

Szupravezető építőkövekből felépülő integrált áramköröknek számos kedvező tulajdonsága lenne, ilyen például a nagy számítási sebesség és a kis energiaigény. Az elmúlt években rendkívül érdekes jelenséget figyeltek meg a témában, melynek lényege, hogy a szupravezető nanovezeték közelébe helyezett elektródára feszültséget kapcsolva a szuperáram elnyomható. Dolgozatom központi témája ezen kapuzás kísérleti vizsgálata többféle mérés technika alkalmazásával. Jelen dolgozatom folytatása a 2021/2022-es kari TDK konferenciára készített munkámnak, melyben Ta szupravezetőt vizsgáltam. A korábbi eredményekre röviden hivatkozok jelen munkában, melyben új mérés technika (ún. zajmérés) segítségével Al szupravezető héjat vizsgálók.

Saját munkám a kutatáshoz kapcsolódóan:

- A munkához elengedhetetlen a szakirodalom megismerése, ennek érdekében tanulmányoztam azokat a publikációkat, melyek az elmúlt években a témával kapcsolatban jelentek meg. A szakirodalom megismerésével lehetőségünk nyílik mérési eredményeinket összehasonlítani korábbi mérések eredményeivel, ezenfelül új, az egyetemi tanulmányokon túlmutató ismeretekre tettem szert.
- A mérések során használt minták készítésében részt vettem, konzulensemnek segítséget nyújtottam. A nanoáramkörök terveit elkészítettem, részt vettem az elektronsugaras litográfia eljárás különböző lépésinél, segítettem a minták minta tartóba integrálásánál, ultrahangos szálkikötésénél és végül az elkészült minták szobahőmérsékletű tesztelésénél.
- A minták alacsony hőmérsékletű vizsgálatánál elsőként konzulensem segítségével, majd később önállóan végeztem méréseket. A korábbi Ta minták vizsgálatánál a laboratóriumi mérésekbe közvetlenül bekapcsolódtam, az Al minták vizsgálatába pedig távoli asztal használatával kapcsolódtam be. Az utóbbi mérések a finnországi Aalto Egyetemen történtek, ahova konzulensem személyesen utazott ki én pedig itthonról kapcsolódtam be a kutatómunkába. Ennek érdekében megismerkedtem a mérőprogramok és a mérőműszerek rendeltetés szerű használatával majd ezután magam végeztem a méréseket.
- A kísérleti adatokat önállóan dolgoztam fel. Ennek érdekében Python nyelven kiértékelő programot írtam a különböző típusú mérések adatainak feldolgozásához, majd ezen programok segítségével elemeztem az adatsorokat. A kiértékelő programok segítségével transzport mérések, kapcsolási áram (switching current) eloszlás mérések és zajmérések adatait dolgoztam fel.
- A kiértékelte mérési eredményeket összehasonlítottam a szakirodalommal, megkerestem a hasonlóságokat és különbségeket. Az összehasonlítás eredményét szisztematikusan összefoglaltam dolgozatomban, illetve kutatócsoportunk számára rendszeresen összefoglaló előadásokat készítettem, melyek jó kiindulási pontot jelentettek a kutatás további irányának meghatározáshoz.
- A kiértékelte mérési eredményekről megmutattam, hogy a szakirodalomban javasolt modellek közül csupán egy mikroszkopikus modellel konzisztensek és kezdetleges modellt is javasoltam mely a mérési eredmények kvalitatív értelmezését lehetővé teszi.
- Részt vettem előadások elkészítésében, aminek keretében az új eredményeket bemutattuk a SuperGate Workshopon Pisaban 2022 októberében.
- Részt vettem kézirat előkészítésében (korábbi) a Ta héjon született mérésekből, melyek, ami jelenleg van elbírálás alatt van az ACS Nano folyóiratban.

Munkám eredményeként közelebb kerülhetünk a szupravezetők kapuzásának megértéséhez. Ennek eredményeként a jövőben készülhetnek nagyszámítású sebességű, kis energia igényű áramköri elemek, melyek megfelelő kialakítás esetén a jelenleg elterjedt félvezetőn alapuló áramköri elemekkel integrálhatók.