

## **ORGANIZAČNO-TECHNICKÉ POKYNY** **pre zabezpečenie 23. ročníka súťaže ZENIT v strojárstve**

V zmysle Smernice Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky číslo 23/2017, ktorou sa mení smernica č. 6/2013 o organizovaní, riadení a finančnom zabezpečení súťaží detí a žiakov škôl a školských zariadení, vyhlasuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky 23. ročník súťaže ZENIT v strojárstve.

V školskom roku 2022/2023 je metodickým, organizačným a finančným garantom Štátny inštitút odborného vzdelávania v Bratislave, v súlade so schváleným štatútom č. 2467/94 zo dňa 11. 11. 1994. Štátny inštitút odborného vzdelávania a Celoštátna odborná komisia ZENIT zodpovedá za obsah a plnenie Organizačno - technických pokynov 23. ročníka súťaže ZENIT.

Pri organizovaní, riadení a finančnom zabezpečení súťaže je potrebné dodržiavať Organizačný poriadok súťaží ZENIT v elektronike, programovaní a v strojárstve, ktorý schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR dňa 7. septembra 2017 pod číslom 2017/971:58-IOEO s účinnosťou od 1. januára 2018. Súťažné a organizačné pokyny a propozície zohľadňujú bezpečnosť a ochranu zdravia a hygienické zásady.

Súťaž ZENIT sa organizačne člení na školské a krajské kolá, ktoré vyvrcholia celoštátnou súťažou.

### **Termíny súťažných kôl sú záväzné a žiadame o ich dodržanie.**

<b>Školské kolá</b>	<b>realizovať do 20. októbra 2022</b>	Úspešných riešiteľov úloh z každej kategórie zo školských kôl poslať do 10. 11. 2022 realizátorovi krajského kola, ktorého určí RÚSS v sídle kraja. Riaditeľ školy zodpovedá za odovzdanie zoznamu postupujúcich podľa pokynov realizátora do krajského kola.
<b>Krajské kolá</b>	<b>jednotne pre celú SR dňa 23. novembra 2022</b>	Výber súťažiacich a ich počet určia krajské hodnotiace komisie na základe zhodnotenia zaslaných riešení zo školského kola. Zoznam postupujúcich žiakov do celoštátneho kola poslať <b>do 25.11.2022</b> organizátorovi celoštátnej súťaže na e-mail: <a href="mailto:profesie@sostvranovska.sk">profesie@sostvranovska.sk</a> ,
<b>Celoštátne kolo</b>	<b>21. – 23. februára 2023</b>	Stredná odborná škola technická, Vranovská 4, Bratislava riaditeľka školy: Mgr. Petra Pavelková <a href="https://www.sostvranovska.sk">https://www.sostvranovska.sk</a> , e-mail: <a href="mailto:riaditel@sostvranovska.sk">riaditel@sostvranovska.sk</a> ,  Štátny inštitút odborného vzdelávania, podpora smerovania mládeže, Bellova 54/A, 837 63 Bratislava e-mail: <a href="mailto:vlasta.puchovska@siov.sk">vlasta.puchovska@siov.sk</a> ,

Za odoslanie zoznamu postupujúcich žiakov do krajského a celoštátneho kola súťaže je zodpovedný riaditeľ školy, v ktorej sa usporiadalo nižšie kolo súťaže.

V prípade rovnosti počtu bodov rozhoduje o postupe do vyššieho kola príslušná odborná hodnotiacia komisia, (1 postupujúci žiak z kraja).

*Je potrebné zabezpečiť aby výsledky boli zverejňované až po prekontrolovaní. V prípade hodnotenia, je nutné aby čiastkové úlohy boli určitým spôsobom bodovo odstupňované podľa priority, aby sa v prípade rovnosti bodov dalo jednoznačne určiť, ktorí súťažiaci postupuje. Aby v prípade rovnosti bodov napr. nepostúpil žiak, ktorý bude vo výsledkovej tabuľke prvý, iba kvôli tomu, že je tabuľka generovaná podľa priezviska, ale mohol by postúpiť žiak, ktorý mal čiastkové úlohy s vyššou prioritou lepšie bodovo ohodnotené.*

Celoštátna odborná komisia ZENIT a Štátny inštitút odborného vzdelávania na svojom zasadnutí dňa **14. júna 2022** v Bratislave prehodnotili a schválili pre odbor strojárstvo štyri súťažné kategórie A, S, R a C a postup hodnotenia:

### **Súťažiaci**

Súťaže sa môžu zúčastniť žiaci stredných škôl, všetkých učebných a študijných odborov. Podmienkou pre účasť v súťaži v kategórii R sú reálne praktické skúsenosti s obsluhou klasických obrábacích strojov (sústruh, frézovačka, vrtačka).

### **Súťažné kategórie**

Súťaž je rozdelená do štyroch kategórií. Kategórie sú zamerané tak, aby obsiahli obsah výučby strojárstva v jednotlivých strojárskych odvetviach.

**Kategória A** – obsahovo je zameraná na výučbu v stredných priemyselných školách. Zahŕňa strojárské kreslenie – aj pomocou CAD, výkresovú dokumentáciu, strojársku technológiu a pevnostné výpočty.

**Kategória S a R** – kategórie zamerané na overenie teoretických vedomostí a praktických zručností pri výrobe súčiastok podľa výkresovej dokumentácie, vrátane vypracovania technologických postupov. Pri výrobe súčiastky (resp. mechanizmu) sa používajú ručné postupy (R), alebo základné operácie strojného obrábania (S) - sústruženie, frézovanie, vrtanie.

**Kategória C** – kategória zameraná na postup výroby strojárkeho komponentu pomocou technológií CNC.

### **Obsah súťaže:**

Súťaž pozostáva z dvoch častí: teoretickej a praktickej.

V teoretickej časti pripraví organizátor **školského kola** test z otázok obsahujúcich výber zo základného učiva strojárskych predmetov, technického kreslenia, strojárkej technológie, strojových súčiastok, programovania a merania rozmerov. Otázky musia mať jednoznačnú odpoveď, hodnotia sa bodovaním. Test musí byť zostavený tak, aby maximálny počet získaných bodov za teoretickú časť bol 40. Čas na vypracovanie testu je limitovaný. Žiaci pri vypracúvaní testu môžu používať kalkulátory, rysovacie a písacie pomôcky, ktoré si na súťaž prinesú. Strojnícke tabuľky pripraví organizátor.

Pre krajské kolá a celoštátne kolo pripraví otázky odborná hodnotiaca komisia Zenit v elektronickej podobe.

### **Kategória A**

V praktickej časti súťažiaci

- nakreslia technický výkres, s vyznačeným nulovým bodom, podľa zadaného zostaveného výkresu, výkresu alebo modelu. Tento technický výkres nakreslia na počítači pomocou CAD grafického programu, ktorý si zvolia, pričom môžu používať aj svoj počítač. Podmienkou je, aby používaný CAD grafický program bol legálny.
- Vytvoria technologický postup obrábania súčiastky, postupový list súčiastky, zvolia nástroje (voľba z katalógov a strojárskych tabuliek + zoradenie).
- Stanovia rezné podmienky - rezná rýchlosť, otáčky, rýchlosť posuvu, hĺbka rezu - pre obrábaný materiál a nástroje (strojnícke tabuľky).
- Na základe vstupných údajov z predchádzajúcej zostavy prepočítajú mechanické parametre súčiastky podľa zadania (napr. výpočet krútiaceho momentu, výpočet priemeru hriadeľa, výpočet náboja a rozstupu lícovaných skrutiek, výpočet obvodovej sily, výpočet sily na skrutku, kontrola lícovanej skrutky na strih a pod.).

### **Hodnotenie praktickej časti**

- technologický postup (operácie, úseky, nástroje, stroje, meradlá) 40 bodov
- stanovenie rezných podmienok 10 bodov
- správnosť zadaného výpočtu 40 bodov
- úplnosť a správnosť zobrazenia v pravouhlom premietaní 15 bodov
- úplnosť a správnosť okótovania 15 bodov
- dodržanie platných noriem na technický výkres podľa STN 10b

Za praktickú časť môže súťažiaci získať maximálne 130 bodov.

### **Kategória S, R**

V praktickej časti súťažiaci

vyrábajú výrobok strojárskeho charakteru podľa výkresovej dokumentácie pripravenej realizátorom príslušného kola. Výrobok by mal pozostávať z niekoľkých jednoduchších súčiastok, ktoré súťažiaci vyrobia a môžu v ňom byť i normalizované súčiastky. Pri výrobe súčiastok by mali byť využité bežné operácie obrábania (sústruženie, frézovanie, vrtanie, ručné obrábanie ...).

Na začiatku praktickej časti žiaci vypracujú slovný výrobný postup pre výrobu jednej z vyrábaných súčiastok.

Pred začiatkom praktickej časti realizátor poučí súťažiacich o ochrane zdravia a bezpečnosti pri súťaži a každý súťažiaci poučenie podpíše. Žiaci si na súťaž prinesú pracovný odev a obuv bez firemného označenia, posuvné meradlo a písacie potreby. Materiál, nástroje a meradlá pre výrobu a montáž výrobku pripraví realizátor. Na vyrobenie výrobku je určený časový limit. Aby kapacita strojov potrebných k výrobe postačovala, je treba súťažiacich žiakov zorganizovať tak, že nebudú začínať všetci výrobu tých istých súčiastok na rovnakých strojoch. Žiaci sa na jednotlivých pracoviskách vystriedajú. Ak by aj tak musel niektorý žiak čakať na uvoľnenie stroja a nemohol by pracovať na inej súčiastke, treba zmerať jeho časovú stratu a tento jeho prestoj mu pridať k časovému limitu. Pri súťaži musia mať

súťažiaci žiaci rovnaké podmienky a možnosti. Ak sa v priebehu súťaže zistia nedostatočné praktické skúsenosti s obsluhou konkrétneho stroja - čím by mohlo dôjsť k ohrozeniu bezpečnosti a zdravia, bude súťažiaci s danej technologickej operácie vylúčený a hodnotí sa len doterajšia činnosť. S hodnotiacimi kritériami oboznámi hodnotiaca komisia žiakov pred súťažou.

Za praktickú časť môže súťažiaci získať maximálne 130 bodov.

S hodnotiacimi kritériami oboznámi hodnotiaca komisia žiakov pred súťažou.

#### **Kritéria hodnotenia praktickej časti:**

- technologický postup (max. 20 bodov)
- presnosť vyhotovenia (max. 80 bodov)
- kvalita povrchov (max. 20 bodov)
- dodržiavanie zásad BOZP (max. 10 bodov).

#### **Kategória C**

##### V praktickej časti súťažiaci

simulovane „vyrábajú výrobok“ strojárskeho charakteru podľa výkresovej dokumentácie pripravenej organizátorom príslušného kola. Výrobok by mal pozostávať z jednej obrábanej súčiastky (rotačná pre max. trojosé sústruženie, plošná pre max. trojosé frézovanie). Pri návrhu výroby súčiastky by mali byť využité (podľa kola súťaže) bežné i zložitejšie operácie obrábania (sústruženie, frézovanie, vrtanie) tak, aby sa súčiastka vyrábala na jednom druhu stroja (napr. frézovačka). Úlohy by mali byť pripravené aj pre sústruženie, aj pre frézovanie tak, aby bola obťažnosť zadania rovnaká. Žiak si úlohu vyberie.

Pred začiatkom praktickej časti realizátor poučí súťažiacich o ochrane zdravia a bezpečnosti pri súťaži a každý súťažiaci poučenie podpíše. Žiaci si na súťaž prinesú písacie potreby.

- Súťažiaci vyznačia v technickom výkrese nulový bod, body pre obrábanie, zakreslia dráhu nástroja pre operácie.
- Súťažiaci vytvoria technologický postup obrábania súčiastky, postupový list súčiastky, zvolia nástroje (voľba z katalógov a strojárskych tabuliek + zoradenie). Na vytvorenie je určený časový limit.
- Stanovia rezné podmienky - rezná rýchlosť, otáčky, rýchlosť posuvu, hĺbka rezu - pre obrábaný materiál a nástroje (strojnícke tabuľky).
- Na základe zadanej výkresovej dokumentácie a technologického postupu účastníci vytvoria riadiaci program pre riadenie CNC stroja (pomocou G/M kódov – ISO programovania). Pri programovaní súčiastky by mali byť využité základné metódy obrábania (sústruženie, frézovanie, vrtanie - vždy len pre jeden typ stroja).

Zadanie pre školské kolo súťaže vytvorí organizátor. Zadanie pre krajské a celoštátne kolo vytvorí odborná hodnotiaca komisia Zenit.

Pre školské kolo je možné zadanie realizovať textovou formou, alebo na počítačoch v programovacích a simulačných prostrediach podľa možností realizátora kola. Odporúčame používanie programovacie a simulačné prostredie, ktoré sa používa pri výučbe.

Pre školské kolo je možné zadanie realizovať textovou formou, alebo na počítačoch v programovacích a simulačných prostrediach podľa možností realizátora kola. Odporúčame používanie programovacie a simulačné prostredie, ktoré sa používa pri výučbe.

**Kritéria použitia vlastnej literatúry, vlastného softvéru, počítača a prenosných pamäťových zariadení zo strany súťažiaceho pri praktickej časti súťaže Zenit v strojárstve:**

**V kategórii A:** môžu súťažiaci použiť na vypracovanie výkresovej dokumentácie vlastný softvér nainštalovaný na vlastnom notebooku, ako aj vlastné strojnícke tabuľky.

Podmienkou je, aby použitý grafický CAD program bol legálny. Pamäťové zariadenie môže byť použité len na uloženie rozpracovanej práce.

Je zakázané používanie:

- počítača, notebooku, ako aj prenosného média / zariadenia v ktorom sú uložené už vypracované modely, výkresy alebo ich časti,
- strojníckych tabuliek s akokoľvek doplnenými informáciami.

Pred začatím súťaže porota skontroluje (môže skontrolovať) zariadenia a strojnícke tabuľky, ktoré budú súťažiaci používať.

**V kategórii C:** môžu súťažiaci použiť na vypracovanie programu a spustenie simulácie výroby vlastný softvér nainštalovaný na vlastnom notebooku, ale len s využitím dielenského programovania.

Podmienkou je, aby použitý CNC softvér bol legálny. Pamäťové zariadenie môže byť použité len na uloženie rozpracovanej práce.

Je zakázané:

- automatické programovanie a generovanie pomocou CAD/CAM systému,
- používanie počítača, notebooku, ako aj prenosného média / zariadenia, v ktorom sú uložené vypracované programy alebo ich časti,
- strojníckych tabuliek s akokoľvek doplnenými informáciami,
- použitie tabuliek G-kódov a funkcií a CNC podprogramov, okrem tých, ktoré poskytuje realizátor súťaže.

Pred začatím súťaže odborná hodnotiacia komisia skontroluje (môže skontrolovať) zariadenia, ktoré budú súťažiaci používať.

Organizátor pre kategórie A a C poskytuje len také výpočtové technické zariadenia a softvér, ktoré sa uňho bežne používajú vo výučbe. Ak chce súťažiaci použiť iné zariadenia, alebo softvér, musí si ich zabezpečiť sám.

**Kritéria hodnotenia praktickej časti:**

- vyznačenie nulového bodu (bodov) a zakreslenie dráhy nástroja (max. 5 bodov)
- technologický postup (max. 25 bodov)
- stanovenie rezných podmienok (max. 10 bodov)
- voľba nástrojov (max. 5 bodov)
- správnosť vyhodnotenia riadiaceho CNC programu (max. 85 bodov)



Za kompletne vypracované zadanie môže súťažiaci získať maximálne 130 bodov.

S hodnotiacimi kritériami oboznámi hodnotiaca komisia žiakov pred súťažou. Pri súťaži musia mať súťažiaci žiaci rovnaké podmienky a možnosti.

Pedagogický dozor môže súťažiacich a priebeh súťaže pozorovať len z priestoru k tomuto účelu vyhradenému organizačným výborom. Pedagogický dozor nemá počas trvania teoretickej časti, testovania a odovzdávania výrobkov prístup do súťažných miestností.

Počas konania súťažných disciplín nesmie pedagogický dozor so súťažiacimi komunikovať ani inak ovplyvňovať priebeh súťaže.

Za akékoľvek porušenie týchto pravidiel hodnotiaca komisia dotyčnému súťažiacemu odpočíta 10 bodov. Ak súťažiaci poruší pravidlá BOZP (nepoužívanie ochranných pomôcok, závažné porušenie pracovnej disciplíny a postupov, ohrozujúce správanie a pod. ) bude potrestaný stratou max. 20 bodov, pri hrubom porušení môže byť zo súťaže vylúčený.

#### **Hodnotenie:**

V jednotlivých kolách poradie súťažiacich jednotlivých kategórií určia členovia príslušných odborných hodnotiacich komisíí. Pri rovnosti bodov o víťazovi rozhoduje čas odovzdania vyhotoveného výrobku.

Do celoštátneho kola postupuje vždy **len jeden víťaz** jednotlivej kategórie. Ak je viac víťazov na postupovom mieste, postupujúceho určí krajská komisia.

Vo všetkých kolách a súťažných kategóriách sa stanoví celkové poradie. Všetci súťažiaci získajú účastnícke certifikáty, víťazi prví piati v každej kategórii celoštátneho kola dostanú diplomy a prví traja v každej kategórii vecné ocenenia.



Ing. Branislav Hadár  
riaditeľ ŠIOV