

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Ivo Volf; Bohumil Vybíral

Čtyřicet let mezinárodní fyzikální olympiády

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 56 (2011), No. 1, 64–73

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/141988>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2011

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

vyučování

ČTYŘICET LET MEZINÁRODNÍ
FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDY

*Ivo Volf, Bohumil Vybíral,
Hradec Králové*

Ve dnech, kdy píšeme tuto stať (červenec 2010), se v Zagrebu (Chorvatsko) scházejí soutěžící a vedoucí 82 delegací z různých kontinentů, aby absolvovali 41. Mezinárodní fyzikální olympiádu. Tato světová prestižní předmětová soutěž se zaměřuje na řešení velmi obtížných fyzikálních problémů, převážně navázaných na středoškolskou výuku fyziky, které se s různým úspěchem pokoušejí řešit studenti středních škol, kteří jsou talentovaní pro fyzikální problematiku.

Několik slov z historie MFO

Mezinárodní fyzikální olympiáda má velmi zvláštní vztah ke střední Evropě a k bývalému Československu obzvláště. Poté, co u nás v roce 1959 vznikla celostátní soutěž Fyzikální olympiáda, objevil se v roce 1966 z popudu tří vysokoškolských profesorů fyziky – v bývalém Československu prof. dr. Rostislava Košťála z Brna, v Maďarsku prof. dr. Rezső Kunfálvi z Budapešti a v Polsku prof. dr. Czesława Ścisłowského z Varšavy –

návrh uspořádat předmětovou soutěž na mezinárodní úrovni. Tato výzva se setkala s kladným ohlasem, zakladatelé sepsali návrh statutu soutěže a prosadili již v roce 1967, že se ve Varšavě konal první ročník. Soutěže se zúčastnilo pět družstev (Československo, Maďarsko, Polsko, Bulharsko, Rumunsko), v čele každého družstva byl vedoucí, soutěžící byli tři – tedy 5 vedoucích a 15 soutěžících tak představovalo velmi komorní skupinu. Druhá soutěž se konala v roce 1968 v Budapešti, kde se připojily delegace tehdejší NDR a SSSR. Třetí MFO se konala v roce 1969 v Brně, byla uspořádána za dosti složitých politických okolností v Československu, tedy po invazi tzv. spojeneckých vojsk Varšavské smlouvy. Soutěž přesto proběhla bezkonfliktně a důstojně za účasti osmi delegací. Soutěž se zdárně rozvíjela, jen v roce 1973 se nenašel stát, který by MFO uspořádal. V bývalém Československu se konala ještě 10. Mezinárodní fyzikální olympiáda, která proběhla na Pedagogické fakultě v Hradci Králové. Oba autoři byli tehdy aktéry soutěže – I. Volf byl sekretářem soutěže, B. Vybíral pedagogickým vedoucím družstva Československa. V roce 1977 na zasedání ministrů vzdělávání tehdejších socialistických zemí bylo dohodnuto, že se MFO bude v těchto zemích konat každý druhý rok, zbývající léta měly převzít organizaci státy další, neboť k MFO se postupně připojily delegace Spolkové republiky Německa, Finska, Švédska, Francie. Proto se v letech 1978 a 1980 MFO nekonala a v roce 1982 byla soutěž uspořádána v Malente ve Spolkové republice. Počet zúčastněných delegací se neustále zvětšoval, s tím také počet soutěžících, a pochopitelně i náklady na uspořádání. Již od počátku mezinárodních olympiád byl přijat způsob financování: pozvané dele-

Prof. RNDr. IVO VOLF, CSc., prof. Ing. BOHUMIL VYBÍRAL, CSc. – Ústřední komise Fyzikální olympiády, Univerzita Hradec Králové, e-mail: ivo.volf@uhk.cz

gace si uhradily z vlastních prostředků náklady na dopravu do místa soutěže a zpět, ostatní náklady na ubytování, stravování, administrativu soutěže apod. hradilo většinou ministerstvo vzdělávání hostující země. Tak např. v roce 1977 se 10. MFO zúčastnilo 12 delegací a náklady dosáhly zhruba 500 000 Kč. Na 37. MFO v Singapuru přijeli soutěžící z 82 zemí, což představovalo skoro 400 soutěžících, asi 160 vedoucích, řadu pozorovatelů a hostů z ciziny, asi dvě stovky organizátorů, jejichž práce byla spojena přímo se soutěží. Do součinnosti bylo zapojeno několik desítek dalších dobrovolníků. Protože náklady jsou značné, začalo se v polovině devadesátých let vybírat dobrovolné vložné, které např. letos představuje 3000 € pro celou delegaci a je použito zejména pro úhradu ubytování a části stravování. Ubytování i stravování pro soutěžící bylo dlouhá léta organizováno ve vysokoškolských studentských kolejičkách a menzách, pro vedoucí v některém hotelu, v němž probíhala také jednání komisí. V roce 2001 začaly pořádat mezinárodní fyzikální olympiády asijské státy, pro něž se uspořádání stalo otázkou prestižní; ubytování bylo přeneseno do prvotřídních hotelů a soutěže proběhly v přímořských turistických střediskách. Za dobu čtyřiceti let existence mezinárodních fyzikálních olympiád se těchto soutěží zúčastnilo více než 7 000 soutěžících ze čtyř kontinentů. To si pravděpodobně zakladatelé MFO, tj. prof. Košťál, prof. Kunfálvi a prof. Ścisłowski asi ani představit nedokázali.

Místa konání MFO

Zpočátku se soutěž konala v Evropě, v tzv. socialistických zemích, za účasti delegací z evropských států. V roce 1971 se zúčastnila delegace Kuby a Francie,

potom družstvo Finska, později přijely delegace Finska a Švédska, Itálie a Rakouska, Nizozemska a Vietnamu. Na jubilejní 20. MFO v Polsku v roce 1989 bylo zúčastněno 27 delegací a dalších 5 států vyslalo své pozorovatele. 22. MFO byla uspořádána v Havaně (Cuba) v roce 1991, 24. MFO ve Williamsburgu (Virginia, USA) 1993, 25. MFO v Beijingu (Peking, Čínská lidová republika) 1994, 26. MFO v Canbeře (Austrálie) 1995, 28. MFO v Sudbury (Canada) 1997, 32. MFO v Antalyi (Turecko) 2001, 33. MFO na ostrově Bali (Indonézie) 2002, 34. MFO v Taipei (Taiwan) 2003, 35. MFO v Pohangu (Korejská republika) 2004, 37. MFO v Singapuru 2006, 38. MFO v Isfahanu (Irán) 2007, 39. MFO v Hanoji (Vietnam) 2008, 40. MFO v Meridě (Spojené státy mexické) 2009. Na základě informací, že Belgické království není schopno v roce 2011 uspořádat 42. MFO, pronikla zpráva, že se soutěže chce ujmout Thajské království, které mělo původně organizovat 53. MFO v roce 2022. Kromě soutěžní části se zaměřují pořadatelé soutěže i na předvedení toho nejlepšího, co z kultury a turistiky lze příchozím ukázat. Proto soutěžící kromě dvou soutěžních dní mají naplněn program exkurzemi do významných zařízení (jako byla např. v roce 1982 návštěva atomového střediska DESY v Hamburku), ale hlavně návštěva kulturních památek, předvedení lidových zvyků, návštěva koncertů, baletů či oper; vedoucí mají program naplněnější a těchto oddychových akcí se účastní přiměřeně méně. Účast na mezinárodní fyzikální olympiádě je tedy určité lákadlo pro účastníky, aby se snažili probojovat se do družstva, které zastupuje naši republiku. Významná pro soutěžící je i skutečnost, že se setkávají mladí fyzikové z různých zemí, komunikují navzájem v angličtině,

popř. v dalších jazycích. . . To jim přináší možnosti pro uzavírání přátelství, jež se mohou promítnout i dále do života. Je nutno podotknout, že některé zahraniční univerzity nabízejí úspěšným řešitelům přijetí ke studiu fyziky bez přijímací zkoušky, jen na základě jejich dobrého výsledku na MFO.

Průběh mezinárodní olympiády

Mezinárodní fyzikální olympiáda se koná podle statutu, který byl přijat Mezinárodní jury a podle potřeby je upravován na zasedáních, jež se konají u příležitosti soutěže. Součástí statutu je tzv. sylabus, který obsahuje výčet témat, z nichž je možno vybírat soutěžní úlohy, popř. podle něhož je vhodné provádět přípravu soutěžících před zahájením soutěže. V České republice jsme se dopracovali k následujícímu způsobu výběru: Na základě výsledků celostátního kola Fyzikální olympiády nabízíme deseti vítězům soutěže, aby se zúčastnili přípravného soustředění před MFO, které se koná pravidelně v červnu daného roku na Katedře fyziky Pedagogické, nyní Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Tam je potom na základě pozorování účastníků při řešení problémů i při konání laboratorních cvičení, dále na základě vypracování náročných písemných zkoušek a hodnocení protokolů o řešení experimentálních úloh, tedy na základě subjektivních dojmů i objektivních zjištění proveden výběr. Poslední dva roky jsme uspořádali ještě jedno předběžné soustředění, kde se konaly pouze teoretické a experimentální zkoušky, jimiž se doplnilo celkové hodnocení účastníků ve Fyzikální olympiádě za poslední dva ročníky, výběr byl proveden předem a na soustředění potom přijeli jen ti, co již měli značnou

nadějí odjet na MFO – pět soutěžících a jeden náhradník; tuto skupinu pak doplňujeme „nadějami“ pro příští rok. Součástí přípravy je i společný pracovní týden českých a slovenských mladých fyziků. Mezinárodní fyzikální olympiáda se zpravidla plánuje na dobu 9 dnů; pro soutěžící je lze nazvat: den příjezdu, den zahájení, den teoretických úloh, den odpočinku, den experimentálních úloh, den odpočinku, den korekcí oprav (a stanovení pořadí), den vyhlášení výsledků, den odjezdu. Vedoucí delegací mají svůj program bohatší: den příjezdu, den zahájení a překladů teoretických úloh, den odpočinku po nočním překládání, den oprav teoretických úloh a překladů experimentálních úloh, den odpočinku a schůzí, den oprav experimentální úlohy, den dohadování a tzv. moderování, den vyhlášení výsledků a den odjezdu. Pro vedoucí se některé dny stávají opravdu 24hodinovou směnou, překlady úloh do národních jazyků a jejich přepsání na počítači končí až v časných ranních hodinách, opravy úloh je nutno provést zpravidla v době od 10 h večer do 10 h dopoledne . . . Přesto je klima mezinárodních fyzikálních olympiád nezapomenutelné.

Musíme ještě připomenout, že ani poznávací zájmy soutěžících a jejich vedoucích nezůstávají bez naplnění. Stalo se obvyklým, že na MFO jsou pozváni významní světoví fyzikové, nezářídka nositelé Nobelovy ceny za fyziku, kteří vystoupí s přednáškou pro účastníky MFO. Je obvyklé pozvat „svého“ nositele Nobelovy ceny, popř. pozvat si významného fyzika, který dokáže dostatečně populárně přednášet před soutěžícími. Někteří z pozvaných zůstávají mezi soutěžícími i delší dobu, popř. předávají medaile nejúspěšnějším.

Úlohy v soutěži a jejich hodnocení

S úlohami zadanými během trvání 40 let soutěže MFO od počátku až dodnes se můžeme seznámit na <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>. Pro každý ročník jsou uvedeny úlohy teoretické i úlohy experimentální, jednak texty zadání a příklad řešení, a to včetně bodového hodnocení, které je určeno pro sjednocení pohledu na řešení soutěžících. Zpočátku byly zadávány úlohy spíše akademické, jak o tom svědčí např. problémy, které měli řešit soutěžící v roce 1969 na 3. MFO v Brně; jejich český překlad můžeme najít v závěrečné zprávě za 10. ročník Fyzikální olympiády (viz Ročenka FO). Na 10. MFO v Hradci Králové byly vybrány úlohy, které navrhli členové přípravného výboru I. Volf a P. Šedivý. Jsou to opět úlohy, které bychom didakticky označili jako obtížnější, již dost vysokoškolské problémy, které by se hodily pro klauzurní práci na závěr bakalářského studia. Zvrat přišel na 15. MFO ve Švédsku, kdy byla soutěžícím předložena úloha o seichingu, tj. o kmitání vodní hladiny dlouhých, nepříliš hlubokých švédských jezer (což platí i pro jiné vodní plochy). Po soutěžících se požadovalo, aby si celou situaci reálně představili a modelovali pomocí vody v akváriu; vytvoření vhodného modelu potom řešili užitím infinitezimálního počtu. Je nutno říci, že nad naše očekávání si s touto úlohou poradili i všichni naši účastníci na MFO. Od tohoto ročníku pak byly zadávány na každém ročníku soutěže úlohy, které vycházely z fyzikálního výzkumu nebo k jejichž řešení mohli soutěžící dospět pouze na základě použití vhodného fyzikálního modelu, který dovedli matematicky popsat a vyřešit. Přerod fyzikálních úloh zadávaných na MFO jsme

zaznamenali v našich statích, uvedených na závěr článku, v nichž ukazujeme, jak se do vytváření fyzikálních úloh zapojila vědecká pracoviště a univerzitní katedry fyziky. Dnes se fyzikální úloha pro mezinárodní soutěž připravuje dlouhodobě, od okamžiku nápadu až do použití v soutěži leckdy uplynou dva roky, které jsou většinou vymezeny pro intenzivní přípravu soutěže vůbec. Na jedné úloze se podílejí pracovníci katedry fyziky (např. v Austrálii to byli pracovníci z kateder fyziky univerzit v Perthu, Melbourne, Brisbane, Sydney), Vedoucí autorských kolektivů, což jsou velmi často vysokoškolské profesory, pak prezentují úlohy a jejich řešení na neveřejném zasedání Mezinárodní jury vždy den před zveřejněním textů teoretických či experimentálních úloh. Každá úloha musí být připravena v anglické (ale i ve francouzské, německé, španělské a ruské verzi, přičemž anglická verze má absolutní platnost, ostatní jsou určeny k lepšímu pochopení problematiky), přítomní vedoucí delegací text a jeho řešení (to je vytvořeno pouze v angličtině) pečlivě prostudují, pak se o dané úloze dvě-tři hodiny diskutuje a určí se i bodové hodnocení (tj. rozdělení 10 bodů pro jednotlivé části úlohy), a teprve potom se může přistoupit k úloze další. Zpravidla až ve 22:00 h dostanou vedoucí schválenou anglickou verzi textu a mohou přistoupit k překladům textů úloh do mateřského jazyka soutěžících, a to i v tom případě, že soutěžící pocházejí z Velké Británie, USA, Kanady, Austrálie nebo i z dalších států, kde se na středních školách užívá angličtina jako vyučovací jazyk (např. Singapur). Obdobně se diskutuje o úlohách experimentálních; při jejich prezentaci mají možnost vedoucí delegací vidět měřicí soupravu, což je důležité zejména pro pochopení, s jakými přístroji

budou soutěžící pracovat. Experimentální úlohy na MFO velmi často vyžadují více invence a odhadů než dlouhodobá přesná měření, vtipnost na využívání pomůcek v nezvyklých situacích (např. v Rakousku si měli soutěžící sami vytvořit polarizované světlo na základě vhodného odrazu světla od skleněné desky, často se musejí zjišťovat úhly a není dán úhloměr aj.). Velmi časté byly také úlohy s tzv. černou schránkou – black box (např. na 11. MFO v Moskvě dostali soutěžící za úkol zjistit, co se nachází v malém plechovém válečku, když přístupné byly pouze čtyři zdířky a dostupné měřicí přístroje, vodiče a zdroje). Pokud je pro měření zvolen přístroj nebo jiné zařízení, které není obvyklé, potom text úlohy obsahuje podrobný funkční popis a návod pro použití. Není pak divu, že text zadání přesáhne deset i více stránek a obsahuje několik obrázků. Jak můžete vidět z přehledu na <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>, teoretické úlohy jsou zadávány tři s různou pracností, experimentální úlohy jsou dvě nebo jedna, popř. dvě úlohy spolu nějak vnitřně propojené. Za každou teoretickou úlohu může získat soutěžící 10 bodů, za experimentální 20 bodů, tedy celkem 50 bodů. Úlohy řeší každý soutěžící ve své mateřštině, přičemž se však nevylučuje užití angličtiny. K lepšímu přehledu pro hodnocení se v posledních letech každá úloha opatřuje tzv. Answer form, který požaduje, aby řešitel na základě svého řešení problému uvedl závěry, k nimž se dopracoval: výsledné vztahy mezi veličinami, získané vypočítané nebo odhadnuté číselné hodnoty hledaných veličin, důsledky z diskuse řešení apod.

Úlohy jsou hodnoceny na dvou úrovních. Odpoledne v daný soutěžní den se všechna řešení kopírují a kopie dostávají k dispozici dvě skupiny pracovníků – jed-

nak vedoucí delegací texty řešení „svých soutěžících“, jednak skupiny opravovatelů, které jsou součástí organizačního výboru MFO. Uvedené Answer forms pak ulehčují místním korektorům práci – řešení úlohy je buď v souladu s autorským řešením, a potom jeho hodnocení je jednoduché, nebo se výrazně odlišuje, a potom je nutno podrobněji studovat protokol o řešení a najít rozdíly nebo chyby, proč k tomu došlo. Velmi často jsou v pracovních skupinách takoví lidé, kteří rozumějí jazyku soutěžících (např. ve Vietnamu bývalí studenti na našich vysokých školách, v Číně bývalí studenti amerických univerzit apod.). Poté co předají svá hodnocení pracovní skupiny korektorů a vedoucí družstev vedení hodnotící komise, provede se porovnání obou hodnocení a následně proběhne tzv. moderování, přesněji dohadování, které hodnocení je správnější, zda z jazykových důvodů korektori nemohli způsobu řešení dobře porozumět. Výsledkem moderování je potom soulad o správnějším hodnocení řešení soutěžních úloh. Tak se získá podklad pro vyhlásování výsledků a sestavování výsledné tabulky.

Výsledky soutěže

Stanovení výsledné přehledové tabulky a rozhodnutí, kteří soutěžící byli úspěšnými řešiteli, je dlouhodobý problém nejen v mezinárodních fyzikálních olympiádách. Mezinárodní soutěže stanoví proto svůj vlastní svérázný způsob. Během MFO se zpočátku bral za základ výsledek nejlepšího řešitele (později průměrná hodnota bodového hodnocení několika prvních řešitelů), potom všichni soutěžící, kteří získali 50 a více procent tohoto výsledku, byli považováni za úspěšné řešitele; bylo třeba jen stanovit hranice pro

udělení zlatých, stříbrných a bronzových medailí a tzv. čestných uznání. Počet medailí byl tedy závislý nejen na počtu soutěžících, ale také na úspěšnosti několika nejlepších. To mělo i jeden praktický důsledek – organizátoři MFO nemohli předem připravit potřebný počet medailí a na doladění měli zpravidla jen jeden den. Po několika letech postupného upravování bylo odsouhlaseno Mezinárodní jury, že pro počty medailí bude použito následovné schéma: zlaté medaile může získat 8 % zúčastněných soutěžících, zlaté nebo stříbrné medaile nejvýše 25 % soutěžících, zlaté, stříbrné či bronzové medaile nejvýše 50 % soutěžících (samozřejmě zaokrouhlo na nejbližší celistvý počet). Olympijskou medaili nebo čestné uznání může získat nejvýše 67 % soutěžících. V případě např. 420 soutěžících jde o počty: 34 zlatých, zlatých nebo stříbrných 105, medailí celkem 210, oceněných může být nejvýše 281 soutěžících; zbylých 139 soutěžících budou účastníky MFO, a to bez ohledu na počet získaných bodů při ocenění řešení úloh. V případě jednoduchých úloh může být tedy hranicí pro ocenění 30 bodů, v případě obtížnějších třeba i jen 15 bodů. Rozhodnutí pak závisí na hlasování v Mezinárodní jury MFO.

Kromě dosažených bodových výsledků se ještě udělují mimořádné ceny za obzvláště vydařená řešení jak teoretických, tak experimentálních úloh. Udělovaly se i zvláštní ceny pro nejlepší řešitelku, nejmladšího řešitele – účastníka MFO. Zatímco medaile, případně věcné odměny jdou na vrub pořadatelů, občas se předávají knižní odměny od Evropské fyzikální společnosti a jiných sponzorů. Jako věcné odměny mohou sloužit počítače a jejich doplňky, digitální fotopřístroje, měřicí přístroje apod. V Austrálii zvolili jako věcné odměny typické předměty pro domorodé obyvatele – všichni účastníci

obdrželi bumerang, vítězové australský klobouk či hudební nástroj didgeridoo, jež měly po dlouhou dobu připomínat pobyt účastníků MFO na pátém kontinentě.

Výsledky se vyhlásují na závěrečném slavnostním zasedání všech účastníků, které je doprovázeno kulturním vystoupením a následným společným slavnostním obědem či večeří.

Celkové výsledky mezinárodních fyzikálních olympiád

Hodnotit dosažené výsledky na základě bodového hodnocení může být formální záležitostí. Na druhé straně však dává možnosti posoudit, jak se v některých státech věnuje vzdělávací soustava středoškolákům talentovaným pro fyziku, jak je školní vyučovací předmět alespoň pro některé žáky přetvářen na výchovnou disciplínu, která dokáže rozvíjet budoucí fyzikální talenty, kteří pak svou invenci postupně rozšíří studiem na vysoké škole jako bakaláři, magistři či doktoři (filosofie). Touto problematikou se velmi vážně zabýval náš přítel a dlouholetý prezident mezinárodních fyzikálních olympiád, pracovník Fyzikálního ústavu Polské akademie věd dr. Waldemar Gorzkowski, který svůj život spojil s fyzikálními soutěžemi. Dokonce tak silně, že během 38. MFO v Isfahánu jeho život náhle skončil uprostřed jeho organizační činnosti. Použili jsme jeho kvantitativní metody pro stanovení úspěšnosti jednotlivých družstev na MFO. Samozřejmě, každá kvantifikace je poplatná způsobu výpočtu určité zvolené charakteristiky, ale pokud se používá dlouhodobě a systematicky, podává relativně spolehlivé výsledky. Označíme-li N_G počet získaných zlatých medailí na soutěži, N_S počet stříbrných medailí, N_B počet bronzových medailí a N_{HM} počet čestných uznání, potom pro každé družstvo dostaneme na každé MFO nejvýše



Češi a Slováci na 24. MFO v USA (1993). Zde již soutěžily obě státní reprezentace samostatně. Češi ziskem 2 zlatých a 2 stříbrných medailí a 1 čestným uznáním byli v neoficiálním pořadí států 4. nejlepší na světě.

ten počet, který odpovídá počtu účastníků N celkově. W. Gorzkowski pak stanovil „váhu“ jednotlivých medailí a součinitel úspěšnosti stanovil jako

$$k = \frac{N_G + 0,75N_S + 0,5N_B + 0,25N_{HM}}{N},$$

danou hodnotu můžeme potom vyjádřit v procentech. Do této charakteristiky lze zabudovat jednak výsledky jednotlivců, jednak lze uvážit i počet soutěžících v neúplném družstvu, popř. i tu skutečnost, že z různých důvodů se některé družstvo soutěže daný rok nezúčastnilo. Dále je možno započítat kvantitativně vyjádřitelné výsledky

Navážeme tedy na hodnocení W. Gorzkowského, které provedl za 28. až 37. MFO, které jsme doplnili o další údaje za 38. až 40. ročník soutěže, a použili stejnou metodiku. Jde o 13 ročníků, kterých se mohlo z každého družstva zúčastnit 65 soutěžících. Vybrali jsme ta družstva,

které měla účast ve sledovaném období 60 až 65 soutěžících (výjimku tvoří Izrael, který se nezúčastnil dvou z těchto olympiád).

Nejllepšími výsledky se může pochlubit družstvo Čínské lidové republiky, z něhož se zúčastnilo MFO 60 soutěžících, z nichž 52 získalo zlaté a 8 stříbrné medaile, součinitel úspěšnosti je 93,3 %. Dále jsou soutěžící z Ruské federace, získali 32 zlatých, 23 stříbrných, 3 bronzové medaile a 2 čestná uznání, všichni účastníci MFO byli úspěšnými řešiteli, součinitel úspěšnosti 85,5 %. Na dalších místech jsou družstva USA – 79,6 %, Iránu – 77,7 %, Taiwanu – 77,7 %, Korejské republiky (Jižní Korea) – 77,3 %, Indie – 74,2 %. Další pořadí: Rumunsko, Maďarsko, Indonésie, Ukrajina, Vietnam, Německo, Thajsko, Singapur, Austrálie, Bělorusko. Na 17.–18. místě nacházíme ve dle Běloruska družstvo České republiky,

kteře za třináct účastí v letech 1997 – 2009 získalo 7 zlatých, 13 stříbrných, 22 bronzových medailí a 19 čestných uznání, tedy 61 účastníků z České republiky bylo úspěšnými řešiteli, součinitel úspěšnosti 50,0 %. Na 26. místě v našem hodnocení je družstvo Slovenské republiky s 5 zlatými, 8 stříbrnými, 19 bronzovými medaillemi a 23 čestnými uznáními, tedy 55 úspěšnými řešiteli, součinitel úspěšnosti 34,2 %. Na první pohled je zřejmé, že velmi dobrých výsledků dosahují především asijské země (Čína, Irán, Taiwan, Jižní Korea, Indie, Indonésie), v první desítce jsou ještě Ruská federace, Spojené státy, Rumunsko a Maďarsko. Bylo by účelné prostudovat jejich výchovně-vzdělávací program pro žáky středních škol talentované pro fyziku. Naše informace jsou jen kusé a neúplné. Úspěchy spočívají však nejen ve školních osnovách, ale především jsou závislé na bojovnosti účastníků a ve snaze vyniknout. Umístění družstva České republiky v první dvacítkě a průběžné velmi dobré soutěžní výsledky nás však uspokojovat nemohou. Důvodem je stále menší zájem našich žáků o fyziku vůbec a o práci navíc, nutnou pro rozvoj talentu obzvláště.

Podívejme se ještě na výsledky soutěže z hlediska států Evropské unie: členských států EU je v současné době 27, ani jednou se MFO nezúčastnily státy Malta a Lucembursko. Státy seskupíme podle výsledků určené efektivnosti v soutěži do několika skupin:

Nejlepší výsledky: Maďarsko (66,9), Německo (60,8), Rumunsko (59,6).

Velmi dobré výsledky: Francie (53,3), Česká republika (50,0), Nizozemsko (49,6), Velká Británie (47,1), Polsko (45,8), Finsko (40,8), Slovensko (40,4).

Průměrné výsledky: Bulharsko (37,3), Itálie (31,5), Estonsko (29,6), Slovinsko

(26,3), Litva (24,6), Rakousko (22,5), Lotyšsko (18,1).

Nízké výsledky: Španělsko, Irsko, Belgie, Portugalsko, Švédsko, Řecko, Kypr.

Důstojnost soutěže

Zatímco začátky mezinárodních fyzikálních olympiád byly velmi skromné, stala se ve 21. století Mezinárodní fyzikální olympiáda prestižní soutěží, jejímž vítězům řada univerzit nabízí studium fyziky nebo aplikovaných věd. Je také platformou setkávání těch vysokoškolských a středoškolských učitelů fyziky a vědeckých pracovníků v různých oblastech fyzikálního výzkumu, kteří se zabývají přípravou nových, talentovaných mladých fyziků, svých možných budoucích spolupracovníků. Výměna zkušeností, probíhající nejen oficiálně, ale také na řadě soukromých setkání, umožňuje zlepšovat přípravu budoucích soutěžících na MFO, ale také působení v procesu vyhledávání fyzikálních talentů a jejich rozvoji.

Mezinárodní fyzikální olympiády se pro řadu států staly prestižní záležitostí – nejen získat co nejlepší výsledky v soutěži, ale pro pořadatele připravit co nejlepší a nezapomenutelné zážitky pro všechny účastníky. Na 33. MFO na ostrově Bali muselo zahájení soutěže určitou dobu počkat, než dorazila tehdejší prezidentka Megawatti Soekarnoputri letadlem z Jakarty, asi tisíc kilometrů vzdálené, aby soutěž oficiálně zahájila. Na zahájení soutěží MFO v dalších letech dorazili i další prezidenti – na Taiwanu, v Korejské republice. Účast hodnostářů z místa soutěže je samozřejmostí, a to přesto, že soutěž probíhá zpravidla v polovině července, kdy jsou školní prázdniny a dovolené.

Za dobu existence MFO se zúčastnilo zasedání Mezinárodní jury nebo předná-

šelo soutěžícím asi 25 nositelů Nobelovy ceny za fyziku. Setkat se s tak vysoce oceňným fyzikálním vědcem – to se nestává řadě vědeckých pracovníků za celý život, a tito lidé přicházejí mezi nejtalentovanější mladé fyziky, aby jim sdělili nejen něco nového z fyziky, ale aby je také nabádali k výzkumné činnosti, k pracovitosti po dobu studia, k orientaci ve vědecké práci pro rozvoj fyziky. Tady (myslím) máme ještě stále co dohánět.

Budoucnost MFO a paralelní fyzikální soutěže

Mezinárodní fyzikální olympiády se staly za dobu své existence velmi prestižní soutěží pro středoškolskou mládež, jež svou zájmovou činnost spojila s řešením obtížnějších fyzikálních problémů. Domníváme se, že sama soutěž se po obsahové stránce vyšplhala až k dokonalosti – je možné vyhledávat nové oblasti pro výběr fyzikálních problémů, ale trend, kdy úlohy připravují vysokoškolští vyučující a vědečtí pracovníci, v němž se vychází z reálné vědecké činnosti, už nelze opustit.

Problémem je rozšíření soutěže – za 40 let své existence se počet zúčastněných družstev zvětšil více než patnáctkrát, a v případě, že se soutěže budou účastnit i další státy, může vést k situaci, že počet států se zvýší na 100, popř. na 150. Je nutno tedy uvažovat o tom, že budou postupně připravovány menší, zonální soutěže. V roce 2000 zahájila Asian Physics Olympiad, která byla společným dílem vedoucího indonéského družstva prof. dr. Yohanese Suryi a dr. Waldemara Gorzkowského, který byl v té době poradcem při přípravě indonéského družstva na MFO. Aktivními účastníky jsou soutěžící z asijských států a jižního Pacifiku, zejména ze států Austrálie, Čínské lidové republiky, Indie, Indonésie, Izraele,

Kazachstánu, Malajsie, Mongolska, Filipín, Singapuru, Taiwanu, Tádžikistánu, Thajského království a Vietnamu. Před několika lety byla zahájena Iberoamerická fyzikální olympiáda za účasti družstev států Pyrenejského poloostrova a států Jižní a Střední Ameriky. W. Gorzkowski chtěl iniciovat založení Středoevropské fyzikální olympiády. Takovéto zonální fyzikální soutěže by byly lépe organizovatelné, levnější nejen pro organizátory, ale i pro dopravu účastníků. S podobným problémem si museli poradit ve Spojených státech amerických, kde je 50 samostatných správních jednotek, v Ruské federaci. Např. v Čínské lidové republice žije dnes 1,3 miliardy obyvatel a vysílá na MFO stejných 5 soutěžících jako Belgie nebo dokonce Lichtenštejnsko.

Kromě MFO existuje několik dalších soutěží – soutěž organizovaná European Union of Science Olympiad (EUSO), která spojením přírodovědných předmětů přináší nový náboj do volby soutěžních úloh. Turnaj mladých fyziků (International Youth Physicists Tournament) je založen na podrobné diskusi o provedeném řešení a simuluje tak vědeckou činnost fyziků. Do soutěže First Step to Nobel Prize in Physics zasílají středoškoláci své prvotní vědecké pokusy o vážnou práci ve fyzikálním výzkumu.

Každá z těchto soutěží přináší středoškolským studentům něco stejného a něco odlišného. To stejné je možnost srovnávat se s těmi, kteří mají společný zájem – fyziku, možnost se setkat s mladými lidmi „téže krevní skupiny“, pochubit výsledky své badatelské činnosti nebo dovedností řešit problémy. Různorodost spočívá v tom, že na „olympiádách“ musí soutěžící vyřešit zadaný obtížný problém v časově i prostorově omezeném časoprostoru, zatímco u jiných soutěží se soutěžní práci může věnovat soutěžící podle



Úspěch českých soutěžících na 42. MFO v Chorvatsku (2010): 1 zlatá a 3 bronzové medaile, 1 čestné uznání.

svého zájmu v období svého studijního volna. Naši soutěžící dosahovali a dosahují velmi dobrých výsledků.

Použitá zdroje:

KLUVANEC, D., VOLF, I.: *Mezinárodní fyzikální olympiády*. Hradec Králové, MAFY 1993.

GORZKOWSKI, W.: *International Physics Olympiads (IPhO): Their history, structure and future*. In: <http://www.jyu.fi/tdk/kas/tdk/olympiads/>

GORZKOWSKI, W.: *Statistics*. In: <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>

VYBÍRAL, B.: *Češi a Mezinárodní fyzikální olympiáda*. In: Volf, I., Kluiber, Z.: 50 let Fyzikální olympiády – padesát let péče o talenty. Hradec Králové, MAFY 2009, 221 s., viz s. 20–29.

MUCHA, L.: *Slováci a Medzinárodná fyzikálna olympiáda*. In: Volf, I., Kluiber, Z.: 50 let Fyzikální olympiády – padesát let péče

o talenty. Hradec Králové, MAFY 2009, 221 s., viz s. 61–68.

VYBÍRAL, B., VOLF, I.: *Čtyřicet let Mezinárodní fyzikální olympiády*. In: *Československý časopis pro fyziku* 2010 č. 1.

VYBÍRAL, B., VOLF, I.: *Současná fyzikální věda v úlohách Fyzikální olympiády*. *Obzory matematiky, fyziky, informatiky* 2005, č. 1, 21 stran.

VYBÍRAL, B., VOLF, I.: *Elementy současné vědy v úlohách fyzikální olympiády*. *Československý časopis pro fyziku*, 52 (2002), s. 51–57.

Problem and solutions. In: <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>

Statutes of the International Physics Olympiads. Version accepted in 1999 in Padova (Italy). Changes: 2000 – Leicester (Great Britain), 2001 – Antalya (Turkey), 2002 – Bali (Indonesia), 2004 – Pohang (Korea), 2006 – Singapore, 2008 – Hanoi (Vietnam). English version. In: <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>