

การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาไฟฟ้าประมาณที่ศรีราชา



นางชุขฉวี ทันตวิวัฒนานนท์

000835

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๒

I 15๖0218๕

PREOPERATIONAL BASE LINE RADIOACTIVITY STUDIES
FOR THE NUCLEAR SITE AT SRIRACHA

Mrs. Dusadee Thuntawewadthananon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University

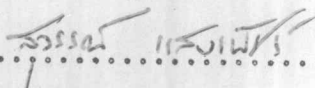
1979

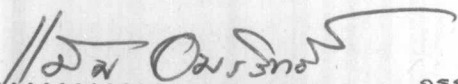
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาระดับรังสีก่อนสร้างโรงไฟฟ้าปรมาณูที่ศรีราชา
โดย นางดุขฎี ทันตวิวัฒน์านนท์
ภาควิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิหิต เกษคุปต์


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้ เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

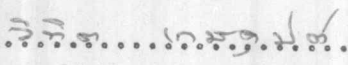

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ ชุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์สุวรรณ์ แสงเพ็ชร)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์แมน อมรสิทธิ์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ชยากริต ศิริบุद्ध)


..... กรรมการ
(อาจารย์วิหิต เกษคุปต์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาระดับรังสีก่อนสร้างโรงไฟฟ้าปรมาณูที่ศรีราชา
ชื่อนิสิต	นางดุษฎี ทันทวิวัฒน์านนท์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิฑิต เกษคุปต์
ภาควิชา	นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา	๒๕๒๒



บทคัดย่อ

การศึกษารังสีนี้ได้ทำการวิเคราะห์หาความแรงรังสีซี-๑๓๗ และสทรอนเซียม-๙๐ ในสิ่งแวดล้อมจากตัวอย่างที่เก็บจากรอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณูที่ศรีราชา การแยกซี-๑๓๗ กระทำโดยเติมซีเซียมแคริเออร์แล้วสกัดซีเซียมด้วยอัมโมเนียมฟอสฟอโมลิบเดต (AMP) ทำให้บริสุทธิ์โดยการแลกเปลี่ยนไอออน ซึ่งใช้ Dowex 50-x8 resin จากนั้นตกตะกอนในรูปของคลอโรสแตนเนตวัดรังสีเบตา สำหรับการแยกสทรอนเซียม-๙๐ กระทำโดยเติมสทรอนเซียมแคริเออร์แล้วสกัดแคลเซียมและสารกัมมันตรังสีตัวอื่นออกโดยตกตะกอนด้วยกรดไนตริกเข้มข้น จากนั้นตกตะกอนเป็นสทรอนเซียมคาร์บอเนตหลังจากทิ้งไว้ถึงสภาวะสมดุล ตกตะกอนอัดเตรียมเป็นไฮดรอกไซด์และเปลี่ยนเป็นออกไซด์เพื่อวัดรังสีเบตา

ผลการวิเคราะห์พบว่าความแรงรังสีซี-๑๓๗ ในน้ำจืด น้ำทะเล ดิน พืชผัก และอาหารทะเล คือ ๐.๖๕ พิโคคูรี/ลิตร ๐.๕๒ พิโคคูรี/ลิตร ๕๓.๑๗ พิโคคูรี/๑๐๐ กรัมดินแห้ง ๑๔๐.๒๐ พิโคคูรี/๑๐๐ กรัมเถ้า และ ๖๘.๑๐ พิโคคูรี/๑๐๐ กรัมเถ้าตามลำดับ ความแรงรังสีสทรอนเซียม-๙๐ ในน้ำจืด น้ำทะเล ดิน พืชผัก และอาหารทะเล คือ

๑.๕๓ พิโคจูลี/ลิตร ๑.๓๓ พิโคจูลี/ลิตร ๑๗๕.๕๕ พิโคจูลี/๑๐๐ กรัมดินแห้ง
๑๓๖.๐๗ พิโคจูลี/๑๐๐ กรัมเถา และ ๓๕.๐๙ พิโคจูลี/๑๐๐ กรัมเถา ตามลำดับ
ผลที่ได้นี้เป็นค่าปริมาณความแรงรังสีที่มีอยู่แล้วก่อนการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าปรมาณู
ซึ่งมีระดับต่ำกว่าค่าความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีสูงสุดที่ยอมให้รับได้กำหนดโดย
คณะกรรมการด้านการป้องกันรังสีระหว่างประเทศมาก

Thesis Title Preoperational Base Line Radioactivity Studies
 For The Nuclear Site At Sriracha

Name Mrs. Dusadee Thuntawewadthananon

Thesis Advisor Mr. Vitit Keshagupta

Department Nuclear Technology

Academic Year 1979

ABSTRACT

Preliminary investigation of cesium-137 and strontium-90 in the environment around the site of the proposed nuclear power plant at Sriracha has been carried out. The samples such as, fresh water, sea water, soil, vegetables and seafood are collected and analysed for cesium-137 and strontium-90 concentration. Cesium-137 is separated by adding cesium carrier into the sample and then extracted with ammonium phosphomolybdate (AMP). The precipitate is dissolved and purified by absorption on Dowex 50-X8 resin and elute cesium from column and then add chlorostannic acid to obtain cesium chlorostannate precipitate and ready for beta counting. Strontium-90 is separated by adding strontium carrier into the sample and add concentrate nitric acid to obtain precipitated strontium and other radioactive elements. The strontium in solution is then precipitated as strontium carbonate. After strontium-90 and yttrium-90 reached equilibrium,

the precipitate is dissolved and reprecipitated again by adding ammonium hydroxide to obtain yttrium hydroxide and convert to yttrium oxalate for beta counting.

The average concentration of cesium-137 found in fresh water, sea water, soil, vegetables and seafood were 0.65 pCi per litre, 0.52 pCi per litre, 53.17 pCi per 100 grams dry soil, 140.20 pCi per 100 grams ash and 69.10 pCi per 100 grams ash respectively. As well as the average concentration of strontium-90 found in fresh water, sea water, soil, vegetables and seafood were 1.53 pCi per litre, 1.33 pCi per litre, 175.55 pCi per 100 grams dry soil, 136.07 pCi per 100 grams ash and 35.09 pCi per 100 grams ash respectively.

It is obviously that the concentration of cesium-137 and strontium-90 in samples will be treated as the base line radioactivity around the site of proposed nuclear power plant. In conclusion, the concentration of cesium-137 and strontium-90 are far below from the maximum permissible concentration level which were established by International Commission on Radiation Protection.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติตลอดจนสนับสนุนให้ความร่วมมือจนสำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ทุกประการโดย อาจารย์วิฑิต เกษคุปต์ ผู้อำนวยการกองสุขภาพ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ผู้เขียนขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ พร้อมกันนี้ขอ ส่งความระลึกถึงมายัง Dr. I.S. BHAT ผู้เชี่ยวชาญจากประเทศอินเดียที่ช่วยให้ความคิดแนะนำในด้านเทคนิค และวิธีการในการทดลอง ขอขอบคุณสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

ขอขอบคุณต่อหลายๆ ท่านที่ให้ความสนใจและคอยเตือนให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณมีศักดิ์ มิลินทวิสมัย คุณสุรพล งามจันทร์ผล
คุณช่อทิพย์ สิ้นสูงสุด คุณนาวา วารวีนิช และคุณประสงค์ ชุ่มดี
ที่ให้ความช่วยเหลือ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ..... ข

รายการตารางประกอบ ญ

รายการรูปประกอบ..... ฎ



บทที่

๑ บทนำ..... ๑

๒ ทฤษฎี..... ๕

๓ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย..... ๒๗

๔ ผลการทดลอง..... ๕๓

๕ สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... ๗๑

เอกสารอ้างอิง ๗๔

ภาคผนวก..... ๗๘

ประวัติ ๗๒

รายการตารางประกอบ

		หน้า
ตารางที่	๒.๕	ค่า MPBB และ MPC ของซีเซียม-๑๓๗ และสทธรอนเซียม-๙๐ ... ๑๗
	๓.๒-a	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์แห้งของดินที่เก็บจากรอบบริเวณ ที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู ๓๘
	๓.๒-b	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์เถ้าและน้ำของตัวอย่างผักที่เก็บจาก รอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู..... ๓๘
	๓.๒-c	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์เถ้าและน้ำของปลา กุ้ง หอย ที่เก็บจาก บริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู..... ๔๐
	๔.๑-a	ผลการทดลองหาความแรงรังสีซีเซียม-๑๓๗ ในตัวอย่างน้ำจืดและ น้ำทะเลที่เก็บจากบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู..... ๔๖
	๔.๑-b	ผลการทดลองหาความแรงรังสีซีเซียม-๑๓๗ ในตัวอย่างดิน ที่เก็บจากบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู..... ๔๘
	๔.๑-c	ผลการทดลองหาความแรงรังสีซีเซียม-๑๓๗ ในผักที่เก็บจาก รอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู..... ๔๙
	๔.๑-d	ผลการทดลองหาความแรงรังสีซีเซียม-๑๓๗ ในตัวอย่างปลา กุ้ง หอย ที่เก็บจากบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู๖๑

ตารางที่	๔.๒-a	ผลการทดลองหาความแรงรังสีสทรอนเซียม-๙๐ ในตัวอย่างน้ำจืด น้ำทะเลที่เก็บจากรอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู.....	๖๒
	๔.๒-b	ผลการทดลองหาความแรงรังสีสทรอนเซียม-๙๐ ในตัวอย่างดิน ที่เก็บจากรอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู.....	๖๔
	๔.๒-c	ผลการทดลองหาความแรงรังสีสทรอนเซียม-๙๐ ในผักที่เก็บจาก รอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู.....	๖๕
	๔.๒-d	ผลการทดลองหาความแรงรังสีสทรอนเซียม-๙๐ ในปลา กุ้ง หอย ที่เก็บจากรอบบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู.....	๖๗
	๔.๓	ค่าเปอร์เซ็นต์ไคล์.....	๖๙
	๔.๔	การตรวจสอบความเที่ยงตรงและความแม่นยำของวิธีการวิเคราะห์ ปริมาณสทรอนเซียม-๙๐	๗๐

รายการรูปประกอบ

		หน้า
รูปที่ ๒.๓-a	การเกิดผลผลิตจากฟิชชัน.....	๑๐
๒.๓-b	แสดงรูปแบบการสลายตัวของสทรอนเซียม-๙๐ และอิตเทรียม-๙๐..	๑๒
๒.๓-c	แสดงรูปแบบการสลายตัวของซีเซียม-๑๓๗.....	๑๒
๒.๕-a	แสดงถึงวิถีทางที่มนุษย์ได้รับรังสีโดยทั่วไป	๑๔
๒.๕-b	แสดงถึงวิถีทางที่สิ่งมีชีวิตทั้งหลายได้รับรังสี.....	๑๖
๒.๗-a	แสดงหัววัดรังสีแบบจี.เอ็ม.....	๒๑
๒.๗-b	แสดงขอบเขตของหัววัดแบบจี.เอ็ม.....	๒๑
๒.๗-c	แสดงภาพหน้าตัดให้เห็นหัววัดของ Low Background Anticoincidence G.M. Counter	๒๔
๒.๗-d	แสดงการวัดรังสีของหัววัดแบบ Low Background Anticoincidence G.M. Counter	๒๔
๒.๗-e	เครื่องวัดรังสี Low Background Anticoincidence G.M. Counter.....	๒๖
๓.๑-a	Ion-Exchange Column.....	๓๑
๓.๑-b	Millipore Filter and Vacuum Pump.....	๓๒
๓.๑-c	เครื่องเหวี่ยง.....	๓๓

รูปที่	๓.๒-a	เตาอบ.....	๓๖
	๓.๒-b	เตาเผา.....	๓๗
	๓.๔-a	แสดงวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นน้ำ	๔๗
	๓.๕-b	แสดงวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นถ้ำ.....	๔๘
	๓.๔-c	แสดงวิธีวิเคราะห์แยกซีเซียม-๑๓๗	๔๙
	๓.๔-d	แสดงวิธีวิเคราะห์แยกสทรอนเซียม-๙๐	๕๐
	๓.๔-e	แสดงวิธีการวิเคราะห์แยกอิตเทรียม-๙๐	๕๒
	๑-ภาคผนวก ๑	แผนที่แสดงตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างรอบที่จะตั้งโรงไฟฟ้าปรมาณู...๕๐	