

Zpráva o konání 47. Mezinárodní fyzikální olympiády ve Švýcarské konfederaci a Lichtenštejnském knížectví v roce 2016

V roce 2016 proběhl už 47. ročník Mezinárodní fyzikální olympiády (MFO) – vrcholové světové soutěže středoškolských studentů ve fyzice. Soutěž pořádala ve dnech 11. až 17. července 2016 Curyšská univerzita za podpory Lichtenštejnského knížectví a Asociace švýcarských přírodovědných a fyzikálních olympiád, hlavním partnerem byl Státní úřad pro vzdělávání, výzkum a inovace. Soutěž hostilo město Curych.

Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF), odborný garant Fyzikální olympiády v České republice, z pověření Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky na soutěž vyslala podle doporučení Ústřední komise Fyzikální olympiády sedmičlennou reprezentaci v tomto složení:

- ◊ doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D., Univerzita Hradec Králové, vedoucí delegace,
- ◊ Mgr. Filip Studnička, Ph.D. Univerzita Hradec Králové, zástupce vedoucího delegace,

soutěžící – individuální členové českého družstva:

- ◊ Petr Hrubý, absolvent Gymnázia Polička,
- ◊ Lukáš Supík, absolvent Gymnázia Třinec,
- ◊ Jiří Etrych, absolvent Gymnázia Dašická v Pardubicích,
- ◊ Lukáš Honsa, absolvent Gymnázia Jírovce v Českých Budějovicích,
- ◊ Kryštof Kolář, absolvent Gymnázia třídy Kapitána Jaroše v Brně.

Náhradníkem soutěžících (necestujícím) byl Šimon Karch, student Gymnázia Komenského v Havířově. Náklady na výjezd české delegace byly uhrazeny z prostředků poskytnutých JČMF Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Uvedení členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění (konaném 22. 3. – 24. 3. 2016 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové). Na toto soustředění bylo pozváno 11 nejlepších řešitelů celostátního kola 56. ročníku Fyzikální olympiády (FO) kategorie A (konaného v únoru 2016 v Bílovci). Během necelých tří dnů byly účastníkům soustředění zadány tři teoretické a tři experimentální náročné testy na úrovni úloh MFO. Na základě výsledků těchto testů, s přihlédnutím k výsledkům v celostátním a krajském kole vybrali vedoucí delegace společně s místopředsedou Ústřední komise Fyzikální olympiády, prof. Ing. Bohumilem Vybíralem, CSc., pět reprezentantů na MFO a jednoho náhradníka.

Další příprava probíhala ve dvou etapách: jednak korespondenční formou, jednak na dvanáctidenním intenzivním soustředění v prostorách katedry fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové v červnu 2016.

Delegace nastoupila cestu na 47. MFO v neděli dne 10. 7. 2016. Z Prahy dorazila letecky na místo konání MFO – Curychu v pozdních večerních hodinách. Organizátoři soutěže vyzvedli českou delegaci na letišti a přepravili ji do míst ubytování. Studenti byli ubytováni v hotelu Novotel Airport Messe, vedoucí v 7 km vzdáleném hotelu Ibis Zurich City West v Curychu. Oba hotely byly vysoce kvalitní, organizátoři tak poskytli studentům i vedoucím pohodlné ubytování. Vlastní soutěž proběhla v prostorách kampusu Irchel curyšské univerzity stejně jako zahajovací ceremoniál, slavnostní zakončení pak ve Filharmonii Curych. Všechna zase-

dání Mezinárodní rady MFO probíhala v Technoparku, který byl umístěn blízko ubytování vedoucích delegací.

Program soutěže

Společným programem pro soutěžící studenty a jejich vedoucí bylo slavnostní zahájení (pondělí dopoledne), slavnostní zakončení (neděle dopoledne) a společná večeře v kampusu Irchel (čtvrtek večer).

Pro studenty byly připraveny dva soutěžní půldny (úterý a čtvrtek dopoledne). Netradičně se začínalo experimentálními úlohami, teoretické úlohy přišly na řadu jako druhé. Ve zbylém čase organizátoři připravili prohlídky zajímavých míst Curychu a okolí, sportovní a společenské akce, jednodenní výlet do laboratoří CERN a jednodenní výlet do Lichtenštejnského knížectví.

Vedoucí věnovali dva celé dny (pondělí a středa) diskusím úloh a jejich následným překladům do národních jazyků. Dále pak opravě úloh a moderacím, tj. diskusím s komisemi hodnotitelů o hodnocení úloh. Ve volném čase pro ně organizátoři připravili prohlídky zajímavých míst okolí Curychu a jednodenní výlet do Lichtenštejnského knížectví.

Vlastní organizace v průběhu soutěže probíhala velice hladce. Naplánované časy jednotlivých bodů programu včetně vlastní soutěže byly dodržovány s vysokou přesností. Velmi efektivní byla organizace diskuse a překladů úloh. Organizátoři vyvinuli nový informační systém, který umožnil vedoucím delegací snadno sledovat změny v úlohách a postarali se i o samotný tisk a distribuci úloh.

Úlohy soutěže

Organizátoři připravili soutěžícím dvě velmi náročné **experimentální úlohy**, jejichž společným jmenovatelem bylo přiblížení zajímavých fyzikálních modelů. Úlohy byly náročné především na experimentální zručnost a dále vyžadovaly velmi rozsáhlé statistické a grafické zpracování.

První úloha byla inspirována vývojem nové generace polovodičových součástek, jako jsou čipy nebo solární články. Studenti zkoumali elektrické vlastnosti materiálů s konečnými rozměry, tj. materiálů ve speciálním prostorovém uspořádání, kde není možné použít jednoduché modely měření fyzikálních veličin.

Druhá úloha studovala model fázového přechodu v magnetických látkách. Studenti zkoumali rozdělení semínek máku v uzavřené vibrující nádobě s vloženou poruchou, která vyústila v neočekávané chování uspořádání semínek.

Teoretické úlohy předložené organizátory měly velmi atraktivní náměty. Všechny tři úlohy byly velmi náročné a vyžadovaly pokročilé znalosti fyziky a vytváření fyzikálních modelů.

První úloha z oblasti mechaniky se zabývala studiem inerciálních a neinerciálních soustav. Studenti zkoumali rozdíl mezi gravitací zemskou a „gravitací“ umělou, vytvořenou rotující soustavou.

Druhá úloha byla inspirována využitím nelineárních polovodičových prvků ve fyzikálním modelování. Studenti studovali vlastnosti tyristoru a jeho nelineární vlastnosti. Dále použili model elektronické součástky *neuristoru* (ze slov *neuron* a *tranzistor*), jako model neuronu a myšlenkovým experimentem uvažovali na jeho chování. Zajímavým způsobem tak aplikovali fyzikální model v biologii.

Třetí úloha se očekávaně týkala Velkého hadronového urychlovače (Large hadron collider, LHC). V této úloze se studenti zabývali detekcí částic standardního modelu v laboratořích CERN.

Účastníci soutěže

Soutěže se nakonec aktivně zúčastnilo celkem 398 studentů z rekordních 87 států a teritorií z pěti světových kontinentů (Evropy, Asie, Austrálie, Afriky a obou částí Ameriky). Některé delegace měly počet soutěžících menší než pět. Mezi 87 zúčastněnými státy bylo 25 států Evropské unie. Tradičně soutěžící nevyslaly Malta a Lucembursko, navíc kvůli finančním problémům již počtvrté za sebou i delegace Irsko. Lucembursko naopak vyslalo společně s Irákem a Tuniskem pouze tzv. pozorovatele, tedy pasivní účastníky, kteří pozorují průběh soutěže, aby se mohli připravit na aktivní účast v následujících letech.

Výsledky

Nejlepšího výsledku dosáhl soutěžící Chenkai Mao z Čínské lidové republiky, který získal 48,1 bodů z 50 možných. Podle statutu soutěže byly uděleny minimálně 8 % soutěžících zlaté medaile, dalším 17 % stříbrné, dalším 25 % bronzové medaile a dalším 17 % čestná uznání. Tím se stanovila hranice (bez dalšího zaokrouhlování) pro získání jednotlivých medailí na 46. MFO takto:

- min. 39,8 bodů pro zlatou medaili,
- min. 30,7 bodů pro stříbrnou medaili,
- min. 22,7 bodů pro bronzovou medaili,
- min. 17,5 bodů pro čestné uznání.

Po konečném stavu hodnocení (po provedené moderaci – individuální diskusi vedoucích národních delegací se členy komisí opravovatelů k opravám) zlatou medaili získalo 47 soutěžících, stříbrnou 74 soutěžících a bronzovou medaili 98 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 65 soutěžícím. K nejlepším řešitelům patří již tradičně jednotlivci družstev těchto států: Čína (ČLR), Korea, Tchaj-wan, Rusko, Indie, Japonsko a USA. Česká republika se v neoficiálním pořadí států (podle bodů přidělených za medaile) zařadila na 40. příčku (14. místo v EU). Umístění v polovině startovního je sice o něco horší, než na co jsme byli zvyklí v posledních letech, za úspěch lze ale považovat fakt, že všichni naši soutěžící získali nějaké ocenění. Všichni byli tedy úspěšní.

Letošní výsledky jednotlivých českých řešitelů jsou tyto:

- Kryštof Kolář; 28,9 bodů, bronzová medaile, 136. místo,
- Lukáš Honsa; 27,3 bodů, bronzová medaile, 150. místo,
- Jiří Etrych; 26,3 bodů, bronzová medaile, 160. místo,
- Lukáš Supik; 21,1 bodů, čestné uznání, 233. místo,
- Petr Hrubý; 18,5 bodů, čestné uznání, 262. místo.

Závěr

Výsledky 47. MFO ukázaly, že členové českého družstva v obrovské konkurenci uspěli, byli na soutěž tedy dobře a pečlivě vybráni. Soutěžící se na soutěž dobře připravili. Bohužel stále více vychází najevo, že se naši středoškoláci nemohou srovnávat se svými vrstevníky z především asijských zemí. Ačkoliv všech pět českých soutěžících bez diskuse prokázalo znalosti a experimentální dovednosti na mnohem vyšší úrovni než by odpovídalo současným středoškolským požadavkům, světová špička je dnes ještě dál.

Za zmínku stojí obstojný výsledek českého družstva v experimentální části soutěže. Vzhledem k tomu, že se bohužel v dnešní době na mnoha školách k experimentu studenti za celé

studium vůbec nedostanou, musí být tento fakt považován za úspěch speciální přípravy studentů, především během červnového soustředění na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové, než za úspěch systému. Skutečně je v posledních letech experimentální příprava na soustředěních výrazně preferována.

Příští MFO proběhne v červenci 2017 v Indonésii. Česká delegace již obdržela pozvání k účasti.

V Hradci Králové dne 18. července 2016

doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D.

Mgr. Filip Studnička, Ph.D.

Výsledky členů českého družstva na 47. Mezinárodní fyzikální olympiádě

		Experimentální úlohy		Součet bodů, experiment	Teoretické úlohy			Součet bodů, teoretická část	Celkový součet	Abs. pořadí	Ocenění
		1 (max. 10)	2 (max. 10)		1 (max. 10)	2 (max. 10)	3 (max. 10)				
1	Lukáš Honsa	7,2	6,4	13,6	4,9	2,3	6,5	13,7	27,3	150.	Bronzová medaile
2	Jiří Etrych	6,1	6,4	12,5	5,7	2,8	5,3	13,8	26,3	160.	Bronzová medaile
3	Petr Hrubý	5,6	3,8	9,4	5,3	1,7	2,1	9,1	18,5	262.	Čestné uznání
4	Lukáš Supik	9,8	0,5	10,3	3,2	1,5	6,1	10,8	21,1	233.	Čestné uznání
5	Kryštof Kolář	8,2	7,4	15,6	4,6	2,2	6,5	13,3	28,9	136.	Bronzová medaile
	Celkově družstvo	36,9	24,5	61,4	23,7	10,5	26,5	60,7	122,1		
	Průměr na studenta	7,38	4,90	12,28	4,74	2,10	5,30	12,14	24,42		

Pořadí 40 nejúspěšnějších států na 47. MFO

(podle následujícího smluvního bodování – zlatá medaile 5 bodů, stříbrná medaile 3 body, bronzová medaile 2 body, čestné uznání 1 bod, v případě rovnosti bodů rozhoduje součet bodů všech soutěžících)

Pořadí	Stát	Ocenění (medaile)				Body
		Zlatá	Stříbrná	Bronzová	Čestné uznání	
1.	Čína	5	0	0	0	25
2.	Korea	5	0	0	0	25
3.	Tchaj-wan	5	0	0	0	25
4.	Rusko	4	1	0	0	23
5.	Indie	3	2	0	0	21
6.	Japonsko	3	1	1	0	20
7.	USA	2	3	0	0	19
8.	Singapur	2	3	0	0	19
9.	Thajsko	2	3	0	0	19
10.	Rumunsko	2	3	0	0	19
11.	Vietnam	2	2	1	0	18
12.	Indonésie	1	4	0	0	17
13.	Írán	2	1	2	0	17
14.	Německo	1	4	0	0	17
15.	Hongkong	1	3	1	0	16
16.	Maďarsko	1	3	1	0	16
17.	Ukrajina	1	3	1	0	16
18.	Srbsko	1	1	3	0	14
19.	Brazílie	1	1	3	0	14
20.	Turecko	0	3	2	0	13
21.	Velká Británie	0	3	2	0	13
22.	Bělorusko	1	1	2	1	13
23.	Kazachstán	0	3	2	0	13
24.	Arménie	1	2	1	0	13
25.	Izrael	0	3	1	1	12
26.	Austrálie	0	2	3	0	12
27.	Finsko	0	3	1	1	12
28.	Francie	0	2	3	0	12
29.	Litva	1	0	3	1	12
30.	Slovensko	0	1	4	0	11
31.	Kanada	0	0	5	0	10
32.	Bulharsko	0	1	3	1	10
33.	Rakousko	0	1	3	1	10
34.	Saudská Arábie	0	1	2	2	9
35.	Itálie	0	0	4	1	9
36.	Slovinsko	0	0	4	1	9
37.	Polsko	0	1	3	0	9
38.	Mongolsko	0	1	3	0	9
39.	Macao	0	1	3	0	9
40.	Česká republika	0	0	3	2	8

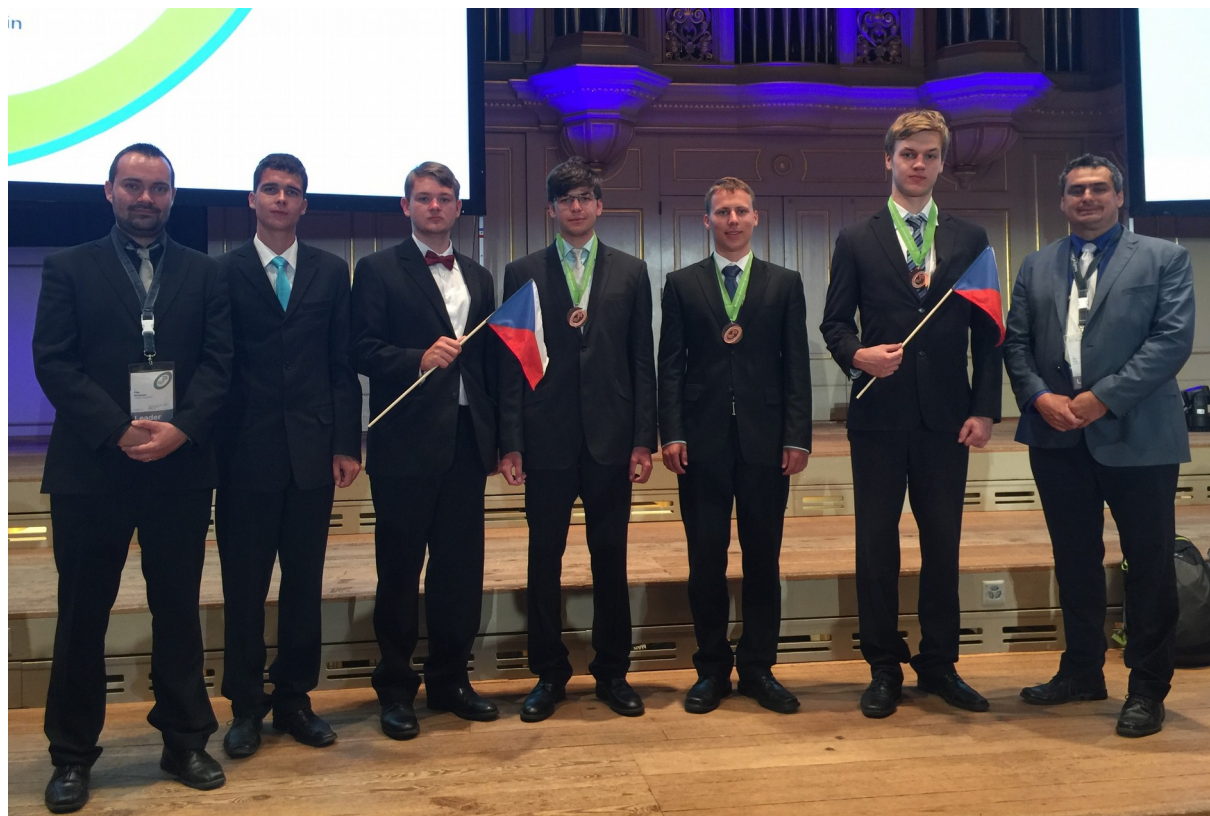
Pořadí úspěšnosti států Evropské unie na 47. MFO

(podle následujícího bodování – zlatá medaile 5 bodů, stříbrná medaile 3 body, bronzová medaile 2 body, čestné uznání 1 bod, v případě rovnosti bodů rozhoduje součet bodů všech soutěžících)

Pořadí	Stát	Ocenění (medaile)				Body
		Zlatá	Stříbrná	Bronzová	Čestné uznání	
1.	Rumunsko	2	3	0	0	19
2.	Německo	1	4	0	0	17
3.	Maďarsko	1	3	1	0	16
4.	Velká Británie	0	3	2	0	13
5.	Finsko	0	3	1	1	12
6.	Francie	0	2	3	0	12
7.	Litva	1	0	3	1	12
8.	Slovensko	0	1	4	0	11
9.	Bulharsko	0	1	3	1	10
10.	Rakousko	0	1	3	1	10
11.	Itálie	0	0	4	1	9
12.	Slovinsko	0	0	4	1	9
13.	Polsko	0	1	3	0	9
14.	Česká republika	0	0	3	2	8
15.	Španělsko	0	1	1	3	8
16.	Estonsko	0	1	2	1	8
17.	Nizozemsko	0	1	0	4	7
18.	Chorvatsko	0	0	2	3	7
19.	Švédsko	0	0	3	1	7
20.	Lotyšsko	0	1	1	2	7
21.	Dánsko	0	0	2	1	5
22.	Belgie	0	0	2	0	3
23.	Portugalsko	0	0	0	3	3
24.	Kypr	0	0	0	2	2
25.	Řecko	0	0	0	0	1

Poznámka: Malta, Lucembursko a Irsko se 47. MFO nezúčastnily.

Česká reprezentace po udělení medailí na 47. Mezinárodní fyzikální olympiádě ve Švýcarsku v roce 2016



Reprezentace České republiky na 47. Mezinárodní fyzikální olympiádě ve Švýcarsku v roce 2016. Zleva: Mgr. Filip Studnička, Ph.D. (zástupce vedoucího delegace), Lukáš Supík (čestné uznání), Petr Hrubý (čestné uznání), Lukáš Honsa (bronzová medaile), Jiří Etrych (bronzová medaile), Kryštof Kolář (bronzová medaile) a doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D. (vedoucí delegace).