

ČESKOSLOVENSKÁ JADERNÁ A ČÁSTICOVÁ FYZIKA



Pamětnická ohlédnutí za českou a slovenskou spoluprací
se Spojeným ústavem jaderných výzkumů Dubna (SÚJV)
a Evropskou organizací pro jaderný výzkum (CERN)

Emilie Těšínská (ed.)

Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v. v. i.

České vysoké učení technické v Praze, Ústav technické a experimentální fyziky

PĚT LET VE SKUPINĚ J. A. SMORODINSKÉHO V SÚJV A JEJICH VLIV NA MŮJ DALŠÍ ŽIVOT

Prof. RNDr. Pavel WINTERNITZ, CSc., dr. h. c.

Centre de recherches mathématiques & Département
de mathématiques et de statistique, Université
de Montréal (Kanada)

WINTERNITZ Pavel, nar. 1936. Za druhé světové války žil s rodiči v emigraci v Anglii. Po absolvování jedenáctileté všeobecně vzdělávací školy v roce 1954 začal studovat na Matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze. V roce 1955 získal stipendium československé vlády ke studiu v Sovětském svazu. V letech 1955–1960 studoval na Leningradské státní univerzitě (specializace teorie atomového jádra, titul diplomovaný fyzik). Od 1. srpna 1960 nastoupil do Ústavu jaderného výzkumu ČSAV, oddělení teoretické fyziky, zabýval se problematikou polarizace nukleonů při rozptylu a slabými interakcemi (zejména záchyt mezonů μ -minus atomovými jádry). Od roku 1962 do prosince 1968 pracoval v Laboratoři teoretické fyziky SÚJV v Dubně, ve skupině J. A. Smorodinského. V roce 1966 zde obhájil kandidátskou disertaci (CSc.).

Po roce 1968 emigroval nejprve do Velké Británie, odtud pak do USA. Od roku 1972 působil na Univerzitě v Montrealu (1984 jmenován profesorem). Byl světově uznávanou vědeckou autoritou. Zaměřil se na studium Lieových grup a jejich aplikací v teoretické fyzice. Patřil mezi průkopníky v oboru přesně řešitelných systémů a v teorii symetrie a integrability diferenčních rovnic.

Za jednu z četných vědeckých publikací obdržel v roce 2011 cenu *Best Paper Prize*. Obdržel také cenu Patria společnosti Veolia Voda za roku 2011 udělovanou v soutěži Česká hlava. Od roku 2003 byl zahraničním členem Mexické akademie věd. V roce 2006 mu byl udělen čestný doktorát ČVUT v Praze (dr. h. c.). V roce 2018 mu byla udělena významná mezinárodní pocta – Wignerova medaile.

Rodinné tradice a studium

Vyrůstal jsem v rodině s vyloženě intelektuální tradicí. Můj dědeček profesor Moritz Winternitz pracoval asi deset let na univerzitě v Oxfordu v Anglii. Tam se proslavil jako indolog, hlavně jako autor knih o indické literatuře. Tři z jeho pěti dětí se narodily v Anglii. Roku 1899 se vrátil do tehdejšího Rakousko-Uherska, kde se stal profesorem indologie na Německé univerzitě v Praze. V Praze se mimo jiné seznámil a sprátelil s Albertem Einsteinem [1]; o tom se u nás v rodině často mluvilo a vyrůstal jsem s dojmem, že tím nejlepším, čím se člověk může v životě stát, je stát se vědcem.

Druhou světovou válku jsme přežili v Anglii. V roce 1945 jsme se vrátili do Československa. Po maturitě v Praze jsem začal roku 1954 studovat fyziku na Karlově univerzitě. Během prvního ročníku se objevila možnost pokračovat ve studiu jaderné fyziky v tehdejší Sovětské svazu. V letech 1955–1960 jsem studoval na Leningradské univerzitě v dnešním Sankt Petěrburgu. Diplomovou práci jsem napsal pod vedením Grigorije Filipoviče Drukarjeva na téma „Rozptyl nukleonů na jádrech se spinem 1“. To vedlo k mým prvním dvěma publikacím [2] a také k tomu, že jsem si přečetl články Jakova Abramoviče Smorodinského a uvědomil si, že je největší světovou kapacitou na spinové jevy ve fyzice.

Práce v Ústavu jaderného výzkumu ČSAV v Řeži

Roku 1960 jsem nastoupil do Ústavu jaderného výzkumu ČSAV v Řeži. Tam jsem pokračoval v práci na spinových jevech v teorii elementárních částic a začal se zabývat slabými interakcemi ve spolupráci s Františkem Janouchem, tehdejší vedoucím teoretického oddělení [3], později známým disidentem a zakladatelem Nadace Charty 77. Koncem roku 1962 jsem byl z Řeže vyslán do Spojeného ústavu jaderných výzkumů v Dubně. Tam jsem odjel na dlouhodobý pobyt v prosinci roku 1962. Počátkem roku 1963 jsem však musel pobyt přerušit v důsledku povolání k výkonu pětiměsíční vojenské služby. Na podzim 1963 jsem se pak do Dubny vrátil, spolu s manželkou Miladou a našimi tříměsíčními dvojčaty Petrem a Michalem. Před tím jsem si musel odbýt základní vojenskou službu.

Práce v SÚJV v Dubně

Do Dubny jsem jel pracovat do skupiny Jakova Abramoviče Smorodinského v domnění, že budu pokračovat v teorii polarizačních jevů. Jakov Abramovič Smorodinský (1919–1992) ovšem patřil ke škole akademika Lva Davidoviče Landaua a jako Landau vynikal velkou šíří a hloubkou vědeckých (a nejen vědeckých) zájmů. V době mého příjezdu se už nezabýval fenomenologií rozptylu elementárních částic, nýbrž matematickou fyzikou. Šlo konkrétně o studie úlohy symetrie ve fyzice. Matematicky řečeno, šlo o aplikace teorie Lieových grup ve všech oblastech fyziky a také v jiných přírodních a technických, ba i ve společenských vědách.

Smorodinský mne tehdy přivítal otázkou: „Chcete se mnou spolupracovat na programu, který by z Lorentzovy grupy udělal skutečně dělný nástroj v teorii elementárních částic?“ O Lorentzově grupě jsem tehdy věděl jen to, že je matematickým podkladem Einsteinovy speciální teorie relativity. To nicméně stačilo k tomu, abych nadšeně souhlasil. Pak jsem si musel prostudovat řadu knih a článků o teorii grup všeobecně, hlavně Lieových grup, a speciálně o Lorentzově grupě. Naše práce o teorii reprezentací Lorentzovy grupy v různých bázích vyústila v sérii článků o dvouměrných rozkladech amplitud rozptylu [4], později (po mé emigraci) shrnutých v knize [5]. Z matematického hlediska šlo o harmonickou analýzu na homogenních prostorech Lorentzovy grupy; fyzikálně šlo například o rozvoj do řad funkcí úhlu rozptylu a energie rozptýlené částice [4, 5].

V Dubně jsem se zabýval i řadou dalších problémů. Především jsem pokračoval ve spinové problematice, a to hlavně ve spolupráci s experimentálními fyziky z československé skupiny v Dubně Františkem Leharem, Jiřím Bystrickým a Zdeňkem Janoutem.

Ti pracovali ve skupině J. M. Kazarinova a cílem jejich experimentů na dubněnském cyklotronu byla úplná rekonstrukce matice rozptylu protonu na protonech (pět komplexních funkcí dvou proměnných) a v neutron-protonovém rozptylu (šest komplexních funkcí) [6, 7].

Další cyklus prací, které jsem začal v Dubně, je věnován superintegritě v klasické a kvantové mechanice. Zhruba řečeno, fyzikální systém je superintegrovatelný, když má více integrálů pohybu než stupňů volnosti. Nejznámější takové systémy jsou atom vodíku a harmonický oscilátor. My jsme dokázali, že takových systémů je nekonečně mnoho a že se dají systematicky najít a řešit jak v klasické, tak i v kvantové fyzice [8, 9, 10]. Článek [8] o této problematice zůstává dodnes mým nejcitovanějším článkem.

Život v Dubně

O životě v Dubně napsal velice hezky F. Lehar v knize „O zlaté kleci a jiné vzpomínky“ [11]. Žili jsme jako privilegovaní cizinci v městečku asi 130 km na sever od Moskvy. Klec nás poněkud omezovala. Směli jsme se pohybovat v okruhu do patnácti kilometrů od Dubny a vedle toho jsme směli jet vlakem do Moskvy. Pokud měl někdo auto a chtěl jet autem do Moskvy, musel se držet předepsané trasy. Bylo možné jezdit i jinam v Sovětském svazu, ale na to bylo třeba povolení z „mezinárodního oddělení“ SÚJV, tedy vlastně od KGB. To trvalo většinou několik měsíců a udělení povolení bylo často odmítnuto. Ale hlavně ta klec chránila nás cizince před reálným životem v Rusku i ve vlastní zemi, tj. v našem případě v Československu.

Pro sovětské občany (včetně zaměstnanců SÚJV) bylo velice těžké získat povolení, aby mohli jet na konferenci nebo na stáž na Západ. Pro cizince z členských zemí SÚJV to bylo mnohem lehčí. Já jsem například jel z Dubny na konferenci o spinové fyzice v Saclay ve Francii, o slabých interakcích v CERN ve Švýcarsku a o aplikacích teorie grup na letní škole ve Finsku. Nejdůležitější pro mne byl půlroční pobyt v ICTP (*International Centre for Theoretical Physics*) v Terstu roku 1967, kde jsem se seznámil s tehdejšími ředitelem ústavu Abdusem Salamem, později nositelem Nobelovy ceny za fyziku.

Jedním z projevů „zlaté klece“ v Dubně bylo i to, že tam byl velice čilý kulturní a společenský život: promítaly se tam filmy, které byly jinde zakázány, vystavovaly se tam obrazy umělců, kteří nesměli vystavovat v Moskvě, přijížděli básníci a spisovatelé, kteří jinde nesměli mluvit. To všechno se odehrávalo v *Dome učonych*, který byl přístupný jen vědeckým pracovníkům SÚJV.

Izolace od „povinného“ společenského života v Dubně vedla k velice přátelské atmosféře a k celoživotním přátelstvím jak mezi členy československé skupiny, tak i mezinárodním. Mimo jiné jsme poznali, že v zemi, kde je všechno buď zakázané, nebo povinné, se z tohoto pravidla dají zařídit výjimky. Například se nám podařilo zorganizovat výstup pěti členů československé skupiny v Dubně na Leninův štít (výška 7 134 metrů) na Pamíru. Účastníky výpravy byli Mirek Malý, jeho manželka Marta, Franta Lehar, Rost'a Caletka a já. Hora dnes leží na hranici mezi Kyrgyzstánem a Tádžikistánem a změnila jméno, v Tádžikistánu se dnes jmenuje Avicennův štít. Například v Kanadě se organizují výpravy k výstupu na tuto horu, ovšem za ceny, které by si profesor ze svého platu nemohl dovolit.

Vždy jsem si přál být horolezcem a v Dubně se mi to podařilo. Taký jsem si přál být parašutistou, a i to se mi v Dubně podařilo, a bylo to dokonce velmi jednoduché. Jednoho dne v roce 1966 jsem si na nástěnce v SÚJV přečetl, že byl založen parašutistický klub a že je možné se do něj přihlásit. Zavolał jsem na uvedené číslo, kde mi řekli, že po tři večery bude organizován výcvik, ještě týž týden, a hned potom v sobotu se poletí malým letadlem nad Dubnou se skokem z letadla. Pak ale dodali, že musí zjistit, zda klub přijímá i cizince. Nakonec zjistili, že se cizinci mohou zúčastnit. Mezitím jsem promeškal dva ze tří výcviků. Ale nevadilo to, řekli mi, že jeden večer postačí. Z toho letadla jsem skákal třikrát, s automatickým otvíráním padáku, z výšky 800 metrů. Další seskoky měly už být s ručním otvíráním padáku a z výšky 3 000 metrů. Ale to už jsem odjel do Terstu. Po návratu do Dubny jsem se dověděl, že jedna parašutistka se při dalším skoku zabila a klub zrušili. V Kanadě by také bylo možné stát se parašutistou, před prvním seskokem by však bylo nutné absolvovat povinný dlouhý a důkladný (a také drahý) výcvik.

Návrat z Dubny do Československa a emigrace

Do Prahy jsme se s manželkou a syny vrátili z Dubny v lednu 1968, do politického pražského jara, které bylo v plném proudu. Atmosféra tu byla plná nadšení a optimismu. V dubnu 1968 mne pozval A. Salam na čtrnáct dnů do ICTP v Terstu. Salam se v té době zabýval aplikacemi Lorentzovy grupy v teorii elementárních částic a dobře znal naše práce se Smorodinským a dalšími spoluautory na toto téma. Po mém příjezdu mne pozval k sobě do kanceláře. Napřed jsme mluvili o fyzice, ale potom se mne zeptal na pražské jaro a na Dubčka. Já jsem mu nadšeně vykládal o „socialismu s lidskou tváří“ a o tom, jak si představuji budoucnost v Československu. Nechal mne domluvit a pak suše prohlásil: „Když se věci vyvinou jinak, než si dnes představujete, tak vám pošlu pozvání do ICTP. Vy se podíváte na to, jak to vypadá zvenčí, a rozhodnete se, co dělat dál.“ Tehdy jsem si pomyslel: „To je ale pesimista!“ Dnes si naopak plně uvědomuji, jaké jsem mu říkal nesmysly o politice. Salam byl první, kdo mne varoval.

V červenci 1968 jsem odjel ještě jednou do Dubny, abych dokončil práci se Smorodinským a Šeftelem, která byla už ovlivněna diskusemi s Abdusem Salamem [4]. To už bylo po publikování manifestu „Dva tisíce slov“ v Československu a v Dubně, jakož i v celém Sovětském svazu panovala velice napjatá atmosféra. Noviny byly plné „dopisů pracujících“ o tom, že socialismus v Československu je ohrožen, a žádajících sovětskou vládu, aby Československu bratrsky pomohla. I v SÚJV se mezi místními vědci našli organizátoři, kteří sbírali podpisy pro veřejný dopis žádající „bratrskou pomoc“. Zlatá klec nakonec přece jen trochu pomohla. Ředitel ústavu Nikolaj Nikolajevič Bogoljubov a stranický činitel Bruno Pontecorvo si organizátory podpisové akce zavolali a řekli jim, že jelikož SÚJV je mezinárodní ústav, není jejich akce vhodná. Veřejný dopis nebyl odeslán.

Když jsem v Dubně s přáteli nadšeně mluvil o pražském jaru, tak mne tehdy několik kolegů, především sám Smorodinský, varovalo, abych si dával pozor, před kým mluvím. Správně předvídali, jak pražské jaro skončí. Pamatuji se zejména na varování jednoho gruzínského fyzika: „Jenom doufám, že konec pražského jara nebude příliš krvavý.“

Já jsem pak odjel do Finska přednášet na letní školu. Začátkem srpna 1968 jsem se vrátil k rodině do Prahy a do práce v Ústavu jaderného výzkumu ČSAV v Řeži. Pak přišel 21. srpen a invaze. Shodou okolností jsem měl 24. srpna odjet na velkou konferenci do Vídně a manželka měla jet se mnou. Měli jsme už doma pasy a výjezdní doložky. Na konferenci jsem odjel napřed já sám. Vyhledal jsem tam A. Salama a připomněl mu náš poslední rozhovor v Terstu. Salam mne poté seznámil s tehdejší ředitelem Rutherfordovy Laboratoře fyziky vysokých energií (*Rutherford High Energy Physics Laboratory*) v Chiltonu blízko Oxfordu v Anglii. Ten mi na místě zařídil oficiální pozvání k ročnímu pobytu. Manželka Milada mezitím zařídila v Praze, aby jí do cestovního pasu zapsali také děti, a přijela za mnou s dětmi do Vídně. Odtud jsme pak odjeli na rok do Anglie. Následovaly tři roky v Pittsburghu na *Carnegie-Mellon University* a na *University of Pittsburgh* v USA. Od roku 1972 působím na francouzské Univerzitě v Montrealu v Kanadě, ve výzkumném matematickém ústavu (*Centre de recherches mathématiques*, CRM) a od roku 1984 též jako profesor na katedře matematiky.

Celkový pohled na pobyt v Dubně

Osobně svůj pobyt v SÚJV v Dubně hodnotím velice kladně. Měl jsem to štěstí pracovat ve skupině J. A. Smorodinského, kterou jsem považoval (a dodnes považuji) za nejlepší v tehdejší Laboratoři teoretické fyziky. Vzal jsem si k srdci Smorodinského slova: „Když se zabýváš fenomenologií, tak to musí být v úzké spolupráci s experimentátory, když matematickou fyzikou, tak musíš používat skutečnou matematiku na současně úrovni této exaktní vědy.“ V Dubně jsem publikoval 26 vědeckých článků, vesměs ve spolupráci s dalšími kolegy. Většina z nich měla pokračování po emigraci.

Zajímavé pokračování měla moje spolupráce s F. Leharem a jeho skupinou; Lehar a Bystrický totiž také v roce 1968 emigrovali a pracovali v CEN v Saclay poblíž Paříže. Já jsem už byl v Montrealu a pracoval jsem mimo jiné s Jiřím Paterou, dalším emigrovavším českým Dubněncem, se kterým jsme studovali v Leningradě. Zjistili jsme, že existují granty *Quebec-France* financující frankofonní vědeckou spolupráci. Jeden takový grant jsme dostali, a tak vznikla spolupráce dvou Francouzů, Lehar a Bystrický, a dvou Quebecanů, Patera a já. Ta spolupráce vedla k řadě společných publikací, mj. k článku [7], který experimentální fyzikové nazývají „nukleon-nukleonová bible“ a používají při analýze experimentů. Ten článek byl mezi mými publikacemi dlouho nejcitovanějším, dnes je co do citovanosti na druhém místě.

Články spojené s mou kandidátskou disertací [15] měly pokračování v souboru prací napsaných už v Montrealu o klasifikaci podgrup Lieových grup [13, 14] a v knize o klasifikaci Lieových algeber [16]. Z mých dubněnských prací měly největší ohlas ve světě práce o superintegrabilitě [8, 9, 10]; z hledání dalších superintegrovatelných systémů se stala velkovýroba [17, 18, 19, 20].

Abych to své ohlédnutí stručně shrnul: pobyt v SÚJV mne dobře připravil na život v emigraci. Myslím, že podobnou zkušenost mělo mnoho Dubněnců z SÚJV.

VYBRANÉ CITACE K TÉMATU

- [1] Frank, Ph.: Einstein: His Life and Times. A. A. Knopf, New York 1947.
- [2] WINTERNITZ, P.: Scattering matrix of nucleons on a target with spin 1. JETP 12, 1961, p. 1025; Elastic scattering of nucleons on targets with spin 1. Cz. J. Phys. B 12, 1962, p. 482–489 (rusky).
- [3] JANOUGH, F. – WINTERNITZ, P.: Angular distribution of gamma quanta in the capture of polarized μ^- -mesons by atomic nuclei. Cz. J. Phys. B 12, 1962, p. 331–337.
- [4] WINTERNITZ, P. – Smorodinsky, Ya. A. – Sheftel, M. B.: Poincare and Lorentz-invariant expansions of relativistic amplitudes. Soviet Journal of Nuclear Physics–USSR 7, 1968, p. 785–792.
- [5] WINTERNITZ, P.: Expansions of relativistic scattering amplitudes and harmonic analysis on the Lorentz group. University of Arizona Press 1972.
- [6] LEHAR, F. – WINTERNITZ, P.: Polarized proton targets and low-energy nucleon-nucleon experiments. Fortschritte der Physik 15, 1967, p. 495–536.
- [7] BYSTRICKÝ, J. – LEHAR, F. – WINTERNITZ, P.: Formalism of nucleon-nucleon elastic-scattering experiments. Journal de physique 39, 1978, p. 1–32.
- [8] Makarov, A. A. – Smorodinsky, Ya. A. – Valiev, K. – WINTERNITZ, P.: A systematic search for nonrelativistic systems with dynamical symmetries. I. Integrals of motion. II Nuovo Cimento A 52, 1967, p. 1061–1084.
- [9] FRIŠ, J. – Mandrosov, V. – Smorodinsky, Ya. – UHLÍŘ, M. – WINTERNITZ, P.: On higher symmetries in quantum mechanics. Physics Letters 16, 1964, p. 354–356.
- [10] WINTERNITZ, P. – Smorodinsky, Ya. – UHLÍŘ, M. – FRIŠ, I.: Symmetry of groups in classical and quantum mechanics. Soviet Journal of Nuclear Physics–USSR 4, 1967, p. 444–450.
- [11] WINTERNITZ, P. – FRIŠ, I.: Invariant expansions of relativistic amplitudes and subgroups of proper Lorentz group. Soviet Journal of Nuclear Physics–USSR 1, 1965, p. 636–643.
- [12] LEHAR, F.: O zlaté kleci a jiné vzpomínky. Akropolis, Praha 2003.
- [13] PATERA, J. – WINTERNITZ, P. – Zassenhaus, H.: Continuous subgroups of fundamental groups of physics. 1. General method and Poincare group. Journal of Mathematical Physics 16, 1975, p. 1597–1614.
- [14] PATERA, J. – Sharp, R. T. – WINTERNITZ, P. – Zassenhaus, H.: Invariants of real low dimension Lie-algebras. Journal of Mathematical Physics 17, 1976, p. 986–994.
- [15] WINTERNITZ, P.: Lorentz group and relativistic symmetries in elementary particle theory. Preprint JINR R-2688, Dubna 1966.
- [16] ŠNOBL, L. – WINTERNITZ, P.: Classification and identification of Lie algebras. AMS, Providence, R.I., 2014, 306 p.
- [17] Kalnins, E. G. – Miller, W. – WINTERNITZ, P.: Group $O(4)$, separation of variables and hydrogen-atom. SIAM Journal of Applied Mathematics 30, 1976, p. 630–664.
- [18] Tremblay, F. – Turbiter, A. – WINTERNITZ, P.: An infinite family of solvable and integrable quantum systems on a plane. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical 42, 2009, Article No. 242001, 10 p.
- [19] Miller, W. jr. – Post, S. – WINTERNITZ, P.: Classical and quantum superintegrability with applications. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical 46, 2013, Article No. 423001, 124 pages.
- [20] Marquette, I. – Sajedi, M. – WINTERNITZ, P.: Two-dimensional superintegrable systems from operator algebras in one dimension. Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical 52, 2019, Article No. 115202, 24 p.

Obr. 1: Fotografie P. Winternitze z doby nástupu na dlouhodobý pracovní pobyt v SÚJV Dubna [Archiv SÚJV, repro E. T.]



Obr. 2: Ředitel Laboratoře teoretické fyziky SÚJV D. I. Blochincev a J. A. Smorodinský (1965) [Fotoarchiv SÚJV, foto P. I. Zolnikov]





Obr. 3: Fotografie
P. Winternitze z výpravy
na Pamír v roce 1965
[archiv M. Malé,
foto M. Malý]



Obr. 4: P. Winternitz,
(současná fotografie)
[foto archiv autora]



Obr. 5: S rodinou a přáteli (P. Winternitz druhý zleva, manželka Milada druhá zprava) [foto archiv autora]

Obr. 6: Titulní list monografie L. Šnobla a P. Winternitze o klasifikaci a identifikaci Lieových algeber [16]

