



## 66. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA REPUBLIKE HRVATSKE

ŽUPANIJSKA RAZINA  
20. OŽUJKA 2024.

### POTREBAN PRIBOR, ALAT I MATERIJAL

**Pribor, materijal i alat na županijskoj razini natjecanja (osim pribora za pisanje testa: dva trokuta, šestar, olovku - tvrdu i meku, gumicu, plavu kemijsku olovku i šiljilo) u pravilu osigurava županijsko povjerenstvo (osim ako je drugačije naglašeno).**

**H-KATEGORIJA - 5. RAZRED - MAKETARSTVO I MODELARSTVO**  
**Nositelj područja: Zvonko Koprivnjak**

#### **Materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- balza 240 x 100 x 2 mm                      2 kom
- ljepilo za drvo ili univerzalno ljepilo (ne trenutno ljepilo)

#### **Alat i pribor (osigurava mentor):**

- modelarski nožić-skalpel
- metalno ravnalo
- kvačice za rublje ili neke druge (kao pomoć pri lijepljenju)
- krep traka širine 20 - 30 mm kao pomoć pri lijepljenju
- brusni papir raznih granulacija (280 i finije)
- brusni papir granulacije 150 ili više, učvršćen na daščici
- podloga za rad
- džepne maramice
- zaštitne rukavice
- jednokratna medicinska maska za lice (zbog osjetljivosti na prašinu pri brušenju balze).

#### **Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje sa šestarom
- kemijska olovka – plava.

**H-KATEGORIJA - 6. RAZRED - GRADITELJSTVO**  
**Tema: Moderne građevine**  
**Nositelj područja: Leon Zakanji**

**Materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- balza daska debljina 2 mm, dimenzije 100 x 300 mm (1/3daske balze)
- 120 – 200 g papir A4
- ljepilo za drvo

**Pribor i alat (donosi učenik):**

- pribor za pisanje testa i tehničko crtanje
- zaštitna radna podloga za rezanje i lijepljenje (veličina 200 x 300 mm ili veća)
- metalno ravnalo (drveno ili čvrsto plastično) ili metalni (bravarski kutnik)
- modelarski nožić
- zaštitne rukavice
- škare
- brusnu daščicu i/ili fini brusni papir gradacije 100 i više
- krep traka (pik traka)
- šestar
- ljepilo za papir, ako neće lijepiti drvofixom

**Pojmovi koje učenik mora znati:**

- čitati kote
- ekonomičnost pri ocrtavanju
- plašt
- sklop (spoj više pozicija u cjelinu)
- kote
- pročelje
- zid
- terasa
- krov.

**H-KATEGORIJA - 7. RAZRED - STROJARSKE KONSTRUKCIJE**  
**Nositelj područja: Josip Funarić**

**Potreban materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- Al profil L 25 x 25 x 2 x 250 mm            2 kom.
- pocinčani lim 0,5 x 120 x 120 mm        1 kom.
- blok zakovica  $\varnothing 3$  (3,2) x 6 - 10 mm      8 kom.

**Potreban pribor i alat (priređuje mentor učenika):**

- alkoholni flomaster za ocrtavanje 0,5 – 1 mm
- pomično mjerilo
- metalno ravnalo
- bravarski kutnik
- ručna pila za rezanje metala
- turpija za metal plosnata
- turpija za metal okrugla do  $\varnothing 3$  mm
- kliješta za blok zakovice
- crtaća igla
- čekić
- točkalo
- svrdla za metal  $\varnothing 2$ ,  $\varnothing 3,5$  mm        2 kom.
- svrdlo za metal  $\varnothing 10$  mm – za skidanje srha
- stolna ili aku bušilica s pričuvnom baterijom
- bravarski škripac jači sa stegama za pričvršćivanje na radni stol
- drvena podloga za ocrtavanje, bušenje i sastavljanje debljine 5 - 10 mm, približnih dimenzija 250 x 250 mm
- stolarska stega (po mogućnosti s plastičnim pokrovom)        2 kom.



Slika 1. Stolarska stega sa zaštitnim plastičnim pokrovom

**Zaštitna sredstva:** naočale i rukavice

**Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje i pribor za pisanje testa

**Napomena:**

Potrebno predznanje sigurnog rada i rukovanja aku (stolnom) bušilicom.

**H-KATEGORIJA - 7. RAZRED - OBRADA MATERIJALA**  
**Nositeljica područja: Andrea Galian - Pucović**

**Potreban materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- aluminijski lim dimenzija 194 x 65 x 0,5 mm
- aluminijski lim dimenzija 214 x 75 x 0,5 mm
- daščica od mekog drveta (jelovina ili sl.) 100 x 100 x 10
- vijak za drvo s upuštenom glavom 3 x 10, puni navoj – 6 kom.

**Potreban pribor i alat (osigurava mentor):**

- crtaća igla za obilježavanje na limu ili tanki alkoholni flomaster 0,5 mm - crni
- škare za rezanje lima
- metalno ravnalo
- bravarski kutnik
- turpija za metal srednje veličine, plosnata, fina
- čekić, plastični
- čekić, metalni
- bravarski škripac, manji
- kombinirana kliješta, plosnata
- brusni papir gradacije 150 - 200
- točkalo
- drvena podloga za točkanje i bušenje
- aku-bušilica s pričuvnom baterijom i punjačem
- svrdlo za metal  $\varnothing$  3,5 mm
- svrdlo za drvo  $\varnothing$  3 mm
- odvijač manji križni
- ulošci od tvrdog drveta za škripac da zaštite lim prilikom stezanja

**Zaštitna sredstva:** naočale i rukavice

**Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje
- kutomjer

**Napomena:**

Potrebno je predznanje sigurnog rada i korištenja bušilice za bušenje.

**H-KATEGORIJA - 8. RAZRED - ELEKTRONIKA**  
**Nositelj područja: Marino Čikeš**

**Napomena:**

Ne nabavljati AMD elemente!

**Materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- otpornici:
  - 100  $\Omega$ , 2 komada
  - 1 k  $\Omega$ , 2 komada
  - 10 k  $\Omega$ , 2 komada
  - 100 k  $\Omega$ , 2 komada
  - 1 M  $\Omega$ , 1 komad
- elektrolitski kondenzatori:
  - 10  $\mu$ F / 100 V, 2 komada
  - 100  $\mu$ F / 25 V, 1 komad
- svjetleće diode:
  - crvene svjetleće diode,  $\phi$  5 mm, 2 komada
- NPN tranzistori:
  - BC547, 2 komada
- priključak za bateriju od 9 V

**Donosi učenik**

- kompletan pribor za tehničko crtanje (trokuti, šestar, olovke...)
- 2 bijela papira A4
- džepni kalkulator (može i aplikacija kalkulatora na mobitelu, ali mobitel mora biti bez SIM kartice!)
- univerzalni digitalni mjerni instrument
- pincetu
- sjekača kliješta
- eksperimentalnu pločicu na ubadanje kao na primjer BB-301 (ili veća)
- nož ili kliješta za skidanje izolacije
- žice za prenosnice plave ili crne 2 komada (mogu se koristiti i gotove prenosnice iz nekog kompleta, kao na primjer iz Arduina)
- novu bateriju 9 V tipa 6LR61 ili sličnu
- filatelističku lupu (može i aplikacija povećala na mobitelu, ali mobitel mora biti bez SIM kartice!)
- zapornu uru (može i aplikacija štoperice na mobitelu, ali mobitel mora biti bez SIM kartice!)
- laptop s programom za pisanje prezentacije (laptop nije obavezan i ne boduje se posebno!).

**H-KATEGORIJA - 8. RAZRED - ELEKTROTEHNIKA**  
**Nositelj područja: Dragan Stanojević**

**Materijal (priprema županijsko povjerenstvo):**

- drvena podloga (laminatna obloga ili lesonit) dimenzija 130 x 180 x 5(6) mm - 1 komad
- pocinčani čelični lim debljine 0.5 - 0.6 mm, 50 x 40 - 1 komad
- matični vijak s lećastom (ili poluokruglom) glavom na izvijač M4 x 15 - 5 komada
- matični vijak s lećastom (ili poluokruglom) glavom na izvijač M4 x 20 - 5 komada
- matica M4 obična -10 komada
- matica M4 sigurnosna - 5 komada
- podloška za maticu M4 - 10komada
- bakreni plastikom izolirani vodič punog presjeka, 0,6 mm, cca 35 cm duljine crna izolacija i cca 35 cm duljine crvena izolacija
- svjetleća dioda crvena Ø 5 mm - 3 komada
- otpornik 100Ω -3 komada
- baterija CR2032 -1 komad
- kućište za bateriju CR2032 -1 komad

**Alat i pribor (priprema mentor natjecatelja):**

- električna bušilica i svrdla za metal Ø4 mm i Ø 5 mm
- podloga za bušenje i točkanje, čekić i točkalo, crtača igla i šilo
- trenutno ljepilo (malo)
- odvijači plosnati (0.4 x 2.5 i 1 x 5.5) i križni (ovisno o tome kakve vijke možete pribaviti)
- šiljasta kombinirana kliješta s plosnatim ili poluokruglim čeljustima (za pridržavanje lima pri izradi provrta, savijanje lima i odrezivanje vodiča) i mala kliješta s okruglim presjekom čeljusti (za izradu omči na krajevima vodiča i otpornika)
- viličasti ključ za matice M4 (OK7)
- škare za rezanje lima
- kliješta i nožić za skidanje izolacije
- produžni kabel (dovoljno je jedno spojno mjesto) za priključivanje lemila
- lemilo 20 - 40 W i pribor za lemljenje (lemna žica, pasta za lemljenje, spužvica i pinceta za pridržavanje pri lemljenju)
- zaštitne rukavice i naočale

**Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje i pisanje.

**H-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - ROBOTIKA**  
**Nositelj područja: Petar Dobrić**

Za područje robotike opremu i pribor za sve razine natjecanja natjecatelji donose iz svojih škola ili udruga. Dodatnu opremu i pribor osigurava organizator samo na državnom natjecanju. Ova oprema i pribor potrebni su za pripremanje i vježbanje, a gotovo sve će se koristiti na različitim razinama natjecanja.

Na natjecanju svaki učenik mora imati svoj pribor (nema mogućnosti posuđivanja).

**PRIBOR I OPREMA:**

1. **Elektroničko prijenosno računalo** s operacijskim sustavom, programskim jezikom ili aplikacijom (ovisno o tome kako učenik upravlja sučeljem odnosno izrađuje program za upravljanje sučeljem i tehničkom tvorevinom)

2. **Produžni kabel** s 5 ili više utičnica minimalne duljine 3 m (zbog potrebe spajanja svih natjecatelja na električnu mrežu)

3. **Podatkovni medij s kopijom programskog jezika** odnosno instalacijske datoteke aplikacija, ovisno o tome kako učenik upravlja sučeljem

4. **Sučelje školskog robotskog sustava** (interface) s potrebnim kablovima (ili drugom opremom) za spajanje s računalom i tehničkom tvorevinom

5. **Izvori napajanja** (ovisno o naponu napajanja sučelja i električnih elemenata) za školski robotski sustav s potrebnim kablovima za spajanje sa sučeljem i utičnicom gradske mreže

6. **Elementi za izradu konstrukcija** stalaka, nosača, postolja, držača, pregrada i slično. Natjecatelji mogu robotske konstrukcije na natjecanju i u sklopu priprema za natjecanje izrađivati od dijelova konstrukcijskih kutija Fischertechnik, Lego, Mehano ... različitih dijelova igračkaka, pisaača itd., u samogradnji i drugo

7. **Žaruljice ili svjetleće diode (LED)**

- **12 komada s mogućnošću jednostavnog učvršćivanja na stalak ili konstrukciju.** Potrebno je omogućiti da žaruljice po potrebi daju svjetlo crvene, žute, ili zelene boje (sjenila u boji)

- **Vodiče za spajanje žaruljica sa sučeljem – minimalno 24 komada**

Sve žaruljice trebaju biti s priključnicama ili na žaruljice zalemiti 2 vodiča za spajanje

8. **Elektromotor (2 komada)** istosmjerne struje s reduktorom (mora biti omogućena brza montaža i demontaža na nosač – stalak koji se može izraditi od elemenata konstruktorskih kutija) s potrebnim vodičima za spajanje sa sučeljem

9. **Vitlo** koje se može pokretati elektromotorom i učvrstiti na nosač (bubanj i konac duljine 1,5 m)

10. **Tipkalo (6 komada)** s potrebnim vodičima za spajanje sa sučeljem

11. **Svjetlosni senzor (2 komada)** – fotootpornik, foto tranzistor ili IR, ovisno o korištenom sučelju i žaruljice potrebne za aktiviranje senzora s pripadajućim vodičima za spajanje

12. **Toplinski senzor** i vodiči za spajanje

13. **Ultrazvučni senzor** i vodiči za spajanje

14. **Elektromagnet** s vodičima za spajanje i pločicom za podizanje (kovanice od 1, 2, 5 centa)

15. **Zujalo (Biper)** s vodičima za spajanje

16. **Robotsko vozilo** (2 elektromotora istosmjerne struje s reduktorom, kotači i elementi za sastavljanje konstrukcije koja omogućava jednostavnu montažu dodataka ili senzora s prednje, gornje, stražnje i bočnih stranica vozila (zbog lakšeg prolaženja zadanom stazom preporučena dimenzija kolica: ne šire od 13 cm i ne duže od 15 cm)

*Nastavak na sljedećoj stranici*

17. **Višežilni (10 ili više žila) kabel (2 komada)** duljine minimalno 2 m, s priključnicama za spajanje elektromotora, tipkala i ostalih elemenata sa sučeljem

18. **Ravnalo** duljine 30 – 50 cm

19. **Traka** za izoliranje (nova, crna)

20. **Odvijač, kliješta, skalpel** ili džepni nožić, **škare** za papir, **lemilica** (alat za manje popravke)

### **Napomene:**

Svaki natjecatelj osim gore navedenog materijala, alata i pribora može donijeti nekoliko dodatnih komponenti prema vlastitoj želji zbog mogućnosti realizacije dodatnih inovacija pri izradi rada.

Dodatne komponente nije obavezno donositi već je moguće realizirati inovacije ili unaprjeđenja rada i bez njih.

Budući da učenici koriste različitu opremu raznih dobavljača, zadaci su generičkog tipa i rješivi na različitim platformama.

Za državnu razinu natjecanja bit će još potrebno:

- WEB kamera i digitalni fotoapararat
- program za izradu prezentacije i program za podršku WEB kamere – fotoapararata (upotreba mobitela tijekom samog natjecanja nije dozvoljena).



**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - AUTOMATIKA**  
**Tema: Model elektromotornog pogona automobila**  
**Nositelj područja: Hrvoje Vrhovski**

**Oprema, pribor i materijal potrebni za izvršenje zadatka (priprema mentor natjecatelja, a donose natjecatelji):**

- mikroupravljačko sučelje prema vlastitom izboru
- programator (ako je potrebno)
- računalo s instaliranim softverskim paketom za programiranje odabranog sučelja
- eksperimentalna pločica
- servomotor 360° 2 kom.
- ispravljač ili baterije za napajanje servomotora
- ultrazvučni senzor
- fotootpornik
- otpornik 10 k $\Omega$
- svjetleća dioda 5 mm, crvena 2 kom.
- svjetleća dioda 5 mm, bijela 2 kom.
- svjetleća dioda 5 mm, žuta 2 kom.
- otpornik 330 Ohma 6 kom.
- tipkalo 4 kom.
- spojne žice za spajanje komponenti – raznih duljina (5 cm, 10 cm, 15 cm) 40 kom.
- produžni kabel s minimalno 3 utičnice, minimalne duljine 3 m
- mala sjekača kliješta za elektroniku
- kliješta za uklanjanje izolacije s električnih vodiča.

Poželjno je da natjecatelj donese olovku i papir radi izrade koncepta i bilježaka.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - FOTOGRAFIJA**  
**Nositelj područja: Predrag Bosnar**

Svaki natjecatelj mora imati digitalni fotoaparatus pripadajućom praznom memorijskom karticom.

Organizator za provedbu natjecanja osigurava PC računalo, monitor i čitač memorijskih kartica.

Snimanje se ne može provoditi mobitelom.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - MODELARSTVO UPORABNIH TEHNIČKIH TVOREVINA**

**Tema: Uporabna tehnička tvorevina**

**Nositelj područja: Ivan Rajsž**

**Materijal (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- samoljepljivi papir A4 - 2 komada
- šperploča debljine 3 mm A4 format - 2 komada
- ljepilo za drvo(50 g do 100 g) - 1 komad
- krep traku širine do 10 mm - 1 komad
- kukice za odlaganje ključeva 25 x 12 x 2 mm - 4 komada



**Alat i pribor (osigurava mentor):**

- stroj za piljenje – siguran za rad učenika (procjena županijskog povjerenstva) - 1 komad po učeniku
- podloga za zaštitu površine stola (200 x 200 x 4 mm) - 1 komad
- aku-bušilica + svrdlo: 2 mm i 3 mm - 1 komad
- škare za papir
- modelarski nožić
- kvačice - 10 komada, igla kao pomoć pri lijepljenju
- male bravarske turpije različitih profila
- šilo za obilježavanje rupa
- daščica i brusni papir veće i manje gradacije.

**Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje i pisanje testa.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - RADIOKOMUNIKACIJE**  
**Nositeljica područja: Jelena Tuksar**

**Materijal (osigurava županijsko povjerenstvo za svakog natjecatelja):**

- |  |       |
|--|-------|
| - integrirani krug CD4093                            | 1 kom |
| - svjetleća dioda (LED)                              | 1 kom |
| - keramički kondenzator 10 nF                        | 1 kom |
| - elektrolitski kondenzator 10 $\mu$ F/16V           | 2 kom |
| - otpornik 1 k $\Omega$                              | 1 kom |
| - otpornik 47 k $\Omega$                             | 1 kom |
| - otpornik 68 k $\Omega$                             | 1 kom |
| - izolirana puna bakrena žica promjera 0,6 do 0,8 mm | 30 cm |

**Alat i pribor (osigurava županijsko povjerenstvo):**

- |   |       |
|---|-------|
| - radioodašiljač snage do 50 mW/ A1A/ 3510 do 3600 kHz    | 1 kom |
| - samostojeća vertikalna antena dužine 2 do 6 m           | 1 kom |
| - zaporni sat   | 1 kom |
| - trostrana prizma bijelo narančaste boje                 | 1 kom |
| - radijska postaja PMR 446                                | 2 kom |
| - zvučnik ili slušalice s utikačem 3,5 mm                 | 1 kom |
| - utičnica za slušalice mono 3,5 mm sa žicama za ubadanje | 1 kom |
| - kontakt za bateriju 9 V                                 | 1 kom |
| - baterija 9 V  | 1 kom |

**Alat i pribor (osigurava mentor natjecatelja):**

- |   |       |
|---|-------|
| - radiogoniometar za frekvenciju 3510 do 3600 kHz sa slušalicama      | 1 kom |
| - eksperimentalna pločica za elektroniku veličine 90 x 50 mm ili veća | 1 kom |
| - nožić ili kliješta za skidanje izolacije                            | 1 kom |
| - sjekača kliješta  | 1 kom |
| - podloga za rad  | 1 kom |
| - pinceta   | 1 kom |

**Donosi učenik:**

- pribor za tehničko crtanje i pisanje testa
- kemijska olovka – plava.

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - ROBOTSKO SPAŠAVANJE ŽRTVE**  
**Nositeljica područja: Jelka Hrnjić**

Pribor za županijsko natjecanje **dužni su pripremiti i na natjecanje donijeti natjecatelji**. Svaki pojedini natjecatelj mora imati svoj pribor (nema mogućnosti posuđivanja).

**Potreban pribor i oprema koju natjecatelji donose na županijsku razinu natjecanja:**

- 1) elektroničko računalo s operacijskim sustavom, programskim jezikom (ovisno o tome u kojem programskom jeziku natjecatelj programira rad sučelja)
- 2) produžni kabel s 5 ili više utičnica minimalne duljine 3 m (zbog potrebe spajanja svih uređaja natjecatelja na električnu mrežu)
- 3) podatkovni medij s rezervnom kopijom programskog jezika
- 4) sučelje školskog robotskog sustava s potrebnim kablom (ili drugom opremom) za spajanje s računalom
- 5) izvor napajanja robota i punjač za s potrebnim kablovima za spajanje
- 6) robotska kolica s dva ili više elektromotora, sensorima za praćenje crte, praćenje zida, detektiranje boje, pronalaženje žrtve
- 7) vodiči za spajanje robotskih kolica sa sučeljem, u potpunosti pripremljeni za spajanje
- 8) crna, crvena, zelena i bijela traka za izoliranje, odvijač, kliješta za skidanje izolacije, skalpel ili džepni nožić.

**Pribor i materijal koji priprema županijsko povjerenstvo:**

- 1) poligon za natjecanje koji je sastavljen je od maksimalno 36 pločica različitih uzoraka dimenzija 30 cm x 30 cm

Umjesto pločica mogu se koristiti svijetle podloge (najbolje bijele), dimenzija min. 180 x 180 cm. Podloga može biti napravljena od šperploče, linoleuma i slično. Na podlozi se mogu olovkom iscrtati pločice, a bojom ili trakom za izoliranje iscrtati staze. Potrebno je voditi računa o kontrastu boja.

Za „crvenu sobu“ u kojoj robot pronalazi žrtvu, potrebna je pravokutna površina dimenzija 120 cm x 90 cm, bijele boje, ograničena zidovima po vanjskim rubovima. Zidovi su min. 10 cm visine na sve 4 strane.

Na državnom natjecanju koristit će se i rampe, kosine maksimalnog nagiba 25 stupnjeva ili klackalica.

- 2) dvije lopte promjera 5 cm
- 3) štoperica
- 4) traka za izoliranje crna, crvena i bijela te zelena samoljepljiva folija za raskrižje
- 5) ležeće prepreke npr. štapići za ražnjiće ili olovke maksimalne visine do 1 cm i uspravna prepreka ili više njih npr. kvadar, kocka, valjak ili puna boca od 1 litra
- 6) tri pločice debljine 5 do 12 mm i promjera do 70 mm koje će se koristiti kao kontrolne točke radi lakšeg bodovanja.

*Objavljeno: .17. veljače 2024.*