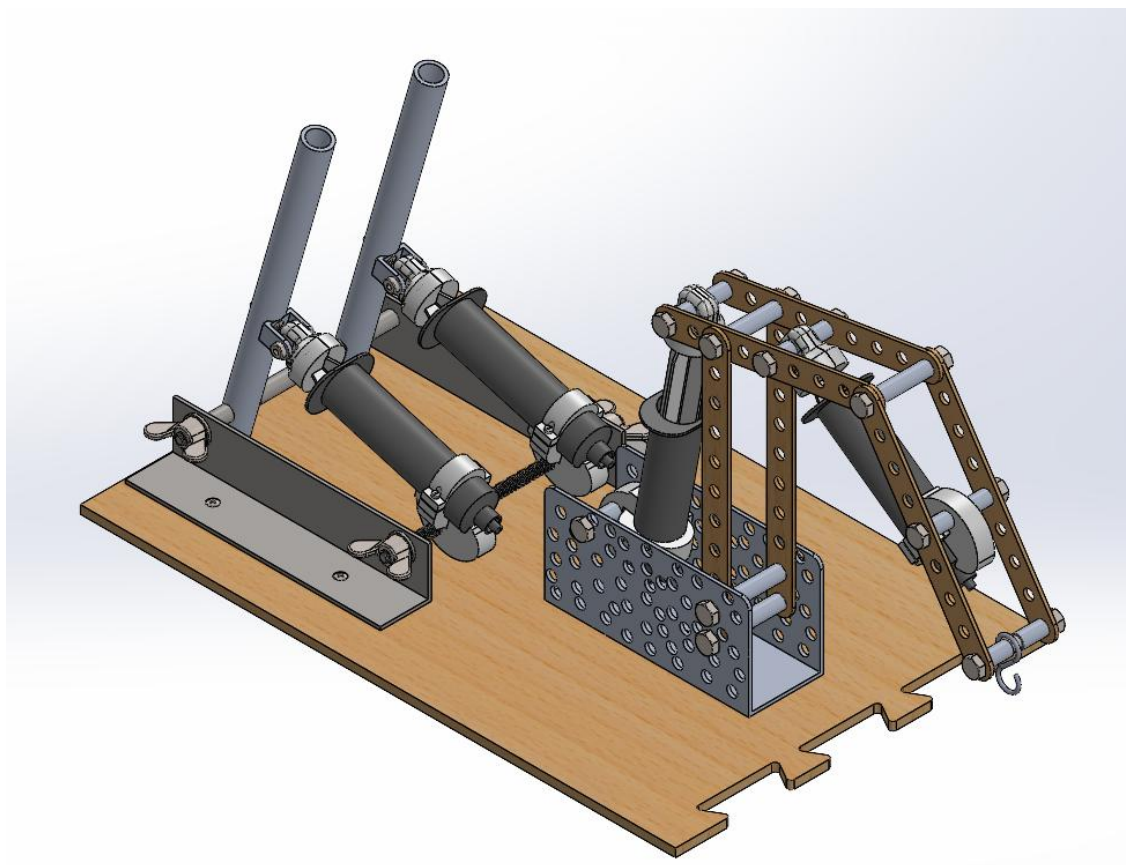


ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO

RAZPIS

Krautovo tekmovanje iz strojništva

za osnovne šole - šolsko leto 2026/2027



*Tema leta: gibanje in sile pri dvižnem
hidravličnem mehanizmu*

RAZPIS ZA ŠOLSKO LETO 2026/2027

Letni podatki, vsebine in izvedba obeh ravni tekmovanja

Zveza za tehnično kulturo Slovenije (ZOTKS) v sodelovanju z Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za strojništvo (UL FS), in osnovnimi šolami objavlja razpis prvega Krautovega tekmovanja iz strojništva za osnovne šole.

1. Ključni datumi in kraji izvedbe

Dogodek	Datum in ura	Kraj / način
Rok za prijavo	ponedeljek, 1. februar 2027, do 14.00	informacijski sistem ZOTKiS
Šolska raven	četrtek, 11. februar 2027; začetek med 13.00 in 14.00	na matičnih osnovnih šolah; spletno reševanje
Državna raven	sobota, 17. april 2027, ob 9.00	UL FS, Aškerčeva cesta 6, Ljubljana
Razglasitev na državni ravni	17. april 2027 po zaključku demonstracij	UL FS; predhodni rezultati in zmagovalna ekipa
Podelitev zlatih priznanj in nagrad	Sobota, 12. junij 2027	Cankarjev dom Ljubljana, prireditelvi Zotkini talenti 2027

2. Pravna podlaga in veljavnost razpisa

Razpis konkretizira vsebine, datume, gradivo in način izvedbe tekmovanja v šolskem letu 2026/2027. Za vprašanja, ki v razpisu niso posebej urejena, se uporablja veljavni Pravilnik o Krautovem tekmovanju iz strojništva (v nadaljevanju: pravilnik).

Ta razpis in njegove priloge so sestavni del tekmovalne dokumentacije. Organizator lahko zaradi izvedbenih ali varnostnih razlogov objavi dodatna operativna navodila, ki ne smejo spreminjati temeljnih pogojev tekmovanja po začetku prijav.

3. Tekmovalna kategorija in pogoji za udeležbo

Podatek	Opredelitev
Tekmovalna kategorija	Ena skupna kategorija za učenke in učence 7., 8. in 9. razreda osnovne šole.
Sestava ekipe	Tričlanska ekipa. V ekipi morajo biti učenci najmanj dveh različnih razredov oziroma generacij.
Nastop posameznika	Vsak učenec lahko v šolskem letu nastopa samo v eni ekipi.
Število ekip na šolo	Največ pet ekip iz iste šole.
Mentor	Ekipo vodi mentor - strokovni delavec šole. Mentor lahko vodi več ekip.

Podatek	Opredelitev
Drugi pogoji	Pogoji glede pravice do udeležbe, soglasij staršev oziroma skrbnikov in obdelave osebnih podatkov so določeni v pravilniku.

4. Prijava

- Prijavo izvede mentor oziroma pooblaščen oseba šole v informacijskem sistemu ZOTKiS najpozneje do 1. februarja 2027 do 14.00.
- Po izteku roka prijava ni več mogoča. Šole morajo pred potrditvijo prijave preveriti pravilnost imen, priimkov, razredov, podatkov mentorja in naziva šole.
- Posebna prijava ekip, ki se uvrstijo na državno raven, ni potrebna; organizator uvrščene ekipe in mentorje obvesti po objavi uradnih rezultatov šolske ravni.
- Za tekmovanje ni prijavnine.

5. Tema in vsebina tekmovanja 2026/2027

Osrednja tema je razumevanje gibanja in sil v preprostih ravninskih strojniških mehanizmi. Naloge povezujejo kinematiko in statiko ter temeljijo predvsem na grafičnem sklepanju, merjenju in konstrukcijah.

Področje	Tekmovalne vsebine
Kinematika	Premik in zasuk; toga palica in členek; kroženje točke okoli nepomičnega vrtilišča; 2D mehanizmi z enim ali dvema členkoma; gibanje okoli dveh točk, pri čemer se ena točka lahko premika; izteg in skrček hidravličnega valja; grafično določanje novih leg s krožnimi loki; pot konice, kavlja in bremena; gibanje preko oziroma okoli ovire.
Statika	Sila kot usmerjena količina; merilo sil; grafično sestavljanje in razstavljanje sil; trikotnik sil; ravnotežje sil; vzvod, opora, ročica in vrtilni učinek; gugalnica; več sil na isti ali nasprotni strani; protiutež; sila pod kotom; povezava med lego prijemališča in potrebno silo hidravličnega aktuatorja.
Skupne spretnosti	Branje tehničnih skic in risb v merilu; merjenje dolžin in kotov; uporaba geotrikotnika, ravnila in šestila; logično sklepanje; preverjanje, ali je gib mehansko mogoč; načrtovanje zaporedja gibov; timsko reševanje.

6. Pripravljalno gradivo

Za pripravo učencev in mentorjev bodo na spletni strani tekmovanja objavljeni:

- rešene in nerešene pripravljalne naloge iz statike (vzvod, ravnotežje, sile pod kotom in hidravlični bat),
- zbirka pripravljalnih nalog iz mehanike z vsebinami statike in kinematike,
- spletna aplikacija za utrjevanje znanja in spoznavanje načina spletnega odgovaranja,
- tehnična priloga z načrti in kosovnico komponent za državno raven,
- morebitna dodatna pojasnila in odgovori na pogosto zastavljena vprašanja.

ŠOLSKA RAVEN

Spletno ekipno reševanje na osnovnih šolah - 11. februar 2027

7. Osnovni podatki o izvedbi

Podatek	Opredelitev
Datum	četrtek, 11. februar 2027
Kraj	matična osnovna šola oziroma skupna lokacija več šol po dogovoru
Začetno okno	ekipa začne kadarkoli med 13.00 in 14.00
Čas reševanja	45 minut od uspešnega vpisa v tekmovalno okolje in potrditve začetka
Način	ena tričlanska ekipa skupaj uporablja en računalnik
Nadzor	mentor ali druga zaposlena oseba šole; vsaj ena nadzorna oseba v vsakem prostoru

8. Dostop in začetek reševanja

1. Mentor pred tekmovanjem prejme šifro posamezne ekipe, geslo, povezavo do spletnega okolja in PDF tekmovalne pole. Gradivo mora do začetka posamezne ekipe ostati zaupno.
2. Spletno okolje se odpre ob 13.00. Ekipa se prijavi s svojo šifro in geslom ter začne najpozneje ob 14.00.
3. Čas 45 minut začne teči ob potrditvi začetka reševanja v sistemu. Spletno okolje po poteku časa onemogoči nadaljnje odgovarjanje in odda oziroma shrani odgovore skladno s tehničnimi navodili.
4. Mentor vsaki ekipi izroči en natisnjen izvod tekmovalne pole natanko ob začetku njenega spletnega reševanja.
5. Končne odgovore mora ekipa vnesti v spletno okolje. Zapisi na tiskani poli se ne ocenjujejo in se ne oddajo. Pola po zaključku ostane učencem, vendar jo šola pri zaporedni izvedbi zadrži do konca reševanja vseh ekip na šoli. Namen natisnjene tekmovalne pole je zgolj pomoč učencem pri skiciranju in razmišljanju ob iskanju rešitev, ki jih nato vnesejo v spletno okolje.

9. Razporeditev ekip in zaporedna izvedba

Ekipa iste šole praviloma tekmujejo istočasno in so v prostoru razporejene tako, da je preprečeno prepisovanje. Če šola nima dovolj računalnikov, lahko izvede neprekinjeno zaporedno tekmovanje, če so izpolnjeni vsi naslednji pogoji:

- vsaka ekipa začne med 13.00 in 14.00;
- nova ekipa začne takoj po zaključku predhodne ekipe;
- ekipe, ki so že reševale, se do začetka naslednjih ekip z njimi ne srečajo in ne komunicirajo;
- mentor do roka 10. februarja 2027 do 12.00 o zaporedni izvedbi obvesti organizatorja na aljosa.seljak@zotks.si;

- mentor do konca vseh terminov varuje tiskane pole in vse informacije o nalogah.

10. Tekmovalni pripomočki

Dovoljeno	Prepovedano
šolski računalnik z dostopom do tekmovalnega spletnega okolja; ena naprava na ekipo	mobilni telefoni, tablice, pametne ure, fotoaparati in druge komunikacijske naprave
svinčnik in radirka; kemični svinčnik modre ali črne barve	dostop do drugih spletnih strani, komunikacijskih orodij, shranjenih datotek ali aplikacij
geotrikotnik, ravnilo ali druga običajna ravnila; šestilo	učbeniki, zapiski, pripravljeno gradivo, predloge in vnaprej pripravljene risbe
samostojno žepno računalno brez komunikacijskih funkcij	programabilne oziroma povezljive naprave, ki omogočajo shranjevanje ali posredovanje gradiva
poljubno število praznih listov, ki jih zagotovi šola	pomoč oseb, ki niso člani ekipe, razen tehnične pomoči nadzorne osebe po uradnem postopku

11. Tehnične zahteve in ravnanje ob težavah

- Šola zagotovi delujoč računalnik, stabilno internetno povezavo, podprt spletni brskalnik, električno napajanje in možnost tiskanja PDF.
- Najpozneje en delovni dan pred tekmovanjem mentor opravi preizkus prijavnice strani in brskalnika po navodilih organizatorja.
- Med reševanjem se sme na računalniku uporabljati samo tekmovalno okolje. Nadzorna oseba ne sme vsebinsko pomagati ekipi.
- Ob tehnični težavi mentor zabeleži šifro ekipe, natančen čas, opis težave in po možnosti fotografijo zaslona ter takoj uporabi uradni kontakt za podporo.

12. Vrednotenje in uvrstitev na državno raven

Uvrstitev se določi na enotni državni lestvici:

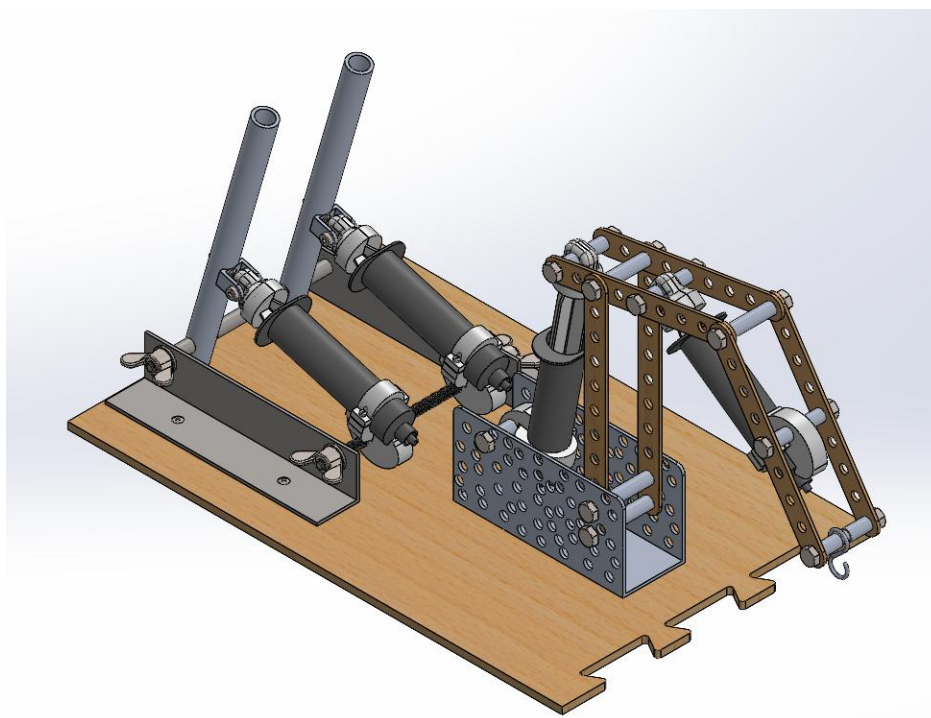
1. Ekipa se najprej razvrstijo po številu doseženih točk.
2. Pri enakem številu točk ima prednost ekipa s krajšim časom reševanja, ki ga zabeleži spletno okolje.
3. Na državno raven se uvrsti deset najvišje uvrščenih upravičenih ekip, vendar največ dve ekipi iz iste šole. Če bi se med prvih deset uvrstila tretja ekipa iste šole, se mesto dodeli naslednji upravičeni ekipi na lestvici.

DRŽAVNA RAVEN

Praktični izziv na UL FS - 17. april 2027 ob 9.00

13. Namen praktične naloge

Vsaka uvrščena ekipa iz vnaprej znanega kompleta sestavnih delov izdelava in preizkusi ravninski mehanizem za premik bremena iz začetnega območja A v ciljno območje B preko ovire. Mehanizem poganjata dva vodna hidravlična kroga, ki ju učenci upravljajo ročno preko ročic. Mehanizem ročic vključno z dvema brizgama in fiksna U podpora, kamor se sestavlja mehanizem, bodo na osnovni plošči vnaprej sestavljeni za vsako tekmovalno ekipo.



Slika 1: Primer ravninskega mehanizma z dvema paroma hidravličnih cilindrov.

14. Znani in neznani podatki

Vnaprej znano in objavljeno	Razkrita na dan tekmovanja
namen naloge	natančna geometrija, višina in položaj ovire
vrsta, mere in število vseh sestavnih delov	natančen položaj in obseg začetnega območja A
načrti oziroma modeli komponent in način njihovega spajanja	natančen položaj in obseg ciljnega območja B
pravila veljavnega poskusa	morebitne oznake merilnega območja, ki ne spreminjajo vnaprej objavljenih pravil

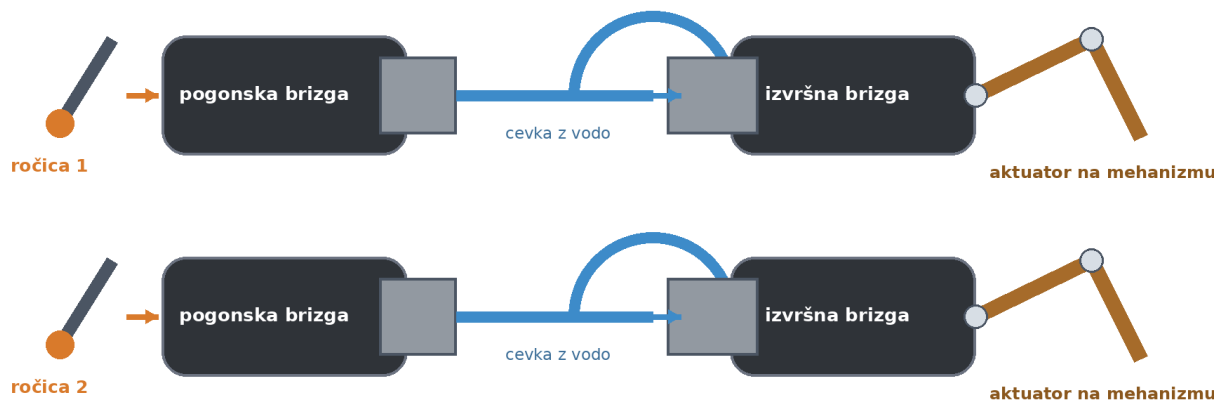
15. Časovni potek

1. Po uradnih navodilih in prevzemu kompleta začnejo vse ekipe hkrati. Za načrtovanje, sestavljanje, prilagajanje in preizkušanje imajo 90 minut.
2. Po poteku 90 minut morajo ekipe takoj prenehati z delom. Mehanizma po tem času ni več dovoljeno spreminjati.
3. Komisija nato obišče ekipe. Vsaka ekipa ima največ 5 minut za demonstracijo. V tem času lahko izvede več poskusov; upošteva se najkrajši čas uspešnega poskusa.
4. Breme se med premikom iz A v B ne sme dotakniti ovire.
5. Začetek poskusa odredi merilec časa z besedo ZDAJ, poskus pa je končan, ko se breme kockaste oblike s celotno spodnjo ploskvijo dotakne končne pozicije B.
6. Ekipa lahko znotraj časovnega okna 5 minut svoj poskus prekine in začne znova. 5-minutni časovnik se medtem ne prekinja.

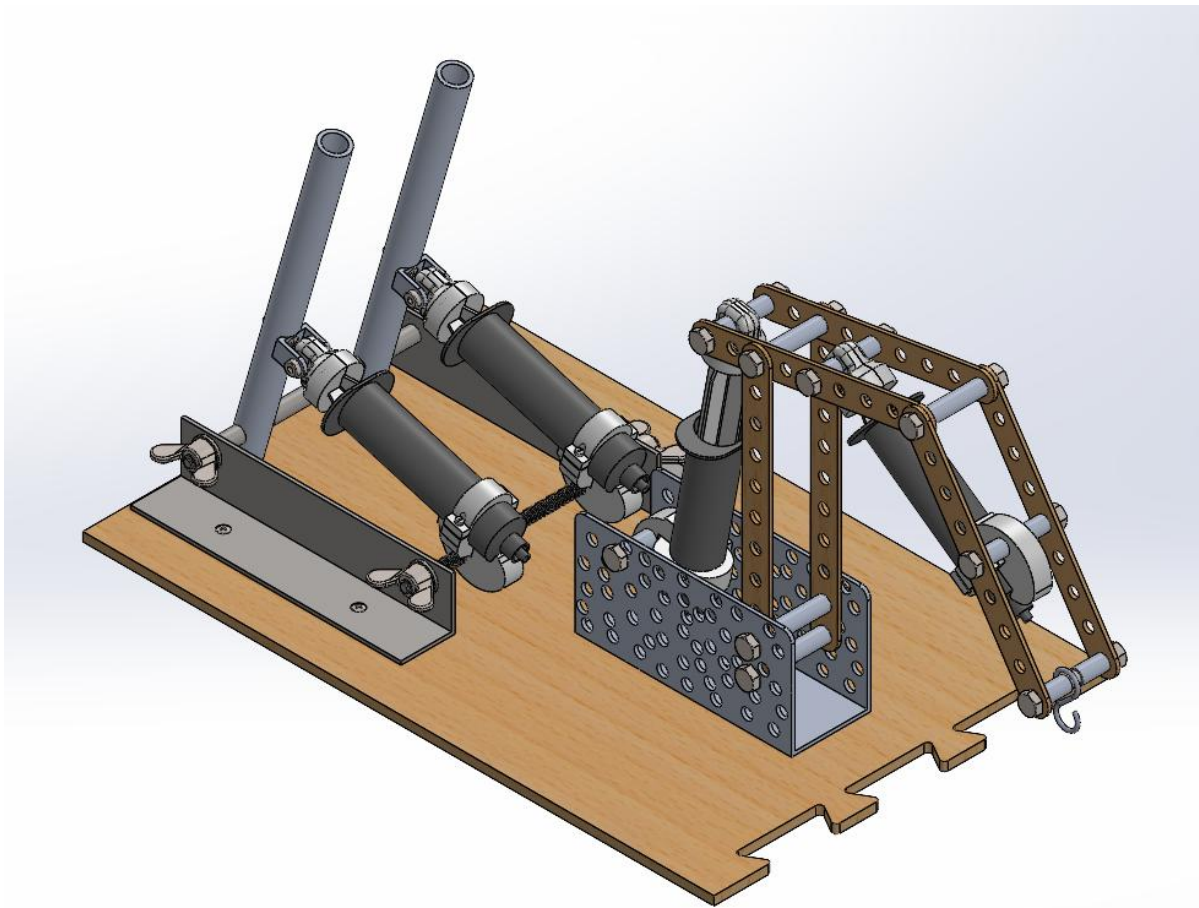
16. Komponente in pogon

Vsaka ekipa bo prejela enak komplet. Osnovno zasnovo sestavljajo predhodno sestavljena osnovna plošča, perforirana fiksna podpora, ročni pogonski del z dvema ročicama in dve vodni hidravlični povezavi. Vsaka povezava vsebuje pogonsko in izvršno 20-mililitrsko brizgo z Luer-lock priključkom. Ekipa lahko na mehanizmu uporabi enega ali oba aktuatorja. Točne dimenzije in količina elementov, skupaj z delavniškimi risbami vseh komponent, bodo objavljene na spletni strani tekmovanja.

DVA NEODVISNA VODNA HIDRAVLIČNA KROGA



Slika 2: Vsak par brizg predstavlja en zaprt vodni hidravlični krog: ročna pogonska brizga premika izvršno brizgo na mehanizmu.



Slika 3: Informativni primer možnega sestava. Slika ne določa zahtevane rešitve; iz enakega kompleta je mogoče izdelati veliko različnih mehanizmov.

17. Razvrstitev in razglasitev

- Ekipa z najmanj enim uspešnim poskusom se razvrstijo po najkrajšem doseženem času.
- Zmagovalna je ekipa z najkrajšim uspešnim časom.
- Vrstni red ekip in zmagovalna ekipa se razglasita na dan državnega tekmovanja na UL FS.
- Uradni rezultati se objavijo po postopku in v rokih iz pravilnika. Morebitni ugovor se vlaga po pravilniku.

18. Kontakti in objave

Podatek	Opredelitev
Uradna stran tekmovanja	https://zotks.si/tekmovanje/strojnistvo/
Prijava	https://sistem.zotks.si/prijava/
Organizacijska vprašanja in zaporedna izvedba	aljosa.seljak@zotks.si
Splošni kontakt ZOTKS	info@zotks.si ; 01 25 13 743
Kontakt UL FS	PR.FS@fs.uni-lj.si ; 01 4771 662

19. Končne določbe

Z udeležbo na tekmovanju se ekipe, mentorji in šole zavezujejo spoštovati pravilnik, ta razpis, tehnične priloge ter navodila organizacijskega odbora in nadzornih oseb. Kršitve lahko povzročijo izključitev ekipe.

Razpis začne veljati z dnem objave na spletni strani ZOTKS. Tehnična priloga državne ravni in operativna navodila za mentorje se objavijo oziroma posredujejo v rokih, navedenih v razpisu.

PRILOGA 1 – HITRI KONTROLNI SEZNAM ZA MENTORJA

Šolska raven – 11. februar 2027

A. Najpozneje do dneva pred tekmovanjem

- ☐ Prijavljene ekipe in podatki v ZOTKiS so pravilni.
- ☐ Za vsako ekipo je pripravljen en računalnik oziroma potrjen zaporedni raspored.
- ☐ Preizkušeni so internetna povezava, brskalnik, prijavna stran in napajanje.
- ☐ Na voljo so tiskalnik, papir in možnost tiskanja pri izvirni velikosti.
- ☐ Prejeta so gesla oziroma šifre ekip in PDF tekmovalne pole; dostop je zavarovan.
- ☐ Za vsako ekipo je pripravljen komplet dovoljenih pripomočkov in praznih listov.
- ☐ Nadzorne osebe poznajo pravila o zaupnosti, prepovedanih napravah in tehničnih incidentih.

B. Ob začetku posamezne ekipe

- ☐ Prisotni so vsi trije člani.
- ☐ Osebne elektronske naprave so odstranjene iz tekmovalnega prostora.
- ☐ Ekipa se prijavi z lastno šifro in geslom.
- ☐ Natisnjena pola je izročena šele ob potrditvi začetka spletnega reševanja.
- ☐ Nadzorna oseba zabeleži dejanski čas začetka in morebitne posebnosti.

C. Med reševanjem in po zaključku

- ☐ Ekipa uporablja samo tekmovalno spletno okolje in dovoljene pripomočke.
- ☐ Mentor ne daje vsebinskih pojasnil in ne pomaga pri reševanju.
- ☐ Tehnična težava je takoj zabeležena in sporočena po uradnem kanalu.
- ☐ Po zaključku so spletni odgovori oddani oziroma shranjeni; mentor ne spreminja odgovorov.
- ☐ Pri zaporedni izvedbi dveh ekip, se ekipi ne srečata, tiskane pole pa ostanejo zadržane do konca vseh terminov.
- ☐ Morebitna kršitev je opisana v zapisniku in sporočena organizatorju.

D. Zapis tehničnega incidenta

Polje	Vpis
Šola in kraj	
Šifra ekipe	
Datum in natančen čas	
Opis težave	

Polje	Vpis
Kaj je bilo vidno na zaslonu	
Izvedeni koraki in kontaktirana oseba	
Priloga / fotografija zaslona	
Odločitev organizatorja	