



## 63. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA REPUBLIKE HRVATSKE

ŠKOLSKO/KLUPSKO NATJECANJE 2021.

POTREBAN PRIBOR, ALAT I MATERIJAL

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

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

**MATERIJAL (osigurava školsko povjerenstvo):**

- papir A4 formata 160 – 200 g/m<sup>2</sup> - 2 komada
- ljepilo za papir (bolje je univerzalno)

**ALAT I PRIBOR (osigurava mentor):**

- škare za papir
- modelarski nožić
- podloga za rad
- metalno ravvalo

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

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

**Materijal – OSIGURAVA ORGANIZATOR ŠKOLSKOG NATJECANJA:**

- balza daska debljina 2mm (ili 3mm, ili kapafix 3mm), dimenzije 100x200mm (1/5 daske balze)

**Pribor i alat – DONOSI UČENIK ILI PRIPREMA MENTOR:**

- pribor za pisanje testa i tehničko crtanje,
- zaštitna radna podloga za rezanje i lijepljenje (veličina 200x300mm ili veća),
- metalno ravvalo (drveno ili čvrsto plastično) ili metalni (bravarski kutnik)
- modelarski nožić

*Nastavak na sljedećoj stranici*

- zaštitne rukavice,
- brusnu daščicu i/ili fini brusni papir gradacije 100 i više,
- 4-8 plastičnih štipaljki, gumice za zimmnicu 2kom
- ljepilo za drvo,
- krep traka (pik traka)

**Pojmovi koje učenik mora znati pri obrani rada i čitanju tehničke dokumentacije:**

- ekonomičnost pri ocrtavanju
- građevinska konstrukcija
- sklop (spoj više pozicija u cjelinu)
- kote
- greda
- stup
- okvirna konstrukcija
- stabilnost i čvrstoća
- nosivost

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

**POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):**

- Pocinčani lim 0,5x20x500 mm – 1 kom. ili 1 kom. 200 mm i 2 kom. 150 mm – ukupno 500 mm.
- Vijak M4x15 DIN 963 s upuštenom glavom za križni odvijač – 6 kom.
- Matica M4 DIN 934 – 6 kom.
- Podloška M4 DIN 9021 – 8 kom.
- Laminat 200x150x6 ili 7 mm – 1 kom.

**POTREBAN PRIBOR I ALAT (OSIGURAVA MENTOR):**

- Crtaća igla za obilježavanje na limu
- Papir 120x100 mm – 2 kom. – za provjeru funkcionalnosti izratka
- Krep ili ljepljiva traka (selotejp) – uska
- Olovka drvena okrugla (promjeru olovke prilagoditi svrdlo za metal npr. Ø7)
- Metar
- Pomično mjerilo
- Bravarski kutnik
- Metalno ravnalo
- Ručne škare za lim
- Turpije za metal (okrugla do 4 mm i plosnata)
- Čekić, točkalo i metalna podloga za točkanje
- Metalni škripac
- Stege za pričvršćivanje škripca za stol i izratka – 2 kom.
- Drveni uložak kao pomoć za savijanje lima približnih dimenzija 25x25 mm dužine min. 25 mm
- Svrdla za metal Ø3, Ø4,5, Ø7 i Ø8 mm
- Svrdlo za drvo Ø4,5 mm
- 1 viličasti ključ OK7 (za šesterokutnu maticu M4)
- Odvijač križni
- Stolna ili aku bušilica

**ZAŠTITNA SREDSTVA:** naočale i rukavice

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje i pribor za pisanje testa

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

**POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):**

- Pocičnani lim dimenzija 250 x 20 x 0,5 mm – 1 kom

**POTREBAN PRIBOR I ALAT (OSIGURAVA MENTOR):**

- Crtaća igla za obilježavanje na limu ili tanki alkoholni flomaster 0,5 mm - crni
- Škare za lim
- Metalno ravnalo
- Turpija za metal srednje veličine, plosnata, fina
- Čekić
- Bravarski škripac
- Kombinirana kliješta, plosnata

**ZAŠTITNA SREDSTVA:** naočale i rukavice

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kutomjer
- kemijska olovka – plava

NAPOMENA: Ne nabavljati SMD elemente!

**Osigurava škola:**

**MATERIJAL:**

- baterija od 9 V;
- *buzzer*, Ø 12 mm, radni napon od 6 V do 12 V;
- 1 MΩ ¼ W, 2 komada, otpornici;
- 100 kΩ ¼ W, otpornik;
- 100 µF / 25 V (100 V), elektrolitski kondenzator;
- BC327, PNP tranzistor;
- zenerova dioda 6.2 V / 0.2 W (1 W);
- tri prenosnice (jedna crvena, dvije u nekoj drugačijoj boji)
- priključak (konektor) za bateriju 9 V.



***Buzzer***

*Buzzer* je engleski naziv za piezo-električni zvučnik s ugrađenim oscilatornim sklopom. Kad se njegovi izvodi spoje neposredno na bateriju, poštujući polaritet, tada mora zujati!

**NAPOMENA!** Iako je fizički sličan, ne nabavljati piezo-električni zvučnik bez sklopa za osciliranje. Provjeriti s baterijom, onaj koji je bez sklopa za osciliranje ne zuj!

**PRIBOR I ALAT:**

- digitalan univerzalan mjerni instrument;
- pinceta;
- sjekača kliješta;
- kliješta za skidanje izolacije;
- eksperimentalna pločica na ubadanje, kao na primjer BB-301 (iz kutije za tehničku kulturu);
- zaporna ura (štoperica).

**Donosi učenik:**

- olovku i papir;
- dva različita trokuta;
- džepni kalkulator.

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

**Materijal - priprema školsko povjerenstvo:**

- Drvena podloga (laminatna obloga ili prešana ploča-lesonit) dimenzija 120x80x (4, 5 ili 6) mm-1 komad
- Pocinčani čelični lim debljine 0.5-0.6 mm, 64x30 - 1 komad
- Matični vijak s ravnom glavom na izvijač M4x20 (25)-3 komada
- Matični vijak s ravnom glavom na izvijač M4x10 (15)-1komad
- Matica M4 obična -3 komada
- Matica M4 sigurnosna -3 komada
- Podloška za maticu M4-5 komada
- Čahura za spajanje namještaja Ø5 x 27, unutarnji navoj M4-1 komad (*slika 1.*)
- Bakreni plastikom izolirani vodič punog presjeka, 0,6 mm, cca 25cm duljine crna izolacija i cca 25 cm duljine crvena izolacija
- Svjetleća dioda crvena Ø 5 mm - 1 komada
- Otpornik 220 Ω, 0,25 W (0,5 W) - 1 komad
- Baterija 4,5 V (mogu se rabiti i drugi izvori istosmjerne struje 4,5 V)
- Grlo za žarulju E10 i žarulja E10-4,5 V



Slika 1.

**Alat i pribor - priprema mentor natjecatelja:**

- Električna bušilica i svrdla za metal Ø4,5 mm i Ø 5 mm
- Podloga za bušenje i točkanje, čekić i točkalo, crtača igla i šilo
- Pribor za tehničko crtanje i pisanje
- 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 plosnata ili poluokrugla kliješta (za pridržavanje lima pri izradi provrta, savijanje lima i odrezivanje vodiča) i okrugla kliješta (za izradu omči na krajevima vodiča)
- Viličasti ključ za matice M4 (OK7)
- 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

**Za područje robotike opremu i pribor** za školsko, županijsko i državno natjecanje **natjecatelji donose iz svojih škola**. 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).

**Potreban pribor i oprema za učenika – natjecatelja PODRUČJE ROBOTIKA:**

1. **Elektroničko računalo** (računalo, monitor, tipkovnica, potrebni kablovi, miš) 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 3m (zbog potrebe spajanja svih natjecatelja na električnu mrežu).
3. **Podatkovni medij s rezervnom 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 sučelje odnosno elektromotora i žaruljica) 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. Učenici – natjecatelji mogu robotske konstrukcije na natjecanju i u sklopu priprema za natjecanje izrađivati od **dijelova konstrukcijskih kutija Fischertechnik, Lego, Mehano,....** različitih dijelova igračaka, pisača 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 ili slično rješenje).
  - **Žice za spajanje žaruljica sa sučeljem – min. 24 komada**Sve žaruljice trebaju biti s priključnicama ili na žaruljice zalemiti po 2 žice 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 žicama za spajanje sa sučeljem.
9. **Vitlo** koje se može pokretati elektromotorom i učvrstiti na nosač (bubanj i konac duljine 1,5m).
10. **Tipkalo 6** komada s potrebnim žicama 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 žicama za spajanje.
12. **Toplinski senzor** i žice za spajanje.
13. **Ultrazvučni senzor** i žice za spajanje.
14. **Elektromagnet** sa žicama za spajanje i željeznom pločicom za podizanje (kovanice od 10 ili 50 lipa).
15. **Zujalo** (Biper) sa žicama za spajanje.
16. **Robotska kolica** (2 elektromotora istosmjerne struje s reduktorom, kotači, svi elementi potrebni za sastavljanje konstrukcije koja omogućava jednostavnu montažu dodataka ili senzora s prednje, gornje, stražnje i bočnih stranica kolica (zbog lakšeg prolaženja zadanom stazom preporučena dimenzija kolica: ne šire od 13cm i ne duže od 15cm).

*Nastavak na sljedećoj stranici*

17. **Višežilni (10 ili više žila) kabel (2 komada)** duljine minimalno 2m, s priključnicama za spajanje elektromotora, tipkala i ostalih dijelova sa sučeljem.
18. **Ravnalo** duljine 30-50cm.
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, moguće je realizirati inovacije ili unaprjeđenja rada i bez njih.

Za državnu razinu natjecanja biti će još potrebno:

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

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

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - AUTOMATIKA**  
**Tema: Model Morseovog primopredajnika**  
**Nositelj područja: Hrvoje Vrhovski**

**Minimalni zahtjevi mikroupravljačkog sučelja na sve tri razine natjecanja:**

- 14 digitalnih ulazno-izlaznih izvoda (*pinova*), jedan s mogućnošću pulsnoširinske modulacije (PWM)
- 6 analogno ulazna izvoda (*pina*)
- Radni napon mikroupravljačkog sučelja je 5V, a napajanje može biti putem USB kabela, adaptera ili baterije. Moguće je koristiti bilo koju Arduino kompatibilnu ili neku drugu platformu, poput PIC platformi. Bitno je da se koristi mikroupravljačko sučelje, a ne računalni međusklop (*interface*).

**Sav materijal, alat i pribor osigurava učitelj/mentor:**

Mikroupravljačko sučelje prema vlastitom izboru	1 kom
Programator (ako je zaseban)	1 kom
Kabel za spajanje mikroupravljačkog sučelja s računalom	1 kom
Računalo s instaliranim softverskim paketom za programiranje odabranog sučelja	1 kom
Univerzalni mjerni instrument	1 kom
Produžni kabel s minimalno 3 utičnice, minimalne duljine 3 m	1 kom
Eksperimentalna pločica	1 kom
Set spojnih žica za spajanje komponenti – razne duljine ( od 1 do 10 cm)	1 kom
Fotootpornik	1 kom
Bijela svjetleća dioda promjera 5 mm	1 kom
Crvena svjetleća dioda promjera 5 mm	1 kom
Otpornik 330 ohma	2 kom
Otpornik 10 Kohma	1 kom
Tipkalo	1 kom
Mala sjekača kliješta za elektroniku	
Kliješta za uklanjanje izolacije s električnih vodiča	
Odvijač ravni	
Modelarski nožić – skalpel	
Obična ili tehnička olovka	
Ravnalo	

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, moguće je realizirati inovacije ili unaprjeđenja rada i bez njih.



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

Svaki natjecatelj mora imati digitalni fotoaparat s 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 Rajsz**

**MATERIJAL - osigurava školsko povjerenstvo:**

- |   |            |
|---|------------|
| - Samoljepljivi papir A4:   | - 1 komad  |
| - Šperploča debljine 3mm A4 format:                                   | - 1 komad  |
| - Ljepilo za drvo(50g do 100g)  | - 1 komad  |
| - Krep traku širine do 10mm   | - 1 komad  |
| - Vrpca duljine 500mm i promjera do 2,5mm                             | - 1 komad  |
| - Drveni štapić duljine 110mm i promjera 6mm                          | - 1 komad  |
| - Drvena daščica 120 x 90 x 10mm                                      | - 1 komad  |
| - Čačkalica promjera 2mm  | - 1 komad  |
| - Vijak za drvo (oblik prstena promjera 10mm i duljine navoja do10mm) | - 2 komada |



VIJAK

**ALAT I PRIBOR - osigurava školsko povjerenstvo u dogovoru sa mentorom:**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - Stroj za piljenje – siguran za rad učenika (procjena školskog povjerenstva) | - 1 komad po učeniku |
| - Podloga za zaštitu površine stola (250 x 250 x 4 mm)                        | - 1 komad            |
| - Aku-bušilica + svrdla: 2mm i 3mm + 7mm                                      | - 1 + 1 + 1 komad    |

**Učenik mora imati svoj alat i pribor:**

- Pribor za tehničko crtanje (šestar) i pisanje testa
- Škare za papir,
- Modelarski nožić,
- Modelarske kvačice,
- Metalno ravnalo i kutnik,
- Male bravarske turpije različitih profila
- Šilo za bušenje rupa,
- Brusni papir, veće i manje gradacije.

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

**OPREMA (osigurava školsko povjerenstvo):**

- Radioodašiljač snage do 50 mW/ A1A/ 3510 do 3600 kHz	1 kom
- Samostojeća vertikalna antena dužine 2 do 6 m	1 kom
- Zaporna ura	1 kom
- Slijepa karta	1 kom
- Trostrana prizma bijelo narančaste boje	1 kom
- PMR ručna radijska postaja	2 kom
- Baterija 6F22, 9 V	1 kom
- Kontakt za bateriju	1 kom
- Tipka ili kratkospojna bakrena žica 0,6 mm dužine 10 cm	1 kom
- Utičnica mono 3,5 mm za slušalice	1 kom
- Zvučnik ili slušalice s utikačem 3,5 mm mono ili stereo	1 kom

**Materijal (komplet osigurava školsko povjerenstvo):**

- Integrirani krug CD4093	1 kom
- Kondenzator 10 nF	1 kom
- Elektrolitski kondenzator 10 $\mu$ F	1 kom
- Otpornik 150 k $\Omega$	1 kom
- Otpornik 220 k $\Omega$	1 kom
- Otpornik 150 $\Omega$	1 kom
- Izolirana bakrena žica promjera 0,6 mm dužine 20 cm	1 kom

**Napomena:** broj kompleta ovisi o broju natjecatelja

**ALAT I PRIBOR (osigurava mentor):**

- 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 za skidanje izolacije	1 kom
- Sjekača kliješta	1 kom
- Pinceta	1 kom

**DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

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

Popis pribora i materijala koje donosi natjecatelj:

**Potreban pribor i oprema za učenika – natjecatelja: školsko i županijsko natjecanje:**

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 3m (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 sa 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 i bijela traka za izoliranje, odvijač, kliješta, skalpel ili džepni nožić.

Popis pribora i materijala koje priprema školsko, županijsko ili državno povjerenstvo :

1. Poligon za natjecanje:

- **Sastavljen je od pločica 30 cm x 30 cm koje su različitih uzoraka.**
- **Za školsko/klupsko natjecanje potrebno je 30 pločica.**
- **Za županijsko natjecanje potrebno je max. 36 pločica.**

**Za školsko/klupsko i županijsko natjecanje 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 120cm 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 max. nagiba 25 stupnjeva.**

2. Lopte promjera 5 cm (na školskom jedna, na županijskom dvije i na državnom više njih)

3. Štoperica

4. Traka za izoliranje crna, crvena i bijela, na državnom i zelena samoljepljiva folija za raskrižje

5. Ležeće prepreke npr. štapići za ražnjiće ili olovke maksimalne visine do 1 cm i uspravna prepreka 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: 14. siječnja 2021.*