

**Bírálat Gulácsi Zsolt „KORRELÁLT SOKRÉSZECSKÉS RENDSZEREK  
RENDEZETTSÉGRE VALÓ TÖREKVÉSÉNEK LEÍRÁSA” című akadémiai doktori  
értekezéséről**

Mozgó és kölcsönható elektronok rendszerének modellszintű leírására az elméleti szilárdtestfizika leginkább az 1960-as években Hubbard által javasolt rácsmodellt és ennek változatait, egyebek között a periodikus Anderson-modellt használja. A hangsúly a rácson van, amely korlátossá szelídíti a kinetikus energia operátorát. Az elektronok kölcsönhatásában a Pauli-féle kizárási elv felértékelődik, mivel két fermion pozitív valószínűséggel kerülhet egy helyre. A Coulomb kölcsönhatást rövidtávú, a Hubbard-modell legelterjedtebb változatában nulla hatótávolságú taszító kölcsönhatás helyettesíti. Néha, a szupravezetés modellezéséhez, a kölcsönhatás vonzó is lehet.

Az évtizedek során a fenti modelles család hasonló központi szerephez jutott a statisztikus kvantumfizikában, mint az Ising-modell a klasszikus statisztikus fizikában. Ennek az az oka, hogy a Hubbard-modell egy dimenzióban egzakt módon megoldható Bethe-Ansatz segítségével, és speciális esetekben egzakt eredmények kaphatók az alapállapotra, néha gerjesztett állapotokra is, több dimenzióban. Emellett fontos kvalitatív eredmények nyerhetők szigorú matematikai módszerekkel, elsősorban kontrollált egyenlőtlenségek levezetésével. A modellekkel kapcsolatos mai tudásunk java része a múlt század nyolcvanas éveiből és a kilencvenes évek első feléből származik. Példaként említem a Nagaoka-ferromágnességet és ennek Tasaki-féle kiterjesztését, a Mielke által felfedezett lapos-sáv-ferromágnességet ugyancsak Tasaki kiterjesztésével, a Lieb által bizonyított antiferromágnességet olyan félig betöltött páros gráfon, melyben a két alrácshoz különböző számú pont tartozik. A jelen értekezés szempontjából különösen fontosak azok az eredmények, melyeket Brandt és Giesekeus, Strack, valamint Strack és Vollhardt publikáltak 1992-ben és 1993-ban. Brandt és Giesekeus 1992-es Physical Review Letter-ében jelent meg először az az észrevétel, hogy perovszkit-szerű dekorált köbös rácson a Hubbard- és a periodikus Anderson-modell Hamilton-operátora, végtelenül erősen taszító kölcsönhatás esetén, egy ismert tag hozzáadásával pozitív szemidefinítte tehető, és a nulla sajátértékhez tartozó sajátfüggvény, amely ezen operátorok alapállapota, explicit módon felírható. Mindennek van előzménye, így a Brandt-Giesekeus-féle eredmény öse az egy dimenziós másodsomszéd-kölcsönhatású Heisenberg-modellre vonatkozó 1969-es munka Majumdar és Gosh tollából. A gondolatot Strack majd Strack és Vollhardt vitte tovább 1993-ban, az ő munkáikat is a Physical Review Letters közölte. Gulácsi már 1993-ban Strack és Vollhardt szerzőtársa volt egy Phys. Rev. B-cikkben, és az ezt követő másfél évtizedben számos további cikket publikált Vollhardt-tal, melyek között PRL is található. Gulácsinak az ezt megelőző időszakbeli, a disszertációban megjelenített tevékenysége is a Hubbard-modellhez kapcsolódik: sorfejtéses és a Gutzwiller-hullámfüggvénnyel kapható variációs eredmények köthetők ehhez a korszakhoz.

Ami a bírálatot illeti, a jelen értekezés gondosan írt, jól szerkesztett munka, de illetlenül hosszú. Nézetem szerint hiba volt lesöpörni a padlást és az elmúlt 30 év teljes termését bevonni az akadémiai doktori disszertációba. Az írásmű hossza, a fogalmazás terjengős, körülményes volta (példaként lásd a címet) nem egy potenciális bírálót riaszthatott vissza. Konkrétan, négy felkért bíráló tért ki a feladat elől. Jómagam nem gondolom, hogy hozzáértőbb vagyok, mint e négy kolléga. Ötödikként, jobb meggyőződésem ellenére azért vállaltam el a munkát, hogy segítek pontot tenni ennek a tudományos közösségünkhöz méltatlan doktori eljárásnak a végére.

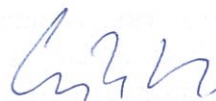
Mindazoknak, akik doktori értekezést nyújtanak be, tudomásul kell venniük, hogy az akadémiai doktori cím sikerdíj (talán a matematikusok még kivételt képeznek). Ha a tudományos kutatómunka nem csaló, eredménye nem brutálisan téves, és nagy számú hivatkozást hoz, a cím odaítélése garantált. Márpedig, a siker szempontjából az ötletnek, az újdonságnak nagyobb a jelentősége, mint a nehézségnek vagy akár a mélységnek. Érdemes a jelen dolgot ennek a gondolatnak a jegyében szemügyre venni. Az 1992-93-as publikációk az újdonság erejével hatottak. Az első három PRL a

szerzőknek kellő számú hivatkozást hozott. Az újdonság varázsa ezzel elmúlt, és amikor Gulácsi Zsolt kevéssel később csatlakozott Vollhardthoz, az érdeklődés már alábbhagyott. Talán kijelenthető, hogy ha a nehézség nem is, az igazi mélység és főként az alkalmazhatóság hiányzott ebből az alapállapot-vadászathoz. A tudományos kutató önző vagy pragmatikus, ami nincs hasznára, azt elfelejti. Az ismert alapállapotú operátorok kontrollált előállítás, melyet a jelölt tökélyre fejlesztett, kicsit erre a sorsra jutott. Ha valami Gulácsi szemére vethető, az a kitartása, hogy nem választott kellő időben másik, nem feltétlenül könnyebb, de mindenképpen nagyobb érdeklődésre számot tartó problémát.

A fent mondottak nem jelentik azt, hogy Gulácsi Zsolt ne dolgozott volna keményen és tisztességesen az elmúlt harminc évben. Munkája megfelel a szakma szabályainak, és vélhetően nem tartalmaz hibát. Kérdésem a dolgozattal kapcsolatban nincs, de kíváncsi lennék, hogy a jelölt milyen irányban kívánja folytatni a tudományos tevékenységét.

Az értekezés nyilvános vitára bocsájtását és sikeres védelem esetén az „MTA doktora” cím odaítélését javaslom.

Budapest, 2015. december 7.



Dr. Sütő András  
a fizikai tudomány doktora

**Kiegészítés Gulácsi Zsolt „KORRELÁLT SOKRÉSZECSKÉS RENDSZEREK  
RENDEZETTSÉGRE VALÓ TÖREKVÉSÉNEK LEÍRÁSA” című akadémiai doktori  
értekezésének bírálatához**

A fenti értekezésről írt bírálatom nem tartalmazott tételes állásfoglalást a doktori mű téziseiről. Ez nem volt véletlen. A jelölt erre vonatkozó fogalmazványa nem igazán felel meg a tézisek műfajának. Amit itt látunk, az olyan, mintha egy matematikus a 100 oldalas értekezésében leírt 20 tétel mindegyikét külön tézispontként említene meg, esetleg még hozzávéve néhány lemmát is. Tehát csak annyit jelenthetek ki, hogy a téziszüzetek V. pontjában leírtakból kihámozható eredményeket nem vonom kétségbe.

Budapest, 2015. december 7.



Dr. Sütő András

## Kiegészítő nyilatkozat

Gulácsi Zsolt doktori értekezésének téziseiben foglaltakat a jelölt saját tudományos eredményeként elismerem.

Budapest, 2016. január 28.



Sütő András  
az MTA doktora

