



Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih



**IZVRSNOST I ZNANJE
ZASLUŽUJU PRIZNANJE!**

Promocija učeničkih kompetencija i strukovnog
obrazovanja kroz strukovna natjecanja i smotre


world skills
Croatia

WorldSkills Croatia 2021.

DRŽAVNO NATJECANJE UČENIKA STRUKOVNIH ŠKOLA

INFRASTRUKTURNI POPIS



MATERIJALI I OPREMA

Eko laboratorij

8. MATERIJALI I OPREMA

Za uspješnu obradu rezultata istraživanja, pripremu prezentacije i provedbu usmenih izlaganja potreban je prostor opremljen s računalima i sustavom za prezentaciju (LCD projektor, projektno platno/televizor, pokazivač za prezentaciju). Sva računala moraju biti opremljena internetskom vezom i osnovnim programskim paketima za obradu i prezentaciju rezultata (obrada teksta, tablični kalkulator i alat za izradu prezentacije).

Za provedbu praktičnog dijela rada potreban je prostor opremljen s laboratorijskim ili sličnim stolovima (sukladno opisu danom u poglavlju 8.4. PREPORUČENO RADNO MJESTO ZA NATJECANJE) sa svim priključcima (strujom, vodom, odvodom) i odgovarajućim brojem radnih mjesta (osam radnih mjesta). Za izvođenje eksperimenata potrebno je: osnovno laboratorijsko stakleno i porculansko posuđe, metalni i drveni pribor (mufe, hvataljke, tronozi, azbestne mrežice...), plamenici (s kartušom), odmjerne posuđe, automatske birete, vage (analitička i tehnička), termometri, propipete, magnetske miješalice. Također su potrebni instrumenti za elektrokemijska mjerenja (pH i vodljivost).

Uz prethodno naveden pribor i opremu potrebne su i osnovne kemikalije za provedbu istraživanja popis kojih ovisi o specifičnostima zadatka.

8.1. INFRASTRUKTURNI POPIS

Infrastrukturni popis detaljno navodi svu opremu, materijale i prostore koje osigurava škola domaćin državnog natjecanja.

Infrastrukturni popis bit će dostupan na internetskoj stranici <https://www.worldskillscroatia.hr/hr/naslovnica/>

Infrastrukturni popis specificira predmete i količine koje predlaže radna skupina za tehničkog opisa discipline i modela zadatka.

Škola domaćin natjecanja ažurirat će infrastrukturni popis specificirajući stvarne količine, tipove, proizvođače i modele predmeta s popisa. Stvari koje nabavlja organizator natjecanja nalaze se u zasebnom stupcu.

Na svakom natjecanju prosudbeno povjerenstvo mora revidirati i ažurirati infrastrukturni popis u pripremi za sljedeće natjecanje te savjetovati o bilo kakvom povećanju prostora i/ili opreme.

Infrastrukturni popis ne uključuje predmete koje su natjecatelji i/ili mentori dužni donijeti te predmete koje natjecatelji ne smiju donijeti – navedeni su nešto niže.

Infrastrukturni popis:

Optimalni broj vaga je jedna analitička vaga na četiri učenika i jedna tehnička vaga na četiri učenika, te jedan hladnjak na osam učenika. U prostoru za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja mora biti osiguran spremnik za zasebno zbrinjavanje kiselina, lužina i ostalih kemikalija i drugih vrsta otpada. Laboratorijsko stakleno posuđe i pribor učenik mora prati tijekom provedbe zadatka i ponovno koristiti. Prostor u kojemu će se provoditi natjecanje mora biti opremljen vatrogasnim aparatima sukladno pravilima struke ili hidrantskom mrežom.

Materijali i oprema iskazani su po jednom učeniku.

Oprema:

Plastični kanister volumena 3 L, plastični kanister volumena 5 L s ventilom, lijevak i gumeno crijevo na koje se može spojiti lijevak, plastična boca volumena 1 L, prijenosni hladnjak, barometar, termometar s točnošću $\pm 0,1$ °C, boca štrcaljka, multimetar s elektrodom za mjerenje pH i električne provodnosti (ili pH metar i konduktometar s temperaturnom kompenzacijom), barometar, 5 čaša volumena 100 mL, 8 čaša volumena 250 mL, 2 trbušaste pipete volumena 25 mL, 2 trbušaste pipete volumena 50 mL, trbušasta pipeta volumena 100 mL, graduirana pipeta volumena 2 mL, 2 graduirane pipete volumena 10 mL, 2 odmjerne tikvice volumena 1 L, kapaljka, 3 birete volumena 50 mL, bireta od tamnog stakla volumena 50 mL, menzura volumena 50 mL, 2 menzure volumena 100 mL, 6 Erlenmeyerovih tikvica volumena 250 mL, 4 staklena lijevka, 2 reagens boce volumena 1 L, 2 reagens boce volumena 1 L od tamnog stakla,

reagens boca s kapalicom volumena 100 mL, plastična reagens boca volumena 1 L, 2 posudice za vaganje, eksikator sa sredstvom za sušenje, špatula, etikete, magnetna mješalica, mješače tijelo, 2 stalka za biretu, 4 mufe, 4 hvataljke za biretu, 2 plastične žličice, 4 staklena štapića, plamenik s kartušom, tronog i azbestna mrežica, tarionik s tučkom, papirnati ubrusi, paket zaštitnih rukavica.

Materijali:

Uzorak volumena 5 L, destilirana voda 10 L, demineralizirana voda 5 L, puferne otopine pH = 4, pH = 7, pH = 10 volumena 0,5 L, pufer otopina pH = 10 volumena 100 mL u reagens boci, otopina za kalibraciju konduktometra s odgovarajućom vrijednosti električne provodnosti volumena 0,5 L, titrival za pripremu otopine AgNO_3 , $c = 0,01 \text{ mol/L}$, titrival za pripremu 1 L kompleksona III ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), $c(\text{Na}_2\text{H}_2\text{O}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0,0200 \text{ mol/L}$, titrival za pripremu 1 L otopine NaOH, $c = 0,1 \text{ mol/L}$, otopina HCl $c = 0,1 \text{ mol/L}$ volumena 1 L, indikator metiloranž mase 2 g, indikator erikrom crno T mase 2 g, natrijev klorid, p.a mase 20 g, natrijev karbonat bezvodni, p.a. mase 10 g.

8.2. MATERIJALI, OPREMA I ALATI KOJE DONOSI NATJECATELJ/MENTOR

Natjecatelj na natjecanje donosi samo pribor za pisanje, kalkulator i osobna zaštitna sredstva (laboratorijska kuta i naočale).

8.3. ZABRANJENI MATERIJALI I OPREMA

Smiju se upotrebljavati samo materijali koje je pribavio organizator i/ili koje je donio natjecatelj/mentor prema gore navedenom popisu materijala, opreme i alata koji se koriste za izvođenje modula natjecateljske discipline.

Na natjecanju nije dozvoljeno korištenje mobitela, tableta i prijenosnih osobnih računala te drugih uređaja kojima se može ostvariti kontakt s vanjskim dionicima.

8.4. PREPORUČENO RADNO MJESTO ZA NATJECANJE

Natjecanje se provodi u prostoru prilagođenom potrebama laboratorija koji služi za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja u čijem nastavku se nalazi prostor za povjerenstvo, prezentaciju rezultata dobivenih u eksperimentalnom dijelu natjecanja te opću namjenu poput prostora za predah, osvježenje te objed. Shema prostora za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja i prostora za povjerenstvo, prezentaciju i opću namjenu prikazana je na slici 1.

Prostor za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja tlocrtnih je dimenzija 2.430 x 830 cm, te se po potrebi može skratiti za 160 cm na strani koridora za povjerenstvo sa strane koridora za posjetitelje. Na ovaj Prostor se nadovezuje Prostor za povjerenstvo, prezentaciju rezultata i opću namjenu tlocrtnih dimenzija 385 x 830 cm odnosno 385 x 670 cm u slučaju kraćenja koji je podijeljen na dva dijela pomičnim vratima čime se dobije prostor za povjerenstvo te prostor za prezentaciju koji se oba mogu koristiti i za opću namjenu (slika 1.). Također prostor eksperimentalnog dijela je od prostora za povjerenstvo, prezentaciju rezultata dobivenih u eksperimentalnom dijelu natjecanja te opću namjenu odijeljen pomičnom pregradom ili harmonika vratima.

Dimenzije prostora su preporučene, ali ako organizator natjecanja ne raspolaže s prostorom prethodno navedenih dimenzijama, potrebni prostor se može smanjiti potpunim izuzimanjem Prostora za povjerenstvo, prezentaciju te opću namjenu.

Prostor prilagođen potrebama laboratorija za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja

Prostor prilagođen potrebama laboratorija za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja sastoji se od:

- radni stol – 8 komada dimenzija 200 x 80 x 90 cm (dužina x dubina x visina),
- radni stol sa sudoperom – 4 komada stola dimenzija 160 x 60 x 90 cm (dužina x dubina x visina), s po jednim pripadajućim sudoperom (klasični kuhinjski sudoper s miješalicom za toplu/hladnu tekuću vodu),

- laboratorijski stolac – 8 komada podesive visine za polu stojeći rad,
- šuko utičnice – 32 komada za priključak na 220 V, na radnim površinama,
- prostor za odlaganje pribora i kemikalija – 2 ormara s policama i vratima dimenzija 90 x 60 x 200 cm (dužina x dubina x visina),
- prostor za odlaganje otpada – 2 radna stola dimenzija 200 x 80 x 70 cm (dužina x dubina x visina) ispod kojeg se nalaze po 4 zasebna spremnika za odlaganje otpadnih materijala (kante i/ili kanistri),
- prostor za vage – 2 radna stola dimenzija 200 x 80 x 70 cm (dužina x dubina x visina),
- prostor za uzorke – 2 radna stola dimenzija 200 x 80 x 70 cm (dužina x dubina x visina).

Prostor prilagođen potrebama laboratorija za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja opremljen je prema popisu a navedenom u legendi (lg) shematskog prikaza slike 1: namještajem, električnim instalacijama, tekućom vodom iz vodovodne mreže i internim sustavom odvodnje otpadnih voda. Prostor mora imati osiguranu rasvjetu u minimalnoj jačini 500 lx, te ventilaciju kojom se osigurava izmjena okolišnog zraka.

Radni stolovi (lg 1.) i radni stolovi sa sudoperom (lg 2.), na kojem je montirana miješalica za toplu/hladnu vodu, međusobno su povezani u radni otok pri čemu su natjecatelji vizualno odvojeni pregradom ili policama između stolova na način kako je vidljivo na slici 2. Radna ploha radnog stola izrađena je od materijala otpornog na mehaničke i kemijske utjecaje (minimalno HPL). Radni otoci međusobno su udaljeni 320 cm čime je osigurana radna zona natjecatelja (120 cm po natjecatelju) i zona koju koriste članovi povjerenstva (80 cm). Uz radni stol nalazi se laboratorijski stolac (lg 3.).

Svaki radni stol (lg 1.) te prostor za vage (lg 11.) opremljeni su energetskim mostom s minimalno 4 električna priključka (lg 4.).

Radni stolovi za vage (lg 11.) moraju biti nivelirani, izvedeni fiksno i vrlo stabilni.

Jedna strana prostora u cijeloj dužini predviđena je za instalaciju namještaja: ormari (lg 9.) i stolovi (lg 10., 11. i 12.) koji će služiti zajedničkoj upotrebi svih natjecatelja.

Na suprotnoj strani, prostor za provedbu natjecanja je od koridora posjetitelja odijeljen pregradom visine približno 50 cm koja sprječava ulazak posjetitelja u prostor za provedbu natjecanja.

Ispred prostora prilagođenog potrebama laboratorija za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja predviđen je radni stol dimenzija 200 x 80 x 70 cm (dužina x dubina x visina) za posjetitelje u okviru aktivnosti „isprobaj svoju vještinu“.

Prostor za povjerenstvo, prezentaciju rezultata te opću namjenu

Prostor za povjerenstvo, prezentaciju rezultata dobivenih u eksperimentalnom dijelu natjecanja te opću namjenu opremljen je namještajem koji odgovara školskom namještaju i priborom prema popisu:

- računala za praćenje i obradu rezultata – 8 komada,
- sustav za prezentaciju rezultata – platno standardnih dimenzija i projektor,
- radni stol za povjerenstvo i obradu rezultata natjecatelja – 3 komada dimenzija 130 x 80 x 70 cm (dužina x dubina x visina),
- ormari za odlaganje osobnih stvari članova povjerenstva i natjecatelja – 3 ormara s policama i vratima dimenzija 90 x 60 x 200 cm (dužina x dubina x visina).

Prostor ima osigurane električne instalacije, rasvjetu u minimalnoj jačini 500 lx, te ventilaciju kojom se osigurava izmjena okolišnog zraka.

U slučaju ako organizator ne raspolaže s dostatnom površinom za potrebe Prostora za povjerenstvo, prezentaciju rezultata dobivenih u eksperimentalnom dijelu natjecanja te opću namjenu i prezentaciju rezultata ovaj prostor se može izuzeti.



Slika 2. Prikaz radnog stola za natjecatelje s policama i sudoperom

OPĆI POSTAV I SPECIFIKACIJE

Prostor za provedbu eksperimentalnog dijela natjecanja i prostor za povjerenstvo i prezentaciju rezultata u najvećoj mogućoj mjeri moraju odgovarajućim odredbama propisanim Državnim pedagoškom standardom srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (Narodne novine, broj 63/2008 i 90/2010) i Pravilnikom o načinu organiziranja i izvođenja nastave u strukovnim školama (Narodne novine, broj 140/2009).