

SZÉPFALUSY PÉTER HALÁLÁNAK ELSŐ ÉVFORDULÓJÁRA

Kondor Imre

ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

Megtiszteltetés, hogy felkértek Szépfalusy Péter halálának első évfordulója alkalmával a Fizikai Osztályon tartott megemlékezésen az emlékbeszéd előadására.

Szépfalusy Péter életének legfontosabb dátumai

1931-ben született Szegeden.
A Műegyetemen 1953-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet, majd 1955-ben az ELTE-n fizikus diplomát.
1953-ban lépett munkába a Műegyetemen, Gombás Pál kutatócsoportjában.
1957-ben nyerte el a kandidátusi fokozatot.
1963-ban jött át az ELTE-re az Elméleti Fizikai Tanszéki Kutatócsoportba, később az Elméleti Fizikai Tanszék docense lett.
1966–67-es tanulmányútja az USA-ban meghatározó jelentőségű eseménnyé vált az életében.
1975-ben lett a fizikai tudomány doktora.
1976-ban az ELTE-ről az SZFKI-ba ment át.
1982-ben választották az MTA levelező tagjává, 1987-ben rendes taggá.
1986-ban visszatért az ELTE-re, ahol hamarosan a Szilárdtestfizikai Tanszék élére került.
1998-ban a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék megalapítás után itt lett egyetemi tanár majd emeritus.
2014. november 16-án halt meg Budapesten.

Személyisége

Zárkózott, csendes, megfontolt, óvatos, konfliktuskerülő volt. Ebben szerepet játszhatott a háború idejére eső serdülőkkora és a fiatalsága idejére eső Rákositeror. Nehezen megnyíló természete miatt személyes életéről kevesen tudtak bármit is, első és korban hozzá legközelebb álló tanítványaként magam is csak kivételes alkalmakkor kaptam egy-egy villanásnyi bepillantást élete korábbi történetébe, gyerek- és fiatalkoráról semmit nem tudok.

Visszahúzódó természetével sajátos ellentétben rendkívül szívós volt tudományszervezői tevékenységében: honi és nemzetközi szinten is kitartóan, széles fronton igyekezett előmozdítani a statisztikus fizika ügyét. Rendkívül igényes volt önmagával és munkatársaival, tanítványaival szemben is, de nem volt barátságtalan vagy agresszív. Előadásait rendkívüli gondossággal építette fel, azok mindig tisztán érthetőek voltak. Ezt a precizitást elvárta a vizsgákon is, végtelen türelemmel követte a vizsgázó feleletét, semmilyen

részletet nem engedett átugrani vagy elkenni; adott esetben a felkészületlenség mentségéül előadott kifogások empatikus meghallgatása után mindenféle indulat nélkül, szinte barátságosan buktatott. Ugyanezzel a türelemmel adta vissza munkatársai kéziratait is 18. korrekcióra. Politikai szerepet nem vállalt, inkorrekt vagy opportunistáskodást soha nem tapasztaltam nála.

Az alábbiakban munkásságát a főbb kutatási témák köré csoportosítva tekintem át, értelemszerűen több teret szánva azon fejezeteknek, amelyeknek tanúja voltam. Pályájának és munkásságának további számos fontos mozzanatát más tanítványai és munkatársai a jelen cikkhez csatlakozó megemlékezéseikben írják le.

Pszeudopotenciálok, 1953–1963.

A pszeudopotenciálok elmélete az 1920-as évek végétől, a kvantummechanikai soktestprobléma kezdetétől (*Hartree, Slater, Fock, Thomas, Fermi, Dirac*) a sűrűségfüggő elmélet kidolgozásáig (*Kohn, Sham, Hohenberg*) ívelő fejlődés egyik lényeges állomása.

A pszeudopotenciál gondolatát *Hans Hellman* vetette fel először 1935-ben, amikor rámutatott, hogy a valenciaelektronok számára az atomtörzs elektronjainak hatását egy pszeudopotenciállal lehet helyettesíteni [1]. Ugyanekkor publikált Gombás Pál egy statisztikus fém-modellt [2], amelyben megmutatta, hogy a Pauli-elv effektív taszítást jelent az iontörzsekbe behatoló valenciaelektronok számára. Noha ezt 1936-ban a *Nature*-ben is publikálta [3], majd eredményeit 1967-ben önálló könyvben is összefoglalta [4], az általam átnézett nyugati irodalom gyakrabban hivatkozik Hellmannra, de leginkább *James Phillipsre* és *Marvin Cohenre*.

Fényes Imre vette észre, hogy a törzsi Hartree-egyelektronpályákra történő ortogonalizáció is effektív taszításként hat, és jelentősen gyengíti a vegyértékelektronok által érzékelt potenciált. Ezt Gombás Pál, aki akkortájt Kolozsváron Fényes főnöke volt, csak a *Kolozsvári Múzeumi Füzetekben* engedte publikálni [5].

Szépfalusy Péter két *Acta Physica*-cikkből [6, 7] rendbe tette Fényes kicsit zűrös számolását, korrektül hivatkozva a forrásra: „Fényes teilweise ähnliche Berechnungen durchgeführt”. Péter két cikke semmi kétséget nem hagy afelől, hogy az alapgondolat Gombástól ered, alig tartalmaz hivatkozást Gombás cikkein kívül, és Gombás terjesztette elő őket publikálásra, de megint nem engedte, hogy a munka külföldön megjelenjen. Az *Acta Physicából* ismerte meg egy cseh szlovák kolléga, *E. Antončík* (más változat szerint Antončík egy szemináriumon hallotta a Műegyetemen), aki később az Egyesült Államokba emigrált. Antončík azon-

Az MTA Fizikai Tudományok Osztályán 2015. november 25-én tartott emlékbeszéd bővített és szerkesztett változata.



Az ELTE tudományos munkatársaként a '60-as években.

nal meglátta a módszerben rejlő lehetőségeket, 1959-ben megjelent cikkében [8] igen korrektül idézi a Gombás-iskola munkáit (magát Gombást, *Gáspár Rezsőt* és Szépfalusy Péter fent említett cikkeit). A gondolat a jelek szerint Antončík közvetítésével jutott el Chicagóban J. C. Phillipsig, aki azután rengeteg sávszerkezet-számolást végzett a módszerrel; első cikkében [9] még hivatkozott az előzményekre, de később már a saját első cikkére sem [10], ezzel mintegy elvágva a visszafelé vezető utat. A Fényes–Szépfalusy–Antončík-vonal emléke fennmaradt azonban *Walter A. Harrison* [11] könyvének előszavában.¹

A pszeudopotenciálok alkalmazása utóbb nagyiparrá vált, a sűrűségfunkcionál-elmélet pedig 1990-es megjelenése után a szilárdtestfizikán túl a kémiában és az elméleti biológiában is széles körű alkalmazásra talált, mint az *ab initio* számítások eszköze. Az erre a vonalra eső hivatkozások száma százazres nagyságrendben van, Walter Kohn (Santa Barbara) 1998-ban kémiai Nobel-díjat kapott a sűrűségfunkcionál-elmélet kidolgozásáért. A *pseudopotential theory* kifejezés a Google-ban fél másodperc alatt 293 000 találatot, a *density functional theory* szintén fél másodperc alatt 3 250 000 találatot ad.

¹ E történet rekonstrukciójához nagy segítséget adott *Gesztli Tamás* néhány útbaigazító megjegyzése.

A pszeudopotenciálokban rejlő esélyek elszalasztása az egész magyar fizika vesztesége. E veszteségben a kor honi viszonyai, a nyugattól való elzártság, a releváns tudományos folyóiratokban való publikálás majdnem leküzdhetetlen nehézségei hatalmas szerepet játszottak, de nehéz megérteni Gombás Pál, mint meghatározó kutató és intézetigazgató különös viszonyulását is.

Péter 1955 és 1959 között publikált 7 önálló cikket az *Acta Physicában*, '57-ben egyet Gombással és *Mágorival* az *Acta Physicában*, egy másikat a *Nuclear Physicsben*. 1961-ből származik az utolsó, statisztikus modellel foglalkozó cikke, amelyet *Ladányi Károllyal* írt és az *Acta Physicában* jelentetett meg.

Ennél a pszeudopotenciál-epizódnál azért időztem ilyen hosszán, mert tudom, hogy óriási csalódást és konfliktust okozott Péter életében, aki helyzetét a Műegyetemen idővel tarthatatlannak érezte. Erről később soha nem beszélt, mígnem a hetvenes évek közepén, első szívrohama után lábadozva, a halálközeli élmény hatása alatt felidézte nekem. 1963-ban *Novobátsky Károly* fogadta be az ELTE-n. E konfliktus emléke hozzájárult amúgy is óvatos természete még óvatosabbá válásához.

Bozonok, kritikus dinamika, 1962–1981.

A műegyetemi válság visszavetette a kutatásban is. 1962-ben semmit nem publikált, '63-ban a *Magyar Fizikai Folyóiratban* a kondenzált Bose-rendszerekről jelentetett meg egy cikket, amely a Keszthelyi Nyári Iskolán tartott előadásán alapult. Ez a rendkívül világos tárgyalás a kvantummechanikai soktestprobléma egyik első, ha nem a legelső hazai prezentációja volt, körülbelül vele egyidőben jelentek meg külföldön a meghatározó monográfiák (*Alekszej Abrikoszov*, *Lev Gorkov*, *Igor Dzsalosinszkij* a soktestprobléma térelméleti módszereiről, *Robert Brout* és *Peter Carruthers* a sokelektron-problémáról, *Phillipe Nozières* és *David Pines* a kvantumfolyadékokról, illetve Nozières a Fermi-folyadékokról írt könyve stb.). Péter ugyanabban az időben kezdett speciális előadásokat tartani a kvantummechanikai soktestprobléma térelméleti módszereiről az ELTE-n, ahová 1963-ban jött át. 1964-ben még írt egy cikket a párkorrelációk szerepéről a maghégiban, de '65-ben már a Bose-rendszer egyrészcsekés spektrumának számítása körüli bonyodalmakkal foglalkozott; mindkét cikket az *Acta Physicában* jelentette meg.

Én 1965 elején kértem diplomamunka-témát tőle. Először a töltött Fermi-gáz korrelációs energiájának számításával összefüggő feladatot jelölt meg, a túlárnnyékolási probléma feloldását, illetve annak vizsgálatát, hogy miként kerül meg egy folytonos szimmetriát sértő rendszer (például a szupravezető) a Goldstone-tételt hosszú hatótávolságú kölcsönhatás esetében. Ez utóbbi a Higgs-mechanizmus megjelenése egy nemrelativisztikus térelméletben. Hangsúlyozni szeretném, hogy Péter mennyire ajourban volt a kor elméleti fizi-

kájával: a Higgs-mechanizmust először *Philip W. Anderson* írta le egy 1963-ban megjelent cikkében. A szupervezetők esetében ez a mechanizmus felelős a nagyfrekvenciájú plazmonok, illetve a Meissner-effektus megjelenéséért. Anderson eredményének ismerete nélkül 1964-ben három egymástól is független csoport (*Robert Brout* és *François Englert*; *Peter Higgs*; *Gerald Guralnik*, *Carl Hagen* és *Tom Kibble*) alkották meg a relativisztikus modellt.

1965 elején Péter teljesen tisztában volt a mechanizmus jelentőségével, így mint aktuális és fontos problémát tűzte elém diplomatémának. A kezdeti eredményekkel nem voltunk megelégedve, ezért később kondenzált bozonokra váltottunk, ahol az egyrészeske- és kétrészeskespektrum hibridizációjának felismerésével feloldottuk a kondenzált Bose-rendszer gerjesztési spektrumának paradox viselkedését. (Az egyrészeskespektrumban hosszú hatótávolságú erő nélkül is gap akart megjelenni a perturbációszámítás alacsony rendjeiben.) Az eredeti témából egy függelék maradt a diplomamunkámban: a hipotetikus töltött Bose-gáz példájában bemutattuk a Higgs-mechanizmus működését.

A kondenzált Bose-rendszer és a folyékony hélium tanulmányozása jó felkészülés volt Péter számára, hogy amerikai útja során eredményesen bekapcsolódjék *Richard Ferrell* csoportjának munkájába, ahol a folyékony hélium lambdaátmenete példáján felismerték a dinamikai skálátörvényeket [13–15].

E teljesítmény értékeléséhez fel kell idéznünk a fázisátmenetek elméletében a hatvanas évek végén – hetvenes évek elején lezajlott forradalmat. Bár a korábban egyeduralgoló átlagtérelmélettel szemben egyre szaporodtak mind a kísérleti, mind az elméleti evidenciák, mégis ez maradt az uralkodó elmélet egészen a hatvanas évek közepéig. Jellemző, hogy a Higgs-mechanizmus kapcsán az imént említett Robert Brout 1965-ben a fázisátalakulások elméletéről megjelentetett könyve [16] még mindig következetesen ebből a szemszögből tárgyalja a legkülönbözőbb fizikai rendszerekben lezajló rendeződési folyamatokat. A közelmúltban elhunyt *Leo Kadanoff* és kilenc munkatársa azonban 1967-ben megjelentette nagy összefoglalóját [17], amelyben igen nagyszámú, különböző fázisátmenet analízisével megmutatták az átlagtérelmélet tarthatatlanságát, demonstrálták a sztatikus skálátörvényeket, és elkezdték kitapogatni az univerzálitási osztályok határait.



A Humboldt Kutatói díjat Wolfgang Frühwaldtól, a Humboldt Alapítvány elnökétől 1999-ben vette át.

A dinamikai skálázás felismerése ezt az irányzatot vitte tovább az időfüggő jelenségek területére. Bár *Bertrand I. Halperin* és Pierre C. Hohenberg [18] függetlenül ugyanezekre a következtetésekre jutott, és így a felfedezés érdeme szükségképpen megoszlott a két csoport között, Péter és szintén a csoport tagjává lett felesége, *Menyhárd Nóra* egyszeriben a kutatás frontján találták magukat. Amerikából való hazatérte után Péter egy ideig még fenntartotta kapcsolatait a csoport többi tagjával és írtak is együtt pár cikket, de tudományos tevékenysége azután fokozatosan visszatért a hazai pályára, és kivívott nemzetközi pozícióját környezete felemelésére hasznosította.

Időközben 1969-ben Kadanoff megadta az univerzálitás teljes megfogalmazását [19], 1971-ben pedig *Kenneth G. Wilson* a renormálási csoport újrafogalmazásával [20, 21] megoldotta a fázisátalakulások 100 éves rejtélyét.

E fejleményeknek hihetetlenül erős szemléletformáló hatása volt az egész fizikus társadalomra. Péter szerepe a dinamikai skálázás elméletének kidolgozásában értelemszerűvé tette, hogy megkíséreljük az epszilon-sorfejtés, illetve az $1/n$ -sorfejtés alkalmazásával a sztatikus kiritikus mennyiségek számolásának mintájára a dinamikai kiritikus jelenségek vizsgálatát. Első nekifutásunk félresiklott, mert figyelmen kívül hagytuk a hidrodinamikai módusok okozta szingularitásokat. Később ezt Péter *Sasvári Lászlóval*, illetve *Tél Tamással* végrehajtott vizsgálataiban a kiinduló modell megfelelő megválasztásával korrigálta.

A mi kettőnk együttműködése a továbbiakban a kondenzált fázisbeli hibridizáció kiritikus pont körüli

szétesésének megértésére irányult. Ennek illusztrációjaként részletesen megvizsgáltuk, hogyan zajlana le mindez a gyengén kölcsönható Bose-gázban, és végigkövettük a gerjesztési módusok sorsát a fázisátmenethez közeledve. Szépen kirajzolódott a dinamikai skálázás belépése és eltűnése a kritikus ponttól távol, a módusok szétcsatolódása, a kritikus csillapítás stb. A problémát az jelentette, hogy mindez csak a gyengén kölcsönható Bose-gázban volt igaz, olyan pedig akkor még nem létezett – a folyékony hélium nyilvánvalóan nem tekinthető gyengén kölcsönható rendszernek. Mindazonáltal az ilyen irányú munkáinkat összefoglaló cikk kapott néhány tucat hivatkozást. A cikk sorsában döntő fordulatot hozott a csapdázott alkáliföldökben bekövetkező Bose-kondenzáció felfedezése 1995-ben. Az e rendszereken végzett mérések közel három évtized eltelte után kísérletileg igazolták a hangcsillapítás hőmérsékletfüggésére tett jóslatunkat. Ez feltámasztotta a cikket, amely azóta is gyűjtögeti a hivatkozásokat. Az *Annals of Physics*-ben megjelentetett dolgozat volt az utolsó közös munkánk Péterrel, érdeklődésem a továbbiakban más irányt vett.

Ebben a periódusban Péter 31 munkát publikált a kritikus dinamika különböző aspektusairól, illetve a kondenzált Bose-rendszer általános tulajdonságairól.

Egyensúlytól távoli rendszerek, káosz, kvantumkáosz, fraktálok: 1982–2002.

A fázisátalakulások nagy korszakának lezárultával a kondenzált anyag fizikájában megindult a következő kitörési pontok keresése. Az univerzalitás gondolata az egész közösséget inspirálta, és azzal kecsegtetett, hogy a fázisátalakulásoknál megismert törvények, gondolatok és eszközök más, sokszor a fizikától távol eső területeken is hasznavehetők lesznek. Egy-egy után kerültek fel új, tömegeket vonzó irányzatok: az egyensúlytól távoli rendszerek és a struktúrák kialakulásának vizsgálata, a nemszokványos, bonyolult fraktálgeometriát mutató rendszereké, a véletlen, üvegszerű szerkezetet mutató rendezetlen rendszereké, a kezdőfeltételekre extrém érzékenységet mutató kaotikus rendszereké stb. Az univerzalitás hídján fizikusok lelkes csapatai vonultak át duplalogaritmikus milliméterpapírból készült zászlók alatt olyan vad vidékekre, ahol a fizika addig megszokott egyszerűsítő feltételei, a magas fokú szimmetriák, az egyensúly, ergodicitás, stacionaritás, kezdő és peremfeltételektől való függetlenség és a kölcsönhatások perturbatív kezelhetősége mind hiányoztak. Ezekben a területeken azután igen kemény, sokszor előre nem látott nehézségek vártak ránk, és számtalan kulturális ütközésbe kerültünk a kémia, biológia és a társadalomtudományok képviselőivel, akik ezeket a fejleményeket illetéktelen és barbár behatolásnak élték meg.

Péter iskolájának több tagja is új utakat választott (olykor nem csak tudományos, hanem földrajzi érte-

lemben is), helyüket egy fiatalabb nemzedék képviselői foglalták el Péter környezetében. Péter maga az útkeresés e periódusában előbb a struktúrák kialakulása felé tájékozódott, majd a nemzetközi érdeklődés homlokterébe került káosz témáját jelölte meg következő, ígéretes kutatási területként. Az 1982-ben az MTA-n az ő kezdeményezésére megrendezett Káosz Iskola és az ennek alapján készült könyv kulcsfontosságú szerepet tölthetett be a káosz magyarországi kutatásának elindításában. A témaválasztás igen sikeresnek bizonyult, Péter és munkatársai hamarosan a terület elismert szakértőivé váltak. Ebben a periódusban a káosz témájában Péter 31 cikket jelentetett meg, a kutatás oldalágán fraktálokról további 8-at.

Bose-kondenzátumok, véges hőmérsékletű térelméletek fázisátalakulásai, 1996–2013.

A Bose-kondenzáció létrehozása 1995-ben teljesen új lehetőséget kínált Péternek arra, hogy visszatérjen egy általa oly jól ismert, és hirtelen újra kiemelkedően fontossá vált témához. Kevéssel a felfedezés bejelentése után megpályázott egy MTA kutatócsoportot, amely 1996-ban létre is jött. Itt kezdett a Bose-rendszerre vonatkozó kutatásokba néhány fiatal munkatárs segítségével. Kora miatt azután *Patkós András* lett a kutatócsoport vezetője, később MTA–ELTE Statisztikus és Biológiai Kutatócsoport néven *Vicsék Tamás* irányításával működött tovább.

A Bose-gáz témában Péternek hatalmas előnyt biztosítottak korábbi eredményei, az új kontextusban nagy sikerrel alkalmazta a dielektromos formalizmust, amelynek előzményei egészen az 1966-os diplomátéma-vezetésig, illetve *J. Gavoret* és *Nozières* [23] munkájáig nyúltak vissza. Ezen a területen 25 cikket publikált.

A kutatócsoport vezetésében beállott változás érdekes együttműködést indukált Péter és Patkós András között a véges hőmérsékletű térelméletek fázisátalakulásainak vizsgálatában. Ebben a témában fiatal munkatársakkal együttműködve 10 dolgozatot jelentettek meg.

Péter a fent említetteken kívül mintegy 10-15 további dolgozatot is írt, részben ismeretterjesztő jellegűeket, de olyan valódi tudományos cikkeket is, amelyek egyik kiemelt témacsoportba sem sorolhatók be, köztük az élete végén *Sütő Andrással* írt két mély és szép munkát.

Oktatási munkája

Több évtizeden át oktatott az ELTE-n. Kezdetben a kvantummechanikai soktestprobléma térelméleti módszereiről, később molekulafizikáról tartott előadásokat, de oktatói munkájának gerincét a statisztikus fizika előadás adta. Ebben az előadásban a tárgyat a kor színvonalára emelte a Gibbs-sokaságok következetes alkalmazásával és az ideális gázokon,

illetve kölcsönhatás nélküli rendszerekre transzformálható példákon túl a valódi, erősen kölcsönható rendszerek köréből választott néhány példa bemutatásával is. Erősen kölcsönható rendszerek nem tárgyalhatók a legvalószínűbb eloszlás módszerével. Hosszútávú korrelációk esetén a $6N$ dimenziós fázistéren értelmezett Gibbs-eloszlás még közelítő értelemben sem faktorizálható az N részecske koordinátái szerint: a „rendszer több mint a részeinek összege”. Péter előadásai ezt a szemléletet igyekeztek átültetni a hallgatókba. Az emberiség 2500 éve küzd a kölcsönhatás fogalmának megértésével. A renormálás épp azáltal vált óriási kollektív élménnyé, hogy az első valódi áttörést hozta ezen a fronton. A nehézség azonban ma is fennáll, a fősodorhoz tartozó közgazdászok vagy jogászok például úgy gyakorolják szakmájukat, mintha komolyan gondolnák, hogy a gazdaság, illetve a társadalom szereplői függetlenek egymástól, de az összefonódó kvantumállapotok máig élő problémája azt mutatja, hogy a fizikusoknak is vannak gondjai a hosszú távú korrelációkkal és a nemlokálitással.

Előbb magam, majd Tél Tamás is végigülte Péter kurzusait, részletes jegyzeteket készítettünk, ezek alapján készült el (főleg Tamás érdeméből) az a hat-hét sokszorosított füzetből álló anyag, amely azután a statisztikus fizika magyarországi oktatásának standard segédeszközévé vált. Most visszagondolva hökkenek meg azon a tényen, hogy nem tudtuk, honnan vette Péter az előadás anyagát, utólag csak találgatni lehet, hogy több forrásból ötvözte össze. Ez a kérdés annak idején valahogy nem merült fel – természetesnek éreztük, hogy ezeket a dolgokat egyszerűen tudja. Jól később egy *Marc Mezard*-ral, a párizsi elitiskola, az École Normale Supérieure egykori hallgatójával és jelenlegi igazgatójával folytatott beszélgetés során valahogy szóba került, hogy a statisztikus fizikában egyetemi hallgatóként milyen témákról tanultunk, témavezetőink milyen könyveket olvastattak velünk. Az átfedés megdöbbentően nagy volt, ami általában, életünk egyéb körülményeiről nem mondható el.

Tudományszervezői tevékenysége

Péter életművének a megítélése lehetetlen volna fáradhatatlan tudományszervezői tevékenységének méltatása nélkül. A 70-es évek elejétől kezdve szüntelenül szorgalmazta a különböző, éppen aktuális tárgyak köré szervezett nyári iskolák megrendezését. Igen nagy számú konferencia szervezését is vállalta, illetve kezdeményezte.

Ezek közül az első a MECO (Middle-European Conference on Statistical Physics) konferenciasorozat elindítása volt. A fázisátalakulások területén regionális alapon szervezett konferenciasorozatot Péter a részecskefizikusok háromszög-szemináriumainak inspirációjára javasolta. A nulladik MECO-t 1972-ben rendeztük az ELTE Elméleti Fizikai Tanszékén, a titkárság melletti nagy szobában, amely egyébként az

öt Szépfalusy-tanítvány dolgozószobája volt. A szemináriumon Bécsből, Padovából és Ljubljanából érkezett kollégák vettek részt. A bécsiek vállalták, hogy egy év múlva megszervezik a következő találkozót. A szervezést egy akkor Bécsben dolgozó amerikai kolléga, *Valenta* vette a kezébe, és ő alakította ki a MECO formátumát: évente rotáló helyszínen rendezett 50-100 főnyi konferenciák, többé-kevésbé meghatározott, de a kondenzált anyag fizikájának a köréből választott tematikával, a vendégek nagyobb részének vendéglátásával, ami helyi devizában fizethetővé tette a költségeket. A MECO megdöbbentően sikeresnek bizonyult, ma is él, de vonzáskörzete már messze túlterjed az eredetileg megcélzott közép-európai régióin.

Péter másik nagy konferenciaszervezői tette az 1975. évi IUPAP Statistical Physics konferencia budapesti megrendezése volt. A rendezés jogát Péter mint a IUPAP Statisztikus Fizikai Bizottságának akkori magyar delegáltja szerezte meg. Ma már majdnem elgondolhatatlan, mekkora logisztikai, pénzügyi és politikai nehézségeket kellett egy ilyen méretű és presztízű konferencia megszervezéséhez leküzdeni. Nem volt e-mail, nem volt másológép, a tanszéken két telefon volt, a külföldi levelezést szűrőpróbaszerűen (az enyémet rendszeresen) ellenőrizték, ami az amúgy is lassú postai küldeményeket még tovább lassította, az országban szigorú devizagazdálkodás folyt, külföldiekre csak kemény feltételekkel lehetett forintot költeni, általános volt a vízumkényszer, a vízumok kiadása hosszú időbe telt, kulcsországokkal diplomáciai kapcsolatunk sem volt (NSZK-val csak 1974 januárjától létesítettünk, Izraellel 1967-ben pedig megszakítottuk), de külön tortúra volt az amerikai résztvevők beutaztatása is, ezért a beutazás garanciáját a legmagasabb politikai vezetés szintjéről kellett garantáltatni, hiszen a IUPAP a konferenciát a diszkrimináció legkisebb jelére is letiltatta volna stb.

A konferencia mindezek dacára óriási siker lett. 450-500 kiemelkedő külföldi kutató jelent meg, közöttük *Kenneth Wilson*, aki itt vette át a Boltzmann-médált, a statisztikus fizika legmagasabb nemzetközi kitüntetését. Ennél magasabb kitüntetést csak 1981-ben kapott a Nobel-díjjal. Ez a konferencia nagyon felértékelte a magyar statisztikus fizikát nemzetközileg, de ezt a rohamosan növekvő irányzatot itthon is.

A továbbiakban Péter egy egész sor konferenciát és iskolát szervezett, amelyek egymás után vezették be a legaktuálisabb kutatási témákat.

Fáradhatatlanul dolgozott a statisztikus fizika intézményi elfogadtatásán. Az ELFT keretében létrehozta a Statisztikus Fizikai Szakcsoportot, azután az MTA-n a Statisztikus Fizikai Albizottságot, majd Bizottságot. Ezekben az erőfeszítéseiben igyekeztem támogatni, mindig én voltam a titkár, majd amikor továbblépett, utóda lettem az elnöki poszton.

A fázisátalakulások terén elért áttörés és az azt követő kirajzás hatalmasan kiterjesztette a statisztikus mechanika alkalmazásainak körét, és gazdag tudományközi kapcsolatokat indukált. Péter már a '70-es

évek közepén anticipálta ezt, és igyekezett a tárgy interdiszciplináris kapcsolatait szélesíteni kémikusokkal és matematikusokkal közös iskolák és pályázatok szervezésével.

Törésvonalak, kulturális különbségek nem csak a különböző tudományok között találhatóak, hanem magán a fizikán belül is. Ezek közül talán legszélesebb a hasadék a „végső kérdéseket” firtató részecskefizika és asztrofizika, illetve a fizika többi területei között. Péter őszintén törekedett e kulturális szakadékokat áthidalni részecskefizikusok, csillagászok bevonásával szervezett rendezvényekkel, a fizika alapvető egységének a bemutatásával. Hogy ezek a szakadékok milyen képtelenségekhez vezethetnek, azt jól példázza egy Tom Kibble-vel tavaly Triesztben folytatott beszélgetésem. Megkérdeztem, nem tudtak-e Anderson munkájáról. „Nem, nem tudunk. De ha tudunk volna, akkor sem értettük volna meg. We were being arrogant, I presume.” Ezt csak megerősíteni tudom: Anderson cikkét negyedéves hallgatóként egész jól megértettem. Ha egy Kibble képességeivel megáldott fizikus nem értette volna meg, az csak azért történhetett volna, mert nem akarta megérteni.

Noha a hetvenes évek elején Kenneth Wilson renormálási csoportja hidat épített a különböző fizikai ágak között, ez a furcsa fölénytudat ma is megvan. Ahogy egy részecskefizikus barátom mondta a közelmúltban: „Öregem, mi az Úristennel társalkodunk itt.” Kérdés, hogy az Úristen tud-e ezekről a társalkodásokról. Pétert józan mértéktartása mindig megóvta az ilyen delúzióktól, fenntartásokkal és idegenkedéssel tekintett a földi léptékben megismert törvények minden észszerű mértéket meghaladó extrapolációjára.

Hadd idézzek Andersontól egy mondatot, amelyet 1975-ben Péterrel a fázisátalakulásokról írt népszerűsítő cikkünk mottójául választottunk: „The fact is that the techniques which were developed for this apparently very specialized problem of a rather restricted class of special phase transitions and their behavior in a restricted region are turning out to be something which is likely to spread over not just the whole of physics but the whole of science.” Péter meg volt győződve arról, hogy ez a várakozás beteljesül, és minden erejével igyekezett a hazai tudományos életet felkészíteni erre. Annál jobban bántotta, amikor értetlenséget és ellenállást tapasztalt. Egy alkalommal például az Akadémián két idős magfizikus beszélgetését hallotta: „Mi ez a statisztikus fizika egyáltalán? Nem intézte ezt el Boltzmann 100 évvel ezelőtt?” Pétert ez a jelentéktelen epizód évekig gyötörte, 3-4 alkalommal is felidézte nekem. Ennek dacára sem adta fel a fizikán belüli ágak és a különböző diszciplinák közötti jobb megértés és együttműködés reményét, és óvatos, de barátságos diplomáciával nagyon jelentős eredményeket ért el.

Számos magas kitüntetést kapott, ezeknek nem tulajdonított különösebb jelentőséget. Ugyanígy kevéssé érdekelte eredményeinek dokumentációja is, a

Magyar Tudományos Művek Tárában fellelhető hivatkozáslistája egy kettes-hármas faktorialis rövidebb a valóságnál. Életművének gondos számbavétele a mi feladatunk maradt.

Egy angol kollégánk értékelésével zárom megemlékezésemet. Számos magyar kutatót ismert, volt rálátása az itteni tudományos életre. Azt mondta: Bámulatos, hogy a 60-as években egy maroknyi ember hogyan emelte fel magát és vele az egész magyar tudományt mintegy a saját csizmahűzőjénél fogva a nemzetközi tudományos világ szintjére. Péter kétségtelenül beletartozott ebbe a maroknyi csoportba. Életműve a magyar tudománytörténet megkerülhetetlen fejezetévé vált.

Irodalom

1. H. Hellmann: A New Approximation Method in the Problem of Many Electrons. *Journal of Chemical Physics* (Karpow Institute for Physical Chemistry, Moscow) 3 (1935) 61.
2. P. Gombás, *Zeitschrift für Physik* 94 (1935) 473.
3. P. Gombás: Cohesion of alkali metals. *Nature* 137 (1936) 950.
4. P. Gombás: *Pseudopotentiale*. Springer (1967).
5. Fényes I., *Múzeumi Füzetek* 3 (1945) 14.
6. P. Szépfalusy: Über die Orthogonalität der Wellenfunktionen von Atomelektronen. *Acta Physica* 5 (1955) 325.
7. P. Szépfalusy: Die Hartree-Fock-Methode im Falle eines Nichtorthogonalen Einelektron-Wellenfunktionen-Systems. *Acta Physica* 6 (1956) 273.
8. E. Antončík: Approximate formulation of the orthogonalized plane-wave method. *J. Phys. Chem. Solids* 10 (1959) 314.
9. J. C. Phillips: Energy-Band Interpolation Scheme Based on a Pseudopotential. *Phys. Rev.* 112 (1958) 685.
10. J. C. Phillips, L. Kleinman, *Phys. Rev.* 116 (1959) 287.
11. W. A. Harrison: *Pseudopotentials in the theory of metals*. Benjamin, New York, Amsterdam (1966).
12. P. W. Anderson: Plasmons, Gauge Invariance, and Mass. *Physical Review* 130/1 (1963) 439–442.
13. R. A. Ferrel, N. Menyhárd, H. Schmidt, F. Schwable, P. Szépfalusy: Entropy and specific heat of superfluid helium at lambda point. *Phys. Lett. A24/9* (1967) 493–495.
14. R. A. Ferrel, N. Menyhárd, H. Schmidt, F. Schwable, P. Szépfalusy: Dispersion in 2nd sound and anomalous heat conduction at lambda point of liquid helium. *Phys. Rev. Lett.* 18/21 (1967) 891–894.
15. R. A. Ferrel, N. Menyhárd, H. Schmidt, F. Schwable, P. Szépfalusy: Fluctuations and lambda phase transition in liquid helium. *Ann. of Phys.* 47/3 (1968) 565–613.
16. R. Brout: *Phase transitions*. Benjamin, New York, Amsterdam (1965).
17. L. P. Kadanoff, W. Götz, D. Hamblen, R. Hecht, E. A. S. Lewis, V. V. Palciauskas, M. Ray, J. Swift, D. Aspnes, J. Kane: Static critical phenomena near critical points: theory and experiment. *Rev. Mod. Phys.* 39 (1967) 395.
18. B. I. Halperin, P. C. Hohenberg: Generalization of Scaling Laws to Dynamical Properties of a System Near its Critical Point. *Phys. Rev. Lett.* 19 (1967) 700; Erratum. *Phys. Rev. Lett.* 19 (1967) 940.
19. L. P. Kadanoff: Critical Behavior Universality and Scaling. In: *Critical Phenomena*. Proceedings of the Int. School of Physics, „Enrico Fermi”, Course II, ed. M. S. Green, Academic Press, New York (1971).
20. K. G. Wilson: Renormalization Group and Critical Phenomena. I. Renormalization Group and the Kadanoff Scaling Picture. *Phys. Rev. B* 4 (1971) 3174.
21. K. G. Wilson: Renormalization Group and Critical Phenomena. II. Phase-Space Cell Analysis of Critical Behavior. *Phys. Rev. B* 4 (1971) 3184.
22. P. Szépfalusy, I. Kondor: Dynamics of continuous phase transitions. *Ann. of Phys.* 82/1 (1974) 1–53.
23. J. Gavoret, P. Nozières: Structure of the perturbation expansion for the Bose liquid of zero temperature. *Ann. Phys.* 28 (1964) 349.

MUNKATÁRSOK, TANÍTVÁNYOK SZÉPFALUSY PÉTERRŐL

A tudomány fegyelmezett kreativitás

Nemrég feleségem rendet teremtett a pincénkben. Minden előadásom, reprintem, szóval minden, ami nem digitalizálható a (papírgyűjtő!) kukába került. Csak egy régi jegyzetem nem: a Szépfalusy–Kondor-féle statisztikus fizika előadás.

Mi egy *Marx György–Károlyházi Frigyes* évfolyam voltunk, és Péter előadása ahhoz képest igen száraznak tűnt. De lassan ráéreztem, hogy ez egy „Harvard”-szintű előadás. Ezért, amikor diplomamunkát kellett választanom, gondolkodás nélkül *Szépfalusy Péter* ajánlatát fogadtam el, nem Marx Györgyét. Így lettem Péter diplomamunkása, azután doktorandusza.

Mit tanultam Pétertől?

Összefoglalva, négy dolgot:

1. az elméleti fizikában sokat kell számolni,
2. az elméleti fizikában hibamentesen kell számolni és emiatt (különösen nekem) a részeredményeket ismételtelen ellenőrizni kell,
3. az elméleti fizikában nem mindegy, hogy mit és miért számolunk (lásd 1.),
4. a tudomány fegyelmezett kreativitás, ahol a hangsúly a fegyelmezetten van.

Doktorim ideje életem legnehezebb időszaka volt. Azóta sok kiváló emberrel találkoztam, akiket szívesen fogadtam volna el tanáromnak. De senki sem tudott volna jobban fizikust faragni belőlem, mint Péter.

Ruján Pál

A statisztikus fizikai szemlélet és igényesség

Már végzésekor, a '70-es évek közepén, mindenki tudta, hogy megtiszteltetés Szépfalusy-tanítvánnyá válni, ugyanis Pétert spontán módon különleges tisztelet övezte, széleskörű tudásának, a fizika mély értésének, a már akkor nemzetközileg is jelentősként elismert eredményeinek köszönhetően. Az Elméleti Fizikai Tanszéken addigra létrejött kis csoport (*Kondor Imre, Rácz Zoltán, Sasvári László, Ruján Pál*) baráti közösségként működött, s biztosak lehettünk abban, hogy Péter odafigyel a véleményünkre is. Tőle tanulhattuk meg, hogy a *kísérleti* eredményeknek fontos szerepet kell játszaniuk az elméleti témák helyes megválasztásában is, s az alkalmazások lehetőségét is mindig szem előtt kell tartanunk. Csak később érttem meg, hogy egész kutatási stílusomat meghatározó útmutatást adott azokkal a finom gesztusokkal, amelyekkel kifejezte, hogy a matematika öncélú alkalmazása nem vezet sehova.

A nemzetközi fejleményeket követve, nagyon pontosan látta, milyen új irányokba érdemes indulni, s ezt úgy adta tovább, hogy személyes visszafogottsága ellenére *lelkésíteni* tudta tanítványait, megfogta fantáziájukat. 1974-ben a negyed, ötödéves évfolyamok-

nak szemináriumot tartott *K. G. Wilson* elmélete, a renormálás csoport-transzformáció akkor megjelent előzetes kézírata alapján. Utólag mi is szinte hihetetlennek tartjuk, hogy ilyen fiatal hallgatósággal sikerrel meg tudta értetni a kor egyik legfontosabb fizikai problémája éppen kialakuló elméletét.

Fontosnak tartotta, hogy a statisztikus fizikai szemléletet a szélesebb tudományos közösséggel is megismertesse. Fizikusokon kívül vegyészek, csillagászok, matematikusok is mindig részt vettek az ebben a szellemben a '70-es, '80-as években rendszeressé vált tavaszi, nyári iskolákon, amelyek feljegyzéseim szerint a következők voltak: *Sztobaszitikus folyamatok*, Mátrafüred 1977; *Alacsony dimenziós rendszerek*, Dobogókő 1979; *Struktúrák kialakulása I. és II.*, Szentendre 1979 és Budapest 1981; *Elsőrendű fázisátalakulások*, Budapest, 1981; *Káosz*, Budapest 1982; *Fraktálok*, Budapest 1987; *Entrópia és információ*, Budapest 1992.

E pezsgés mögött Péter azon szándéka is meghúzódott, hogy megszüntesse azt a kulturális szakadékot, amely a statisztikus fizika és az elméleti fizika fő ágai (részcsekefizika, magfizika) között akkor még jelen volt. A statisztikus fizikát, amely széles interdiszciplináris fejlődés kiindulópontja lett, sikerült elfogadtatnia a magyar kutatások (és nemcsak a fizikai kutatások) alapvetően fontos irányaként.

Az iskolák közül különös jelentőségű az 1982-es iskola, amely megismertette a hazai tudományos közösséggel a káosz fogalmát. Szépfalusy Péter hamarosan e területen is nemzetközi szinten elismert vezető kutatóvá vált. Ugyanakkor legalább hat tanítványát – köztük engem – indította el ebbe az irányba. Később tapasztaltuk, hogy számos nyugati „fizika-nagyhatárlomban” az 1982-es év még messze nem hozta a káosz olyan szintű és széleskörű ismeretét, mint hazánkban.

A nemzetközi életben való aktív részvételt az itthon levők számára a konferenciák biztosították, amelyeken neves külföldiek is mindig részt vettek. Az 1980-as Budapesti MECO szemináriumra például két, nem sokkal később Nobel-díjat kapott kutatót (*K. G. Wilson* és *K. A. Müllert*) is sikerült meghívnia.

Vallotta, hogy nem csak magunknak szerezzük a tudást, hanem hasznosnak is kell lennünk, ezt kifejezte azzal is, milyen nagy gondot fektetett az egyetemi oktatásra. Az ELTE Fizika Doktori Programja 1993-ban Szépfalusy Péter vezetésével kezdte meg működését, aki nagy alaposággal és körültekintéssel alakította ki a képzés alapelveit, magas minőségi elvek szerint.

Számos személyes élményem is van Péterrel kapcsolatban. A '80-as években bizakodással töltött el az a megfigyelése, hogy az NDK területén fekvő Nyugat-Berlinnek nyugati életszínvonalon történő gazdasági ellátása olyan nagy erőfeszítést igényel, olyan mértékben „egyensúlytól távoli állapot” fenntartását jelenti,

hogy az sokáig nem tartható fenn, valaminek előbb-utóbb történnie kell. Közelről láthattam, mennyire megviselte Péter fia gyerekkori kerékpáros balesete és lassú javulása, de tőle leshettem el azt is, hogyan hajoljunk meg tisztelettel egy közeli kollégánk koporsója előtt...

Tanítványként, Szépfalusy Péterben az „igaz mestert” ismerhettük meg, akinek minden tevékenységéből a tudomány iránti tisztelet áradt. Nem sablonszerű, hanem szigorúan tudományos fogalmazás jellemezte, amely mindig meggyőző volt. Végző soron a magyar tudományért dolgozott. Személyét sohasem tolta előtérbe, az ügyet tekintette fontosnak. A korrektség *ma már szinte szokatlan* szintje jellemezte. Igényességre nevelt és mindig és minden vonatkozásban csakis tisztességes megoldásokra tanított.

Tél Tamás

Minden alkalommal gazdagabban távoztam

Pályámon elindító, szakmai fejlődésemre a legnagyobb hatást gyakorló, emberi magatartásával példát adó egyéniség emléke előtt rovom le tiszteletemet.

Felsőéves hallgató koromban a '70-'80-as évek fordulóján az ELTE Elméleti Fizikai tanszékén Szépfalusy Péter körül már kialakult az a fiatal kutatócsoport, amelyet Szépfalusy-iskola néven emlegettek. Tagjai közé számíthatjuk mindazokat, akik ott a modern statisztikus fizika problémáival foglalkoztak, elsősorban a fázisátalakulások és a renormálási csoport előző évtizedbeli hatalmas fejlődésének hatására, s eredményeikkel növekvő nemzetközi figyelmet keltettek. A tanszék statisztikus fizikusai, Szépfalusy Péter mellett Kondor Imre, Sasvári László, Ruján Pál, Rácz Zoltán, *Tél Tamás* és *Temesvári Tamás* egyetemi óráin, különösen a speciálkollégiumokon, hallgatóként is éreztük, hogy előadóink benne vannak a nemzetközi fizika vérkeringésében.

Diplomamunkám témáját Szépfalusy Péter akkora már jelentős visszhangot keltett eredményeinek tárgyköréből, a kritikus, nemegyensúlyi jelenségek területéről kaptam. Az utolsó szemeszterre franciaországi ösztöndíjat sikerült szereznem, amelynek során az akkor világszerte növekvő érdeklődést kiváltó kaotikus folyamatokkal ismerkedtem meg. Hazatértemkor örömmel láttam, hogy Péter e kutatási irányban lépett tovább. Előbb a korábbi témakörbe tartozó diplomamunkát fejeztem be hathatós támogatása mellett, majd az általa Tél Tamással együtt szervezett *Káosz* című téli iskolát követően az új területen kezdtem doktori munkámhoz.

Hamarosan megjelentek a színen a Szépfalusy-iskola következő tagjai, *Kaufmann Zoltán*, *Bene Gyula* és *Csordás András*, azután *Vattay Gábor*, akikkel a káosz klasszikus, később kvantumtulajdonságainak változatos világát derítették fel. Magam fél évtizedre külföldi kutatómunkára utaztam, és hazatértem után, a kilencvenes évektől, miután ő a Szilárdtest-fizikai tanszék vezetését vette át, majd később a

Komplex Rendszerek Fizikája tanszék alapító tagja volt, tartósan már nem dolgoztunk együtt. Kapcsolatunk azután sem szűnt meg, élmény volt vele diszkutálni, minden alkalommal gazdagabban távoztam, mint ahogyan beléptem hozzá. Tanítványai sora tovább folytatódott, s a tanítványok tanítványaival ma a Szépfalusy-iskola tagjainak és szellemi örököseinek száma háromjegyű lehet.

A fent említett témaváltása a későbbieket vetítette előre. Rendkívüli tehetsége, felkészültsége, mélyre látó szemlélete megengedték neki, hogy új téma keresésekor a nemzetközi figyelem homlokterébe került vagy oda tartó problémák közül a nehezebbeket válassza. A kvantumkáoszban kozmológiai problémáig hatolt, azután a Bose-kondenzáció általa korábban Kondor Imrével vizsgált elméletére alapozva a '90-es évek aktuális kísérleti kihívásait válaszolta meg. Később *Patkós András* csoportjával a kvantumtérelmélet igen nehéz, termodinamikai problémáit vizsgálta. Soha nem a könnyű divatot követte számos területet érintő kutatóútja során, bármihez nyúlt, abban marandó tudott alkotni.

Élénken él emlékezetemben egy korai káosz konferencia, amelyen Péter előző, a dinamikai kritikus jelenségek területéről ismerős kollégájával találkoztam, vele hármásban félrevont és diplomamunkám ismertetésére kért fel. A kutatási irány váltása miatt ezzel azóta nem foglalkoztunk, soha nem prezentáltam, az angol szaknyelvben sem volt rutinom, a konferencia témájától idegen volt – különös koncentrációt igényelt, hogy beszámolóm elfogadhatóra sikerüljön. Péter nyilván feltételezte, hogy más elméje is van olyan rugalmas és hajlékony, mint az övé.

Egyszer az ELTE rektorával váltottam néhány szót, amikor Szépfalusy Péter haladt el mellettünk, kit az egyetem legmagasabb rangú tisztségviselője kissé meghajolva a „Tisztelem, professzor úr!” szavakkal köszöntött. Nagyon örültem mentorom megbecsülése spontán kifejezésének, mindkettőjükre nézve sokatmondó jelenet volt.

A fizikai jelenségek mély megértése, ennek érdekében a matematikai eszközök egyszerre innovatív és szigorú kezelése, tudományos kérdések időszerűségének felismerése, fiatalok figyelmének ilyenekre irányítása, intellektusuk csiszolása, tehetségük kibontakoztatása, csupán néhány azon képességek közül, amelyeket Szépfalusy Péter magas fokon gyakorolt. Emlékét szellemünkben és szívünkben őrizzük.

Györgyi Géza

Azonnal felismerte a felfedezés jelentőségét

Szépfalusy Péter több mint egy évtizeden keresztül volt a tudományos vezetőm. Nála írtam diplomamunkámat, ő volt a doktori témavezetőm, majd posztdoktorként is voltak közös kutatásaink. Közös munkánk a nyolcvanas évek első felében kezdődött. A kaotikus rendszerek kutatásának hazai úttörője és legnagyobb hatású képviselője Szépfalusy Péter volt. E munkájába

kapcsolódtam én is. A káosz tulajdonságai a kezdeti feltételekre való érzékenység miatt szükségyszerűen statisztikai leírást igényelnek, ezért az alapgondolat az volt, hogy a statisztikus fizika eszköztárát a kaotikus rendszerekre alkalmazzuk. Levezettük, hogy zaj hatására miként változik meg a kaotikus egydimenziós leképezések trajektóriáinak valószínűségeloszlása. A ferromágnesség egyik modelljében, az egydimenziós, véletlen teres Ising-modellben a matematikai leírás fraktálszerkezetű kaotikus egydimenziós leképezés segítségével lehetséges. Levezettük és megoldottuk az ezt jellemző törtémenziókat meghatározó egyenletet. Kaotikus hamiltoni rendszerek dinamikáját jellemző Rényi-entrópiák spektrumában numerikusan fázisátalakulás-szerű jelenséget azonosítottunk. Ezzel kapcsolatban korlátokat vezettünk le a Rényi-entrópiákra vonatkozóan.

Az ezredforduló környékére esett a Bose–Einstein-kondenzáció hideg fémgőzökbeli kísérleti kimutatása. Péter azonnal felismerte a felfedezés jelentőségét és érdeklődése ebbe az irányba fordult, annál is inkább, mivel még a hetvenes években kiemelkedő eredményeket ért el a szuperfolyékony He-4 vizsgálatában, ami hasonló Bose-rendszer, azonban ott az atomok közötti kölcsönhatásnak döntő szerepe van. Bennünket, fiatal munkatársait is magával ragadott lelkesedése, csatlakoztunk a kutatásaihoz. Az úgynevezett dielektromos formalizmus alkalmazásával meghatároztuk a kollektív módusok csillapodását és a tömegközéppont mozgását leíró csillapítatlan Kohn-módusokat.

Szépfalusy Péter indított el kutatói pályámon, tőle tanultam meg a szakma fortélyait. Az ő odafigyelésének és szervezőképességének köszönhettem, hogy részt vettem számos konferencián, külföldi iskolán. Az ő kapcsolatrendszerének köszönhetően ismertem meg számos jelentős kutatót, mint *Borisz Csirikov*, *Robert Graham*, *Gert Eilenberger*, *Hans Lustfeld*, akikkel az együttműködés később is gyümölcsözőnek bizonyult. Neki köszönhettem azt a két, szakmailag és emberileg is felejthetetlen évet, amelyet 1991–93 között családommal a jülich-i kutatóintézet vendégkutatójaként Németországban eltölthettem. Hálával és tisztelettel hajtok fejet tudományos teljesítményének és emberi alakjának emléke előtt.

Bene Gyula

Hiányoznak igen finom kritikai megjegyzései

Szakmai és baráti kapcsolatomban Szépfalusy Péterrel diákkoromban óta igen szoros volt. Nála és Györgyi Gézánál írtam egyetemi diplomamunkámat, ő biztatott, hogy végzés után pályázzam meg az (akkori) SzFKI doktori ösztöndíját. Ettől kezdve a legszorosabb munkakapcsolatban álltam vele. Bár mint diák, de ott voltam az 1982-es híres MTA Káosz konferencián, amiből a híres könyv született, és életem korai tudományos érdeklődése a káosz felé vonzott. Első külföldi konferenciáim egyike a híres düsseldorfi Dynamics Days volt, amire szintén Péter segített eljutni, aki akkor

Eilenberger mellett a konferencia másik főszervezője volt. Káosz-, majd később kvantumkáosz-kutatásokat végeztünk együtt, miközben Péter a Humboldt Alapítvány támogatásával hosszabb időt töltött Essenben, Németországban Graham professzornál. A kandidátusi cím megszerzése után voltam, friss házas, amikor Péter felvetette, hogy Grahammal végzett kutatásukhoz egy komplex viselkedésű biliárd tulajdonságait kellene megvizsgálni a kvantumkáosz szempontjából. Így kerültem én is Essenbe posztdoknának. Graham a lézerfizika, a kvantumkáosz, és a kvantumgravitáció kutatásának Európában is kimagasló alakja, Max Planck-díjas, az ELTE díszdoktora. Folyamatos, hármasban végzett közös munkánk során Péter egy némileg eltérő új témát javasolt: kezdjük el a nemrég alkáli atomokkal megvalósított, Bose–Einstein-kondenzációt mutató csapdázott gázok vizsgálatát.

A történelmi hűség kedvéért: 1994-ben voltam először a családdal hosszabb időre Essenben. Rá egy évre, 1995-ben a DAMOP tavaszi konferenciáján jelentette be *Eric Cornell*, hogy sikerült a rubídium gázt Bose-kondenzálni. Péter azonnal felismerte ennek korszakos jelentőségét, és a témában egy kutatócsoportra pályázott az MTA-nál, ami 1996. január 1-jétől el is indult. A téma jelentőségét mutatja, hogy E. A. Cornell, *W. Ketterle* és *C. E. Wiemann* a Bose–Einstein-kondenzációra vonatkozó kísérleti eredményeiért 2001-ben Nobel-díjat kapott.

Egy ilyen kutatócsoportra állásra csábított le az ELTE-re az SZFKI Elméleti Osztályáról Péter. Kezdetben kevesen voltunk. A kutatócsoportban *Tasnádi Tamással*, *Szirmai Gergellyel* dolgoztunk a Bose-kondenzáción. Később Péter – kora miatt – Patkós Andrást kérte fel, hogy pályázzanak együtt, így idővel András lett a kutatócsoport vezetője. Ez a kutatócsoport később MTA–ELTE Statisztikus és Biológiai Fizika Kutatócsoport néven folytatta sikeres munkáját *Vicsék Tamás* vezetésével. 2010-ben az ELTE dolgozója lettem, de munkakapcsolatom és barátságom Péterrel nem szűnt meg. Az ultrahideg, csapdázott gázokra vonatkozó kutatásaink Péter haláláig folytatódtak.

14 évig kutatócsoportostként dolgoztam vele. A munka mindig nagyon érdekes volt, és az eredmények magukért beszéltek. Talán mondhatom azt, hogy Péter ugyanúgy bevitte a magyar tudományos köztudatba ezt a témát, ahogy tette korábban a káoszszal, vagy még korábban a fázisátalakulásokkal. Mélyen megérintett, hogy elment. Hiányzik sajátos hozzáállása a problémákhoz, hiányoznak igen finom kritikai megjegyzései, amelyek sokszor orientáltak a megfelelő irányba.

Csordás András

Ideális körülményeket teremtett a kutatáshoz

Egyetemista koromban fordult érdeklődésem a kaotikus rendszerek felé. Nagyon örültem, hogy e terület vezető kutatója, az iskolateremtő személyiségű Szépfalusy Péter doktorandusza lehettem. Hamarosan ki-

derült számomra, hogy ő különös érzékkel meglátja, mit érdemes vizsgálni, miben fogunk fontos és érdekes jelenségeket felfedezni. Kandidátusi disszertációmnál is ő volt témavezetőm, és a közös munka utána is sokáig folytatódott. Már az első kutatásokban is az alapvetőbb tulajdonságokra vonatkozó eredmények mellett a különleges eseteket kerestük, mint például a krízisvonalon lévő állapotok. Nemsokára Péter felismerte, hogy célszerű lenne a Rényi-entrópiákat vizsgálnunk, mert ezek a szabadenergiához hasonlóan egy paraméter függvényében fázisátalakulásként mutatják a rendszerek dinamikájában megjelenő anomális viselkedést. Miután ilyen fázisátalakulást elsőként mutatott ki munkatársaival egydimenziós modellekben, ilyet találtunk a Lorenz-modell általánosításaként alkotott rendszerek intermittens állapotai-ban is. Vizsgáltunk olyan rendszereket is, amelyek egy irányban kiterjedtek, diffúziót téve lehetővé, más irányban viszont nyitottak. Felismertük, hogy a nyitottság miatt nemcsak kétféleképp definiálható a diffúziós állandó, de a helyzet még érdekesebb a fázisátalakulási pontban: ott mindkettő megkettőződik a kezdeti eloszlástól függően. Ezt továbbvívve megmutattuk, hogy tranziens káosz esetében a rendszer tulajdonságaitól függően kettőnél több invariáns mérték is lehet; a fixpontban szinguláris mértékeket is megengedve pedig végtelen sok is. Más társszerzőkkel végzett munkáim és egyedüli publikációim nagy részében is ezt a gondolatsort vittem tovább.

Nagyon sokat köszönhetek Péternek. Egyrészt sokat tanultam tőle. Nemcsak szakmailag, ami magától értetődő, hanem közös munkánk során tovább erősítette bennem a felfedezésre való törekvést, a megoldáskeresésben való kitartásomat, elhivatottságomat. Így nem csak a témához szorosan kapcsolódó, hanem a további kutatásomat is nagy mértékben segítette. Ezen kívül minden lehető módon támogatta munkámat. Ideális körülményeket teremtett a kutatáshoz, lehetővé tette, segítette konferenciákon és nemzetközi együttműködésben való részvételemet. A mindezekért szóló köszönet mellett a kutatómunkával járó izgalmat és lelkesedést újra és újra felidézve gondolok vissza Péterre.

Kaufmann Zoltán

Kvantumkáosz, mezoskopikus fizika a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszéken

A személyi számítógépek megjelenésének köszönhetően a nemlineáris differenciálegyenletekkel leírható jelenségek kutatása a nyolcvanas évek végén felvirágzott. A pillangóeffektus és a „káosz” – a kezdeti feltételek apró változása nagymértékben változtatja meg a rendszer további sorsát – a populáris kultúrára is óriási hatást gyakorolt. Hallgatóként, évfolyamelsőként, az Elméleti Fizika Tanszék demonstrátora lehettem, ahol TDK-munkámat Tél Tamás irányítása mellett ebből a lenyűgöző témából kezdhettem el, hatalmas reményekkel.

A pillangó szárnycsapása nekem 1987. március 26-án jött el. A hidegháború enyhülésére tekintettel az Uránia filmszínház bemutatta az *Asterix a gall* francia-belga rajzfilmet. A hír hallatára évfolyamunk az óráközi szünetben az unalmas relativitáselmélet-előadásról testületileg a moziba távozott. Az előadó – egyben a tanszék vezetője – haragjában megtiltotta nekem, hogy a témát diplomamunkaként folytassam. Túl sok a statisztikus fizikus! – mondta. Tél Tamás végül megmentett. Bemutatott kollégájának és mentorának, Szépfalusy Péternek, akit éppen frissen neveztek ki a szó szerint romokban álló Szilárdtestfizikai tanszék élére. Kockázatot vállalva befogadott. Péter környezetében teljesen máshogy folytak a dolgok, mint azokon a helyeken, amiket addig megismerhettem. Hiányoztak belőle azok a szinte sztereotip gondolati sémák, amelyek akkoriban a magyar értelmiséget jellemezték. Személyisége nagyvonalú és nyílt volt. Mindenkit egyenlő súlyú félként, partnerként kezelte, beleértve a takarító személyzetet, a diákokat és a professzorársakat is. Kutatói attitűdje minden újdonságra nyitott és rendkívül széles látókörű volt, ugyanakkor megfontolt és precíz. Kerülte a tekintélyalapú, doktriner érveléseket. Maga volt a felvilágosult, szabadelvű világ a kor szürkeségében.

Mint már annyi más alkalommal, a kilencvenes évek elejére tökéletes biztonsággal megérezte a tudományos hangulat változását. Az absztrakt kaotikus rendszerek után váltott és a világot követve a nemlineáris dinamika kvantumfizikai rendszerekben való megjelenése felé fordult. Először a kilencvenes évek elején absztrakt mechanikai rendszerekben a kvantumkáosz tanulmányozásába fogott és társait is ebbe az irányba terelte. Régi barátjával, Robert Grahammal együtt a negatív görbületű terek biliárdjainak kvantálásával kezdett el foglalkozni, bevonva Csordás Andrást majd pedig engem is. Kandidátusi dolgozatom már ebből készült. Az itt szerzett tudás meghatározó volt további pályámra nézve. Ezt követően útjaink egy időre különváltak. Én Koppenhágában, Párizsban, Marburgban és Evanstonban töltöttem posztdoktori éveimet, köztük hosszabb-rövidebb időket itthon töltve és a fejleményeket gyakran megbeszélve. Péter is számos meghívásnak tett eleget akkoriban.

A tanszéken töltött tíz közös év alatt számos pályázatot írtunk együtt. Sikerült az addig kevésbé elismert Szilárdtestfizikai Tanszék témáiban és infrastruktúrájában is megújítani. Posztdoktori éveim után 1997/98-ban jöttem véglegesen haza, ami egybeesett Péter tanszékvezetői periódusának végével. Ezekben az években Péter egy újabb témaváltást vitt végbe. Figyelme a végtelen kvantumrendszerek felől a véges számú részecskéből álló mezoskopikus rendszerek felé fordult, ismét csak jól felismerve a közeledő trendet, a szilárdtestfizika máig tartó – a grafénkutatásokba torkolló – egyik legmarkánsabb vonulatát. Bízott a téma elindítására. *Cserti Józsi*val ezt meg is tettük. 1998-ban már csatlakoztunk is az EU-ban ezen a területen kialakuló számítógépes modelleket kidolgozó hálózathoz és elindult a máig tartó együttműködés a

koordinátor lancasteri egyetemmel. Azonban – miközben számunkra utat mutatott – saját figyelme egy másik mezoszkopikus rendszer, az akkor váratlanul kísérletileg realizált Bose–Einstein-kondenzátum felé fordult. Régi álma teljesült ezzel.

A tanszékvezetéstől való visszavonulását követően környezete talán nem látta világosan azokat az eredményeket, amelyek csírái már akkor ott voltak és most látszanak igazán. Döntő szerepe volt abban, hogy az ELTE Fizika Tanszékcsoport új, a statisztikus fizika alkalmazásaival foglalkozó tanszékeket hozzon létre 1998-ban. Emeritusz professzorként a Komplex Rendszerek Fizikája Tanszéken dolgozott aktívan az utolsó pillanatig, hozzájárulva, hogy az az egyik meghatározó műhellyé váljon és máig őrizze Péter szellemiségét.

Vattay Gábor

Kritikus szemmel rostált, tanácsokkal segített

Szépfalusy Péter szellemi hatósugarába az 1970-es években tanítványai, elsősorban Ruján Pál révén kerültem. A kritikus jelenségek és az erősen kölcsönható kvark-gluon anyag jelenségköre egységes módszertani megközelítésének értelmét helyzeti előnnyel foghattam fel a Péter körül fejlődő statisztikus fizikai iskola munkáját közelről követve és abba egy-egy modell tanulmányozása révén személyesen is bekapcsolódva. Úgy tartom, hogy az első hazai részecskefizikus voltam, aki kandidátusi vizsgája melléktárgyaként a kritikus jelenségek elméletét és annak a Wilson-féle renormalizációs csoporttal történő tárgyalását választotta.

A statisztikus térelméletek vizsgálatát az 1980-as években is folytattam, elsősorban a kétdimenziós rendszerek kritikus viselkedésének a konformális szimmetria alapján történő osztályozása területén. Bár ebben a témában más vezető magyar kutatók (elsősorban *Iglói Ferenc*) munkáihoz kerültem közel, mindig kissé meglepett örömmel konstatáltam Péter tájékozott érdeklődését.

Személyes kapcsolatunk számomra váratlan körülmények között, az ELTE Fizikus Tanszékcsoport ügyeinek intézése kapcsán kezdődött. Korosztályom törekvését a fizikusok és a fizikatanárok képzési programjának modernizációjára széles szakmai vitával alapoztuk meg az 1989–1992 közötti időszakban. Ezt a próbálkozásunkat a főleg idősebb tanszékvezető kollégákból álló tanszékcsoporti tanácsban élénk és kritikus vita kísérte. Péter megnyilvánulásai először bosszantottak, majd határozottan csodálni kezdtem és megpróbáltam eltanulni eljárását. Elsőként a szándékolt változtatások jogi kereteit vette sorra és az abból kilógó elképzeléseket lenyesegette a beterjesztett javaslatokról. Ez határozottan bosszantott. Azután a jogi lehetőségekkel összhangban lévő elképzeléseket olyan szabatosan és koherensen fogalmazta át, hogy abba többi kollégája sem tudott már belekötni. Ez pedig kiváltotta csodálatomat.

Az 1990-es évtized további éveiben nem volt túl szoros a kapcsolatunk, ezért meglepett, amikor 2000 őszen ő (és nem a hozzám szakmailag közelebb álló akadémikus társai) kezdeményezte jelölésemet az MTA tagjai közé. Miután előbb vázolt eljárásával legyőzte (bizonyára nem túl erős) ellenkezésem, a jelöléshez adott szakmai anyagomat igen kritikus szemmel rostálta, tanácsokkal segítette bemutatkozásomat. E beszélgetések során fejtette ki a részecskefizikai szimmetriáértő kondenzátumok (például a Higgs-tér vagy a kvark-antikvark kondenzátum) és az őt aktuálisan izgató Bose–Einstein-kondenzáció közötti mély analógiára és azok kutatási módszereinek rokon volta vonatkozó meggyőződését.

Hamarosan az általa alapított kutatócsoport keretei között kezdtünk közös kutatásokba erről a témakörrel, amelybe először *Szép Zsolt* diplomamunkásom kapcsolódott be. A kiszélesedő fiatal csoport több sikeres kutatási pályázata közül az utolsó zárójelentését, amelynek társ-témavezetői voltunk, 2014 elején adtam le. Az elért eredmények kiváló minőségéről Péter halálhírét követő napokban értesítettek.

Patkós András

A távol eső jelenségeket összekötő fizikai szemlélet

Együttműködésem Szépfalusy Péterrel 2001 őszen, közvetlenül a doktori szigorlatom után kezdődött, amikor is Patkós András témavezetőmtől értesültem, hogy Péter felfigyelt térelméleti vizsgálatainkra. Intenzív kutatómunkába kezdtünk már a szigorlat és védelem közötti periódusban is, és az elért eredményeink arra készítették Pétert, aki az MTA–ELTE Statisztikus Fizikai Kutatócsoportot vezette, hogy alkalmazásomat kezdeményezze. Fiatal kutatói álláshelyre adott be pályázatot, amit meg is kaptunk. Így kerültem a kutatócsoportba, ahol hosszabb-rövidebb megszakításokkal, szervezeti átalakulásokkal azóta is dolgozom.

Péter felismerte, hogy a '70-es évek közepén munkatársaival (Sasvári, Kondor) kidolgozott módszerek, amellyel az N -vektor rácsmodell fázisstruktúráját tanulmányozták, átvihetők az erősen kölcsönható anyag alacsony energiás leírásában használt renormált térelméleti effektív modellek vizsgálatára. Első lépésként a könnyű mezonok fenomenológiájában használt $O(N)$ modelleket vizsgáltuk, közelebről a szigma-mezon propagátora pólusának hőmérséklet-indukálta vándorlását a második Riemann-síkon. A legkönnyebb skalárrezonancia, a pion királis partnerének létezését akkor már elfogadták, de a szigma tömege és szélessége csak nagy hibával volt ismert (a hibákat az elmúlt 10 évben sikerült ötödére csökkenteni). Időszerű volt tehát egy egyszerű modellben megvizsgálni a szigma jellemzőit a nagy- N kifejtés vezető rendjében. Az általunk talált pólusvándorlási sémát később igazolták a modellfüggetlen királis perturbációs számítás keretei között. Második lépésben, *Jakovác Antal* bekapcsolódásával, konstituens kvarkokkal bővítettük a modellt és az így



som folytán a fizikusok által felvetett problémákhoz a matematika szabályait, pontosságát szem előtt tartva kívántam hozzászólni, még ha lazán is, de megpróbáltam kötődni Péter köréhez, és lelkes résztvevője voltam az általa és tanítványai által szervezett nyári iskoláknak. Talán e kötődésnek köszönhettem azt a megtisztelést, hogy a Péter hatvanadik születésnapját ünneplő kötet egyik társszerzője lehettem. Szorosabb kapcsolat köztünk a kétezres évek elejétől alakult ki. Ő ekkor heti egy-két alkalommal feljött a hegyre, és hamarosan rendszeressé váltak beszélgetéseink a Bose-rendszerek fizikájáról. Engem a

kapott $SU(2)_L \times SU(2)_R$ szimmetriájú királiskvark-modellben vizsgáltuk a királis fázisátalakulást véges μ_B bariokémiai potenciál esetén. Meghatároztuk a $T-\mu_B$ síkon a fázisdiagram legérdekesebb pontját, a királis szimmetriát helyreállító elsőrendű fázisátalakulások kritikus végpontját.

Közvetlen együttműködésünk 2005-ben zárult, amikor egy Péter által vezetett PhD kutatási téma keretei között *Herpay Tamás* doktorandusszal és Patkós Andrással tanulmányoztuk a pszeudoskalár és skalár mezon-nonette épülő lineáris szigma-modell királis fázisátalakulás természetének változását a pion- és kaontömeg függvényében. A kritikus végpont létezésének kérdése és az $m_\pi-m_K$ síkban nulla mezontömegnél mutatkozó elsőrendű fázisátalakulási tartomány határának helye ma is a részecskefizikai kutatások előterében vannak.

A Péterrel való együttműködésben tanult számos technikát azóta több más kutatási projektben is felhasználtam. Fiatal kutatóként az egymástól távol esőnek tűnő jelenségeket magától értetődően összekötő fizikai szemlélet megismerését felbecsülhetetlen fontosságúnak éreztem. Ha számokkal szeretném illusztrálni a Péterrel folytatott együttműködésem eredményességét, akkor azt lehet mondani, hogy az 5 közösen írt, referált folyóiratban megjelent cikkünkre kapott hivatkozások az eddigi összes független hivatkozásaim 1/4-ét adják.

Szép Zsolt

Megfontolt és mindig mérsékelt állásfoglalás

Egyetemi tanulmányaimat nem fizikus hallgatóként végezvén, Péterrel, mint oktatóval nem találkozhattam. A hetvenes évek közepétől érdeklődésem a statisztikus fizika felé fordult, ekkor ismerkedtem meg az általa teremtett magyar statisztikus fizikai iskola fiatal képviselőivel és magával Péterrel. Bár személyes indítatá-

kölcsönható rendszerekben végbemenő Bose–Einstein-kondenzáció matematikai bizonyítása foglalkoztatott a '90-es évek elejétől fogva, ő pedig visszatért ehhez az általa 30 évvel korábban művelt területhez. Az együttműködés köztünk 2006-ban kezdődött egy Yukalov–Kleinert-cikk kapcsán, amelyben egymástól függetlenül felfedeztünk egy hibás gondolatot (a kondenzátum sűrűségének variációs paraméterként való használatát). Eleinte csak egy rövid megjegyzést kívántunk fűzni a cikkhez, de végül is egy terjedelmes munka született a variációs hullámfüggvények használatáról Bose-rendszerekben, amely 2008-ban jelent meg. Néhány évnyi szünet után 2013-ban léptünk tovább. Azt vizsgáltuk, hogy miként változik a korábban levezetett, szuperfolyékonyságot leíró variációs alapállapot egy áramló rendszerben. Eredményünk szerint a kritikus sebesség felett a kvázirészecskék kondenzációja és sűrűségmóduláció lép fel. Péter e két közleményen túlmenően is hatással volt az érdeklődésemre. Jóval korábban, 2004-ben hívta fel a figyelmemet egy 1961-es Kohn-cikkre és egy ezt tovább gondoló, *Dobson*tól származó munkára 1994-ből, amelyben a szerző megmutatta, hogy harmonikus külső potenciálban mozgó kvantum részecskék rendszerében a tömegközépponti mozgás szeparálható. Ekkor vetődött fel bennem, hogy a szeparálhatóságot külső tér nélküli, periodikus peremfeltételű korlátos rendszerekben vizsgáljam. Ez valójában a Galilei-invarianciára irányuló kérdés volt. Bár a vonatkozó képleteket 2004 végére levezettem, az eredményt félretettem, mert nem láttam a fizikai jelentőségét. Csak kilenc évvel később, a Péterrel írt második cikk nyomán jutott eszembe, hogy kapcsolatba hozzam a szuperfolyékonysággal. Így, ha közvetve is, Péternek köszönhetem az erről szóló két további munkámat. Végül, hadd említsem meg, hogy mennyire értékeltem Péter habitusát: a csendességét, a megfontolt és mindig mérsékelt állásfoglalásait, azt az egyszerű ténnyt, hogy úriember maradt egy elközönségesedő világban.

Sütő András

Imponáló volt nyitottsága az új témák iránt

1975-ben döntöttem el végleg, hogy – főleg a *Dobrusbinna*l, illetve *Sinai*-jal történt korábbi találkozások hatására – a 60-as években izgalmas fejlődésnek indult „matematikai” statisztikus fizikával fogok foglalkozni. Az 1977/78-as tanévet külföldön töltöttem; visszatérve nagy érdeklődéssel és némileg irigykedve hallottam, hogy közben *Fritz Jóskaék* részt vettek a Szépfalusy Péter vezette statisztikus fizikusainkkal közös iskolán. Így természetes volt, hogy azután végighallgattam Péterék szentendrei iskoláját 1979-ben, ahol sok szó esett a Lorenz-rendszeréről és Lorenz-attraktoráról. Számomra a kérdéskör szinte teljesen új volt. Kíváncsiságomat fokozta, hogy épp az iskola előtt *Sinai* moszkvai szemináriumán is hallottam az akkori területeimtől abszolút távol álló dinamikáról.

Miután 1979-től fő témám is dinamikai rendszerek, konkrétan *Sinai*-biliárdok lettek, már nem volt megálás. Péterék érdeklődése ráerősített új témakörökre. Szoros és számomra rendkívül hasznos, rendszeres diskusszió alakult ki Péter iskolájával. Nemesgyszer előfordultunk egymás szemináriumain hallgatóként és előadóként is, közösen érdeklődtünk egymás vendégei, konferenciái iránt. Péterék vendégeként jött ide és ismerkedtem meg például *Dorfmannal*, *Gaspard*-ral, *Nicolis*-szal. Érdekességként jegyzem meg, és nyilván nem csak véletlen, hogy jelenlegi fő témám is egy a *Gaspard*-tól és tanítványától, *Gilberttől* származó hővezetési modellt matematikai tárgyalása. Péter

mellett több tanítványával is hosszú távú kapcsolatunk épült, amely *Tél Tamásékkal* jelenleg is élő.

Imponáló volt nyitottsága az új témák iránt. Sokat tanultam, amikor felkért, hogy beszéljek a véletlen Schrödinger-operátor spektrumára vonatkozó matematikai eredményekről. Úgy kért fel, annyira nyilvánvalónak tartotta, hogy tudok erről beszélni, hogy nem mondhatam nemet. Mivel korábban szinte semmit sem tudtam erről, rengeteget kellett készülnöm. A témát később sem kutattam, de igen jól jött, hogy értek részleteket is. Nem közvetlenül Péter, hanem a TMB felkérésére lettem *Kondor Imre* spinúvegekről írott MTA doktori értekezésének opponense. Ezzel sokat birkóztam, de szerencse lett megismernem ezt az izgalmas témát.

Szintén Péter hívott meg bennünket az 1982-es nagyszerű *Káosz* iskolára. Ezen széles és egyúttal mély képet kaphattunk a káosz akkor friss elméletéről. *Krámli András*szal, *Tóth Bálint*tal és *Vetier András*szal együtt elő is adtunk matematikai témákról.

Tehát szerves, sőt baráti kapcsolatunk alakult ki a hazai statisztikus fizikusokkal. A matematikai elmélet világszerte új volt, itthon is. Matematikailag remek alap volt az igen erős sztochasztika iskola. Részben a hasonlóan erős analízisiskola is, jóllehet például a nemlineáris funkcionálanalízisnek nálunk nem voltak előzményei, nem beszélve a hiperbolikus dinamikai rendszerek elméletéről. A kapcsolat, amelyet elsősorban Péternek köszönhetünk, rengeteget segített nekünk. Megtanulhattuk, hogyan gondolkodnak a bennünket is érdeklő kérdésekről nemzetközileg élenjáró fizikusok.

Szász Domonkos