



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Gépészmérnök Szak**

**KOLLIMÁTOR EGYSÉG FEJLESZTÉSE**  
**ÚJGENERÁCIÓS KLINIKAI CT-HEZ**

<b>Belső konzulens:</b>	Dr. Kátai László egyetemi tanár
<b>Külső konzulens:</b>	Támcsu Zsolt mechanikai fejlesztőmérnök
<b>Készítette:</b>	<b>Barcsik Kristóf</b> KLCP6N levelező tagozat
<b>Intézet/Tanszék:</b>	Műszaki Intézet Gépszerkezettani Tanszék

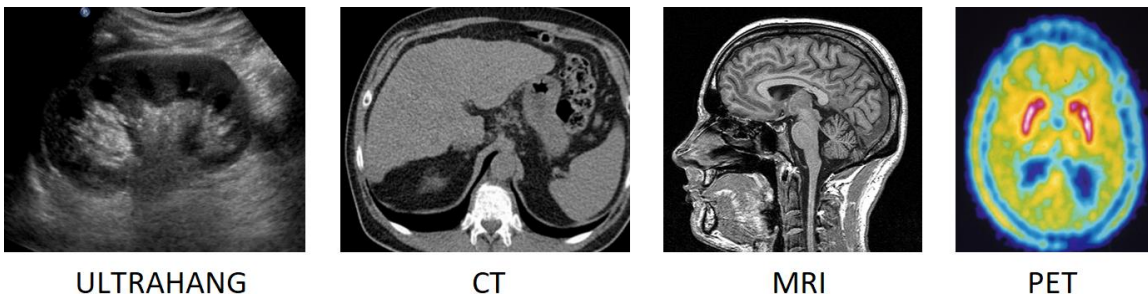
**Gödöllő**  
**2023**

## DIPLOMAMUNKA TARTALMI KIVONAT

Diplomamunkámban egy hazai orvostechnikai képalkotó berendezéseket gyártó vállalat (munkahelyem, Mediso Kft.) újgenerációs CT berendezéséhez kellett terveznem egy röntgensugár határolására szolgáló eszközt, amit a tudomány ezen területén kollimátornak neveznek.

A dolgozat bevezető szakaszában röviden ismertettem a feladatot, illetve tisztáztam a megoldandó probléma keretrendszerét. Ezt követően, az irodalomkutatásban általánosságban ismertettem a képalkotási eljárásokat (anatómiai, funkcionális, fúziós), majd a fontosabb klinikai alkalmazású anatómiai képalkotó folyamatokat részletesebben is bemutattam:

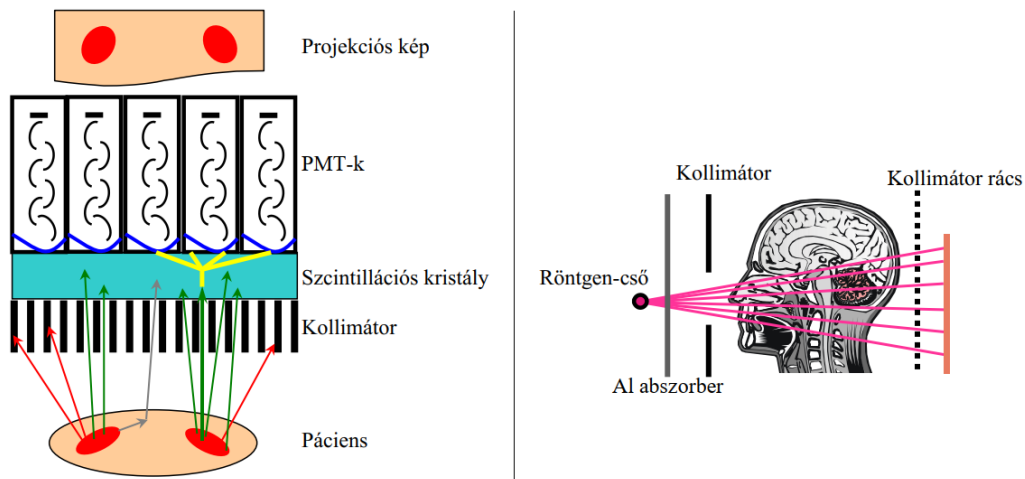
- Ultrahang (UH)
- Planáris röntgen
- MRI



*1. ábra: Néhány ismertebb képalkotó eljárással készített orvosi kép*

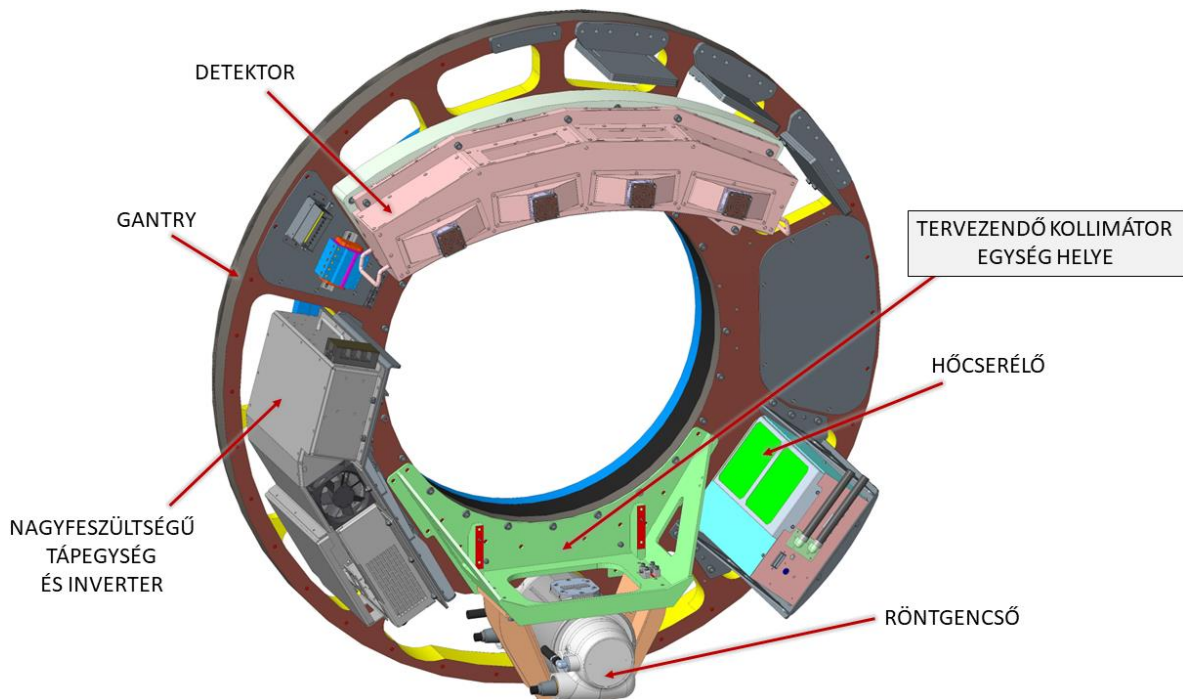
Ebbe a kategóriába sorolandó a munkám témájául szolgáló berendezés (modalitás), a CT (komputertomográfia) is, melynek egy külön alfejezetet szenteltem. Ismertetésre került ezen berendezések elvi működése, kialakulásuk történelmi áttekintése. Az egyes generációk gépeinek működési elvét és a közöttük lévő különbségeket is bemutattam, valamint írtam a CT eszközök használatának legfontosabb előnyeiről, hátrányairól, főbb felhasználási területeiről. Megemlítettem azokat a tényezőket is, amelyek a matematikai képrekonstrukció végén kapott eredményt nagymértékben befolyásolni tudják.

Az irodalomkutatást a kollimátorok funkciójának ismertetésével, az egyes modalitások esetében alkalmazott kollimátorok közötti különbségek tisztázásával zártam.



2. ábra: Kollimátorok szerepe SPECT (bal oldal), illetve röntgen (jobb oldal) berendezések esetében

A követelményjegyzék felállítása előtt bemutattam a témaadó vállalatot, részletesen elemeztem jelenlegi széria CT kollimátorát, annak összeszerelési lépéseit. Röviden ismertetésre kerültek a főbb konkurens vállalatok megoldási, kialakítási irányai, valamint bemutattam az újgenerációs Mediso eszköz (Diplomamunka készítésének idején aktuális) Gantry kialakítását, a tervezendő egység pozícióját.



3. ábra: Az NG CT berendezés Gantry-je a Diplomamunka készítésének idején

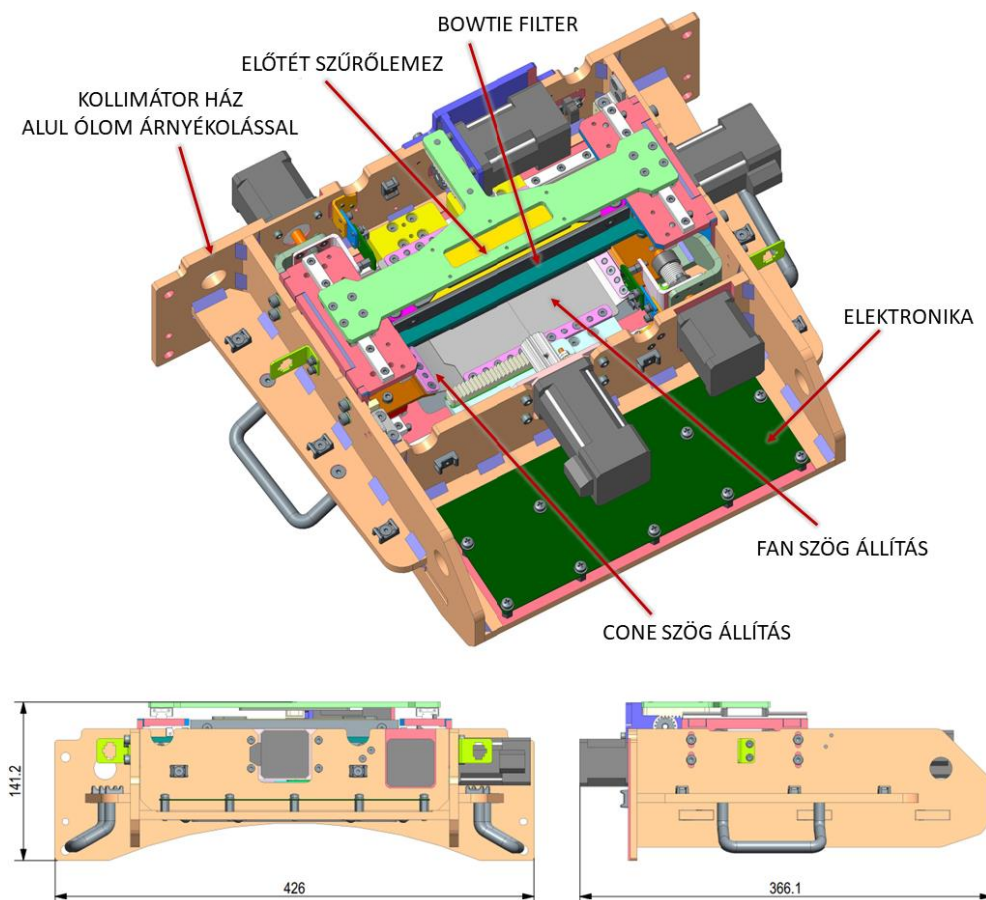
A követelményjegyzékben alap- és szintkövetelmények, valamint óhajok formájában kerültek rögzítésre az igények. Ennek elkészítését követően a tervezendő egységet funkciók szerint alegységekre bontottam és az egyes funkciókra külön-külön alfejezetekben megoldási variációkat dolgoztam ki, melyekben a tervváriánsok főbb előnyeit és hátrányait is bemutattam.

Az egyes megoldásvariánsokat pontozásos alapon hasonlítottam össze egymással és a több pontot kapott koncepciók kerültek megvalósításra az egyes alegységek esetében. A pontozás kategóriái az egyszerűség, a helyszükséglet, a várható bekerülési költség és a karbantartásigény voltak.

A következő alegységek kerültek megtervezésre:

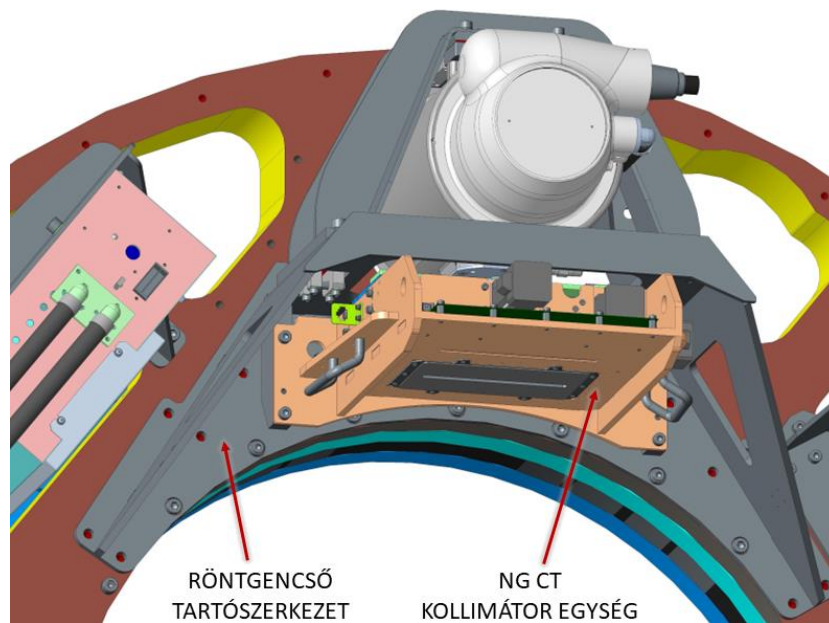
1. A Bowtie filterek és hajtásrendszerük.
2. A Cone szög állítás és hajtásrendszere.
3. A Fan szög állítás és hajtásrendszere.
4. Az előtét szűrőlemez és hajtásrendszere.
5. A kollimátor egység háza, melyre a többi részegység épül.
6. A ház ólomárnyékolása.
7. Elektronikai egységek elhelyezhetősége, kábelezés.

A Diplomamunka törzsrészében először a teljes megtervezett kollimátor egységet prezentáltam axonometrikus ábrán a főbb egységek pozícióival, illetve vetületi nézetekben a befoglaló méretek megadásával.



4. ábra: Elektronikával készre szerelt NG CT Kollimátor egység

Ezt követően azok telepítésének sorrendjében kerültek bemutatásra az egyes alegységek végleges kialakításai, illetve azok megtervezésének részletei. Ismertettem a különféle alkatrészek pozícióját, geometriáját, anyagminőségét, a főbb teherviselő elemek szilárdsági megfelelőségét pedig analitikus, vagy véges elemes módszerrel ellenőriztem. Az alkatrészek mozgatásához a Mediso Kft. bejáratott partnereinek katalógusaiból léptetőmotort, illetve lineáris vezetőket és kocsit választottam. Részletesen beszámoltam az egyes gépelemek szerelési lépéseiről is, melyeket 3D modell környezetből kimentett feliratozott ábrákkal egyértelműsítettem.



5. ábra: NG CT kollimátor beépítve

Diplomamunkám a megtervezett kollimátor egység prototípus gyártásának indítási körülményeinek mérlegelésével, illetve az esetleges továbbfejlesztési lehetőségek ismertetésével zárult.