



Fakulteta za elektrotehniko,
računalništvo in informatiko

Koroška cesta 46
2000 Maribor, Slovenija

ROBOCUPJUNIOR REŠEVANJE ČRTA 2025

-

POVZETEK MEDNARODNIH PRAVIL

Dokument vsebuje povzetek pomembnejših pravil mednarodnega tekmovanja RoboCupJunior Reševanje Črta 2025 (ang. *RoboCupJunior Rescue Line 2025*). Dokument je namenjen predvsem mlajšim tekmovalcem, da se seznani z osnovnimi pravili tekmovanja. Podrobnejša navodila se nahajajo v mednarodnih pravilih *RoboCupJunior Rescue Line Rules 2025*, ki so dostopna na spletni strani <https://junior.robocup.org/rcj-rescue-line>, prirejena pravila pa na spletni strani <https://robobum.um.si>.

Pripravili: Darko Hercog, Mitja Truntič
Datum: 19. 3. 2025

KAZALO

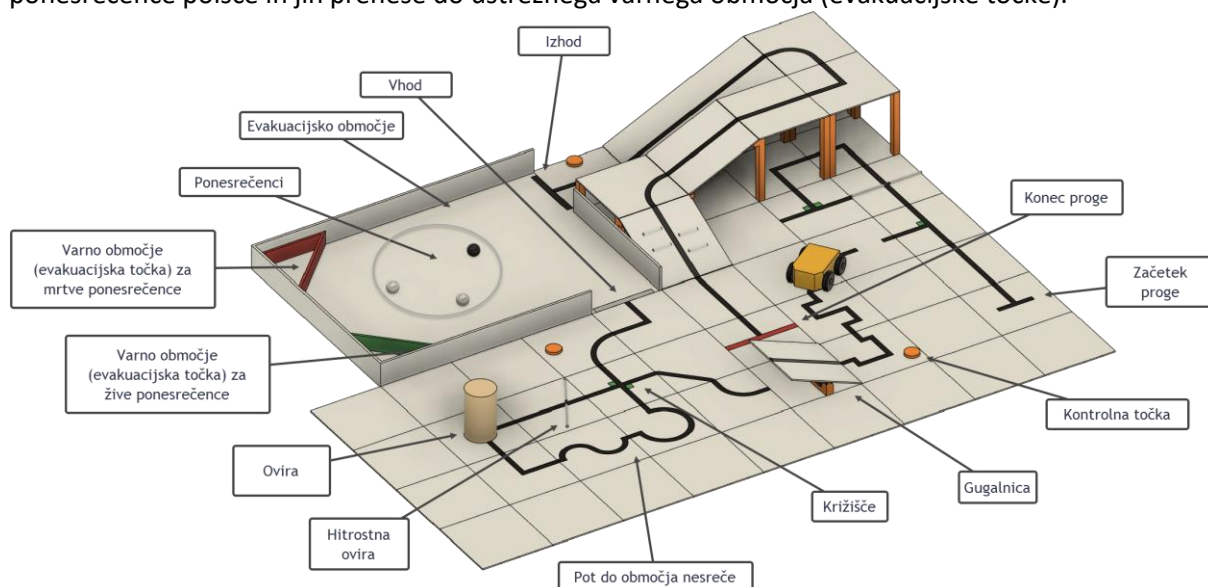
1	SPLOŠNO O TEKMOVANJU	4
2	TEKMOVALNA ARENA	4
2.1	ARENA	4
2.2	PROGA, KRIŽIŠČA, KONTROLNE TOČKE IN EVAKUACIJSKO OBMOČJE.....	4
3	TOČKOVANJE	5
3.1	VOŽNJA PO ČRTI	5
3.2	REŠEVANJE PONESREČENCEV	6
3.3	CILJ	6
3.4	KONČNI IZRAČUN TOČK	6
	DODATEK A: TABELARIČNI PREGLED PRAVIL	7

KRATICE

SVR	Successful Victim Rescue	Uspešno reševanje ponesrečenca
SLVR	Successful Live Victim Rescue	Uspešno reševanje živega ponesrečenca
SDVR	Successful Dead Victim Rescue	Uspešno reševanje mrtvega ponesrečenca

1 Splošno o tekmovanju

Tekmovalje RoboCupJunior (RCJ) Reševanje Črta (Rescue Line) predstavlja reševanje ponesrečencev po naravni nesreči, npr. potresu. Naloga robota je, da se uspešno prebije do območja nesreče, tam poišče ponesrečence in jih prenese v varno območje. Tekmovalna arena je sestavljena iz dveh delov. Prvi del predstavlja pot do območja nesreče, drugi pa evakuacijsko območje. Pot je precej zahtevna, saj je polna ruševin, ovir in preprek. Proga je v tem delu arene označena s črno črto na beli podlagi, na progi pa se nahajajo različne fizične ovire. Drugi del tekmovalne arene predstavlja evakuacijsko območje, kjer se nahajajo ponesrečenci (kroglice), ki so naključno razporejeni. Naloga robota je, da ponesrečence poišče in jih prenese do ustreznega varnega območja (evakuacijske točke).



Slika 1: Primer tekmovalne arene

2 Tekmovalna arena

2.1 Arena

Tla tekmovalne arene so razdeljena na ploščice (ang. Tiles) velikosti 300 mm x 300 mm (slika 1). Arena je izvedena v eni ravnini, pri čemer so lahko posamezni segmenti proge (ploščice) na različnih višinskih nivojih. Povezave med različnimi nivoji so izvedene z rampo, katere naklon je manjši od 25°. Znotraj arene za reševanje se nahaja evakuacijsko območje velikosti približno 1200 mm x 900 mm, ki je omejeno s štirimi stenami višine min. 10 cm. Evakuacijsko območje ima vhod in izhod širine min. 25 cm. Vhod evakuacijskega območja je označen z odsevnim trakom srebrne barve, izhod pa s trakom črne barve.

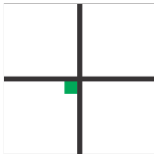
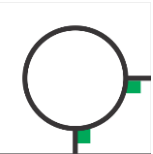
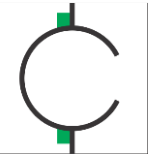
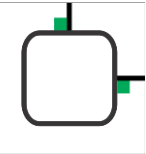
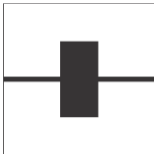
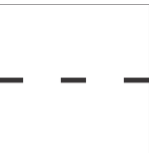
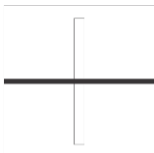
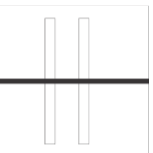
2.2 Proga, križišča, kontrolne točke in evakuacijsko območje

Proga, po kateri mora peljati robot je označena s črno črto širine 1 do 2 cm. Na progi se nahajajo križišča, pred njimi pa so nameščene zelene oznake (25 mm x 25 mm), ki določajo smer vožnje. Črta, ki označuje progo, je lahko prekinjena, na njej pa so lahko tudi ruševine (prevozne ovire) in ovire, ki jih mora robot obvoziti.

Tekmovalna proga vsebuje več kontrolnih točk (ang. Checkpoints). Kontrolne točke določi organizator, in sicer tako, da na izbrane tekmovalne ploščice namesti oznako kontrolne točke (ang. Checkpoint marker). Le-to predstavlja plošček oranžne barve, višine 5 do 12 mm in premera do 70 mm. Oznaka kontrolne točke se ne sme nahajati na ploščici, ki se točkuje (ang. Tile with scoring elements).

V evakuacijskem območju se nahajata dva živa in en mrtev ponesrečenec (kroglice) ter dve evakuacijski točki (pravokotni trikotnik zelene ali rdeče barve, dim. 30 cm x 30 cm). Mrtvega ponesrečenca predstavlja črna (električno neprevodna), živega pa srebrna (električno prevodna) kroglica premera 4 do 5 cm. Naloga robota je, da najprej poišče živa ponesrečenca in ju prepelje do zelene evakuacijske točke, nato pa poišče in prepelje še mrtvega ponesrečenca do rdeče evakuacijske točke. Vhod v evakuacijsko območje je označen s trakom bleščeče srebrne barve izhod pa s trakom črne barve. Položaj evakuacijskih točk in položaj ponesrečencev (kroglic) se določi pred pričetkom posamezne tekme.

Tabela 1: Primeri tekmovalnih ploščic, ki se točkujejo

Križišča				
Ovire				
Prekinitve v črti				
Hitrostne ovire				

3 Točkovanje

3.1 Vožnja po črti

Za uspešno izvedene pomike robota prejme ekipa naslednje število točk:

- 10 točk za ploščico z eno ali več prekinitvami v črti (ang. Line gaps),
- 10 točk za ploščico z eno ali več hitrostnimi ovirami (ang. Speed bumps),
- 10 točk za vsako križišče (ang. Intersection) ali slepo pot (ang. Dead end),
- 10 točk za vsako klančino (ang. Ramp),
- 20 točk za vsako oviro (ang. Obstacle),
- 20 točk za vsako gugalnico (ang. Seesaw).

Ko robot doseže posamezno kontrolno točko, ekipa pridobi dodatne točke za vsako ploščico, ki jo je robot prevozil od predhodne kontrolne točke. Število točk je odvisno od števila poskusov, in sicer:

- 1. poskus: 5 točk/ploščico,
- 2. poskus: 3 točke/ploščico,
- 3. poskus: 1 točko/ploščico,
- 4. in nadaljnji poskusi: 0 točk/ploščico.

3.2 Reševanje ponesrečencev

Ponesrečenci (kroglice), ki se nahajajo v evakuacijskem območju so naključno razporejeni (slika 1). Naloga robota je, da ponesrečence poišče in jih prenese do varnega območja (evakuacijske točke). Za vsak uspešen prenos ponesrečencev v varno območje ekipa pridobi naslednja množitelja (poglavje 5.6. točka 6 v pravilih za 2025):

- SLVR = 1,4 - za živega ponesrečenca.
- SDVR = 1,4 - za mrtvega ponesrečenca, vendar le ob pogoju, če sta bila predhodno rešena oba živa ponesrečenca.

Po uspešnem reševanju posameznega ponesrečenca (določi sodnik) se kroglica odstrani iz evakuacijske točke.

Če med kontrolnima točkama (ali kontrolno točko in izhodom), ki vsebujejo evakuacijsko območje, ni napredka, se za vsak neuspeh poskus množitelja (SLVR in SDVR) zmanjšata za 0,05.
(EZLP = - 0,05 x število neuspešnih poskusov – ang. Lack of progress).

Množitelja (SLVR in SDVR), pridobljena za uspešno reševanje ponesrečencev, nista nikoli manjši od 1,25.

Končni množitelj evakuacijskega območja se izračuna po naslednji enačbi:

Enačba	Pomen
(EVACUATION ZONE MULTIPLIER) =	Množitelj evakuacijskega območja
((SLVR)+(EZLP))_1	Uspešno reševanje prvega živega ponesrečenca
x ((SLVR)+(EZLP))_2	Uspešno reševanje drugega živega ponesrečenca
x ((SDVR)+(EZLP))	Uspešno reševanje mrtvega ponesrečenca

3.3 Cilj

Ekipa pridobi dodatne točke (t. i. ciljni oz. izhodni bonus), če robot doseže zadnjo (ciljno) tekmovalno ploščico in se na njej ustavi za več kot 5 sekund. Te točke, ki niso nikoli negativne, se izračunajo po sledeči enačbi: EXIT BONUS = 60 - 5 × (število vseh neuspešnih poskusov – ang. Lack of progress).

Tekma se zaključi: (1) po izteku časa, (2) če tako določi vodja ekipe, ali (3) ko robot zapelje na ciljno ploščico in se na njej zaustavi za vsaj 5 sekund.

3.4 Končni izračun točk

Končno število točk se izračuna po spodaj navedeni enačbi. Vsota točk, pridobljenih pri vožnji po črti, in izhodnega bonusa se pomnoži z množiteljem evakuacijskega območja:

$$(\text{FIELD SCORE}) = (\text{LINE TRACING SCORE} + \text{EXIT BONUS}) \times (\text{EVACUATION ZONE MULTIPLIER})$$

Na državnem tekmovanju RCJ Reševanje Črta 2025 se bo točkovalo po mednarodnih pravilih, vendar le od postavke 5.6.1 do vključno 5.6.12. Postavke pri točkovanju, ki so navedene v poglavjih 6 in 7, ne bodo upoštevane, saj se navezujejo na oceno tehničnega poročila in oceno zagovora, kar pa na državnem tekmovanju RCJ Reševanje Črta 2025 ne bomo zahtevali oz. izvajali.

Dodatek A: Tabelarični pregled pravil

Vse dimenzije navedene v pravilih imajo $\pm 10\%$ toleranco (3.11.5).

Tabela 2: Arena

	Min.	Maks.	Točka pravil
Dimenzije osnovnih ploščic	30 cm x 30 cm		3.1.2
Višinska razlika med ploščicami	-	3 mm	3.2.1
Število ploščic	8	-	3.1.3
Debelina ploščic	ni omejitve		3.1.2
Širina vrat	vsaj 25 cm		3.2.3
Naklon klančine (ang. Ramp)	-	25°	3.7.2
Višina ploščice, če je pod njo tekmovalna proga	25 cm	-	3.2.3

Tabela 3: Proga

	Min.	Maks.	Točka pravil
Barva črte	črna		3.3.1
Širina črte	1 cm	2 cm	3.3.1
Oddaljenost črte od robov, sten	10 cm	-	3.3.4
Dolžina ravnega dela črte pred prekinitevijo	5 cm	-	3.3.2
Dolžina prekinjenega dela črte	-	20 cm	3.3.2
Višina hitrostnih ovir	-	1 cm	3.5.1
Barva hitrostnih ovir	bela		3.5.1
Višina ruševin (razbitin)	-	3 mm	3.5.3
Material ruševin	mozni, zobotrebec itd.		3.5.3
Višina ovir	15 cm		3.5.4
Oddaljenost ovir od roba	25 cm		3.5.7
Oznaka za konec proge	25 mm x 300 mm, rdeče barve		3.3.5
Barva in položaj ciljne črte	Rdeča na sredini zadnje plošče		3.3.5
Oznaka križišč	25 mm x 25 mm, zelene barve		3.6.2
	položaj oznake: pred križiščem		3.6.6
Oblika križišč	Pravokotna, 3 ali 4 veje		3.6.5
Naklon gugalnice (ang. Seesaw)	-	20°	3.8.2

Tabela 4: Evakuacijsko območje

	Min.	Maks.	Točka pravil
Dimenzija območja	cca. 120 cm x 90 cm		3.9.3
Višina sten	10 cm		3.9.3
Oznaka za vhod v evakuacijsko območje	trak bleščeče srebrne barve (25 mm x 250 mm)		3.9.4
Oznaka za izhod iz evakuacijskega območja	trak črne barve (25 mm x 250 mm)		3.9.5
Položaj evakuacijskih točk	položaj določi sodnik		3.9.9
	kateri koli vogal evakuacijskega območja, ki se ne nahaja pri vhodu ali izhodu		3.9.9
Oddaljenost ovir znotraj evakuacijskega območja od roba	10 cm		3.9.6
Višina evakuacijske točke	višina stranic 6 cm		3.9.8
Barva evakuacijske točke za mrtve ponesrečence	Rdeče barve		3.9.7.a
Barva evakuacijska točka za žive ponesrečence in reševalni komplet	Zelene barve		3.9.7.b

Tabela 5: Ponesrečenci

	Min.	Maks.	
Položaj ponesrečencev (kroglic)	kjerkoli v evakuacijskem območju		3.10.1
	naključna razporeditev		3.10.4
Ponesrečenec	kroglica premera 4-5 cm		3.10.2
Teža ponesrečenca		80 g	3.10.2
Mrtev ponesrečenec	kroglica črne barve, električno neprevodna		3.10.3.a
Živ ponesrečenec	kroglica srebrne barve, električno prevodna, odbija svetlobo		3.10.3.b
Število ponesrečencev	3 (2 živa in 1 mrtev)		3.10.4

Tabela 6: Kontrolne točke

	Min.	Maks.	
Oznaka kontrolne točke	plošček premera do 70 mm, debeline 5 mm do 12 mm		3.4.4
Število kontrolnih točk	določi organizator		3.4.5
Položaj kontrolne točke oz. oznake	določi organizator		3.4.5

Tabela 7: Čas tekmovanja

	Min.	Maks.	
Čas tekmovanja	-	8 min.	5.3.1