

กัมมันตภาพรังสีที่ยอมให้ระบายลงทะเลที่ศรีราชา



นางสาว อินทิรา โตประเสริฐ

006625

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๑

i18316128

Permissible Discharge of Radioactivity in
the Sea at Sri-Racha

Miss Inthira Toprasert

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Physics

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ กัมมันตภาพรังสีที่ยอมให้ระบายนกทะเลที่ศรีราชา

โดย นางสาว อินทิรา โตประเสริฐ
แผนกวิชา ฟิสิกส์
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ วิชัย หโยดม



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สุพระดิษฐ์ บุญนา

..... รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพระดิษฐ์ บุญนา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สกล ภัทรานนท์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภิญโญ ปันยารชุน)

วิจิต เกษคุปต์

..... กรรมการ
(อาจารย์ วิจิต เกษคุปต์)

พยงค์ ดันศิริ

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พยงค์ ดันศิริ)

วิชัย หโยดม

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ วิชัย หโยดม)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ กัมมันตภาพรังสีที่ยอมให้ระบายลงทะเลที่ศรีราชา
ชื่อนิสิต นางสาว อินทิรา โตประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ วิชัย หโยดม
แผนกวิชา ฟิสิกส์
ปีการศึกษา ๒๕๒๐

บทคัดย่อ

เอกสารนี้แสดงผลการคำนวณปริมาณสารกัมมันตรังสีที่จะอนุญาตให้ระบายลงสู่ทะเลที่ศรีราชา โดยไม่เป็นอันตรายแก่ประชาชน โดยสมมติว่ามีโรงไฟฟ้าพลังปรมาณูตั้งอยู่ที่อ่าวไผ่ อ.ศรีราชา การคำนวณนี้ เริ่มจากข้อกำหนดปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้เข้าสู่ร่างกายของคน อัตราส่วนความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสีในสัตว์ทะเลและน้ำทะเล และการฟุ้งกระจายของสารกัมมันตรังสีในทะเล

ผลของการคำนวณปรากฏว่าอัตราการระบายของธาตุกัมมันตรังสีที่ยอมให้ระบายได้ของแต่ละธาตุมีค่าแตกต่างกันมาก ธาตุที่ระบายได้น้อยที่สุดคือ Zn^{65} ซึ่งระบายออกได้ 0.25 คูรีต่อปี และธาตุที่ระบายได้มากที่สุดคือ Cr^{51} ซึ่งระบายออกได้ 2430 คูรีต่อปี ไม่ได้คำนวณสำหรับ H^3 ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่มีอันตรายน้อยมาก และยอมให้ระบายได้มากเป็นกรณีพิเศษ

อัตราส่วนความเข้มข้นที่มีผู้ทดลองวัดจริง ๆ ที่ศรีราชามีอยู่เพียง ๓ ธาตุคือ สังกะสี โคบอลต์ และ망กานีส สำหรับอัตราส่วนความเข้มข้นของธาตุอื่น ๆ จึงต้องอาศัยข้อมูลของต่างประเทศ จึงอาจมีความไม่ถูกต้องของผลคำนวณอยู่บ้าง ถ้าค่าของต่างประเทศแตกต่างกันไปจากค่าของประเทศไทยมาก เช่น ในกรณีของสังกะสี โคบอลต์ และ망กานีส อัตราส่วนความเข้มข้นที่วัดได้ที่ศรีราชา มีค่าน้อยกว่าค่าของต่างประเทศ และถ้าอาศัยค่าที่วัดได้เป็นหลัก ก็จะได้ผลว่าสามารถระบายกัมมันตภาพรังสีลงทะเลได้มากกว่าถ้าใช้ค่าของต่างประเทศ

Thesis Title Permissible Discharge of Radioactivity in the Sea at
 Sri-Racha
Name Miss Inthira Toprasert
Thesis Advisor Professor Vichai Hayodom
Department Physics
Academic Year 1977

Abstract

The safe discharge of the radioactivity wastes into the sea at Sri-Racha is determined by assuming that there is a nuclear power plant at Auo-Pai, Sri-Racha. This determination is based on the permissible concentration of radionuclides in the human body, the concentration factor of radioisotopes in seafood and sea water, and the diffusion of the radioactive wastes in the sea.

The results show that the permissible rate of discharge varies greatly among radionuclides. The discharge rate of Zn^{65} is 0.25 curies per year. The discharge rate of Cr^{51} is 2430 curies per year. H^3 is not considered because of its low hazard and can be discharged at much higher rate.

The concentration factors are locally determined only for 3 elements (Zinc, Cobalt and Manganese). For others, the concentration factor are taken from foreign data. The calculated result may be in error if the concentration factor obtained elsewhere differs greatly from the true local value. In case of the three elements mentioned above the local values are lower. If the local values are used, the discharged rate will be higher.

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษาในด้านวิชาการ ตลอดจนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวิจัยจากท่านศาสตราจารย์ วิชัย ทโยตม คณบดีคณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณท่านศาสตราจารย์ไว้เป็นอย่างสูง ณ ที่นี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ ปรีชา จุงวัฒนา ทำหน้าที่ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการพลังงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อาจารย์ นงนุช รัตวานิช รองผู้อำนวยการกองการวัดกัมมันตภาพรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในกองพลังงานปรมาณู และกองการวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณวิรัช พิรเสถียร ได้ให้ความร่วมมือ แนะนำและอำนวยความสะดวกในการติดต่อขอข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ฅ
บทที่	
๑. บทนำ	๑
๒. ทฤษฎี	๓
๒.๑ หนทางที่กากกัมมันตรังสีย้อนคืนสู่มนุษย์	๓
๒.๒ อัตราการรับสารกัมมันตรังสีเข้าสู่ร่างกาย	๔
๒.๓ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในสัตว์ทะเลต่อหน่วยน้ำหนัก ..	๘
๒.๔ อัตราส่วนความเข้มข้น	๕
๒.๕ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในน้ำทะเล	๑๓
๒.๖ ขบวนการทำให้เจือจางของทะเล	๑๔
๒.๗ วิธีการคำนวณและตัวอย่างการคำนวณ	๑๘
๓. ผลของการคำนวณ	๒๐
๓.๑ ผลการคำนวณหาปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้เข้าสู่ร่างกายของคน.....	๒๐
๓.๒ ผลการคำนวณหาปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในสัตว์ทะเล.	๒๑
๓.๓ ผลการคำนวณหาปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในทะเล.....	๒๒
๓.๔ ผลการคำนวณอัตราการระบายกากกัมมันตรังสีลงสู่ทะเล	๒๔
๔. ผลสรุปและข้อเสนอแนะ	๒๘
๔.๑ ผลสรุปและข้อเสนอแนะจากการคำนวณ	๒๘
๔.๒ ข้อเสนอแนะและผลสรุปเรื่องการตรวจวัดรังสีในบริเวณใกล้เคียงกับที่ตั้ง โรงไฟฟ้าปรมาณู	๓๘

บทที่

หน้า

๔.๓	การระบายนโยบายการคลังที่มีอัตราดอกเบี้ยตั้งแต่ ๒ ธาตุปนกัน ^(๒)	๔๑
	เอกสารอ้างอิง	๔๓
	อรรถนิเวศประวัติ	๔๕

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
๒.๑ อัตราการรับรังสีของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับบุคคลทั่ว ๆ ไป	๕
๒.๒ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดใต้น้ำดื่มตามอวัยวะวิกฤตสำหรับบุคคล โดยทั่ว ๆ ไป	๖
๒.๓ ช่วงกว้างของค่าอัตราส่วนความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ของสัตว์ทะเลในภูมิภาค แห่งต่าง ๆ	๑๑
๒.๔ ค่าอัตราส่วนความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ในสัตว์ทะเล พวกปลาและพวกหอยใน ต่างประเทศ	๑๒
๒.๕ ค่าอัตราส่วนความเข้มข้นของธาตุบางธาตุในสัตว์พวกปลาและพวกหอยในทะเล ที่ศรีราชา	๑๓
๓.๑ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้เข้าสู่ร่างกายของคน	๒๑
๓.๒ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดใต้น้ำดื่ม	๒๑
๓.๓ ผลการคำนวณจากค่าอัตราส่วนความเข้มข้นที่ได้จากการวิเคราะห์จากสัตว์ทะเล ที่ศรีราชา	๒๓
๓.๔ ผลการคำนวณจากค่าอัตราส่วนความเข้มข้นของธาตุต่าง ๆ ในสัตว์ทะเลพวกปลา และพวกหอยในต่างประเทศ	๒๓
๓.๕ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีที่ได้จากการวิเคราะห์ในสัตว์พวกปลาในทะเล ที่ศรีราชา	๒๔
๓.๖ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีที่ได้จากการวิเคราะห์ในสัตว์พวกหอยในทะเล ที่ศรีราชา	๒๔
๓.๗ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีคำนวณจากสัตว์พวกปลาในต่างประเทศ	๒๖
๓.๘ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีคำนวณจากสัตว์พวกหอยในต่างประเทศ	๒๗
๔.๑ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในอาหารทะเล (DWL) ที่คำนวณใน ประเทศอังกฤษ	๓๑

ตารางที่	หน้า
๔.๒ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในน้ำทะเลที่ได้จากการคำนวณ	๓๒
๔.๓ ปริมาณสารกัมมันตรังสีที่ยอมให้มีได้มากที่สุดในน้ำทะเล (DWL _{sw}) ที่คำนวณ ในประเทศอินเดีย	๓๓
๔.๔ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีลงสู่ทะเลจากโรงไฟฟ้าปรมาณูที่กำหนดให้ ระบายลงสู่ทะเลที่ศรีราชาได้	๓๔
๔.๕ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีลงสู่ทะเลจากโรงไฟฟ้าปรมาณูในประเทศ อังกฤษ	๓๕
๔.๖ อัตราการระบายกากกัมมันตรังสีที่คำนวณได้จากการออกแบบโรงไฟฟ้าปรมาณู ที่มีขนาด ๑๐๐๐ เมกกะวัตต์ โดยใช้เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบ PWR	๓๖