

## 9. Priča o dizajnu robota zeca



Proces dizajniranja robota zahtjeva od robotičara mnogo strpljenja i predanosti zadatku.

Kako bi dizajnirali robota i riješili neki problem, robotičari prolaze kroz sljedeće faze dizajna robota:

- 1) definiranje problema,
- 2) strujanje ideja (eng. brainstorming) i odabir ideja za dizajn modela robota,
- 3) izrada nacrtu modela robota i uputa za sastavljanje,
- 4) sastavljanje prototipa i testiranje,
- 6) usavršavanje dizajna.

Upoznajte se sa procesom dizajniranja robota na primjeru modela koje ćete danas sastaviti.

### 1) Definiranje problema

S V R H A	<p>Prilikom definiranja problema kojeg će robot riješiti, robotičari su prvo definirali svrhu robota.</p> <p>Pitali su se: Koja je svrha novog modela robota? Zašto je potrebno dizajnirati ili usavršiti baš robotski model zeca?</p> <p>Robotičari su prepoznali potrebu za zabavnim i privlačnim modelom robota u obliku zeca za poučavanje učenika o STEAM-u.</p> <p><b>IZAZOV 1.</b> Povežite slovo sa značenjem.</p> <table><tbody><tr><td><b>S</b></td><td>Inženjerstvo (eng. Engineering)</td></tr><tr><td><b>T</b></td><td>Umjetnost (eng. Arts)</td></tr><tr><td><b>E</b></td><td>Matematika (eng. Mathematics)</td></tr><tr><td><b>A</b></td><td>Tehnologija (eng. Technology)</td></tr><tr><td><b>M</b></td><td>Znanost (eng. Science)</td></tr></tbody></table>	<b>S</b>	Inženjerstvo (eng. Engineering)	<b>T</b>	Umjetnost (eng. Arts)	<b>E</b>	Matematika (eng. Mathematics)	<b>A</b>	Tehnologija (eng. Technology)	<b>M</b>	Znanost (eng. Science)
<b>S</b>	Inženjerstvo (eng. Engineering)										
<b>T</b>	Umjetnost (eng. Arts)										
<b>E</b>	Matematika (eng. Mathematics)										
<b>A</b>	Tehnologija (eng. Technology)										
<b>M</b>	Znanost (eng. Science)										
I S T R A Ž I V A N J E	<p>Nakon što su definirali svrhu robota, robotičari su istražili kakvi zečevi postoje.</p> <p>Pretraživanjem interneta pronašli su likove zečeva iz animiranih filmova, naslovnice slikovnica i pjesmica, igračke u obliku zeca, te raznolike fotografije zečeva.</p> <p><b>IZAZOV 2.</b> Nacrtajte zeca iz crtića i zeca iz prirode.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><p>Zec iz crtića</p></div><div style="text-align: center;"><p>Zec iz prirode</p></div></div>										

ODGOVORITE NA PITANJA

1. Koje pjesmice vezane uz zeca poznajete?

2. Što znate o zečevima?

3. Kako su se zečevi prilagodili okolišu u kojem žive? Navedite primjere.

4. Jesu li svi zečevi iste boje? **DA NE**

5. Imaju li svi zečevi jednako velike uši? **DA NE**

6. Imaju li svi zečevi jednako duge noge? **DA NE**

Robotičari su dalje istražili namjenu robota tj. učenje. Osim što su saznali više informacija o učenicima od njihovih učitelja, proučili su postojeće robote za poučavanje te robotske modele zeca. Pronašli su jedan zanimljiv model, pogledajte video.

**VIDEO** Hopping Bunny With SPIKE Prime <sup>1</sup>

ODGOVORITE NA PITANJE

7. Koje su karakteristike i mogućnosti robota iz videa?

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=EpT8Hel9OfU>

Kako bi mogli definirati ciljeve za dizajn robotskog modela zeca, robotičari su definirali zahtjeve i ograničenja prema kojima će dizajnirati robota.

**Zahtjevi** određuju što robot treba raditi i koje karakteristike treba imati da bi učinkovito oponašao mogućnosti zeca te ga izgledom vjerno predstavljao. Zaključili su da je bitno da model bude manjih dimenzija, stabilan, čvrst i siguran za korištenje.

**Ograničenja** u procesu dizajniranja robota su svi čimbenici koji ograničavaju dizajn i mogu utjecati na željene funkcionalnosti. Mogu se opisati kao tehnička ograničenja, ograničenja vezana uz sredstva ili potrebe korisnika.

- **Tehnička ograničenja** mogu uključivati mogućnosti senzora, snage motora, mogućnosti programa ostvarenog blokovskim programiranjem u SPIKE aplikaciji.
- **Ograničenja vezana uz sredstva** mogu biti vezana uz dostupnost materijala, vremena potrebnog za dizajn ili sastavljanje modela. Dostupnost materijala utječe na složenost dizajna robota pa zato treba uzeti u obzir da se dizajn treba moći sastaviti korištenjem jednog robotskog seta Lego SPIKE Prime kojeg imate na raspolaganju te da set dolazi sa ograničenom količinom dijelova određenih namjena i mogućnosti.

#### ODGOVORITE NA PITANJA

8. Koliko ukupno dijelova ima LEGO SPIKE Prime set? \_\_\_\_\_
9. Koliko ima kontrolera? \_\_\_\_\_
10. Koliko ima baterija? \_\_\_\_\_
11. Koliko ima kabela? \_\_\_\_\_
12. Koliko ima senzora? \_\_\_\_\_
13. Koliko ima motora? \_\_\_\_\_
14. Koliko isključivo gradivnih dijelova ima LEGO SPIKE Prime set? \_\_\_\_\_

- **Ograničenja vezana uz korisnike** se odnose na ciljanu skupinu proizvoda. Korisnici ste u ovom slučaju vi, učenici koji više vole sastavljati robote nego li ih programirati. Osim toga, neki od vas vole zahtjevnije izazove, a neki jednostavnije i sve su to robotičari uzeli u obzir.

Robotičari su izdvojili sljedeće ciljeve dizajna:

- robot izgleda kao zec manjih dimenzija,
- model je stabilan, čvrst i siguran za korištenje,
- model je jednostavan za sastavljanje i programiranje,
- model je prilagođen dizajnom učenicima osnovne škole,
- model se može sastaviti korištenjem jednog LEGO SPIKE Prime seta.

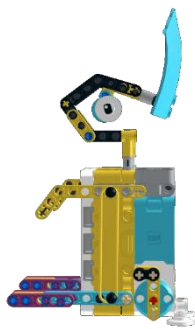
Prilikom definiranja problema kojeg će robot riješiti, robotičari su prvo definirali svrhu robota, a zatim istražili zečeve tj. njihove karakteristike i mogućnosti. Zatim su definirali ciljeve dizajna prema zahtjevima i ograničenjima nakon čega je uslijedilo strujanje i odabir ideja.

## 2. Strujanje i odabir ideja

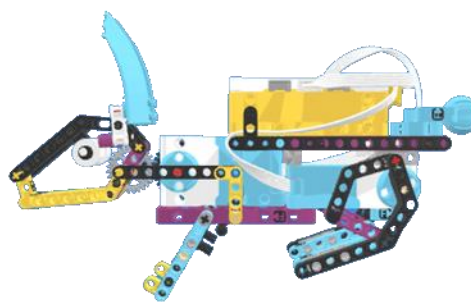
Robotičari su razmišljali naglas, popisali sve ideje i podijelili ih s drugim robotičarima. Nakon toga su analizirali listu ideja prema kriterijima kao što su izvedivost i upotrebljivost dizajna kako bi odabrali one ideje koje će ostvariti dizajnom robota.

## 3. Izrada nacrtu modela robota i uputa za sastavljanje

Robotičari su proveli odabrane ideje u djelo te tako stvorili dva nacrtu modela robota u obliku zeca.



Slika 1. Model 1



Slika 2. Model 2

## 4. Sastavljanje prototipa i testiranje uputa za sastavljanje

Osim testiranja provedenih u Hrvatskom robotičkom savezu, robotičari trebaju pomoć učenika iz Šibenika kako bi usavršili dizajn robota.

### ODGOVORITE NA PITANJA

15. Koji bi model više voljeli sastavljati? Zaokružite.

Model 1    Model 2

16. Zašto?

---

---

17. Izgleda li jedan od modela više kao vaš crtež zeca iz crtića, a drugi više kao vaš crtež zeca iz prirode?

DA    NE

18. Koji model više nalikuje zecu iz crtića, a koji zecu iz prirode?

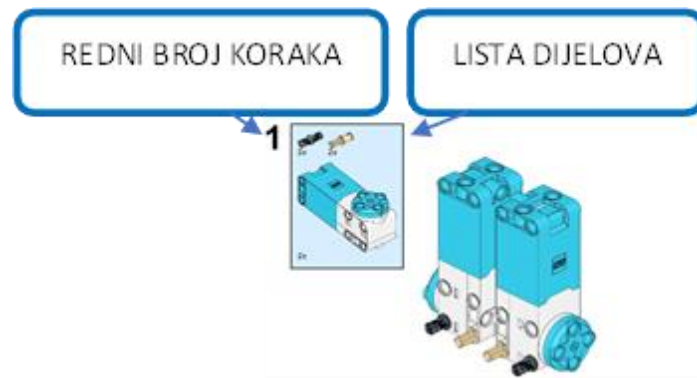
Zec iz crtića: \_\_\_\_\_ Zec iz prirode: \_\_\_\_\_

19. Što mislite koji je model teže sastaviti?

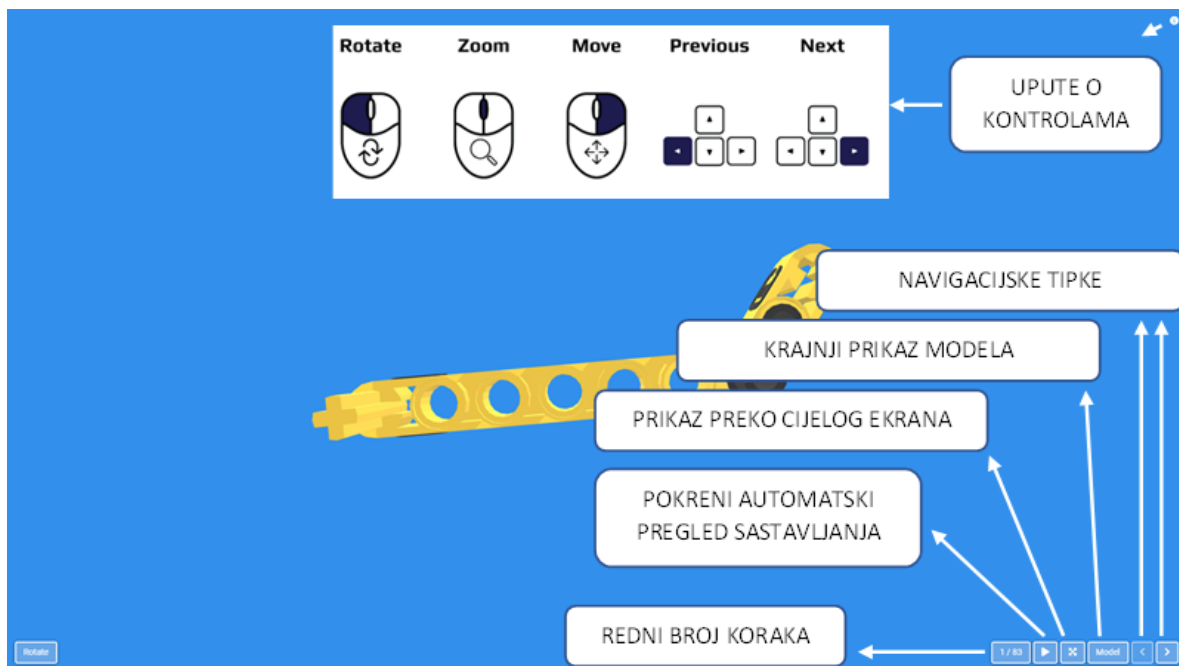
Model 1    Model 2

Vrijeme je da sastavite probni dizajn (prototip) i pritom testirate upute za sastavljanje. Za sastavljanje prototipa robotičari su sastavili dvije vrste uputa - klasične upute za model 1 (Slika 3) i upute s interaktivnim 3D prikazom za model 2 (Slika 4). Upoznajte se s uputama i ne zaboravite voditi dnevnik testiranja.

IZAZOV 3. Proučite upute za sastavljanje.



Slika 3. Upute za sastavljanje modela 1



Slika 4. Upute za sastavljanje modela 2

IZAZOV 4. Sastavite modele prateći upute za model 1<sup>2</sup> i model 2<sup>3</sup>.  
Za rješavanje ovog izazova bitan je timski rad i pažljivo praćenje uputa.

**DNEVNIK TESTIRANJA**

	Model 1	Model 2
Vrijeme početka sastavljanja modela:		
Vrijeme završetka sastavljanja modela:		

20. S kim ste sastavljali prototip modela 1 i 2? \_\_\_\_\_

21. S kim ste se zamijenili za prototip modela 1 ili 2? \_\_\_\_\_

<sup>2</sup> <https://learn.hrobos.hr/zec-model1.pdf>

<sup>3</sup> <https://bit.ly/zec-model2>

Robotičari osim što mogu biti inženjeri koji dizajniraju robote, programeri koji programiraju što da roboti rade, oni mogu biti i znanstvenici. Kako bi li usavršili dizajn robota i upute za sastavljanje, robotičarima su za znanstvenu analizu važna mišljenja, zapažanja i zaključci testiranja.

22. Koji je model bilo lakše sastaviti? [Model 1](#) [Model 2](#)

23. Odgovarala li vaša pretpostavka iz pitanja 19, odgovoru na pitanje 22? [DA](#) [NE](#)

24. Nabrojite barem dva razloga zašto mislite da je taj model bilo lakše sastaviti.

---

---

25. Poredajte po važnosti brojevima od 1 do 4 razloge koji su doprinijeli lakšem sastavljanju modela. Brojem 1 označite razlog kojeg smatrate najvažnijim, a brojem 4 razlog koji smatrate najmanje važnim.

- manji broj dijelova
- kraće vrijeme sastavljanja
- jednostavnost modela
- jasnoća uputa

26. Koji biste model preporučili za sastavljanje učenicima koji nemaju puno iskustva s LEGO SPIKE Prime robotičkim setom? [Model 1](#) [Model 2](#)

27. Ocijenite vaše iskustvo sastavljanja modela korištenjem klasičnih uputa.

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) (1 je najniža, a 5 najviša ocjena)

28. Ocijenite vaše iskustvo sastavljanja modela korištenjem interaktivnog 3D prikaza.

[1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) (1 je najniža, a 5 najviša ocjena)

29. Koje je upute bilo lakše slijediti? [Model 1](#) [Model 2](#)

30. Koje su upute pružale više detalja? [Model 1](#) [Model 2](#)

31. Koje su upute sadržavale jasnije ilustracije za sastavljanje modela? [Model 1](#) [Model 2](#)

32. Koje su upute sadržavale jasnije korake? [Model 1](#) [Model 2](#)

33. U kojim se uputama bilo lakše kretati među koracima za sastavljanje? [Model 1](#) [Model 2](#)

34. Kako je interaktivni prikaz modela 2 iz različitih kutova utjecao na vaše iskustvo sastavljanja modela?

---

---

---

**IZAZOV 5.** Usporedite upute za model 1 i model 2. Navedite njihove prednosti i mane.

	PREDNOSTI	MANE
M O D E L  1		
M O D E L  2		

**IZAZOV 6.** Izračunajte vrijeme potrebno za sastavljanje modela 1 i modela 2.

Za rješavanje ovog izazova, vratite se na početak dnevnika testiranja gdje ste zapisali vremena početka i završetka sastavljanja modela.

Model 1 :

Model 2:

**IZAZOV 7.** Izračunajte prosjek vremena sastavljanja modela 1 i 2 na razini cijelog razreda.

Za rješavanje ovog izazova, na ploču zapišite trajanje sastavljanja modela 1 i modela 2 za sve robote koje ste sastavili. Prosjek za model 1 izračunati ćete tako da zbrojite vremena potrebna za sastavljanja modela 1 pa zbroj podijelite s ukupnim brojem robota modela 1. Isto vrijedi i za model 2.

Model 1 : \_\_\_\_\_

Model 2 : \_\_\_\_\_

**IZAZOV 8.** Istražite od koliko se dijelova sastoji model 1, a od koliko model 2.

	UKUPNI BROJ DIJELOVA	BROJ MOTORA	BROJ SENZORA
MODEL 1			
MODEL 2			

**PROJEKTI ZADATAK** Provedite znanstvenu analizu rezultata testiranja.