



## 62. NATJECANJE MLADIH TEHNIČARA REPUBLIKE HRVATSKE

ŠKOLSKO/KLUPSKO NATJECANJE 2020.

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/klupsko povjerenstvo):**

- papir A4 formata 160 – 200 g/m<sup>2</sup> - 2 komada
- bakreni vodič punog presjeka 1,5 ili 2,5 mm<sup>2</sup> - 120 mm
- konac za šivanje - 250 mm
- ljepilo za papir (bolje je univerzalno)

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

- škare za papir
- modelarski nožić
- šilo
- kombinirana ili plosnata kliješta
- podloga za rad
- metalno ravnalo

### **DONOSI UČENIK:**

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

## H-KATEGORIJA - 6. RAZRED - GRADITELJSTVO

### Tema: Gradnja sustavima okvira

Nositelj područja: Leon Zakanji

#### Materijal – osigurava organizator školskog/klupskog natjecanja:

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

#### 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 ravnalo (drveno ili čvrsto plastično) ili metalni (bravarski kutnik)
- modelarski nožić,
- zaštitne rukavice,
- brusnu daščicu i/ili fini brusni papir gradacije 100 i više,
- 4-8 plastičnih štipaljki, gumice za zimnicu 2 kom
- 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: Vlado Abičić

#### POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):

- pocinčani ili aluminijski lim 110 x 100x 0.55 mm -1 komad
- aluminijski lim 60 x 10x 0.5 mm -2 komada
- polučelična žica Ø2.5mm x 140 mm (može i elektroda za varenje s koje je odstranjen plašt)
- vijak s maticom M3 x 12 mm - 6 komada
- plastična odvodna cijev Ø50 mm x 100 mm razrezana po
  - o dužini na dvije jednake polovice ( kao na slici)



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

- crtaća olovka za obilježavanje na metalu ili tanki alkoholni flomaster
- pomična mjerka
- bravarski kutnik
- brusni papir gradacije 150-200
- turpija za metal
- točkalo, čekić i metalna podloga za točkanje

*Nastavak na sljedećoj stranici*

- metalni škripac 80 mm
- ulošci za škripac od građevnog čelika dimenzija 100x25x6 mm -2 kom. kao pomoć pri savijanju
- aku-bušilica ,svrdlo Ø 3.1mm , Ø2.5 i Ø8 za skidanje srha
- kombinirana kliješta ,šiljasta kliješta
- daščica od tvrdog drva dim. 100 x30x10 mm (približno)
- odvijač 0.5x5 mm ravni ili 5 mm križni (zavisno o vijcima )

ZAŠTITNA SREDSTVA: naočale i rukavice

#### DONOSI UČENIK:

- pribor za tehničko crtanje i pribor za pisanje testa

**H-KATEGORIJA - 7. RAZRED - OBRADA MATERIJALA**  
**Nositelj područja: Josip Funarić**

#### POTREBAN MATERIJAL (OSIGURAVA MENTOR):

- Aluminijsko plosnato 50x30x3 mm – 1 kom. (može i veća debljina pločice 4 ili 5 mm)
- Aluminijski okrugli profil Ø8x60 mm – 1 kom.
- Matica M8 DIN 934 8.8 – 1 kom.

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

- Crtaća igla za obilježavanje na limu
- Metar
- Pomično mjerilo
- Bravarski kutnik
- Metalno ravnalo
- Turpija za metal (ključarska uska do 2 mm) i široka plosnata
- Točkalo
- Čekić
- Metalni škripac
- Stege za pričvršćivanje škripca za stol
- Drveni ulošci za škripac
- Ručna pila za metal
- Svrkla za metal Ø3 i Ø6,5 mm
- Za skidanje srha svrdlo Ø10
- 1 viličasti ključ OK13 (za šesterokutnu maticu M8)
- Odvijač ravni
- Stolna ili aku bušilica
- Držač i nareznica M8x1.25
- Držač i ureznice M8x1.25
- Strojno ulje 0,5 dl (bilo kakvo)

ZAŠTITNA SREDSTVA: naočale i rukavice

**Napomena: potrebno je predznanje narezivanja i urezivanja navoja**

#### DONOSI UČENIK:

- pribor za tehničko crtanje
- kemijska olovka – plava

### Osigurava škola

NAPOMENA: Ne nabavljati SMD elemente!

#### MATERIJAL:

- baterija od 9 V;
- crvena svjetleća dioda Ø 5 mm;
- 1 MΩ ¼ W, otpornik;
- 100 kΩ ¼ W, otpornik;
- 1 kΩ ¼ W, otpornik;
- 10 µF / 35 V (100 V), elektrolitski kondenzator;
- 100 µF / 35 V (100 V), elektrolitski kondenzator;
- BC337, NPN tranzistori, 2 komada;
- SW1 = tipka (vidi fotografiju)
- tri premosnice (jedna crvena, jedna crna i jedna u nekoj trećoj boji)
- priključak (konektor) za bateriju 9 V.

#### 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.



Minijaturna tipka za tiskane pločice, kvadratna, s četiri izvoda.

**H-KATEGORIJA - 8. RAZRED - ELEKTROTEHNIKA**  
**Tema: Strujni krug s bimetalnom sklopkom**  
**Nositelj područja: Dragan Stanojević**

**Materijal - priprema školsko/klupsko povjerenstvo:**

- Drvena podloga (laminatna obloga ili prešana ploča-lesonit) dimenzija 100x60 (4, 5, 6 ili 7) mm-1 komad
- Pociščani čelični lim debljine 0.5-0.6 mm, 50x12 - 1 komad
- Drvena letvica 60x20x10, 2 komada
- Matični vijak s ravnom glavom na izvijač M4x16 (20)\*-1 komad
- Matični vijak s ravnom glavom na izvijač M3x10 - 1 komad
- Matica M4 obična i i podloška -1 komad
- Matica M3 obična -1 komad
- Bakreni plastikom izolirani vodič punog presjeka, 0,6 mm, cca 10 cm duljine crna izolacija i cca 15 cm duljine crvena izolacija
- Svjetleće dioda Ø 5 mm - 1 komada ( crvena, zelena ili žuta)
- Otpornik 100 Ω, 0,25 W (0,5 W )\* - 1 komad
- Redna stezaljka za vodič 1 (1,5) mm<sup>2</sup>, 2 spojna mjesta, *Slika 1*
- Automatski tinjajući starter za fluorescentne cijevi, *Slika 2*
- Voštana svijeća-lučica, Ø40x12-1 komad, *Slika 3*
- Kućište za dugmastu bateriju 3V- CR2032 i baterija CR2032 (mogu se rabiti i drugi izvori istosmjerne struje napona 3V), *Slika 4*



**Slika 1**



**Slika 2**



**Slika 3**



**Slika 4**

*Nastavak na sljedećoj stranici*

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

- Električna akumulatorska bušilica i svrdla za metal Ø3,2 mm, 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) i M3 (OK6)
- 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

<b>H-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - ROBOTIKA</b> <b>Nositelj područja: Andrija Gregurić</b>
---

### **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:**

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.

*Nastavak na sljedećoj stranici*

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 1,5 m).
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)
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, lemilica (alat za manje popravke).

#### NAPOMENA:

Za državnu razinu natjecanja bit će još potrebno:

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

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

**P-KATEGORIJA - 5. - 8. RAZRED - AUTOMATIKA**  
**Tema: Automatizirana vaga za sortiranje**  
**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).

*Nastavak na sljedećoj stranici*

**Materijal, pribor i alat – osigurava mentor, a donose natjecatelji:**

- Mikroupravljačko sučelje prema vlastitom izboru
- Programator (ako je zaseban)
- Računalo s instaliranim softverskim paketom za programiranje odabranog sučelja
- Univerzalni mjerni instrument
- Eksperimentalna pločica
- Spojne žice za spajanje komponenti - duljine otprilike 10 cm i 20 cm, jednih i drugih po 20 kom
- Produžni kabel s minimalno 3 utičnice, minimalne duljine 3 m

**Osigurava i donosi natjecatelj:**

- 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.

**Materijal – osigurava školsko/klupsko povjerenstvo:**

- Potenciometar 10 kOhma - 1 komad
- Fotootpornik – 1 komad
- Svjetleće diode iste boje, promjera 5mm – 8 komada
- Otpornici 330 Ohma – 8 komada
- Otpornik 10 kOhma – 1 komad
- Tipkalo – 2 komada

**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 Rajs**

**MATERIJAL (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo):**

- |                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| - samoljepljivi papir A4:           | - 1 komada |
| - šperploča debljine 3mm A4 format: | - 1 komada |
| - ljepilo za drvo (50g do 100g)     | - 1 komad  |
| - krep traku širine do 10mm         | - 1 komad  |

**ALAT I PRIBOR (osigurava školsko/klupsko povjerenstvo u dogovoru s mentorom):**

- |  |           |
|--|-----------|
| - Stroj za piljenje – siguran za rad učenika (procjena školskog/klupskog povjerenstva) |           |
| - 1 komad po učeniku   |           |
| - Podloga za zaštitu površine stola (250 x 250 x 4 mm)                                 | - 1 komad |
| - Aku-bušilica + svrdlo 3 mm   | - 1 komad |



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

- pribor za tehničko crtanje (šestar) i pisanje testa
- škare za papir,
- modelarski nožić,
- 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/klupsko 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/klupsko povjerenstvo):**

- |   |       |
|---|-------|
| - Integrirani krug CD4093                             | 1 kom |
| - Kondenzator 10 nF                                   | 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**

Pribor za školsko/klupsko, županijsko i državno natjecanje dužni su pripremiti i na natjecanje donijeti natjecatelji.

Svaki pojedini natjecatelj mora imati svoj pribor (nema mogućnosti posuđivanja).

**PRIBOR I MATERIJAL - DONOSI NATJECATELJ NA SVE RAZINE 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 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 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 i bijela traka za izoliranje, odvijač, kliješta, skalpel ili džepni nožić.

**POPIS PRIBORA I MATERIJALA KOJI PRIPREMA ŠKOLSKO/KLUPSKO 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.

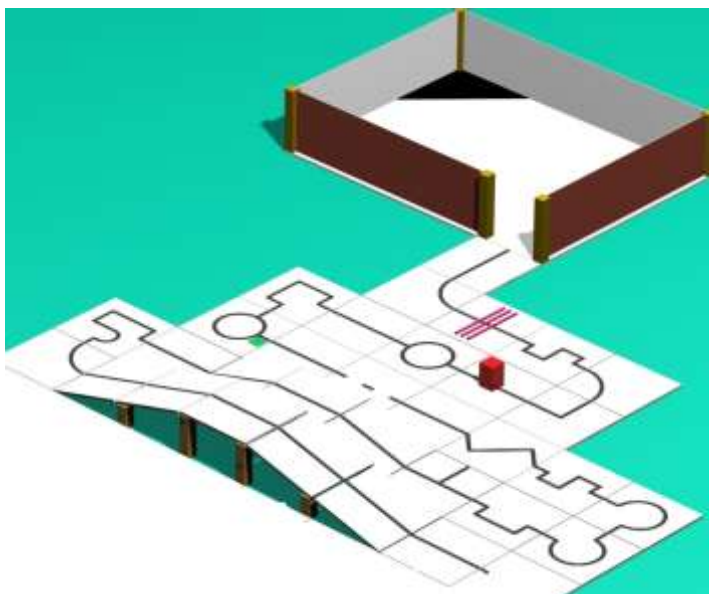
Za školsko/klupsko i županijsko natjecanje umjesto pločica mogu se koristiti svijetle podloge (najbolje bijele), dimenzija min. 180 x 180 cm. Podloga može biti napravljena od šperploče, linoleuma i slično. Na podlozi se mogu olovkom iscrtati pločice, a bojom ili trakom za izoliranje iscrtati staze.

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.

Primjer poligona na državnom natjecanju:



*Nastavak na sljedećoj stranici*

2. Lopte promjera 5 cm (na školskom/klupskom jedna, na županijskom dvije i na državnom natjecanju više njih)
3. Štoperica
4. Traka za izoliranje crna 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: 10. siječnja 2020.  
Ažurirano: 13. 1. 2020. (samo automatika)*