# PROCESS SAFETY MANAGEMENT

# DATA ANALYTICS

Dusit Thani Hotel, Pattaya
22 May 2025

C.Chaimongkol

SICHER

# C.Chaimongkol

- Former Director of the Institute for the Promotion of Occupational Safety, Health and Environment (Public Organization)
- Former Global Senior Manager at BASF Co., Ltd., based in Germany, the People’s Republic of China (Hong Kong Special Administrative Region), and Singapore
- Former Expert for the United Nations in the development of hazardous chemical port terminals in Ghana and Kenya

SICHER

# Direction of Regulatory Development

## Seveso Italy (1976)

**จุดเริ่มต้น: เหตุการณ์ Seveso, อิตาลี (1976)**

- เกิดอุบัติเหตุสารเคมีรั่วไหล (Dioxin)
- จุดประกายการออกกฎหมายควบคุมความเสี่ยงจากสารอันตราย

## European Union Seveso Directive (1982)

- จัดตั้งขึ้นหลังจากเหตุการณ์ Seveso ในอิตาลี ปี 1976
- มีเป้าหมายควบคุมความเสี่ยงจาก อุบัติเหตุร้ายแรงเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย
- Seveso III – 2012 (Directive 2012/18/EU)
- มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 มิถุนายน 2015

## United Kingdom (UK) CIMAH Regulations (1985)

- **CIMAH: Control of Industrial Major Hazards Regulations**
- ออกกฎหมายควบคุมอันตรายร้ายแรงจากสารเคมี
- บังคับให้มี: การวิเคราะห์อันตราย (Hazard Analysis) และระบบบริหารจัดการความเสี่ยง
- COMAH (Control of Major Accident Hazards Regulations) ในปี 1999

## United States: Risk Management Plan (1990)

- แก้ไข Clean Air Act ปี 1990
  บังคับโรงงานเคมีจัดทำ:
  - Hazard Assessment
  - RMP ส่งให้ EPA
- หากไม่ปฏิบัติตาม/เกิดอุบัติเหตุ:
- EPA มีอำนาจลงโทษ/ดำเนินคดีอาญาต่อผู้บริหาร

## สUnited States Process Safety Management (PSM) (1992)

- สถาบันความปลอดภัยอาชีวอนามัยแห่งสหรัฐอเมริกา (OSHA) ได้ออกมาตรฐาน 29 CFR 1910.119 – Process Safety Management (PSM) of Highly Hazardous Chemicals

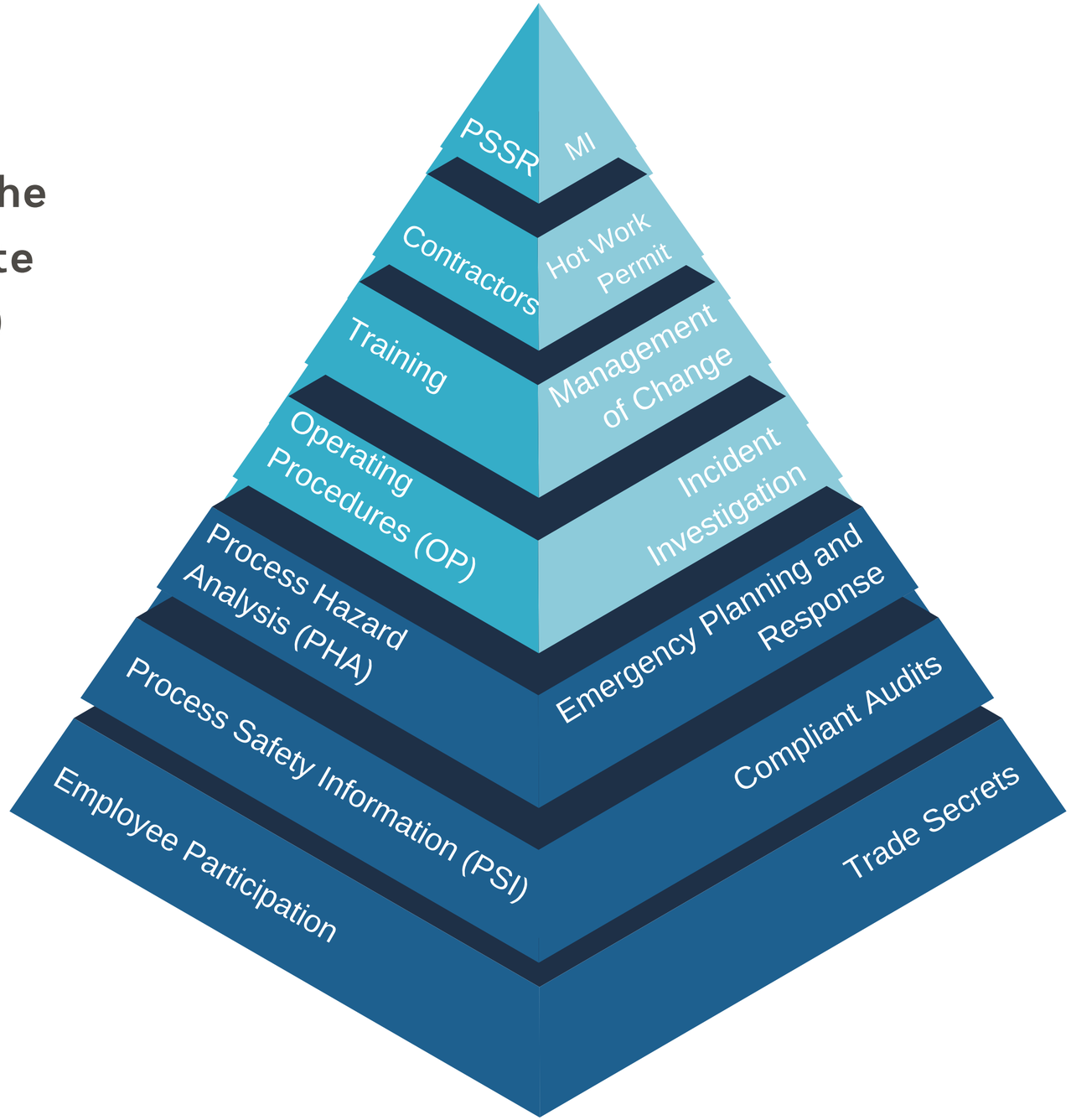
## Thailand IEAT Regulation No. 4 (2016)

- ข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2559
- ประยุกต์มาจาก มาตรฐาน 29 CFR 1910.119 – Process Safety Management (PSM) of Highly Hazardous Chemicals จากประเทศอเมริกา

1 2 3 4 5 6

SICHER

## Regulation No. 4 (2016) of the Board of the Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT)



# Data Analytics

A systematic process of examining data sets to identify trends, patterns, and insights that can be used to support informed decision-making and effectively solve problems.

**“The goal is to transform raw data into information and to convert that information into deep insights”**

**Carly Fiorina**
**CEO of Hewlett-Packard (HP)**

SCHOLS

โซลูชัน ราคา ติดต่อ

สร้างบัญชีฟรี →

ยินดีที่ได้รู้จัก เพื่อนเซฟตี้ทุกท่าน

# แพลตฟอร์มการจัดการความปลอดภัยในองค์กรที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว

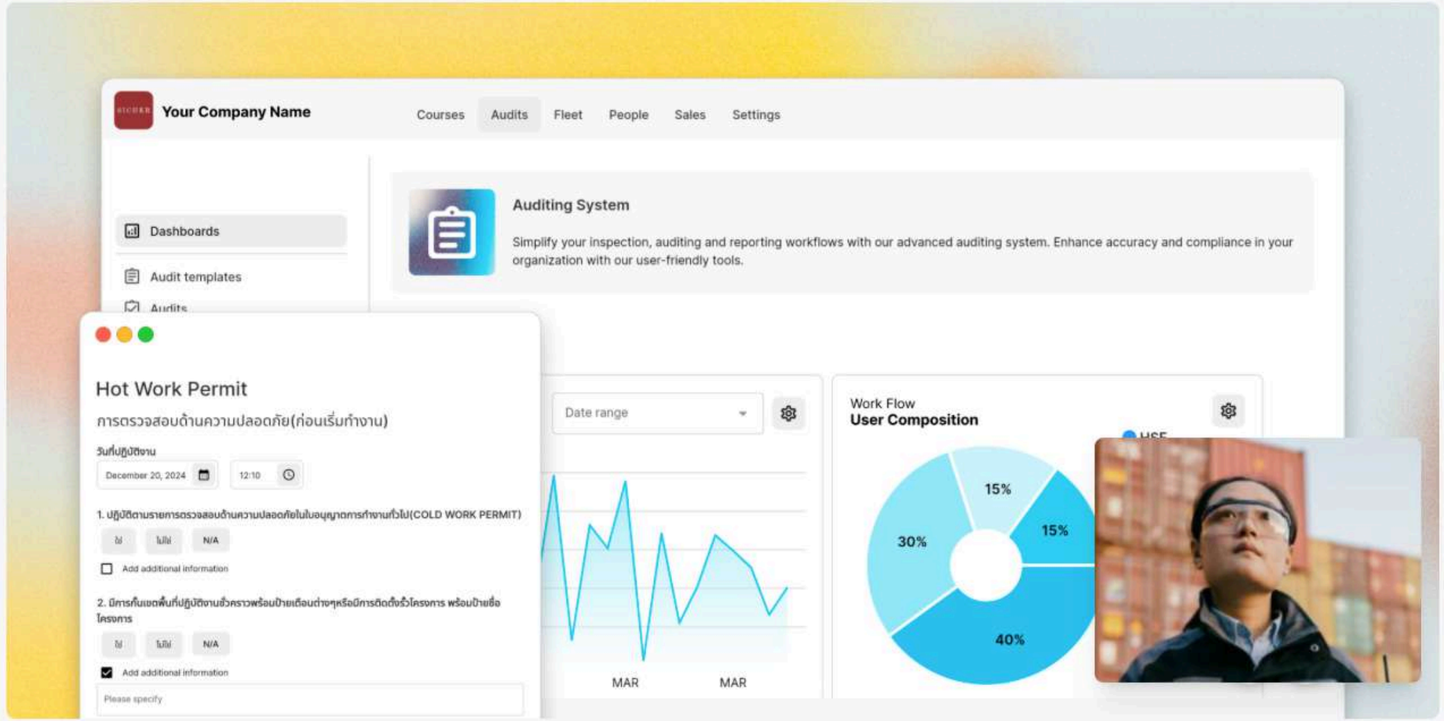
เข้าสู่ระบบ →

ได้รับความไว้วางใจจากทีมงานท

BASF CBRE syngenta reckitt

นำเสนอที่

Google



# Data Analytics

SICHER

Data collection

Data cleaning and restructuring

Data integration

# Factors related to data analytics insights

01 Factory location

02 Age of the factory

03 Investment

04 Number of Employees

Hazardous production process 05

Types and quantities of hazardous chemicals 06

Past accident occurrences 07

Process Safety Management 08

# ANALYSIS OF POPULATION DENSITY SURROUNDING THE INDUSTRIAL ESTATE

## High-density area / City center

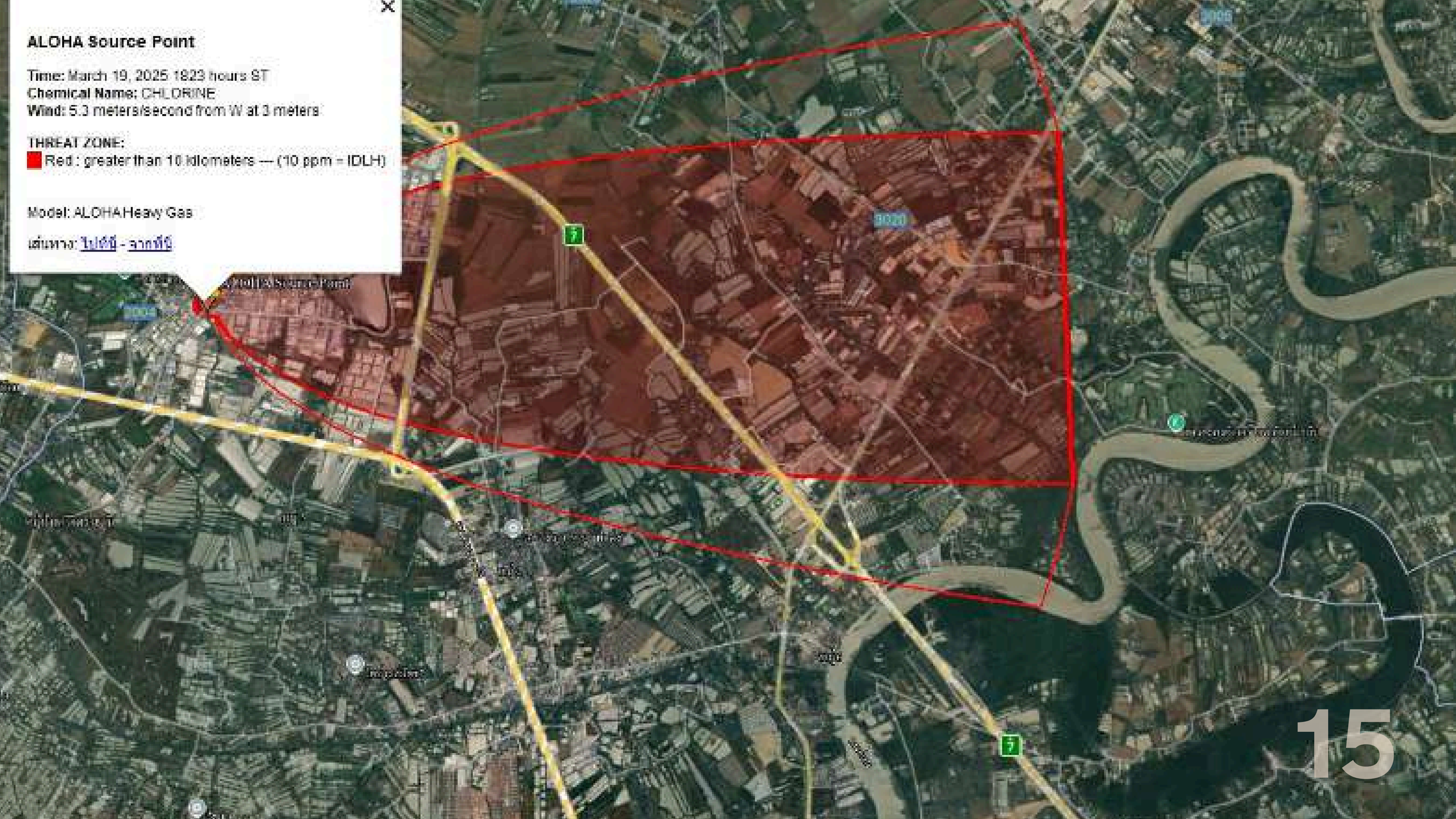
**Population density: more than 1,500 people per square kilometer**
**Examples: Bang Chan Industrial Estate, Bang Pu, Lat Krabang, Bang Phli**

## Urban area group

Population density: 300 – 1,500 people per square kilometer
Examples: Laem Chabang Industrial Estate, Map Ta Phut, Amata City

## Rural area group

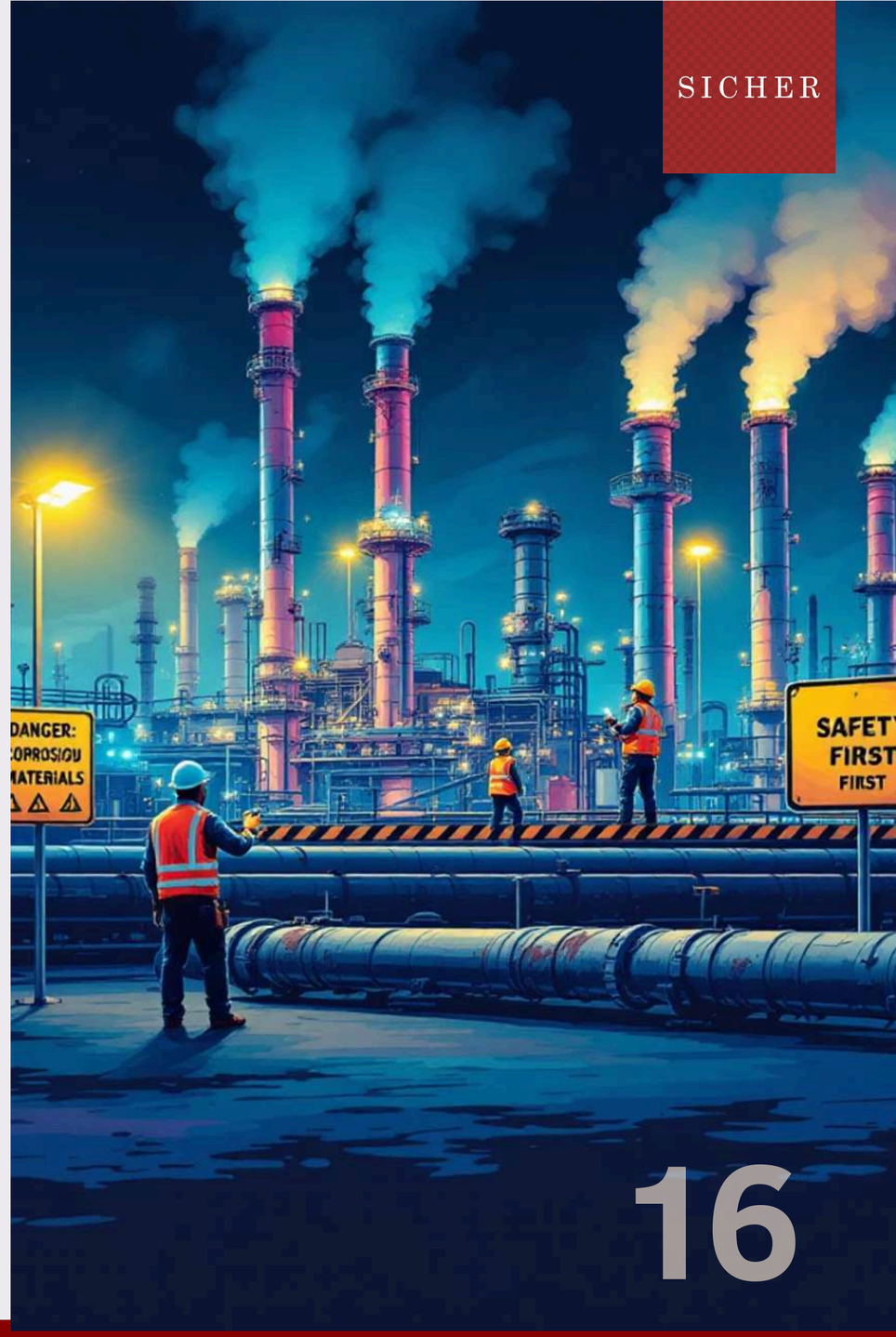
Population density: less than 300 people per square kilometer
Example: Phichit Industrial Estate


ALOHA Source Point
Time: March 19, 2025 1823 hours ST
Chemical Name: CHLORINE
Wind: 5.3 meters/second from W at 3 meters
THREAT ZONE:
Red : greater than 10 kilometers --- (10 ppm = IDLH)
Model: ALOHA Heavy Gas
เส้นทาง: ไปที่นี่ - จากที่นี่

# 2. Analysis of the factory’s age data

From the report of the Major Accident Reporting System (MARS/eMARS) under the European Union’s Seveso III Directive, it was found that 60% of major accidents resulted from hazardous chemical leaks caused by deteriorated equipment that lacked preventive maintenance.

The “age of the factory and equipment” is a key factor that must be considered in in-depth risk analysis. It should be prioritized in planning inspections and proactive maintenance to prevent major accidents that could impact lives, property, and the environment.



SICHER

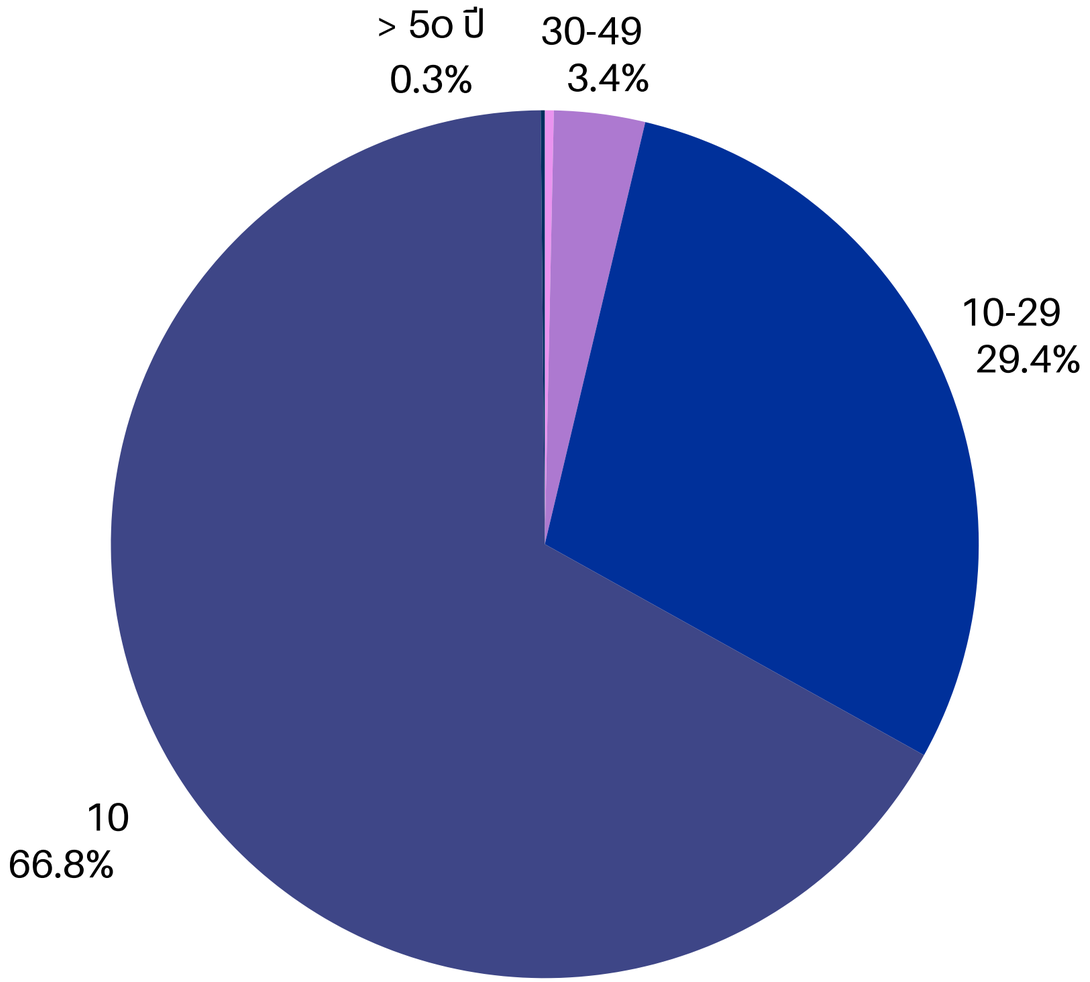
# Risk analysis based on the age of industrial plants

**Factories less than 10 years old**
New plants using modern technology, but many still lack comprehensive risk assessment systems.

**Factories aged 10–29 years**
The largest group, with 1,941 factories, mostly located in large industrial estates with high risk.

**Factories aged 30–49 years**
Numbering 224 factories, they begin to show the impact of deterioration in the original safety systems.

**Factories over 50 years old**
There are 22 factories, with 9 of them (37.5%) covered by the Process Safety Management (PSM) system.




**The group of factories over 50 years old consists of 22 plants, mostly located in older industrial estates such as Bang Chan, Bang Phli, Lat Krabang, and Samut Sakhon. Among these, 9 factories fall under the Process Safety Management (PSM) system.**

**Aged 10–29 years**
The largest group, is mostly located in large high-risk industrial estates such as Amata City, Chonburi, Map Ta Phut, and Bang Pu.

**Under 10 years old**

Distributed across factories nationwide

**Aged 30–49 years**

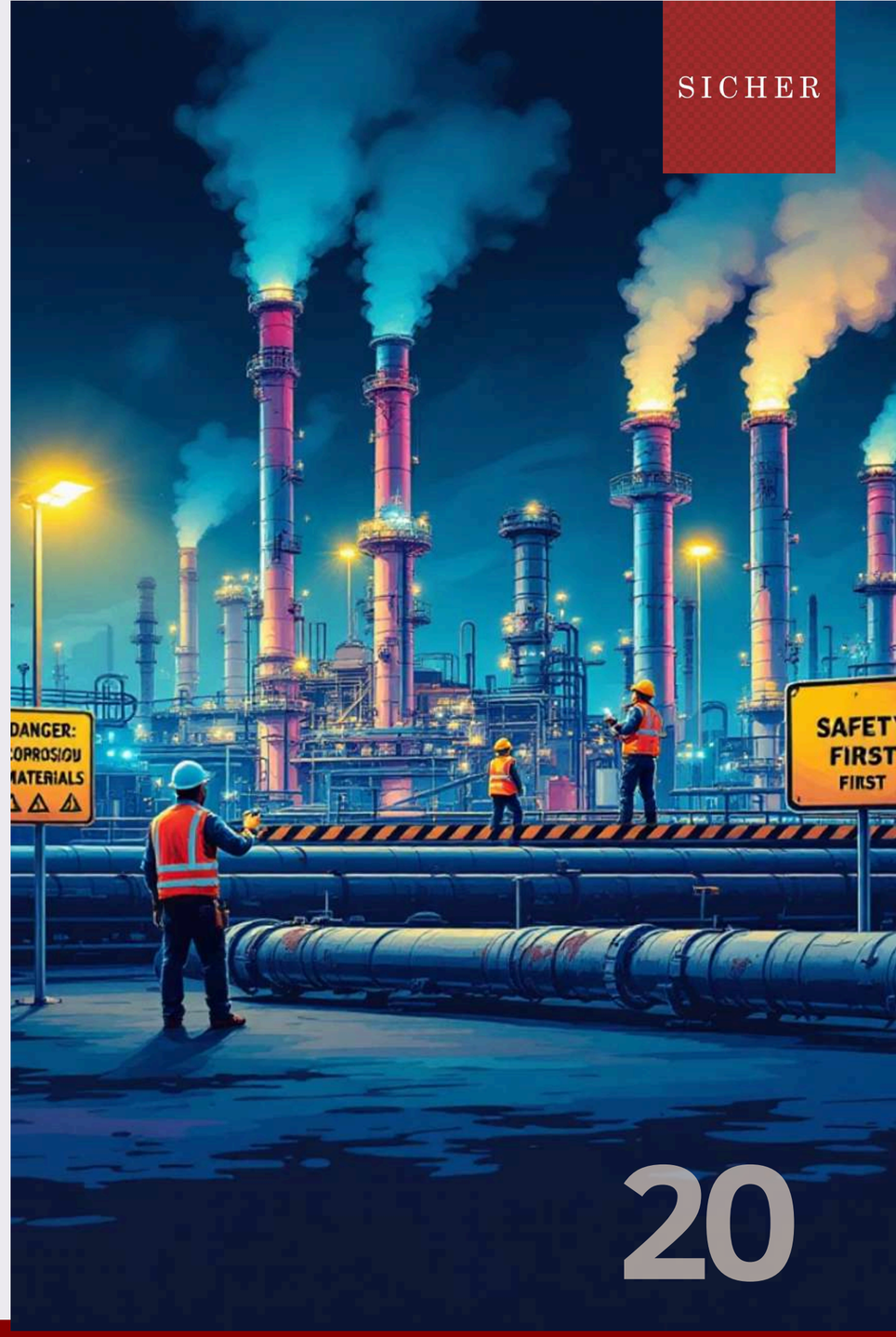
Distributed across several industrial estates in both the Central and Eastern regions.

**Over 50 years old**

Mostly located in older industrial estates such as Bang Chan, Bang Phli, Lat Krabang, and Samut Sakhon. I

## 3. Analysis of employee count data

Factories with a large number of workers face risks related to work behavior, crowded workspaces, and safety management. If safety measures and employee training are ineffective, the likelihood of accidents caused by human error may increase.



# การวิเคราะห์จำนวนผู้ปฏิบัติงาน

**Small enterprises**
Enterprises with fewer than 50 employees total
4,010 establishments

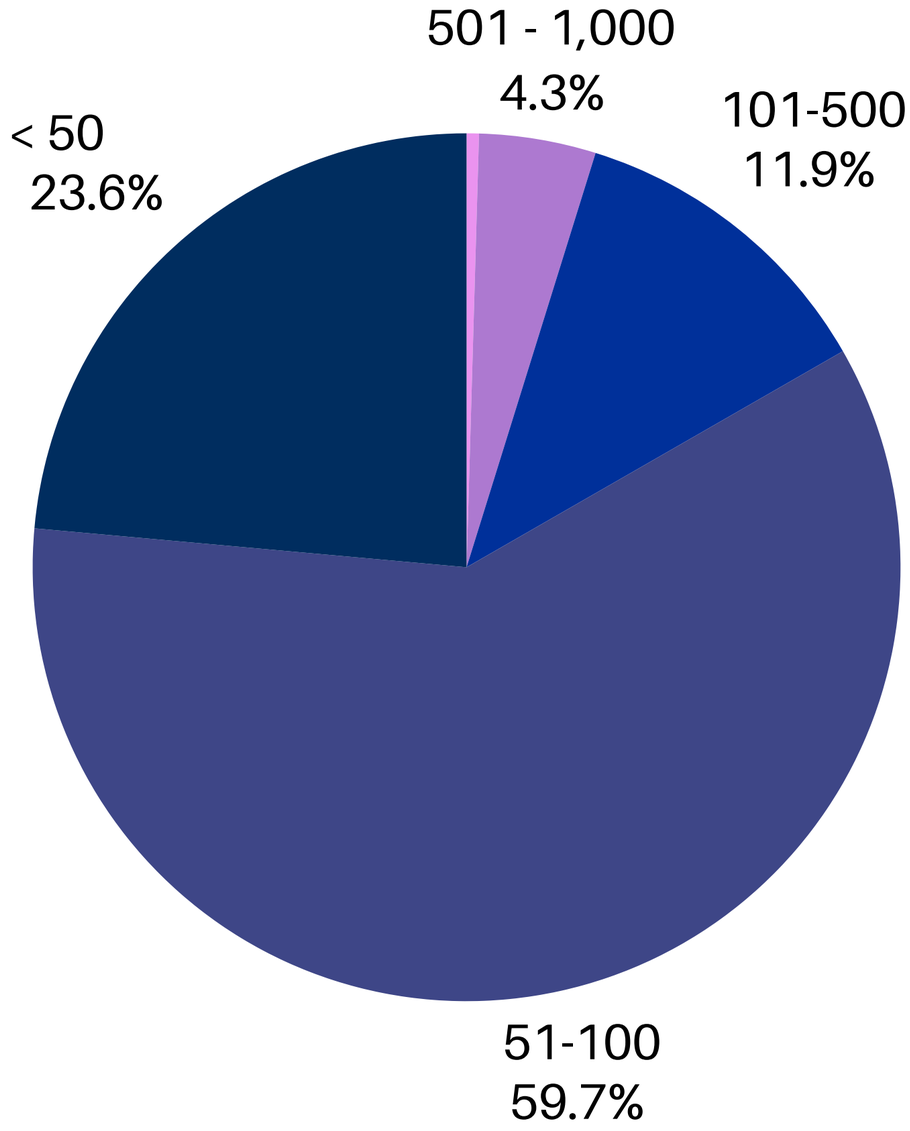
**Medium enterprises**
Enterprises with 50–249 employees in total
2,454 establishments.

**Large enterprises**
**Enterprises with more than 1,000 employees total**
**147 establishments**

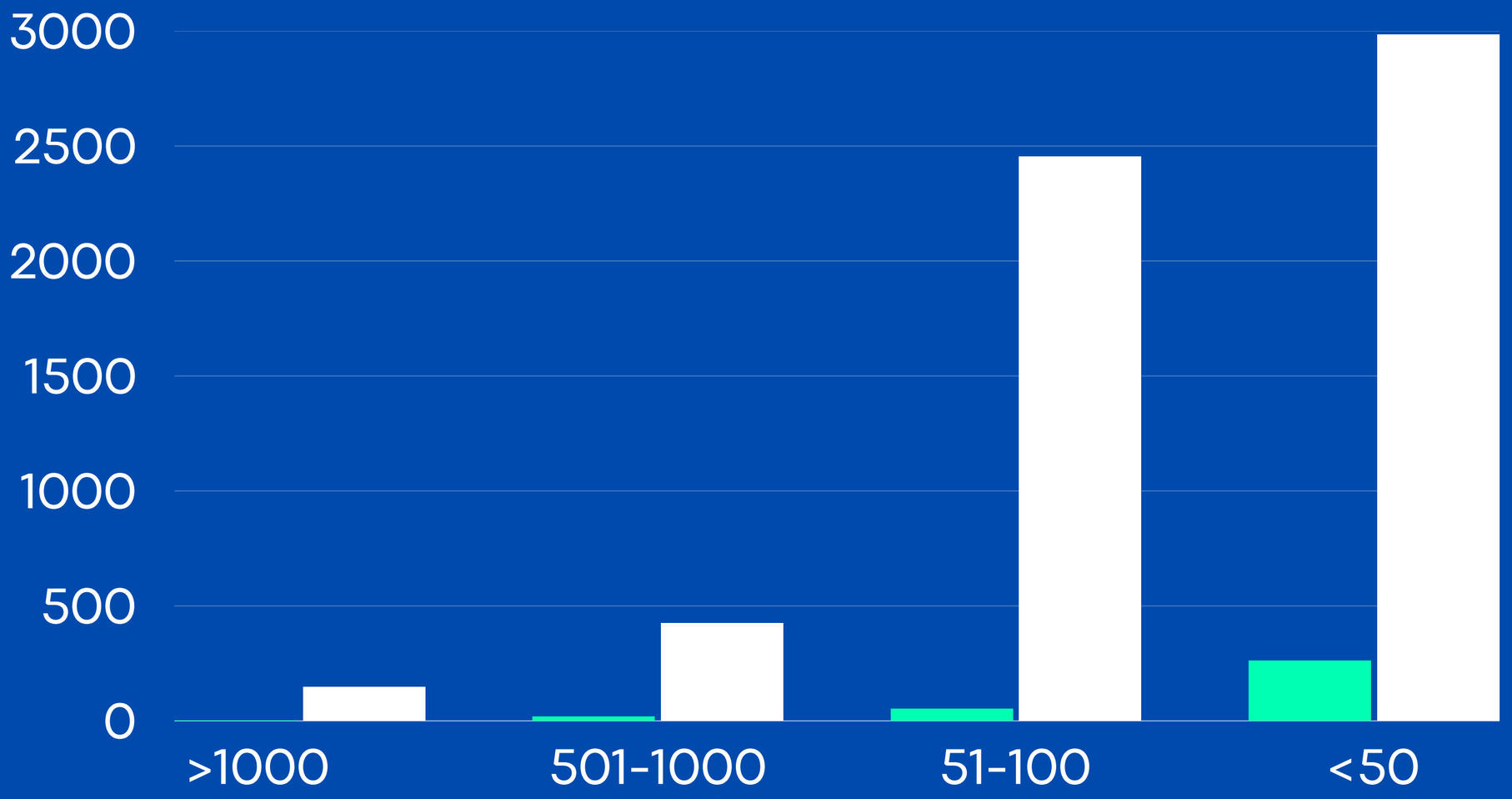
Most are large factories involved in electronics manufacturing and automotive assembly. Some companies have reported that they are not within the scope of mandatory implementation of the Process Safety Management (PSM) system. Nevertheless, it has been observed that flammable chemicals such as acetone, isopropyl alcohol, and paint thinners—commonly used in automotive painting—are still in use, all of which are highly flammable substances.

# Data Analysis

Analyze factories in Map Ta Phut Industrial Estate and nearby industrial estates (240 factories)



# Comparative data of the number of employees nationwide versus Map Ta Phut Industrial Estate and nearby areas

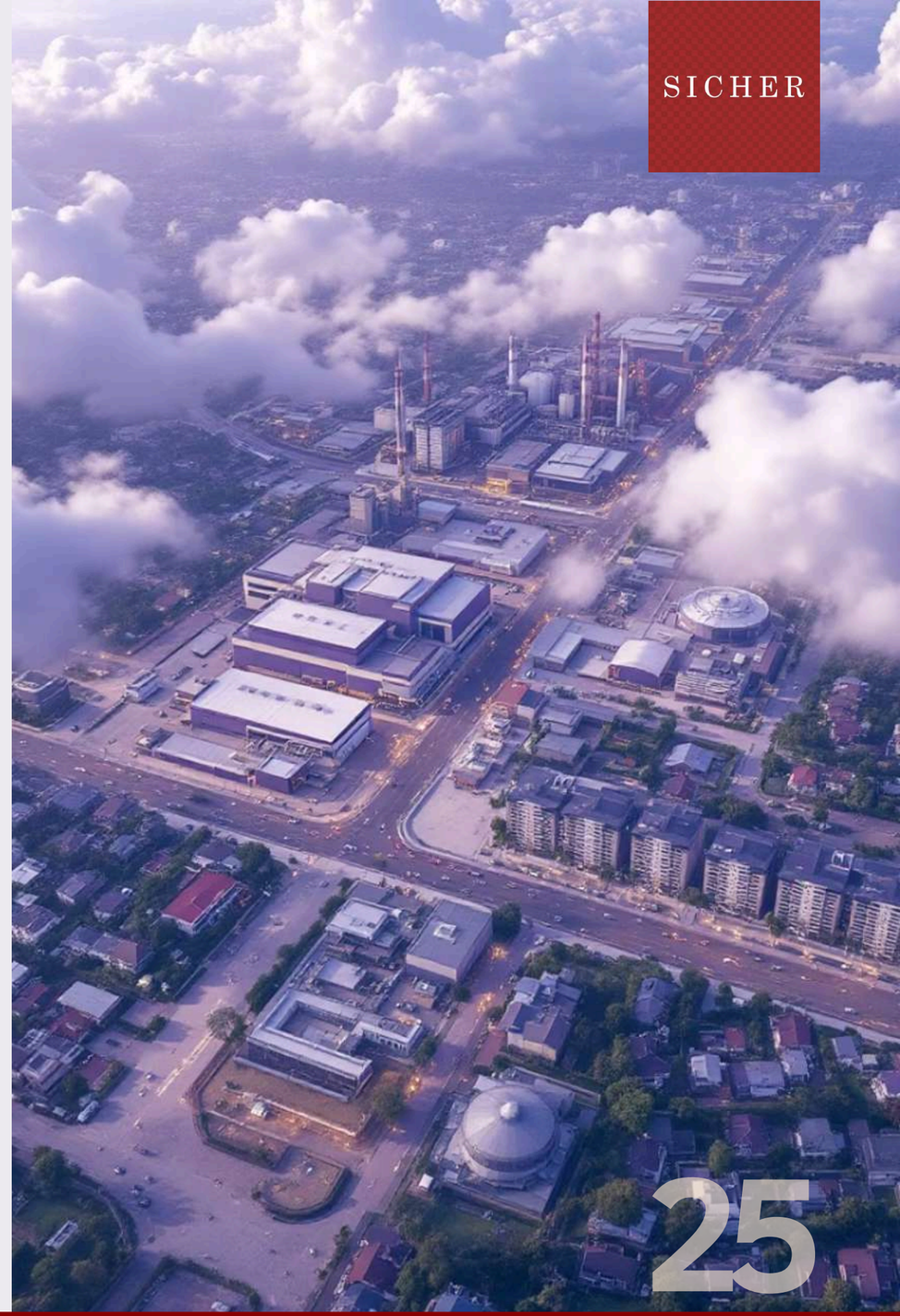


# 3) Risk Analysis of Establishments Handling Highly Hazardous Chemicals (HHCs)

Risk analysis of establishments that possess highly hazardous chemicals (HHCs) is a fundamental step in safety management. The objective is to identify hazards, analyze the impacts of major incidents, and assess the likelihood of such events occurring.

In this study, the consultant conducted an in-depth analysis of the types and quantities of hazardous chemicals present in the establishments, while comparing regulatory requirements from the United States, the European Union, and Thailand — all of which have specific safety regulations concerning highly hazardous chemicals.

This comparison is based on the types of substances listed in the respective chemical inventories.



# COMPARISON OF HAZARDOUS CHEMICAL MANAGEMENT LAWS

| ประเด็นเปรียบเทียบ | Thailand (according to the Industrial Estate Authority of Thailand – IEAT) | United States (OSHA PSM + EPA RMP) | In the European Union |
|---|---|---|---|
| key requirements | Enforcement of PSM in accordance with the Regulations of the Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT), No. 6 (2022) and No. 4 (2016) | Enforcement of the PSM Standard (29 CFR 1910.119) and the Risk Management Plan (RMP Rule, 40 CFR Part 68) | The Seveso III Directive (2012/18/EU) uses the quantity of highly hazardous chemicals possessed as the basis for determining the level of regulation |
| Identification of the types and quantities of highly hazardous chemicals | The Threshold Quantity (TQ) for each substance is clearly specified | The Threshold Quantity (TQ) for each substance is clearly specified | Chemicals are divided into two categories (Annex I, Parts 1 and 2), with Threshold Quantities (TQ) specified for both Lower and Upper Tier levels |

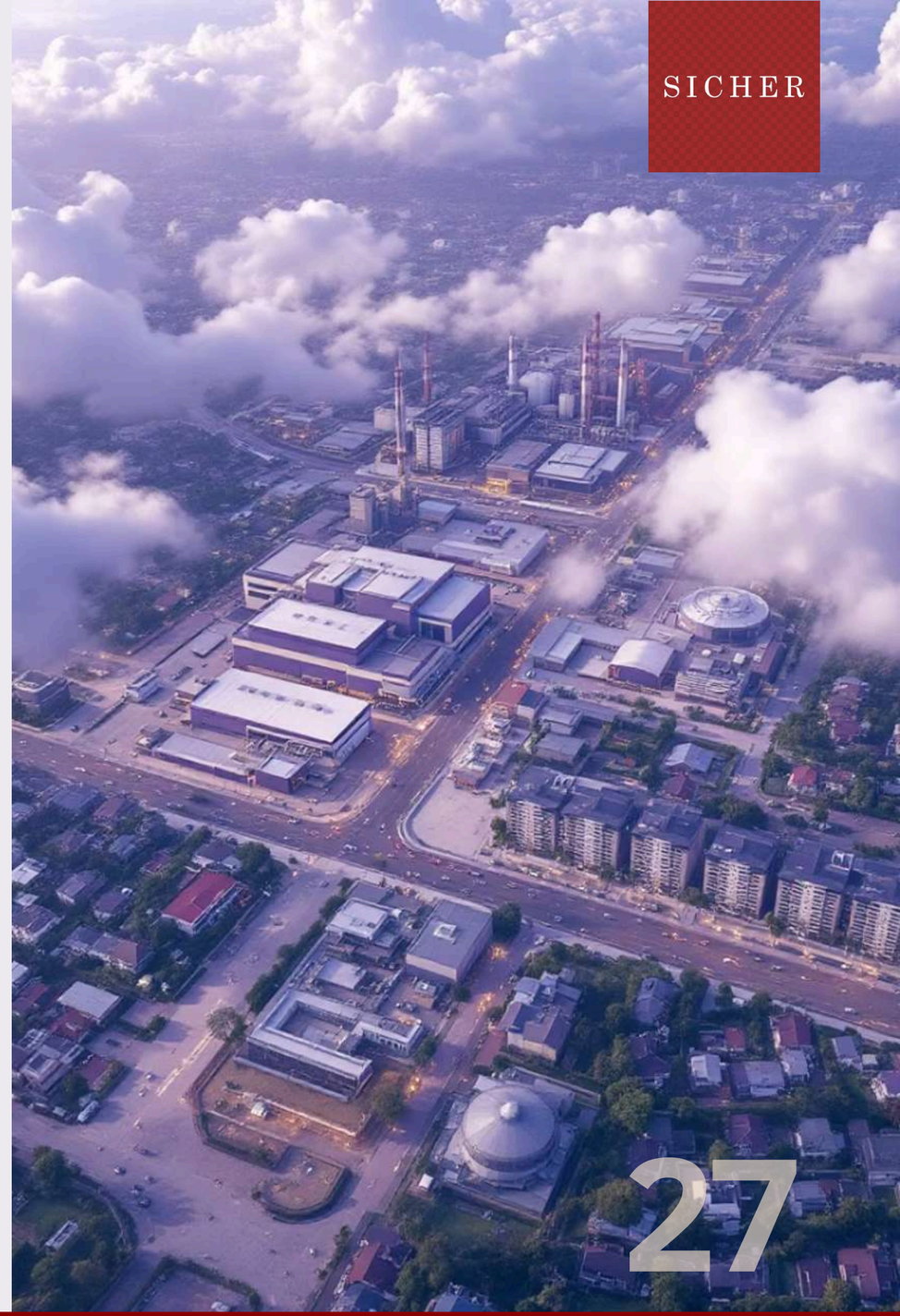
# In-depth data analysis comparing with the Seveso III Directive and the OSHA PSM Standard (29 CFR 1910.119)

### Factories Meeting Upper Tier Criteria

130 factories in Thailand store types and quantities of highly hazardous chemicals by the Upper Tier requirements of the European Union’s Seveso III Directive.

### Factories Meeting PSM and Lower Tier Criteria

There are 444 factories in Thailand that possess highly hazardous chemicals exceeding the specified thresholds and are required to implement Process Safety Management (PSM)



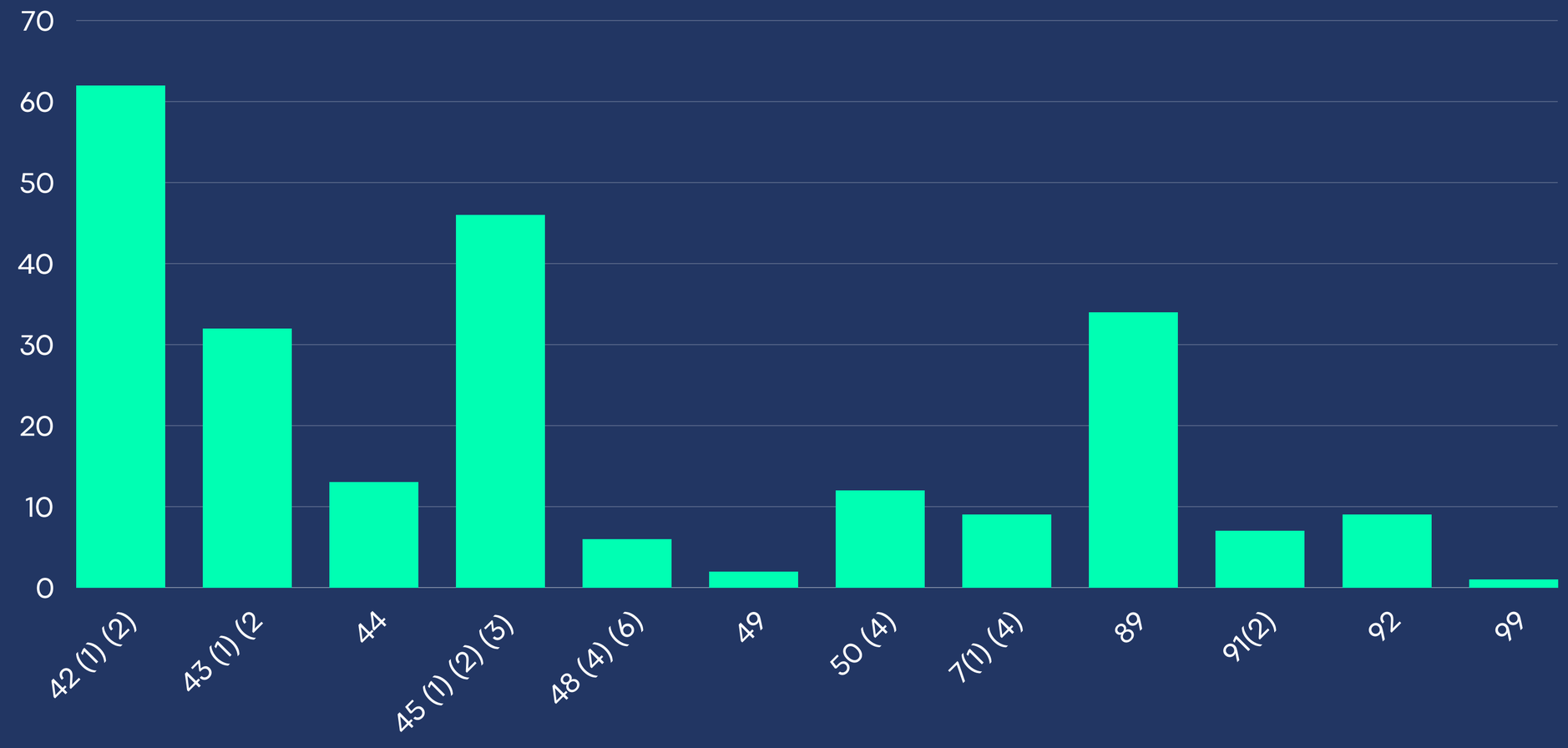
## 4) Data Analysis by Process Type with Hazardous Potential

According to the Ministry of Industry, Announcement (No. 4) B.E. 2552 (2009) regarding risk analysis for factory operations, factories that fall under 12 categories of high-risk businesses are required to prepare a Risk Assessment Report and submit it to the Department of Industrial Works before commencing operations.

# Twelve categories of high-risk factories

| | |
|---|---|
| 7 (1) (4) | โรงงานสกัดน้ำมันจากพืช สัตว์ หรือไขมันสัตว์ เฉพาะที่ใช้สารตัวทำละลายในการสกัด |
| 42 (1) (2) | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัตถุอันตราย |
| 43 (1) (2) | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช |
| 44 | โรงงานผลิตยางเรซิน สังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ (ยกเว้นใยแก้ว) |
| 45 (1) (2) (3) | โรงงานผลิตสี น้ำมันชักเงา เชลแล็ก แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำยาและอุด (ยกเว้นการผลิตสีน้ำ) |
| 48 (4) (6) | โรงงานผลิตไม้ขีดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้ไฟ หรือการทำคาร์บอนดำ |
| 49 | โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม |
| 50 (4) | โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์ (ยกเว้นแอสฟัลท์ติกคอนกรีต) |
| 89 | โรงงานผลิตก๊าซ (ยกเว้นก๊าซธรรมชาติ) ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ |
| 91 (2) | โรงงานบรรจุก๊าซ |
| 92 | โรงงานห้องเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น |
| 99 | โรงงานผลิต ซ่อมแซม ดัดแปลง เครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด หรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลาย หรือทำให้หมดสมรรถภาพในทำนองเดียวกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว |

# There are 233 factories identified as having hazardous risks



SICHER

# Risk Calculation Model

All collected data will be formatted into a structure suitable for in-depth analysis through the Schols Digital Platform. This process focuses on integrating data from various sources systematically to identify trends and relationships among relevant factors based on statistical principles. Each factor affecting the risk profile of factories will be carefully considered in alignment with the objectives of this project.

# Multi-factor Weighted Scoring Formula (MWSF)

A method for evaluating or ranking something based on multiple factors, where each factor is assigned a different "weight" according to its importance. The value of each factor is multiplied by its assigned weight, and then all the results are summed to obtain the final overall score.

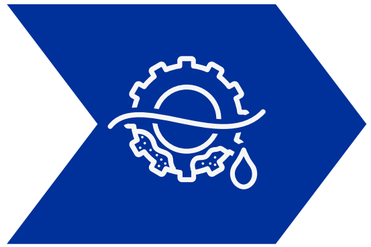
SICHER

# Risk Factor Score

## สถานที่ตั้งโรงงาน (L)

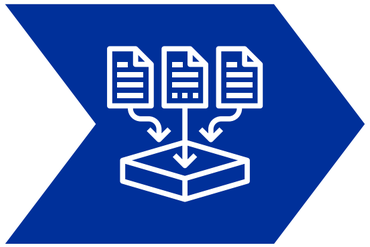
**ระดับความเสี่ยงสูงมาก**

(4): กลุ่มความหนาแน่นสูง / ศูนย์กลางเมือง
ระดับความเสี่ยงสูง
(3): กลุ่มเขตเมือง
ระดับความเสี่ยงต่ำ
(1): กลุ่มพื้นที่ชนบท



## อายุของโรงงาน (A)

(4) มากกว่า 50 ปี
(3) ระหว่าง 30-49 ปี
(2) ระหว่าง 10-29 ปี
(1) น้อยกว่า 10 ปี



## มูลค่าการลงทุน (I)

(4) มากกว่า 500 ล้านบาท
(3) 100 ล้าน – 500 ล้านบาท
(2) 10 ล้าน – 100 ล้านบาท
(1) ล้านถึง 10 ล้านบาท

## จำนวนพนักงาน (E)

(4) วิสาหกิจขนาดใหญ่ (1,000 คนขึ้นไป)
(3) วิสาหกิจขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ (100 - 999 คน)
(2) วิสาหกิจขนาดกลาง (50 – 99 คน)
(1) วิสาหกิจรายย่อยและขนาดย่อม (0 – 49 คน)

## กระบวนการผลิตที่เป็นอันตราย (P)

(4) โรงงาน 12 ประเภทและมีลักษณะฝุ่นระเบิดได้
(1) หรือไม่ใช่

SICHER

# Risk Factor Score

**ชนิดและปริมาณสารเคมีอันตรายร้ายแรง (H)**

**ระดับความเสี่ยงสูงมาก**

(4): ก๊าซพิษและก๊าซไฟ
(3): มีชนิดปริมาณตาม TQA
(2): มีชนิดปริมาณใกล้เคียง TQA -20%
(1): มีชนิดปริมาณเล็กน้อย

**การเกิดอุบัติเหตุในอดีต (N)**

(4) เคยมากกว่า 2 ครั้ง
(3) เคยเกิด 1 ครั้ง
(1) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง

**ระบบการจัดการความปลอดภัย (S)**

(4) ไม่มีการจัดการความปลอดภัย หรือ
(1) มีการจัดการความปลอดภัย

ระดับ 1 (ความเสี่ยงต่ำ)
คะแนนความเสี่ยง < 15
จัดเป็นโรงงานระดับ Tier 1

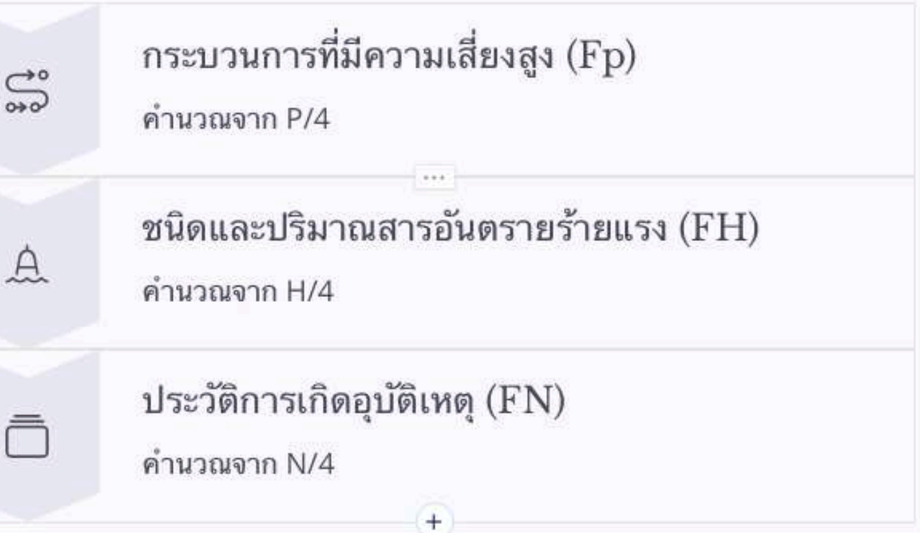
ระดับ 2 (ความเสี่ยงปานกลาง)
คะแนนความเสี่ยง 15 - 30
จัดเป็นโรงงานระดับ Tier 2

ระดับ 3 (ความเสี่ยงสูง)
คะแนนความเสี่ยง 31 – 45
จัดเป็นโรงงานระดับ Tier 3

ระดับ 4 (ความเสี่ยงร้ายแรง)
คะแนนความเสี่ยง > 45
จัดเป็นโรงงานระดับ Tier 4

# ปัจจัยขยายความเสี่ยง (องค์ประกอบแบบคูณ)

ปัจจัยขยายความเสี่ยง หมายถึง ตัวแปรหรือเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ทำให้ความเสี่ยงพื้นฐานมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น หรือส่งผลกระทบมากขึ้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นจริง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ไม่ได้เป็นความเสี่ยงโดยตรง แต่เป็นสิ่งที่ "ขยาย" หรือ "เพิ่มระดับ" ของความเสี่ยงให้สูงขึ้นแบบทวีคูณ




สูตรคำนวณปัจจัยขยายความเสี่ยง = (1 + FP) x (1 + FH) x (1 + FN) โดยค่าตัวคูณอยู่ในช่วง 1.0 ถึง 2.0 (เช่น ถ้า P = 4 → FP = 1 ทำให้ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า)

# Tier System

SICHER

Tier classification system for categorizing or grouping based on risk levels within the context of Safety Management or Risk Management, such as in industrial plants.

1

## Level 1 (Low Risk

Risk score < 15 is classified as a Tier 1 factory

2

## Level 2 (Moderate Risk)

Risk score between 15 and 30 is classified as a Tier 2 factory

3

## Level 3 (High Risk)

Risk score between 31 and 45 is classified as a Tier 3 factory

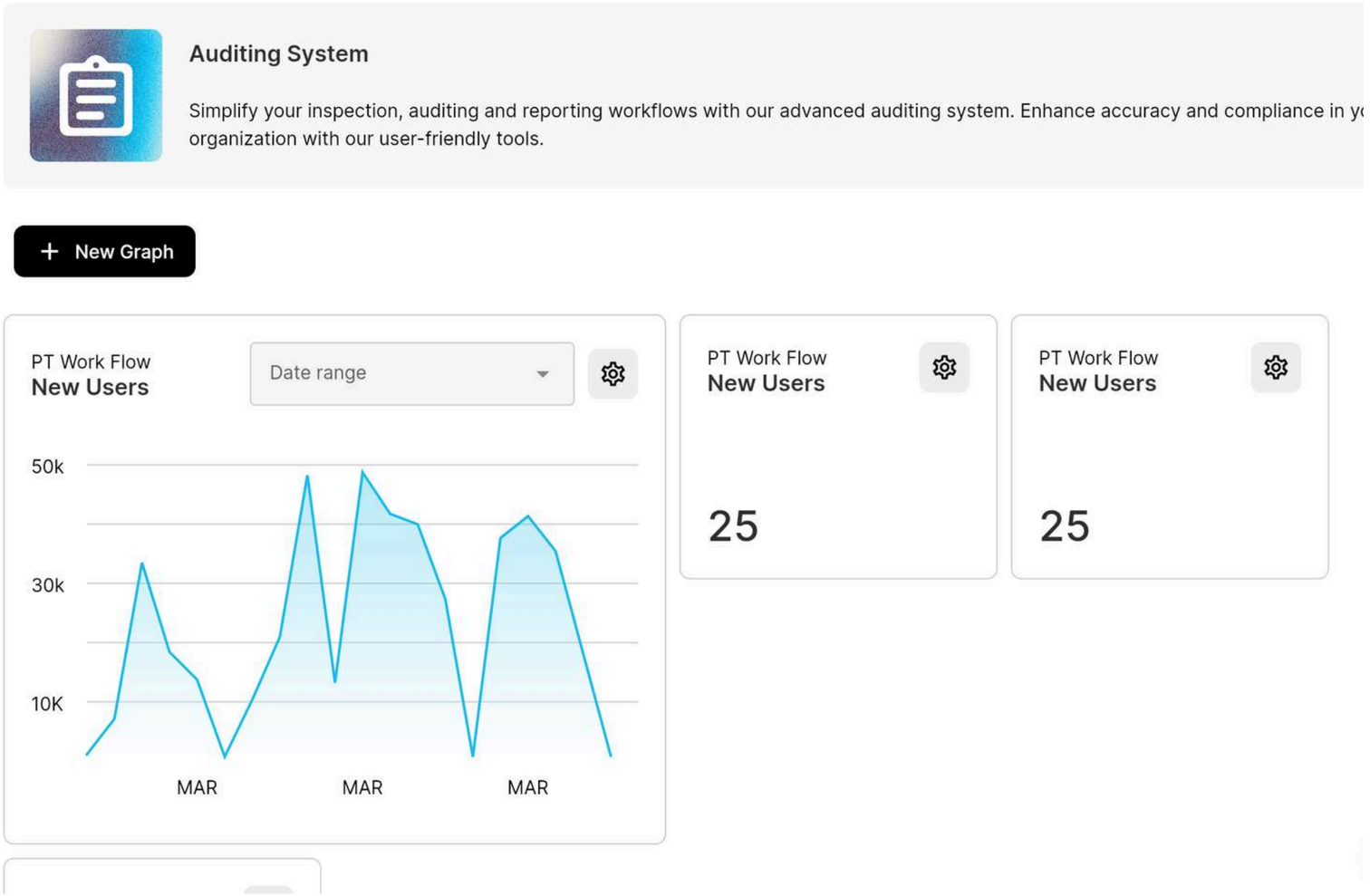
4

## Level 4 (Very High Risk)

Factories with a risk score exceeding 45 are classified as Tier 4

SICHER

# Analysis using an electronic system via the Schols Digital Platform



# Strategic Implementation

SICHER

Establishment of an organization to develop research, development, and international-level safety promotion activities

Enhancement of workforce capabilities to raise safety standards

Development and implementation of effective PSM legislation.

Development of safe industrial cities and communities

Use of technology in managing production process safety.