

47. MEDZINÁRODNÁ FYZIKÁLNA OLYMPIÁDA

Zürich, Švajčiarsko - Lichtenštajnsko, 10. – 17. 7. 2016

<http://www.ipho2016.org>

Správa o účasti družstva Slovenskej republiky

V dňoch 10. 7. až 17. 7. 2016 sa uskutočnila v Zürichu, Švajčiarsko, súťaž 47. ročníka Medzinárodnej fyzikálnej olympiády IPHO 2016, ktorú usporiadalo spoločne Švajčiarsko a Lichtenštajnské kniežactvo. Súťaže sa zúčastnilo 358 súťažiacich z 84 krajín. Väčšina krajín bola zastúpená družstvom pozostávajúcim z 5 súťažiacich žiakov stredných škôl a dvoch vedúcich. Členmi delegácií boli i pozorovatelia. Ďalšie dve krajiny zastupovali iba pozorovatelia. Okrem študentov sa zúčastnilo 144 vedúcich a 83 pozorovateľov.

Slovenskú republiku reprezentovali:

Vedenie: prof. Ing. Ivo Čáp, CSc. – vedúci delegácie (Žilinská univerzita v Žiline)
RNDr. Ľubomír Mucha – pedagogický vedúci (CVČ-RCM Košice)
prof. Ing. Klára Čápková, PhD. – pozorovateľ (Žilinská univerzita v Žiline)

Súťažiaci: Martin Gažo, 4. ročník, Gymnázium pre MND, Skalická, Bratislava
Jozef Lipták, 3. ročník, Gymnázium J. G. Tajovského, Banská Bystrica
Juraj Halabrin, 3. ročník, Gymnázium J. Hronca, Novohradská, Bratislava
Juraj Májek, 4. ročník, Gymnázium Grösslingová, Bratislava
Adam Škrlec, 4. ročník, Gymnázium J. Hronca, Novohradská, Bratislava

Zostavenie súťažného družstva

Súťažné družstvo bolo zostavené z víťazov celoštátneho kola Fyzikálnej olympiády. V dňoch 25. až 29. 4. 2016 sa uskutočnilo v Bratislave (zariadenie IVS) výberové sústredenie, ktorého sa zúčastnili víťazi celoštátneho kola FO a v rámci ktorého sa uskutočnil výber družstva.

Príprava súťažného družstva

Prípravné sústredenie sa uskutočnilo v dňoch 6. 6. až 17. 6. 2016 v Košiciach (PrF UPJŠ Košice). Prípravného sústredenia sa zúčastnili piati členovia družstva a jeden náhradník.

Príprave budúcich reprezentantov sa venovalo aj týždňové Jesenné sústredenie riešiteľov FO kategórie A v Škole v prírode Terchová. Sústredenia sa zúčastnilo 40 vybraných fyzikálnych talentov z celej SR.

Organizačne sústredenia zabezpečili Žilinská univerzita, CVČ-RCM a UPJŠ Košice a Iuventa Bratislava, odborne Slovenská komisia FO v spolupráci s Jednotou slovenských matematikov a fyzikou.

Za prípravu, realizáciu a odborný program sústredení zodpovedali prof. Ing. Ivo Čáp, CSc. – predseda SK FO (Žilina) a RNDr. Ľubomír Mucha – podpredseda SK FO (Košice).

Finančné a organizačné zabezpečenie účasti na MFO

Účasť družstva SR na 47. MFO organizačne a finančne zabezpečila Iuventa v spolupráci s predsedom Slovenskej komisie FO prof. Ing. Ivo Čákom, CSc. Cesta do miesta konania a naspäť sa uskutočnila letecky, pobyt v mieste konania súťaže organizačne a finančne zabezpečil organizátor. Iuventa uhradila účastnícky poplatok za delegáciu (piati súťažiaci a dvaja vedúci) vo výške 3 500 CHF, poistenie a cestovné výdavky.

Náklady účasti pozorovateľa boli hrazené zo súkromných zdrojov.

Priebeh podujatia

Organizátormi podujatia boli Univerzita Zürich, Katedra fyziky, Kancelária pre vzdelávanie Lichtenštajnského kniežactva, Asociácia švajčiarskych vedeckých olympiád a jej sekcia Asociácia švajčiarskej fyzikálnej olympiády. V rámci sprievodného programu predstavili organizátori mesto Zürich a zaujímavé miesta v okolí (Mount Rigi, mesto Lucern, Lichtenštajnské kniežactvo, CERN).

Pre vlastnú súťaž usporiadatelia pripravili v súlade so sylabom IPHO zaujímavé a pomerne náročné úlohy, tri teoretické a dve experimentálne:

Prvá teoretická úloha: Dve úlohy z mechaniky. V prvej sa analyzoval drevený valec, vo vnútri ktorého sa nachádzal oceľový disk. Cieľom bolo určiť rozmery a polohu disku pomocou správania sa valca na naklonenej

rovine a pomocou kmitov zaveseného valca. V druhej sa analyzovali pomery na rotujúcej vesmírnej stanici s umelou gravitáciou. Porovnávali sa vlastnosti umelého gravitačného poľa na povrchu stanice s gravitačným poľom na povrchu Zeme.

Druhá teoretická úloha: Nelineárna dynamika v elektrických obvodoch. Úlohou bola analýza správania sa elektrického obvodu s bistabilným nelineárnym prvkom.

Tretia teoretická úloha: LHC – Large Hadron Collider. V úlohe sa analyzoval pohyb relativistických častíc v magnetickom poli urýchľovača a identifikácia častíc, ktoré vznikajú pri zrážkach vysoko energetických protónov.

Prvá experimentálna úloha: Dvozmerná elektrická vodivosť. Cieľom bolo meranie elektrickej vodivosti tenkých vrstiev štvorbodovou metódou.

Druhá experimentálna úloha: Skákajúce guľôčky - model fázových prechodov a nestabilit. Cieľom merania bolo analyzovať redistribúciu makových semiačok v dvojkomorovej sústave v dôsledku excitácie sústavy mechanickými vibráciami.

Úlohy sa nachádzajú na <http://fo.uniza.sk>.

Na riešenie teoretických úloh a riešenie experimentálnych úloh mali študenti čas po 5 hodín. Riešenia študentov opravili nezávisle odborná komisia organizátorov i vedúci delegácie a výsledné hodnotenie bolo výsledkom vzájomnej moderácie hodnotiteľov.

Za riešenie úloh bolo možné získať maximálne 50 bodov (5×10 b). Na základe bodového hodnotenia študentských riešení úloh zostavili organizátori poradie súťažiacich a medzinárodný výbor určil hranice pre jednotlivé druhy ocenenia. V zmysle štatútu IPhO hranica pre zisk zlatej medaily bola stanovená na 39,8 b., striebornej na 30,7 b. a bronzovej na 22,7 b. Hranica úspešnosti bola stanovená na 17,5 bodov. Celkovo bolo udelených 47 zlatých medailí, 74 strieborných medailí, 94 bronzových medailí a 69 čestných uznanií. Zvyšní 74 nespĺnili podmienku úspešnosti. Celkovo bolo úspešných 284 (79,3 %) súťažiacich. Výsledky jednotlivých úspešných súťažiacich sa nachádzajú na stránke www.ipho2016.org. Informácie o neúspešných riešiteľoch sa nezverejňujú. 73 krajín malo aspoň jedného úspešného riešiteľa, 40 krajín malo úspešných všetkých 5 súťažiacich (medzi nimi i Slovensko).

Vlastná súťaž bola kvalitne pripravená, organizátori zabezpečili vhodné podmienky pre prácu študentov i pre hodnotenie výsledkov. Počas súťaže ani po jej skončení nebola vznesená žiadna pripomienka k objektívite súťaže.

Výsledky súťaže jednotlivcov (prvá desiatka a slovenskí súťažiaci – celkový počet 358 súťažiacich)

			Teória	Experiment	Celkove	Medaila
1.	Mao Chenkai	ČLR	38,6	19,5	48,1 bodu	zlatá
2.	Hong Seungiu	Kórea	28,7	19,1	47,8 bodu	zlatá
	Luan Hongyi	ČLR	29,4	18,4	47,8 bodu	zlatá
4.	Kim Gyunghun	Kórea	28,5	19,2	47,7 bodu	zlatá
5.	Artemov Aleksander	Rusko	29,6	17,3	46,9 bodu	zlatá
6.	Gilbert Michael	Indonézia	28,0	18,6	46,6 bodu	zlatá
7.	Chen Yuxiang	ČLR	29,2	17,3	46,5 bodu	zlatá
8.	Watanabe Akihiro	Japonsko	26,7	19,5	46,2 bodu	zlatá
9.	Rhee Wountsuk	Kórea	26,5	19,3	45,8 bodu	zlatá
10.	Lee Yuan	Singapúr	26,6	18,7	45,3 bodu	zlatá
.....						
67.	Martin Gažo	Slovensko	18,8	16,7	35,5 bodu	strieborná
.....						
123.	Jozef Lipták	Slovensko	14,2	16,1	30,3 bodu	bronzová
.....						
129.	Juraj Májek	Slovensko	17,5	12,4	29,9 bodu	bronzová
.....						
134.	Juraj Halabrin	Slovensko	16,0	13,1	29,1 bodu	bronzová
.....						
145.	Adam Škrlec	Slovensko	14,7	12,9	27,6 bodu	bronzová

Neoficiálne poradie krajín podľa počtu získaných bodov (z počtu 84 krajín súťažiacich)

určené zo zverejnených výsledkov úspešných súťažiacich – 10 prvých a pre porovnanie ďalšie vybrané krajiny

1. Čína	231,3 bodu	15. Maďarsko	171,4 bodu
2. Kórea	225,8	16. Ukrajina	168,6
3. Taiwan	211,6	17. Nemecko	167,5
4. Rusko	207,8	20. Slovensko	152,4
5. USA	197,4	24. Fínsko	145,7
6. India	195,2	25. Veľká Británia	143,6
7. Singapur	195,0	33. Rakúsko	124,0
8. Thajsko	193,5	35. Česká republika	122,1
9. Japonsko	190,7	39. Poľsko	114,1
10. Rumunsko	189,4	43. Švajčiarsko	107,2

Hodnotenie poradia družstiev z európskych krajín (39 zúčastnených krajín):

Rusko	1. poradie	Francúzsko	11. poradie
Rumunsko	2.	Bielorusko	12.
Maďarsko	3.	Litva	13.
Ukrajina	4.	Bulharsko	14.
Nemecko	5.	Rakúsko	15.
Srbsko	6.	Česká republika	16.
Slovensko	7.	Taliano	17.
Turecko	8.	Slovinsko	18.
Fínsko	9.	Holandsko	19.
Veľká Británia	10.	Španielsko	20.

Hodnotenie poradia družstiev z krajín EU (25 zúčastnených krajín):

Rumunsko	1. poradie	Litva	8. poradie
Maďarsko	2.	Bulharsko	9.
Nemecko	3.	Rakúsko	10.
Slovensko	4.	Česká republika	11.
Fínsko	5.	Taliano	12.
Veľká Británia	6.	Slovinsko	13.
Francúzsko	7.	Holandsko	14.

Výsledky slovenského družstva v 47. ročníku MFO predstavujú udržanie úrovne z predchádzajúcich ročníkov. Ziskom **jednej striebornej a štyroch bronzových medailí** zaujala slovenská reprezentácia umiestnenie v prvej štvrtine zúčastnených krajín. V porovnaní krajín Európy a EU sa reprezentácia SR umiestnila na popredných miestach.

Tab. Porovnanie priemernej úspešnosti riešenia úloh (z publikovaných výsledkov úspešných riešiteľov)

Krajiny	Úspešnosť			Pomer úspešnosti teória/experiment
	Teória	Experiment	Celkove	
Svet	52 %	69 %	59 %	0,75
Európa	46 %	66 %	54 %	0,70
EU	44 %	66 %	53 %	0,67
Čína	93 %	92 %	93 %	1,01
Rusko	79 %	89 %	83 %	0,90
Rumunsko	71 %	83 %	76 %	0,85
Maďarsko	63 %	76 %	69 %	0,83
Slovensko	54 %	71 %	61 %	0,76
Poľsko	50 %	67 %	57 %	0,75
Česká republika	40 %	61 %	49 %	0,66
Španielsko	33 %	65 %	46 %	0,51
Rakúsko	32 %	76 %	50 %	0,42
Švédsko	29 %	75 %	47 %	0,38

Z tabuľky úspešnosti 284 úspešných riešiteľov (v štatistike nie sú uvedení neúspešní riešitelia, ktorých výsledky neboli zverejnené) vidno, že úlohy mali primeranú náročnosť. Teoretické úlohy boli mierne náročnejšie ako experimentálne v celkovom priemere (svet, Európa a EU) a najmä u krajin so slabšími výsledkami.

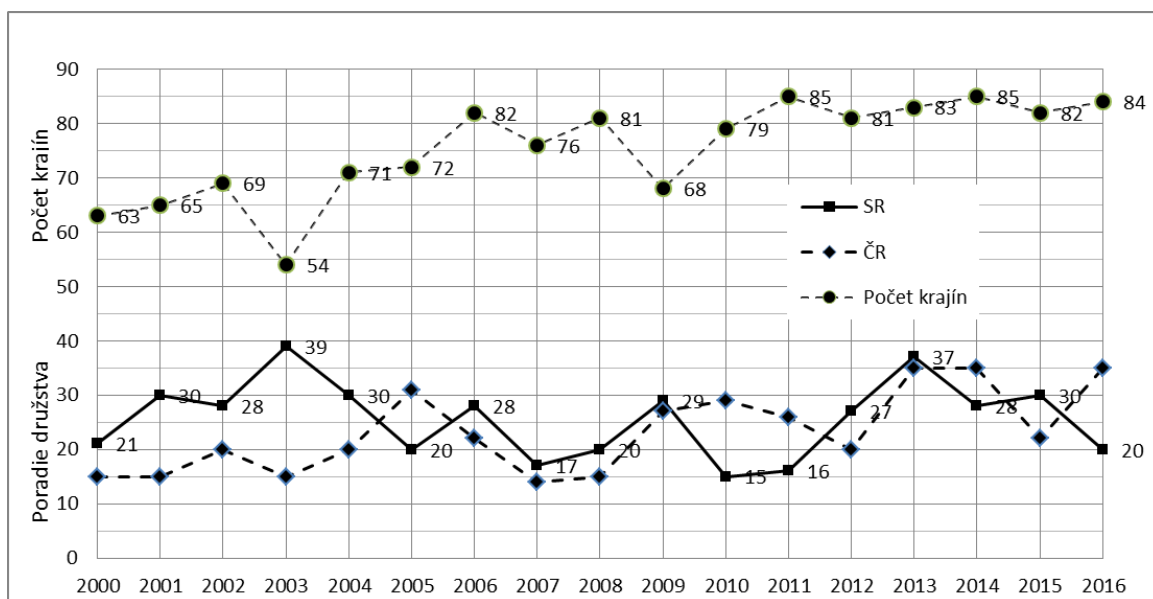
Z porovnania SR so svetom a EU vidno, že riešitelia zo SR sledujú približne svetový priemer. Za najúspešnejšími krajinami však Slovensko zaostáva.

V krajinách s nižším celkovým umiestnením klesá pomer T/E, tzn. slabší sú najmä v teórii. Úspešnosť riešenia teoretických úloh riešiteľov zo SR je mierne vyššia ako je európsky priemer a pomer T/E je mierne vyšší v prospech teórie. Môže to byť dôsledok pomerne náročných teoretických úloh FO v SR a účinok sústredení, ktoré sa intenzívne venujú teórii nad rámec stredoškolskej úrovne a významne prispievajú k rozvoju talentu žiakov vo fyzike. **Problematika a náročnosť úloh značne prekračuje rámec osnov na slovenských stredných školách**, a preto pre úspešnosť v takomto medzinárodnom porovnávaní je mimoškolská výchova, ktorú predstavuje najmä Fyzikálna olympiáda na Slovensku a s ňou spojené aktivity, veľmi dôležitá.

Hodnotenie účasti

1. Vývoj celkových výsledkov možno posudzovať podľa neoficiálneho poradia krajín, prípadne podľa zisku medailí a ďalších ocenení. Vývoj umiestnenia družstva SR (pre porovnanie i družstva ČR, ktoré má spoločné východiskové podmienky) za uplynulých 12 rokov je v nasledujúcej tabuľke a v grafe. Priemerné umiestnenie družstva SR okolo 26. miesta (za roky 2000 až 2016) je pri priemernej účasti 75 krajín umiestnenie v jednej tretine. Vidno tiež, že priemerné umiestnenie SR (26) a ČR (23) je prakticky rovnaké, čo zodpovedá rovnakým východiskovým podmienkam a podobnému systému prípravy. Výsledky v jednotlivých rokoch kolísajú, keďže závisia od náhodného výskytu mimoriadne nadaných študentov (jednotlivcov) v jednotlivých rokoch. Stredné hodnoty však odrážajú kvalitu **mimoškolskej prípravy talentovaných žiakov**.

Rok	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Umiestnenie družstva SR	20	30	28	37	27	16	15	29	20	17	28	18
Umiestnenie družstva ČR	35	22	35	35	19	26	29	27	15	14	22	31
Počet súťažiacich krajín	84	82	85	83	81	85	79	68	81	76	82	72
Medaily SR	SB BB B	S BB B	SS BB B	BB BB	SSS B	ZZ Z SB	SSS SB	ZB BB B	ZS BB	ZS BB	S B	Z S



2. Z porovnania výsledkov zúčastnených krajín je zrejماً dominancia krajín Východnej Ázie, USA, Ruska. V špičke sa držia tradične aj Rumunsko a Maďarsko, kde je výchove talentov venovaná mimoriadna pozornosť najmä **na inštitucionálnej úrovni**. Vzhľadom na to, že náš systém výchovy mimoriadnych talentov je nesytemový a založený iba na osobnej iniciatíve niekoľkých jednotlivcov v rámci systému Fyzikálnej olympiády na Slovensku, hodnotíme dosahované výsledky za daných okolností ako veľmi dobré.
3. Nároky IPhO **značne prekračujú úroveň bežnej stredoškolskej výučby**. Súťaž je určená pre mimoriadne nadaných študentov stredných škôl. Dobré výsledky našich študentov sú podmienené jednak ich mimoriadnym talentom a záujmom o sebazvedľovanie, jednak mimoškolskou prípravou (tréningom), ktorú organizuje najmä **Slovenská komisia FO** v spolupráci s **Jednotou slovenských matematikov a fyzikov**. Systém prípravných sústreďení v kombinácii s **Fyzikálnym korešpondenčným seminárom** sa ukazuje ako účinný nástroj pre neformálnu prípravu študentov. Úspešnosť našej reprezentácie významne súvisí s úrovňou podpory talentovej prípravy. V rokoch 2008 - 2012 sa realizoval projekt APVV „**Vyhľadávanie a vzdelávanie talentov vo fyzike na základných a stredných školách prostredníctvom súťaží**“, ktorý významne prispel k úrovni družstva, čo vidno na vynikajúcich výsledkoch počas trvania projektu a krátko po jeho skončení. Účinky tohto projektu postupne doznievajú, ale ukázalo sa, že Slovensko by bolo schopné konkurencie na úrovni zlatých medailí, keby sa systému výchovy talentov venovalo viac pozornosti zo strany ústredných orgánov školstva. V rámci uvedeného projektu sa **vybudovalo aj experimentálne pracovisko pre prípravu družstva**, ktoré má značný podiel na úspešnom riešení experimentálnych úloh.
4. Medzinárodná fyzikálna olympiáda je dobrým nástrojom na medzinárodné porovnanie talentovej výchovy v jednotlivých krajinách. Tak ako nemožno v škole vychovať konkurencieschopného reprezentanta v športe alebo v umení, rovnako aj prírodovedný talent vyžaduje osobitnú prípravu (tréning) nad rámec školy. Hlavnou úlohou školy je talenty objavovať a poskytnúť im základnú úroveň vzdelania. Ak však neexistuje systém nadštandardnej prípravy talentov, nemožno rátať s ich plným rozvinutím. To, čo zatiaľ umožňuje dosahovať v medzinárodnom porovnaní pomerne dobré výsledky, je do značnej miery dané vysokou kvalitou Fyzikálnej olympiády na Slovensku. V dôsledku **negatívnych dopadov školskej reformy** najmä v oblasti prírodných vied sa však ozývajú požiadavky na znižovanie úrovne úloh FO. To by malo za následok postupnú degradáciu prípravy talentov a stratu súčasnej pozície v hodnotení účasti v medzinárodnej súťaži.
5. Systém prípravy na Slovensku veľmi závisí od začiatočného prebudenia záujmu a objavenia talentovaných študentov na školách. Keďže sa na školách venuje príprave talentov stále menej pozornosti, znižuje sa база pre výber tých najlepších. Ak chceme, aby si Slovensko udržalo dobré umiestnenie, je **potrebné na inštitucionálnej úrovni podporovať primárny záujem škôl o prácu s talentami**. V súčasnosti však pozorujeme skôr opačnú tendenciu a ukazuje sa, že **školská reforma** má na úroveň záujmu o prírodovedu a záujem o rozvíjanie talentu žiakov **vysslovene negatívny dopad**. V ostatných piatich rokoch reprezentovali Slovensko študenti, ktorí sa už učili podľa reformovaných osnov a **pokles východiskovej úrovne vedomostí a zručností** je jasne badateľný. Problémom sa stáva výber piatich konkurencieschopných študentov do družstva a zdá sa, že v budúcnosti sa bude tento problém ďalej prehľbovať. Súčasný systém starostlivosti o talentov na Slovensku je schopný nájsť a pripraviť vo fyzike menej ako 10 žiakov schopných medzinárodnej konkurencie, v najúspešnejších krajinách ide až o stovky žiakov. Hlavnú príčinu vidíme v tom, že **formálny vzdelávací systém osobitnú výchovu talentov nepodporuje a učiteľov k tejto činnosti nemotivuje**. Príprava najlepších jednotlivcov tak spočíva na záujmovej práci dobrovoľníkov, prevažne učiteľov vysokých škôl, ktorí túto činnosť vykonávajú nad rámec svojich pracovných povinností a s minimálnou podporou štátnych orgánov. Ministerstvo školstva doteraz každoročne od roku 1993 podporovalo jesenné sústreďenie fyzikálnych talentov, ktoré má veľký význam jednak pre zvyšovanie vedomostí a zručností žiakov, jednak pre vytváranie komunity motivovaných žiakov. Dopady tohto sústreďenia badať pri riešení úloh v medzinárodnej súťaži. Napriek oficiálnym vyhláseniam ústredných orgánov o dôležitosti práce s talentovanou mládežou **Ministerstvo odmietlo v tomto roku túto aktivitu finančne podporiť**.
6. Organizačne bola účasť Slovenska na IPhO 2016 zabezpečená Iuventou. Tajomníčka SK FO pripravila všetko potrebné veľmi starostlivo podľa stanovených pravidiel Iuventy, za čo jej patrí naše poďakovanie. Kvalita **systému starostlivosti Iuventy** o zabezpečovanie účasti v medzinárodných súťažiach však v ostatných rokoch výrazne poklesla a pochváliť ju nemožno. Obstarávanie leteniek je nepružné. Keďže Iuventa vysiela vedúcich a študentov na zahraničnú služobnú cestu, mala by zabezpečiť všetky formality cesty. Organizácia, ktorá zodpovedá za vyslané osoby, sa napr. nemôže spoliehať na to, že si každý sám súkromne uzatvorí poistenie na cestu, aj keď to sa potom prepláca. Podobne je to aj s nakupovaním cestovných lístkov z miesta začiatku ZPC, t.j. z Bratislavy, na letisko. V predchádzajúcom období Iuventa všetky služby spojené so ZPC zabezpečovala. Nie je jasné, prečo sa to zmenilo k horšiemu.
Odporúčame systém starostlivosti Iuventy o zahraničné cesty prehodnotiť.

Napriek uvedeným nedostatkom cesta prebehla bez závad.

Odporúčanie pre MŠ SR

V súvislosti s transformovaním školstva na Slovensku by sa mala väčšia pozornosť venovať osobitnej starostlivosti o mimoriadne talentovaných žiakov nielen v športe a umení, ale aj v matematike, prírodných a technických vedách. Vzhľadom na klesajúci záujem žiakov i učiteľov v tomto smere možno očakávať v blízkej budúcnosti ďalší pokles úspešnosti našich žiakov v medzinárodných prírodovedných súťažiach a celkovú konkurencieschopnosť absolventov našich škôl nielen v súťažiach ale najmä v ich ďalšom uplatnení.

Významnou súčasťou práce s talentami musí byť systemová práca v rámci základných, stredných a vysokých škôl, ktorá v súčasnosti neexistuje. Táto práca sa však nestane realitou, ak nebude legislatívne zakotvená v zákone a následných vykonávacích predpisoch. V súčasnosti badať na národnej úrovni skôr **trend útlmu podpory** tejto činnosti.

Zo skúseností z predchádzajúcich rokov vyplýva, že úspešná reprezentácia je podmienená kvalitnou viacročnou prípravou talentovaných študentov a vo finále súťažného družstva, ktorú možno realizovať iba nad rámec bežnej školskej výučby. Odporúčame preto ministerstvu podporovať systém sústredení pre objavovanie a výchovu najlepších riešiteľov olympiád s perspektívou účasti v medzinárodnej súťaži a prijať opatrenia, aby sa mohla príprava konať v už vybudovaných tradičných vzdelávacích centrách. Dôrazne odporúčame prehodnotiť súčasné stanovisko MŠ SR nepodporovať akcie spojené s predmetovými olympiádami, na základe ktorého bola v tomto roku (prvýkrát od roku 1993) **odmietnutá finančná podpora Jesennému sústreďeniu fyzikálnych talentov**, ktoré má nesporne priaznivý dopad aj na úspešnú medzinárodnú reprezentáciu.

Nasledujúci 48. ročník Medzinárodnej fyzikálnej olympiády

48. ročník IPhO sa uskutoční v **Indonézii** (predpokladá sa Denpasar, Bali). Termín zatiaľ nebol zverejnený. Podľa štatútu IPhO pozývajú organizátori národnú reprezentáciu so štandardným zložením 5 žiakov a 2 vedúci a ďalších členov ako pozorovateľov a hostí. Pre rok 2016 navrhujeme zloženie oficiálnej delegácie:

5 žiakov + 2 vedúci.

Predpokladaný účastnícky poplatok za celú navrhovanú delegáciu **3 500 EUR**.

V Žiline dňa 18. 7. 2016
Prof. Ing. Ivo Čáp, CSc.
vedúci delegácie

Príloha: dokumentačné fotografie



Obr. 1. Družstvo Slovenskej republiky po vyhlásení výsledkov
Zľava: Ľubomír Mucha, Martin Gažo, Adam Škrlec, Juraj Halabrin,
Jozef Lipták, Juraj Májek, Klára Čáповá, Ivo Čáp



Obr. 2 - Strieborná medaila