

### 3. Féléves Beszámoló

Ugi Dávid ([ugdtaat@caesar.elte.hu](mailto:ugdtaat@caesar.elte.hu))

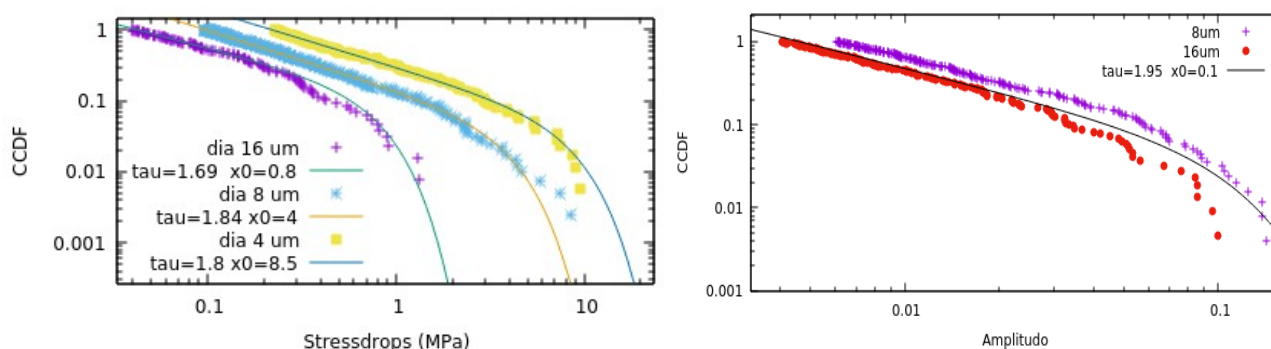
Fizika PhD program

Témavezető: Ispánovity Péter Dusán

A dolgozat címe: Diszlokációlavinák kísérleti vizsgálata

*Bevezetés:* A harmadik félévben az eddigi munkám folytatása és kiegészítése volt a feladatom. Mivel a diszlokáció lavinák által generált jeleket két különböző eszközzel vizsgáljuk, ezért egy adott lavina által generált, különböző típusú jelek egymásnak való megfeleltetése bonyolult feladat. A feszültséggörbéből származó feszültségesések, valamint az akusztikus emisszió eseményeinek paraméterei kísérleteinkben egyaránt egyszeres diszlokációcsúszásból származnak, így sejtésünk szerint ezek a mennyiségek korrelálnak egymással. Vizsgálataim során ezt a korrelációt többféleképpen próbáltam felfedni. Megnéztem, hogy az akusztikus események statisztikus eloszlásai hasonló módon viselkednek-e mint a feszültségeséseké, valamint adott deformációs eseményhez tartozó különböző jelek egymásnak való közvetlen megfeleltethetőségét is vizsgáltam.

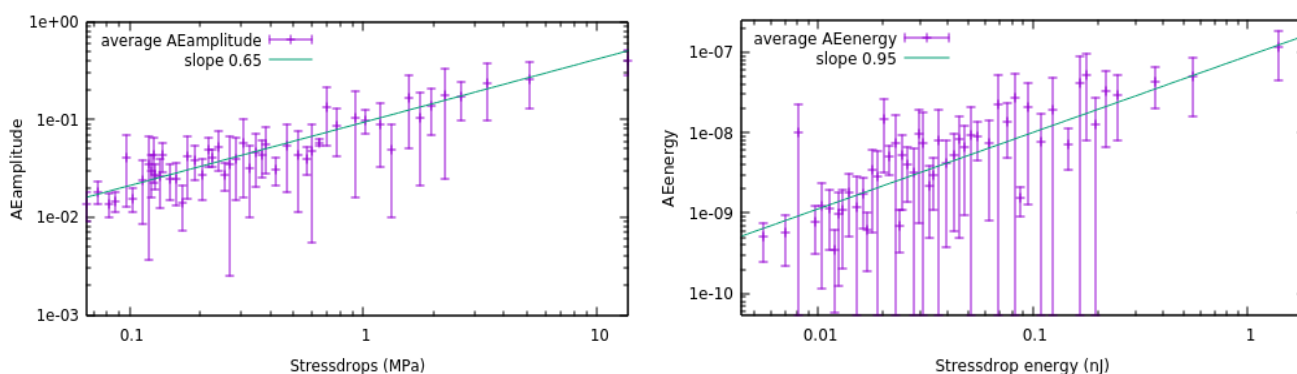
*A harmadik félévben elvégzett kutatások ismertetése:* A második félév végére több irányból is megbizonyosodtunk, hogy a kísérleti elrendezésünkkel detektált akusztikus jelek forrása a Zn egykristály diszlokációinak bazális síkon történő egyszeres csúszása. Mivel a mikrooszlopok mechanikus és akusztikus válaszai ugyanazon mechanizmusból származnak, ezért ebben a félévben az egymásnak való megfeleltetés volt a célom. Az első típusú megfeleltetésben azt vizsgáltam, hogy a feszültségesések statisztikai ugyanolyan módon viselkednek-e az oszlopok méretének a változtatására, mint az akusztikus események eloszlásai (1. ábra)



1. ábra: balra: A feszültségesések komplementer komulatív eloszlása (CCDF) 4 μm, 8 μm és 16 μm átmérőjű oszlopok esetén. Jobbra: Az akusztikus jelek amplitúdóinak CCDF függvénye 8 μm és 16 μm átmérőjű oszlopok esetén

Az első ábra tapasztalatai alapján jól látszik, hogy a vizsgált események ugyanazt a típusú (skálafüggetlen) eloszlást követik, valamint az eloszlást jellemző hatványkitevő ( $\tau$ ) értékei közel esnek egymáshoz. Viszont messze menő következtetéseket még nem vonhatunk le, mivel az akusztikus események jellemzésére használt számértékek erősen függenek a mérés során detektált zaj pontos értékétől. A jövőben célom lesz ennek a zajnak a precíz kezelése és a mérési adatoktól való függetlenítése.

Kvalitatív megfigyelések alapján, nagyobb átmérőjű oszlopokon végzett kísérletekben több akusztikus jel figyelhető meg, azonban a növekvő méret az oszlop elkészítésére fordítandó időt növeli, valamint a feszültségesések számát és méretét csökkenti. A 8  $\mu\text{m}$  átmérőjű tartományban találtunk egy hasznos középutat, ezért ennél a méretnél több kísérletet is végeztünk, ugyanolyan kísérleti paraméterek mellett. Ebben a négy kísérletben 390 olyan feszültségesést detektáltunk melyekhez tartozin akusztikus esemény (2. ábra).



2.ábra: Az ábrákon öt szomszédos esemény átlagát, és az átlagtól való átlagos eltéréseket tüntettem fel.  
Balra: Az akusztikus események amplitúdói az eseményhez tartozó feszültségesés méretének függvényében.  
Jobbra: Az akusztikus esemény energiája az eseményhez tartozó feszültségesés energiájának függvényében.

A második ábrán jól látszik, hogy az akusztikus események paraméterei messze nem függetlenek a deformáció feszültségeinek paramétereitől. Ezt a megfigyelést erősen bizonyítja a második ábra jobb oldali ábrázolása, ahol a két – azonos dimenzióban szereplő - adatsor közti összefüggést egy közel egy meredekségű görbe írja le. Ezen az ábrázoláson zavaró lehet, hogy logaritmus skálát használva, az egyes adatok 100 %-os hibája nehézkesen ábrázolható.

Tanulmányaim harmadik félévében a Prágai Charles University vendégeként töltöttem el egy hetet, ahol a helyi kutatók nagy érdeklődést mutattak az in-situ mikroszlopos kísérletek iránt. Ennek hozományaként Petr Hrcuba ötlete nyomán, közösen tökéletesített új mikroszlop készítmény technika született, mely gyorsabb és takarékosabb eljárás, ami mindösszesen csak precízebb mintaelőkészítést igényel.

**Publikációk:** Heczal A, Kawasaki M, Ugi D, Jang J-I, Langdon TG, Gubicza J. The influence of chemical heterogeneities on the local mechanical behavior of a high-entropy alloy: A micropillar compression study. MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING A-STRUCTURAL MATERIALS PROPERTIES MICROSTRUCTURE AND PROCESSING 721: pp. 165-167.(2018)

**Tanulmányi tevékenység a harmadik félévben:** A felvett tárgyak a következők:  
- Amorf fémötvözetek (Révész ádám)

**Konferenciák a harmadik félévben:** Az Anyagtudományi kiválósági konferencia, Visegrád 2019 január 15 tartott előadásom címe: Mikropillárok deformációja

*Oktatási tevékenység a második félévben:* A modern fizika laboratóriumban 7 alkalommal tartottam 2-2 négyórás gyakorlatot Fizika Bsc hallgatóknak az alábbiak közül:

- Hőmérsékleti sugárzás
- Az elemi töltés meghatározása
- Atomok gerjesztési potenciálja
- Hidrogén és alkálifémek spektruma
- Elektron fajlagos töltése

Valamint az *Adattudomány számítógépes laboratórium (Oroszlány László)* laboratóriumra új mérésleírást írtam Acoustic Emission címmel, ahol az ezt mérő diákokban felmerülő kérdésekre válaszoltam ami alapján tovább fejlesztettem a leírást.