

Beszélgetés a 2025. évi MAROVISZ Díjassal, Skopál Istvánnal

Interview with the 2025 MAROVISZ Prize winner, István Skopál

Kérdező/Questioner: Tóth László

Kedves István! Először is engeddd meg hogy gratuláljak a 2025. évi MAROVISZ-Díjhoz!

Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen fizikusként végezve első munkahelyed az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete volt. Előadásodat a volfrámkutatásoktól indítottad. Hallgatva téged, bennem három kiváló szakember neve szinte azonnal felmerült:

Prohászka János¹ (1920-2012) a BME professzora, aspiránsvezetőm, Kovács István² (1933-2011) professzor az ELTE-ről, aki kandidátusi disszertációm egyik bírálója volt (1980) és az általam csupán könyvei révén ismert Millner Tivadar³ (1899-1988).

Te hogyan láttad „belülről” a „volfrám-kutatást”?

Mindenekelőtt nagyon köszönöm a gratulációt!

Hadd kezdjem azzal, hogy nekem volt szerencsém személyesen is találkozni Millner Tivadar akadémikussal, aki a 70-es években tudományos tanácsadó volt a Műszaki Fizikai Kutató Intézetben, és természetesen „hozzá tartozott” az Egyesült Izzóval talán a legszorosabb kapcsolatban álló Fémkutatási Főosztály is, ahová – két évfolyamtársammal együtt – engem is felvettek 1975-ben. A felvétellel kapcsolatos formalitások elintézése után főosztályvezetőnk (Dr. Bartha László a kémiai tudományok doktora) bemutatott minket Millner Tivadarnak is. Mindenki által tisztelt, kedves ember volt, aki – már túl a 70-en – rendszeresen kb. fél napokat töltött az intézetben. Sőt 1980 táján részt vett azon a kihelyezett főosztályi szemináriumon is, amelynek keretében egy akkortájt megjelent, a porkohászatot áttekintő könyvet dolgoztunk fel.

A kérdésedet illetően előbb felvázolom egykori főosztályunk felépítését. A Fémkutatási Főosztály három osztályból állt: Fémfizikai, Fémtani és Volframkémiai Kutatási Osztályból. Mi, új segédmunkatársként a fémfizikai részlegen kezdtünk el dolgozni, ahol jellemzően a volfrámhuzalok elektromos vezetőképessége és ötvöztartalma, ill. kristályszerkezete közti kapcsolatot vizsgálták, valamint a gáztöltésű izzólámpákban lezajló anyagáramlásokat számolták. A Fémtani Osztályon szakító-, röntgen- és elektronmikroszkópos vizsgálatokkal követték volfrámrudak és -huzalok mechanikai alakítások közbeni viselkedését. A vegyészek elsősorban a volfrám és különféle vegyületei és szennyezései „vizes” analitikájával, termikus bomlásával és redukcióival, tömegspektroszkópiai vizsgálataival foglalkoztak. (Hozzá kell tenni, hogy több olyan munka is volt, melyet a Szerkezetkutatási Főosztállyal, illetve a Központi



Fizikai Kutató Intézettel együttműködve végeztek el.)

A 70-es és 80-as években folyt „volfrámkutatási” tevékenység meglehetősen széles körű volt, én a következő három csoportba sorolnám azokat a munkákat:

- alapkutatás jellegűek, pl. az ötvözők és a kristályhibák ellenállásjárulékára vonatkozó Matthiessen-szabály, valamint azok ellenállás- és termofeszültség-járulék közötti kapcsolatra vonatkozó Nordheim-Gorter-szabály demonstrálása hélium- és szobahőmérséklet között végzett mérésekkel;
- alkalmazott kutatások, pl. az izzószállban lévő káliumbuborékok viselkedésének, a szemcseszerkezetre gyakorolt előnyös hatásának és az ívleégésben játszott szerepének a tanulmányozása;
- közvetlen gyártástechnológiai problémákkal kapcsolatos munkák, pl. dróthúzás közbeni szálszakadások gyakoriságának csökkentése; süttött és előszinterelt volfrámrudak hosszmenti homogenitásának ellenőrzése; a spiralizálás utáni molibdénmag-kioldás kevésbé vízigényes technológiájának kidolgozása.

Rendkívül örülök, hogy azzal a szakemberrel kezdted válaszodat, akit én csupán egy kicsit ismerhettem meg Prohászka Jánossal folytatott beszélgetéseink során, ill. egy nagyobb alakú, rácshibákkal, diszlokációkkal foglalkozó könyvéből⁴. Mellékelem Prohászka Jánosnak azon publikációit [1-10], amelyeknek vannak főosztályvezetődhöz és Millner Tivadarhoz kötődő kapcsolai. Érintett voltál e területen, vagy teljesen más irányba mentél?

E publikációk többsége – a címeik alapján – a volfrámhuzalok kristályszerkezete, mechanikai tulajdonságai és

¹ Wikipédia: Prohászka János (gépészmérnök) [https://hu.wikipedia.org/wiki/Prohászka_János_\(gépészmérnök\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Prohászka_János_(gépészmérnök)) (Megtekintés dátuma: 2025.05.15.)

² ELTE TTK: Az Intézet története 2010-ig: <https://physics.elte.hu/tortenet> (Megtekintés dátuma: 2025.05.15.)

³ Wikipédia: Millner Tivadar https://hu.wikipedia.org/wiki/Millner_Tivadar (Megtekintés dátuma: 2025.05.15.)

⁴ Feltehetően erről a könyvről van szó: A diszlokációk és a fémek technológiai tulajdonságai [Budapest, 1954]

a bennük lévő ötvözők, illetve szennyezők viselkedése közti kapcsolatról szól. Ezeknek a vizsgálatoknak a célja alighanem a gyártástechnológia javítása, pontosítása volt: azoknak a feltételeknek a behatárolása, amelyek mellett a gyártási folyamat a szinterelt rudak körkovácsolásától a spiralizálásig stabil marad, a termelékenység megfelelő szintű lesz, és – nem utolsósorban – a végtermékek (az izzólámpák) elérik az elvárt 1000 órás élettartamot. Ezek a témakörök a Fémteni és a Volfrámkémiai Osztályhoz tartoztak a '70-es években (is).

Én süttöt, előszinterelt és szinterelt rudak hosszmenti homogenitását vizsgáltam örvényáramú módszerrel, valamint primer és szekunder rekrisztallizált volfrámhuzalok elektromos vezetőképességét mértem mágneses térben alacsony (4,2-20 K) hőmérsékleteken.

Miért éppen a kriogén hőmérsékletekre jellemző vezetőképesség volt a fontos mutatója a homogenitásnak?

Ez két, különböző téma volt. A homogenitás a rudak esetében volt kérdés, ami a további közbenső termékek – a körkovácsolt rudak, majd a huzalok – egyenletes(ebb) minősége szempontjából volt érdekes. A rekrisztallizált volfrámhuzalok mágneses ellenállásváltozása alap kutatás jellegű munka volt: azt mutattuk ki, hogy az ilyen huzalokban kialakult, nagyjából hosszanti szemcsehatárok (melyeknek egyébként az izzószálak magas hőmérsékleti stabilitása köszönhető) ellenállásjárulék csökken a huzal tengelyével párhuzamos (longitudinális) mágneses tér hatására, és ennek következtében az ellenállás nem nő monoton a mágneses térerősség függvényében, mint általában.

A volfrámrudakkal kapcsolatos munkákat 1976-1979-ben végeztem. A mágneses ellenállásváltozással a 80-as évek első felében foglalkoztam, párhuzamosan más – részben az Egyesült Izzóval, részben a Dunai Vasművel kapcsolatos – ipari témákkal.

Két ismert és nemzetközileg is elismert anyagtudományi szakemberrel kapcsolatban már visszatekintettünk a szakmai múltunk egy vékony szeletére. „ELTE fizikusaként” hallgattad -e Kovács István előadásait?

Nem hallgattam sajnos, mert az általa vezetett Kísérleti Fizika Tanszék akkoriban elsősorban a tanárszakos (mat.-fiz., kém.-fiz.) hallgatókkal foglalkozott. De a Dr. Zsoldos Lehellet közösen írt, „Diszlokációk és képlékeny alakváltozás” című könyve nekünk, fizikus szakosoknak is „kötelező olvasmány” volt a Szilárdtestfizika tantárgy keretében.

Egyébként Kovács tanár úr (a Fémipari Kutató Intézetben dolgozó feleségével, Kovácsné Dr. Csetényi Erzsébettel együtt) rendszeresen jelen volt – és a tanszékének munkatársaival együtt néhány alkalommal előadást is tartott – az Eötvös Loránd Fizikai Társulat Fémfizikai Szakosztálya szervezésében évente megrendezett Fémfizikai Őszi Iskolán, amelyen a MÜFI Fémkutatási Főosztályáról mi is többen részt vettünk.

Kedves István, én azonban személyesen is megismerhettem a „kőkemény fizikust” és a „barátságos embert”. Nem csupán a Visegrádon évente megrendezésre került „Fémfizikai Őszi Iskola” rendszeres hallgatójaként, hanem a „A törési folyamatok anyagszerkezeti vonatkozásai” címmel összeállított kandidátusi disszertációm egyik bírálójaként is. Az I. Országos Törésmechanikai Szemináriumon (Aggtelek, 1981. 9.29. - 10.01.) pedig – mint a rendezvénysorozat szervezője – előadóként üdvözölhettem őt. De térjünk vissza hozzád: a MÜFI-ből merre vitt az utad és miért?

Sajnos a rendszerváltással egy időben, '89-'90-ben elkezdődött a MÜFI „eróziója”, többen kiléptek, másfelé kerestek munkát, és az a csoport is, amelyben én akkor dolgoztam, felbomlott, majd megszűnt. Miután 1990-ben Demendy Zoltán és Tóbiás Ferenc kollégáimmal közösen – a SZTÁV megbízásából – elkészítettük az első örvényáramos tanfolyami jegyzetet, én is kiléptem.

Rövid kitérőként egy kisebb, villamosgépek tervezésével és próbavizsgálataival foglalkozó cégnél találtam „testhezálló” munkát, ugyanis a gépek örvényáramvesztése volt az egyik fontos problémájuk. Közben az első két örvényáramú tanfolyamon is tartottam órákat (a MALÉV-nál, majd az ERŐKAR-nál), ahol több, későbbi kollégával is találkozhattam.

Bő két év elteltével pedig – nem látva igazi perspektívát a villamosgépek területén – már váltani akartam. A hirdetéseket böngészve talákoztam az AGMI nevével – amit már ismertem, ugyanis ott tartották meg az említett tanfolyamok gyakorlati óráit – és az 1994-es évet már ott kezdtem, a Roncsolásmentes Vizsgálati Laboratóriumban. Az első év közepétől az Örvényáramos és Fejlesztési Csoport vezetőjeként dolgoztam, de – megszerezve az ET 3-as mellé több 2-es szintű minősítést – számos, nem örvényáramos vizsgálatot is végeztem. Miután az AGMI vezetése megalapította az oktatási ágazatot is, természetesen részt vettem az örvényáramos képzésekben, még a 2009. évi nyugdíjba vonulásom után is.

Engedd meg István, hogy három személyes megjegyzést tegyek. Az első Demendy Zoltánhoz kötődik. Végzésem idején a Nehézipari Műszaki Egyetem Fizika Tanszékén dolgoztam és az E/6-os kollégiumának földszintjén, a mellettem levő szobában lakott. Második megjegyzésem újból az Országos Törésmechanikai Szemináriumhoz kötődik. A Hajdúszoboszlón, 1984. október 29. - november 1. között tartott rendezvényen a „Magas olvadáspontú fémek kúszása, törése. A kúszás fizikai folyamatai” szekciót munkatársaid uralták, többek között Horacsek Ottó, Gál István, Varga László, Neugebauer J., Kovács J., Kozma László, Harmat Péter és Ungár Tamás. Harmadik személyes megjegyzésem pedig visszaugrok a kezdeti sorokhoz: Újból csak gratulálni tudok a 2025. évi MAROVISZ Díjadhöz!

Tóth László
ny. egyetemi tanár

Irodalomjegyzék (Prohászka János említett publikációi)

- [1] Millner Tivadar: A diszlokációk és a fémek technológiai tulajdonságai [Budapest, 1954]
- [2] T. Millner, J. Prohászka, A. Horváth: Der Einfluss von Fremdstanzspuren auf die sekundäre Rekristallisation von Wolframdrähten. Acta Technica Tom. XVII. [1957.] 289.
- [3] T. Millner, L. Bartha, J. Prohászka: Autoradiographische Untersuchungen über die Ortsänderung von Verunreinigungen während des Rekristallisationsvorganges. Zeitschrift für Metallkunde (NSZK) [1960.] 11. 639.
- [4] J. Prohászka, A. Horváth, T. Millner: Über die Wachstumsgeschwindigkeit der Kristallite während der sekundären Rekristallisation von Wolframdrähten. Festkörperphysik, Akademie – Verlag, Berlin. (NDK) [1961.]
- [5] T. Millner, J. Prohászka, J. Neugebauer: Über den sekundären Rekristallisationsvorgang vom mit Zusatzstoffen bereiteten Wolframdrähten. Festkörperphysik, Akademie – Verlag, Berlin. (NDK) [1961.]
- [6] L. Bartha, J. Prohászka, T. Millner: Autodiographische Untersuchungen über die Besetzungsart gheringer Fremdstanzen während der sekundären Rekristallisation von Metallen. Festkörperphysik, Akademie – Verlag, Berlin. (NDK) [1961.]
- [7] T. Millner, J. Prohászka und L. Bartha: Autoradiographische Untersuchungen über die Örtliche Verteilung von Silber in Zinn bei weit unterhalb der Löslichkeitsgrenze ligenden Ag – Konzentrationen. Chemie – Ing – Techn. (NSZK) 33. [1961.] 224.
- [8] L. Bartha, T. Millner, J. Prohászka: Szennyezők rekristallizációs folyamatok során történt helyzetváltozásának vizsgálata fémekben autoradiográfiás módszerrel. Crsz. Atomenergia Bizottság Izotópalkalmazási Szakbizottságának kiadványa 3. [1962.] I/1. I/1. II r. 1 - 8.
- [9] J. Prohászka, H. Wadewitz: Zum Gleitsystem von Wolfram. Reinstoffe in Wissenschaft und Technik. Akademie – Verlag, Berlin [1963.] (NDK)
- [10] T. Millner, L. Bartha, J. Prohászka: Untersuchungen über Wanderung kleiner Silbermengen in reinem Zinn bei Verwendung von radioaktiven Silber. Zeitschrift für Metallkunde (NSZK) [1963.] 54. 17.
- [11] J. Prohászka, T. Bánki: Über den Einfluss der Vormsungsgeschwindigkeit auf die Spödruchtemperatur von Wolframdrähten (eingegangen am 1. April 1966.). Sonderdruck aus Tungsram Technische Mitteilungen Nr. 23. September [1973.]

Trampus Péter Emléknep - Tisztelet Szakmai Öröksége előtt

Dr. Trampus Péter szakmai örökségének és személyének méltó megidézésére, valamint a közös megemlékezés lehetőségének megteremtése kapcsán kerül megrendezésre a **Trampus Péter Emléknep** – szakmai rendezvény, amely tisztelegni kíván emléke és kimagasló életműve előtt.

Az esemény célkitűzése, hogy szakmai és emberi közössége – kollégái, tanítványai, barátai és tisztelői – közösen tekintsen vissza életművének meghatározó állomásaira, és elismerésben részesítse a tudományterület fejlődéséhez nyújtott kimagasló hozzájárulását. Az Emléknep egyúttal fórumként is szolgál a tudományos párbeszédre és szellemi örökségének továbbadására.

Főbb adatok:

- **Időpont:** 2026. április 16.
- **Helyszín:** Paks, Erzsébet Nagy Szálloda
- **Fő szervezők:** Magyar Roncsolásmentes Vizsgálati Szövetség, MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
- **Támogató:** Paksi Atomerőmű Zrt.

A Szervezőbizottság munkájában a fő szervezők mellett Dr. Trampus Péter családtagjai, valamint a tudomány, a felsőoktatás, az ipar és a hatóságok képviselői is részt vesznek.

A rendezvényen elhangzó előadások írásos változatai az Anyagvizsgálók Lapja különszámában jelennek meg.

További információért kérjük, forduljanak bizalommal a MAROVISZ-hoz: marovisz@marovisz.hu

Bízunk benne, hogy minél többen csatlakoznak hozzánk, hogy közösen emlékezzünk Dr. Trampus Péter munkásságára, és együtt őrizzük, valamint továbbadjuk gazdag szakmai örökségét.

A Szervezőbizottság