

## ANEXA 2

# Regulamentul Competiției “Zilele Tehnicii Studentești” Proba de roboți mobili

Competiția „Zilele Tehnicii Studentești” reprezintă un cadru de manifestare a excelenței în domeniul roboticii și mecatronicii, stimulând creativitatea, inovația și gândirea inginerescă. Participanții vor concura utilizând platforme robotice mobile concepute și realizate exclusiv de către echipele participante. Se interzice utilizarea unor platforme achiziționate integral de la entități comerciale, iar fiecare robot va fi supus unei analize riguroase de către juriu pentru validarea conformității.

### Structura competiției

Secțiunea dedicată roboților mobili este alcătuită din două probe distincte:

- Proba 1 – Traseu de viteză ( $P1$ );
- Proba 2 – Traseu cu obstacole ( $P2$ ).

Fiecare probă presupune două manșe, iar punctajul final ( $P$ ) va fi determinat conform formulei:

$$P = 0,3 \cdot P_1 + 0,7 \cdot P_2$$

Traseele sunt stabilite de comisia de competiție cu o zi înainte de desfășurarea concursului.

## Descrierea probelor

### Proba 1 – Traseul de viteză (P1)

Roboții trebuie să urmeze un traseu prestabilit, alcătuit din linii drepte și arce cu raza minimă de 100 mm, fără intersecții. Traseul este marcat cu negru pe un fundal alb și are o lățime de 15 mm. Echipele trebuie să programeze roboții astfel încât aceștia să parcurgă traseul autonom, fără abateri de la direcția impusă.

### Evaluare și punctaj

Performanța echipelor va fi cuantificată în funcție de timpul de parcurgere a traseului și de eventualele penalizări. Punctajul maxim (100 puncte) va fi atribuit echipei care obține cel mai bun timp ( $t_r$ ), celelalte echipe vor obține un punctaj proporțional cu timpul realizat, calculat pentru fiecare manșă cu relația:

$$p_{ni} = (t_r/t_{ni}) \cdot 100$$

unde :  $t_r$  – timp de referință (cel mai bun timp realizat de o echipă, în cele 2 manșe);

$t_{ni}$  – timpul realizat de echipa „n” în manșa „i = 1,2”;

$p_{ni}$  – punctajul aferent timpului obținut de echipa „n” în manșa „i = 1,2”.

La punctajul obținut în urma timpului realizat se aplică penalizările corespunzătoare evoluției din manșa respectivă.

### Penalizări

---

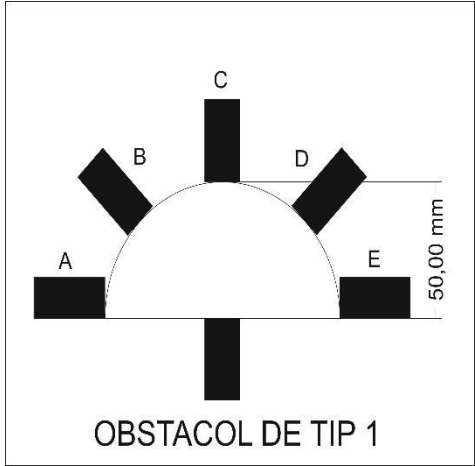
- Dacă robotul părăsește traseul/linia, echipa va fi penalizată cu 10 puncte și trebuie să intervină pentru a re poziționa robotul pe linie, în locul în care acesta a ieșit;
- Orice altă intervenție asupra robotului va fi penalizată cu 10 puncte;
- O echipă poate interveni asupra robotului de maxim 3 ori pe parcursul unei manșe. La a patra intervenție, timpul de parcurgere a traseului, în manșa respectivă, nu este luat în considerare, iar punctajul este 0.
- Dacă în urma contorizării penalităților va rezulta o valoare negativă, atunci punctajul acordat echipei pentru proba  $P_1$  va fi 0.**

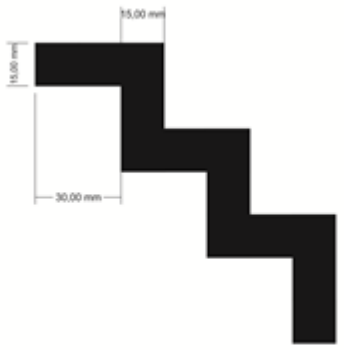
Echipa va programa robotul pentru a urmări un traseu marcat cu obstacole, care trebuie tratate conform prezentului regulament. Traseul este marcat cu negru pe o suprafață albă, are lățimea de 15 mm, este format din linii drepte, arce cu raza minimă de 100 mm și obstacole. Distanța minimă între 2 linii alăturate ale traseului este de 200 mm. Traseul va include **5 tipuri** de obstacole, ordinea apariției lor fiind stabilită de comisia de competiție.

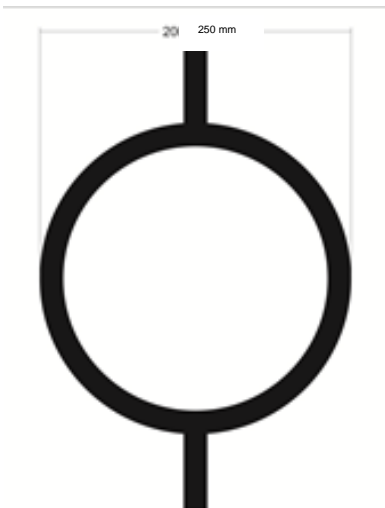
Robotul trebuie să parcurgă circuitul de la linia de START la linia de SOSIRE, în mod autonom, să nu se abată de la traseu și să parcurgă fiecare obstacol, în ordinea apariției lui pe traseu. Membrii echipei pot interveni în situația în care robotul se abate de la traseu sau nu a parcurs cu succes un anumit obstacol. Orice intervenție este penalizată, iar robotul va fi re poziționat pe traseu în locul în care a ieșit sau înaintea obstacolului care nu a putut fi depășit.


### Tipuri de obstacole

Tipurile de obstacole din cadrul acestei probe pot avea forma și caracteristicile descrise mai jos:

1	 <p>OBSTACOL DE TIP 1</p>	<p><b>Obstacol 1 – Linie întreruptă</b></p> <p><i>Descriere:</i> Traseul/linia este întreruptă, dimensiunea întreruperii fiind de max. 50 mm. Continuarea traseului/liniei întrerupte se face prin una din variantele A, B, C, D sau E pe traseu fiind desenată NUMAI una din cele 5 variante corespunzătoare ieșirii (vezi figura alăturată). Obstacolul are o intrare și o singură ieșire. Robotul trebuie să depășească obstacolul în mod autonom.</p>
---	--	---

2	 <p>OBSTACOL DE TIP 2</p>	<p><b>Obstacol 2 – Linie zig-zag</b></p> <p><i>Descriere:</i> Traseul/linia este frântă alternativ la unghiuri de 90 de grade. Geometria obstacolului este descrisă în figura alăturată. Numărul de trepte ale obstacolului este stabilit de comisia de competiție, acesta având obligatoriu o intrare și o singură ieșire. Robotul trebuie să depășească obstacolul în mod autonom.</p>
---	--	--

3	 <p>OBSTACOL DE TIP 3</p>	<p><b>Obstacol 3 – Sens giratoriu</b></p> <p><i>Descriere:</i> Traseul este descris în figura alăturată, obstacolul având obligatoriu o intrare și o singură ieșire. Obstacolul are formă de inel circular cu diametrul exterior de 250 mm. Robotul trebuie să depășească obstacolul în mod autonom, prin parcurgerea liniei (prin stânga sau dreapta) și nu prin salt direct către ieșirea obstacolului.</p>
---	--	---

4		<p><b>Obstacol 4 – Intersecție în cruce</b></p> <p><i>Descriere:</i> Intersecție la 90 de grade a traseului. Robotul trebuie să-și continue deplasarea pe direcția „înainte” fără a fi influențat de intersecție. Intrarea și ieșirea în linie dreaptă vor fi de minim 300 mm, iar linia de intersecție va depăși traseul în stânga, respectiv dreapta cu minim 100 mm. Robotul trebuie să depășească obstacolul în mod autonom.</p>
---	---	--

### Acordarea punctajului

Punctajul alocat probei este de maxim 100 de puncte și depinde de numărul de obstacole parcurse corespunzător, numărul de penalizări și timpul necesar parcurgerii probei. Punctajul se va acorda în modul următor:

- **Număr de obstacole parcurse corespunzător:** se acordă 10 puncte pentru parcurgerea corespunzătoare a fiecărui obstacol și 10 puncte pentru trecerea liniei de sosire. Traseul va include obligatoriu **un număr de 6 obstacole**, ordinea și **tipul** lor fiind stabilite de către comisie. Traseul poate include doar tipurile de obstacole definite anterior. Parcurgerea cu succes a întregului traseu se punctează cu **70 de puncte**, dacă nu au existat penalizări. O echipă poate renunța la parcurgerea unui obstacol, cu pierderea celor 10 puncte aferente acestuia și o penalizare, pentru intervenția de plasare a robotului, pe traseu, după obstacol.
- **Penalizări:** fiecare intervenție asupra robotului se penalizează cu **5 puncte** fiind admis un număr de maxim 5 intervenții/penalizări, pe tot traseul. Membrii echipei pot interveni în situația în care robotul se abate de la traseu sau nu a parcurs corespunzător un anumit obstacol. Orice intervenție este penalizată, iar robotul va fi re poziționat pe traseu în locul în care a ieșit sau înaintea obstacolului care nu a putut fi depășit corespunzător, dacă echipa nu abandonează depășirea obstacolului respectiv.

- **Timpul de parcurgere a traseului.** În cazul în care un robot **parcurge întreg traseul** cu obstacole și **trece de linia de sosire**, se vor acorda suplimentar un număr de maxim **30 de puncte**, în funcție de timpul realizat, astfel:
- Se acordă 30 de puncte robotului care a realizat cel mai bun timp de parcurgere integrală a traseului, în cele 2 manșe, iar timpul realizat va fi considerat timp de referință ( $t_r$ );
  - Celelalte echipe, care parcurg integral traseul, vor obține un punctaj proporțional cu timpul realizat, pentru fiecare manșă, calculat cu relația:

$$p_{ni} = (t_r/t_{ni}) \times 30$$

unde :

$t_r$  – timp de referință (cel mai bun timp realizat de o echipă, în cele 2 manșe);

$t_{ni}$  – timpul realizat de echipa „n” în manșa „i = 1,2”;

$p_{ni}$  – punctajul aferent parcurgerii corecte a traseului , obținut de echipa „n” în manșa „i = 1,2”.

**Dacă în urma contorizării penalităților va rezulta o valoare negativă, atunci punctajul acordat echipei pentru proba P2 va fi 0.**

**Ordinea intrării în competiție.** Ordinea de intrare în competiție a echipelor se stabilește diferențiat pentru fiecare probă în parte, astfel:

- Proba P<sub>1</sub> – ordinea este stabilită prin tragere la sorți la debutul probei. Procesul este condus de echipa de arbitri. Fiecare echipă va parcurge câte o manșă în ordinea stabilită prin tragerea la sorți. Manșa a doua se va desfășura în aceeași ordine, pauza între manșe fiind de 20 de minute.

- Proba P<sub>2</sub> – ordinea este stabilită de punctajele obținute la prima probă, echipa cu cel mai mic punctaj intră prima, iar echipa cu cel mai mare punctaj intră ultima în competiție. Toate echipele vor parcurge o primă manșă în această ordine. Manșa a doua se va desfășura în aceeași ordine, pauza între manșe fiind de 20 de minute. Probele P<sub>1</sub> și P<sub>2</sub> se vor desfășura la un interval minim de 2 ore.

**Măsurarea timpului.** Timpul de parcurgere a traseelor va fi măsurat prin intermediul unui sistem optoelectronic. Acesta va declanșa măsurarea timpului atunci când partea frontală a unui robot trece de linia de start, respectiv se va opri automat în momentul în care partea frontală a robotului trece de linia de sosire.

Sistemul electronic va afișa permanent timpul pe un ecran (tabela electronică), astfel încât fiecare echipă va putea verifica timpul celorlalte echipe competitori. Setarea pe zero a sistemului de măsurare se va face doar de echipa de arbitri. În paralel cu măsurarea electronică a timpului, arbitrii vor cronometra evoluția fiecărui robot pentru confirmarea timpului de pe tabela electronică. Timpul oficial este cel măsurat de sistemul electronic, însă trebuie validat de arbitri. În caz de defecțiune a sistemului electronic, timpul se va măsura de arbitri cu ajutorul a două cronometre.