesto. Ko robot razvrsti vse 4 zabojnike, se premakne v ciljno cono in tako konča poskus.

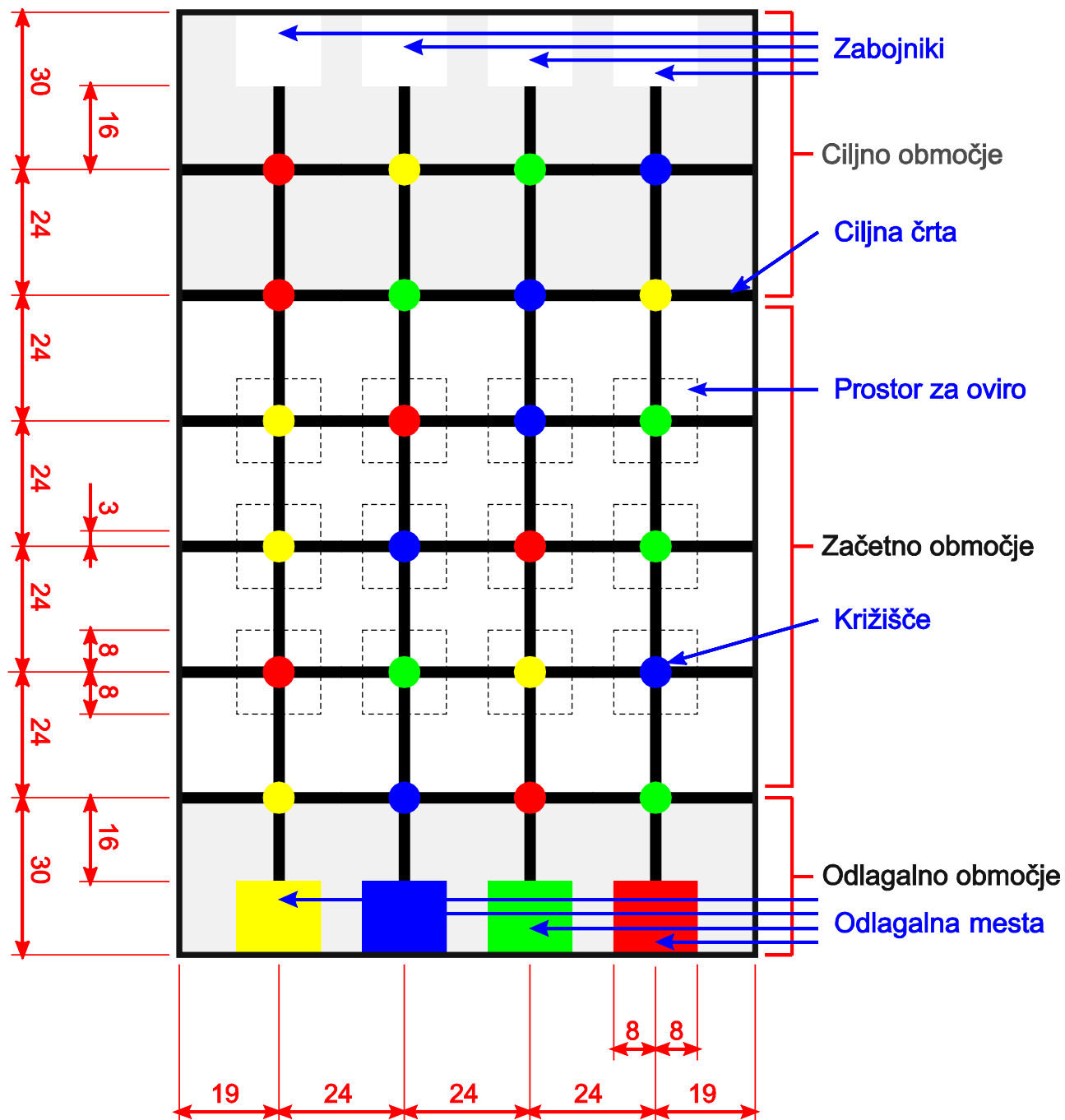
Pred pričetkom poskusa, robota vsake skupine v poligon postavi nasprotna ekipa, in sicer na poljubno mesto in s poljubno orientacijo v notranji kvadrat, med prvo in peto prečno črto (slika 2). Prav tako nasprotna ekipa postavi eno nepremično oviro na enega izmed črtkano označenih položajev, ter vse štiri zabojnike. Natančnejša pravila o postavljanju ovire, robota in zabojnikov so opisana v nadaljevanju.



Slika 1: Prikaz tekmovalne površine

## 2. Tekmovalna površina, objekti in ovire

Slika 2 prikazuje tloris tekmovalne površine z vrisano mrežo, križišči, začetnimi položaji zabožnikov, odlagalnimi mesti, ciljno cono ter možnimi položaji nepremične ovire.



Vse mere so podane v cm.

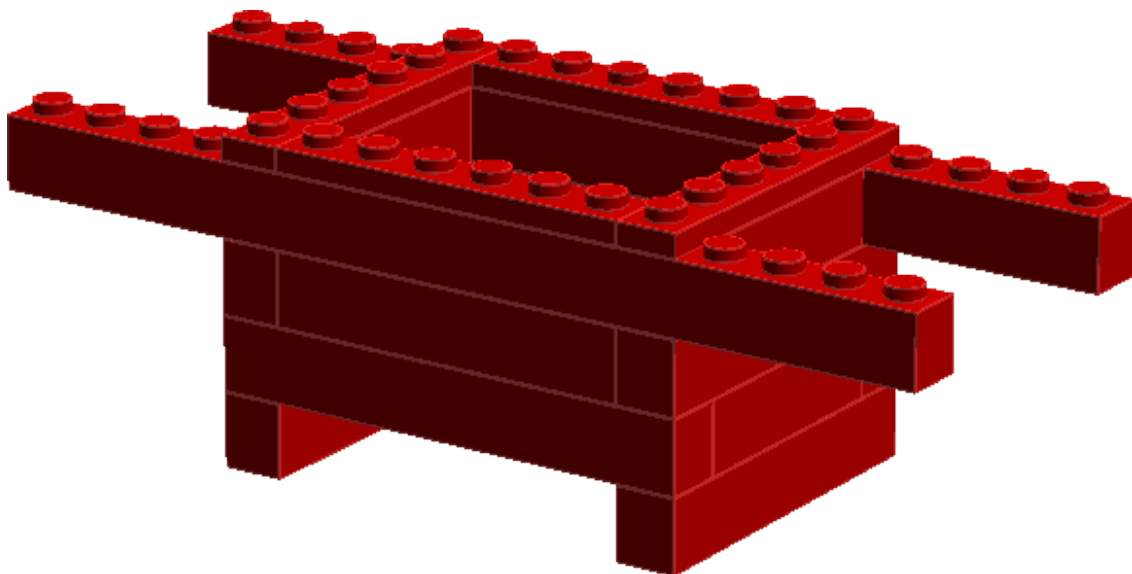
Slika 2: Prikaz tekmovalne površine z označbami in merami

### Splošne lastnosti tekmovalne površine:

- tekmovalno površino sestavlja mreža črnih črt, in sicer 4 črte vzdolžno in 6 črt prečno,
- na sečiščih črt so nalepljeni barvni krogi premera 6 cm. Barve krogov so rdeča, rumena, zelena in modra,
- debelina črt je 2 cm,
- razporeditev barv križišč bo na tekmovanju enaka kot na slikah 1 in 2,
- začetni položaji zabojnikov so na zgornjem robu tekmovalne površine, in imajo dimenzijo 14 x 14 cm. Zabojniki, katere je potrebno pobrati, bodo postavljeni na tleh tekmovalne površine,
- odlagalna mesta so na spodnjem robu tekmovalne površine, in imajo dimenzijo 14 x 14 cm. Zabojnike je potrebno odložiti na tla tekmovalne površine na odlagalno mesto. Barve odlagalnih mest so rdeča, rumena, zelena in modra. Razporeditev barv odlagalnih mest bo na tekmovanju enaka kot na slikah 1 in 2,
- dimenzija tekmovalne površine je 180 cm x 110 cm,
- robovi okrog površine so visoki 5 cm.

Za izvedbo tekmovanja bosta uporabljeni 2 identični tekmovalni površini, s čimer bo omogočeno tekmovanje med ekipami 1 na 1 (v drugem delu tekmovanja - na izpadanje).

### Splošne lastnosti zabojnikov:



Slika 3: zabojnik

- zabojnik je prikazan na sliki 3,
- število zabojnikov je 4, njihove barve pa so rdeča, rumena, zelena in modra.

### Splošne lastnosti ovir:

- ovira ima obliko kocke s stranico 16 cm,
- teža ovire je tolikšna, da je robot ne more premakniti.

### 3. Točkovanje

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

1. Za vsak odstranjen zabojnik dobi ekipa **10** točk (največ **40**).
2. Za vsak pravilno razvrščen zabojnik na odlagalno mesto dobi ekipa **10** točk (največ **40**).
3. Če so vsi zabojniki pravilno razvrščeni na odlagalnih mestih, ko robot konča s poskusom, dobi ekipa dodatnih **10** točk (največ **10**).
4. Če robot zaključi poskus v coni cilj dobi ekipa dodatnih **10** točk (največ **10**).
5. Največje število točk, ki jih lahko ekipa doseže v posameznem poskusu je **100**.
6. V primeru, da robot pravilno razvrsti objekt na odlagalno mesto, a ga kasneje izrine iz njega, se točke ne priznajo.
7. V primeru, da dve ekipi končata poskus z enakim številom točk, zmaga ekipa, ki je prej končala s poskusom.

### 4. Postavljanje ovire, robota ter zabojnikov

1. Robota posamezne ekipe v poligon postavi nasprotnikova ekipa, in sicer na poljubno pozicijo in s poljubno orientacijo znotraj označenega področja na sliki 2 (med prvo in peto prečno črto). Robot mora biti postavljen na kolesa oz. na vse dele, ki so bili predvideni, da se stikajo s tekmovalno površino.
2. Robot mora biti postavljen tako, da je med njim in robom začetnega območja ter oviro vsaj 3 cm prostega prostora.
3. Nepremično oviro postavi nasprotnikova ekipa, in sicer na enega izmed črtkanih kvadratov. Ovira mora biti poravnana z robovi črtkanega kvadrata.
4. Zabojnike postavlja nasprotnikova ekipa, in sicer na štiri razpoložljive začetne položaje naključno. Na vsakem začetnem položaju mora biti en zabojnik. Sredina zabojnika mora biti poravnana s črno črto, ki vodi do začetnega položaja, zabojnik pa pritisnjen ob rob igrišča (zaradi lažjega pobiranja).

### 5. Sestava sistema, izdelava algoritma vodenja

1. Vsaka ekipa mora sestaviti in sprogramirati robota pred pričetkom tekmovanja. Manjše spremembe algoritma vodenja so dovoljene tudi med tekmovanjem.
2. Vsak robot je lahko sestavljen iz elementov enega kompleta Lego Mindstorms EV3 (45544 – Core set), dodatnega seta (45560 - Expansion set) ter dodatnega barvnega senzorja. To pomeni, da lahko vsaka ekipa za sestavo robota uporabi: 1 krmilno enoto, 3 motorje, 1 ultrazvočni senzor, 2 senzorja dotika, 2 barvna senzorja, 1 žiroskop ter ostale elemente, ki so priloženi v kompletu. Število uporabljenih motorjev in izbira primernih senzorjev je prepuščena posamezni ekipi. Za sestavo ni dovoljena uporaba vijakov, lepil, lepilnih trakov in ostalih predmetov, ki niso del kompletov Lego Mindstorms EV3.
3. 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. Prepovedana je tudi kakršna koli ožičena ali brezžična komunikacija med robotom in drugimi napravami in se kaznuje z odvzemom vseh točk. Možnost brezžičnih povezav na krmilni enoti mora biti izklopljena.
4. Na krmilno enoto je lahko naloženih poljubno število programov.

5. Pred začetkom poskusa dimenzije robota ne smejo presegati 30 cm x 30 cm x 30 cm. Ko robot začne s poskusom, njegove dimenzije niso omejene.
6. Programiranje robota je lahko izvedeno v katerem koli podprtem programskem jeziku.

## 6. Način tekmovanja

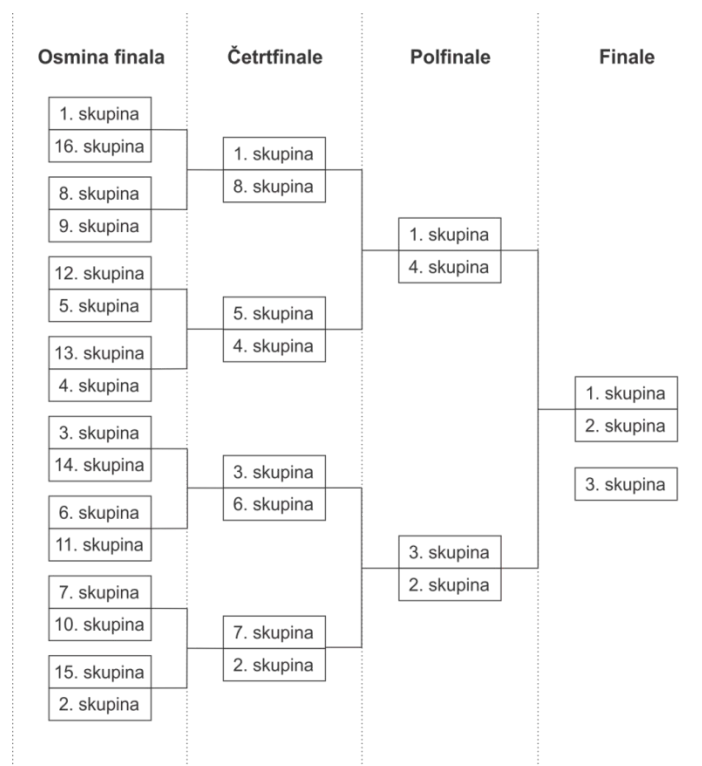
Tekmovanje Lego Masters bo potekalo **16. 3. 2016** v avli Fakultete za elektrotehniko, Tržaška 25, Ljubljana. Tekmovanje bo razdeljeno na 2 dela. V predtekmovanju se bodo sodelujoče ekipe pomerile za razvrstitev na lestvico, ki bo v drugem delu tekmovanja uporabljena za določitev tekmovalnih parov. Ekipe se bodo nadalje pomerile med seboj na izpadanje.

### 6.1. Predtekmovanje

V predtekmovanju bo imela vsaka ekipa 2 poskusa za izvedbo naloge. Za vsak poskus ekipe se bo točkovala stopnja opravljenosti poskusa ter meril čas, potreben za izvedbo poskusa. Ekipe se bodo razvrstile od prve do zadnje, glede na doseženo število točk najboljšega poskusa. V predtekmovanju robota postavlja sodnik, in sicer na naključno mesto in z naključno orientacijo. Prav tako v predtekmovanju sodnik postavi oviro. V predtekmovanju je postavitve robota in ovir za vse ekipe enaka.

### 6.2. Izločilni boji

Način tekmovanja v izločilnih bojih je predstavljen na sliki 3 (1. skupina – 16. skupina).



Slika 3: Tabela izločilnih bojev

V razpredelnici je predpostavljeno, da iz posameznega kroga napreduje ekipa, ki je bila v predtekmovanju uvrščena višje (kar dejansko ni nujno!). V dvobojih v osmini finala, četrtfinalu in polfinalu se ekipe merita na 2 dobljeni tekmi, v finalu pa na 3 dobljene tekme.

## 7. Splošna pravila tekmovanja

1. Vsaki ekipi bo omogočeno testiranje robota na tekmovalnem poligonu, ki bo do dneva tekmovanja postavljen v LMSV & LAMS 2. Natančni termini dostopa bodo sporočeni na uvodnem sestanku Lego Masters, na katerega so vabljene vse sodelujoče ekipe.
2. Po namestitvi robota sodnik s piskom oznani pričetek poskusa. Od tega trenutka dalje, tekmovalcem ni dovoljeno posredovanje v delovanje robota ali tekmovalno površino.
3. Da se ekipi priznajo točke, mora pripadajoč zabojnik v celoti ali vsaj delno ležati znotraj predpisanega odlagalnega mesta na koncu poskusa. Če je robot pravilno odloži zabojnik na pripadajoče odlagalno mesto, a ga kasneje izrine iz njega, se točke ne priznajo.
4. Poskus posamezne ekipe se v posameznem krogu tekmovanja konča, če:
  - je potekel čas 3 minut od sodnikovega piska (\*),
  - robot razvrsti vse štiri objekte in konča 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 nasprotnikove ekipe (\*\*\*),
  - robot ekipe na kakršen koli način ovira robota nasprotnikove ekipe (\*\*\*),
  - kateri koli član ekipe krši pravila, ki so določena v tem pravilniku (\*\*\*).

V primeru končanja poskusa iz razlogov, ki so označeni 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 dosežen čas.

V primeru končanja poskusa iz razlogov, ki so označeni 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, ki so označeni 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.

## 8. Prijave ekip

Tekmovanje Lego Masters je namenjeno študentom Fakultete za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani. Za sodelovanje na tekmovanju, se mora vsaka ekipa prijaviti preko obrazca na spletni strani: [lego-masters.si](http://lego-masters.si). Ekipa je lahko sestavljena iz največ 3 tekmovalcev. Ob prijavi je potrebno navesti naslednje podatke:

- ime ekipe,
- imena in priimki vseh tekmovalcev,
- delujoči e-mail naslovi vseh tekmovalcev (za pošiljanje obvestil),
- letnik in smer študija (če je posamezen tekmovalec že vpisan na določeno smer študija),
- velikost majic za vse tekmovalce.

Če je prijavljenih ekip več kot je razpoložljivih kompletov Lego Mindstorms EV3, imajo prednost tekmovalci nižjih letnikov študija.

## 9. Nagrade

Poleg pridobitve novih znanj in izkušenj s področja vodenja avtonomnih mobilnih sistemov, ki vam ga omogoča tekmovanje Lego Masters, bodo najboljše 3 ekipe prejele tudi denarne nagrade v vrednosti:

- **400 EUR** + priznanje za prvouvrščeno ekipo,
- **200 EUR** + priznanje za drugouvrščeno ekipo,
- **100 EUR** + priznanje za tretjevrščeno ekipo.

Vse sodelujoče ekipe vabimo, da se potegujejo tudi za nagrado **najbolj inovativne rešitve** problema. Za sodelovanje je potrebno svoj projekt na kratko opisati v obliki posterja. Posterji bodo na dan tekmovanja razstavljeni v avli fakultete, strokovna komisija pa bo ocenila najboljšo rešitev in nagradila ekipo. Poster naj poleg imena ekipe in sodelujočih članov, zajema kratek opis zgradbe sistema, opis algoritma vodenja, morebitne težave pri opravljanju naloge in njihove rešitve, itd. in naj bo podprt s slikovnim/grafičnim materialom. **Predloge za izdelavo posterjev boste dobili na spletni strani [lego-masters.si](http://lego-masters.si). Posterje je potrebno v elektronski obliki oddati vsaj 1 teden pred tekmovanjem, t.j. 10. 3. 2016.** Bodite inovativni!

Komisija bo izbrala najbolj inovativno rešitev glede na naslednje tri kriterije:

- opis algoritma vodenja (poster),
- zgradba robota,
- pozitiven rezultat na tekmovanju.

Nagrada za najbolj inovativno rešitev problema znaša **200 EUR** + priznanje.

## 10. Prepovedi

Med potekom tekmovanja je prepovedano:

- uničevanje tekmovalnih površin, drugih predmetov povezanih z izvedbo tekmovanja ali robotov lastnih in 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 nadaljnjega tekmovanja.

## 11. Ostalo

1. Ta pravila se lahko brez predhodne najave organizatorja dopolnijo in/ali spremenijo.

LAMS & LMSV, FE  
Ljubljana, 23.12.2015