

Detektorépítés

2016. január 28-án felmentünk a Wigner intézetbe azzal a céllal, hogy betekintsünk a gáztöltésű többszálas detektor építésének rejtjelmeibe. Ekkor Oláh Éva tanárnő fogadott minket, aki a munka lépéseit bemutatta. Ezen a napon az elméleti alapokat beszéltük meg, még nem kezdtünk a fizikai munkába. Megegyeztünk a munkabeosztásban, és megnéztük a tiszta labort is.



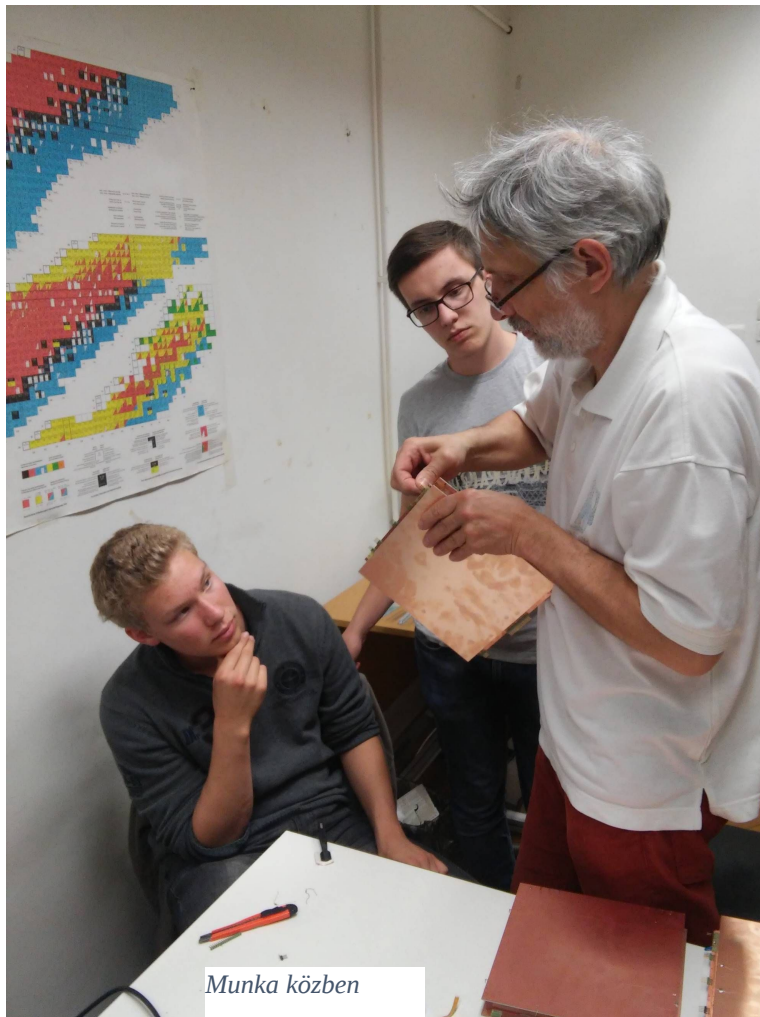
A csapatunk

A megbeszéltek szerint két csoportban dolgoztunk 4-4 fővel. Az első csoportban a 12.-esek voltak, a másodikban a kisebbek. A munkát a 12.-es csoport kezdte. Ebben nagy segítséget jelentett Pázmándi Péter, aki minden alkalommal jelen volt. A két csoport ugyanazokat a fázisokat végezte el. Mindkét társaság teljes detektorokat épített, így mindenki minden munkafolyamatban részt vett.

Az első lépés az alapanyag beszerzése volt, amit a pályázatunk fedezett. Ezt követően vettük a kamrák oldalait alkotó plexi elemeket. Ezek közül minden kamrában egyet ki kellett fúrni két helyen, mivel ezeken a lyukakon vezetjük be a gázt. Miután ezt megoldottuk, vettünk kamránként egy rézlapot, ami az alapja lett az egyes detektorrészeknek. Ezekre rá kellett ragasztani a négy plexi elemet, melyek közül kettő speciális kialakítású volt, mert ezekre kell rákötni az elektronikai rendszert. A ragasztást kétkomponensű ragasztóval végeztük, a végén súlyokkal le kellett nyomni a plexiket, így biztossá téve a megragadást.

A ragasztás befejeztével a jelkeltő és jelkivevő szálak betekerése következett. Ezt egyszerre két detektoron tudtuk végrehajtani. Az a szál, amin a részecskék a jelet keltik $24\ \mu\text{m}$ átmérőjű, amiről a jelet kiolvassuk $100\ \mu\text{m}$ átmérőjű. A vékonyabbik szálát nehéz volt feltekerni, mivel az csak akkor látszott jól, ha éppen megcsillant rajta a fény. A szálak tekerését egy speciálisan erre a célra kialakított eszközzel végeztük. Ennek lényege, hogy a két detektort egymással szembe fordítva a szálakat a forrasztási pontokon át feszesen lehet áttekerni. Ha a két szál rá van

tekerve a kamrákra, akkor oda kellett forrasztani minden egyes forrponthoz. Miután ez megvolt, a kilógó szálvégeket levágtuk, és szétválasztottuk a detektorokat.



A következőkben a detektor lezárása következett. Ezt ragasztással oldottuk meg. Ráragasztottunk a kamrák tetejére egy második rézlemezt. Miután ezzel végeztünk, az elektronikai alkatrészeket kellett beforrasztanunk. Ezek között kondenzátorok, ellenállások és kivezetések voltak megtalálhatók.

Mikor mindezeket befejeztük, elvileg kész voltunk, azonban azokat a detektorokat, amelyek a gázt kieresztették, addig kellett ragasztani, amíg lyukmentes nem lett. Ezt követően már csak az elektronikát kellett tesztelni. A tesztelés után következett a gáz szerlékek felhelyezése és a elektromos kábelek csatlakozókhöz való forrasztása. Ezzel már elkészültek a detektor z összeállításához szükséges elemek. A detektor végső összeállítását az intézet munkatársai végezték el.

A detektor az ionizáló részecskék észlelésére alkalmas, melyek a kozmikus sugárzásból származnak. Ezek a részecskék a gáz atomjairól elektront szakítanak le, így egy elektron-ion pár alakul ki, azaz egy pozitív-negatív töltéspár. Mivel a szálak között feszültségkülönbség van, az elektron megindul az anód felé. Az ion a katód felé indul, de sokkal lassabban, mivel az elektron tömege jóval kisebb. Az elektron maga is ionizál gázatomokat, így exponenciálisan fog nőni az elektronok száma. Ez a lavina effektus. Ezt kihasználva kapunk jeleket, melyeket a vastag szálak segítségével és jelerősítővel LED-eken szemléltetünk. A részecske azon két szál között haladt el, amelyik kettő világit. Mivel a más energiájú részecskék más mértékben ionizálnak, az energiák arányát is meg lehet határozni ennek segítségével.

Egy ilyen elven működő detektor segítségével barlangokat lehet feltérképezni vagy kamionok rakományát átvizsgálni.

A munkánk eredménye:



Összeállította Jakus Balázs.