

Hajdú Dávid PhD értekezésének bírálata
Sugárvédelmi betonok komplex radiológiai vizsgálata

Pannon Egyetem Vegyészmérnöki- és Anyagtudományok Doktori Iskola

Témavezetők: Dr. Zagyvai Péter és Dr. Somlai János

Bíráló: Dr. Kókai Zsófia

Az értekezés bírálata

A doktori értekezés hat fejezetből áll. Az első fejezet, a bevezetés rész összefoglalja a disszertáció céljait, a sugárvédelmi betonok főbb tulajdonságait, a neutronsugárzás kölcsönhatásait az anyaggal, a disszertációban alkalmazott mérés technikákat, a kutatásban használt szimulációs kódokat, valamint bemutatja az Európai Neutronkutató Központot.

A második fejezet az atomerőművi betonok öregedésének vizsgálatáról szól.

A harmadik fejezetben a beton mérési módszerei és a később ismertetett szimulációkban alkalmazott összetételek kerülnek bemutatásra, a különböző módszerekkel kapott anyagösszetételek összehasonlító értékelésével.

A negyedik fejezetben a szimulációkban alkalmazott modellek kerülnek bemutatásra. Ezen kívül a TRIGA Mark II. kutatóreaktorban mért kísérletsorozat modellezése, a mérési és szimulációs eredmények összevetése jelenik meg.

Az ötödik fejezet tartalmazza az összefoglalást, a hatodik fejezet pedig a tézispontokat.

A disszertáció szerkezete jól átgondolt, áttekinthető. A hivatkozások száma is megfelelő, a szerző irodalmi áttekintése alapos.

Az értekezés nagy mennyiségű saját mérési és szimulációs eredményt tartalmaz.

A kutatásban használt szimulációs kódok: MCNP és CINDER használata nemzetközileg elfogadott, a jelölt megfelelően alkalmazta ezeket a programcsomagokat.

A mérési és szimulációs eredmények összevetése is áttekinthető, az eltérések okait kellően körüljárta a dolgozat.

A tézispontok áttekintése

1. A jelölt különböző beton minták aktivációját vizsgálta a Budapesti Kutatóreaktorban. NAA, PGAA és XRF mérés technikák segítségével meghatározta a vizsgált betonminták

összetételét, a főbb gamma-sugárzó izotópokat, valamint az aktiváció szempontjából fontos szennyezőket.

A mérési eredményeket és azok kielemezését együtt elfogadom önálló eredményként.

2. A mérések szimulációja MCNP segítségével, a mérések és a szimuláció eredményeinek összehasonlítása.

A jelölt önállóan készítette el a szimulációs modellt, amit összehasonlított a mérési eredményekkel, így ezt a pontot is elfogadom önálló eredményként.

3. ESS Bunker MCNP modellje, dózistér szimulációja a névleges és a mért anyagösszetétel alapján.

A jelölt önállóan modellezte az ESS bunker beton felaktiválódását, amiben a saját anyagösszetétellel kapott eredményeket összehasonlította a névleges összetétellel kapott eredményekkel. Ezáltal kvantifikálta a mérésen alapuló anyagösszetétel bomlási gamma dózisa gyakorolt hatását a névleges összetételhez képest. Így ezt a pontot is elfogadom saját eredményként.

4. Atomreaktorok körüli betonok felaktiválódását vizsgálta MCNP-CINDER modellekkel, ezeket összehasonlította kísérleti eredményekkel.

A jelölt létrehozott egy nyolc modellből álló modellsorozatot, sugárvédelmi betonok mélységi felaktiválódásának vizsgálatára, a különböző modellek felaktiválódásra gyakorolt hatását részletesen elemezte. A kutatás előremutató a sugárvédelmi betonok felaktiválódásának egyszerűsített vizsgálata szempontjából, így ezt a tézispontot elfogadom önálló eredményként.

5. A modellezés eredményeként létrejött legjobb modell esetén részletesen megvizsgálta és feltárta a modellezés és mérések közti eltérések okait.

Elfogadom önálló eredményként, hogy a jelölt létrehozott egy modellt, ami mérés hibán belül visszaadta a kísérleti eredményeket.

Összefoglalás

A kutatás eredményeit saját eredménynek fogadom el, a publikációk száma is megfelelő: három első szerzős független bírálattal rendelkező cikk, amikről a társszerzők lemondó nyilatkozatot írtak. Így **elfogadásra javaslom** a szerző doktori fokozatának megítélését summa cum laude minősítéssel.

Kérdések

1. Az eredmények alapján a betonban megjelenő mely összetevők illetve nyomszennyezők jelenléte okozhat jelentős problémát az aktiváció szempontjából?
2. Milyen módszerekkel lehet minimalizálni a jelentős problémát okozó elemek jelenlétét a betonban?
3. Mit terveznek az ESS-ben a radioaktív hulladékká vált betonnal?