

# SOUČASNÉ MEZINÁRODNÍ FYZIKÁLNÍ SOUTĚŽE A ODBORNÉ AKTIVITY ŽÁKŮ STŘEDNÍCH ŠKOL

**Kluiber Zdeněk**

Pedagogická fakulta UHK, Hradec Králové, ČR

## **Abstrakt**

*Žáci středních škol v České republice se mohou zúčastnit na základě svého zájmu různých fyzikálních soutěží a odborných aktivit ve fyzice.*

Značná část žáků gymnázií se hodlá již v průběhu svého studia před maturitou „poměřit se svými soky“, porovnat svoje kvality s kvalitami spolužáků. Tím nejjednodušším způsobem je pak vstup do odborných soutěží. Soutěž obecně představuje i prostředek ke zvýšení zájmu o daný obor. Stanovená pravidla hodnocení soutěže umožňují klasifikovat žákovy kvality a tím mu i sdělit, ve které oblasti je, resp. není, dobře odborně připraven.

Žáci středních škol v Evropě se mohou zúčastňovat 3 náročných soutěží ve fyzice v rámci své mimoškolní práce, která však na výuku fyziky bezprostředně navazuje. Jedná se o Fyzikální olympiádu, První krok k Nobelově ceně za fyziku, Turnaj mladých fyziků. V České republice /ČR/ a ve Slovenské republice existuje ještě navíc Středoškolská odborná činnost v oboru fyzika. Všechny tyto soutěže mají i jistou mezinárodní nadstavbu.

Účast v libovolné z těchto soutěží, podle specifického individuálního zaměření každého žáka, je dobrou přípravou pro vysokoškolské studium fyziky.

## **1. Fyzikální olympiáda**

Fyzikální olympiáda /FO/ [1,2], (účastní se jí téměř 70 zemí světa), jejíž pořádání bylo zahájeno v roce 1959, patří mezi nejosvědčenější mezinárodní, resp. světové formy práce při rozvoji žáků talentovaných na fyziku. Toto tvrzení potvrzují praktické výsledky účastníků FO, nyní již vědeckých a odborných pracovníků, učitelů vysokých a středních škol.

I když **řešení fyzikálních úloh** v soutěži je základní formou práce se soutěžícími, samotná soutěž v řešení úloh je až vyvrcholením dlouhodobější činnosti se zájemci o fyziku.

Vedle řešení úloh musí být účastník FO dobře připraven i v oblasti experimentální fyziky, zároveň i v oblasti kvalitního zpracování naměřených hodnot.

Tato činnost s talentovanými žáky je proto výrazně založena na **dlouhodobé intenzivní práci** učitele se žáky [3], na systému odborných fyzikálních seminářů, na regionálních a republikových soustředěních žáků, na kroužcích Fyzikální olympiády na školách, na korespondenčních seminářích.

## **2. Středoškolská odborná činnost v oboru fyzika**

Středoškolská odborná činnost /SOČ/ [4] je unikátní aktivitou studentů v ČR a ve Slovenské republice. Byla založena v roce 1978. SOČ umožňuje **odborný rozvoj podle individuálního zájmu žáků**, podporuje rozvoj talentů, vytváří žákům možnosti projevit jejich vlohy a nadání.

Zásadní rysy SOČ: podle vlastního zájmu nebo na základě doporučení vyučujícího, resp. konzultanta, **žáci zpracovávají písemná řešení** zhruba v rozsahu 30 stran plus přílohy (až 200 stran) zvolených témat, resp. tematických úkolů, a svoje písemné práce na přehlídkách veřejně obhajují. Zpracování tematického úkolu provádí zpravidla jeden žák, výjimečně 2 - 3.

K písemné práci se vyjadřují prostřednictvím odborného oponentského posudku hodnotitelé.

Žáci mohou řešit jen takové úkoly, které jsou jako středoškoláci schopni zvládnout.

Podchytit zájem žáka o práci v SOČ znamená znát jej a odhadnout možnosti jeho intelektuálního zatížení, plný rozsah jeho školní práce a mimoškolní činnost. Významnou funkci ve vedení zpracování prací SOČ ve fyzice má tak často učitel fyziky žáků.

**Funkce konzultanta** bývá v mnoha případech nezastupitelná. Pouze on může žákům umožnit pracovat s vysoce specializovanými přístroji, on má k dispozici nejnovější informace o dané problematice, on může žákům poradit správný směr postupu řešení, může s nimi veškeré problémy podrobně prodiskutovat: konzultant tedy neřeší úlohy za žáka, ale vede jej v jeho práci.

### 3. První krok k Nobelově ceně za fyziku

Soutěž byla založena v roce 1992 Fyzikálním ústavem Polské akademie věd [5] ve Varšavě. Účastníci této soutěže zasílají ve stanoveném termínu do uvedeného ústavu své **dvacetistránkové práce v anglickém jazyce s fyzikálním tématem podle vlastního výběru**. Práce zpravidla zahrnují zajímavé a hodnotné výsledky; všechny jsou recenzovány pracovníky ústavu.

Ohodnocené práce jsou rozdělené do čtyř skupin: Ceny; Vědecké práce; Příspěvky; Experimentální přístroje.

Autoři nejlepších prací – skupina „Ceny“ - jsou zváni ke čtyřtýdennímu pobytu ve Fyzikálním ústavu Polské akademie věd, seznamují se s prací v ústavu, se zaměřením jeho vědeckých oddělení, bezprostředně se podílejí na některých experimentech, poznávají Polsko.

Učitel fyziky musí s potenciálními uchazeči o účast v soutěži vhodně vybrat, resp. doporučit téma práce tak, aby byly splněny **obsahové požadavky na soutěžní práci**. Opět by měl koordinovat zpracování práce.

V ČR, částečně i v dalších zemích, jsou jako témata prací do First Step to Nobel Price in Physics (FSNPP) zpravidla voleny i tematické úkoly ze SOČ v oboru fyzika nebo i témata z volných vazeb na dílčí úkoly soutěže Turnaj mladých fyziků.

### 4. Turnaj mladých fyziků

V tomto článku je presentován realizační postup prováděný v ČR [6]:

Turnaj mladých fyziků /TMF/ představuje zřejmě nejnáročnější soutěž pětičlenných družstev žáků středních škol ve fyzice. **Jsou řešeny originální, obtížné úlohy, obecně formulované fyzikální problémy podobné úkolům, které řeší vědci při zkoumání fyzikálních jevů**. Úlohy jsou formulovány maximálně stručně.

Účastníci TMF musí sami **navrhnout a získat nezbytné údaje** důležité k řešení, **vybrat optimální model** pro popsání studovaného jevu, **volit vhodné metody řešení a provést podrobnou diskusi** získaných výsledků.

V prvním kole soutěže ve školách (listopad až březen školního roku) se řeší úlohy písemně. Na základě písemných řešení jsou nejlepší družstva vybrána do druhého kola soutěže republikového finále (duben), kterým je **vědecká diskuse nad řešením úloh**. Družstva se postupně střídají v roli Referujícího, Oponenta a Recenzenta. V diskusi jsou presentována řešení úloh, což **předpokládá hluboké porozumění problematice a vyžaduje pohotovou argumentaci**. Průběh diskuse veřejně hodnotí komise odborníků.

## 5. Mezinárodní soutěže a aktivity

V mezinárodních soutěžích, kde se žáci prezentují pouze písemně, je při opravování jejich prací kladen důraz nejen na kvantitativní výsledky, ale i na doplňující slovní formulace. Právě ty bývají důvodem dlouhých diskusí. Je třeba uvést, že výše uvedené soutěže patří k těm déletrvajícím a mají již „zajetý“ realizační proces.

Přirozeně velmi náročná je **závěrečná příprava vícečlenného kolektivu potenciálních reprezentantů**, ze kterého nakonec vykrytalizuje reprezentační družstvo. Se základními formami systematické práce se setkává talentovaný žák mnohdy už na základní škole. Tato příprava žáky provází i v ostatních soutěžích [7, 8].

Práce vědeckého pracovníka spočívá nejen v přinášení nových poznatků, ale především ve schopnosti je srozumitelnou formou prezentovat vědecké obci, resp. posluchačům či čtenářům. **Současná doba také výrazně akcentuje práci vědeckých týmů.**

Soutěže, ve kterých je vedle perfektních písemných výsledků zpracované úlohy, resp. projektu, výrazně dbáno na prezentaci, jsou následující: Mezinárodní Turnaj mladých fyziků /MTMF/, Intel ISEF, EU Contest a QUANTA; dále se jedná o: Konference ICYS, Mezinárodní přehlídka ESI, Evropská přehlídka ESE. Lze uvést, že všechny tyto soutěže a aktivity probíhají v anglickém jazyce. Je tedy možné tvrdit, že od **žáků je požadována dobrá angličtina**, správná anglická terminologie, schopnost v angličtině diskutovat a argumentovat.

### 5.1 Druhy mezinárodních soutěží

V současné době se žáci z Evropských zemí zúčastňují následujících hlavních mezinárodních soutěží a odborných aktivit ve fyzice:

- Mezinárodní Fyzikální olympiáda /MFO/
- Mezinárodní Turnaj mladých fyziků /MTMF/
- První krok k Nobelově ceně za fyziku /FSNPP/
- Intel International Science & Engineering Fair /Intel ISEF/
- European Union Contest for Young Scientists /EU Contest/
- QUANTA
- Konference ICYS
- Přehlídka ESI
- Přehlídka ESE
- EUSO
- IJSO

Pozn.: Lze říci, že mezinárodní nadstavbou nad Středoškolskou odbornou činností (SOČ) - soutěží v ČR a ve Slovenské republice - představují soutěže Intel ISEF, EU Contest, FSNPP, resp. Konference ICYS, Přehlídka ESI a Přehlídka ESE.

Mezinárodních soutěží se zúčastňují za jednotlivé země reprezentační družstva žáků, která vznikla zpravidla na základě úspěšných výsledků žáků v zemských, národních, republikových kolech soutěží. Jen písemná řešení teoretických, popř. experimentálních úloh, představují výsledek činnosti studenta v MFO a v FSNPP.

#### 5.1.1 Mezinárodní turnaj mladých fyziků

**MTMF** je soutěž pro pětičlenná družstva žáků. Předmětem řešení jsou fyzikální úlohy podobné těm, které řeší fyzikové při zkoumání fyzikálních problémů.

TMF má dlouholetou tradici. Byl založen na Fyzikální fakultě Moskevské university v roce 1979 [9]. Deset let probíhal TMF nejprve jako soutěž žáků moskevských středních škol. Od roku 1985 se mohla do TMF přihlásit libovolná střední škola z bývalého Sovětského svazu. 10. ročník probíhal pak současně jako celostátní v Sovětském svazu a jako 1. MTMF.

Na počátku MTMF v roce 1987 stáli zásadně fyzikové z Moskevské státní univerzity. Odbornou podporu v podstatě poskytli i zahraniční fyzikové a didaktikové fyziky, z československých pracovníků se pak bezprostředně na zrodu MTMF podílel Z.Klüber. TMF svým **pojetím odpovídá rozvoji fyzikálních talentů formou řešení zajímavých problémů** tak, jak je předkládali svým studentům R. P. Feynman a P. L. Kapica, nositelé Nobelovy ceny za fyziku.

MTMF je pojímán jako **analogie mezinárodní fyzikální konference**, ale zahrnuje i některé sportovní prvky. V tomto smyslu je pro žáky ve věkové kategorii 15 - 20 let velmi sympatický [10,11].

Účastníci této soutěže musí být schopni vypracovat optimální model pro studium daného jevu, samostatně navrhnout a získat potřebné údaje, volit vhodné metody postupu řešení, pracovat tedy jako tým na odborném fyzikálním pracovišti. Žáci mají možnost využít všech konzultací. Výstupem 1. etapy jejich práce jsou písemná řešení, na jejichž základě jsou nejlepší družstva pozvána do republikového finále. V něm probíhá vědecká diskuse nad řešením úloh. Soutěž je založena na vědecké diskusi s kvalitní argumentací. Průběh všech vystoupení hodnotí veřejně komise, složená zpravidla z fyziků a vysokoškolských učitelů fyziky. 21. ročník MTMF se konal v roce 2008 v Trogiru, Chorvatsko.

### 5.1.2 QUANTA

V roce 2008 se mezinárodní soutěž QUANTA konala již po čtrnácté. Soutěž pořádá největší střední škola na světě (28 000 žáků) - City Montessori School, Lucknow, Indie [12]. Dosud se soutěže zúčastnilo zhruba padesát zemí z celého světa.

Soutěže se zúčastňují až sedmičlenná družstva žáků. Jejich členové - jednotlivě nebo ve dvojicích - soutěží v 8 dílčích soutěžích:

- a. **debata** - mezinárodní aktuální téma ze společenské, popř. ekonomické oblasti,
- b. **skupinová diskuse** - moderní technické nebo přírodovědné téma,
- c. **matematický kviz** - soubor teoretických otázek a úloh (písemně),
- d. **astronomický kviz** - soubor teoretických otázek a úloh (písemně),
- e. **přírodovědný kviz** - odpovědi na otázky, obsah fotografií z fyziky, chemie a biologie (ústně),
- f. **programování** - na libovolné téma, vytvoření programu během pěti hodin, jeho předvedení a vysvětlení jeho funkčnosti,
- g. **koláž** - aktuální, např. ekologické téma,
- h. **předvedení modelu** - presentace předem stanoveného odborného projektu ve výstavním boxu, členové hodnotící komise obcházejí jednotlivé boxy.

Soutěže se zúčastňují družstva s pečlivou před soutěžní přípravou, členy hodnotících komisí jsou přední světoví odborníci.

**Domácí příprava k soutěži** je velmi rozmanitá, vyžaduje studium anglické terminologie, odbornou přípravu pro kvizy, pro programování, konzultace s odborníky na daná témata (pro debatu a skupinovou diskusi).

### 5.1.3 ICYS

Významné místo v odborném setkávání mladých odborníků má mezinárodní konference **ICYS** (International Conference of Young Scientists), jejíž 15. ročník se uskutečnil v Černovicích, Ukrajina v roce 2008. Soutěžními obory jsou fyzika, matematika, výpočetní technika - programování a ekologie. Každý žák má na své vystoupení v anglickém jazyce 15 minut, na diskusi k danému vystoupení je vyčleněno 10 minut. V hodnotících komisích zasedají přední odborníci, vedoucí zahraničních delegací na konferenci [13].

Pozn.: 10. konference ICYS se uskutečnila v ČR v roce 2003; tato konference navíc zahrnuje pátý tématický okruh - aplikaci Dopplerova principu, neboť v roce 2003 bylo oslavováno 200. výročí narození prof. Ch. Dopplera.

#### 5.1.4 Intel ISEF

Intel ISEF byla založena v roce 1950. Je chápána jako světová olympiáda mladých vědců a koná se každoročně v USA za účasti více než 1 500 studentů středních škol z asi 50 zemí světa. Tuto akci, největší událost na poli vědy představující světu nejnadějnější mladé vědce a vynálezce, organizuje společnost Science Service [14,15] (cílem této neziskové organizace je zejména prostřednictvím publikační a osvětové činnosti zvýšit pochopení a ocenění vědy mezi lidmi všeho věku) v následujících 14 oborech: behaviorální a sociální vědy, biochemie, botanika, chemie, počítačové vědy, geologie, technika, přírodní prostředí, matematika, lékařství, mikrobiologie, fyzika, astronomie a zoologie. Průměrně je asi 100 prací v jednom oboru, generálním sponzorem veletrhu International Science and Engineering Fair je od roku 1997 je firma INTEL – vidí zde příležitost zviditelnit a ocenit špičkové vědecké přístupy nejlepších mladých vědců a povzbudit další mladé lidi k úsilí na poli vědy a techniky během studií i později. Každý rok ji na začátku května pořádá jedno z měst USA nebo Kanady.

#### 5.1.5 EU Contest

Soutěž EU Contest [16] byla založena v roce 1984. Je chápána jako soutěž vítězů národních přehlídek, soutěží organizovaných v jednotlivých státech Evropy a je součástí programu EU Improving Human Potential. Soutěže se zúčastňuje přibližně 30 evropských zemí - členské země EU a země k EU přidružené. Každou zemi mohou reprezentovat maximálně 3 práce. Práce nejsou děleny do oborů, soutěž probíhá mezioborově. Celkový počet prací bývá cca 70 - 80. Soutěž pořádá Evropská komise při Evropské unii. Soutěž se koná zpravidla v září v jednom z evropských měst. Organizátorům Intel ISEF je nezbytné předem poslat abstrakt práce, organizátorům EU Contest je zasílána práce ve formě „diplomové práce“, přirozeně oboje v anglickém jazyce.

#### 5.1.6 Přehlídka ESI

Presentace na obou soutěžích, tj. na Intel ISEF a EU Contest, je obdobná jako např. na mezinárodních **přehlídkách ESI** (Expo Science International), tzn. formou samostatných presentačních boxů pro jednotlivé práce. Pořadatelem přehlídky je MILSET (Mezinárodní hnutí vědeckotechnické činnosti ve volném čase), zúčastňuje se jí až 1600 účastníků ze všech kontinentů. MILSET [17] sdružuje více než 80 národních asociací zhruba ze 70 států celého světa. Napomáhá zejména k mezinárodní výměně zkušeností z činností klubů mládeže s aktivitami v oblasti vědy, techniky a ekologie realizovanými ve volném čase.

Ve většině evropských zemí pracují regionální nebo celostátní neziskové organizace - asociace, které sdružují mládež se zájmem o vědu, techniku a ekologii. V jejich klubech – technické, výzkumné, zájmové – jsou vytvářeny vhodné podmínky pro realizaci nejrůznějších projektů. Na národní úrovni pak tyto asociace velmi aktivně spolupracují s různými odbornými a vědeckými institucemi, se kterými řeší i vybrané problémy podle zájmu řešitelů, kteří jsou ve věkové kategorii 15 – 24 let, tj. žáci středních škol, ale i vysokoškoláci

V soutěžních dnech boxy na uvedených přehlídkách navštěvují nejen návštěvníci výstavy, soutěže, ale i členové hodnotící komise, kterým soutěžící práce představují, odpovídají na jejich dotazy a prokazují znalost dané problematiky obsažené v práci.

Přehlídka nemá soutěžní charakter. Jsou oceňovány 1 – 2 práce, které vzbudily „největší pozornost od vlastních účastníků přehlídky i jejich návštěvníků“. Poslední přehlídka ESI se konala v roce 2007 v Durbanu, Jihoafrická republika.

### 5.1.7 Přehlídka ESE

Od roku 1996 se každé dva roky organizuje ESE – Expo Science Europe - evropská varianta ESI. První byla v Praze, Česká republika, druhou hostila v roce 1998 Coimbra, Portugalsko, třetí byla v roce 2000 v Charleroi, Belgie, čtvrtá v roce 2002 v Bratislavě, Slovenská republika, pátá v roce 2004 v Drážďanech, Německo, šestá v roce 2006 v Tarragoně, Španělsko, za účasti asi 160 projektů z následujících zemí: Alžírsko, Belgie, Bulharsko, Česká republika, Dánsko, Francie, Jihoafrická republika, Kuvajt, Litva, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Mexiko, Namibie, Německo, Paraguay, Portugalsko, Rusko, Řecko, Slovenská republika, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Tajwan, Ukrajina, USA. Sedmá ESE se konala v roce 2008 v Budapešti, Maďarsko. 7. přehlídka ESE se uskutečnila v roce 2008 v Budapešti, Maďarsko.

Hlavními cíly ESE jsou:

- a. umožnit mladým odborníkům Evropy setkání a výměnu vědeckých poznatků,
- b. prokázat univerzální charakter vědy,
- c. veřejně prezentovat vědecké projekty realizované ve volném čase,
- d. umožnit setkání pracovníků, kteří mládež ve volném čase vedou.

Je patrné, že i ESE snese velmi solidní mezinárodní měřítko. Ani ona však není soutěžní akcí.

Pozn.: v roce 2006 se konala i první ESA – Expo Sciences Africa – ve Windhoeku, Namibie [18].

### 5.1.8 EUZO

V roce 2003 vznikla v Evropě nová soutěž: **EUZO** [19] (European Union Science Olympiad) určená pro tříčlenná družstva žáků ve věku od 16 let se zaměřením: fyzika, chemie, biologie. Právě odborníků z těchto tří oborů se Evropě poněkud nedostává.

1. ročník soutěže proběhl v roce 2003 v Dublinu, Irsko; 2. ročník v roce 2004 v Groningenu, Nizozemsko, 3. ročník v roce 2007 v Belgii, 4. ročník v roce 2008 na Kypru..

### 5.1.9 IJSO

V roce 2008 se uskuteční v Thajsku 4. ročník **IJSO** [20] (International Junior Science Olympiad). Tato soutěž pětičlenných družstev žáků ve věku do 14 let akcentuje přírodovědné vzdělání jako celek. 2. ročník se konal opět v Indonésii, 3. pak v roce 2006 v Brazílii.

Soutěž je založena na poznávání a porozumění přírodním vědám v obecném vzdělávání a ve všech aspektech jejich života.

Jejími záměry jsou:

- a. stimulovat aktivní zájem žáků o přírodní vědy,
- b. podporovat jejich zájem o povolání vědce,
- c. zvýšit a rozvíjet mezinárodní kontakty v přírodních vědách
- d. povzbuzovat formování přátelských vztahů mezi přírodovědnými komunitami,
- e. poskytnout příležitost ke srovnání sylabů a vzdělávacích trendů v přírodovědném

vzdělání participujících zemí.

Jednacím jazykem je angličtina, organizátoři soutěže mohou připravit zadání i v jiném jazyce. Soutěž je rozdělena na tři úlohy, připravené Vědeckým výborem IJSO a probíhá s jednodenním intervalem mezi každou úlohou. Na řešení každé úlohy je vymezen čas - čtyři hodiny. Otázky jsou z biologie, chemie a fyziky.

Tým je obvykle složen ze tří vedoucích a šesti žáků, jejich věk je 14 let nebo jsou mladší k 31.12. roku, ve kterém se soutěž koná.

Všichni členové delegací dostávají certifikát o účasti. Nejlepší týmy a žáci získávají medaile – zlaté, stříbrné, bronzové ve shodě s počtem získaných bodů.

### 5.1.10 Obecné náležitosti soutěží

Pro **zpracování širšího projektu** je důležité především jeho jasné zadání, odpovídající řešení, precizní vyhodnocení, resp. presentace. V mnoha případech vyžaduje řešení náročného projektu pracovat v týmu, vzít do úvahy časové možnosti a finanční požadavky.

Průběh **realizace projektu** navrženého např. učitelem je nutné rozčlenit do následujících etap:

- příprava a výběr tématu učitelem, návrh témat od odborníků spolupracujících se školou,
- seznámení žáků s tématy,
- výběr tématu žákem (žáky), rozdělení dílčích úkolů,
- upřesnění zadání,
- analýza problému,
- formulace pracovní hypotézy,
- metoda řešení, adekvátní model řešení – metodologie,
- řešení, zpracování naměřených hodnot,
- dílčí diskuse o získaných hodnotách,
- vyřešení problému,
- závěr,
- diskuse, odpověď na hypotézu,
- presentace řešení,
- vypracování písemné zprávy.

Pozn.: práce v SOČ mnohdy představuje realizaci odborných aktivit po dobu několika let. Proto se jedná převážně o práce, které nebyly zadány školou, vyučujícím. Je ovšem dobré, aby učitel daného předmětu ve škole byl o žákově činnosti informován. Jeho rady bývají mnohdy velmi cenné.

Má-li být práce v soutěži úspěšná, je třeba při jejím vypracování přihlídnout k následujícím kritériím:

- a. práce musí jednoznačně patřit do daného (vymezeného) oboru,
- b. práce by měla dobře korelovat se zásadními poznatky teorie daného oboru,
- c. práci je třeba pojímat jako „novinku“ v daném oboru,
- d. akcentovat přínos práce nejen pro daný obor, ale i v širších souvislostech,
- e. práci vypracovat v dobré angličtině,
- f. práce pod „dohledem“ koordinátora, konzultanta: má to, co má mít, a nemá to, co mít nemá,
- g. úspěch práci zajistí hodnotitelé, kteří hodnotu práce pochopí,
- h. z práce musí vyvěrat autorovo nadšení „pro věc“, její odborná prospěšnost.

Pozn.: pro vypracování prací SOČ je každoročně k dispozici (materiál je distribuován na krajské komise SOČ, resp. na všechny střední školy v ČR) **metodický materiál**, který vždy

bilancuje uplynulý ročník soutěže. Je vhodné zdůraznit, že mnohdy je snazší napsat padesátistránkovou zprávu, než se vyjádřit stručně a jasně jen na stranách třiceti.

Zaměříme se nyní více na Intel ISEF a EU Contest, i když mnohé platí i pro MTMF, ESI, ESE, avšak s jistými odlišnostmi. Pro uvedené soutěže je nezbytná příprava písemných dokumentů, zajištění obsahu a uspořádání presentačního boxu a výsledné vystoupení pro hodnotitele práce.

Hodnotitelé při posuzování vycházejí z jednostránkového abstraktu o práci v Intel ISEF, popř. ze samostatně svázané práce v EU Contest, se kterými se velmi pečlivě seznámí.

Pro soutěž Intel ISEF je dobré předat **abstrakt** v následující podobě:

Nadpis	do 10 slov
Autor	jméno, příjmení, e-mail
Abstrakt	stručná charakteristika v rozsahu do 100 slov
Klíčová slova	max. 10
Úvod	vymezení problému, současný stav, odkazy na literaturu, proč řešit - inovace
Vlastní autorova práce	jasná formulace problému, využitá teorie, model, hypotéza, vstupní data, experimenty, řešení problému, metody, <b>metodologie</b> , dosažené výsledky, příklady, aplikace, zobecnění
Závěr	přehled dosažených výsledků, odpověď na hypotézu, srovnání se současným stavem, přínos - obecně
Citovaná literatura	seznam citované literatury podle přesných kritérií
Příloha	výpis programu, popis programu, dílčí důkazy, odvození, podrobná schémata, obrázky

Takto pojatý **abstrakt velmi odpovídá odbornému článku** o daném problému. V soutěži lze proto využít abstrakt nebo celý článek.

Užitečné je napsat **abstrakt práce právě na jednu stránku** formátu A4 nebo A3, kterou je vhodné návštěvníkům expozice darovat. Velmi účelné je připravit si i vlastní **vizitky**. Mnoho žáků středních škol dostává různé nabídky ke spolupráci s vědeckými laboratořemi nebo s universitami právě na základě prezentace své práce. Výměna vizitek patří mezi první kroky k navázání smysluplné spolupráce.

## 6 Závěr

Stále častěji jsme zahrnováni výsledky určitě zajímavých anket srovnávajících výsledky žáků v různých výzkumech prokazujících hodnocení celé populace.

Výsledky žáků v mezinárodních odborných aktivitách – na přehlídkách, na konferencích, v soutěžích – dokazují kvalitu těch žáků, kteří cílevědomě vstoupili do světa odborné práce a navíc soutěží v prokazování svých kvalit. Motivují svoje následovníky!

Je naším společným cílem rozšiřovat co nejvíce základnu těchto žáků, ze kterých se mnozí stanou laureáty. Vítězi jsou ale všichni, kteří mají snahu „dělat na sobě“ něco navíc – nedělají to totiž jen pro sebe: přinášejí v samém konci vyšší užitek pro celou společnost.

## Literatura:

- [1] Volf, I. – Kluvanec, D.: Preparation of Czechoslovak Team for International Teams to IPhO.  
Warszawa, IPhO 1989.
- [2] Jordens, H.: Natuurkunde Olympiade 1994. Verlag, Groningen 1994, 88 p.
- [3] Jordens, H.: Het Natuurkunde Toernooi voor scholteams.  
In: Natuurkunde olympiádě 1994, Verlag, Groningen 1994, p. 166 – 168.
- [4] Kluiber, Z.: Secondary School Special Activity in the Field of Physics.  
Physics Competitions, Vol. 4, No. 1, 2002.
- [5] Szymczak, H. – Gorzkowski, W.: Prizes and Honorable Mentions in the third international competition „First Step to Nobel Prize in Physics“ 1994/95.  
Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 1995, 4 p.
- [6] Kluiber, Z. et al.: 10th International Young Physicists Tournament.  
Hradec Králové: MAFY 1998, 92 p.
- [7] Šebeň, V. – Šebeňová, I.: K záujmovej krúžkovej činnosti na základných školách.  
Zborník z vedecko-odbornej konferencie Problematika voľného času detí a mládeže, GBF PU Prešov 2007, str.97-110. ISBN 978-80-8068-643-
- [8] Šebeň, V. – Šebeňová, I.: Záujmová činnosť žiakov v podmínkách súčasnej školy. In:  
Sborník XX. Didmatech 2007. Díl II. Medzinárodná vedecká konferencia,  
Pedagogická fakulta UP v Olomouci, Olomouc, Votobia, 2007.s. 692-696, ISBN 80-7220-296-0.
- [9] Young Physicists Tournament.  
Moscow State University, Physics Department, Moscow 1989, 10 p.
- [10] Kireš, M. – Ješková, Z.: Analysis of the Zouny Physicists tournament probléme supported by multimedia tools, Electronic Conference Proceedings 12th International Conference on Multimedia in Physics Teaching and Learning, MPTL 12 meeting, Poland, September 13 – 15, 2007, p. 1 – 7.
- [11] Kireš, M.: Príprava študentov na Turnaj mladých fyzikov. Matematika, informatika, fyzika, č. 29, XV. Ročník, MPC Prešov a CCV PF UPJŠ v Košiciach, December, 2006, p. 179 – 184.
- [12] Kluiber, Z.: Tvořivost učitele a účastníci fyzikálních soutěží.  
ARSCI, Praha 2004, 69 str.
- [13] Kluiber, Z. et al.: Proceedings of the 10th International Conference of Young Scientists.  
Prague, ARSCI, 2004, 63 p.
- [14] Intel: Educator Academy.  
Intel Corporation, 2006, 424 p.
- [15] <http://www.intel.com>
- [16] 12th European Union Contest for Young Scientists.  
Nemo, Amsterdam, The Netherlands, 2000.
- [17] Martinická, L.: AMAVET - Association for youth, science and technology.  
AMAVET, Bratislava 2006, 38 p.
- [18] 1st African Expo Science Technology Fair, Namibia.  
Windhoek 2006, 21 p.
- [19] van Kampen, P.: The First European Union Science Olympiad.  
Physics Competition, Vol. 6, No. 1, 2004, p. 17 – 21.
- [20] [www.ozzybohmer.com/ijso2006](http://www.ozzybohmer.com/ijso2006)