

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

A. M. Hamende

Badatelské centrum pro „třetí svět“ (International Centre for Theoretical Physics
v Terstu - Ohlédnutí a perspektivy)

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 40 (1995), No. 1, 46–51

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138597>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1995

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>

Badatelské centrum pro „třetí svět“

International Centre for Theoretical Physics v Terstu Ohlédnutí a perspektivy

A. M. Hamende

„International Centre for Theoretical Physics“ (ICTP) založené v roce 1964 v Terstu daleko přerostlo své původní poslání zlepšit rámcové podmínky pro vědecké pracovníky ze zemí třetího světa: ICTP požívá vynikající pověst i v průmyslových zemích díky svým výzkumným činnostem skoro ve všech oborech teoretické a aplikované fyziky.

Raná léta

Snaha omezit „brain drain“ z jižních zemí do bohatých severních států byla cílem profesora Abduse Salama, když zakládal v roce 1964 v Terstu International Centre for Theoretical Physics (ICTP). Pákistánec Salam byl tehdy řádným profesorem na Imperial College of Science and Technology v Londýně; předtím však zažil jako profesor v Lahore (Pákistán) všechna omezení a potíže, před kterými stojí vědeckí pracovníci v rozvojových zemích.

V té době byla určitá vědecká tradice jen v nemnohých rozvojových zemích, jako v Indii, Brazílii a v Argentíně. Mnohé nejlepší mozky těchto zemí vycestovaly proto do USA nebo do Evropy. Hlavní příčinou nebyly jen ekonomické důvody ale především obtížné pracovní podmínky, chybějící kontakt s kolegy z rozvinutých zemí, nesnadný přístup k časopisům, knihám a konferencím.

Tyto důvody přiměly Abduse Salama k založení výzkumného centra v Terstu pro teoretiky a to jak z rozvojových zemí, tak i z rozvinutých průmyslových států. Mohli zde pracovat po dobu od několika měsíců až po jeden rok. Zároveň navrhl A. Salam program „mimořádného členství“. Fyzikům, kteří pocházejí z rozvojových zemí a těž tam trvale pracují, bylo nabídnuto, aby v rozmezí šesti let absolvovali až tři placené

Dr. A. M. HAMENDE byl do roku 1990 vedoucím správy ICTP a kompetentní osobou pro poskytování vědeckých informací. Od roku 1962 byl spolupracovníkem prof. A. Salama, toho času je poradcem Third World Academy of Sciences.

Upraveno a aktualizováno autorem exkluzivně pro PMFA ze starší verze publikované ve Phys. Bl. 48 (1992) Nr. 5, s. 389. Redakce děkuje Prof. Yu Lu, zástupci ředitele ICTP, za veškerou pomoc při přípravě textu pro potřeby PMFA.

Z němčiny a angličtiny přeložila IVANA STULÍKOVÁ.

výzkumné pobyty v ICTP a to v délce šesti týdnů až tří měsíců. Díky takovému pobytu mohli mimořádní členové zůstat na výši ve svém oboru a přesto zároveň převážnou dobu vědecky pracovat a učit na svém mateřském institutu.

ICTP vzniklo pod patronací Mezinárodního úřadu pro atomovou energii (IAEA). První roční rozpočet Centra byl okolo 350 000 \$ — 50 tisíc od IAEA a 300 tisíc od italského státu. I při těchto relativně skromných prostředcích vznikl na ICTP za krátký čas významný počet vědeckých výsledků — zvláště ve fyzice částic a fyzice plazmatu. Vysoká vědecká úroveň ICTP a jeho užitek pro rozvojové země vyvolaly brzy převážně pozitivní ohlasy. To podnítilo organizace jako Fordova nadace nebo švédský Úřad pro vědeckou spolupráci (SAREC) k podpoře Salama při rozvíjení jeho koncepce.

Bez ohledu na studenou válku spolupracovalo ICTP již od začátku s vědeckými pracovníky ze západu a také z východního bloku. Pod záštitou IAEA a později i UNESCO mohli fyzikové z východní Evropy pravidelně přijíždět do ICTP a tam bez zvláštních byrokratických potíží pracovat společně s vědci z rozvojových zemí, ze západní Evropy, z USA i z Japonska. Jako výhledově významná se jevila spolupráce severoamerických a sovětských vědců v mezinárodní pracovní skupině v oboru fyziky plazmatu — oboru, který byl na začátku šedesátých let zablokován jako „tajný“. Skupina pracovala dva roky pod vedením Američana M. Rosenblutha a mladého Rusa R. Sagdejeva, který se později stal ředitelem Institutu kosmických letů v Moskvě.

Na podporu vztahů k východní Evropě vypracovali Salam a jeho zástupce P. Budi-nitsch rozsáhlý koncept: spolkové dohody (federal agreements). Tím dostaly instituce v blízkých východních státech možnost, aby své vědecké pracovníky posílaly do ICTP na kratší dobu — maximálně šedesát dní. Tito vědci tak mohli své výsledky diskutovat s fyziky z ICTP, podílet se na seminářích nebo studovat literaturu, která nebyla na jejich mateřských ústavech k dispozici.

Léta konsolidace

V roce 1970 se UNESCO stalo vedle IAEA druhou zastřešující organizací pro ICTP — to byl důležitý krok pro pozdější rozšíření institutu. Až do té doby se ICTP, vzhledem ke svému vztahu k IAEA, omezovalo jen na některé fyzikální směry: fyziku elementárních částic, jadernou fyziku, fyziku plazmatu a fyziku kondenzovaného stavu — tedy obory, které měly pro IAEA význam. Díky podpoře z UNESCO mohly být do programu zařazeny i jiné odborné směry. Tím byl uzavřen první úsek dějin ICTP.

Za pouhých šest let se ICTP stalo institucí s mezinárodním ohlasem, styčným místem pro fyziky z celého světa — zvláště z rozvojových zemí — a mostem mezi vědci z východu a západu. Skoro čtyři tisíce vědců se podílelo na různých programech; konalo se mnoho výukových kurzů v jaderné fyzice a fyzice kondenzovaného stavu. U příležitosti slavnostního otevření nové budovy ICTP v roce 1968 bylo uspořádáno velké sympozium moderní fyziky, na kterém se podíleli nejrenomovanější fyzici i mnozí nositelé Nobelovy ceny. Těchto prvních šest let se stalo i dobrou příležitostí

k poznání potřeb třetího světa a jeho vědeckých pracovníků a k nalezení opatření, jak se vypořádat s těžkostmi.

Také obsahové uspořádání ICTP se časem změnilo: stále více vědců z rozvojových zemí hledalo podporu ICTP také v jiných fyzikálních disciplínách, než které Terst nabízel. To vyplývalo z velkého počtu studentů přírodovědných oborů ze zemí, které získaly v šedesátých letech nezávislost. Tito mladí lidé byli vzděláni v celé šíři fyziky a matematiky, dosáhli vyšší kvalifikace a vrátili se do svých domovů. Tam však narazili na stejné obtíže při výkonu svého povolání jako jejich předchůdci. Mnozí z nich žádali o podporu u ICTP. Na štěstí UNESCO významně pomohlo svou podporou při řešení těchto nových problémů.

Kromě prostředků z vlastního rozpočtu podpořilo UNESCO ICTP penězi z United Nations Development Programme. To umožnilo ICTP, aby postavilo svůj program pro fyziku kondenzovaného stavu na pevné základy a odstartovalo také program v oboru matematika. Během následujících dvanácti let se tyto programy postupně rozšiřovaly, i když peněžní prostředky nestačily všem potřebám. Alfred Kastler, nositel Nobelovy ceny za fyziku v roce 1972, zavedl dva další programy: jeden pro atomovou a molekulární fyziku a fyziku laseru, druhý pro vysokoškolskou didaktiku. Tento druhý program byl určen zvláště pro francouzsky mluvící Afričany. V roce 1975 přibýly výzkumy životního prostředí — např. první kurz fyziky oceánů a atmosféry — s cílem vychovat specialisty v rozvojových zemích k potírání následků přírodních katastrof. Dále byly zřízeny programy zabývající se fyzikou nekonvenčních zdrojů energie. Roční rozpočet vzrostl ze 650 tisíc \$ v roce 1970 na víc než dva milióny \$ pro rok 1980.

Léta expanze

V roce 1979 došlo k velkému a rozhodujícímu obratu spojovanému s udělením Nobelovy ceny za fyziku Abdusovi Salamovi za jeho práce o sjednocení teorie elektromagnetizmu a slabých interakcí. Toto ocenění významně potvrdilo nejen vysokou vážnost ředitele ICTP, ale upoutalo i pozornost italské vlády k ICTP. Tehdejší ministr zahraničí Andreotti dal při návštěvě institutu najevo, že se italská podpora výrazně zvýší. Roční rozpočet vzrostl v roce 1983 na 5 miliónů \$, na 9,5 miliónu \$ v roce 1985 a na 15 miliónů \$ v roce 1987. Nyní se pohybuje kolem 18 miliónů \$. Za toto spektakulární zvýšení je nutno poděkovat pouze italské vládě, neboť ostatní podporující organizace — jako všechny úřady Spojených národů — nemohly svůj příspěvek zvýšit vzhledem k finančním těžkostem.

Proto mohlo ICTP rozšířit nabídku vzdělávání vědeckých pracovníků z třetího světa o nové disciplíny a daleko lépe podporovat výzkumné skupiny zabývající se fyzikou elementárních částic, fyzikou kondenzovaného stavu a matematikou — např. formou menšího počtu dlouhodobých pobytů. Byly vybudovány tři nové laboratoře: jedna pro výzkum mikroprocesorů a jejich použití, druhá pro výzkum vysokoteplotních supra vodičů a třetí pro laserovou a vláknovou optiku. V té době bylo rozšířeno i vybavení počítači — mimo jiné o síťové propojení s univerzitou v Terstu a počítačovým centrem

v Bologni. Celkový počet studijních pobytů stoupal nepřetržitě z 1500 v roce 1980 na 4500 v posledních třech letech. Během všech těchto let sestával vedoucí vědecký team ICTP pouze ze tří osob — ředitele, jeho zástupce a jednoho vědeckého pracovníka — a byl podporován hostujícími vědci a několika poradci z univerzity v Terstu. K tomu mělo Centrum jednoho hospodářského správce a asi třicet zaměstnanců.

I když se název tohoto mezinárodního střediska pro teoretickou fyziku dosud nezměnil, přesunovaly se aktivity plynule i na aplikovanou vědu — jako reakce na požadavky vědeckých pracovníků z třetího světa. Na Salamův podnět italská vláda v červenci roku 1988 uvolnila peníze na úvodní projekt založení „International Centre for Science and High Technology“ (ICS), které má pracovat paralelně s ICTP: společně by obě organizace tvořily jedinečnou základnu vědeckého vzdělávání pro třetí svět. Nyní probíhají odpovídající základní projekty, ICS by se mělo skládat z ústavu nových technologií a materiálů, dalšího ústavu pro čistou a aplikovanou chemii a z třetího ústavu pro výzkum a technologii Země, moře a životního prostředí. Každý z těchto institutů má sledovat pět či šest badatelských směrů. Mimoto Salam založil „Third World Academy of Sciences“, kde stojí v čele jako prezident. Založení akademie bylo v roce 1985 slavnostně oznámeno tehdejším generálním tajemníkem OSN Perezem de Cuellar. Patří k ní celkem 273 vědců, mezi nimi deset nositelů Nobelovy ceny ze zemí třetího světa.

ICTP dnes

Jak vypadá ICTP dnes? Jak pracuje? K jeho hlavním aktivitám patří výzkum ve fyzice elementárních částic, fyzice kondenzovaného stavu, matematice a fyzice plazmatu. Pro každý takový směr existuje výzkumná skupina, která pracuje stejně tak jako odpovídající oddělení na univerzitě. Každá skupina je tvořena 20–30 vědeckými pracovníky. ICTP každoročně uveřejňuje asi 450 původních článků. Program výuky tvoří kurzy a workshopy v trvání od několika týdnů do tří měsíců, na nichž se podílí průměrně 70 vědeckých pracovníků z rozvojových zemí. Témata jsou různorodá a mění se rok od roku. V roce 1992 sahal tématický okruh od superstrun až k VLSI-designové technice. Kurzy nyní začínají teoretickými základy a postupně přecházejí k aplikacím; souběžně probíhají experimenty a procvičování na počítačích. Každým rokem se koná 40 až 50 takových kurzů zároveň se speciálními konferencemi.

K podpoře experimentálních fyziků z třetího světa byl založen stipendijní program uskutečňovaný zatím v 300 italských vědeckých laboratořích, od roku 1983 může být ročně přijato 100 stipendistů. Kromě toho probíhá program „vnější aktivity“, ve kterém se podporují instituce v rozvojových zemích, aby organizovaly školy a workshopy, konference a setkání a zvaly význačné vědce. V areálu ICTP stojí čtyři budovy, dvě z nichž jsou ústavními hotely. Knihovna obsahuje 55 tisíc knih a dostává víc jak 1000 vědeckých časopisů. ICTP udržuje kontakt se 450 mimořádnými členy a s 421 spřízněnými institucemi.

ICTP a východní Evropa

Radikální přeměny ve východní Evropě nezastihly ICTP nepřipravené, neboť již ve svých prvních 20 letech udržovalo ICTP dobré vztahy se všemi zeměmi východní Evropy. Nejlepší kontakty se udržovaly prostřednictvím „spolkových dohod“. V současné době existuje 41 takových dohod s 11 zeměmi. Vědecktí pracovníci z těchto zemí přicházejí do ICTP z poněkud jiných důvodů než pracovníci z rozvojových zemí: většinou jsou vynikajícími experty ve svých oborech, mladší jsou výborně vzdělaní, starší jsou pro výzkum stejným přínosem jako jejich kolegové z ostatních zemí. Hledají spíše diskuse a kontakty na vysoké mezinárodní úrovni, ale i přístup k nejnovější literatuře. Experimentální fyzici se chtějí naopak seznámit s nejnovější západní technikou. Od roku 1964 navštívilo ICTP asi 6500 východoevropských vědců. Průměrná délka pobytu se pohybovala okolo 4 týdnů.

Problémy těchto vědců se v květnu 1991 diskutovaly u dvoudenního kulatého stolu na téma „odliv vědeckých mozků“ z třetího světa a dřívějšího východního bloku. Debata vyústila v žádost ICTP, aby byly pro vědce ze střední a východní Evropy zpřístupněny všechny speciální programy připravené pro pracovníky z rozvojových zemí. Příslušné dohody by mohly povzbudit vědce k tomu, aby většinu času zůstávali ve svých zemích, aniž by se vystavili nebezpečí, že ztratí kontakt s moderním vývojem — přinejmenším do doby, než se politická a ekonomická situace ve východní Evropě stabilizuje. Tak by byli užiteční pro obě strany: ICTP a ICS by získala čerstvé know-how, země střední a východní Evropy by si mohly ponechat svůj vědecký a technologický potenciál a ještě ho rozšířit. Vzhledem k finanční krizi se však v roce 1991 ICTP nemohlo příliš daleko tímto směrem pustit. Spolupráce s východní Evropou je nyní rozvíjena jako v minulosti, dokonce se mírně zvýšila. Bez zvýšení finančních prostředků však není další rozšíření možné.

Perspektivy ICTP

Po 30 letech vykazují záznamy ICTP více než 58 000 vědeckých návštěv, z toho přibližně 60 % z rozvojových zemí. Průměrná délka pobytu činí okolo šesti týdnů pro hostující vědce z třetího světa a asi dva týdny pro návštěvníky z rozvinutých zemí. Podíl rozvojových zemí na projektech ICTP činí asi 45 000 člověkoměsíců. To je samo o sobě významné číslo, ve světovém měřítku však musí být vykonáno daleko více, zvláště vezmeme-li v úvahu bilatelární dohody o vědecké spolupráci mezi zeměmi severu a jihu. V industrializovaných zemích pracuje 2000 vědců a inženýrů ve výzkumu a vývoji na 1 milión obyvatel, v rozvojových zemích je to však méně než 200! 95 % prací, které byly uveřejněny v mezinárodních vědeckých časopisech pochází z rozvinutých zemí a jen 5 % ze zemí třetího světa! Tato čísla hovoří sama o sobě.

V současnosti garantuje italská vláda konstantní úroveň svého finančního příspěvku, to je 85 až 90 % celkového ročního rozpočtu ICTP, a to až do roku 1998. To umožňuje Centru, aby pokračovalo v činnosti a rozvíjelo své aktivity. Rýsuje se však určitý prvek změny, který může přinést jistou flexibilitu, v blízké budoucnosti i po roce

1998, jak zamezit negativním vlivům inflace a výkyvům daným pohybem vzájemných měnových kurzů. Tímto prvkem je převod administrativní odpovědnosti nad ICTP z IAEA na UNESCO. (Důvodem tohoto převodu je fakt, že vědecké programy Centra více odpovídají tématům UNESCO než těm, které má ve svém statutu IAEA). Dohoda formálně potvrzující tento převod již byla podepsána reprezentanty italské vlády, IAEA a UNESCO a bude ratifikována italským parlamentem. Zahrnuje i klausuli, která stvrzuje roční příspěvky.

Je proto rozumné předpokládat, že ICTP bude moci i nadále vykonávat tu misi, pro kterou bylo zřízeno před třiceti lety, a bude moci vyhovět potřebám třetího světa. I kdyby se tyto potřeby v budoucnu změnily, ICTP je schopné a má potřebnou infrastrukturu, aby čelilo novým nárokům.

Vyhlídky ICTP samotného jsou vynikající ale jsou ještě slibnější, uvážíme-li již vzniklá spojení s dalšími výzkumnými a vzdělávacími institucemi (SISSA, ICGEB, TWAS, ICS a Elettra) založenými v Terstu v minulých 10 až 15 letech. Některé z těchto institucí vznikly nebo byly ke svému vzniku inspirovány díky Abdusovi Salamovi a zřízení dalších z nich bylo stimulováno existencí ICTP. SISSA (International School of Advanced Studies) vědecky pracuje a vychovává doktorandy v matematice, fyzice (včetně astrofyziky) a v biotechnologiích. ICGEB (International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology) je Mezinárodním centrem genetického inženýrství a biotechnologií. TWAS (Third World Academy of Sciences) — Akademie věd třetího světa, jejímiž členy je více než 300 vědců, uskutečňuje vlastní stipendijní program (tzv. South — South fellowships), má vlastní výzkumné granty a podporuje vědecká setkání v rozvojových zemích. ICS (International Centre for Sciences and High Technology, Mezinárodní centrum věd a rozvinutých technologií) vede výzkum a vzdělávací činnost v disciplínách odpovídajících průmyslovému rozvoji jižních zemí. Elettra je laboratoří synchrotronového záření a byla oficiálně zřízena v únoru 1994 v Terstu. Tyto instituce pracují v úzké vzájemné spolupráci a ve spolupráci s ICTP organizováním společných aktivit a výměnou vědeckých pracovníků.

Ke všem těmto institucím umístěným v Terstu se Abdus Salam zasloužil o založení sítě mezinárodních středisek vědy, rozvinutých technologií a životního prostředí v zemích třetího světa. Více než 20 existujících vědeckých institucí projevilo svůj zájem o inovace svých zařízení a o spolupráci v rámci této sítě. Iniciativa, která je výrazně podporována UNIDO (United Nations Industrial Development), ICSU (International Committee of Scientific Unions) a UNESCO, bude prodiskutována koncem roku 1994 na ministerské úrovni na setkání svolaném ministerskou předsedkyní Pákistánu A. E. Dr. Benazir Bhuttovou.

Díky dalekozrakosti a houževnatosti Abduse Salama se stalo ICTP ústředním kameňem světově rozsáhlé vědecké sítě spojující jih se severem a východ se západem, které je příkladem partnerství mezi vědci všech zemí této planety. Od 1. ledna 1994 je Abdus Salam prezidentem ICTP. Všichni, kterým se dostalo privilegia s ním spolupracovat a všichni vědci, kteří vešli ve spojení s Centrem, mu jsou nesmírně vděční a doufají, že on a nový ředitel Centra, který bude brzy ustanoven, budou pokračovat v práci započaté před třiceti lety, v práci, která přinesla tak ohromné výsledky.