



## Philip W. Anderson (1923–2020)

Ez év március 29-én 96 éves korában elhunyt *Phil Anderson*, a modern szilárdtest-fizika egyik legkiemelkedőbb alakja. Nem üstökösként robbant be a tudományos életbe, hatása viszont annál nagyobb lett. A Harvardon szerzett PhD után majd egy emberöltőn át, 35 évig volt a Bell Laboratories munkatársa, ahol kezdetben olyanokkal dolgozott együtt, mint *John Bardeen*, *Conyers Herring*, *Charles Kittel*, *Bill Shockley* vagy *Gregory Wannier*, mindannyian a szilárdtest-fizika klasszikusai. Közben 1967 és 1975 között az angliai Cambridge-ben, majd Princetonban volt félállású egyetemi tanár. 1984-ben a Bellből nyugdíjba menve professor emeritusként tevékenykedett tovább Princetonban. Diákjai közül elég *Brian Josephson*t megemlíteni, akinek Anderson szupravezetésről szóló előadása közben jutott eszébe a később róla elnevezett jelenség lehetősége.

Anderson munkásságának hatását nagyon jól érzékeltetik a szakirodalomban a nevéhez kapcsolt fizikai fogalmak: a híg ötvözetek viselkedésének leírására szolgáló Anderson-modell vagy Anderson-féle Hamilton-operátor, a Kondo-probléma megoldására javasolt Anderson–Yuval-módszer, az elektronállapotok rendezetlenség hatására fellépő Anderson-lokalizációja, az emiatt bekövetkező Anderson-féle fém-szigetelő átalakulás és a létrejövő Anderson-szigetelő, a szuperfolyékony  $^3\text{He}$  Anderson–Morel- vagy Anderson–Brinkman–Morel-fázisa, a konvencionális szupravezető fázis nemmágneses szennyezőkre való érzéketlenségét kimondó Anderson-tétel, a spinűvegek Edwards–Anderson-modellje vagy a spinűvegállapot Edwards–Anderson-rendparamétere.

Nem viseli a nevét, helyette a „Négyek Bandája”-ként – Gang of Four (Ki emlékezik ma már a kínai kulturális forradalom idején, *Mao* halála után a hatalmi harcban végül alulmaradt négyek bandájára?) – emlegetik azon cikk szerzőit, közöttük Andersont, amelyben a lokalizáció skálaelméletét dolgozták ki.

A fémbe tett egyetlen szennyező atom mágneses vagy nemmágneses viselkedése, az elektronok mozgása rendezetlen rendszerekben, vagy a véletlenszerűen elhelyezkedő és ezért hol ferromágnesesen, hol antiferromágnesesen kölcsönható mágneses atomok rendszerének problémája nagyon könnyen megfogalmazható feladatok, a viselkedés tényleges megértése, pontos leírása azonban rendkívül messze, nagyon mélyre vezet. Munkásságával egészen új területeket nyitott meg a komplex rendszerek viselkedésének kutatásában is. Anderson egyszerre volt az ilyen problémák felismerésének és megoldásának mestere. A mágneses és rendezetlen rendszerek elméleti vizsgálatában elért eredményeiért kapta meg – *Sir Nevill Francis Mott*-tal és *John Hasbrouck van Vleckel*, egykori doktori témavezetőjével megosztva – a Nobel-díjat 1977-ben.

A magas átmeneti hőmérsékletű szupravezetők felfedezése után sokat foglalkozott a jelenség, és különösen is ezen anyagok „normális” állapotbeli szokatlan viselkedésének értelmezésével. Ennek érdekes magyar vonatkozása, hogy visszanyúlt egy korábbi ötletéhez, a rezonáló vegyértékkötéshez, nagyon népszerűvé téve azt, amelyet évtizedekkel korábban *Fazekas Patrikkal* együtt igen sikeresen alkalmaztak a frusztrált mágneses anyagok viselkedésének leírására.

Ha már az Anderson nevéhez kötődő fizikai fogalmakkal kezdtük, nem lenne teljes ez a megemlékezés, ha nem említenénk meg Andersonnak egy 1963-ban publikált munkáját. Elsőként, *Brout*, *Englert*, *Higgs* és mások cikkeit is megelőzve, ő mutatta meg, hogy mértékszimetriával rendelkező rendszerekben a mértékbozonnal való kölcsönhatás tiltott tartományt (gapet) generál az egyébként gap nélküli Goldstone-bozonok energiaspektrumában. 1964-es cikkében Higgs maga is említi, hogy az általa vizsgált jelenség az Anderson-féle plazmonjelenség relativisztikus analogonja. Így a szokásosan Higgs-mechanizmusnak nevezett mechanizmus helyes megnevezésében is ott a helye a most eltávozott Phil Andersonnak.

*Sólyom Jenő*

Wigner FK és ELTE Fizikai Intézet