



Medical Aspect in Confine Space



น.อ.เสฏฐศิริ แสงสุวรรณ

พ.บ., วท.ม., วว.อาชีพเวชศาสตร์ อว.เวชศาสตร์ทางทะเล



THE CAISSON.



ประวัติการศึกษา

- แพทยศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า
- เวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์
- วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- แพทย์เวชศาสตร์ใต้น้ำ กรมแพทย์ทหารเรือ กองทัพเรือ
- แพทย์เวชศาสตร์การบิน สถาบันเวชศาสตร์การบิน กองทัพอากาศ
- เสนาธิการทหารเรือ รุ่นที่ 71
- เวชศาสตร์ป้องกัน แขนงเวชศาสตร์ทางทะเล
- *Health Aspect of Disaster* จาก *University of Queensland*



ประวัติการทำงาน

- แพทย์ประจำ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
- แพทย์ประจำ รพ.อากาศเรียดิวังค์
- ผบ.มว.พ. พัน ร 2 พล.นย.
- รรท.หน.อาชีพอนามัย กกป. รพ.อากาศเรียดิวังค์
- ประจำ กผ.พร.
- ประจำ แผนกเวชศาสตร์การบิน กวตบ.พร.
- หน.เวชศาสตร์การบิน กวตบ.พร.
- หก.กผ.พร.
- เลขฯฯ อฝส.เวชศาสตร์ป้องกัน แขนงเวชศาสตร์ทางทะเล



CASE



สลด! หนุ้มตั้งเกชาวพม่า ตกห้องเก็บปลาเรือประมงไทย ซึ่งเต็มไปด้วยแก๊สปลาเน่า เพื่อนเห็นโดดช่วย 2 คน แต่กลับหมดสติทั้ง 3 ก่อนสิ้นใจตายในเวลาต่อมา 2 คน...



CASE

สดุล - สาธารณสุขอำเภอเมืองสดุล สรุบบื้องต้นแรงงานต่างด้าวชาวพม่าเสียชีวิต หลังสูดดมก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือ แก๊สไข่เน่า เข้าในร่างกายจำนวนมาก ขณะอีก 2 คน อาการปลอดภัยแล้ว

วันนี้ (24 เม.ย.) จากกรณีที่คณะชุดเคลื่อนที่เร็วควบคุมโรค ลงพื้นที่หมู่ที่ 2 แผลลาโกดำ บ้านเจ้บิลัง ต.เจ้บิลัง อ.เมืองสดุล หลังได้รับรายงานจากทางโรงพยาบาลสดุลว่า ได้เกิดการเสียชีวิตของกลุ่มแรงงานต่างด้าว 1 คน จากสาเหตุหมดสติ และอยู่ในห้องไอซียูอีก 2 คน ซึ่งทั้งหมดเป็นลูกเรือประมงชื่อ เรือธนพล 2 ซึ่งเป็นเรือบรรทุกปลาไก่อ ที่เพิ่งเข้าเทียบท่าแผลลาเมื่อช่วงเช้ามืดในวันนี้ (21 เม.ย.) ที่ผ่านมา

โดยล่าสุด ในวันนี้ทางด่านนายสุสัณฐ์ เครือแก้ว สาธารณสุขอำเภอเมืองสดุล หัวหน้าคณะชุดเคลื่อนที่เร็วควบคุมโรค เปิดเผยว่า เกิดจากการ expose ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือก๊าซไข่เน่า ที่เกิดจากการหมักหมมของปลาเปิดที่เน่าเสีย พิสูจน์ได้จากเครื่องมือวัดแก๊ส Q-RAE Plus-PGM-200 วัดปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ในระดับที่สูงมาก (วัดได้ 345 ppm) สูงกว่าค่า IDLH=100 ppm ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้เสียชีวิตในทันทีทันใด ดังนั้น เหตุการณ์ครั้งนี้สันนิษฐานได้ว่า น่าจะเกิดจากการ expose ไฮโดรเจนซัลไฟด์ในปริมาณที่สูงมากเช่นกัน

ทั้งนี้ นายสุสัณฐ์ เครือแก้ว สาธารณสุขอำเภอเมืองสดุล เตือนมาตรการสำหรับแผลลาควรเข้มงวดแก่ลูกเรือ คนงานแผลลาและผู้เกี่ยวข้อง ห้ามลงไปในห้องเก็บปลาจนกว่าจะมีมาตรการที่ปลอดภัย เช่น ตรวจสอบจนแน่ใจว่าปลอดภัย ต้องสวมใส่ PPE ที่มีระบบถังแก๊ส O₂ แลกเปลี่ยน และเปลี่ยนวิธีการตัดปลาในห้องเก็บปลาโดยใช้เครื่องจักรกล แทนวิธีใช้คนไปก่อนจนกว่าจะมั่นใจว่าปลอดภัย ส่วนมาตรการอื่นๆ จะนัดประชุมกำหนดมาตรการร่วมกับอุตสาหกรรมจังหวัด, สวล.จังหวัด, ปก.จังหวัด, ท้องถิ่น, กรมเจ้าท่า ฯลฯ เพื่อกำหนดแนวทางป้องกันและมาตรการร่วมกัน



CONFINE SPACE ในเรือประมง



ช่องเก็บปลาในเรือประมง

คู่มือกฎหมายเรือประมง



CONFINE SPACE

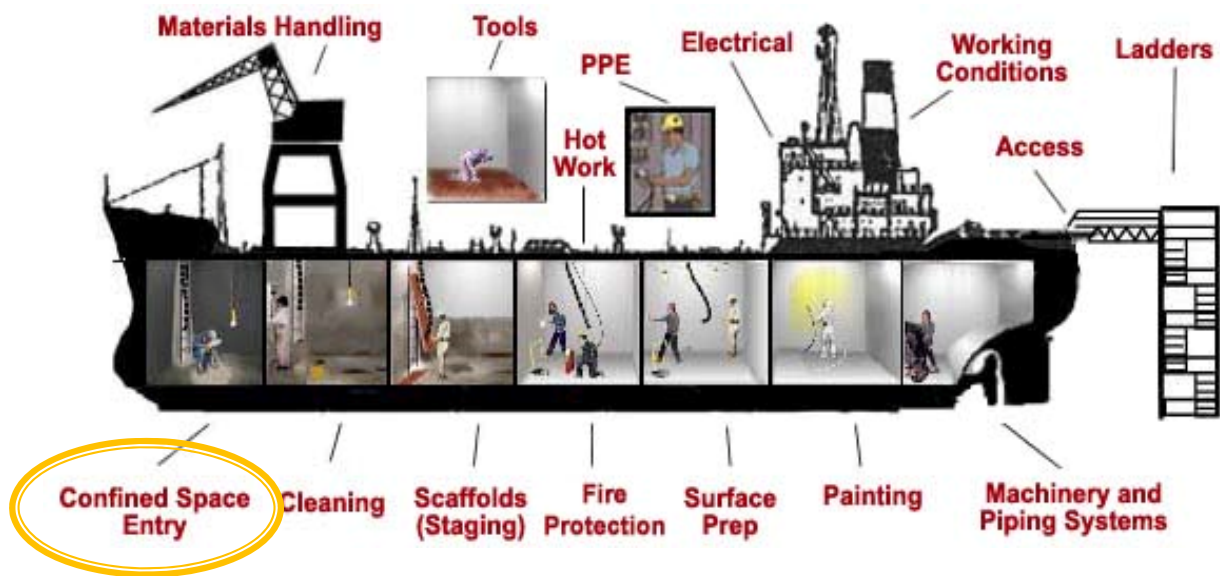
■ Types of confine spaces

- Ballast tanks
- Cargo tanks/holds
- Boilers
- Chain lockers
- Cofferdams
- Compressor rooms
- Fuel tanks
- Sewage tanks





โครงสร้างเรือ





Confined Space ในเรือประเภทอื่นๆ





HAZARDS IN CONFINED SPACE

Hazards Categories	Hazards' detail	Risks	Include one or more of the following:
Physical	<ul style="list-style-type: none"> • Cold pipes and valves (refrigeration and liquefied gases etc.) • Electricity and wiring systems • Height, moving equipment • Noise, vibration • Oxygen deficiency • Physical obstructions (transverse frames and floors) • Poor visibility • Restricted access • Slippery or uneven surfaces • Temperature extremes : excessive heat 	<ul style="list-style-type: none"> • Asphyxiation (asphyxiant gas: simple & systemic/chemical) • Contamination • Engulfment • Falling • Fire or Explosion 	
Chemical	<ul style="list-style-type: none"> • Dangerous goods in packaged form • Flammable or explosive atmospheres • Free flowing solids • Hot pipes (steam, fuel oil, lubricating oils etc.) • Oxygen enrichment • Product or processes in adjacent spaces • Rising liquids • Toxic liquids, solids, gases, vapors and dusts 	<ul style="list-style-type: none"> • Atmospheric testing • Barricading • Cleaning • De-energizing • Isolation 	<ul style="list-style-type: none"> • Lockout • Purging • Signage • Tag out • Ventilation

Risk Control Measures

Include one or more of the following:



Hazardous Atmosphere in Confined Spaces

- In a confined space are those that expose entrants to a risk such as death, entrapment, injury or acute illness from one or more of the following causes ;

- **Low/high oxygen levels**
- Toxic gases or vapors
- Flammable atmospheres (combustible gases)

Oxygen

An atmospheric oxygen concentration below 19.5% (oxygen deficiency), or above 23.5% (oxygen enrichment).

Potential Effects of Oxygen Enriched and Deficient Atmospheres

Oxygen Content (% by Vol.)	Effects and Symptoms (At Atmospheric Pressure)
> 23.5%	Oxygen enriched, extreme fire hazard
20.9%	Oxygen concentration in normal air
19.5%	Minimum permissible oxygen level
15% to 19%	Decreased ability to work strenuously; may impair coordination and may cause early symptoms for persons of coronary, pulmonary or circulatory problems
10% to 12%	Respiration further increases in rate and depth; poor judgment, blue lips
8% to 10%	Mental failure, fainting, unconsciousness, ashen face, nausea, and vomiting
6% to 8%	Recovery still possible after four to five minutes. 50% fatal after six minutes. Fatal after eight minutes.
4% to 6%	Coma in 40 seconds, convulsions, respiration ceases, death

These values are approximate and vary, due to an individual's state of health and physical activity.



Hazardous Atmosphere in Confined Spaces

- In a confined space are those that expose entrants to a risk such as death, entrapment, injury or acute illness from one or more of the following causes ;
 - Low/high oxygen levels
 - Toxic gases or vapors
 - Flammable atmospheres (combustible gases)

A level of H₂S gas at or above 100 ppm is IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health)

Toxic Gas	TWA	STEL	Ceiling
Ammonia	25 ppm	35 ppm	--
Carbon monoxide	25 ppm	--	200 ppm
Chlorine	0.5 ppm	1 ppm	--
Hydrogen cyanide	--	--	4.7 ppm
Hydrogen sulfide	10 ppm	15 ppm	--
Nitric oxide	25 ppm	--	--
Sulphur dioxide	2 ppm	5 ppm	--

Effects Of Hydrogen Sulfide Exposure

ppm	Time	Effects & Symptoms
10	8 hour	Permissible exposure level
50 to 100	1 hour	Mild eye and respiratory irritation
200 to 300	1 hour	Marked eye and respiratory irritation
500 to 700	½ - 1 hour	Unconsciousness, death
> 1000	Minutes	Unconsciousness, death



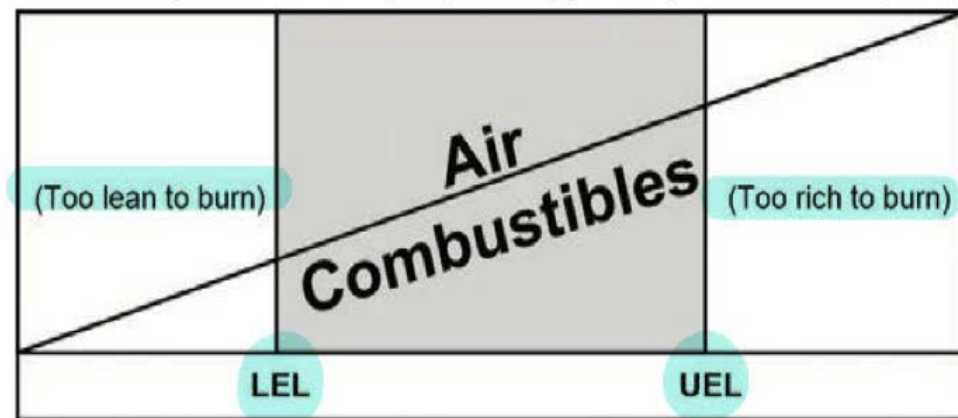
Hazardous Atmosphere in Confined Spaces

- In a confined space are those that expose entrants to a risk such as death, entrapment, injury or acute illness from one or more of the following causes ;
 - Low/high oxygen levels
 - Toxic gases or vapors
 - **Flammable atmospheres (combustible gases)**

Combustible Gases

A flammable gas or vapor in excess of 10% of its lower explosive limit (LEL) yet still remaining below the upper explosive limit (UEL).

Lower Explosive Limit (LEL) Vs. Upper Explosive Limit (UEL)

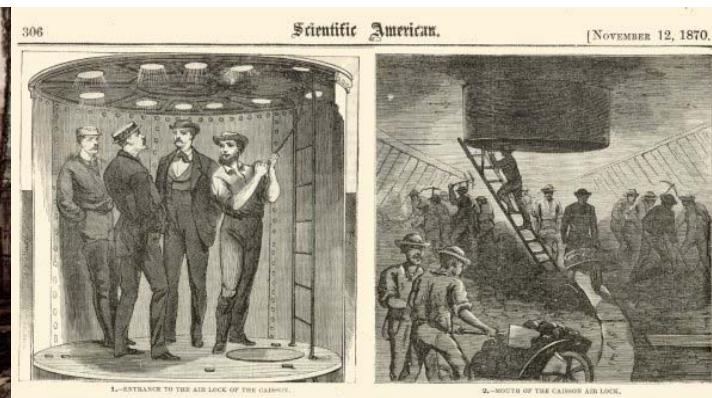
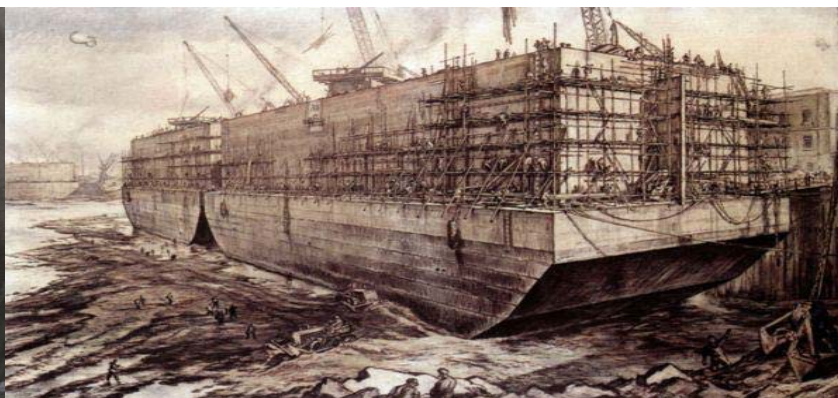


- The lowest concentration (air-fuel mixture) at which a gas can ignite is called **lower explosive limit (LEL)**. Concentrations below this limit are too lean to burn.
- The highest concentration that can be ignited is its **upper explosive limit (UEL)**. Above that concentration, the mixture is too rich to burn.



Compressed Air Working

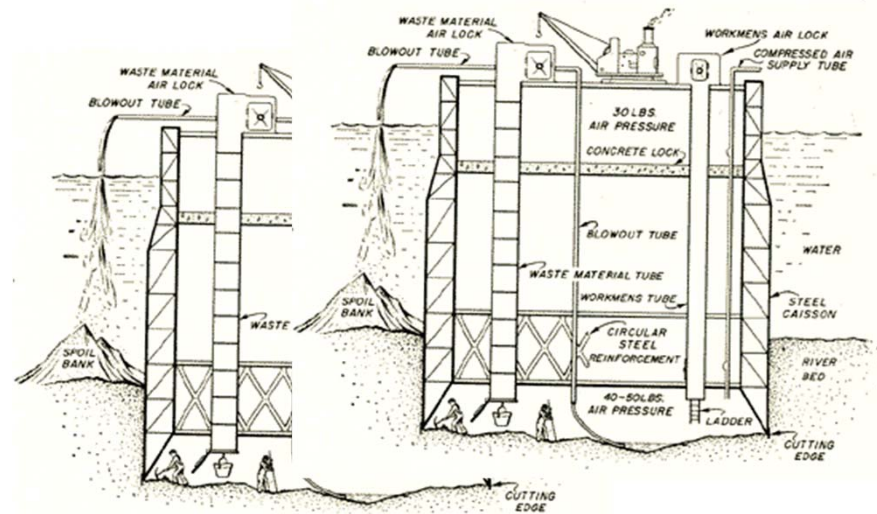
'Work within any working chamber, airlock or decompression chamber which is used for the compression or decompression of person, including a medical lock, the pressure of which exceeds 0.15 bar'





Caissons Working

- Caissons is simply a large inverted box, made to the dimensions of the bridge foundation, which typically is built in a dry dock and then floated into place, where it is carefully positioned, then flooded and lowered until it touches bottom
- Caissons used for:
 - Bridge pier construction
 - Soft ground tunneling

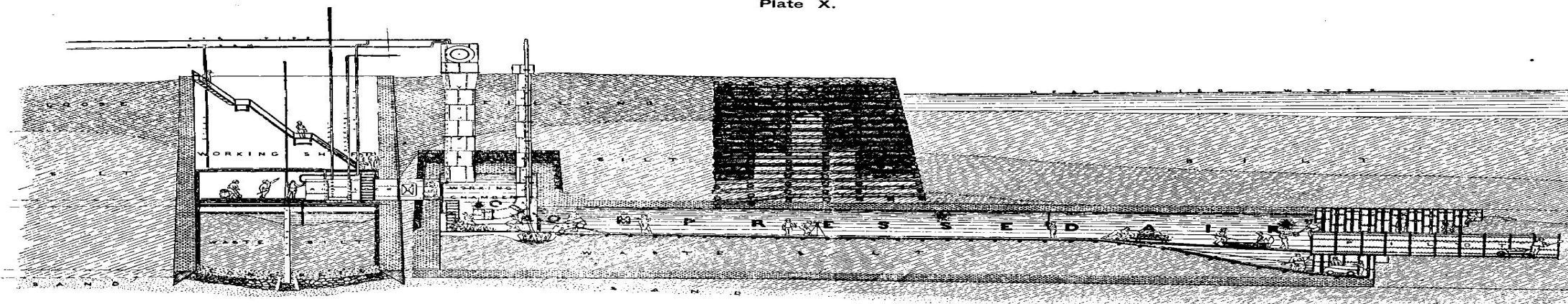




Compressed Air Working

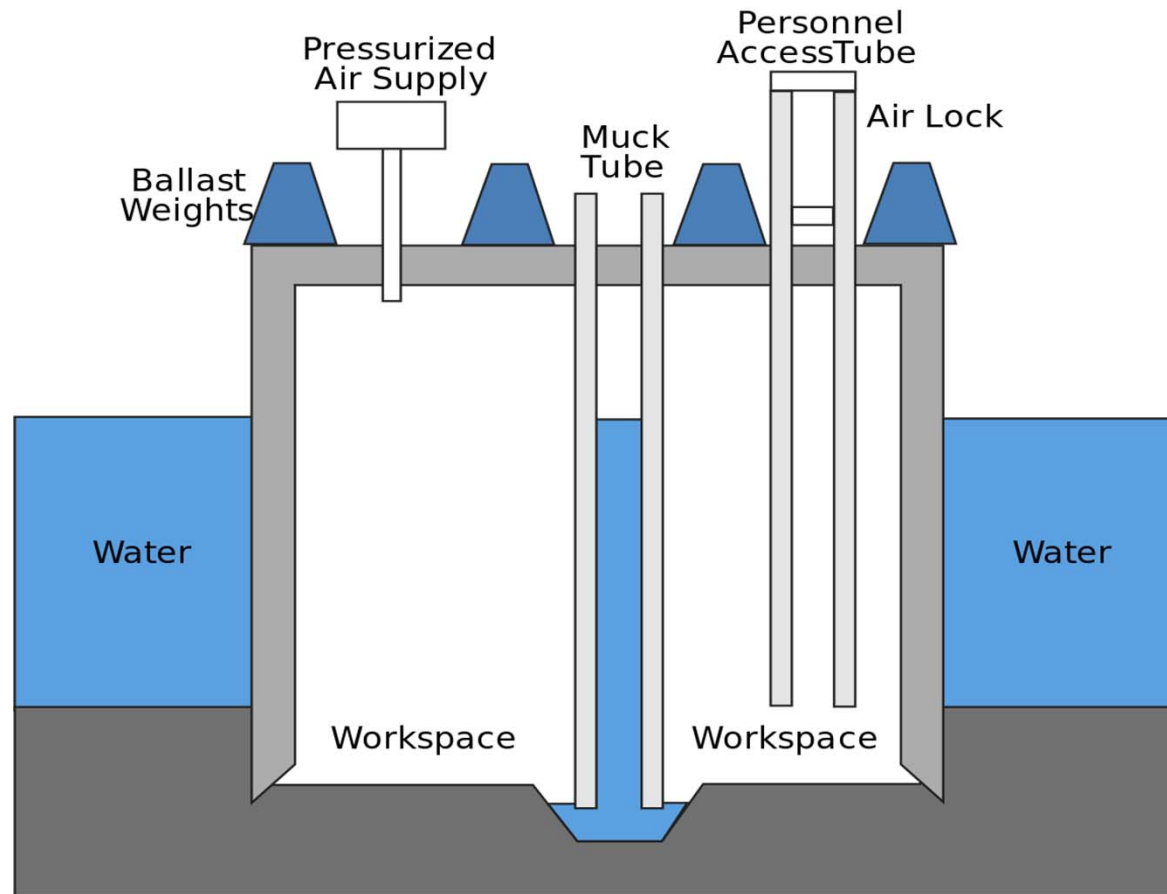
'Working chamber' means an enclosed space in which work is carried out and which is accessible only through an airlock

Plate X.



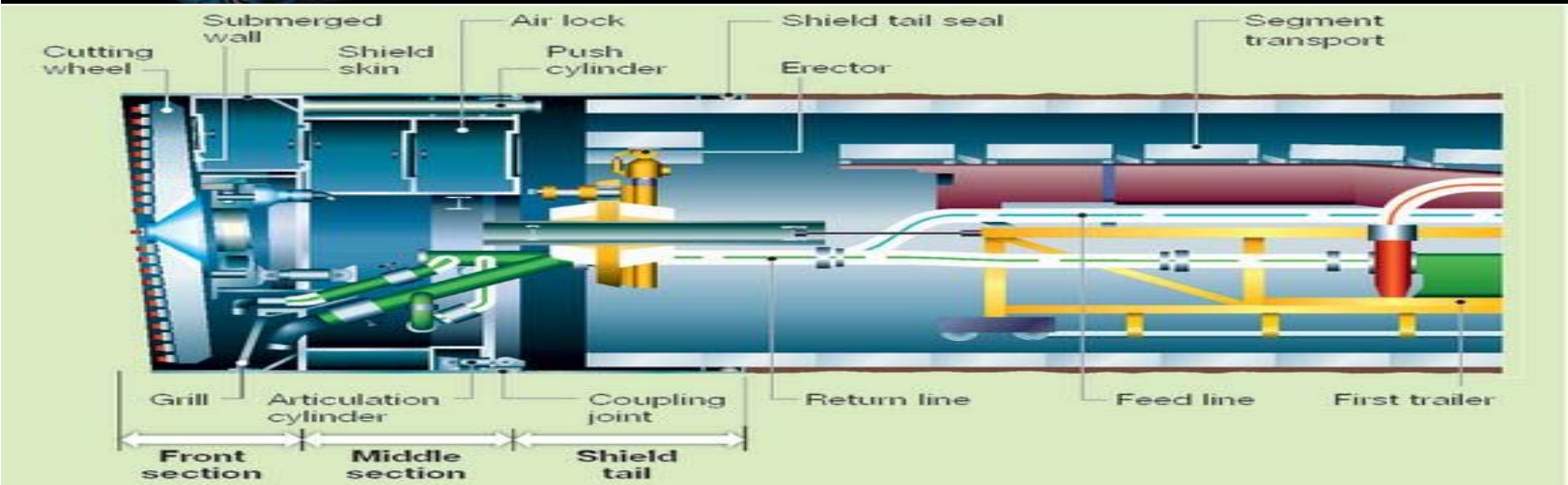
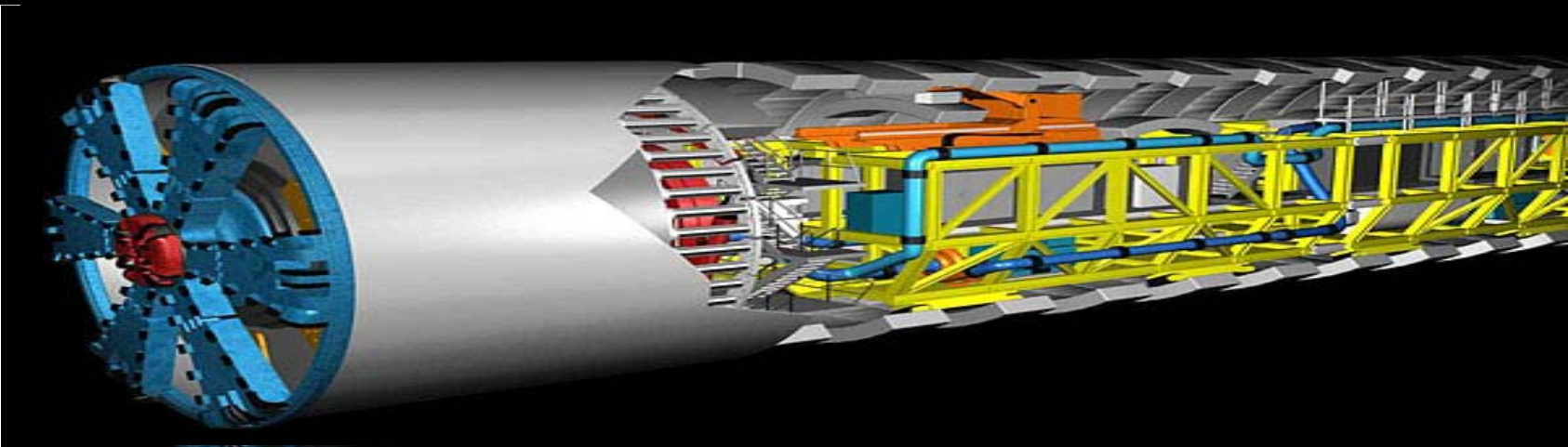


Caissons Working





Compressed Air Tunneling





Compressed Air Tunneling





Health risks

- 3 types of health problem which can be brought about by working in compressed air
 - Barotrauma
 - Decompression illness
 - Dysbaric osteonecrosis



Health risks

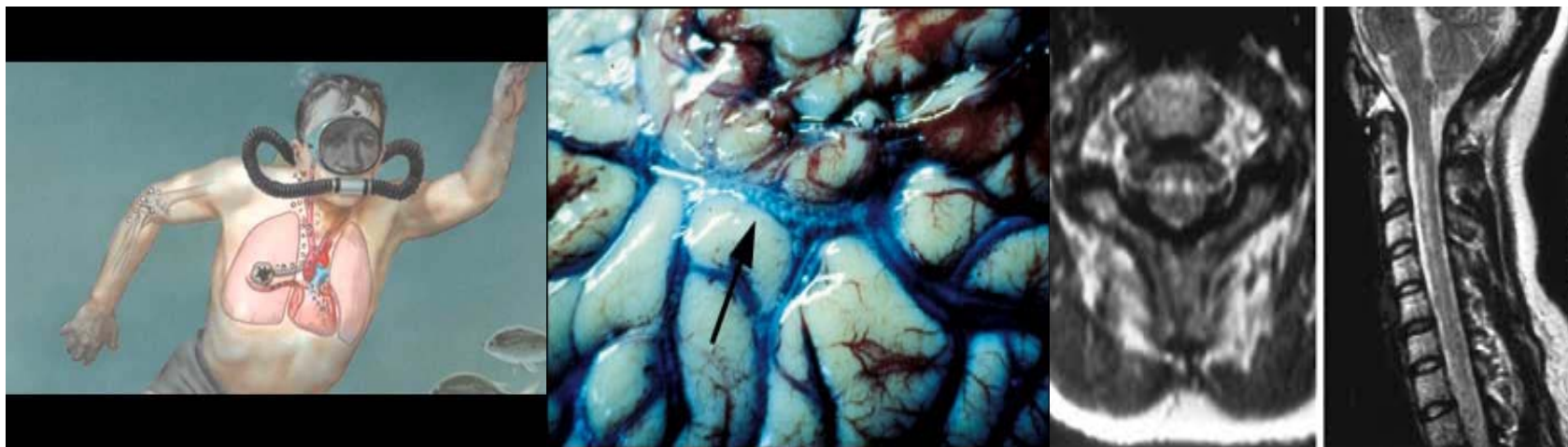
- **Barotrauma**
 - where a change in surrounding pressure causes direct damage to air-containing cavities in the body directly connected with the surrounding atmosphere, principally ears, sinuses and lungs





Health risks

- Decompression illness
 - which predominantly occurs as a condition involving pain around the joints, or a life-threatening condition which may affect the central nervous system, the heart or the lungs





Health risks

- **Dysbaric osteonecrosis**
 - which is a long-term, chronic condition damaging the long bones, hip or shoulder joints





Health risks

- **Gas Asphyxia**
 - Simple Asphyxia
 - Systemic Asphyxia
- **Physical injuries**
- **Noise damage**
- **Fire**



กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการก่อสร้างอุโมงค์และการทำงานในอุโมงค์ พ.ศ. ๒๕๕๓

กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ
สภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. ๒๕๖๒

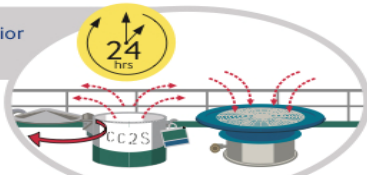
กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม
ในการทำงานเกี่ยวกับงานประดาน้ำ พ.ศ. ๒๕๖๓

ENCLOSED SPACE

Think before you enter

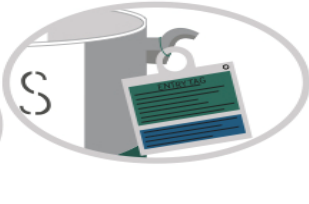
Ventilate prior to entry



Check tank atmosphere for oxygen content and toxic gas



Follow and display enclosed space entry checklist



Personal safety equipment



Responsible officer standing by



Rescue equipment ready for immediate use



ATMOSPHERE-SUPPLYING RESPIRATORS



Full Facepiece Supplied-Air Respirator (SAR) with an auxiliary Escape Bottle
 APF=1,000
 APF=10,000 (if used in "escape" mode)
 Needs to be fit tested



Full Facepiece Abrasive Blasting Continuous Flow
 APF=1,000
 Needs to be fit tested



Full Facepiece Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA)
 Pressure demand mode is APF=10,000
 Needs to be fit tested



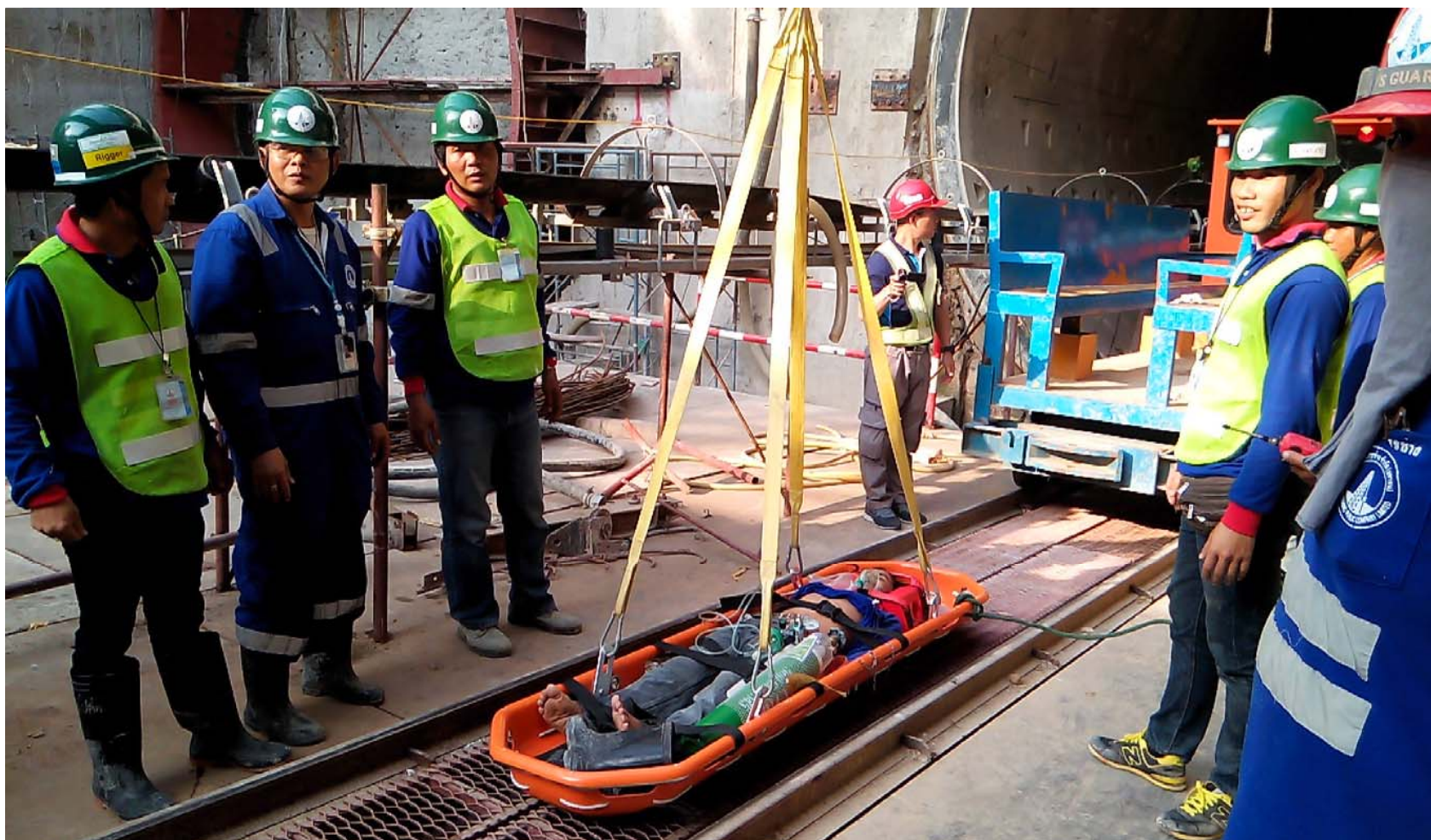


Emergency preparedness





Emergency preparedness





Emergency preparedness





Emergency preparedness





Emergency preparedness





Emergency preparedness



*Thank you
for your
attention*

