

JUBILEUM TURNAJE MLADÝCH FYZIKŮ

ZDENĚK KLUIBER

*Katedra fyziky a informatiky PF UHK,
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové
Katedra přírodovědných oborů FBMI ČVUT,
nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno*

Turnaj mladých fyziků se stal jednou z nejvýznamnějších fyzikálních soutěží žáků středních škol. Výrazně připravuje svoje účastníky k vysokoškolskému studiu fyziky, přírodních a technických věd.

ÚVOD

Turnaj mladých fyziků (TMF) má dlouholetou tradici. Byl založen na Fyzikální fakultě Moskevské státní univerzity v roce 1979. Všechny důležité aspekty zrodu této soutěže, které zahrnují organizační průběh, jednací řád, hodnocení soutěžících, přípravu úloh, jsou spojeny se jménem jejího zakladatele – Dr. J. N. Junosova-Faise.

Deset let probíhal TMF jako soutěž žáků moskevských středních škol. Na počátku mezinárodního TMF (MTMF) v roce 1987 stáli fyzikové z Moskevské státní univerzity, zahraniční fyzikové a didaktikové fyziky, z československých pracovníků Z. Kluber [1]. TMF svým pojetím odpovídá rozvoji fyzikálních talentů formou řešení zajímavých problémů, jak je předkládali svým studentům R. Feynman a P. L. Kapica, nositelé Nobelových cen za fyziku.

TMF je soutěží pětičlenných družstev žáků středních škol. Jsou řešeny originální, náročné úlohy – obecně formulované problémy podobné úkolům, které řeší vědci při zkoumání reálných fyzikálních jevů. Úlohy jsou formulovány maximálně stručně.

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

V 1. kole soutěže – ve školách, říjen–březen školního roku, se řeší úlohy písemně. Na základě písemných řešení jsou nejlepší družstva vybrána do 2. kola soutěže – republikového finále, duben, kterým je „vědecká diskuse – fyzikální souboj“ nad řešením úloh. Družstva se postupně střídají v rolích: Referující, Oponent a Recenzent. V diskusi jsou prezentována řešení úloh, což předpokládá hluboké porozumění problematice a vyžaduje pohotovou argumentaci. Průběh diskuse veřejně hodnotí komise odborníků. V naprosté většině byli hodnotiteli republikového finále TMF pracovníci Fyzikálního ústavu AV ČR, zejména pak ve funkci předsedů – RNDr. J. Hrdý, DrSc., RNDr. Z. Janů, CSc. a mnohokrát doc. Ing. I. Štoll, CSc. z FJFI ČVUT.

V roce 2007 na 20. MTMF byl uplatněn nový metodický postup pro hodnocení ústních vystou-

pení. Referující může získat 0–4 body za fyzikálně korektní obsah svého vystoupení, 0–2 body za prezentaci, 0–3 body za diskusi, za výjimečný výkon pak 1 bod, tedy celkově 0–10 bodů. Oponent může získat za formulaci otázek a prezentaci 0–4 body, za diskusi 0–5 bodů, za výjimečný výkon pak 1 bod, tedy celkově 0–10 bodů. Recenzent může získat 0–3 body za recenzi vystoupení referujícího, 0–3 body za recenzi vystoupení oponenta, 0–3 body za úplné zhodnocení celého dílčího fyzikálního souboje, za výjimečný výkon pak 1 bod, tedy celkově 0–10 bodů. Přirozeně je důraz kladen na fyzikální správnost, experimentální a teoretické podklady, úplnost vystoupení, využití dokumentačních materiálů, jasnou argumentaci, kultivované vystupování, konkrétní dotazy, poukázání na slabé a silné body ve vystoupení, objektivní fakta, vyvarování se rozporům. Před vlastním veřejným hodnocením, tj. zvednutím tabulky určující počet udílených bodů, musí mít nejprve každý člen hodnotící komise svoje dílčí známky s jejich součty – počet bodů – zapsán v protokolu. Kontrolu těchto zápisů provádí předseda hodnotící komise před zahájením hodnocení.

Jako jediná odborná soutěž probíhá TMF v anglickém jazyce. V tomto smyslu TMF patří zřejmě k nejnáročnějším mezinárodním soutěžím družstev žáků středních škol.

Účast žáků v TMF předpokládá jejich vynikající znalosti v českém jazyce, angličtině, matematice a fyzice.

Ze zkušeností ČR v TMF se učila řada zemí. Publikace [2] se dostala do více než 70 zemí světa, obdrželi ji i významní představitelé evropské a světové fyziky.

MEZINÁRODNÍ TURNAJ MLADÝCH FYZIKŮ

Mezinárodní výbor TMF doporučil uspořádat 10. MTMF v roce 1997 v ČR – akce proběhla na gymnáziu v Chebu za účasti prof. H. Schopperra, předsedy Evropské fyzikální společnosti a ředitele CERN, prof. K. von Klitzinga, nositele Nobelovy ceny za fyziku, a českých fyziků v čele s RNDr. V. Dvořákem, DrSc., a doc. Ing. Š. Zajacem, CSc. Tuto mezinárodní akci výrazně podpořila Nadace Charty 77 – prof. Ing. F. Janouch, CSc. a doc. Ing. J. Rosenkranz, CSc.

Dlouholetou podporu měl TMF především ve Fyzikálním ústavu AV ČR. Pracovníci tohoto ústavu v čele s ředitelem RNDr. V. Dvořákem, DrSc., a Ing. K. Jungwirtem, DrSc., výrazně napomohli českým reprezentačním družstvům v MTMF zejména v letech 1992–2004. Výrazná podpora byla i z dalších ústavů AV ČR, pomoc žákům bezprostředně poskytli prof. Ing. R. Zahradník, DrSc., a prof. RNDr. H. Illnerová, DrSc. Lze říci, že v této době měla ČR i největší úspěchy na mezinárodním poli (vedoucí družstva Z. Kluiber), jak ukazuje následující tabulka.

Ročník MTMF	Rok	Umístění
5.	1992	1.
6.	1993	3.
7.	1994	1.
8.	1995	2.
9.	1996	1.
10.	1997	1.
11.	1998	1.
12.	1999	3.
13.	2000	3.
14.	2001	12.
15.	2002	3.
16.	2003	3.

Poznamenejme, že v 1. ročníku MTMF reprezentovalo Československo družstvo vytvořené z úspěšných účastníků celostátního kola Fyzikální olympiády, ve 2.–4. ročníku MTMF pak slovenská družstva.

Po 10. MTMF byla vydána publikace [3], která přinesla údaje hodnotící deset let této náročné mezinárodní soutěže žáků středních škol.

Poděkování patří časopisům Matematika, fyzika, informatika, Československý časopis pro fyziku, Školská fyzika, Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Rozhledy matematicko-fyzikální, Učitelství noviny, které přinášely zprávy o průběhu soutěže, texty řešených úloh, metodické články věnované rozvoji TMF, informace o mezinárodních zkušenostech z této soutěže.

Dosavadního průběhu soutěže TMF se zúčastnily tyto školy z ČR:

- Gymnázium Korunní, později Zborovská, později Gymnázium Ch. Dopplera, Praha
- Gymnázium Rumburk
- Gymnázium Nová Paka
- Gymnázium Dašická, Pardubice
- Gymnázium, tř. Jaroše, Brno
- Mendelovo gymnázium Opava
- Gymnázium E. Krásnohorské, Praha
- Gymnázium J. Keplera, Praha
- Gymnázium Ústavní, Praha

V ČR je k účasti v TMF každý rok bezprostředně písemně zváno zhruba padesát škol, všechny ostatní jsou informovány prostřednictvím odborného tisku, resp. Věstníkem MŠMT ČR, Učitelstvími

novinami. Aktuální informace pak přináší server TMF – KFI PF UHK.

Do 10. MTMF byl předsedou Mezinárodního organizačního výboru TMF (MOV TMF) Dr. J. N. Junosov-Fais. Od roku 1998 je předsedou MOV TMF prof. em. Dr. G. Tibell, Švédsko, člen Evropského fóra pro vzdělávání Evropské fyzikální společnosti, a generálním sekretářem je od roku 2006 RNDr. M. Plesch, PhD, Slovensko.

MTM se dosud zúčastnily tyto země: Arménie, Austrálie, Bělorusko, Brazílie, Bulharsko, Česká republika, Finsko, Francie, Gruzie, Chorvatsko, Indonésie, Kazachstán, Keňa, Korea, Kypr, Maďarsko, Mexiko, Německo, Nigérie, Nizozemsko, Nový Zéland, Polsko, Rakousko, Rusko 1. + 2., resp. všechny země bývalého Sovětského svazu v 1. MTMF, Slovenská republika, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajina, USA, Uzbekistán, Velká Británie, jako pozorovatelé: Čína, Belgie, Indie, Írán, Itálie, Japonsko, Singapur.

MTMF probíhal v následujících zemích – postupně od r. 1988: 1.–3. Moskva, Sovětský svaz, 4.–6. Protvino, Rusko, 7. Groningen, Nizozemsko, 8. Spala, Polsko, 9. Kutaisi, Gruzie, 10. Cheb, Česká republika, 11. Donaueschingen, Německo, 12. Vídeň, Rakousko, 13. Budapešť, Maďarsko, 14. Espoo, Finsko, 15. Oděsa, Ukrajina, 16. Uppsala, Švédsko, 17. Brisbane, Austrálie, 18. Winterthur, Švýcarsko, 19. Bratislava, Slovensko, 20. Soul, Korea.

Od roku 1992 do roku 2004 reprezentovalo ČR v MTMF (5.–17. ročník) družstvo Gymnázia Korunní, později Gymnázia Zborovská, později Gymnázia Ch. Dopplera, Praha. Bylo to období velmi intenzivní práce školních družstev, výrazné podpory vedení školy, odborné spolupráce s Fyzikálním ústavem AV ČR, Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou ČVUT a Matematicko-fyzikální fakultou UK.

V 18.–20. republikovém finále TMF zvítězilo družstvo Mendelova gymnázia v Opavě, které se ve své přípravě opíralo zejména o podporu Ústavu fyziky Slezské univerzity v Opavě, kateder fyziky na Přírodovědecké fakultě v Olomouci a Fyzikálního ústavu AV ČR v Praze.

V 17. MTMF, vzhledem k nedostatku finančních prostředků, soutěžilo jen tříčlenné družstvo, v 18. ročníku MTMF podalo družstvo Mendelova gymnázia v Opavě celkem slušný výkon, v 19. ročníku MTMF bohužel nakonec – ze zdravotních a organizačních důvodů – soutěžilo opět jen tříčlenné družstvo.

Poznamenejme, že finanční dotace z MŠMT ČR pro účast reprezentačního družstva v MTMF je podle nové metodiky úměrná počtu zúčastněných žáků v soutěži v ČR. A ten bohužel není veliký – získat na jedné škole pět velmi kvalitních žáků pro TMF představuje skutečně problém. Samozřejmě platí, že absence v soutěži v jednom ročníku je i jistým handicapem pro účast následnou. To platí bohužel téměř obecně.

V roce 2007 opět chyběly na MŠMT ČR finanční prostředky pro cestu družstva na 20. mezinárodní finále této soutěže. Tuto skutečnost ministerstvo oznámilo zhruba tři týdny před předpokládaným odjezdem družstva. Zajištění finančních prostřed-

PŘÍKLAD TROJVRSTVÉHO ŘEŠENÍ ÚLOHY

Úloha č. 12 z 8. ročníku soutěže, 1994–1995

Název úlohy: Jiskřící křemeny

Zadání úlohy: *Když o sebe uhodíme dvěma kousky křemene, vznikají jiskry. Vysvětlete tento jev.*

Z rozboru zadání úlohy a úvodních odborných podkladů vyplývá, že v centru pozornosti bude struktura křemene. Pracovní hypotéza: při nárazu se budou odštěpovat části krystalu, v případě křemene, který je polykrystalem, se bude jednat o systémy jednotlivých zrn polykrystalu, či jednotlivá zrna. Po úderu od křemene odlétají obrovskou rychlostí malé úštěpky. Úlolek při svém letu září. Tyto poznatky můžeme nazvat první vrstvou řešení úlohy.

Teoretické řešení umožňuje stanovit energii, která působí na každý z úštěpků (krychle): z poměru plochy odpovídající styku krystalů a plochy úštěpku, na níž působila průměrná síla $F = 40\text{ N}$ po dráze $x = 0,01\text{ m}$, zrno přijímá energii, pouze když se o jeho plochu „tře“ druhý kámen a pouze v okamžiku, kdy na něj působí síla. Lze analyzovat děje, ke kterým dochází v okamžiku úderu: na materiál působíme silou, která je větší než vazebné síly v nejstabilnějších místech, v našem případě na hranicích zrn polykrystalu. Ve velice krátkém čase se jedno zrno odštěpne, úštěpek se chová jako tuhé těleso, nedochází v něm k žádné deformaci, nemůže ani dojít k přeměně předané energie na energii tepelnou. Celá energie, která je předána úštěpku, se přemění na energii kinetickou. Je vhodné uvést alespoň několik hodnot pro lepší ilustraci daného problému – energie předaná krystalu při úderu $E = 0,4\text{ J}$, hrana krychle = $1\text{ }\mu\text{m}$, získaná energie zrna $E' = 8 \cdot 10^{-8}\text{ J}$, rychlost zrna $8600\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, částice s hranou $20\text{ }\mu\text{m}$ pak získá energii $3,2 \cdot 10^{-6}\text{ J}$ a rychlost asi $2000\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vlastní jiskření lze pozorovat jednak vizuálně, jednak fotograficky a videokamerou. Analýzou lze pak zjistit barvu záření, která vzniká při úderech křemenů a která je žlutooranžová. Odpovídá tedy záření absolutně černého tělesa o teplotě asi 4500 K . Bylo zjištěno, že záření je pozorovatelné i jistou krátkou dobu poté, co došlo k úderu kamenů o sebe, a to po celé ploše a o přibližně stejné intenzitě po celou dobu pozorování jevu, která činí asi jednu desetinu sekundy. Rovněž je možné pozorovat velikost zářícího „obláčku“, a tedy také lze určit délku trajektorie částice, při níž vzniká záření. Získaná fakta představují druhou vrstvu řešení úlohy.

V dalším experimentu, který byl podstatným přínosem pro analýzu problému distribuce energie vzhledem ke tření o vzduch, byly křemeny bity o sebe „přes papír“. Křemeny nejprve papír protrhly, pak došlo k jejich kontaktu, odtrhly se úlomky dle výše popsaného mechanismu a narazily do dosud celistvého okraje papíru. Po nárazu se jejich kinetická energie přeměnila na tepelnou a spálila se jistá oblast okolo úlomku. Pozorováním mikroskopem lze zjistit, že část papíru vždy shoří, zuhelnatí a zhnědne, avšak zůstává součástí listu. Další část papíru zcela vypadla a tato chybějící část měla vždy velice přesný tvar, protože v tom místě došlo ke kontaktu s rozžhaveným křemenem, který při nárazu porušil strukturu vláken papíru a dostal se na jejich místo, „vypálil“ díru do papíru. Papír se však neskládá z jediné vrstvy vláken: mezi jednotlivými vrstvami je vzduchová vakance. Pod jednou spálenou vrstvou dle předchozího popisu se nalézala prakticky neporušená papírová vrstva. A tímto experimentem bylo možné odhadnout energii – podle plochy spáleného papíru – křemene po části průletu a též zjistit velikost dopadající částice.

Předpokládejme nejprve, že záření úštěpků odpovídá záření absolutně černého tělesa. Žlutooranžová barva jisker odpovídá teplotě tělesa asi 4500 K , což je výrazně vyšší než teplota varu křemene 2900 K . Ohřál-li by se křemen na tuto teplotu, nemohl by zářit po celé trajektorii, ale pouze do místa, kde dosáhne teploty varu. Pak se →

ků pak vzali do svých rukou rodiče členů reprezentačního družstva TMF. Původní družstvo odjelo nakonec s náhradníkem.

Český výbor TMF se obrátil v roce 2006 na ty katedry vysokých škol v ČR, které se zabývají i didaktikou fyziky o jistou pomoc v práci v oblasti TMF s partnerskými fakultními školami. Bohužel odezva byla velmi malá. Zcela zásadní podporu dává soutěži TMF Jednota českých matematiků a fyziků, jmenovitě její předseda doc. Ing. Š. Zajac, CSc.

ÚLOHY TURNAJE MLADÝCH FYZIKŮ

Sedmnáct úloh každoročně v soutěži TMF není málo – řešení představuje skutečně obětavou práci a mnohdy „něco navíc“!

Mezi zásadní teze významných reforem výuky fyziky na střední škole, které výrazně probíhají zejména v asijských, ale i v dalších zemích, patří právě akcent na skutečnost, že žáci budou mít větší zájem o fyziku, budou-li řešit problémy „ze světa kolem sebe“, z toho, co je obklopuje [4–7]. Samozřejmě je důraz kladen na projektovou práci žáků, tolik úspěšně rozvíjenou zejména v USA [8].

Obecná charakteristika úloh TMF: jsou to zpravidla originální fyzikální problémy ze všech oborů fyziky, z přírody, které zachycují i souvislosti a vzájemné vazby fyziky na techniku, ekonomii, zdravotnictví, biologii, dopravu, sport atd., tedy problémy „ze světa kolem nás“. Ve velké většině vyžadují tyto úlohy také experimentální zpracování, potvrzení teoretických výpočtů, závěrů. Všechny úlohy mají svůj stručný, charakteristický název, který v jistém smyslu o nejpodstatnějším rysu úlohy mnohé napovídá – vystihuje klíčová slova problému.

Mezi hlavní charakteristické rysy úloh TMF patří:

1. jedná se zejména o problémy, které jsou velmi blízké skutečnému fyzikálnímu výzkumu,
2. nikdo v podstatě nezná jednoznačnou odpověď na předložené problémy, dokonce ani jejich autoři a členové hodnotící komise,
3. příroda je mnohem bohatší a složitější, než můžeme svými výpočty a experimenty postihnout – představuje trvalou výzvu lidskému důvtipu,
4. úlohy nemají jednoznačně vymezeny podmínky, za kterých musejí být řešeny.

Je vhodné podtrhnout, že charakter řešení úloh TMF – problémové úlohy, úvahové nebo kvalitativní úlohy – učí žáky jevy analyzovat, rozvíjí jejich logické myšlení, tvořivou fantazii, schopnost využívat teoretických znalostí pro vysvětlování přírodních jevů, zvětšuje technický rozhled studentů, umožňuje uplatňovat i důvtip a smysl pro humor. Nejdůležitější charakteristikou procesu hledání a nalézání neznámého v problémové situaci však je, že vedle závěrů vyplývajících z logických zákonitostí se výrazně uplatňují i zákonitosti intenzivního myšlení člověka [9].

Žáci jsou obeznámeni s následujícími informacemi: a) k postupu do vlastního turnaje družstev je nezbytné nejprve vypracovat písemná řešení úloh, b) turnaj probíhá podle přesně stanovených pravidel.

Nejdříve se všechna zadání úloh v kolektivu žáků a jeho vedoucího pozorně prostudují, prodiskutují. Pak si několikačlenné skupiny žáků vyberou konkrétní úlohy k řešení. V družstvu jsou žáci s vyhraněným zájmem o teoretická řešení problémů, experimentátoři a zároveň i vynikající programátoři [3].

Pro hladký průběh postupu řešení úloh je nezbytné bez průtahů zajistit literaturu – okopírovat zapůjčené části knih, zakoupit příslušné součástky, zapůjčit přístroje, zabezpečit dokumentační materiál atd.

Je zřejmé, že po prostudování příslušné literatury, po hlubší analýze názorů na další postup řešení nastává čas pro vytváření optimálních modelů teoretických řešení a návrhů experimentů. Dochází zde ke konkretizaci problémů, k vypracování první vrstvy řešení úlohy – v hrubých rysech je získána prvotní představa o řešení.

Po setkání s odborníky – s konzultanty – se vytváří strategie dalšího postupu v řešení úlohy. Je upřesňován příslušný model, jsou zpřesněny podklady pro teoretické řešení úlohy, probíhá teoretické řešení problému. Je vyjasněna analýza předpokládaných experimentů, jsou zajištěny experimentální aparatury, provádějí se experimenty [10]. Spolu s podrobnou dokumentací se zpřesňuje řešení úlohy – jsou k dispozici teoretické a experimentální výsledky. Tuto etapu je možné nazvat druhou vrstvou řešení úlohy.

Po sjednocení podkladových materiálů, po drobné diskusi s renomovanými odborníky je vypracován závěrečný návrh řešení dvěma žáky, který by měl projít výraznou seminární cestou, totiž určitou „veřejnou obhajobou“ před celým řešitelským kolektivem. Důraz by měl být kladen zejména na jednoznačné stanovení: 1. co bylo přijato z literatury, 2. co je vlastní práce, 3. užitá metodologie řešení úlohy, 4. jaký byl detailní postup řešení úlohy, závěry.

Tento způsob prezentace řešení úlohy umožňuje další zpřesnění řešení, postupovat do větší hloubky podle zadání úlohy, především však v uplatněném modelu řešení. Pak lze tuto etapu nazvat třetí vrstvou řešení úlohy.

Je zřejmé, že jednotlivé vrstvy řešení úlohy jsou kvalitativně výrazně oddělené, mají však společný základ: výsledné řešení úlohy, které je postupně zpřesňováno.

Závěrečná etapa znamená vypracovat písemná řešení úloh. Zpravidla vykrytalizovaly dvojice žáků, které za písemné zpracování dané úlohy přebírají odpovědnost. Je vhodné, pokud si žáci podrobně návrhy řešení předem prodiskutují.

POZICE VEDOUcíHO DRUŽSTVA

Talentovaný žák se tak pod vedením vedoucího družstva – zpravidla tvořivého učitele – v práci družstva TMF seznamuje s objasňováním mechanismu vědeckých objevů: od zobecnění faktů až k abstraktnímu modelu, od modelu k odvození logických závěrů a dále až k experimentálnímu ověření těchto závěrů [11, 12].

→ částice rozptýlí volně do okolí. (Samozřejmě reálná tělesa nezáří jako absolutně černé těleso, ale jejich záření se blíží záření tzv. šedého tělesa, které má ve všech bodech své spektrální křivky intenzitu odpovídající určitému zlomku intenzity absolutně černého tělesa. Je tedy jisté, že nelze, aby těleso s teplotou okolo 1000 K zářilo ve viditelné oblasti na maximum s vlnovou délkou odpovídající žlutooranžové barvě, jak zcela jasně plyne ze tvaru Planckovy křivky.)

Při pohybu úštěpku nastává tedy jev, který můžeme pozorovat např. při vletu meteoroidu do zemské atmosféry a obecně při pohybu rychle letících těles v odporujícím plynném prostředí. Vlivem srážek s molekulami obsaženými ve vzduchu dochází k jejich ionizaci a následně rekombinaci spojené s vyzářením elektromagnetického kvanta, přičemž existuje mnoho hladin, které emitují fotony ve viditelné oblasti spektra. Současně následuje difuze molekul do prostoru, a tím dochází k rozšíření, resp. rozptylu stopy, ať už po meteoritu, nebo po úštěpku od křemene.

Zároveň se průletem vzduchem úštěpek brzdí a rozžhává třením o vzduch, v jeho malém okolí dochází k rychlému přenosu tepla a prakticky rovnoměrnému ohřívání, což je rozdíl s analogií od meteoritů, kde se odpařuje a ohřívá pouze povrchová vrstvička. Po uražení právě asi 1 cm se částice zpomalí natolik, že její energie je již příliš malá na to, aby docházelo k ionizaci molekul vzduchu. Úštěpek se rychle zahřívá a může dojít i k sublimaci. Větší částice na této dráze zpomalí a přestanou zářit. Částice, jejichž rychlost je menší než 1000 m/s, nezáří vůbec, pouze se částečně ohřívají. Pozn.: je zajímavé, že délka zářivé dráhy je pro všechny částice přibližně stejná.

Lze uvést, že vypočtená energie částic odpovídá energii potřebné ke spálení daného objemu papíru – asi 70 % celkové energie, zbytek se přemění na energii zářivou a na ionizaci molekul.

Závěr: úderem křemenů se odštípne malý kousek, kterému je předána velká energie – jako kinetická. Úlomek se při svém letu brzdí o molekuly vzduchu, které ionizuje, a ony září. Úlomek se při svém letu též rozžhává a případně sublimuje. Tyto informace představují třetí vrstvu řešení úlohy.

Vedoucí družstva pak musí zcela nenásilnou formou koordinovat práci žáků ke splnění cíle: vyřešit na optimální úrovni zadané problémy. To znamená, že musí být rádcem žákům, pomoci jim zabránit nesprávným krokům v řešení, pomoci jim v zajištění odborných konzultací. Práce profesora fyziky jako vedoucího družstva TMF zásadně odpovídá funkci učitele XXI. století podle vyjádření OECD [13]: učitel se stává pro žáky poradcem a v některých případech i „otvíračem dveří“ k obrovským zdrojům informací, učitel představuje „nástroj“, jehož prací bude zejména naučit žáky, jak se mají učit, kde mají hledat informace, které potřebují, jak rozlišovat spolehlivé informace od propagandy atd.

PŘÍSPĚVEK ČR KE 20. VÝROČÍ TMF

Je sympatické, že ve 20. republikovém finále TMF soutěžilo pět týmů – původně se jich do soutěže přihlásilo dokonce sedm. Velmi dobré výsledky v dílčích fyzikálních soubojích podala všechna zúčastněná družstva. Reprezentovat ČR na 20. MTMF si vybojovalo vítězné družstvo. Obrovským impulsem pro další rozvoj TMF byla záštita nad 20. republikovým finále, kterou převzal rektor ČVUT prof. Ing. V. Havlíček, CSc. a který se osobně soutěže zúčastnil a provedl její vyhodnocení.

Zpracování každé úlohy v TMF v podstatě odpovídá jedné velmi, velmi kvalitní práci ve Středoškolské odborné činnosti v oboru fyzika. Ze zkušenosti vyplývá, že úspěšná družstva musí mít dobré odborné i materiální zázemí, nezbytnou podporu vedení školy.

V roce 2007 se uskuteční v ČR konference s mezinárodní účastí „20 let Turnaje mladých fyziků“. Předsedou konference je Z. Kluiber, předsedou Mezinárodního programového a vědeckého výboru prof. RNDr. I. Volf, CSc. Předmětem jednání budou následující okruhy hlavních problémů: pojetí soutěže a organizace soutěže, soutěžní úlohy a prezentace řešení úloh, hodnocení družstev a jednotlivců, národní a mezinárodní zkušenosti, perspektivy soutěže.

Lze očekávat, že TMF se v i dalším období bude nadále úspěšně rozvíjet – poprvé v Soulu byla zastoupena i Čína. TMF patří ve své historii k nejprogresivněji se rozvíjejícím aktivitám žáků středních škol ve fyzice. Účastníci TMF totiž zpravidla odcházejí studovat fyzikální, resp. technické obory.

ZÁVĚR

V kolektivu výrazně talentovaných žáků v družstvu TMF je možné podpořit i „vědečtější“ práci spojenou s příslušnou abstrakcí, s procesem vrstveného řešení fyzikálních úloh, podpořit zaujetí pro tvořivost žáků i vzhledem k psychické úrovni života žáků, k jejich potřebám a zájmům. Způsob takovéto práce v tomto případě u žáků zvyšuje vážnost vědy, vědeckého poznání, kritického myšlení [14, 15]. Žáci tak mohou uplatňovat jim vlastní potřebu poznávat a tvořit, hledat smysl existence individuální a kolektivní. Je tak v podstatě uplatňován obecný cíl všeobecného vzdělání a výchovy: osvojení vědeckého poznání ve vztahu k přírodě, k civilizaci i k duchovní kultuře na základě hodnotového přístupu [16].

LITERATURA

- [1] Z. Kluiber: *Turnaj mladých fyziků*. In: *JČMF – Sjezdový sborník*. JČMF 1996, s. 62.
- [2] M. Houska, O. Chvála, J. Klíma, Z. Kluiber, H. Obluková, A. Mikš, B. Sedlák, R. Šámal, I. Štoll, J. Vaněk, I. Volf, K. Výborný, Š. Zajac: In: *The Development of Talents in Physics*. Prometheus, Praha 1995, s. 112.
- [3] Z. Kluiber et al.: *10th International Young Physicists' Tournament*. MAFY, Hradec Králové 1998, 92 s.
- [4] Z. Kluiber: In: ICPE v Japonsku. MFI, v tisku.
- [5] I. Volf: *Fyzika je všude kolem nás*. MAFY, Hradec Králové 2001, 43 s.
- [6] S. Holec, J. Raganová: *Európske vzdelávacie programy ako cesta k inovácii prírodovedného vzdelávania*. In: *Učiteľ prírodovedných predmetov na začiatku 21. storočia*, Prešovská univerzita, Prešov 2006, s. 19.
- [7] Ľ. Zelenický: *IKT v experimentálnej činnosti v distančnom vzdelávaní vo fyzike*. In: *Informačno-komunikačné technológie vo vyučovaní fyziky*, Pobočka JSMF v Nitre, Nitra 2005, s. 34.
- [8] S. Medřický: *10 let Soutěže vědeckých a technických projektů středoškolské mládeže*. AMAVET, Praha 2003, s. 1.
- [9] Z. Kluiber: *Young Physicists' Tournament*. In: *The Development of Talents in Physics*. Prometheus, Praha 1995, s. 12.
- [10] B. Vybíral: *Zpracování dat fyzikálních měření*. MAFY, Hradec Králové 2002, 72 s.
- [11] Z. Rajkovits: *Education of talented secondary school students*. In: *History and Philosophy of Physics in Education*, 7th Biennial Conference, Bratislava 1996.
- [12] P. Demkanin: *Fyzikálny experiment v počítačom podporovanom laboratóriu*. In: *Informačno-komunikačné technológie vo vyučovaní fyziky*, Pobočka JSMF v Nitre, Nitra 2005, s. 208.
- [13] R. Yelland: *Making a reality of lifelong for all*. In: *Prognoses of the Education*, Proc. Int Seminar, Bratislava 1996, Phare, MŠ SR, ÚIPŠ, Institute of Education, Bratislava 1996, s. 133.
- [14] S. Simeonova: *IYPT – The International Young Physicists' Tournament*. Zvezdi, Sofia 2006, 200 s.
- [15] Z. Kluiber: *Turnaj mladých fyziků*. MAFY, Hradec Králové 1996, s. 43.
- [16] S. Simonova, H. K. Myeung: *IYPT – The International Young Physicists' Tournament. The Physics World Cup*. Proc. 19th IYPT 2006. Bulgaria, Zvezdi, Sofia 2007, 271 s.