

---

# Demonstrációs és kísérleti gyorsreaktorok reaktorfizikai vizsgálata transzport módszerekkel

---

## Összefoglaló

Böröczki Zoltán István

Témavezető: Dr. Szieberth Máté

A diffúzióközelítést gyakran alkalmazzák perturbációs számításokhoz, valamint transziens szimulációkhoz. Ez a közelítés elhanyagolja a fluxus szögfüggését, azonban számos probléma esetén nem ad kellően pontos eredményeket, és így magasabb rendű transzport közelítés alkalmazása javasolt. A disszertáció az általam fejlesztett SEnTRi kód alkalmazhatóságát mutatja be különböző gyorsreaktorokra végzett biztonsági elemzéseken keresztül. A program a PARTISN determinisztikus diszkrét ordinátás neutrontranszport kód használja fel a számításaihoz, amelynek segítségével megvizsgáltam szögfüggő fluxus szög- és térbeli diszkrétizációjának hatását a különféle számítások esetében.

Determinisztikus számítás elvégzéséhez előzetesen csoportállandókat kell generálni. A homogenizáció és az energiacsoport-kondenzáció során alkalmazott feltételezések és modellezési közelítések nagymértékben befolyásolják a végső csoportállandókat, és ezáltal a determinisztikus számítások eredményeit. A transzportszámításokhoz használt csoportállandók előállításához szükséges kódok jelentős része a skalárfluxust használja a magasabb rendű anizotróp szórás mátrixok energiacsoport-kondenzációja során. Ez a közelítés jelentősen befolyásolja a magasabb rendű transzport számítások eredményét, ezért ezeknek a közelítéseknek a hatását a kutatásom során részletesen vizsgáltam.

A SEnTRi kód segítségével megvizsgáltam a perturbációs számítások esetében a szög- és térbeli diszkrétizáció hatását. Az irányfüggés leírható harmonikus gömbfüggvények segítségével vagy diszkrét ordinátás reprezentációkkal. Az eltérő ábrázolások és azoknak kifejtési rendjei kihatnak a különféle számítások pontosságára, amelyek szintén vizsgálat tárgyát képezték.

A disszertációmban érzékenységi és bizonytalansági számításokat is végeztem a Comet kritikus rendszerre és az ALFRED demonstrációs reaktorra. A számítások során több módszerrel és kóddal is meghatároztam az említett zónák reaktivitási tényezőit és azok nukleáris adatokból származó bizonytalanságait. A számítások során az alapvetően különböző módszerek és kódok tulajdonságait is bemutatom.

A reaktorkinetikai számításoknak is kiemelkedően fontos szerepe van egy reaktor biztonsági elemzéseiben. Annak érdekében, hogy a SEnTRi kódba implementált idődiszkrétizációs sémákat validáljam, a BME Oktatóreaktoron elvégzett alacsony teljesítményű transziens mérésekre készítettem számításokat. Az eredményeket összehasonlítottam a méréssel és a GUARDYAN Monte Carlo alapú reaktorkinetikus kóddal is. A validációs számítások után megkezdtem a SEnTRi kód továbbfejlesztését, hogy termohidraulikus visszacsatolások figyelembevételével is lehessen időfüggő neutrontranszportszámításokat készíteni gyorsreaktorokra. Az újonnan implementált függvényeket az ALLEGRO reaktor szándékolatlan rúdhúzásos transziensének szimulációjával teszteltem. A számítások során vizsgáltam a számításokhoz használt diffúziós és magasabb rendű transzportközelítések hatását is.