



# ความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี  
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

วรัญญา ภิบาลวงษ์  
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ





# ความแตกต่างระหว่างความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

## Nuclear Safety vs. Nuclear Security



### ACCIDENTAL

#### NUCLEAR SAFETY

Protecting people and the environment from the harmful effects of the source / radioactive material by control and proper operating conditions



#### NUCLEAR SECURITY

Protecting people by preventing, detecting and responding to criminal or intentional unauthorized acts involving sources or radioactive material



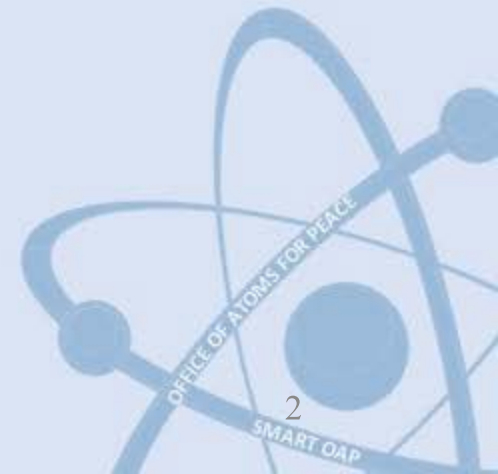
### INTENTIONAL

Interfaces: Safety and Security measures do not compromise each other

ที่มา : Nuclear Security Overview. <http://elearning.iaea.org/m2/course/view.php?id=1560>



สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





# นิยามความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

**ความมั่นคง (Security)** ความมั่นคง, ความปลอดภัย, สิ่งที่ทำให้ปลอดภัย, เครื่องป้องกัน, การป้องกัน, มาตรการป้องกัน, การรับรอง, การค้ำประกัน, สิ่งค้ำประกัน, หลักทรัพย์ประกัน, หลักทรัพย์, หุ่น, ธนบัตร, คนรับรอง, คนค้ำประกัน (**ความหมายทั่วไป**)

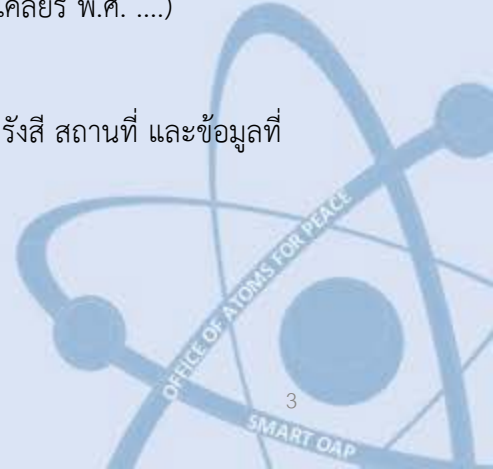
## ความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี (Nuclear Security and Security of Radioactive Material)

- มุ่งเน้น การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนอง จากอาชญากร หรือการกระทำโดยเจตนาของผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ วัสดุกัมมันตรังสี (NSS No. ๒๐ para ๑.๑ )

- ความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนองต่อการโจรกรรม การก่อวินาศกรรม การเข้าถึงโดยมิชอบ การเคลื่อนย้ายโดยมิชอบ หรือการกระทำอื่นใดอันมีเจตนากระทำผิดกฎหมายต่อวัสดุนิวเคลียร์หรือสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ (ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วยวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุนิวเคลียร์และสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ พ.ศ. ๒๕๕๙)

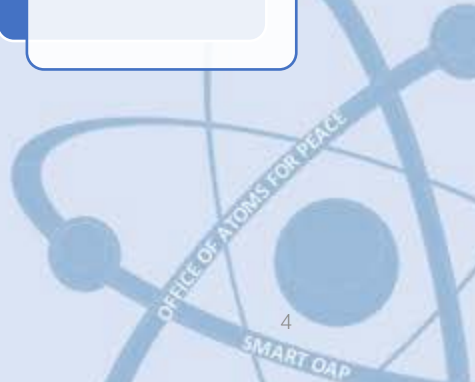
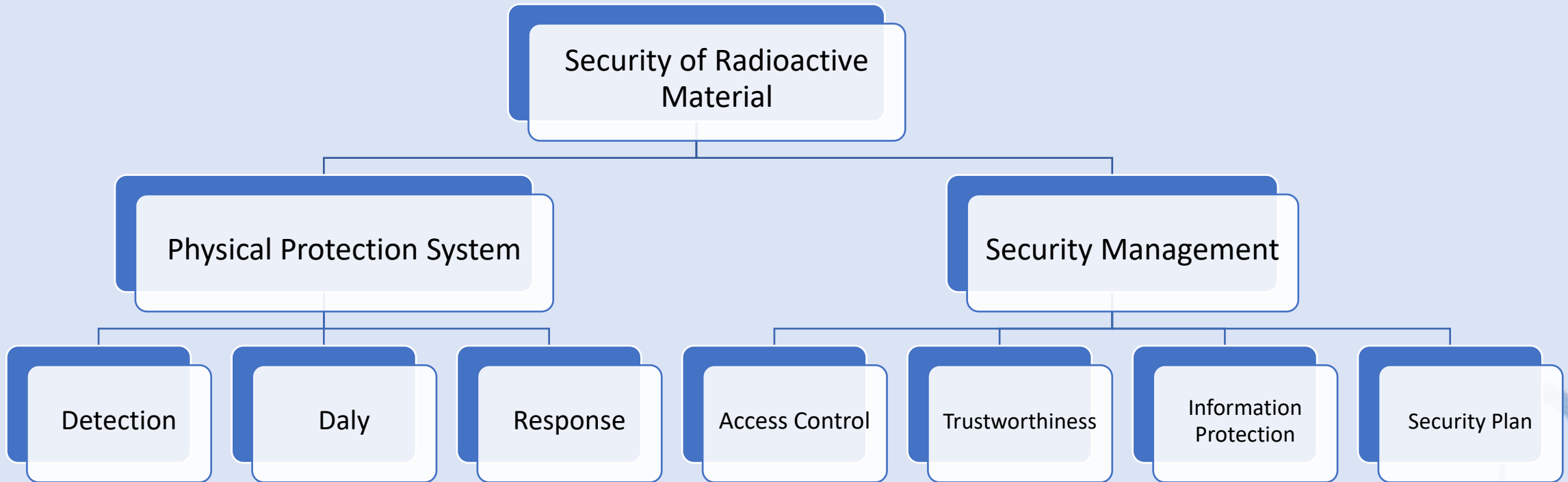
- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนองต่อการก่อวินาศกรรม การเข้าถึงโดยมิชอบ การเคลื่อนย้ายหรือการนำไปซึ่งวัสดุนิวเคลียร์โดยมิชอบ หรือการกระทำอื่นใดอันมีเจตนากระทำผิดกฎหมายต่อวัสดุนิวเคลียร์หรือสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ (ร่าง กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์ พ.ศ. ....)

- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ การหน่วงเวลาและการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสี สถานที่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑)





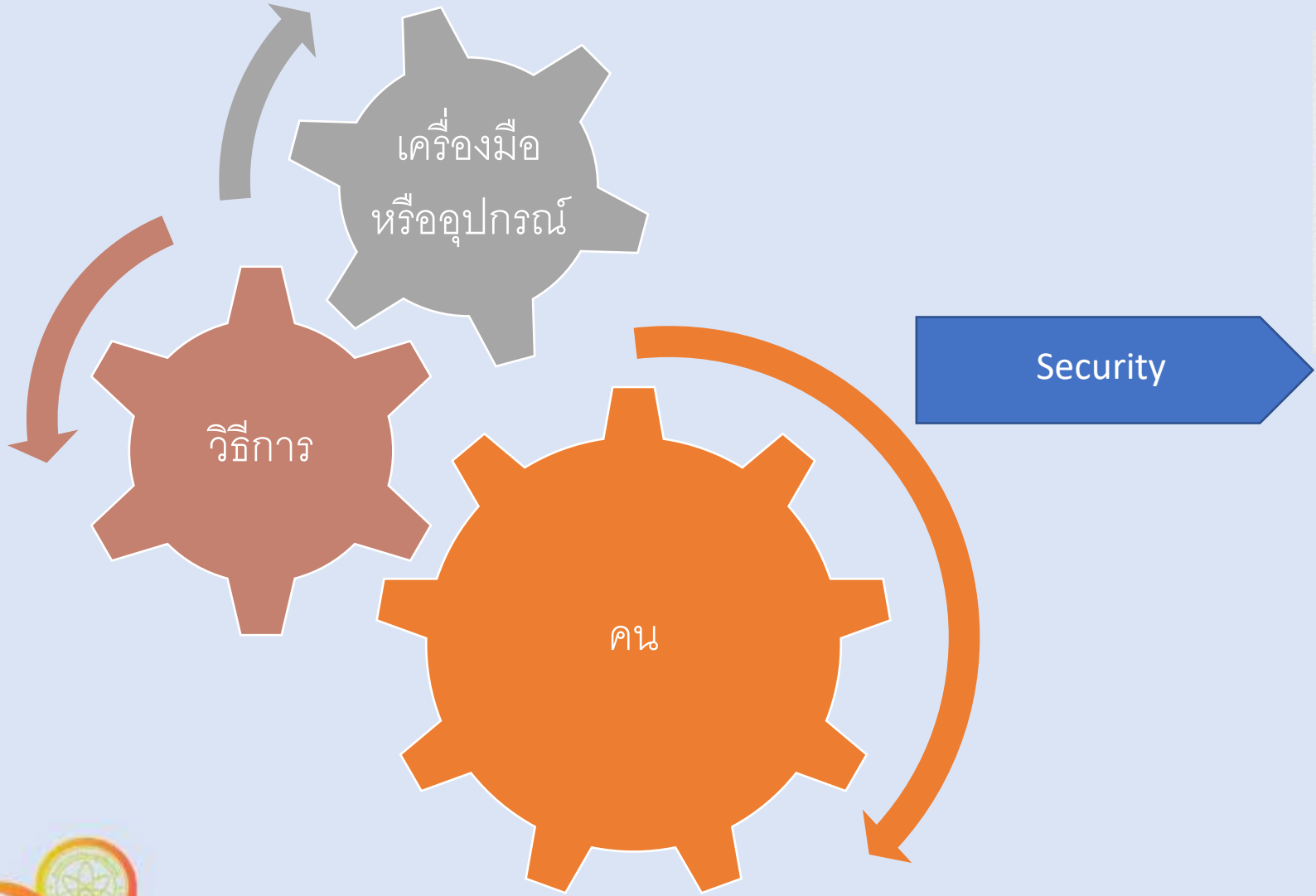
# Security of Radioactive Material in Use and Storage







# ระบบป้องกันทางกายภาพ (Physical Protection System, PPS)





# วัตถุประสงค์ของการติดตั้ง PPS : เพื่อป้องกันขโมยและการก่อ วินาศกรรมจากผู้ไม่ได้รับอนุญาตหรือประสงค์ร้าย

ป้องกันอะไร

ป้องกันใคร

ต้องป้องกันระดับไหนถึงจะเพียงพอ





# การทำงานของระบบป้องกันทางกายภาพ (Physical Protection System Functions)

## การตรวจจับ (Detection)

เป้าหมายของการตรวจจับคือ ตรวจจับการบุกรุก โดยการติดตั้งเครื่องมือตรวจจับ หรือติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด หรือการเฝ้าระวังสังเกตการณ์โดยเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ

## การถ่วง/หน่วงเวลา (Delay)

เป้าหมายของการถ่วงหรือหน่วงเวลา คือกระบวนการหรือมาตรการที่พยายามชะลอความพยายามของฝ่ายตรงข้ามในการดำเนินการที่เป็นอันตรายต่อวัตถุนั้นๆ เช่น มีผนังหรือที่กั้นเป็นชั้น หรือ เพิ่มผู้ตรวจตรา เป็นต้น

## การตอบโต้ (Response)

เป็นวิธีการ เครื่องมือ พร้อมด้วยบุคคล เพื่อการขัดขวาง ยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุ เช่น โดยการแจ้งไปที่หน่วยรักษาความปลอดภัย ตำรวจในพื้นที่ หรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เป็นต้น





# ขั้นตอนการทำงาน PPS



## Detection

Sensor  
Active

Alarm Signal  
Sent

Alarm  
Assessed

Communicated  
to Response

เป็นกระบวนการที่เริ่มต้นด้วยการตรวจจับที่อาจเป็นอันตรายหรือการกระทำที่ไม่ได้รับอนุญาต พร้อมกับการประเมินสาเหตุของการเตือนและสิ้นสุดด้วยการติดต่อหน่วยตอบโต้



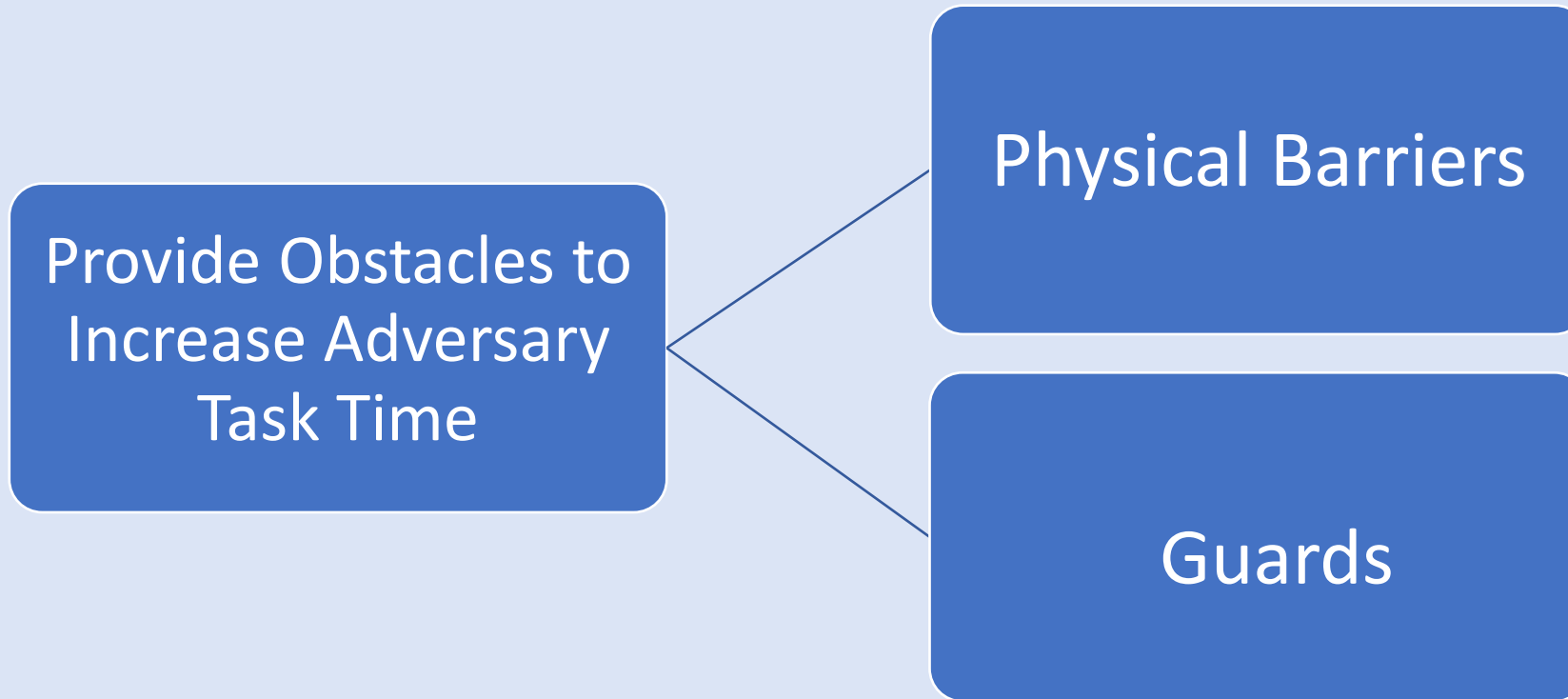




# ขั้นตอนการทำงาน PPS (ต่อ)



## Delay



เป้าหมายของการถ่วงหรือหน่วงเวลา คือกระบวนการหรือมาตรการที่พยายามชะลอความพยายามของฝ่ายตรงข้ามในการดำเนินการที่เป็นอันตรายต่อวัตถุนั้นๆ เช่น มีผนังหรือที่กั้นเป็นชั้น หรือ เพิ่มผู้ตรวจตรา เป็นต้น





# ขั้นตอนการทำงาน PPS (ต่อ)



## Response

Communicated  
to Response

Deploy  
Response  
Force

Interrupt  
Adversary

Defeat  
Adversary

ขั้นตอนนี้ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายของการตรวจจับเพื่อป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้าม  
บรรลุผลสำเร็จในภารกิจของตน





# Security Management

**Security Management** คือ การจัดการที่กล่าวถึงการจัดทำ การดำเนินการตามนโยบาย แผนงาน ขั้นตอนปฏิบัติ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการใช้ทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยของวัสดุ ซึ่งประกอบด้วยมาตรการ สำหรับ การควบคุมการเข้าถึง การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ การปกป้องข้อมูล การจัดทำแผนการรักษาความปลอดภัย การฝึกอบรมและคุณสมบัติของบุคลากร การบัญชี การควบคุมบัญชีวัสดุ และการรายงานเหตุการณ์ต่างๆ



- เพื่อให้ผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าพื้นที่ควบคุมได้
- เพื่อตรวจสอบและป้องกัน การเข้า-ออก ของบุคคลหรือวัสดุ
- เพื่อเป็นการให้ข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่รักษาความมั่นคงปลอดภัย ในการประเมินและทำการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว



- ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจสอบเรื่องความน่าเชื่อถือ เช่น การตรวจสอบประวัติ อาชญากรรม ประวัติการทำงาน
- ลักษณะและความถี่ของการตรวจสอบภูมิหลังของข้อมูลควรเป็นไปตามสัดส่วนกับระดับชั้นความมั่นคง ปลอดภัยของวัสดุหรือเป็นไปตามข้อบังคับหรือตามที่กำหนดโดยหน่วยงาน
- ต้องมีการทบทวนเป็นระยะๆ



- ต้องกำหนดข้อมูลที่ต้องการคุ้มครอง และจำกัดสิทธิของบุคคล สำหรับการเข้าถึงข้อมูล
- ปกป้องข้อมูลโดยไม่เปิดเผยต่อผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง
- ปกป้องข้อมูลที่เป็นเอกสารหรือสำเนาเอกสาร เช่น เก็บในห้องที่มีกุญแจล็อก เป็นต้น
- รหัสการเข้าถึงข้อมูลควรมีการเปลี่ยนแปลงหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ต้องมีการปรับปรุงรหัสการเข้าถึงข้อมูล



- เป็นเอกสารที่หน่วยงานต้องจัดทำขึ้นโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับ มาตรการ กลไก และวิธีการต่างๆ ที่ข้องกับการรักษาความมั่นคง ปลอดภัยรวมถึงแผนสำรองความมั่นคงปลอดภัย
- เป็นส่วนหนึ่งของขบวนการขอรับใบอนุญาตฯ





# การจัดลำดับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี

ประเภท	อัตราส่วนความเป็นอันตราย (A/D)	ความเป็นอันตราย	ระดับความมั่นคงปลอดภัย
1	$AVD \geq 1,000$	อันตรายสูงสุด	ขั้นสูงสุด , A
2	$1,000 > AVD \geq 10$	อันตรายมาก	ขั้นสูง, B
3	$10 > AVD \geq 1$	อันตราย	ขั้นพื้นฐาน, C
4	$1 > AVD \geq 0.01$	มีโอกาสเป็นอันตราย	ขั้นต่ำ
5	$0.01 > AVD$	ไม่เป็นอันตราย	





# เป้าหมายของระดับชั้นต่าง ๆ

## Level A

- เพื่อป้องกันมิให้วัสดุกัมมันตรังสีถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

## Level B

- เพื่อจำกัดความเป็นไปได้ที่วัสดุกัมมันตรังสีจะถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

## Level C

- เพื่อลดระดับความเป็นไปได้ที่วัสดุกัมมันตรังสีจะถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต





# กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑



ตารางที่ ๒ การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีขั้นสูงสุด

กลไก	วัตถุประสงค์	วิธีการ
การตรวจจับ	เพื่อให้สามารถตรวจจับได้ทันทีเมื่อมีผู้ไม่ได้รับอนุญาตบุกรุก หรือพยายามเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสี	ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก หรืออุปกรณ์ป้องกันการปิดผนึก หรือมีการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
	เพื่อให้สามารถตรวจสอบและประเมินสัญญาณการตรวจจับได้อย่างทันทีทันทีเมื่อปรากฏสัญญาณการตรวจจับ	ติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด หรือตรวจประเมินโดยเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย
	เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างทันทีกับผู้มีหน้าที่ของสถานประกอบการหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี	ติดตั้งระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่างๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	เพื่อให้มีวิธีการที่สามารถตรวจยืนยันการมีอยู่หรือสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสีได้	มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนวัสดุกัมมันตรังสี พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนของวัสดุกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิดหรือด้วยอุปกรณ์ป้องกันการเปิดผนึก
การห่วงเวลา	เพื่อให้สามารถห่วงเวลาหลังจากที่ปรากฏสัญญาณการตรวจจับได้นานเพียงพอที่จะทำให้เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยสามารถเข้าขัดขวางการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีได้สำเร็จ	ติดตั้งระบบห่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขังซึ่งเมื่อทำงานร่วมกันสามารถห่วงเวลาได้นานพอสำหรับผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยสามารถเข้าขัดขวางการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีได้สำเร็จ

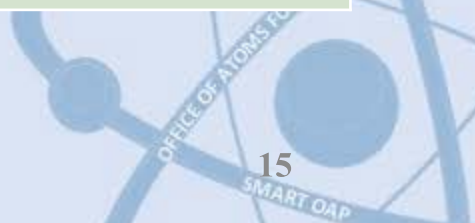




# กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑ (ต่อ)

ตารางที่ ๒ การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีขั้นสูงสุด

กลไก	วัตถุประสงค์	วิธีการ
การเผชิญเหตุ	เพื่อให้สามารถเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยด้วยการเข้าขัดขวางและยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที	จัดให้มีวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมและครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที
การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย	เพื่อให้สามารถควบคุมการเข้าถึงที่ตั้งของวัสดุกัมมันตรังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการจำกัดสิทธิการเข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีให้มีได้เฉพาะกับบุคลากรผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น	มีระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล
	เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่าบุคลากรผู้ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีได้เป็นบุคคลที่น่าไว้วางใจ	มีระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคลโดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล
	เพื่อให้สามารถกำหนดระดับชั้นและให้การปกป้องข้อมูลสำคัญได้	จัดให้มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต
	เพื่อจัดให้มีแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัย	จัดทำแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมาย และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นไป
	เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่าสามารถบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินตามที่ระบุไว้ในแผนสำรองความมั่นคงปลอดภัยได้	จัดให้มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
	เพื่อจัดให้มีระบบการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัย	จัดทำคู่มือที่ระบุขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที





## ประเภทของอุปกรณ์ (Equipment Type)

- การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)
- การตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Detection)
- การประเมินสัญญาณบุกรุก (Alarm Assessment)
- การล่าช้า/หน่วงเวลา (Delay)
- การติดต่อสื่อสาร (Communication)
- การตอบโต้ (Response)





# Access Control, Detection Equipment



Security management





# Access Control, Detection Equipment (ต่อ)



## Access Control

- เพื่อให้ผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าพื้นที่ควบคุมได้
- ตรวจสอบและป้องกัน การเข้าและออก ของบุคคลหรือวัสดุ
- เพื่อเป็นการให้ข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในการประเมินและทำการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว







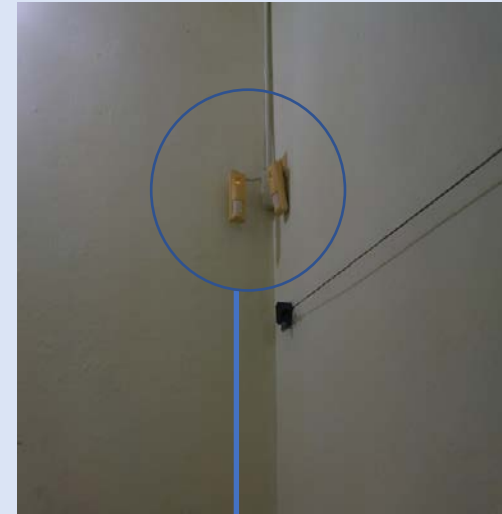
# Detection Equipment

## Intrusion Detection

- ตรวจจับการบุกรุกโดยติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจจับการบุกรุกโดยติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด
- หรือมีการตรวจจับการบุกรุกโดยการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย



Balanced Magnetic Switch (BMS)



Motion Sensor





# Detection Equipment (ต่อ)



## Alarm Assessment

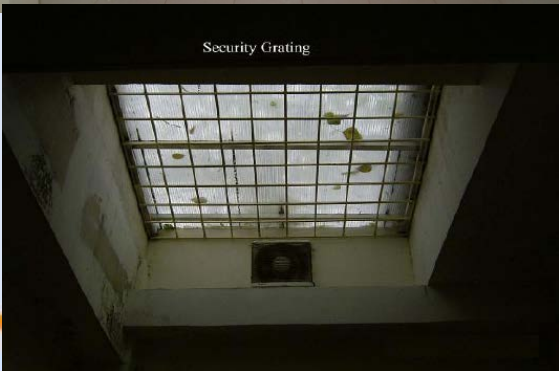
- ใช้การแสดงผลเป็นภาพทำการตรวจสอบบริเวณพื้นที่ที่มีสัญญาณดังขึ้น
- สามารถตรวจสอบได้ทุกครั้งเมื่อมีสัญญาณดังขึ้น
- มีการจัดเตรียมข้อมูลและประเมินผลเพื่อใช้ในการตอบโต้
- ต้องแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว, ชัดเจนแม้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานจะขาดการเอาใจใส่
- ใช้ประเมินข้อมูลต่างๆที่ได้รับและใช้กำลังในการตอบโต้ได้ทันที, ทันเวลาที่เกิดเหตุ



# Delay Equipment

## Barriers

- การเพิ่มขึ้นของสิ่งกีดขวางจะเป็นการป้องกันการถูกรุกใช้เวลาในการเข้าถึงเป้าหมายมากขึ้นทำให้สามารถทำการตอบโต้ได้ทัน
- สิ่งกีดขวางที่ติดตั้งเพิ่มขึ้นในพื้นที่เพื่อให้การบุกรุกล่าช้าจนสามารถทำการตรวจสอบพบและทำการตอบโต้ได้

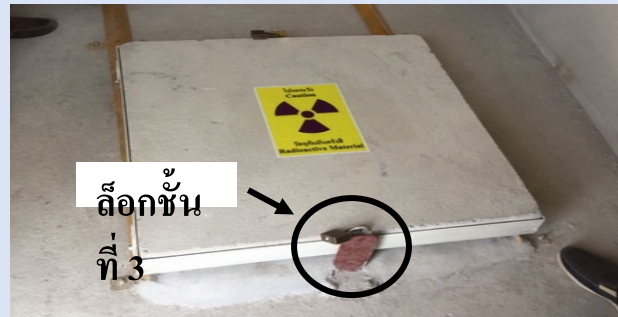


Delay





# Delay Equipment (ต่อ)





# Communication Equipment



## Communication

- การตอบโต้ให้ทันเวลานั้นจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือสื่อสารที่มีความหลากหลายและเชื่อถือได้เพื่อแจ้งเหตุ,ตอบโต้และแก้ปัญหาได้ทันเวลา
- การติดต่อสื่อสารเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นสำหรับหน่วยงานตอบโต้และใช้ในการสั่งการเพื่อให้ปฏิบัติการตามขั้นตอนปฏิบัติ







# Response Equipment

## Response

- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (หน่วยตอบโต้ภายในหน่วยงาน)
- เจ้าหน้าที่ตำรวจ (หน่วยตอบโต้จากภายนอก)





# Response Equipment (ต่อ)



## ตัวอย่าง การตอบโต้เหตุการณ์ (Response)

- กล้องวงจรปิด online ไปห้องพักรังและหัวหน้างานสำนักงานใหญ่ กทม. สามารถเข้าระงับเหตุได้ทันเวลาด้วยระบบสื่อสารมายังสาขา
- สัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง เสียง online ไปห้องพัก RSO
- มีเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ตลอด 24 ชม. ทั้งวันจันทร์-อาทิตย์ ไม่เว้นวันหยุดราชการ





# สรุป

- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย ประกอบด้วย ระบบการป้องกันทางกายภาพ (การตรวจจับ การถ่วง/หน่วงเวลา การตอบโต้) และการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย เพื่อขีดขวางไม่ให้ผู้ประสงค์ร้ายต่อวัสดุทำงานได้สำเร็จ และป้องกันการโจรกรรม
- ระดับของการป้องกันต้องคุ้มค้ำกับผลของความรุนแรงหากคนร้ายก่อการสำเร็จ
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันทางกายภาพนั้นมีองค์ประกอบคือการควบคุมการเข้าถึง (**Access control**), การตรวจจับการบุกรุก (**Intrusion detection**), การประเมินสัญญาณบุกรุก (**Alarm assessment**), การหน่วงเวลา (**Delay**), รวมถึงการติดต่อสื่อสาร (**Communication**) หน่วยตอบโต้ (**Response**)
- การเลือกใช้อุปกรณ์ในการป้องกันทางกายภาพควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับต้นกำเนิดรังสีและจะต้องมีการป้องกันที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- อุปกรณ์แต่ละชนิดมีการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันจะมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกัน เมื่อต้องการนำอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ จึงควรนำข้อดีของอุปกรณ์ชนิดหนึ่งมาเสริมข้อด้อยของอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่ง
- ต้องส่งเสริมวัฒนธรรมความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี





## แผนการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของสถานที่ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

๑. บทนำ (Introduction)
๒. ข้อมูลสถานประกอบการ (Facility Description)
๓. การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย (Security Management)
๔. ระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัย (Security System)
๕. ขั้นตอนการปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย (Security procedures)
๖. การตอบสนอง (Response)
๗. การจัดการกับวัสดุกัมมันตรังสีเมื่อเลิกใช้งาน (Management of disused Radioactive Materials)
๘. เอกสารอ้างอิง (References)
๙. ภาคผนวก (Appendix)

### หมายเหตุ

สารบัญ ประกอบด้วย สารบัญเนื้อหา สารบัญ  
รูปภาพ สารบัญตาราง โดยเรียงตามลำดับเนื้อหา







60 ปี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สัจจมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

