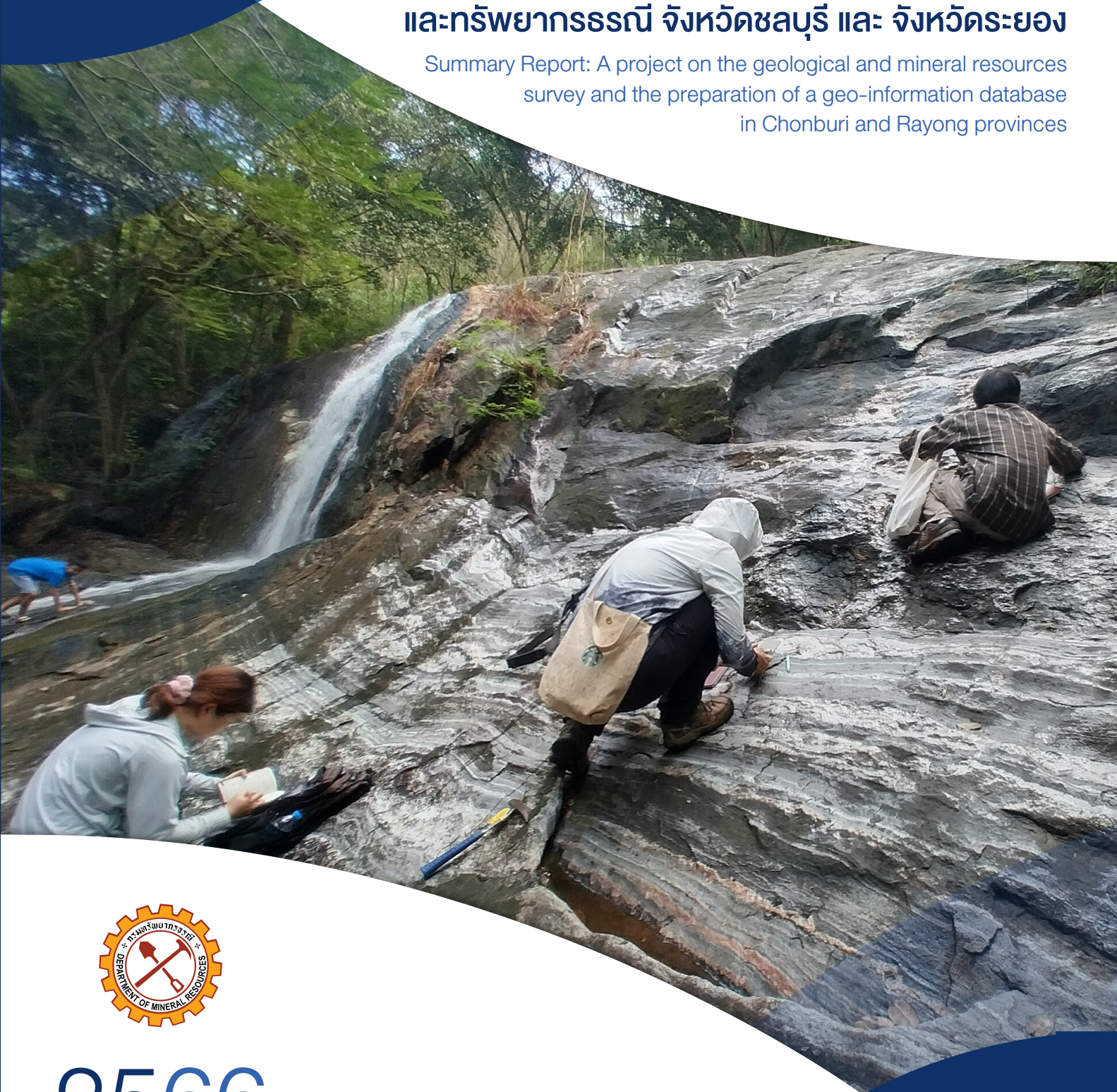


# รายงานสรุป

## โครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยา และทรัพยากรธรณี จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง

Summary Report: A project on the geological and mineral resources  
survey and the preparation of a geo-information database  
in Chonburi and Rayong provinces



# 2566

กรมทรัพยากรธรณี  
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



## รายงานสรุป

# โครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง

Summary Report :

A project on the geological and mineral resources survey and  
the preparation of a geo-information database in Chonburi and  
Rayong provinces

กรมทรัพยากรธรณี

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Department of Mineral Resources

Ministry of Natural Resources and Environment

**รายงานสรุปโครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี  
จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง**

Summary Report of A project on the geological and mineral resources survey and the preparation of a geo-information database in Chonburi and Rayong provinces.

ปีงบประมาณ	พ.ศ. 2566
Fiscal Year	2023
พิมพ์ครั้งที่ 1	350 เล่ม
1 <sup>st</sup> Publish	350 books

**อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี**

Director General

**อรนุช หล่อเพ็ญศรี**

Oranuj Lorphensri

**จัดพิมพ์โดย**

Publisher

**กรมทรัพยากรธรณี**

Department of Mineral Resources

**กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**

Ministry of Natural Resources and Environment

**เลขที่ 75/10 ถนนพระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ**

75/10 Rama VI Road, Ratchathewi, Bangkok

**โทรศัพท์ 02-6219614 โทรสาร 02-6219612**

Tel 02-6219614 Fax 02-6219612

<http://www.dmr.go.th>

**ข้อมูลทางบรรณานุกรม**

Bibliographic information

**กรมทรัพยากรธรณี 2566**

Department of Mineral Resources, 2023

**รายงานสรุปโครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและ  
ทรัพยากรธรณี จังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง**

Summary Report of A project on the geological and mineral resources survey and the preparation of a geo-information database in Chonburi and Rayong provinces.

**กรุงเทพฯ**

**Bangkok**

**89 หน้า**

**89 Pages**

## สารบัญ

สารบัญ.....	III
สารบัญรูป.....	V
สารบัญตาราง.....	VI
Table of Contents .....	VII
List of figure .....	IX
List of table.....	X
คำนำ.....	XI
Forward.....	XII
คำขอบคุณ .....	XIII
Acknowledgment.....	XIV
1. บทนำ .....	1
1.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย.....	1
1.2 พื้นที่โครงการ .....	1
1.3 ชุดข้อมูลที่ดำเนินการจัดทำ/ปรับปรุงและเผยแพร่.....	1
1.4 แผนการดำเนินงาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 - 2580 .....	2
2. จังหวัดชลบุรี.....	3
2.1 ข้อมูลทั่วไป .....	3
2.1.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	3
2.1.2 พื้นที่หวงห้าม ตาม พ.ร.บ.....	3
2.2 ธรณีสัณฐานวิทยาและข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ.....	5
2.2.1 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา .....	5
2.2.2 ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ.....	5
2.3 ธรณีวิทยา .....	6
2.3.1 หินแปรและหินตะกอน.....	6
2.3.2 หินอัคนี.....	9
2.4 ทรัพยากรแร่ .....	9
2.4.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณสุขปศุสัตว์พื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ.....	9
2.4.2 กลุ่มแร่โลหะมีค่า.....	11
2.4.3 กลุ่มแร่โลหะ .....	11
2.4.4 กลุ่มแร่อุตสาหกรรม.....	11
2.4.5 กลุ่มแร่เทคโนโลยีขั้นสูง.....	11
2.5 ข้อมูลธรณีเคมีพื้นฐาน.....	11
2.6 แหล่งอนุรักษ์และแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา .....	20
3. จังหวัดระยอง .....	22
3.1 ข้อมูลทั่วไป .....	22
3.1.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	22

3.1.2 พื้นที่หวงห้ามตาม พ.ร.บ.....	22
3.2 ธรณีสัณฐานวิทยาและข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ .....	24
3.2.1 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา .....	24
3.2.2 ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ.....	24
3.3 ธรณีวิทยา.....	25
3.3.1 หินตะกอน หินแปร และตะกอน .....	25
3.3.2 หินอัคนี.....	28
3.4 ทรัพยากรแร่.....	28
3.4.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณสุขปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ .....	28
3.4.2 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม.....	29
3.5 ข้อมูลธรณีเคมีพื้นฐาน .....	31
3.6 แหล่งอนุรักษ์และแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา .....	39

## สารบัญรูป

รูปที่ 1	แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดชลบุรีและดัชนีแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน ส่วน 1:50,000.....	4
รูปที่ 2	(ซ้าย) ผลการแปลความหมายข้อมูลซ้อนทับกับแผนที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก Analytic Signal (ขวา) ผลการแปลความหมายความเข้มกัมมันตรังสีซ้อนทับบนแผนที่สี่ผสมเทอร์นารี (Ternary map).....	6
รูปที่ 3	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชลบุรี.....	7
รูปที่ 4	การเทียบเคียงของหน่วยหินในพื้นที่จังหวัดชลบุรี.....	8
รูปที่ 5	พื้นที่ศักยภาพแร่ จังหวัดชลบุรี.....	10
รูปที่ 6	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสารหนู (As) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	14
รูปที่ 7	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแคดเมียม (Cd) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	15
รูปที่ 8	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุโครเมียม (Cr) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	16
รูปที่ 9	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแมงกานีส (Mn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	17
รูปที่ 10	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุตะกั่ว (Pb) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	18
รูปที่ 11	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสังกะสี (Zn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี.....	19
รูปที่ 12	แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดระยองและดัชนีแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐานส่วน 1:50,000.....	23
รูปที่ 13	(ซ้าย) ผลการแปลความหมายความเข้มสนามแม่เหล็กซ้อนทับแผนที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก Analytic Signal (ขวา) ผลการแปลความหมายความเข้มกัมมันตรังสีซ้อนทับบนแผนที่สี่ผสมเทอร์นารี (Ternary map).....	25
รูปที่ 14	แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดระยอง.....	26
รูปที่ 15	การเทียบเคียงของหน่วยหินในพื้นที่จังหวัดระยอง.....	27
รูปที่ 16	พื้นที่ศักยภาพแร่ จังหวัดระยอง.....	30
รูปที่ 17	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสารหนู (As) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง.....	34
รูปที่ 18	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแคดเมียม (Cd) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง.....	35
รูปที่ 19	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแมงกานีส (Mn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง.....	36
รูปที่ 20	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุตะกั่ว (Pb) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง.....	37
รูปที่ 21	แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสังกะสี (Zn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง.....	38

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	พื้นที่ดำเนินการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 - 2580 .....	2
ตารางที่ 2	ค่าสถิติเบื้องต้นของธาตุ ๆ ของตัวอย่างตะกอนธารน้ำจังหวัดชลบุรี .....	12
ตารางที่ 3	แหล่งธรณีวิทยาอันครอนูรัักษ์ของจังหวัดชลบุรี .....	20
ตารางที่ 4	ค่าสถิติเบื้องต้นของธาตุ ๆ ของตัวอย่างตะกอนธารน้ำจังหวัดระยอง .....	32
ตารางที่ 5	แหล่งธรณีวิทยาที่ครอนูรัักษ์จังหวัดระยอง .....	39

## Table of Contents

1. Introduction.....	45
1.1 Objects and purposes .....	45
1.2 Project areas.....	45
1.3 Data series that is prepared/improved and published .....	45
1.4 Operational plan period from 2022-2037 .....	46
2. Chon Buri Province .....	47
2.1 General Information.....	47
2.1.1 Size and Location.....	47
2.1.2 Restricted zones under the Act.....	47
2.2 Geomorphology and Airborne geophysical data.....	48
2.2.1 Geomorphology .....	48
2.2.2 Airborne Geophysical Data .....	50
2.3 Geologic setting .....	51
2.3.1 Metamorphic and Sedimentary Rocks .....	51
2.3.2 Igneous Rocks.....	53
2.4 Mineral Resources .....	54
2.4.1 Minerals for the Development of Basic Infrastructure and Large State Projects.....	54
2.4.2 Precious Metal Group .....	55
2.4.3 Metallic Mineral Group.....	55
2.4.4 Industrial Mineral Group .....	55
2.4.5 Advanced Technology Mineral Group .....	55
2.5 Geochemical Base Line data .....	57
2.6 Geo-site and geological tourist attractions .....	66
3. RAYONG PROVINCE .....	68
3.1 General Information.....	68
3.1.1 Size and Location.....	68
3.1.2 Restricted zones under the Act.....	68
3.2 Geomorphological and Airborne Geophysical data .....	70
3.2.1 Geomorphological Characteristics.....	70
3.2.2 Airborne Geophysical Data Interpretation .....	70
3.3 Geologic setting .....	71
3.3.1 Sedimentary, Metamorphic Rocks, and Sediments.....	71
3.3.2 Igneous Rocks.....	74
3.4 Mineral Resources .....	74



3.4.1 Minerals for the development of essential public utilities and large-scale government projects.....	74
3.4.2 Minerals for Economic and Industrial Development Support .....	76
3.5 Geochemical baseline data .....	78
3.6 Geo-site and geological tourist attractions .....	86

## List of figures

Figure 1	1:50,000 scale map of Chonburi province administrative boundaries and topographic map index.....	49
Figure 2	(left) Interpretation result overlay with Analytic Signal Magnetic Map (right) The interpretation of radiometric data on the Ternary map.....	51
Figure 3	Geologic Map of Chonburi Province.....	52
Figure 4	Correlation of Map Units .....	53
Figure 5	Mineral Potential map of Rayong province.....	56
Figure 6	Geochemical Map of Arsenic Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	60
Figure 7	Geochemical Map of Cadmium Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	61
Figure 8	Geochemical Map of Chromium Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	62
Figure 9	Geochemical Map of Manganese Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	63
Figure 10	Geochemical Map of Lead Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	64
Figure 11	Geochemical Map of Zinc Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.....	65
Figure 12	1:50,000 scale map of Rayong province administrative boundaries and topographic map index.....	69
Figure 13	(left) Interpretation result overlay with Analytic Signal Magnetic Map (right) The interpretation of radiometric data on the Ternary map.....	71
Figure 14	Geologic Map of Rayong Province.....	72
Figure 15	Correlation of Map units.....	73
Figure 16	Map of the mineral potential area in Rayong province.....	75
Figure 17	Map shows the arsenic (As) distribution in stream sediments compared with the mineral potential area, Rayong Province.....	81
Figure 18	Map showing the distribution of cadmium (Cd) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.....	82
Figure 19	Map showing the distribution of Manganese (Mn) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.....	83
Figure 20	Map showing the distribution of Lead (Pb) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.....	84
Figure 21	Map showing the distribution of zinc (Zn) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.....	85

## List of tables

Table 1	Area of operations from 2022 to 2037 .....	46
Table 2	General statistics of each element from stream sediment in Chon Buri province.....	58
Table 3	Geosite of Chonburi Province .....	66
Table 4	shows statistical values of various elements of stream sediment samples in Rayong Province.....	79
Table 5	Geo-site of Rayong province. ....	86

## คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเจริญเติบโตของชุมชนเมือง การพัฒนาทางเศรษฐกิจ และจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน ข้อมูลด้านธรณีวิทยา ทรัพยากรแร่ และ ข้อมูลพื้นฐานธรณีเคมี เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถนำไปใช้ในการกำหนดแนวทางการบริหารทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ตลอดจนสุขภาพความเป็นอยู่ของประชาชนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในปัจจุบัน และการเปลี่ยนแปลงแผนภูมิประเทศของประเทศไทย ซึ่งเป็นแผนที่ฐานในการจัดทำแผนที่ ทำให้แผนที่ดิจิทัลเดิมของกรมทรัพยากรธรณีไม่สอดคล้องกับระบบแผนที่ฐานในปัจจุบัน ตลอดจนการใช้ข้อมูลพื้นฐานของกรมทรัพยากรธรณีเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

กรมทรัพยากรธรณีได้ดำเนินงานโครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ดำเนินการสำรวจ จัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์เคมี และประมวลผลข้อมูล และนำมาปรับปรุงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลให้มีความถูกต้อง และเป็นปัจจุบัน รองรับการประมวลผลข้อมูลดิจิทัลร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ ให้มีการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## Forward

Climate change, urban community growth, economic development, and an increasing population are causing impacts on the environment and the quality of life of the people. Geological information, mineral resources, and geochemical baseline data are crucial foundational data that can be utilized to define the management strategies for natural resources and the environment, thus enhancing the population's health and quality of life more effectively.

Moreover, with the current technological advancements and alterations to Thailand's geographical blueprint, which serves as a foundation for map production, the old digital maps of the Department of Mineral Resources have become outdated and misaligned with the new base mapping system. The foundational data from the Department of Mineral Resources is increasingly essential for processing the growing volumes of big data.

The Department of Mineral Resources has undertaken a project on the geological and mineral resources survey and preparation of geo-database, conducting data collection, chemical analysis, data processing, and updating the data into a modern digital format to ensure its accuracy and relevance. This initiative is intended to facilitate integrating digital data processing with other datasets, leading to more sustainable and effective management of natural resources.

## คำขอบคุณ

คณะผู้จัดทำรายงาน ขอขอบคุณ คุณนิมิตร ตรีคลัง ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีธรณี  
คุณอัปสร สอาดสุด ผู้อำนวยการกองธรณีวิทยา คุณกฤตยา ปัทมาลัย ผู้อำนวยการกองทรัพยากรแร่  
คุณปานใจ สารพันโชติวิทยา ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี และ  
คุณธัญญธร โทษรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการสนับสนุนการ  
ดำเนินงานของโครงการจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณ ส่วนราชการ และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ที่ให้ความร่วมมือและ  
อำนวยความสะดวกต่อการปฏิบัติงานของคณะสำรวจ ขอขอบคุณผู้ร่วมปฏิบัติงาน ผู้เขียนรายงาน ผู้มี  
ส่วนร่วมในการจัดทำรายงาน และผู้ดำเนินการสำรวจตรวจสอบภาคสนาม ในการสำรวจธรณีวิทยา แหล่ง  
แร่ การสำรวจธรณีเคมี ตลอดจนเจ้าหน้าที่กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ที่สนับสนุนงาน  
วิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของตัวอย่างต่าง ๆ จนสำเร็จลุล่วงตามที่ได้  
วางแผนไว้

ขอขอบคุณ คุณพรรณิภา แซ่เทียน นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ กองคุ้มครอง  
ซากดึกดำบรรพ์ คุณวันเพ็ญ อ่วมใจบุญ นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ และ นายกฤตนนท์ แนวนบุญเนียร  
นักธรณีวิทยาปฏิบัติการ กองเทคโนโลยีธรณี ในการช่วยตรวจสอบรายงาน ให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์มาก  
ยิ่งขึ้น

งานสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีครั้งนี้มีอาจสำเร็จได้  
หากปราศจากความช่วยเหลือจากทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งที่เอ่ยนามและมีได้เอ่ยนาม ทางคณะ  
ผู้จัดทำขอขอบคุณยิ่ง

## Acknowledgment

The report preparation team would like to thank Nimit Sornklang, the Director of the Geotechnology Division; Apsorn Sardsud, the Director of the Geology Division; Krittaya Pattamalai, the Director of the Mineral Resources Division; Panjai Saraphanchotwitthaya, the Geological Resources Analysis And Testing Division; and Dhanyadhorn Thonarat, the Director of the Information Technology and Communication Center, for their support in the project's successful operation.

We also thank the government agencies and related organizations in the area for their cooperation and facilitation of the work of the survey team. We appreciate the co-workers, report writers, those involved in the report preparation, and the field survey operators for their work in geological surveys, mineral resources, and geochemical surveys, as well as the staff of the Analysis and Inspection of Geological Resources Department who supported the chemical composition analysis and physical properties of various samples to ensure the success as planned.

Special thanks to Pannipa Saetian, the Expert Geologist of the Fossil Protection Division; Wanpen Ouamjaibun, the Expert Geologist; and Kritanol Naewboonnien, the Operational Geologist of the Geotechnology Division, for their help in reviewing the report to ensure its accuracy and completeness.

This geological and mineral resources survey and preparation geo-database project could not have been successful without the help from everyone mentioned above, both named and unnamed. The preparation team extends their most excellent thanks.

## 1. บทนำ

โครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ดำเนินงานในพื้นที่ จังหวัดชลบุรี และ ระยอง ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) การจัดทำข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยา 2) การจัดทำข้อมูลทรัพยากรแร่ และ 3) การสำรวจธรณีเคมีพื้นฐาน นอกจากการจัดทำรายงานเผยแพร่แล้ว โครงการฯ ได้จัดทำข้อมูลดิจิทัลเผยแพร่ใน 3 ช่องทาง ได้แก่ 1) ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศกรมทรัพยากรธรณี 2) ระบบฐานข้อมูลเปิดภาครัฐ และ 3) เครื่องแม่ข่ายกรมทรัพยากรธรณี

รายงานสรุปฉบับนี้ จัดทำทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งสรุปจากรายงานโครงการสำรวจพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี พื้นที่จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง

### 1.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

จัดทำข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ประกอบด้วย ข้อมูลธรณีวิทยา ข้อมูลทรัพยากรแร่ ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ ข้อมูลธรณีเคมีและข้อมูลธรณีเทคนิคและแผนที่ประกอบตามมาตราส่วนที่เหมาะสม

ให้ประเทศมีข้อมูลด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศทรัพยากรธรณีที่เป็นปัจจุบัน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์

### 1.2 พื้นที่โครงการ

จังหวัดชลบุรี และระยอง

### 1.3 ชุดข้อมูลที่ดำเนินการจัดทำ/ปรับปรุงและเผยแพร่

โครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี นอกจากจัดทำรายงานในการเผยแพร่ข้อมูล ได้จัดทำข้อมูลดิจิทัลเผยแพร่ผ่านช่องทางต่าง ๆ ดังนี้

1) ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศกรมทรัพยากรธรณี (<http://www.gisdmr.go.th>)

- ข้อมูลด้านทรัพยากรแร่ (พื้นที่ศักยภาพแร่ 1:50,000)
- ข้อมูลด้านธรณีวิทยา (หินโผล่)

2) ระบบบัญชีข้อมูลกรมทรัพยากรธรณี (<https://data.dmr.go.th/dataset/gmdb>)

- ชุดข้อมูลธรณีวิทยา
- รายงาน (PDF)

3) เครื่องแม่ข่ายกรมทรัพยากรธรณี

- ชุดข้อมูลธรณีวิทยา
- ชุดข้อมูลทรัพยากรแร่
- ผลวิเคราะห์เคมีตะกอนธารน้ำ จำนวน 26 ธาตุ
- ข้อมูลผลวิเคราะห์อื่น ๆ



ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยด้านต่าง ๆ อีกด้วย

#### 1.4 แผนการดำเนินงาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 - 2580

การกำหนดพื้นที่ดำเนินงานสำรวจข้อมูลพื้นฐาน พิจารณาจากแผนพัฒนาภาค ยกเว้นใน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 เป็นพื้นที่จากโครงการสำรวจธรณีเคมีพื้นฐานเดิม และพื้นที่ในการดำเนินงาน ช่วงแรก เป็นพื้นที่ทางด้านตะวันตก ตั้งแต่ภาคเหนือจรดใต้ ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานในการศึกษา ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ ธรณีสิ่งแวดล้อมและพิบัติภัย และยังเป็นพื้นที่ที่มีการทำเหมืองแร่ดีบุกในอดีต ประกอบกับข้อมูลรอบแผนพัฒนาภาค ปี พ.ศ. 2566 - 2570 กำหนดเป็นกรอบสำหรับการดำเนินการ โครงการสำรวจข้อมูลพื้นฐานธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 - 2580 ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พื้นที่ดำเนินการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 - 2580

ปีงบประมาณ	พื้นที่จังหวัด	เนื้อที่รวม (ตร.กม.)
พ.ศ. 2565	ตาก ลพบุรี	22,606.40
พ.ศ. 2566	ชลบุรี ระยอง	7,915.00
พ.ศ. 2567	กาญจนบุรี นครปฐม	21,651.48
พ.ศ. 2568	พังงา สุราษฎร์ธานี	17,062.36
พ.ศ. 2569	กระบี่ นครศรีธรรมราช	14,651.01
พ.ศ. 2570	เชียงใหม่ พะเยา	18,013.43
พ.ศ. 2571	พิษณุโลก นครสวรรค์	20,413.53
พ.ศ. 2572	เชียงใหม่ ลำพูน	24,612.94
พ.ศ. 2573	เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์	12,592.76
พ.ศ. 2574	ตรัง สตูล	7,396.50
พ.ศ. 2575	ชุมพร ระนอง	9,307.89
พ.ศ. 2576	ยโสธร อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ อุบลราชธานี	31,936.89
พ.ศ. 2577	เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี หนองคาย บึงกาฬ	34,346.28
พ.ศ. 2578	ขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด	31,423.87
พ.ศ. 2579	สกลนคร นครพนม มุกดาหาร	19,458.26
พ.ศ. 2580	ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	51,719.19

## 2. จังหวัดชลบุรี

### 2.1 ข้อมูลทั่วไป

จังหวัดชลบุรี ปัจจุบันมีจำนวนประชากร 1,593,338 คน แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 11 อำเภอ 92 ตำบล 663 หมู่บ้าน 1,080,821 ครัวเรือน โดยมีอำเภอต่าง ๆ ดังนี้ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบางละมุง อำเภอพานทอง อำเภอพนัสนิคม อำเภอศรีราชา อำเภอสัตหีบ อำเภอหนองใหญ่ อำเภอบ่อทอง อำเภอเกาะสีชัง และอำเภอเกาะจันทร์ ในส่วนการปกครองท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลนคร 2 แห่ง เทศบาลเมือง 10 แห่ง เทศบาลตำบล 35 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 50 แห่ง ชุมชน 300 ชุมชน และรูปแบบการปกครองพิเศษ 1 แห่ง (เมืองพัทยา)

#### 2.1.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดชลบุรี มีเนื้อที่ทั้งจังหวัด 4,740.913 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.92 ของพื้นที่ประเทศไทย ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ประมาณเส้นรุ้งที่ 12 องศา 30 ลิปดา ถึง 13 องศา 43 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา 45 ลิปดา ถึง 101 องศา 45 ลิปดา ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 (UTM เขต 47 เหนือ WGS 84) รวมทั้งสิ้น 15 ระวัง (รูปที่ 1) ได้แก่

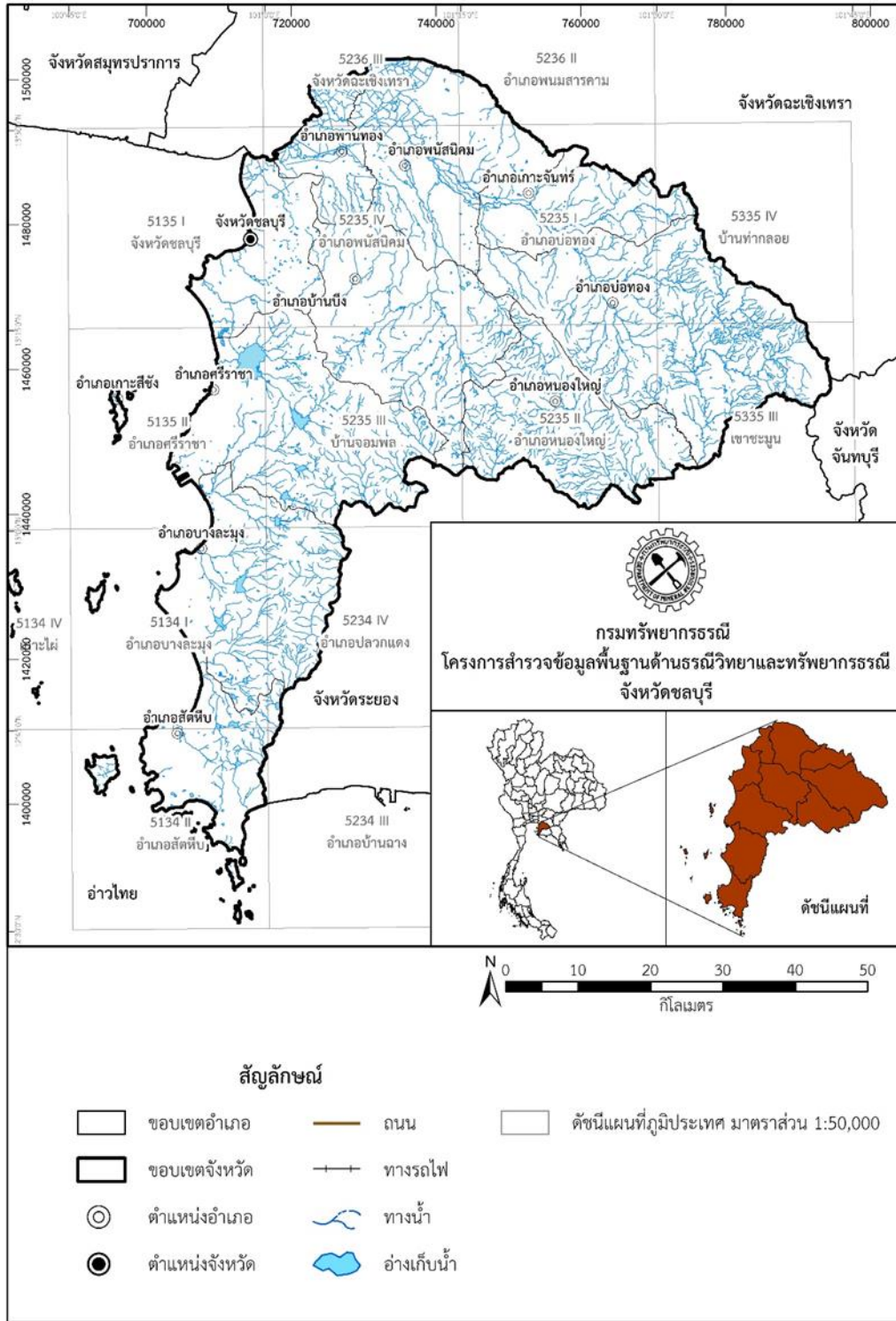
ระวัง 5134 I (อำเภอบางละมุง)	ระวัง 5134 II (อำเภอสัตหีบ)
ระวัง 5134 IV (เกาะไผ่)	ระวัง 5135 I (จังหวัดชลบุรี)
ระวัง 5135 II (อำเภอศรีราชา)	ระวัง 5234 III (อำเภอบ้านฉาง)
ระวัง 5234 IV (อำเภอปลวกแดง)	ระวัง 5235 I (อำเภอบ่อทอง)
ระวัง 5235 II (อำเภอหนองใหญ่)	ระวัง 5235 III (บ้านจอมพล)
ระวัง 5235 IV (อำเภอพนัสนิคม)	ระวัง 5236 II (อำเภอพนมสารคาม)
ระวัง 5236 III (จังหวัดฉะเชิงเทรา)	ระวัง 5335 III (เขาชะมูน)
ระวัง 5335 IV (บ้านท่ากลอย)	

#### 2.1.2 พื้นที่หวงห้าม ตาม พ.ร.บ.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ดูแลพื้นที่ประกาศหวงห้ามตาม พ.ร.บ. ได้แก่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า และวนอุทยานแห่งชาติ อยู่ในความรับผิดชอบของ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ประกอบด้วย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 2 แห่ง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาเขียว-เขาชมพู่ และ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เขตห้ามล่าสัตว์ป่า 2 แห่ง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าอ่างเก็บน้ำบางพระ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาชีโอน และ วนอุทยานน้ำตกเขาเจ้าบ่อทอง

ป่าสงวนแห่งชาติ และป่าชุมชน อยู่ในความรับผิดชอบของกรมป่าไม้ ประกอบด้วย ป่าสงวนแห่งชาติ 9 แห่ง และ ป่าชุมชน 53 แห่ง มีเนื้อที่ จำนวน 584 ไร่ อยู่ในพื้นที่ 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองชลบุรี อำเภอบ้านบึง อำเภอบ่อทอง อำเภอหนองใหญ่ อำเภอศรีราชา และอำเภอบางละมุง



รูปที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดชลบุรีและดัชนีแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000

## 2.2 ธรณีสัณฐานวิทยาและข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ

ธรณีสัณฐานวิทยา และข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ สรุปได้ดังนี้

### 2.2.1 ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยา

ลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยา พื้นที่จังหวัดชลบุรี แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ลักษณะของแผ่นดิน และ ลักษณะทางน้ำและลุ่มน้ำ

**ลักษณะของแผ่นดิน** ประกอบด้วย ธรณีสัณฐานวิทยาเขา เป็นพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 50 เมตร ถึง 500 เมตร และธรณีสัณฐานที่เป็นที่ราบ มีระดับความสูงไม่เกิน 50 เมตร

**ธรณีสัณฐานวิทยาเขา** แบ่งได้ตามความแตกต่างของธรณีวิทยา และโครงสร้างทางธรณีวิทยา ได้แก่ 1) เขาหินทรายปนหินดินดาน และเขาหินปูน 2) เขาหินอัคนี และ 3) เขาหินแปร

**ธรณีสัณฐานที่เป็นที่ราบ** แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) ที่เนินลอนลาด 2) ที่ราบตะกอนน้ำพา และ 3) ที่ราบตะกอนชายหาด

**ลักษณะทางน้ำและลุ่มน้ำ** อยู่ในเขตของลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก และลุ่มน้ำบางปะกง แบ่งเป็น 4 ลุ่มน้ำย่อย ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาชายฝั่งทะเลตะวันออก ลุ่มน้ำคลองใหญ่ ลุ่มน้ำประแสร์ และลุ่มน้ำคลองหลวง

รูปแบบทางน้ำ ในพื้นที่ส่วนมากรูปแบบทางน้ำแบบกึ่งไม้ คลอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดชลบุรี มีการพัฒนาของรูปแบบทางน้ำที่ขึ้นหีนมีลักษณะที่คล้ายกัน มีความต้านทานที่ใกล้เคียงกัน การไหลเป็นอิสระในหลายทิศทาง

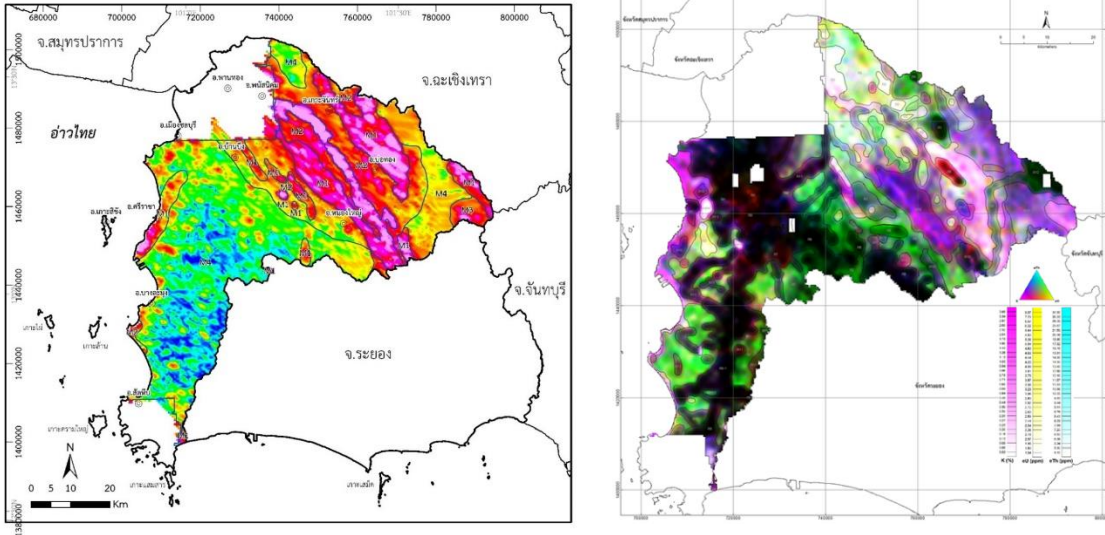
### 2.2.2 ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ

การแปลศึกษาข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ ในพื้นที่จังหวัดชลบุรีนี้ ใช้จากข้อมูลการบินสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศทั่วประเทศของกรมทรัพยากรธรณี ที่ดำเนินการภายใต้โครงการพัฒนาทรัพยากรธรณี ระหว่างปี พ.ศ. 2527 - 2529

ผลการแปลความหมายข้อมูลความเข้มสนามแม่เหล็ก (รูปที่ 2 ซ้าย) แบ่งเป็น 4 หน่วย ได้แก่ M1 M2 M3 และ M4 กำหนดจากความเข้มสนามแม่เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกัน เช่น รูปร่างค่าความเป็นแม่เหล็ก และ แอมพลิจูด หน่วย M1 M2 และ M3 กระจายตัวอยู่บริเวณตะวันออกของพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ มีค่าความเป็นแม่เหล็กปานกลางถึงสูงมาก มีความสัมพันธ์กับหินฮอร์นเบลนด์แกรนิต หรือ หินแปร ซึ่งอาจพบหินโพล์ หรือถูกปิดทับด้วยหน่วยหินชนิดอื่นๆ ที่ไม่มีความเป็นแม่เหล็ก M4 กระจายตัวทางตะวันตกของพื้นที่ มีค่าความเป็นแม่เหล็กต่ำ สามารถสรุปได้ว่า หินทางด้านตะวันตกมีองค์ประกอบของแร่ที่ให้ความเป็นแม่เหล็กน้อย

ผลการแปลความหมายข้อมูลความเข้มกัมมันตรังสี (รูปที่ 2 ขวา) กำหนดจากการแสดงผลของสีที่แตกต่างกันจากแผนที่สีผสม แบ่งได้ 14 หน่วย ได้แก่ R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R9-1 R9-2 R10 R11 และ R12 ข้อมูลความเข้มกัมมันตรังสีมีค่าสูง หรือแสดงสีเข้มในแผนที่สีผสม (Ternary map) พบบริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ ได้แก่หน่วย R8 R9 R9-1 และ R9-2 บริเวณนี้เป็นหินแกรนิต และตะกอนที่เกิดจากหินแกรนิต ที่มีค่ากัมมันตรังสีสูง R10 พบด้านตะวันออกของพื้นที่ แผนที่สีผสมเป็นสีม่วง-ชมพู เขียวแกมม่วง เขียวแกมเหลือง และม่วง-แดง มีความสัมพันธ์กับลักษณะ

ทางธรณีวิทยาของหินแปรได้แก่ หินไนส์ หินชีสต์ และหินตะกอนกึ่งแปรสภาพ หน่วย R6 ในแผนที่สีผสม เป็นสีแดงอย่างเด่นชัด ในพื้นที่ตะวันออกของพื้นที่ มีความสัมพันธ์กับกระบวนการผุพัง ที่อาจมีความสัมพันธ์กับแหล่งแร่ ส่วนหน่วยกัมมันตรังสีอื่น ๆ มีค่าต่ำ เป็นหินตะกอน ตะกอนอื่น ๆ กระจายตัวทั่วไป ในพื้นที่



รูปที่ 2 (ซ้าย) ผลการแปลความหมายข้อมูลซ้อนทับกับแผนที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก Analytic Signal (ขวา) ผลการแปลความหมายความเข้มกัมมันตรังสีซ้อนทับบนแผนที่สีผสมเทอร์นารี (Ternary map)

## 2.3 ธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วยหิน 3 ชนิด คือ หินตะกอน หินแปร และหินอัคนี และตะกอนร่วน จำนวน 31 หน่วย ตามลำดับ อายุตั้งแต่ยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส ถึงยุคควอเทอร์นารี และหินอัคนี (รูปที่ 3 และ รูปที่ 4)

### 2.3.1 หินแปรและหินตะกอน

ประกอบด้วยหินแปรและหินตะกอน 3 มหายุค ได้แก่ มหายุคพาลีโอโซอิก มหายุคมีโซโซอิก และ มหายุคซีโนโซอิก จากอายุเก่าไปอ่อน ดังนี้

#### มหายุคพาลีโอโซอิก

ประกอบด้วยหิน 5 ยุค ได้แก่ หินยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน หินยุคเพอร์เมียน หินยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก

#### 1) หินยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส (Pre-C)

หินยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส เป็นหินที่มีอายุเก่าที่สุดในจังหวัดชลบุรี มีการแผ่กระจายตัวทางด้านตะวันออกของจังหวัดบริเวณอำเภอพนัสนิคม อำเภอบ่อทอง และอำเภอหนองใหญ่ สามารถแบ่งได้เป็น 2 หน่วย ได้แก่ หน่วยหินไนส์ (PreCgn) และหน่วยหินชีสต์ (PreCsch)

## 2) หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C)

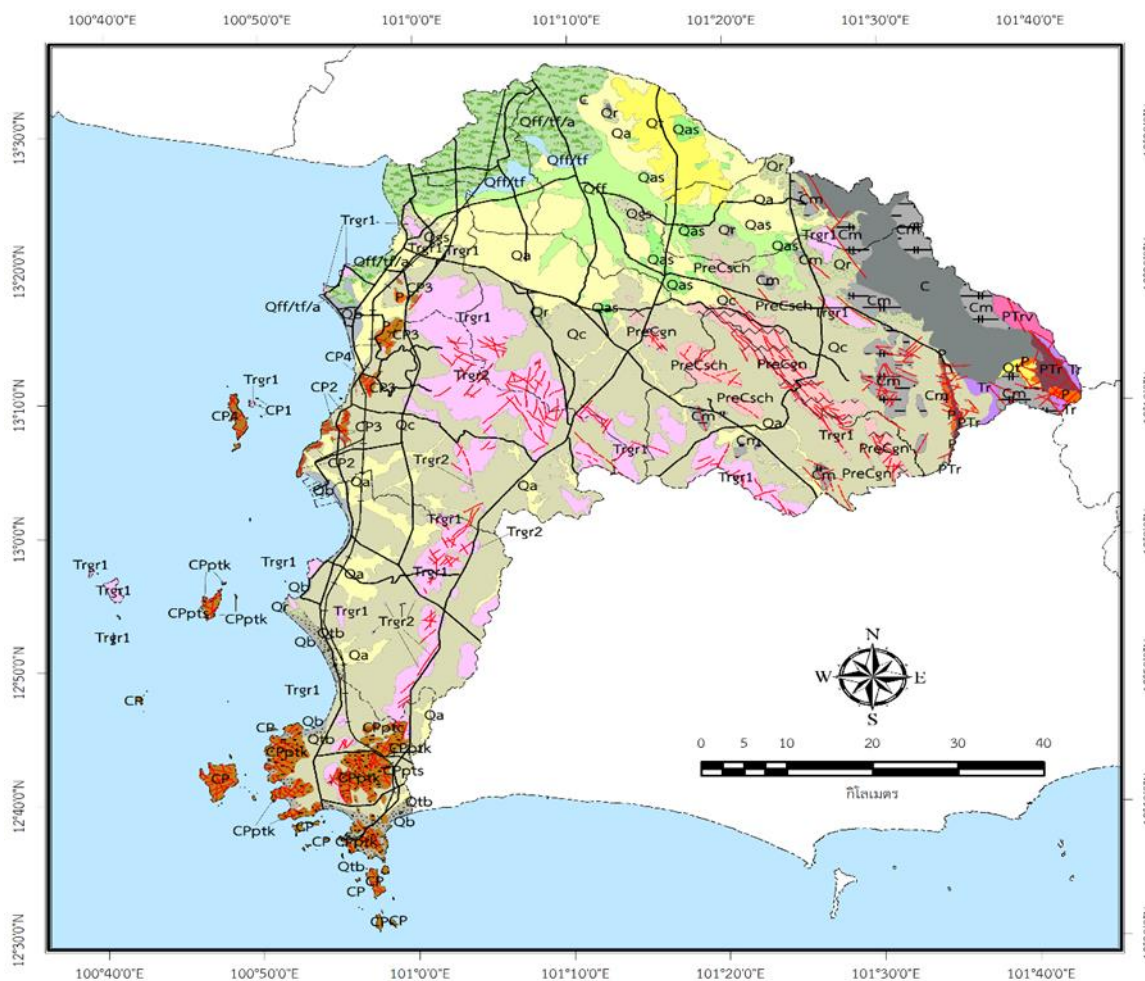
หินยุคคาร์บอนิเฟอรัสในพื้นที่จังหวัดชลบุรี แบ่งออกเป็น 2 หน่วยหิน ได้แก่ หน่วยหิน C หินทรายเนื้อควอตซ์ และหินทรายเนื้อดิน สลับกับหินดินดาน หินทรายแป้ง และหินกรวดมน บางส่วนถูกแปรสภาพไปเล็กน้อย บางแห่งมีหินปูน และหินเชิร์ตแทรก และหน่วยหิน Cm หินฟิลไลต์ หินดินดานเนื้อชนวน และหินฮอร์นเฟลส์

## 3) หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน (CP)

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน เป็นหินทรายกึ่งแปรสภาพ สลับด้วยหินดินดาน ช่วงตอนบนหินปูนเลนส์ สลับชั้นกับหินควอร์ตไซต์ ซึ่งในแต่ละบริเวณมีการกำหนดชื่อหน่วยหินแตกต่างกัน ได้แก่ CP CP1 CP2 CP3 CP4 CPptk CPptm CPpts และ CPptc

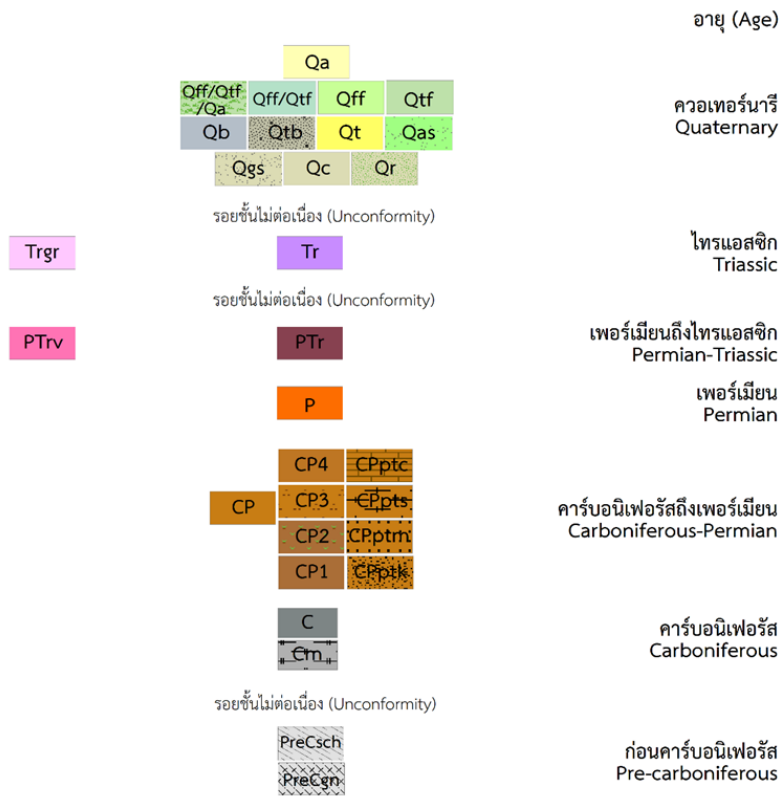
## 4) หินยุคเพอร์เมียน (P)

หินยุคเพอร์เมียน ประกอบด้วย หินดินดาน หินดินดานเนื้อหินชนวน สีเทา สีเทาดำ และหินปูนเนื้อเม็ดไขปลา สีเทาเข้ม เนื้อปนดิน สีเทาเข้ม และหินเชิร์ต พบซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ฟิวซิลินิด ฟอแรมินิเฟอรา และเรติโอะลาเรียน



รูปที่ 3 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดชลบุรี

การเทียบเคียงของหน่วยหิน (Correlation of Map Units)



รูปที่ 4 การเทียบเคียงของหน่วยหินในพื้นที่จังหวัดชลบุรี

5) หินยุคเพอร์เมียน-ไตรแอสซิก (PTr)

หินยุคเพอร์เมียน-ไตรแอสซิก ประกอบด้วย หินดินดาน หินทราย หินทรายแป้ง สีเขียวมะกอก หินชนวน หินชั้นภูเขาไฟและหินทัฟฟ์ที่ถูกแปรสภาพสลับชั้นกัน

มหายุคมีโซโซอิก

ประกอบด้วยหินเพียงยุคเดียว ได้แก่ หินยุคไตรแอสซิก (Tr) ประกอบด้วย หินทราย หินทรายแป้ง หินทรายเนื้อควอตซ์ แทรกสลับด้วยหินดินดานและหินกรวดมน

มหายุคซีโนโซอิก

มหายุคซีโนโซอิก เป็นตะกอนยุคควอเทอร์นารี ประกอบด้วย 12 หน่วย ได้แก่ ตะกอนน้ำพา (Qa) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึงปิดทับอยู่บนตะกอนดินเคลย์ปนทรายน้ำพา (Qff/Qtf/Qa) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึงปิดทับอยู่บนตะกอนน้ำขึ้นน้ำลง (Qff/Qtf) ตะกอนที่ราบน้ำท่วมถึง (Qff) ตะกอนดินเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง (Qt) ตะกอนทรายน้ำพา (Qas) ตะกอนชายหาดปัจจุบัน (Qb) ตะกอนชายหาดเก่าและตะกอนที่ลุ่มหลังหาด (Qtb) ตะกอนตะพัก (Qt) ตะกอนหินแกรนิตผุ (Qgs) ตะกอนเศษหินเชิงเขา (Qc) ตะกอนหินผุ (Qr)

### 2.3.2 หินอัคนี

หินอัคนีแบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 2 ชนิด คือ 1) หินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียน - ไทรแอสซิก (PTrv) และ 2) หินอัคนีแทรกซอนชนิดหินแกรนิต ยุคไทรแอสซิก (Trgr) และมีพั้งแร่ควอตซ์ (Quartz dike) แทรกตัดเข้ามาในหินแกรนิตยุคไทรแอสซิก

## 2.4 ทรัพยากรแร่

ข้อมูลพื้นฐานด้านทรัพยากรแร่จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วยทรัพยากรแร่ 8 ชนิดแร่ 83 พื้นที่ ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง ทองคำ พลวง เฟลด์สปาร์ และธาตุหายาก โดยจัดอยู่ใน 5 กลุ่มแร่ ได้แก่ 1) กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ ในกลุ่มแร่เพื่อการก่อสร้าง เช่น หินชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง (หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และหินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง 2) กลุ่มแร่โลหะมีค่า ได้แก่ ทองคำ 3) กลุ่มแร่โลหะ ได้แก่ พลวง 4) กลุ่มแร่อุตสาหกรรม ได้แก่ เฟลด์สปาร์ และ 5) กลุ่มแร่เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ แร่ธาตุหายากหรือธาตุหายาก

### 2.4.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐพบ 4 ชนิด ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง และหินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

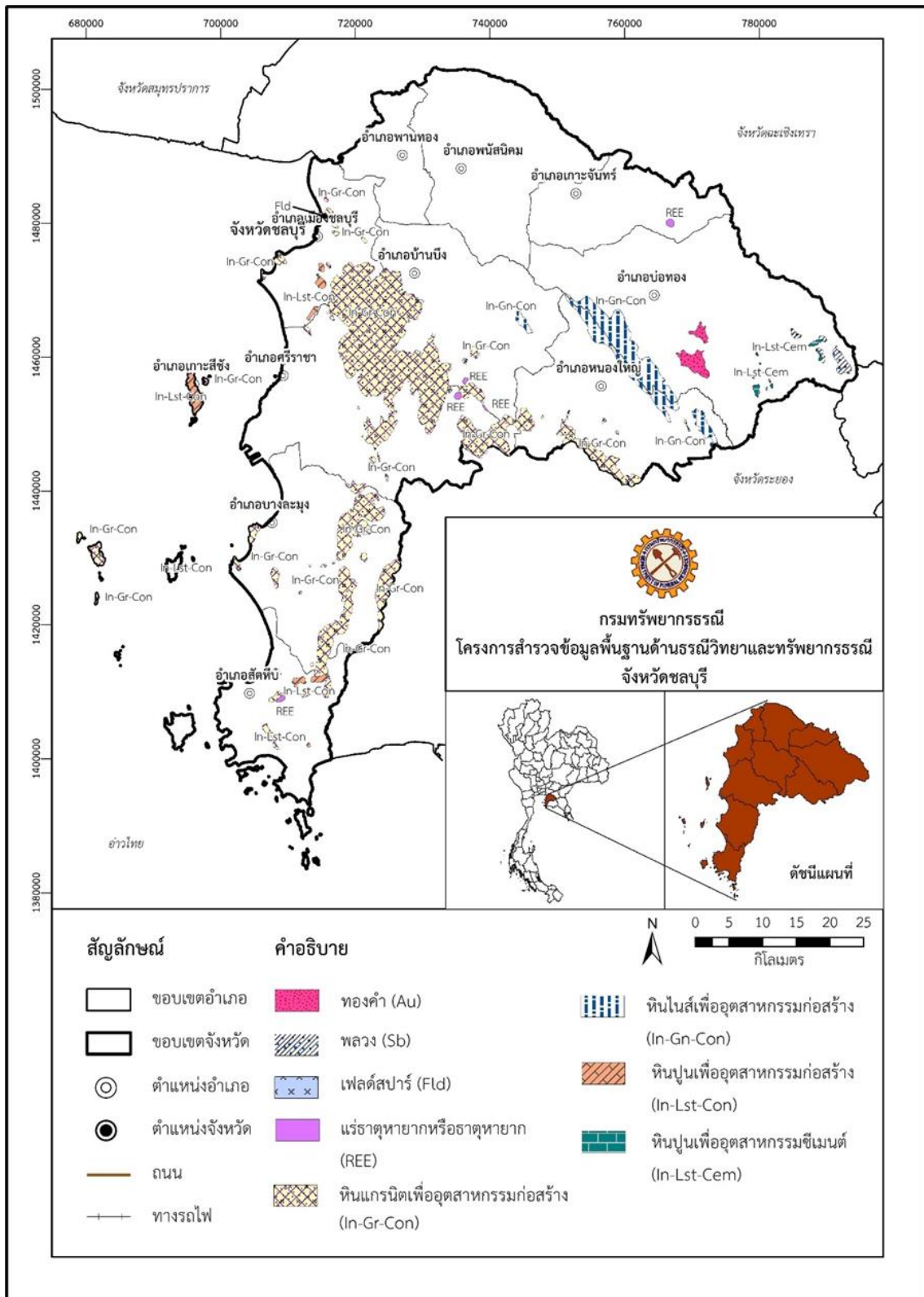
**หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินปูนยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน มีทั้งหมด 9 พื้นที่ แบ่งออกเป็น 3 บริเวณ คือ 1) พื้นที่ศักยภาพหินปูนในพื้นที่อำเภอเมืองชลบุรี 2) พื้นที่ศักยภาพหินปูนในท้องที่อำเภอสัตหีบ และ 3) พื้นที่ศักยภาพหินปูนในเกาะสีชัง มีเนื้อที่รวมประมาณ 15.44 ตารางกิโลเมตร หรือ 9,654.12 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 1,414.70 ล้านเมตริกตัน

**หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์** เป็นหินยุคเพอร์เมียน มี 10 พื้นที่ พบทางตะวันออกของจังหวัดชลบุรี บริเวณตำบลพลวงทอง อำเภอบ่อทอง มีพื้นที่ศักยภาพหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์เนื้อที่รวมประมาณ 3.49 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,181.57 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 354.23 ล้านเมตริกตัน

**หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินแกรนิตที่มีอายุอยู่ในยุคไทรแอสซิก (Trgr) ชนิดไบโอไทต์แกรนิต และไบโอไทต์-มีสโคไวต์แกรนิต มี 48 พื้นที่ พบที่อำเภอเมือง อำเภอบ้านบึง อำเภอศรีราชา อำเภอหนองใหญ่ อำเภอบางละมุง อำเภอสัตหีบ มีพื้นที่ศักยภาพหินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเนื้อที่รวมประมาณ 433.44 ตารางกิโลเมตร หรือ 270,901.24 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 131,253.82 ล้านเมตริกตัน

**หินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินก่อนยุคคาร์บอนิเฟอรัส หน่วยหินไนส์ (PreCgn) มี 4 พื้นที่ พบในเขตอำเภอบ้านบึง อำเภอหนองใหญ่ และอำเภอบ่อทอง มีพื้นที่ศักยภาพหินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้างเนื้อที่รวมประมาณ 89.40 ตารางกิโลเมตร หรือ 55,877.02 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 22,152.12 ล้านเมตริกตัน





รูปที่ 5 พื้นที่ศักยภาพแร่ จังหวัดชลบุรี

## 2.4.2 กลุ่มแร่โลหะมีค่า

แร่โลหะมีค่าที่พบในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ ทองคำ มีพื้นที่ศักยภาพ 2 พื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่ ศักยภาพแร่ทองคำเขามดดำ พบแร่ทองคำเกิดอยู่ในสายแร่ควอตซ์ ลักษณะฝังประและแทรกอยู่ตามแนว รอยแตกเกิดร่วมกับแร่ซิลไฟด์ และ 2) พื้นที่ศักยภาพแร่ทองคำเขาบ่อทอง-เขาหินโรงคือ พบในสายแร่ ควอตซ์และตามลานแร่ พื้นที่ศักยภาพแร่ทองคำมีเนื้อที่รวมประมาณ 14.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 9,120.03 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 0.06 เมตริกตัน (64.443 กิโลกรัม)

## 2.4.3 กลุ่มแร่โลหะ

กลุ่มแร่โลหะที่พบในจังหวัดชลบุรีมีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ แร่พลวง แหล่งแร่พลวงที่มีอยู่ในพื้นที่มีทั้งหมด 4 พื้นที่ ได้แก่ บ้านหลุมบ่อแร่ บ้านหลุมบ่อแร่ 1 บ้านหลุมตาซับ และ บ้านคลองกุ่ม อำเภอบ่อทอง พื้นที่ศักยภาพแร่พลวงมีเนื้อที่รวมประมาณ 9.64 ตารางกิโลเมตร หรือ 6,025.59 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 319,294.103 เมตริกตัน

## 2.4.4 กลุ่มแร่อุตสาหกรรม

แร่อุตสาหกรรมที่พบในจังหวัดชลบุรีมีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ เฟลด์สปาร์ มี 1 พื้นที่ พบบริเวณเขาพระบาท ในเขตตำบลบางทราย อำเภอมือเมืองชลบุรี มีพื้นที่ศักยภาพแร่เฟลด์สปาร์มีเนื้อที่ รวมประมาณ 0.246 ตารางกิโลเมตร หรือ 153.62 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวมประมาณ 68,400 เมตริกตัน

## 2.4.5 กลุ่มแร่เทคโนโลยีขั้นสูง

แร่เทคโนโลยีขั้นสูงที่พบในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ แร่หายากหรือธาตุหายาก ซึ่งอยู่ในชั้นหินผุ ของหินแกรนิต หินไนส์ และหินชีสต์ จังหวัดชลบุรีมีพื้นที่ศักยภาพแร่หายากหรือธาตุหายากมี 5 พื้นที่ ได้แก่ คลองกิว 1 คลองกิว 2 และ คลองกิว 3 เกาะจันทร์ และบางเสร่ มีพื้นที่ศักยภาพแร่หายากหรือ ธาตุหายากเนื้อที่รวมประมาณ 3.66 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,290.59 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม ประมาณ 7,963.10 เมตริกตัน

## 2.5 ข้อมูลธรณีเคมีพื้นฐาน

การสำรวจธรณีเคมีระดับไพศาล จังหวัดชลบุรี จัดเก็บตัวอย่างตะกอนธารน้ำ โดยมี ระยะห่างระหว่างจุดเก็บตัวอย่างประมาณ 1–3 กิโลเมตร จำนวน 654 จุด ใช้ตัวอย่างขนาด 80 เมช นำไป วิเคราะห์ด้วยวิธี Aqua Regia Digestion เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ จำนวน 26 ธาตุ ได้แก่

ธาตุเงิน (Ag)	อะลูมิเนียม (Al)	สารหนู (As)	แบเรียม (Ba)
เบริลเลียม (Be)	บิสมัท (Bi)	แคลเซียม (Ca)	แคดเมียม (Cd)
โคบอลต์ (Co)	โครเมียม (Cr)	ทองแดง (Cu)	เหล็ก (Fe)
โพแทสเซียม (K)	ลิเทียม (Li)	แมกนีเซียม (Mg)	แมงกานีส (Mn)
โมลิบดีนัม (Mo)	โซเดียม (Na)	นิกเกิล (Ni)	ตะกั่ว (Pb)
พลวง (Sb)	ซีลีเนียม (Se)	สตรอนเซียม (Sr)	ไทเทเนียม (Ti)
วานาเดียม (V)	สังกะสี (Zn)		

ตารางที่ 2 ค่าสถิติเบื้องต้นของธาตุ ๆ ของตัวอย่างตะกอนธารน้ำจังหวัดชลบุรี

ธาตุ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เงิน (Ag)	<0.40	80.80	80.60	0.38	3.19
อะลูมิเนียม (Al)*	0.24	7.01	6.77	1.54	0.81
สารหนู (As)	<1.00	702.00	701.50	17.66	37.49
แบเรียม (Ba)	13.00	1,172.00	1,159.00	147.79	107.86
เบริลเลียม (Be)	<0.20	66.40	66.30	1.23	2.67
บิสมัท (Bi)	<3.00	36.00	34.50	1.62	1.46
แคลเซียม (Ca)*	0.03	5.32	5.29	0.29	0.40
แคดเมียม (Cd)	<0.20	26.50	26.40	2.67	2.34
โคบอลต์ (Co)	1.00	84.30	83.30	9.74	6.71
โครเมียม (Cr)	2.40	1,910.00	1,907.60	23.21	79.57
ทองแดง (Cu)	<0.60	698.10	697.80	22.95	60.23
เหล็ก (Fe)*	0.29	20.96	20.68	2.16	1.68
โพแทสเซียม (K)	<150.00	4,155.00	4,080.00	881.26	598.43
ลิเทียม (Li)	<0.20	42.20	42.10	7.57	6.27
แมกนีเซียม (Mg)	148.00	15,684.00	15,536.00	1,359.35	1,542.90
แมงกานีส (Mn)	49.12	19,082.16	19,033.04	1,166.86	1,678.32
โมลิบดีนัม (Mo)	<0.20	40.30	40.20	0.95	2.04
โซเดียม (Na)	77.00	21,825.00	21,748.00	762.39	1,782.21
นิกเกิล (Ni)	0.90	558.40	557.50	12.54	35.99
ตะกั่ว (Pb)	3.86	105.00	101.14	20.32	10.92
พลวง (Sb)	<1	116.00	115.50	1.72	5.34
ซีลีเนียม (Se)	<2	7.46	6.46	1.06	0.46
สตรอนเชียม (Sr)	2.80	211.30	208.50	17.90	15.20
ไทเทเนียม (Ti)	9.82	1,303.00	1,293.18	178.94	165.36
วานาเดียม (V)	3.10	112.30	109.20	25.67	14.84
สังกะสี (Zn)	<8	21,781.00	21,777.00	131.65	907.88

หมายเหตุ หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ยกเว้น \* มีหน่วยเป็นร้อยละ

การแสดงผลการกระจายตัวของธาตุ แสดงเป็นจุดสัญลักษณ์ โดยนำค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าต่ำกว่าค่าสูงสุดของค่าภูมิหลัง (Mean+SD) ค่าสูงสุดของค่าภูมิหลัง (Mean+2SD) และค่าผิดปกติ (ค่าที่สูงกว่า Mean+2SD) ดังนี้

- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เล็กน้อย
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เล็กน้อย
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก

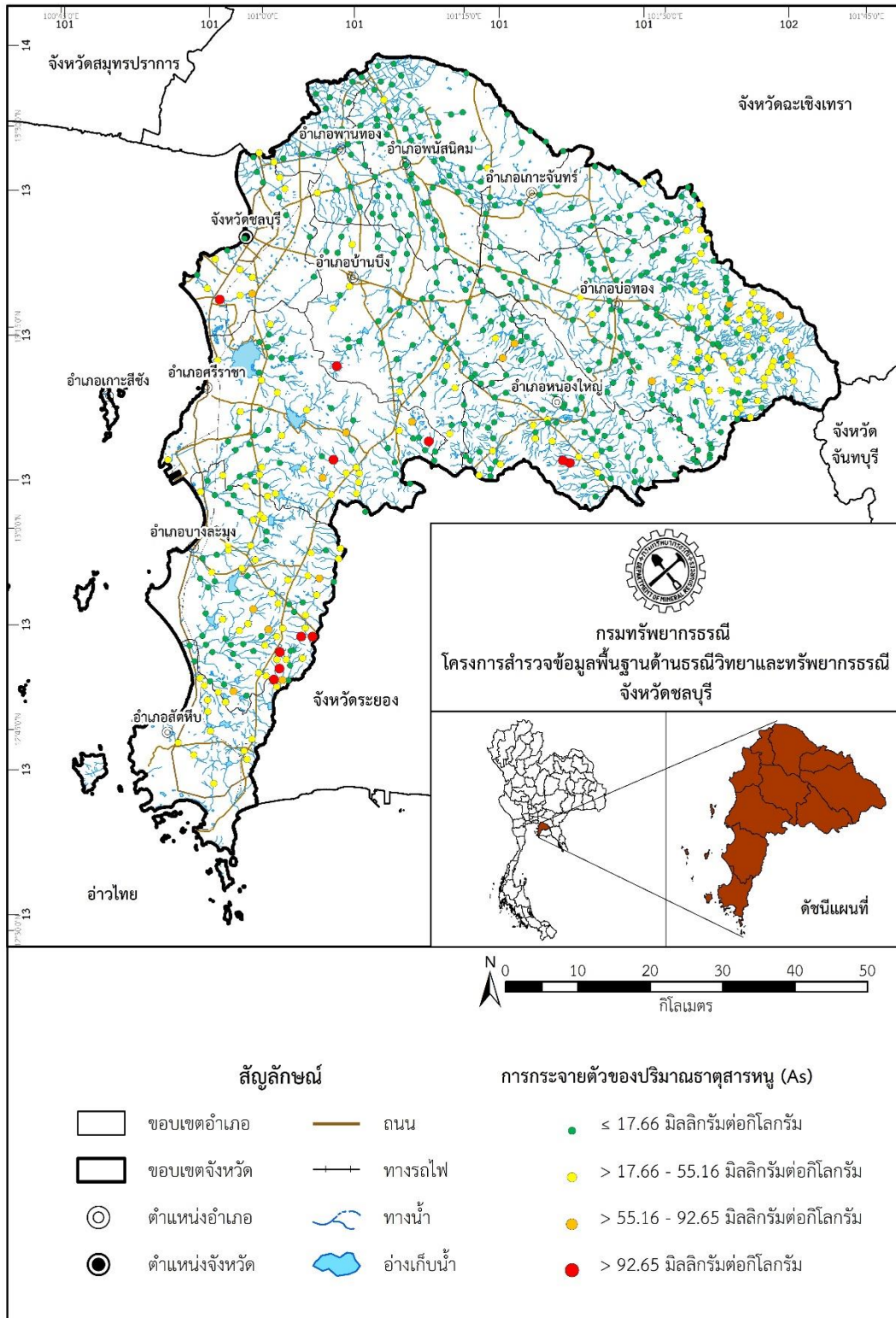
การจัดทำข้อมูลพื้นฐานธรณีเคมี ศึกษาการกระจายตัวของธาตุต่าง ๆ จำนวน 26 ธาตุ รายงานนี้แสดงเฉพาะการกระจายตัวของธาตุที่มีค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน (2564) ประกาศ

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่อง คุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน (2565) และประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (2548) ธาตุที่มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐาน ได้แก่ สารหนู (รูปที่ 6) แคดเมียม (รูปที่ 7) โครเมียม (รูปที่ 8) แมงกานีส (รูปที่ 9) ตะกั่ว (รูปที่ 10) และ สังกะสี (รูปที่ 11)

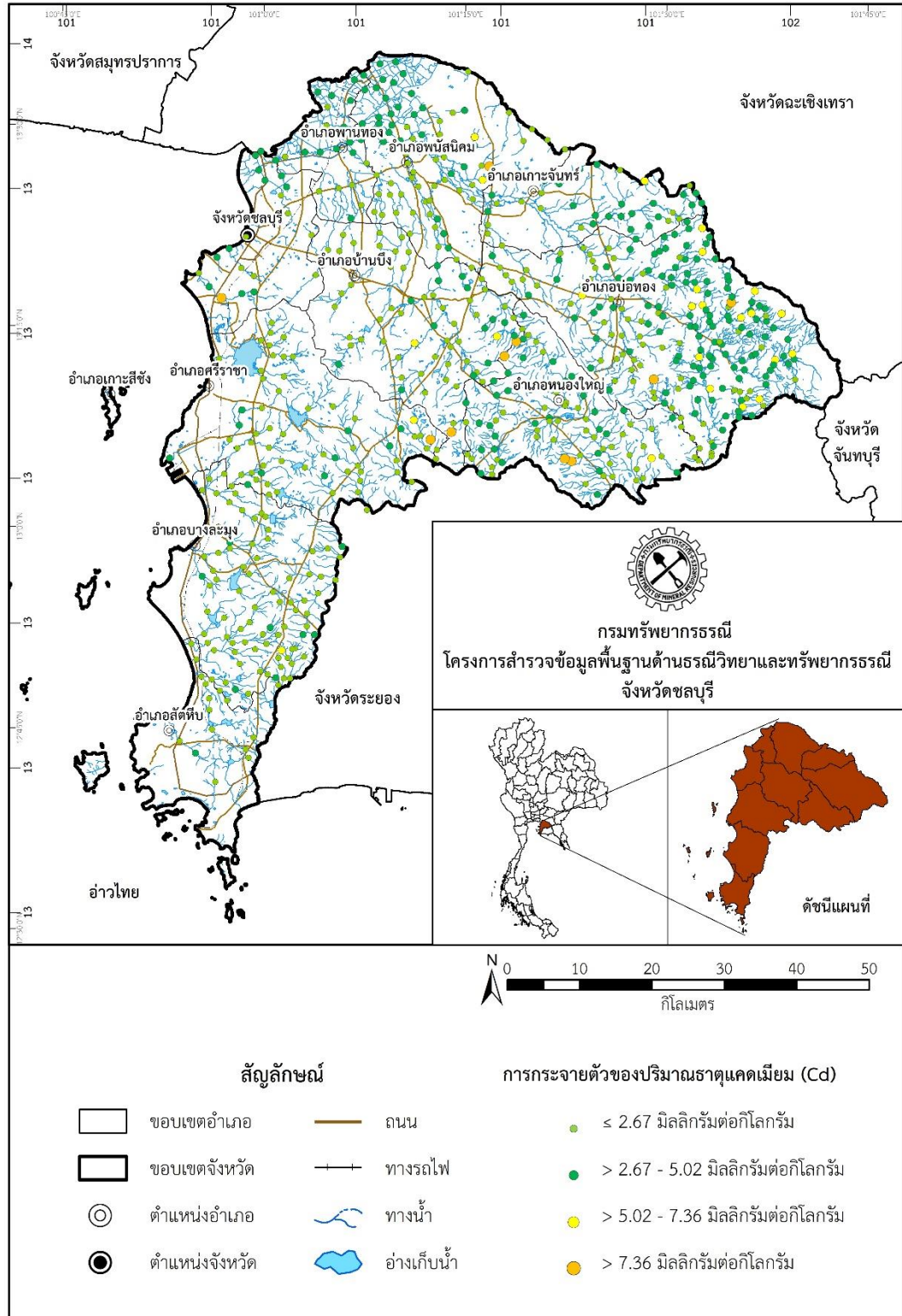
การกระจายตัวของสารหนูในพื้นที่จังหวัดชลบุรี บริเวณที่มีค่าผิดปกติสูง มีความสัมพันธ์กับหินแกรนิต หรือตะกอนที่มาจากหินแกรนิต (การกระจายตัวของของสารหนู กับหินแกรนิต แสดงไว้ในส่วนธรณีเคมีที่เป็นภาษาอังกฤษ) สำหรับการกระจายตัวของธาตุอื่นๆ ไม่ได้แสดงอย่างชัดเจนว่ามีความสัมพันธ์กับลักษณะทางธรณีวิทยาหรือแหล่งแร่ใด ดังนั้นบริเวณที่มีค่าสูงเป็นพื้นที่ ควรมีการศึกษาในระดับรายละเอียดต่อไป

นอกจากนี้ได้นำผลวิเคราะห์ธาตุต่างๆ มาประมวลผลวิเคราะห์ค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation matrix analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ของธาตุต่าง ๆ ในพื้นที่ ค่าความสัมพันธ์สูง (มีค่ามากกว่า 0.50) เป็นธาตุที่สามารถเกิดร่วมกับธาตุอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังต่อไปนี้

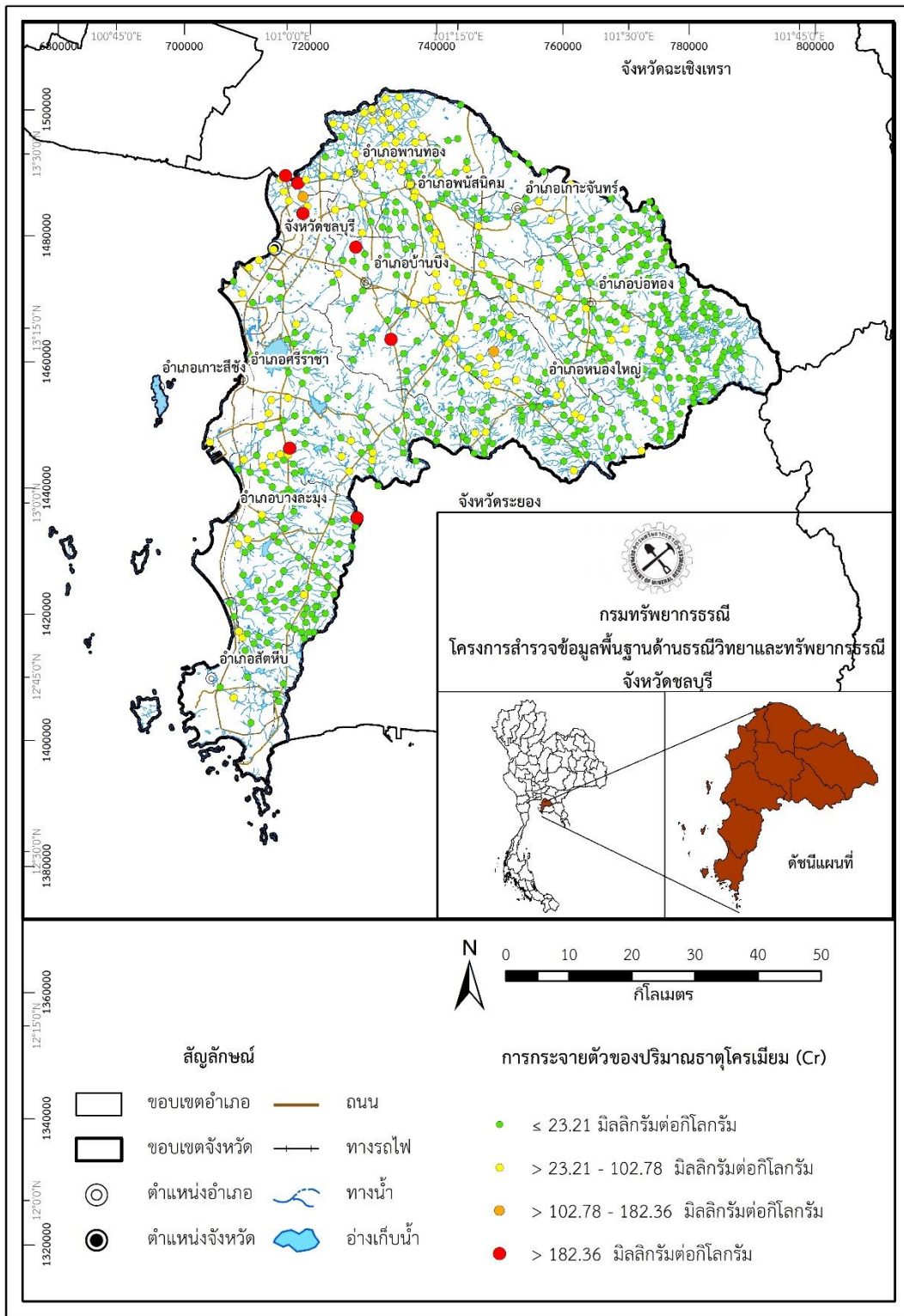
1. อะลูมิเนียม (Al) โพแทสเซียม (K) ลิเทียม (Li) และ วาเนเดียม (V)
2. สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) และ เหล็ก (Fe)
3. แบเรียม (Ba) และ แมงกานีส (Mn)
4. แคลเซียม (Ca) และ สตรอนเซียม (Sr)
5. โคบอลต์ (Co) และ วาเนเดียม (V)
6. โครเมียม (Cr) และ โมลิบดีนัม (Mo)
7. โพแทสเซียม (K) อะลูมิเนียม (Al) ลิเทียม (Li) และ แมกนีเซียม (Mg)
8. ลิเทียม (Li) อะลูมิเนียม (Al) โพแทสเซียม (K) และ สตรอนเซียม (Sr)
9. แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) โซเดียม (Na) และ สตรอนเซียม (Sr)
10. โมลิบดีนัม (Mo) โครเมียม (Cr) และ สังกะสี (Zn)
11. โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) และ สตรอนเซียม (Sr)
12. สตรอนเซียม (Sr) แคลเซียม (Ca) ลิเทียม (Li) แมกนีเซียม (Mg) และ โซเดียม (Na)
13. วาเนเดียม (V) อะลูมิเนียม (Al) และ โคบอลต์ (Co)
14. สังกะสี (Zn) และ โมลิบดีนัม (Mo)



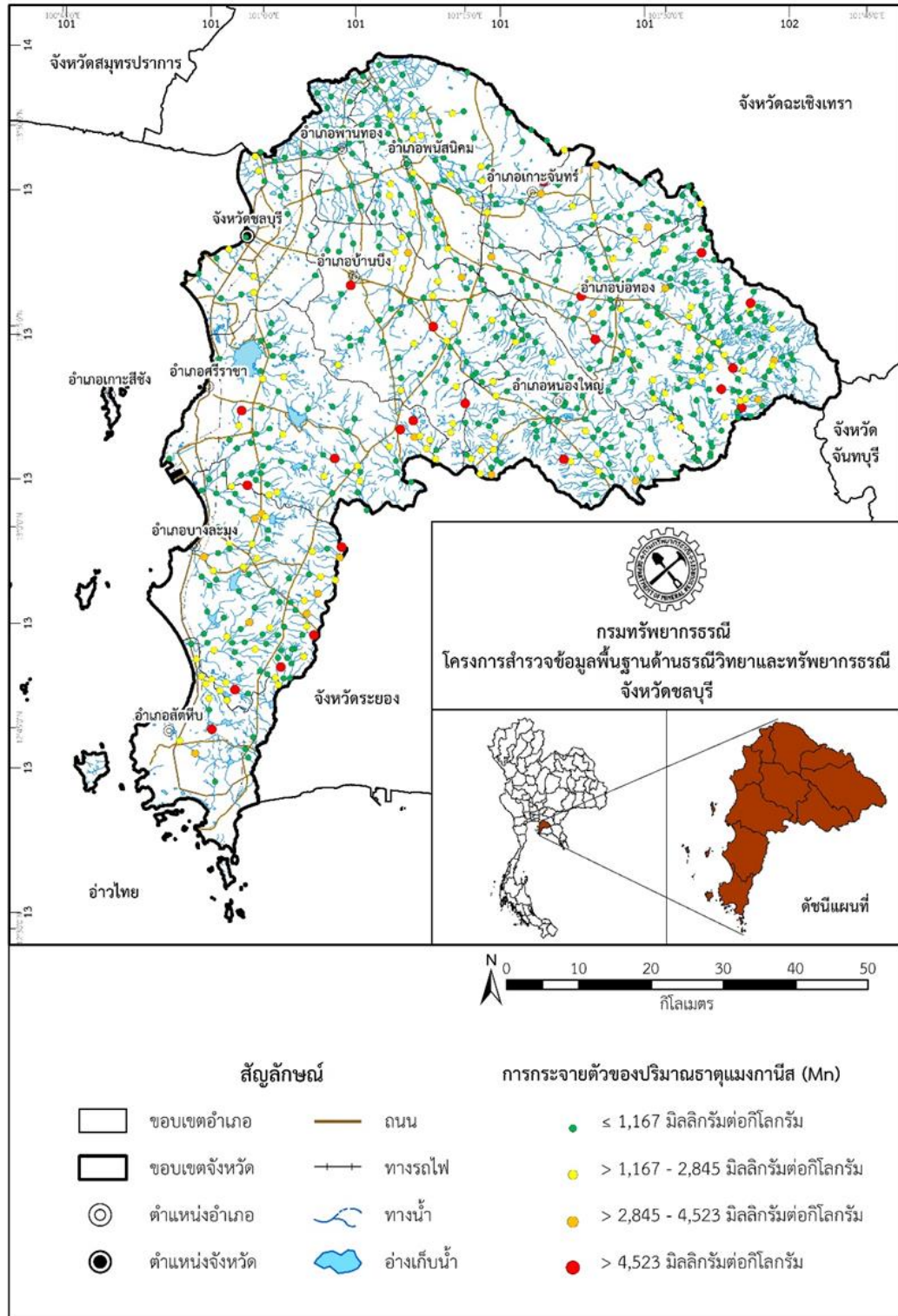
รูปที่ 6 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสารหนู (As) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี



รูปที่ 7 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแคดเมียม (Cd) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี



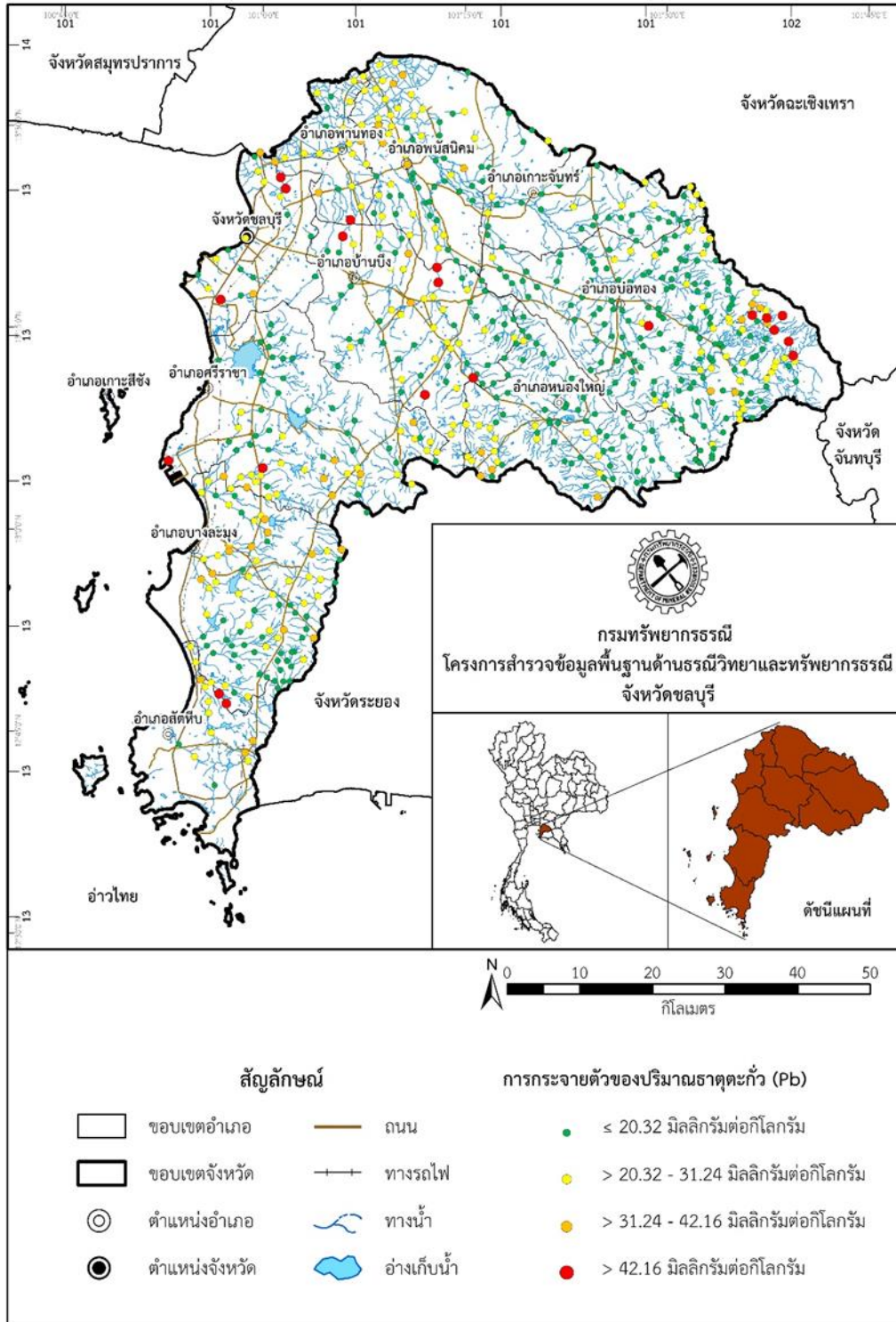
รูปที่ 8 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุโครเมียม (Cr) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี



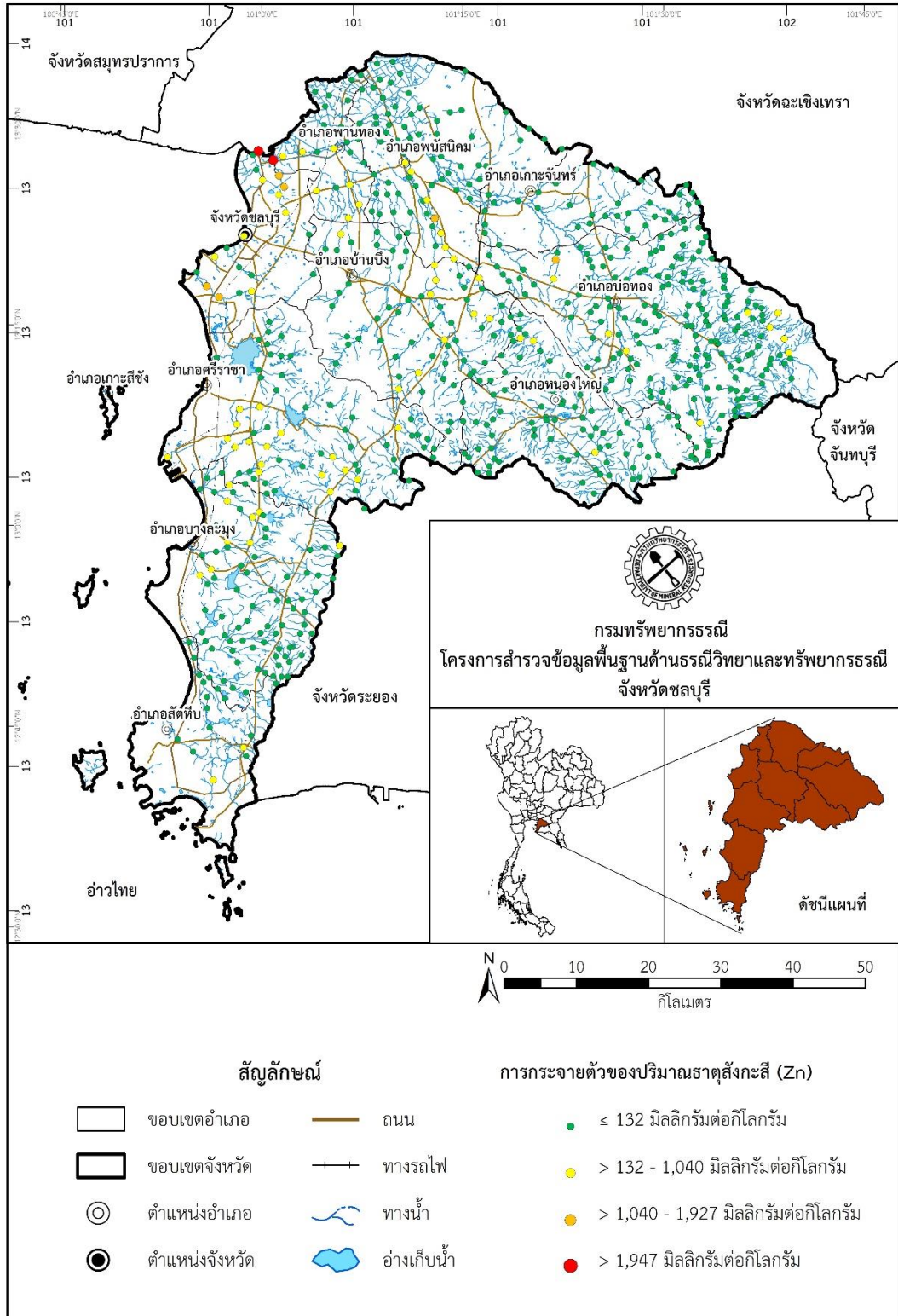
รูปที่ 9

แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแผ่กระจายของธาตุแมงกานีส (Mn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี





รูปที่ 10 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุตะกั่ว (Pb) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี



รูปที่ 11 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสังกะสี (Zn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดชลบุรี

## 2.6 แหล่งอนุรักษ์และแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา

แหล่งธรณีวิทยาอันครอนูรักษ์ จำแนกเป็น 7 ประเภท ประกอบด้วย 1) แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ 2) แหล่งหินแบบฉบับ 3) แหล่งแร่แบบฉบับ 4) แหล่งธรณีโครงสร้าง 5) แหล่งพุน้ำร้อน 6) แหล่งธรณีสัณฐาน และ 7) แหล่งซากดึกดำบรรพ์

แหล่งธรณีวิทยาอันครอนูรักษ์จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย 5 ประเภท ได้แก่ แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ แหล่งหินแบบฉบับ แหล่งแร่แบบฉบับ แหล่งธรณีสัณฐาน และแหล่งซากดึกดำบรรพ์

ตารางที่ 3 แหล่งธรณีวิทยาอันครอนูรักษ์ของจังหวัดชลบุรี

ประเภทแหล่งธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (UTM Grid) WGS 84 L7018 47P		แผนที่ธรณีวิทยา มาตรฐาน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ	เขาพลูตาหลวง	713624	1404620	ระวางอำเภอสัตหีบ (5134 II)
	ต.พลูตาหลวง อ.สัตหีบ			
แหล่งหินแบบฉบับ	พระพุทธรูปแกะสลักหน้าผา	712394	1412063	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
	เขาชีจรรย์ ต.นาจอมเทียน อ.สัตหีบ			
แหล่งแร่แบบฉบับ	เหมืองหินโนส	760130	1458339	ระวางอำเภอหนองใหญ่ (5235 II)
	ต.หนองใหญ่ อ.หนองใหญ่			
	เขาบ่อทอง	769857	1458567	ระวางอำเภอบ่อทอง (5235 I)
	ต.บ่อทอง อ.บ่อทอง			
แหล่งธรณีสัณฐาน (เกาะ)	แหลมถ้ำแร่	693239	1427024	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
	ต.นาเกลือ อ.บางละมุง			
	เกาะสีซิง ต.ท่าเทววงษ์	695248	1454137	ระวางอำเภอศรีราชา (5135 II)
	อ.เกาะสีซิง			
	เกาะล้าน	692971	1428313	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
แหล่งธรณีสัณฐาน (น้ำตก)	ต.นาเกลือ อ.บางละมุง			
	เกาะครก	695868	1429865	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
	ต.นาเกลือ อ.บางละมุง			
	เกาะสาก	694422	1431512	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
แหล่งธรณีสัณฐาน (ชายหาด)	ต.นาเกลือ อ.บางละมุง			
	น้ำตกอ่างผักหนาม	786559	1467984	ระวางอำเภอท่าตะเกียบ (5335 IV)
	ต.พลวงทอง อ.บ่อทอง			
แหล่งธรณีสัณฐาน (ชายหาด)	วนอุทยานน้ำตกเขาเจ้าบ่อทอง	757411	1466040	ระวางอำเภอบ่อทอง (5235 I)
	ต.ธาตุทอง อ.บ่อทอง			
	หาดบางแสน	705677	1471376	ระวางจังหวัดชลบุรี (5135 I)
	ต.แสมสุข อ.เมือง			
	หาดพัทยา	703753	1430252	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
แหล่งธรณีสัณฐาน (ชายหาด)	เมืองพัทยา อ.บางละมุง			
	หาดจอมเทียน	704649	1424261	ระวางอำเภอบางละมุง (5134 I)
	ต.หนองปรือ อ.บางละมุง			

ประเภทแหล่ง ธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (UTM Grid) WGS 84 L7018 47P		แผนที่ธรณีวิทยา มาตราส่วน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
	หาดนางรำ ต.แสมสาร อ.สัตหีบ	708627	1395535	ระวางอำเภอสัตหีบ (5134 II)
	หาดเทียนทะเล ต.สัตหีบ อ.สัตหีบ	709445	1398486	ระวางอำเภอสัตหีบ (5134 II)
	หาดทรายแก้ว ต.บางเสร่ อ.สัตหีบ	699979	1409636	ระวางอำเภอสัตหีบ (5134 II)
แหล่งธรณีสัณฐาน (ถ้ำ)	ถ้ำเขาชะอางค์ท้ายยอด ต.พลวงทอง อ.บ่อทอง	781565	1456271	ระวางบ้านสิริระมัน (5335 III)
	ถ้ำเขาชะอางค์ทรงเครื่อง ต.พลวงทอง อ.บ่อทอง	779744	1460159	ระวางบ้านสิริระมัน (5335 III)
	ถ้ำเขาชะอางค์โอน ต.พลวงทอง อ.บ่อทอง	787586	1461967	ระวางบ้านสิริระมัน (5335 III)
	ถ้ำลับแล ต.พลวงทอง อ.บ่อทอง	781744	1455570	ระวางบ้านสิริระมัน (5335 III)
แหล่งซากดึกดำ บรรพ์	เขาพลูตาหลวง	713624	1404620	ระวางอำเภอสัตหีบ
	ต.พลูตาหลวง อ.สัตหีบ			(5134 II)

### 3. จังหวัดระยอง

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไป

จังหวัดระยอง ปัจจุบันมีจำนวนประชากร จำนวน 757,992 คน แบ่งการปกครองเป็น 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลง อำเภอบ้านค่าย อำเภอปลวกแดง อำเภอบ้านฉาง อำเภอวังจันทร์ อำเภอเขาชะเมา และอำเภอนิคมพัฒนา ประกอบด้วย 54 ตำบล 439 หมู่บ้าน 181 ชุมชน การปกครองท้องถิ่น ประกอบด้วยองค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลนคร 1 แห่ง เทศบาลเมือง 2 แห่ง เทศบาลตำบล 27 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 37 แห่ง

##### 3.1.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดระยอง มีเนื้อที่ 3,552 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,220,000 ไร่ ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12 – 13 องศาเหนือ และ เส้นแวงที่ 101 – 102 องศาตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ลำดับชุด L7018 (UTM เขต 47 เหนือ WGS 84) รวมทั้งสิ้น 13 ระวัง ได้แก่

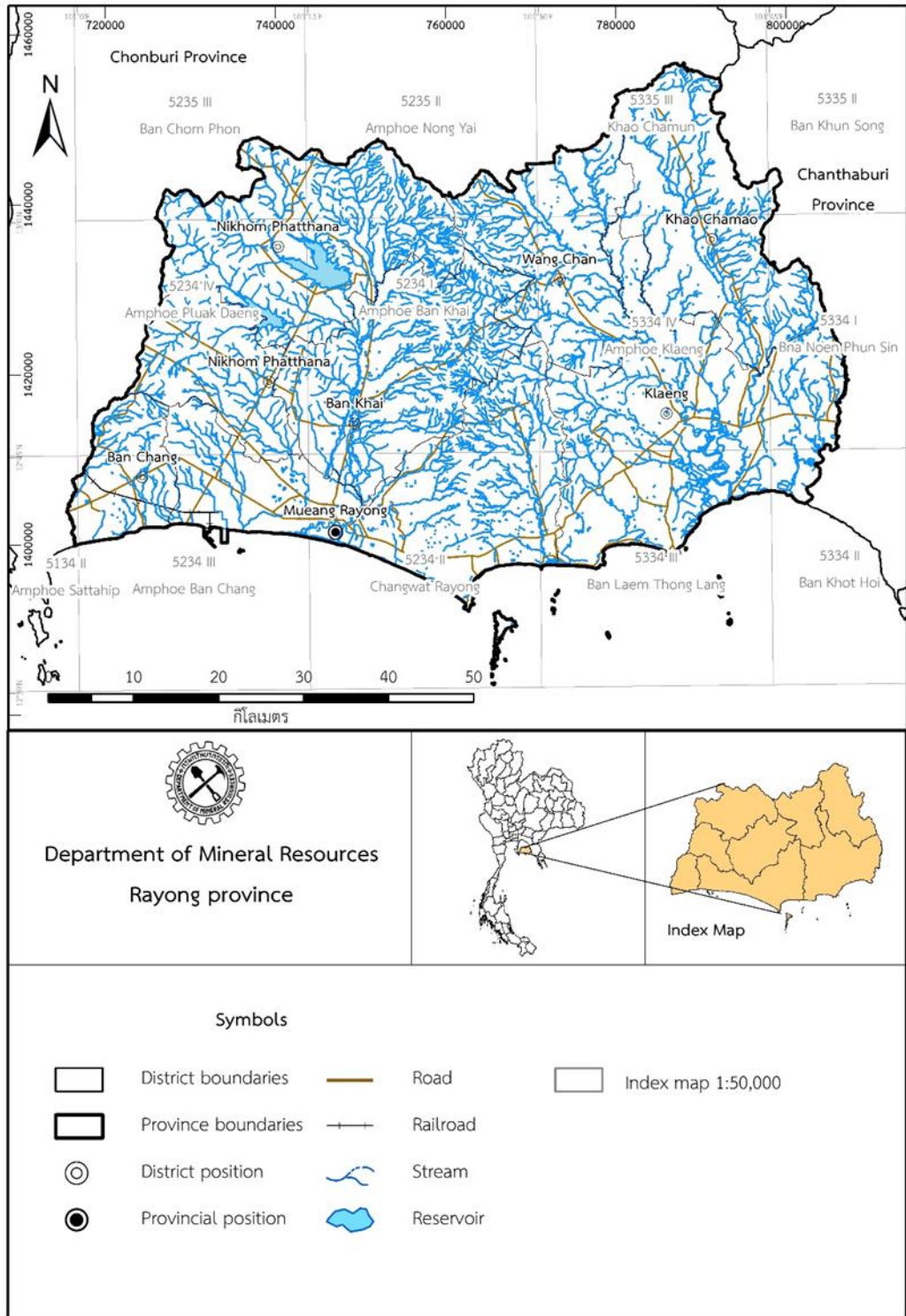
ระวัง 5134 II (อำเภอสัตหีบ)	ระวัง 5234 I (อำเภอบ้านค่าย)
ระวัง 5234 II (จังหวัดระยอง)	ระวัง 5234 III (อำเภอบ้านฉาง)
ระวัง 5234 IV (อำเภอปลวกแดง)	ระวัง 5235 II (อำเภอหนองใหญ่)
ระวัง 5235 III (บ้านจอมพล)	ระวัง 5334 I (บ้านเนินพูลศิลป์, อำเภอนายายอาม)
ระวัง 5334 II (บ้านโชดหอย)	ระวัง 5334 III (บ้านแหลมทองกลาง)
ระวัง 5334 IV (อำเภอแกลง)	ระวัง 5335 II (บ้านขุนช่องม อำเภอก่างหางแมว)
ระวัง 5335 III (เขาชะมูน, บ้านสีระมัน)	

##### 3.1.2 พื้นที่หวงห้ามตาม พ.ร.บ.

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นผู้ดูแลพื้นที่ประกาศหวงห้ามตาม พ.ร.บ. ได้แก่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า และวนอุทยานแห่งชาติ อยู่ในความรับผิดชอบของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ประกอบด้วย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง ได้แก่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน และอุทยานแห่งชาติ 2 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง และอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด

ป่าสงวนแห่งชาติ และป่าชุมชน อยู่ในความรับผิดชอบของกรมป่าไม้ ประกอบด้วย ป่าสงวนแห่งชาติ 9 แห่ง และ ป่าชุมชน 110 แห่ง ซึ่งมีเนื้อที่ จำนวน 14,07 ไร่ อยู่ในพื้นที่ 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลง อำเภอบ้านค่าย อำเภอปลวกแดง อำเภอบ้านฉาง อำเภอวังจันทร์ และอำเภอเขาชะเมา



รูปที่ 12 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดระยองและดัชนีแผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:50,000

## 3.2 ธรณีฐานวิทยาและข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ

ธรณีฐานวิทยา และข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ สรุปได้ดังนี้

### 3.2.1 ลักษณะธรณีฐานวิทยา

ลักษณะทางธรณีฐานวิทยาพื้นที่จังหวัดระยอง แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ลักษณะของแผ่นดิน ธรณีฐานชายฝั่ง และลักษณะทางน้ำและลุ่มน้ำ

**ลักษณะของแผ่นดิน** ประกอบด้วยธรณีฐานวิทยาพื้นที่ภูเขาและเขา เป็นพื้นที่ที่มีความสูง 50-1,015 เมตร ธรณีฐานที่ลาดลอนคลื่น มีระดับความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 10-100 เมตร และ ที่ราบลุ่ม ระดับความสูงต่ำกว่า 20 เมตร

**ธรณีฐานวิทยาพื้นที่ภูเขาและเขา** มีความสัมพันธ์กับชนิดหินและโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหิน ประกอบด้วย 1) ภูเขาสูงและเขาสูงหินแกรนิต 2) เขาสูงหินตะกอน และ 3) เขาสูงหินปูน

**ธรณีฐานที่ลาดลอนคลื่น** แสดงลักษณะโค้งมนสูง ๆ ต่ำ ๆ สลับกัน คล้ายกับคลื่นหลายๆ ลูกต่อเนื่องกัน มีระดับความสูงประมาณ 10-100 เมตร

**ที่ราบลุ่ม** ประกอบด้วย ที่ราบลุ่มที่อยู่ริมฝั่งทะเล ได้แก่ บริเวณที่อยู่ชายฝั่งทะเล และที่ราบลุ่มตะกอนน้ำพา เป็นที่ราบแคบ ๆ เพียงเล็กน้อย บริเวณสองฝั่งแม่น้ำสายหลัก

**ธรณีฐานชายฝั่ง** จำแนกได้หลายแบบตามการเกิดและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย 1) ชายฝั่งหิน 2) หาดทราย 3) ที่ลุ่มราบน้ำขึ้นน้ำลง และ 4) ลากูน

**ลักษณะทางน้ำและลุ่มน้ำ** พื้นที่จังหวัดระยองประกอบด้วย แบบรูปทางน้ำแบบกึ่งไม่ถึงแบบกึ่งถึงไม้ แบบรูปทางน้ำแบบเชิงมุม แบบรูปทางน้ำแบบบรัคมี แบบรูปทางน้ำแบบกึ่งขนาน และทางน้ำยุคปลายหรือธารปัจฉิมวัย

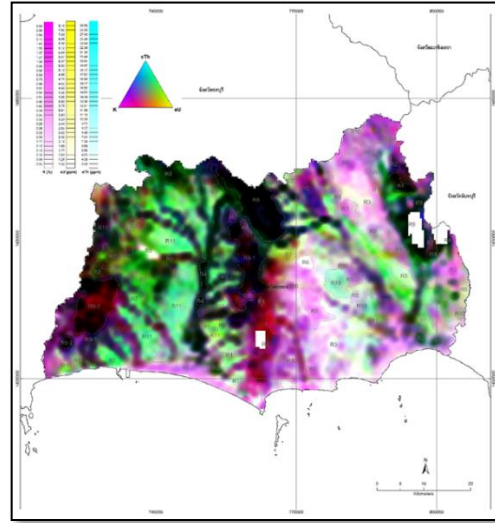
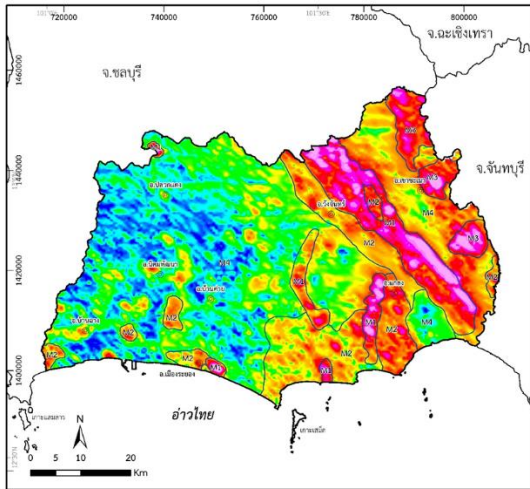
### 3.2.2 ข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศ

การศึกษาข้อมูลธรณีฟิสิกส์ทางอากาศในพื้นที่จังหวัดระยองนี้ ได้จากข้อมูลการบินสำรวจธรณีฟิสิกส์ทางอากาศทั่วประเทศของกรมทรัพยากรธรณี ดำเนินการภายใต้โครงการพัฒนาทรัพยากรธรณี ระหว่างปี พ.ศ. 2527 - 2529

ข้อมูลความเข้มสนามแม่เหล็กพื้นที่จังหวัดระยอง มีความต่อเนื่องจากจังหวัดชลบุรี ผลการแปลความหมายข้อมูลความเข้มสนามแม่เหล็ก แบ่งเป็น 4 หน่วยได้แก่ M1 M2 M3 และ M4 หน่วย M1 พบหินโพลีที่วัดค่าสภาพปรับไว้ได้ของแม่เหล็กประมาณ  $18.387 \times 10^{-3}$  SI หน่วย ส่วนบริเวณหน่วย M2 และ M3 อาจถูกปิดทับด้วยหิน ที่มีไม่มีความเป็นแม่เหล็ก หน่วย M4 มีค่า magnetic relief ต่ำ กระจายตัวครอบคลุมพื้นที่ด้านตะวันตก ประมาณร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นหินตะกอน และหินแกรนิตที่ไม่มีความเป็นแม่เหล็ก

ข้อมูลกัมมันตังสีพื้นที่จังหวัดระยองจำแนกได้จำนวน 13 หน่วย คือ R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R9-1 R9-2 R10 และ R11 จากแผนที่สีผสม (รูปที่ 13) บริเวณที่มีสีม่วงเข้ม เป็นบริเวณที่มีความสัมพันธ์กับหินแกรนิตในพื้นที่ ซึ่งความเข้มของสีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของหินแกรนิต บริเวณที่มีค่าเฉลี่ยโพแทสเซียมสูง ได้แก่ หน่วย R2 R8 R9-1 และ R9-2 ตะกอนที่มีต้นกำเนิดจาก

หินแกรนิต ก็แสดงสีเข้มเช่นเดียวกัน ส่วนตะกอนหรือหินตะกอนชนิดอื่น ๆ แผนที่สีผสม แสดงสีอ่อน เช่น สีเขียว สีม่วงอ่อน และมีค่ากัมมันตรังสีต่ำ ทั้งสามค่า (โพแทสเซียม ยูเรเนียม และ ทอเรียม)



รูปที่ 13 (ซ้าย) ผลการแปลความหมายความเข้มสนามแม่เหล็กซ้อนทับแผนที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก Analytic Signal (ขวา) ผลการแปลความหมายความเข้มกัมมันตรังสีซ้อนทับบนแผนที่สีผสมเทอร์นารี (Ternary map)

### 3.3 ธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาจังหวัดระยอง ประกอบด้วยหินทั้งหมด 16 หน่วย เป็นหน่วยตะกอนจำนวน 5 หน่วย กระจายตัวคิดเป็นร้อยละ 63 หน่วยของหินตะกอนและหินแปรจำนวน 9 หน่วย กระจายตัวคิดเป็นร้อยละ 19 หินอัคนี จำนวน 2 หน่วย กระจายตัวคิดเป็นคิดเป็นร้อยละ 14 และที่เหลืออื่น ๆ อีก ร้อยละ 4 โดยหินตะกอน หินแปร และตะกอน (เรียงจากอายุแก่ไปหาอ่อน) มีอายุตั้งแต่ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ยุคก่อนยุคคาร์บอนิเฟอรัส? ยุคคาร์บอนิเฟอรัส ยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสสิก ยุคไทรแอสสิก ยุคจูแรสสิก ตะกอนยุคนีโอจีน และยุคควอเทอร์นารี นอกจากนี้ยังพบหินอัคนียุคเพอร์เมียน-ไทรแอสสิก และยุคไทรแอสสิก สรุปได้ดังต่อไปนี้

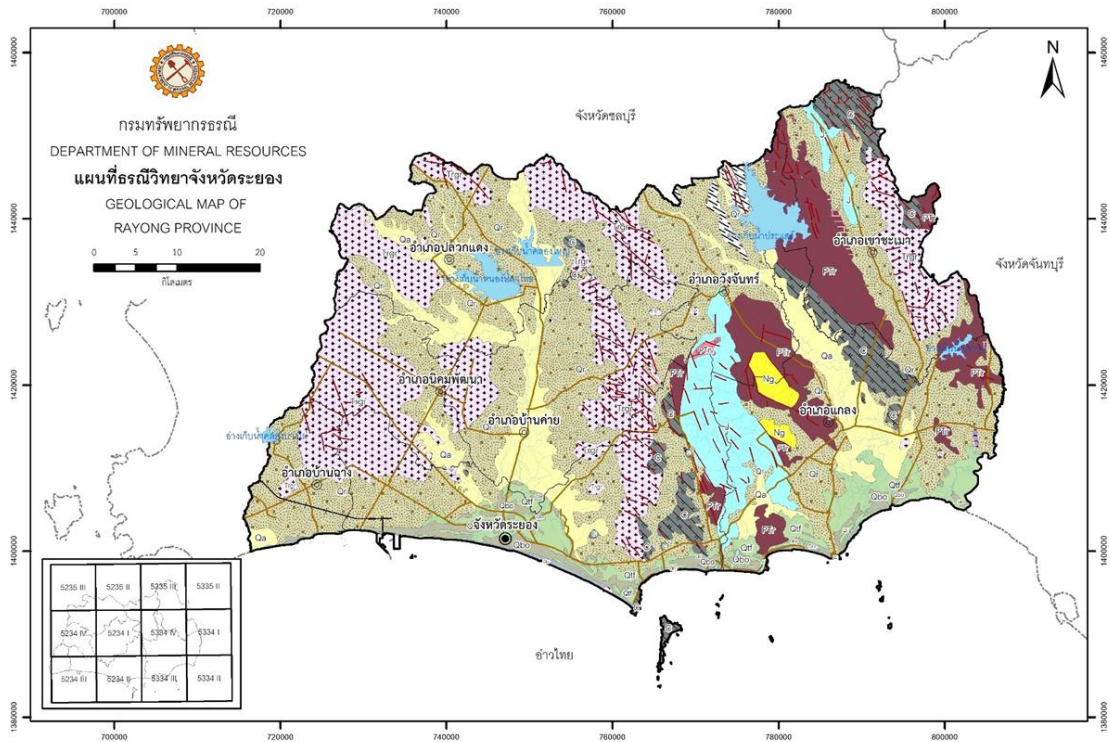
#### 3.3.1 หินตะกอน หินแปร และตะกอน

**ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน (SD)** ประกอบด้วย หินควอตซ์-ไมกาชีสต์ หินควอตซ์ชีสต์ หินควอร์ตไซต์เนื้อแก้วภูเขาไฟ และหินฟิลไลต์เนื้อแก้วภูเขาไฟ และหินบางส่วนไม่ถูกแปรสภาพ ประกอบด้วย พวกหินทราย หินทรายแป้งสลับหินดินดาน หินโคลน หินเชิร์ต และหินปูน และซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรีย ยุคดีโวเนียน

**ก่อนยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Pre-C)** ? ประกอบด้วย หินควอตซ์-ไมกาชีสต์ มีสายเพกมาไทต์แทรกอยู่บ้าง หินฟิลไลต์เป็นส่วนน้อยมาก และบางส่วนเป็นหินไนส์ หินพาราไนส์

**ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C)** ประกอบด้วย หินควอตซ์-ไมกาชีสต์ หินไมกาชีสต์ หินฟิลไลต์ หินฮอร์นเฟลส์ หินแคลก์-ซิลิเกต หินชนวน หินไนส์ และสายแร่ควอตซ์ บางบริเวณพบหินดินดานเนื้อซิลิกา และหินทราย





รูปที่ 14 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดระยอง

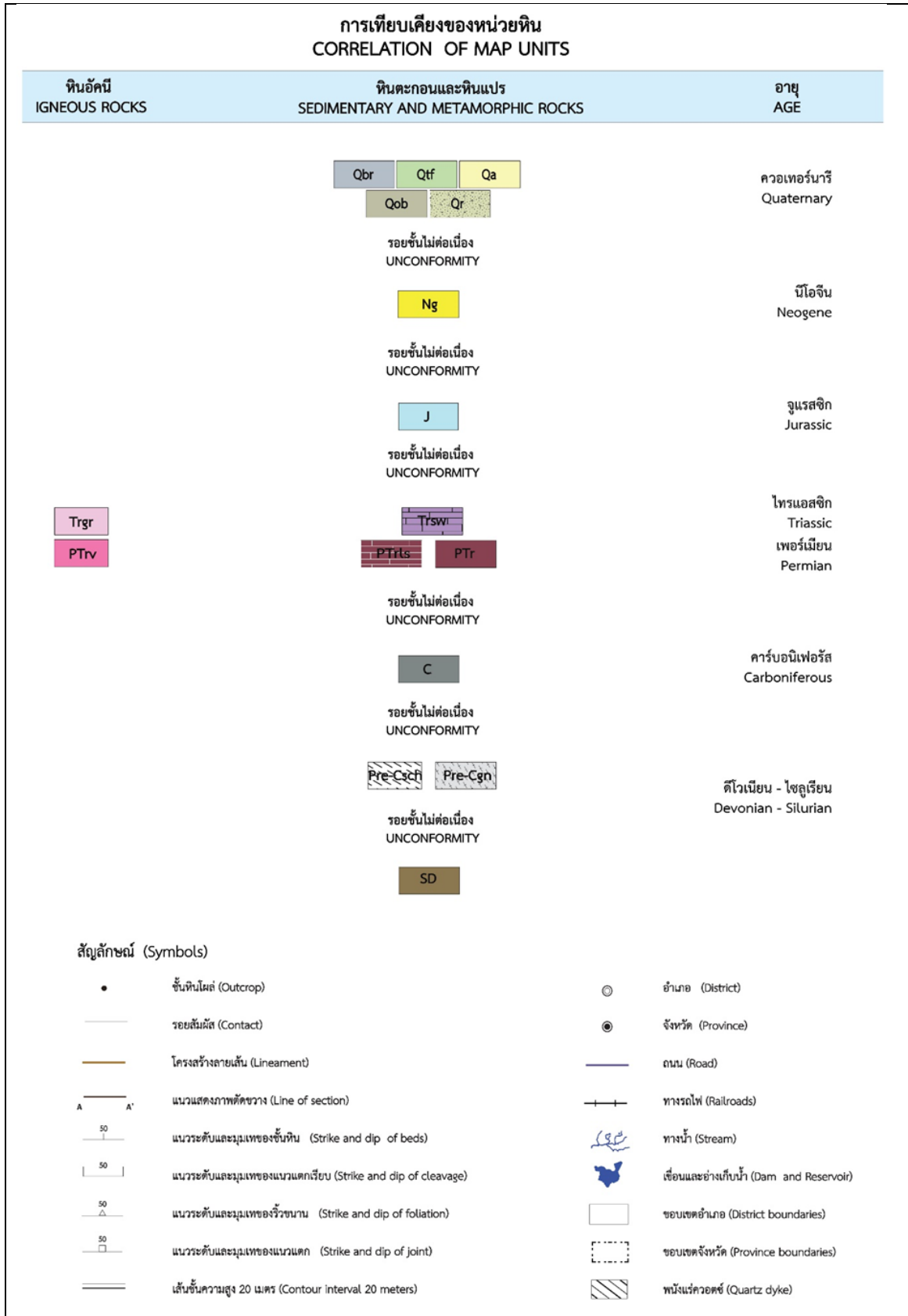
**ยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก (PTr)** ประกอบด้วย หินโคลน แทรกสลับด้วยหินเชิร์ต หินดินดาน หินดินดานเนื้อเถ้าภูเขาไฟ หินทราย หินทรายเนื้อเถ้าภูเขาไฟ หินทรายแป้ง หินปูน และเลนส์ หินปูน ซากดึกดำบรรพ์เรติโอลาเรีย แบริคิโอพอด พวง *Oldhamina* sp. ไบรโอซัว และไครนอยด์ ตอนบนประกอบด้วย หินปูน สีเทาเข้มชั้นหนาถึงไม่แสดงชั้น หินปูนเนื้อตกผลึกใหม่ถึงหินอ่อน หินดินดาน เนื้อเถ้าภูเขาไฟ สีเทาแกมเขียว เลนส์หินปูน และซากดึกดำบรรพ์ของแบรคิโอพอด ฟอแรมินิเฟอรา ฟิวซิลินิด? หอยกาบเดี่ยว ไบรโอซัว และไครนอยด์ มีความหนา 200-400 เมตร

**ยุคไทรแอสซิก (Tr)** ประกอบด้วย หินปูนสีเทาถึงสีเทาดำ สีนํ้าตาลอมม่วง ชั้นหนาถึงไม่แสดงชั้น เนื้อเม็ดแบบไขปลา, oncoids, peloids และ bioclasts และพบหินโคลน หินทราย แทรกสลับ และพบซากดึกดำบรรพ์ฟอแรมินิเฟอรา สาหร่ายทะเล ปะการัง แบริคิโอพอด และไครนอยด์

**ยุคจูแรสซิก (J)** ประกอบด้วย หินทราย หินทราย หินทรายเนื้อปนกรวด หินทรายแป้ง หินกรวดมน และหินโคลน แทรกสลับกัน เนื้อหินทรายประกอบด้วย แร่ควอตซ์เป็นส่วนใหญ่

**ยุคนีโอจีน (Ng)** ประกอบด้วย หินทรายแป้ง หินโคลน หินดินดานเนื้อปูน สีเทาแกมตะกอนกึ่งแข็งตัวและตะกอนร่วน ขนาดทรายแป้ง สลับหินโคลน สีเทาแกมเขียว ดินเคลย์ ชั้นบางๆ และพบซากใบไม้ เศษถ่าน เศษเปลือกหอยและฟอสซิลชั้นบางๆ

**ยุคควอเทอร์นารี (Q)** ประกอบด้วย ตะกอนผุพังอยู่กับที่ ตะกอนสันทรายเก่า ตะกอนน้ำพา ตะกอนเคลย์ที่ราบน้ำขึ้นถึง ตะกอนชายหาดปัจจุบัน ประกอบด้วย กรวดแม่น้ำ ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว ชั้นแม่รัง ดินที่ผุจากหิน ดินเคลย์ ชั้นหนา มีเศษพืช และเปลือกหอยปนมาก มีชั้นทรายละเอียด พบชั้นดินเหนียว ชั้นพีตแทรกสลับด้วย



รูปที่ 15 การเทียบเคียงของหน่วยหินในพื้นที่จังหวัดระยอง

### 3.3.2 หินอัคนี

ยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก ประกอบด้วย หินภูเขาไฟจำพวกหินบะซอลต์ หินแอนดีไซต์ เนื้อบะซอลต์ แทรกสลับด้วยหินแก้วภูเขาไฟ และหินกรวดเหลี่ยมภูเขาไฟ

ยุคไทรแอสซิก ประกอบด้วย หินแกรนิตพวกหินไปโอไทต์แกรนิต หินไปโอไทต์-มัสโคไวต์ แกรนิตเนื้อดอก-เนื้อขนาดเดียว ผลึกขนาดปานกลางถึงหยาบ บางแห่งพบหินแกรนิตเนื้อเรียงตัวที่แสดง การเรียงตัวของแร่ชัดเจน และแทรกตัดด้วยหินไปโอไทต์-แกรนิตเนื้อละเอียด หินเพกมาไทต์ หินแอฟลัด พนังแร่ควอตซ์ และสายแร่ควอตซ์ นอกจากนี้ยังพบหินแกรโนไดออไรต์ สีเทาอ่อน บ้างเล็กน้อย

### 3.4 ทรัพยากรแร่

จังหวัดระยองมีทรัพยากรแร่ทั้งสิ้น 13 ชนิด ได้แก่ ควอตซ์ ดินขาว ทราายแก้ว ทองคำ เฟลด์สปาร์ เหล็ก หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินควอร์ตไซต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินไนส์ เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ และหินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ มีพื้นที่ศักยภาพแร่คิดเป็นเนื้อที่ทั้งหมดรวม 648 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 404,720 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.68 ของพื้นที่จังหวัดระยอง สามารถ แบ่งประเภทพื้นที่ศักยภาพแร่ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและ โครงการขนาดใหญ่ของรัฐ และ 2) กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

#### 3.4.1 กลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ

จังหวัดระยอง มีกลุ่มแร่เพื่อการพัฒนาสาธารณูปโภคพื้นฐานและโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ แบ่งเป็น แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ และแร่เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

##### 3.4.1.1 แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์

แร่เพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ มีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมซีเมนต์ ซึ่งเป็นหินปูนที่มีค่าปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) มากกว่าร้อยละ 95-99 มีอายุช่วงยุคเพอร์เมียน ถึงไทรแอสซิก กระจายตัว 2 บริเวณ ได้แก่ 1) บริเวณอำเภอลาดชะเมา พบหินปูน 11 แหล่ง ได้แก่ แหล่งเขาไผ่ แหล่งเขาน้อย1 แหล่งเขาน้อย3 แหล่งเขาน้อย5 แหล่งเขาน้อย6 แหล่งเขาน้อย7 แหล่งเขาน้อย8 แหล่งเขาน้อย9 แหล่งเขาน้อย10 แหล่งเขาน้อย11 และแหล่งห้วยทับมอญ และ 2) บริเวณแนวรอยต่อระหว่างอำเภอแกลง จังหวัดระยอง กับอำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี พบหินปูน 2 แหล่ง ได้แก่ แหล่งกองดิน1 และแหล่งกองดิน 4 ครอบคลุมเนื้อที่รวม 4.53 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,830.82 ไร่ มี ปริมาณทรัพยากรแร่ 851.79 ล้านเมตริกตัน

##### 3.4.1.2 แร่เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง

แร่เพื่อการก่อสร้างพื้นที่จังหวัดระยอง มี 5 ชนิด ได้แก่ หินแกรนิต หินควอร์ตไซต์ หินไนส์ หินบะซอลต์ และหินปูน มีรายละเอียดดังนี้

หินแกรนิตเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นหินแกรนิตยุคไทรแอสซิก มีพื้นที่ศักยภาพ 16 พื้นที่ ได้แก่ เขาจอมแห-เขานั่งยอง-เขาห้วยมะหาด หินแกรนิตบริเวณหมู่ที่ 3 (2) บ้านสะพานสี 1 บ้านสะพานสี 2 เขาลิ้นจี่ บ้านเนินสำราญ เขาชะเมา เขาโกรกตะแบก บ้านหนองกระบาก เขาสมเสร็จ นิคมพัฒนา วัดเขาแกแล เขามะพูด บ้านหุบใหญ่ เขายายดา-เขาน้ำยักษ์-เขาพนมศาสตร์ และ เขาดิน

ครอบคลุมเนื้อที่ 518.46 ตารางกิโลเมตร หรือ 324,034.12 ไร่ มีทรัพยากรแร่ประมาณ 109,487.22 ล้านเมตริกตัน

**หินควอร์ตไซต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** พบเป็นหินลอยชนิดหินควอร์ตไซต์กระจายตัวอยู่ที่ราบ บริเวณเชิงเขาที่มีการแทรกดันของหินแกรนิตยุคไทรแอสซิก มีพื้นที่ศักยภาพเพียงหนึ่งแหล่ง ได้แก่ เขาตาอิน ครอบคลุมเนื้อที่ 2.52 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,574.10 ไร่ มีทรัพยากรแร่ประมาณ 40.25 ล้านเมตริกตัน

**หินไนส์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินไปโอไทต์ไนส์ ยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส มีพื้นที่ศักยภาพจำนวน 3 แหล่ง ได้แก่ บ้านเขาไม้วัล เขาไม้วัล และเขาสิงโต ครอบคลุมเนื้อที่ 20.63 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,898.27 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่ประมาณ 1,753.99 ล้านเมตริกตัน

**หินบะซอลต์เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียน-ไทรแอสซิก มีพื้นที่ศักยภาพเพียงหนึ่งแหล่ง ได้แก่ เขาหวาย ครอบคลุมเนื้อที่ 5.13 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,207.60 ไร่ และมีปริมาณทรัพยากรแร่ประมาณ 576.08 ล้านเมตริกตัน

**หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง** เป็นหินปูนที่มีค่าปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) น้อยกว่าร้อยละ 90 เป็นหินปูนช่วงอายุไทรแอสซิก มีพื้นที่ศักยภาพ 6 พื้นที่ ได้แก่ กองดิน 2 กองดิน 5 ซ้ำสมอ 2 ซ้ำสมอ 3 เขายายพริ้ง และ หนองเสม็ดแดง ครอบคลุมเนื้อที่ 0.94 ตารางกิโลเมตร หรือ 583.32 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่ 8.95 ล้านเมตริกตัน

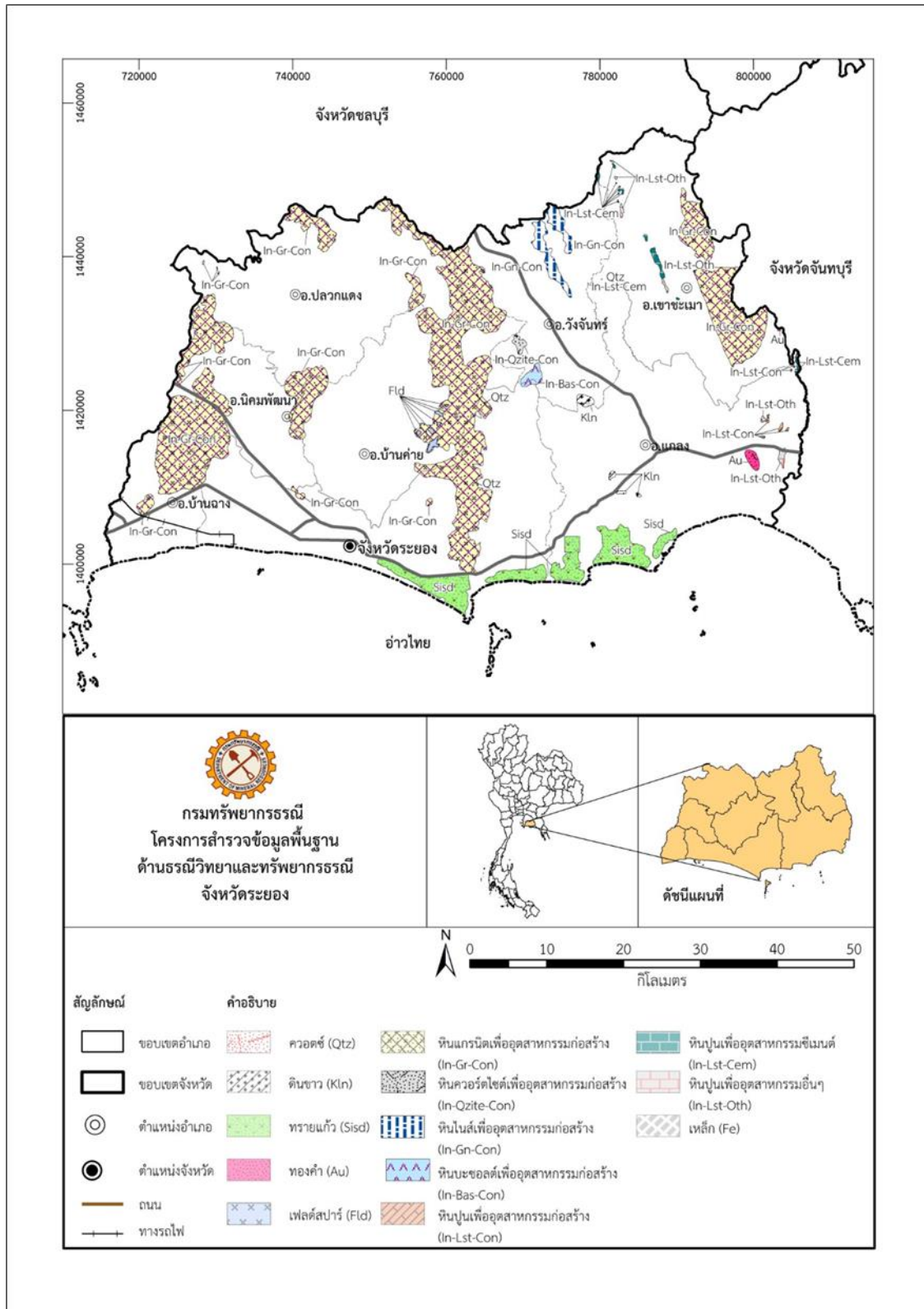
### 3.4.2 กลุ่มแร่เพื่อพัฒนาสนับสนุนเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

#### 3.4.2.1 แร่โลหะมีค่า

แร่โลหะมีค่าพื้นที่ระยอง มีเพียงชนิดเดียว ได้แก่ ทองคำ เกิดแบบสายแร่ น้ำร้อนและเกิดร่วมกับแร่จำพวกซัลไฟด์และแร่โลหะ ลักษณะแหล่งแร่เป็นแบบฝังประ ซึ่งเกิดการผุกร่อนและถูกพัดพามาสะสมตัวในชั้นดินระดับตื้นตามพื้นที่ราบในพื้นที่ที่มีพื้นที่ศักยภาพ 2 พื้นที่ ได้แก่ เขาวงกต I และ เขาหินกลาง ครอบคลุมเนื้อที่ 3.43 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,146.00 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 821.68 กิโลกรัม

#### 3.4.2.2 แร่โลหะ

แร่โลหะพื้นที่ระยองมี 1 ชนิด ได้แก่ เหล็ก มีพื้นที่ศักยภาพ 1 พื้นที่ ได้แก่ เขาหินกลาง-เขาน้อย เป็นแร่ที่เกิดแบบแทนที่ แทรกในหินดินดานเนื้อแก้วภูเขาไฟที่ถูกแปรสภาพของหมวดหินเขาวังจิก ครอบคลุมเนื้อที่ 0.04 ตารางกิโลเมตร หรือ 24.81 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 10,300 เมตริกตัน



รูปที่ 16 พื้นที่ศักยภาพแร่ จังหวัดระยอง

### 3.4.2.3 แร่อุตสาหกรรม

แร่อุตสาหกรรมพื้นที่จังหวัดระยอง มี 5 ชนิด ได้แก่ ควอตซ์ ดินขาว ทราายแก้ว เฟลด์สปาร์ และ หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ

**ควอตซ์** พบเป็นสายควอตซ์ทั้งขนาดใหญ่และเล็กซึ่งเป็นการเกิดแหล่งแร่แบบสายแร่ น้ำร้อน พบพื้นที่ศักยภาพแร่ควอตซ์ 3 พื้นที่ ได้แก่ เขาลอย บรุคไซด์ วิลเล่ย์ เขาวงเวียน ครอบคลุมเนื้อที่รวม 0.08 ตารางกิโลเมตร หรือ 51.43 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 8.01 ล้านเมตริกตัน

**ดินขาว** เป็นแหล่งแร่ดินขาวทุติยภูมิ เกิดจากการผุพังของหินตะกอนยุคไทรแอสซิก มีทั้งที่ผุพังอยู่กับที่ และถูกพัดพาไปสะสมตัวใหม่ ซึ่งถูกปิดทับด้วยตะกอนที่สะสมตัวใหม่ พบพื้นที่ศักยภาพ 4 พื้นที่ ได้แก่ บ้านห้วยยาง บ้านคลองคา บ้านเนินข้าวต้ม ดอนสำราญ ครอบคลุมเนื้อที่รวม 4.27 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,670.17 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 14.88 ล้านเมตริกตัน

**ทราายแก้ว** เป็นตะกอนที่สะสมตัวอยู่ร่วมกับตะกอนยุคปัจจุบัน พบพื้นที่ศักยภาพ ทราายแก้ว 5 พื้นที่ ได้แก่ แหล่งแกลง-กระเจด แหล่งตะพง-เพ แหล่งชากพง แหล่งชากโดน-กร้า แหล่งกร้า-เนินซ้อ ในปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ เพื่อสร้างที่อยู่อาศัย สถานที่ท่องเที่ยว หรือพื้นที่ทำการเกษตร มี 2 แหล่งที่มีการผลิตทราายแก้วอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ แหล่งชากพง และแหล่งชากโดน-กร้า ครอบคลุมเนื้อที่ 81.52 ตารางกิโลเมตร หรือ 50,947.57 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 176.88 ล้านเมตริกตัน

**เฟลด์สปาร์** มาจากสายเพกมาไทต์ พบพื้นที่ศักยภาพเฟลด์สปาร์ 7 พื้นที่ ได้แก่ บางบุตร1 บางบุตร2 บางบุตร3 บางบุตร4 บางบุตร5 บางบุตร6 และ ชากบก ครอบคลุมเนื้อที่ 2.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,868.66 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่รวม 38.54 ล้านเมตริกตัน

**หินปูนเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ** เป็นหินปูนยุคไทรแอสซิกที่มีค่าปริมาณของแคลเซียมคาร์บอเนต ( $\text{CaCO}_3$ ) ร้อยละ 90-95 พบพื้นที่ศักยภาพ 6 พื้นที่ ได้แก่ กองดิน3 เขาน้อย2 เขาน้อย4 เขาน้อย13 ซ้ำซ้อ1 และ ซ้ำสมอ1 ครอบคลุมเนื้อที่รวม 3.02 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,883.53 ไร่ มีปริมาณทรัพยากรแร่ 179.62 ล้านเมตริกตัน

## 3.5 ข้อมูลธรณีเคมีพื้นฐาน

การจัดทำข้อมูลพื้นฐานการสำรวจธรณีเคมีพื้นที่จังหวัดระยอง เป็นการสำรวจธรณีเคมีระดับไพศาล โดยจัดเก็บตัวอย่างตะกอนธารน้ำ มีระยะห่างระหว่างจุดเก็บตัวอย่างประมาณ 1-3 กิโลเมตร จำนวน 578 จุดเก็บตัวอย่าง ทำการเตรียมตัวอย่างขนาด 80 เมช ในการนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Aqua Regia Digestion เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ จำนวน 26 ธาตุ ได้แก่

ธาตุเงิน (Ag)	อะลูมิเนียม (Al)	สารหนู (As)	แบเรียม (Ba)
เบริลเลียม (Be)	บิสมัท (Bi)	แคลเซียม (Ca)	แคดเมียม (Cd)
โคบอลต์ (Co)	โครเมียม (Cr)	ทองแดง (Cu)	เหล็ก (Fe)
โพแทสเซียม (K)	ลิเทียม (Li)	แมกนีเซียม (Mg)	แมงกานีส (Mn)
โมลิบดีนัม (Mo)	โซเดียม (Na)	นิกเกิล (Ni)	ตะกั่ว (Pb)
พลวง (Sb)	ซีลีเนียม (Se)	สตรอนเชียม (Sr)	ไทเทเนียม (Ti)
วานาเดียม (V)	สังกะสี (Zn)		

ตารางที่ 4 ค่าสถิติเบื้องต้นของธาตุ ๆ ของตัวอย่างตะกอนธารน้ำจังหวัดระยอง

ธาตุ	ค่าต่ำสุด (Min)	ค่าสูงสุด (Max)	ค่าพิสัย (Rang)	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
เงิน (Ag)	0.20	3.65	3.45	0.23	0.21
อะลูมิเนียม (Al)*	0.09	4.50	4.40	1.58	0.76
สารหนู (As)	0.50	981.89	981.39	25.23	70.71
แบเรียม (Ba)	4.11	1,220.00	1,215.89	100.81	99.36
เบริลเลียม (Be)	0.10	8.85	8.75	1.45	1.09
บิสมัท (Bi)	1.50	13.00	11.50	1.63	0.90
แคลเซียม (Ca)*	0.02	6.54	6.52	0.20	0.48
แคดเมียม (Cd)	0.10	37.40	37.30	2.78	3.24
โคบอลต์ (Co)	0.20	67.00	66.80	8.80	7.84
โครเมียม (Cr)	0.91	140.39	139.48	16.81	13.27
ทองแดง (Cu)	0.30	161.36	161.06	11.96	15.01
เหล็ก (Fe)*	0.06	20.96	20.90	2.26	2.24
โพแทสเซียม (K)	75.00	4,652.00	4,577.00	850.80	647.66
ลิเทียม (Li)	0.10	67.11	67.01	8.88	8.27
แมกนีเซียม (Mg)	88.79	9,627.75	9,538.96	1,051.67	917.16
แมงกานีส (Mn)	11.60	25,506.10	25,494.50	850.14	1,616.71
โมลิบดีนัม (Mo)	0.10	21.30	21.20	1.04	1.78
โซเดียม (Na)	77.00	9,870.25	9,793.25	559.15	938.13
นิกเกิล (Ni)	0.20	608.60	608.40	10.66	31.51
ตะกั่ว (Pb)	1.00	83.00	82.00	20.36	10.67
พลวง (Sb)	0.50	13.21	12.71	1.11	1.36
ซีลีเนียม (Se)	1.00	16.32	15.32	1.08	0.80
สตรอนเชียม (Sr)	1.01	372.77	371.76	13.27	27.41
ไทเทเนียม (Ti)	13.20	1,237.20	1,224.00	200.83	189.34
วานาเดียม (V)	1.31	126.00	124.69	23.97	15.59
สังกะสี (Zn)	4.00	1,506.00	1,502.00	77.25	139.81

หมายเหตุ หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ยกเว้น \* มีหน่วยเป็นร้อยละ

การแสดงผลการกระจายตัวของธาตุ แสดงเป็นจุดสัญลักษณ์ โดยนำค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าต่ำกว่าค่าสูงสุดของค่าภูมิหลัง (Mean+SD) ค่าสูงสุดของค่าภูมิหลัง (Mean+2SD) และค่าผิดปกติ (ค่าที่สูงกว่า Mean+2SD) ดังนี้

- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เล็กน้อย
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ เล็กน้อย
- สัญลักษณ์ ● แสดงถึง ค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก

การจัดทำข้อมูลพื้นฐานธรณีเคมี ศึกษาการกระจายตัวของธาตุต่าง ๆ จำนวน 26 ธาตุ รายงานนี้แสดงเฉพาะการกระจายตัวของธาตุที่มีค่าผิดปกติของธาตุที่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มาก (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน (2564) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม เรื่อง คุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน (2565) และประกาศกรมวิชาการ

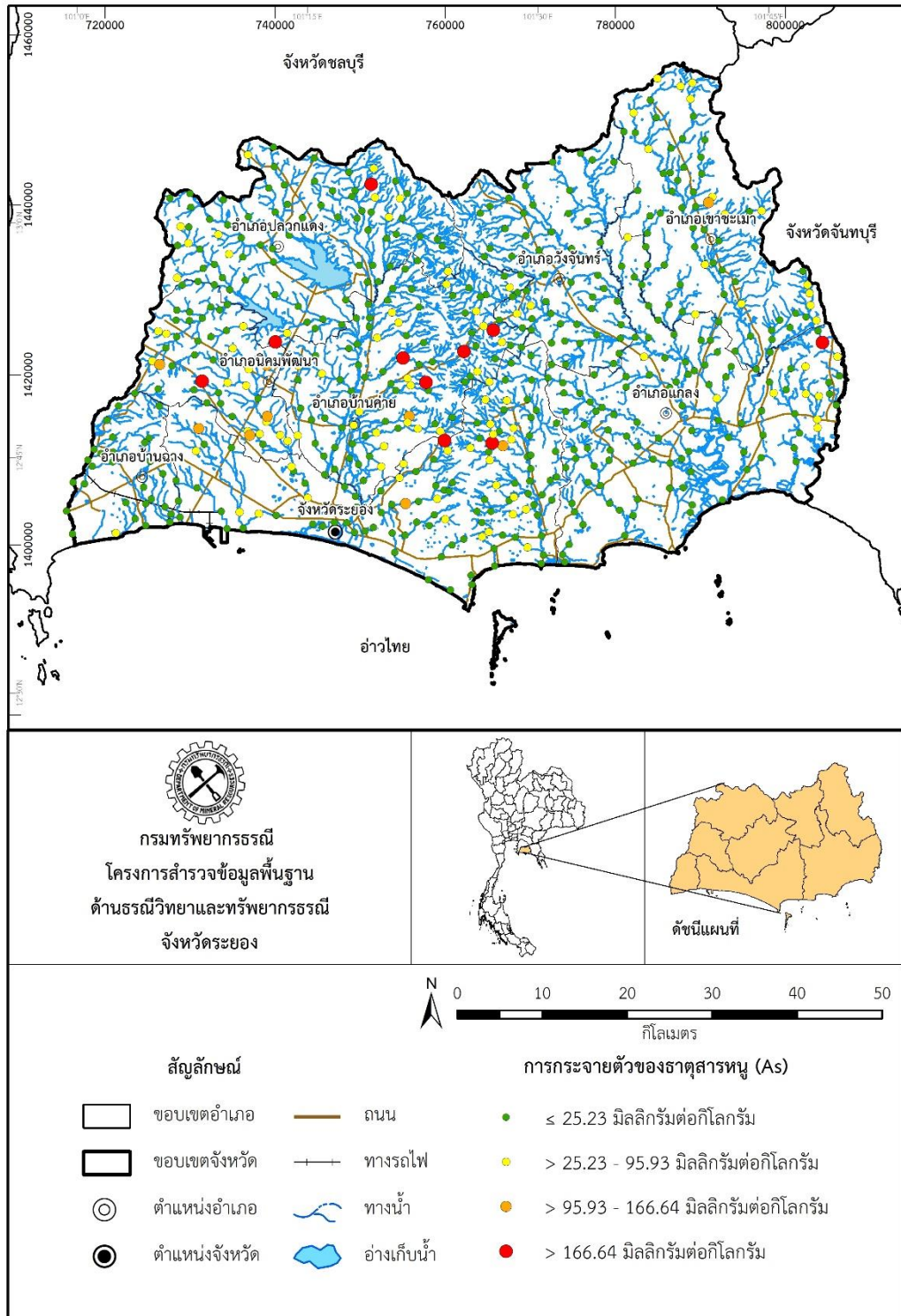
เกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (2548) ธาตุที่มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐาน ได้แก่ สารหนู (รูปที่ 6) แคดเมียม (รูปที่ 7) แมงกานีส (รูปที่ 9) ตะกั่ว (รูปที่ 10) และ สังกะสี (รูปที่ 11)

เช่นเดียวกับพื้นที่จังหวัดชลบุรี การกระจายตัวของสารหนูในพื้นที่จังหวัดระยองบริเวณที่มีค่าผิดปกติสูง มีความสัมพันธ์กับหินแกรนิต หรือตะกอนที่มาจากหินแกรนิต (การกระจายตัวของของสารหนู กับหินแกรนิต แสดงไว้ในส่วนธรณีเคมีที่เป็นภาษาอังกฤษ) สำหรับการกระจายตัวของธาตุอื่น ๆ ไม่ได้แสดงอย่างชัดเจนว่ามีความสัมพันธ์กับลักษณะทางธรณีวิทยาหรือแหล่งแร่ใด ดังนั้นบริเวณที่มีค่าสูงเป็นพื้นที่ ควรมีการศึกษาในระดับรายละเอียดต่อไป

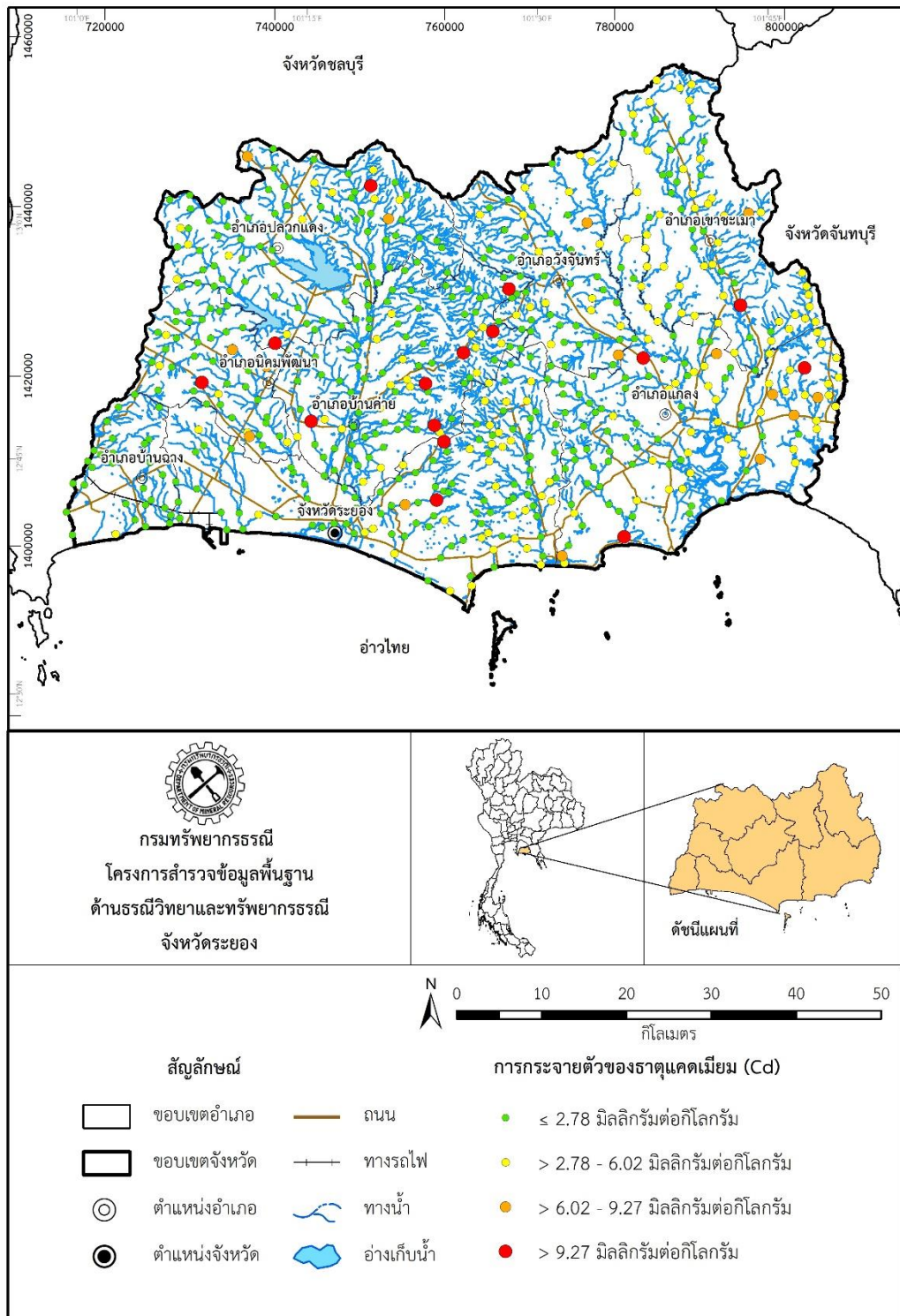
นอกจากนี้ได้นำผลวิเคราะห์ธาตุต่างๆ มาประมวลผลวิเคราะห์ค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation matrix analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ของธาตุต่าง ๆ ในพื้นที่ ค่าความสัมพันธ์สูง (มีค่ามากกว่า 0.50) เป็นธาตุที่สามารถเกิดร่วมกับธาตุอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. แบเรียม (Ba) และ แมงกานีส (Mn)
2. เบริลเลียม (Be) ลิเทียม (Li) และไทเทเนียม (Ti)
3. แคลเซียม (Ca) และ ไทเทเนียม (Ti)
4. โพแทสเซียม (K) ลิเทียม (Li) และ แมกนีเซียม (Mg)
5. ลิเทียม (Li) และ แมกนีเซียม (Mg)
6. แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) สตรอนเซียม (Sr) และไทเทเนียม (Ti)
7. ไทเทเนียม (Ti) เบริลเลียม (Be) แคลเซียม (Ca) และ แมกนีเซียม (Mg)

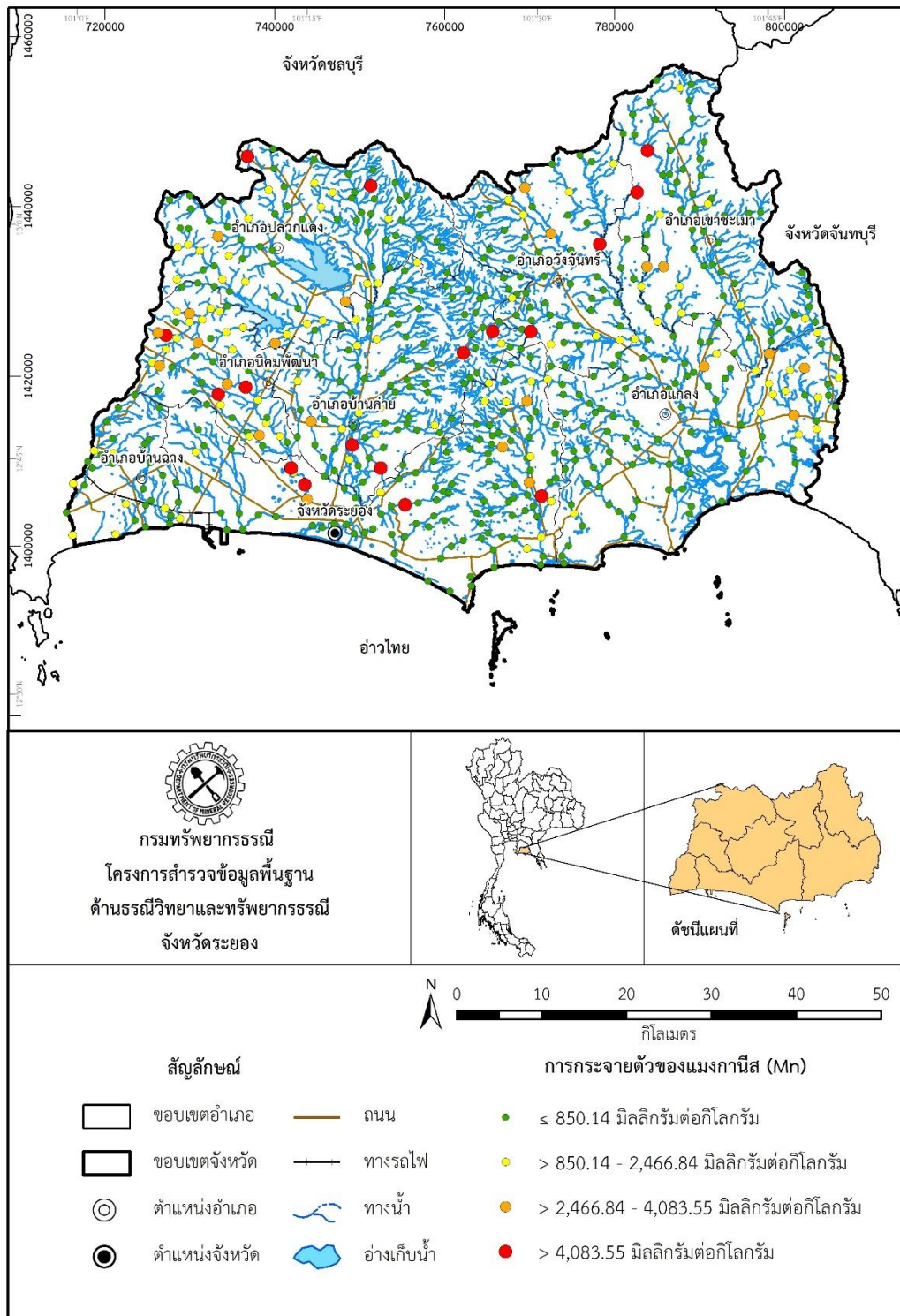




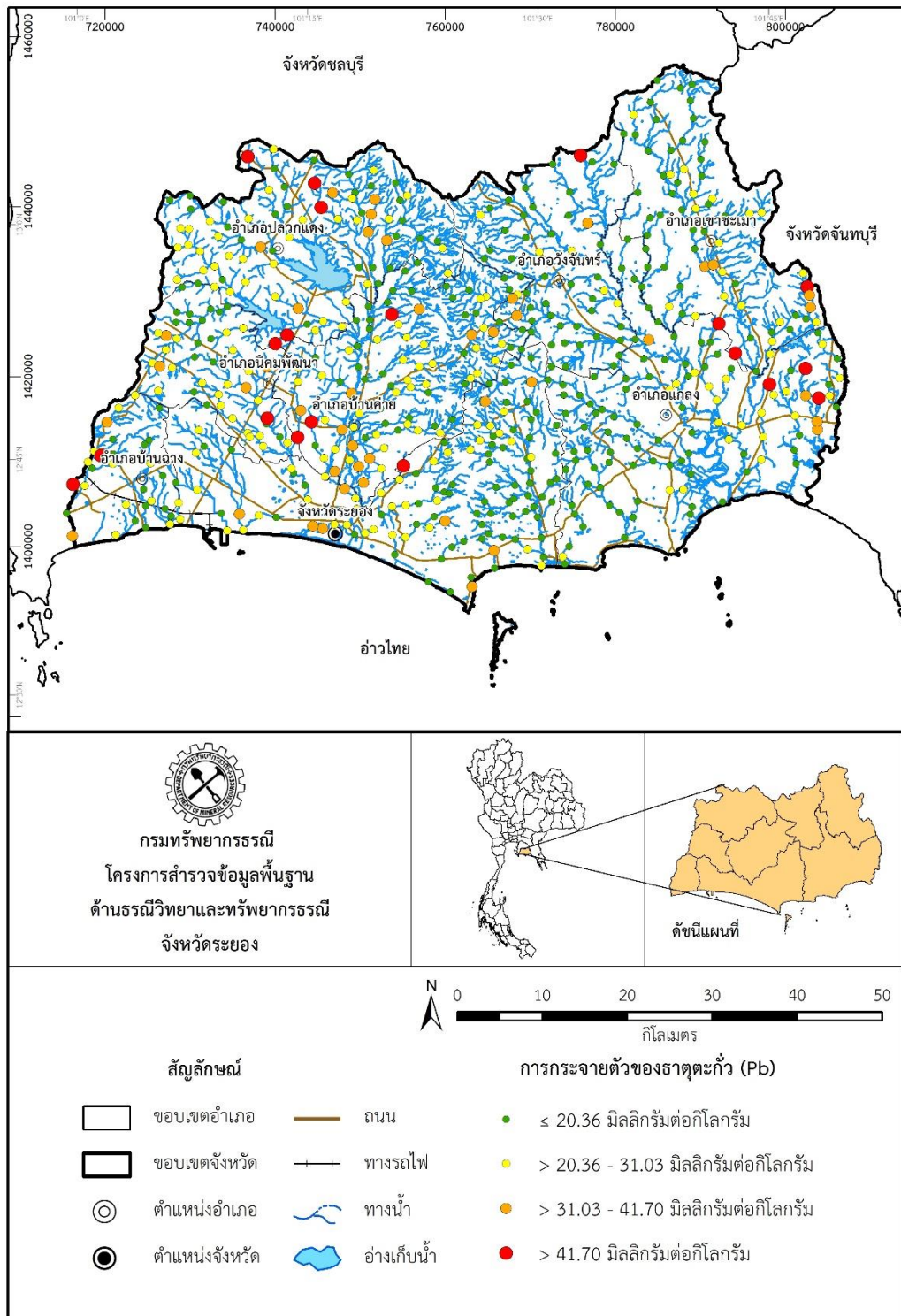
รูปที่ 17 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสารหนู (As) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง



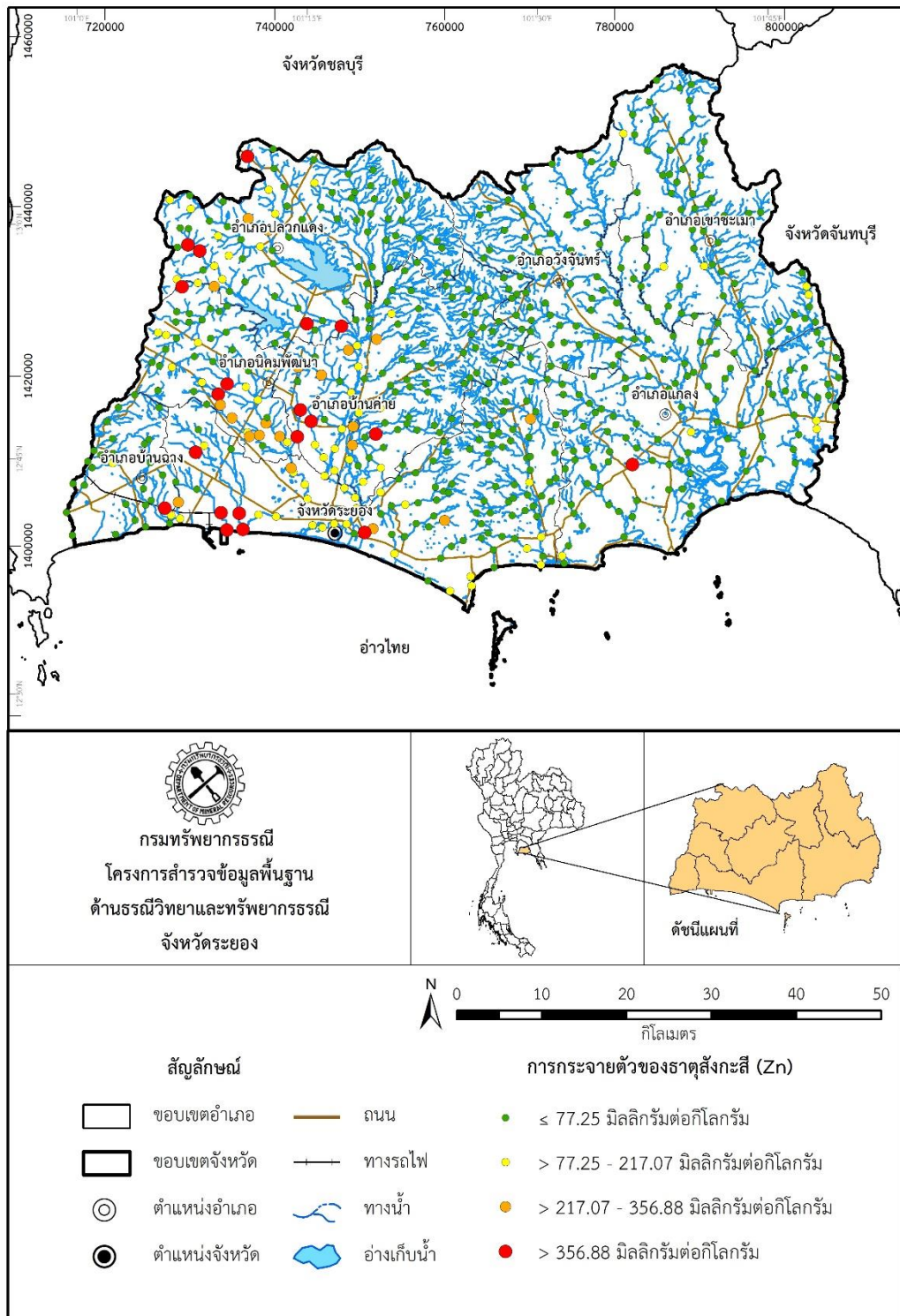
รูปที่ 18 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแคดเมียม (Cd) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง



รูปที่ 19 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุแมงกานีส (Mn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง



รูปที่ 20 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุตะกั่ว (Pb) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง



รูปที่ 21 แผนที่ธรณีเคมีแสดงการแพร่กระจายของธาตุสังกะสี (Zn) ในตะกอนธารน้ำ จังหวัดระยอง

### 3.6 แหล่งอนุรักษ์และแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา

แหล่งธรณีวิทยาที่สำคัญและมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นในพื้นที่จังหวัดระยอง มีจำนวน 48 แหล่งประกอบด้วยแหล่งธรณีวิทยาประเภทแหล่งธรณีฐาน แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ แหล่งซากดึกดำบรรพ์ แหล่งแร่แบบฉบับ และแหล่งเรียนรู้ทางธรณีวิทยาเพิ่มเติม ส่วนใหญ่เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของนักท่องเที่ยวที่สร้างรายได้แก่คนในชุมชนและท้องถิ่นเป็นจำนวนมาก บางแหล่งมีความสำคัญทางด้านแหล่งเรียนรู้และแหล่งอ้างอิงทางธรณีวิทยาที่มีความสำคัญทางวิชาการเป็นอย่างยิ่ง แหล่งธรณีวิทยาที่สำคัญ และมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นทางธรณีวิทยามีดังนี้

ตารางที่ 5 แหล่งธรณีวิทยาที่ควรอนุรักษ์จังหวัดระยอง

ประเภทของแหล่งธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ระบบ UTM Grid WGS 84 L7018 47P		ระวางแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
แหล่งธรณีฐานประเภทชายหาด	ปากน้ำประแส	0793710	1405048	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	ต.เนินซ้อ อ.แกลง			
	หาดแหลมแม่พิมพ์	0784630	1399762	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	ต.กร่ำ อ.แกลง			
	หาดสวนสน	0767076	1397716	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
	ต.แกลง อ.เมือง			
	หาดแม่รำพึงและลานหินขาว	0759023	1395333	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
	ต.ตะพง อ.เมือง			
	หาดแสงจันทร์-หาดสุชาติ-หาดแหลมเจริญ ต.เพ อ.เมือง	0740614	1401389	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
	หาดน้ำริน	0727273	1402153	ระวางอำเภอบ้านฉาง (5234 III)
ต.บ้านฉาง อ.บ้านฉาง				
หาดพูน	0724528	1402077	ระวางอำเภอบ้านฉาง (5234 III)	
ต.บ้านฉาง อ.บ้านฉาง				
หาดปลา	0723851	1401710	ระวางอำเภอบ้านฉาง (5234 III)	
ต.ปลา อ.บ้านฉาง				
หาดนภาธาราภิรมย์	0716362	1399914	ระวางอำเภอบ้านฉาง (5234 III)	
ต.บ้านฉาง อ.บ้านฉาง				
แหล่งธรณีฐานประเภทป่าชายเลน	ป่าชายเลนปากน้ำประแสร์	0795050	1405861	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	ต.ปากน้ำประแส อ.แกลง			
	สวนพฤกษศาสตร์ระยอง	0776860	1399487	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	ศูนย์เรียนรู้ระบบนิเวศป่าชายเลนพระเจดีย์กลางน้ำ	0743596	1401257	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
	ต.ปากน้ำ อ.เมือง			

ประเภทของ แหล่งธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ ระบบ UTM Grid WGS 84 L7018 47P		ระวางแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
แหล่งธรณีสัณฐาน ประเภทน้ำตก	น้ำตกเขาชะเมา (อุทยาน แห่งชาติเขาชะเมา-เขาวง) ต.น้ำเป็น อ.เขาชะเมา	0795575	1429064	ระวางอำเภอแกลง (5334 IV) และ ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
	น้ำตกคลองปลาก้าง ต.ห้วยทับมอญ อ.เขาชะเมา	0795030	1431400	ระวางอำเภอแกลง (5334 IV)
	น้ำตกธรรมรส ต.ป่ายุบโน อ.วังจันทร์	0763198	1438908	ระวางอำเภอหนองใหญ่ (5235 II)
แหล่งธรณีสัณฐาน ประเภทภูเขา	เขาแหลมหญ้า (อุทยานแห่งชาติเขาแหลม หญ้า-เกาะเสม็ด) ต.เพ อ.เมือง	0762690	1392313	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
	เขายายดา ต.ตะพง อ.เมือง	0762167	1401912	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
แหล่งธรณีสัณฐาน ประเภทถ้ำ	ถ้ำเขาประทุน ต.เขาน้อย อ.เขาชะเมา	0781658	1452270	ระวางบ้านสีระมัน (5335 III)
	ถ้ำวัฒนามงคล ต.เขาน้อย อ.เขาชะเมา	0782661	1449139	ระวางบ้านสีระมัน (5335 III)
	ถ้ำเขาลอย ต.เขาน้อย อ.เขาชะเมา	0782892	1444997	ระวางบ้านสีระมัน (5335 III)
	ถ้ำเขาโบสถ์ ต.เขาน้อย อ.เขาชะเมา	0785841	1442759	ระวางบ้านสีระมัน (5335 III)
	ถ้ำสุวรรณคูหา ต.เขาน้อย อ.เขาชะเมา	0788466	1437347	ระวางบ้านสีระมัน (5335 III)
	ถ้ำเนรมิต ต.ชำช้อ อ.เขาชะเมา	0788679	1435438	ระวางอำเภอแกลง (5334 IV)
	ถ้ำเขาวงกต ต.กองดิน อ.แกลง	0805739	1426370	ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
	ถ้ำระฆังทอง ต.กองดิน อ.แกลง	0803701	1412620	ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
	แหล่งธรณีสัณฐาน ประเภทเกาะ	เกาะเสม็ด ต.เพ อ.เมือง	0767657	1391313
เกาะกูด (เกาะกูด) (ป่าสงวนแห่งชาติหมู่เกาะ คราม) ต.แกลง อ.เมือง		0772590	1392511	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)
เกาะทะลุ (ป่าสงวนแห่งชาติ หมู่เกาะคราม) ต.ชากพง อ.แกลง		0779083	1389643	ระวางบ้านแหลมทองกลาง (5334 III)

ประเภทของ แหล่งธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ ระบบ UTM Grid WGS 84 L7018 47P		ระวางแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
แหล่งลำดับชั้น หินแบบฉบับ	เกาะมันใน ต.กร่ำ อ.แกลง	0791923	1395787	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	เกาะมันกลาง ต.กร่ำ อ.แกลง	0792483	1394185	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	เกาะมันนอก ต.กร่ำ อ.แกลง	0793473	1391086	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	แหล่งลำดับชั้นหินแบบฉบับ ของหมวดหินสุพรรณิ บ้าน สุขไพรวิน ต.กองดิน อ.แกลง	0803581	1414609	ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
แหล่งซากดึกดำบรรพ์ บรรพ์	แหล่งซากดึกดำบรรพ์เรติโอ ลาเรียอายุช่วงกลางถึงช่วง ปลายยุคดีโวเนียน บริเวณ แหลมกระบองเพชร ต.ซากพง อ.แกลง	0778935	1397933	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	แหล่งซากดึกดำบรรพ์เรติโอ ลาเรียนอายุช่วงปลายยุค เพอร์เมียน บริเวณเขาวังจิก อำเภอแกลง ต.กระแสบน อ.แกลง	0783995	1422013	ระวางอำเภอแกลง (5334 IV)
	แหล่งซากดึกดำบรรพ์แบรคิ โอพอด ( <i>Oldhamina</i> sp.) อายุช่วงปลายยุคเพอร์เมียน บริเวณบ้านเขาสำรอง ต.กองดิน อ.แกลง	0804279	1419342	ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
แหล่งแร่แบบฉบับ	แหล่งแร่ทรายแก้ว (เขตตำบล ซากพงและตำบลกร่ำ)	-	-	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
แหล่งเรียนรู้ทาง ธรณีวิทยา เพิ่มเติม	แหล่งเรียนรู้หินไนส์ เขาตะพง ต.ชุมแสง อ.วังจันทร์	0775380	1437050	ระวางอำเภอแกลง (5334 IV)
	แหล่งเรียนรู้หินแปรเกรดต่ำถึง ปานกลางเขาวงษ์ ต.ซากโดน อ.แกลง	0779283	1403413	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	แหล่งเรียนรู้หินตะกอน ยุคจูแรสซิกเขานพแก้ว ต.ซากพง อ.แกลง	0774151	1402735	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)



ประเภทของ แหล่งธรณีวิทยา	แหล่งธรณีวิทยา	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ ระบบ UTM Grid WGS 84 L7018 47P		ระวางแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000
		ตะวันออก	เหนือ	
	แหล่งเรียนรู้หินกรวดมน ยุคจูแรสซิก เขาทินตั้ง ต.ชากพง อ.แก่ง	0775916	1405341	ระวางบ้านแหลมทองหลาง (5334 III)
	แหล่งเรียนรู้รอยชั้นไม่ต่อเนื่อง ระหว่างหินเชิร์ตกับตะกอนยุค ปัจจุบัน วัดห้วยน้ำขาว ต.ห้วยยาง อ.แก่ง	0779846	1411195	ระวางอำเภอแก่ง (5334 IV)
	แหล่งเรียนรู้หินแกรนิตเนื้อดอก วัดเขาแกแล บ้านชากเจ้าเดียว ต.มะขามคู่ อ.พัฒนานิคม	0725363	1424153	ระวางอำเภอปลวกแดง (5234 IV)
	แหล่งเรียนรู้หินมีสโคไวต์ ไบโอไทต์ แกรนิตเนื้อ ขนาดเดียว บ้านหนองซ้อ ต.หนองบัว อ.บ้านค่าย	0764389	1430724	ระวางบ้านค่าย (5234 I)
	แหล่งเรียนรู้หินแกรนิตเนื้อ แสดงริ้วขนาน อ่างเก็บน้ำเขา วงช้าง ต.ชากบก อ.บ้านค่าย	0758462	1415875	ระวางบ้านค่าย (5234 I)
	แหล่งเรียนรู้หินแกรนิตไดออไรต์ แกรนิต สำนักสงฆ์เขาเนินหย่อม ต.หนองบัว อ.บ้านค่าย	0752561	1427934	ระวางบ้านค่าย (5234 I)
	แหล่งเรียนรู้หินแก้วเขาไฟ บ้านเหมืองแร่ ต.น้ำเป็น อ.แก่ง	0804649	1425996	ระวางอำเภอนายายอาม (5334 I)
	แหล่งเรียนรู้หินบะซอลต์ บ้านคลองบางบ่อ ต.พลองตาเอี่ยม อ.วังจันทร์	0772035	1424975	ระวางอำเภอแก่ง (5334 IV)
	แหล่งเรียนรู้หินแปรกรวดปาน กลางถึงสูงบริเวณหัวแหลมปาก คลองแก่ง ต. แก่ง อ.เมือง	0771270	1397268	ระวางจังหวัดระยอง (5234 II)





## **1. INTRODUCTION**

The project on the geological and mineral resources survey and preparing a geo-information database for the fiscal year 2023 is conducted in Chonburi and Rayong provinces. It comprises three main activities: 1) the Preparation of Fundamental Geological Information, 2) the Preparation of fundamental mineral resource data, and 3) geochemistry exploration. Except for the final report, the project's Geo-database is published through three channels: 1) the Geographic Information System database of the Department of Mineral Resources, 2) the Open Government Data of Thailand, and 3) the Department of Mineral Resources server.

This summary report is prepared in Thai and English, summarizing the full project report on the survey of geological and mineral resources and preparing a geo-information database in Chonburi and Rayong provinces.

### **1.1 Objects and purposes**

To collect basic information on geology and mineral resources, including geological information, mineral resource information, geophysical data, geochemical data, and geotechnical data with the appropriate scales.

To update the geospatial database system with geological and mineral resource information for the whole country, relevant agencies can use the data to their advantage.

### **1.2 Project areas**

Chonburi and Rayong province.

### **1.3 Data series that is prepared/improved and published**

A project on the Geological and Mineral Resources Survey Project and the preparation of a geo-information database has prepared reports for the dissemination of information and has created digital data that is published through various channels as follows:

- 1) Department of Mineral Resources Geographic Information System database (<http://www.gisdmr.go.th>)
  - Mineral resources data (mineral potential areas 1:50,000)
  - Geological information (exposed rock data)
- 2) Data Catalog of DMR (<https://data.dmr.go.th/dataset/gmdb>)
  - Geological data set

- Report (PDF)
- 3) Department of Mineral Resources server
  - Geological data set
  - Mineral resources data set
  - Chemical analysis results of stream sediment for 26 elements
  - Other analysis data

These digital resources have been made available to aid in various applications, from environmental management to academic research, and to assist in the informed decision-making processes required for sustainable development and planning.

#### 1.4 Operational plan period from 2022-2037

After the fiscal year 2023, the province's development plan is considered in the operation area designation of fundamental geological and mineral surveying projects. In addition, along the western border of Thailand, which requires essential information to study minerals economically, the geo-environment, and natural disasters, it is also a region with a tin mining history. The areas of the operation's plan are shown in Table 1

**Table 1** Area of operations from 2022 to 2037

Fiscal year	Areas	Total area (sq.Km.)
2022	Tak, Lop Buri	22,606.40
2023	Chon Buri, Rayong	7,915.00
2024	Kanchanaburi, Nakhon Pathom	21,651.48
2025	Phangnga, Surat Thani	17,062.36
2026	Krabi, Nakhon Si Thammarat	14,651.01
2027	Chiang Rai, Phayao	18,013.43
2028	Phitsanulok, Nakhon Sawan	20,413.53
2029	Chiang Mai, Lamphun	24,612.94
2030	Phetchaburi, Prachuap Khiri Khan	12,592.76
2031	Trang, Satun	7,396.50
2032	Chumphon, Ranong	9,307.89
2033	Yasothon, Amnat Charoen, Si Sa Ket, Ubon Ratchathani	31,936.89
2034	Loei, Nong Bua Lam Phu, Udon Thani, Nong Khai, Bueng Kan	34,346.28
2035	Khon Kaen, Maha Sarakham, Kalasin, Roi Et	31,423.87
2036	Sakon Nakhon, Nakhon Phanom, Mukdahan	19,458.26
2037	Chaiyaphum, Nakhon Ratchasima, Buriram, Surin	51,719.19

## 2. CHON BURI PROVINCE

### 2.1 General Information

Chonburi province currently has a population of 1,593,338 people, distributed across 11 districts, 92 subdistricts, 663 villages, and 1,080,822 households. The districts include Muang Chon Buri, Ban Bueng, Bang Lamung, Phan Thong, Phanat Nikhom, Sriracha, Sattahip, Nong Yai, Bo Thong, Ko Si Chang, and Koh Chan. The local government comprises one provincial administrative organization, two city municipalities, ten town municipalities, 35 sub-district municipalities, 50 sub-district administrative organizations, and 300 communities, with Pattaya City being a particular administrative area.

#### 2.1.1 Size and Location

Chonburi Province, located in Thailand's eastern region, encompasses an area of 4,740.913 square kilometers or 2,726,875 rai, making up about 0.92% of the country's total land area. Geographically, it is positioned between 12 degrees 30 minutes to 13 degrees 43 minutes north latitude and 100 degrees 45 minutes to 101 degrees 45 minutes east longitude. To represent Chonburi Province on a 1:50,000 scale topographic map by the Royal Thai Survey Department (series L7018, UTM Zone 47 North WGS 84), A total of 15 map sheets (Figure 1) would be needed:

SHEET 5134 I (Amphoe Bang Lamung)	SHEET 5134 II (Amphoe Sattahip)
SHEET 5134 IV (Ko Phai)	SHEET 5135 I (Changwat Chon Buri)
SHEET 5135 II (Amphoe Si Racha)	SHEET 5234 III (Amphoe Ban Chang)
SHEET 5234 IV (Amphoe Pluak Daeng)	SHEET 5235 I (Amphoe Bo Thong)
SHEET 5235 II (Amphoe Nong Yai)	SHEET 5235 III (Ban Chom Phon)
SHEET 5235 IV (Amphoe Phanat Nikhom)	SHEET 5236 II (Amphoe Phanom Sarakham)
SHEET 5236 III (Changwat Chachoensao)	SHEET 5335 III (Khao Chamun, Ban Siramun)
SHEET 5335 IV (Ban Tha Kloi)	

#### 2.1.2 Restricted zones under the Act

The Ministry of Natural Resources and Environment is responsible for the conservation areas designated under the law, including the Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, and the Royal Forest Department.

Wildlife sanctuaries, no-hunting zones, and national parks are under the responsibility of the Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, includes two wildlife sanctuaries: Khao Khiao-Khao Chomphu Wildlife Sanctuary and Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary; two no-hunting zones, Bang Phra Reservoir No-Hunting Area and Khao Chio No-Hunting Area; and Khao Chao Botong Waterfall Park.

National reserved forests and community forests fall under the responsibility of the Royal Forest Department, which includes nine national reserved forests and 53 community forests, totaling an area of 584 rai, located in 6 districts: Mueang Chonburi District, Ban Bueng District, Bo Thong District, Nong Yai District, Si Racha District, and Bang Lamung District.

## 2.2 Geomorphology and Airborne geophysical data

Geomorphological and Airborne geophysical studies can be summed up as follows:

### 2.2.1 Geomorphology

The geomorphology of Chonburi province can be divided into two main groups: landforms and the drainage system.

**Landforms** in the area are: 1) Hill Geomorphology: This is characterized by areas higher than 50 meters to 500 meters above sea level. 2) Plain Geomorphology: These areas high do not exceed 50 meters

*Hill geomorphology* can be further divided based on differences in geology and geological structures into 1) Hills composed of sandstone mixed with claystone and limestone hills. 2) Volcanic rock hills. And 3) Metamorphic rock hills.

*Plain geomorphology* is categorized into three types: 1) Rolling plains. 2) Alluvial plains are formed from sediment deposited by water flow. And 3) Coastal plains formed from beach sediment deposits.

#### **The drainage system and river basins.**

The drainage system and river basins are in the Eastern Seaboard watershed and Bang Pakong River basin. It is divided into four sub-basins: the Eastern Seaboard tributary basin, the Klong Yai basin, the Prasae basin, and the Klong Luang basin.

In terms of water patterns, in most areas, the waterways are of a dendritic pattern, covering most of the Chonburi province. Water patterns are developed where the rock layers have similar characteristics with similar resistance, and the flow is accessible in multiple directions.

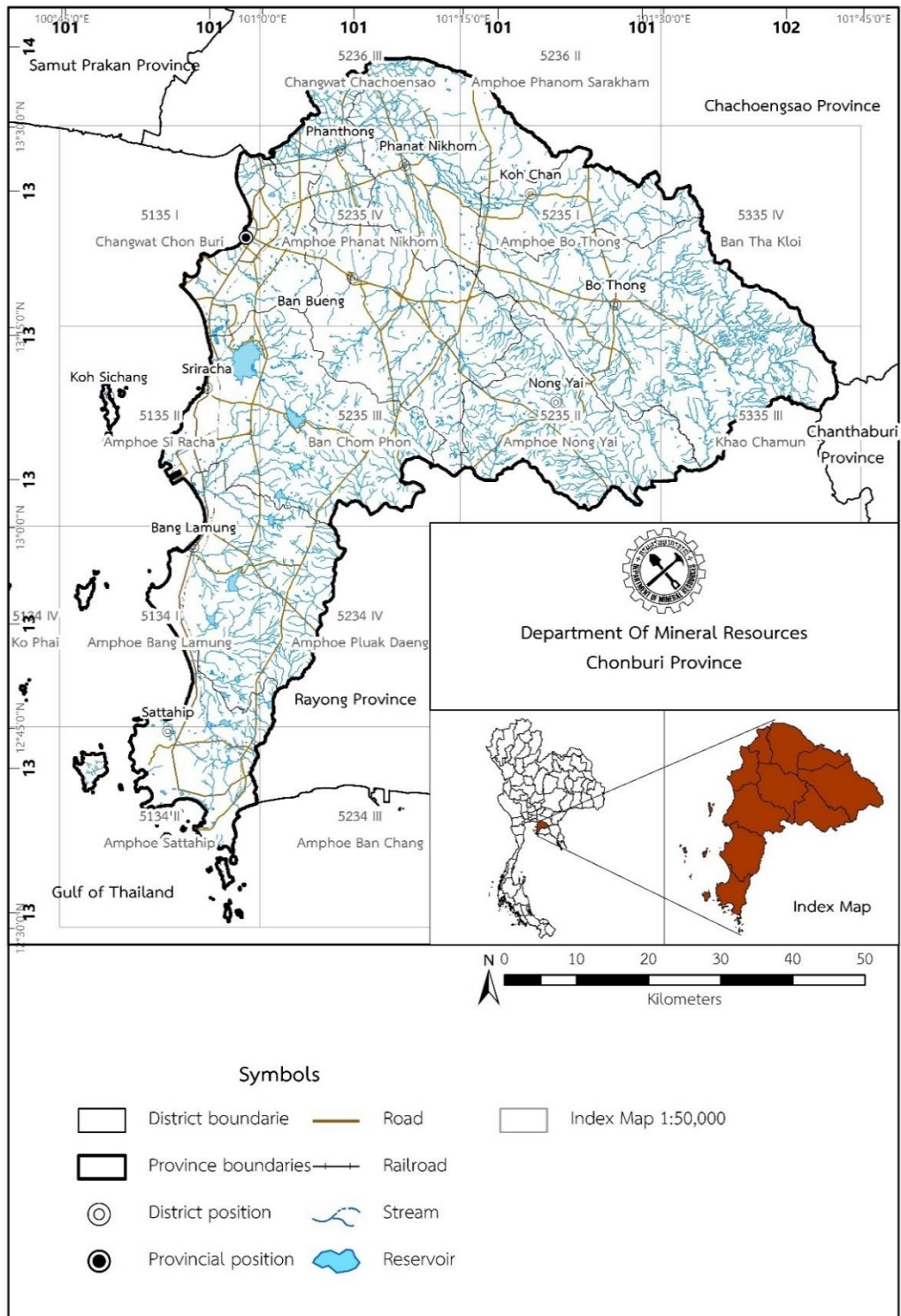


Figure 1 1:50,000 scale map of Chonburi province administrative boundaries and topographic map index



### 2.2.2 Airborne Geophysical Data

The interpretation of airborne geophysical data in the Chonburi province was derived from the nationwide airborne geophysical survey data collected by the Department of Mineral Resources, conducted as part of the Geological Resource Development Project between the years 1984 and 1986 (B.E. 2527 - 2529).

The interpretation of the magnetic intensity data (Figure 2, left) is divided into four units: M1, M2, M3, and M4, defined by different magnetic intensity characteristics such as shape, amplitude, etc.

Units M1, M2, and M3 are mainly spread out in the eastern part of the area with moderate to very high magnetic values. These are associated with Hornblende granite or metamorphic rocks, which may be exposed at the surface or overlain by other non-magnetic rock units. Unit M4 is distributed in the western part of the area and has low magnetic values, indicating that the rocks in the west contain a lower concentration of magnetic minerals.

The interpretation of the radiometric data (Figure 2, right) is determined by the representation of different colors on a ternary map and is divided into 14 units: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R9-1, R9-2, R10, R11, and R12. High radiometric values, or darker shades on the ternary map, are found in the western part of the area, specifically units R8, R9, R9-1, and R9-2. This region consists of granite and sediments derived from granite with high levels of radioactivity. Unit R10, found on the eastern side of the area, is depicted in purple-pink, purple-blue, greenish-yellow, and purple-red on the ternary map, correlating with the geomorphological characteristics of metamorphic rocks such as gneiss, schist, and semi-metamorphosed sedimentary rocks. Unit R6 is distinctly red on the ternary map in the eastern area, associated with weathering processes that may be related to mineral deposits. Other low-value radiometric units correspond to sedimentary rocks and other sediments scattered throughout the region.

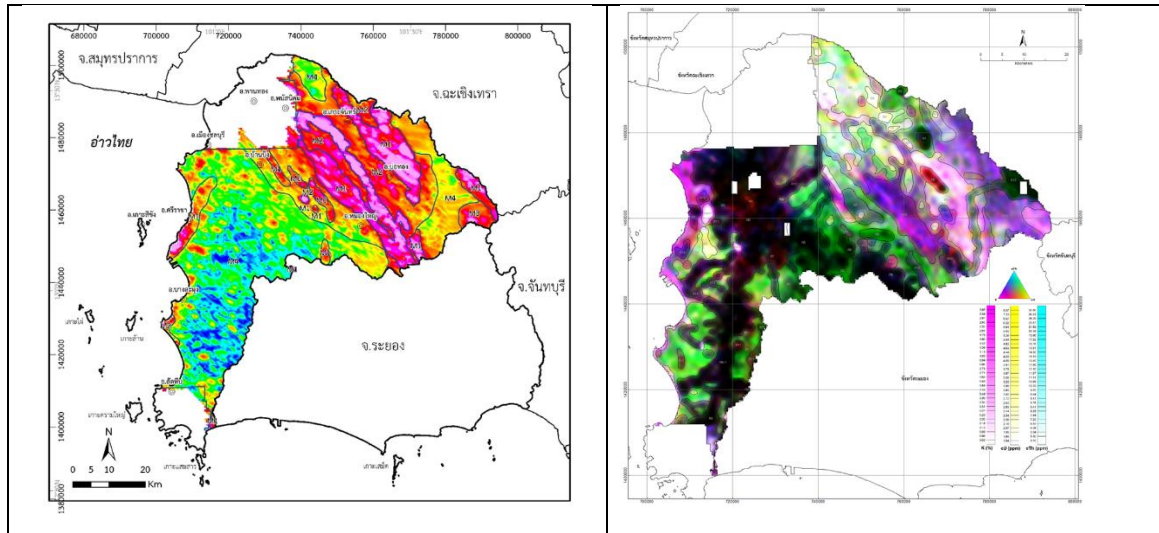


Figure 2 (left) Interpretation result overlay with Analytic Signal Magnetic Map (right) The interpretation of radiometric data on the Ternary map.

## 2.3 Geologic setting

The geology of Chonburi province comprises three types of rocks: sedimentary, metamorphic, igneous, and loose sediments, totaling 31 units in age from pre-Carboniferous to the Quaternary period, as well as igneous rocks (Figures 3 and 4).

### 2.3.1 Metamorphic and Sedimentary Rocks

These consist of rocks from three eras: the Paleozoic, Mesozoic, and Cenozoic, from oldest to youngest, as follows:

**Paleozoic Era:** This era includes rocks from five periods:

**1) Pre-Carboniferous Rocks (Pre-C):** The oldest rocks in Chonburi province, spreading across the eastern part of the province in the districts of Phanat Nikhom, Bo Thong, and Nong Yai, can be divided into two units: the Gniess unit (Pre Cgn) and the Schist unit (PreCsch).

**2) Carboniferous Rocks (C):** In the Chonburi area, two units divide the Carboniferous rocks: Unit C and Unit Cm. Unit C consists of quartz and clayey sandstone, interbedded with layers of claystone, siltstone, and rounded gravel, some of which are slightly metamorphosed. This unit occasionally includes limestone and chert. Unit Cm, on the other hand, comprises phyllite, clayey siltstone, and hornfels.

**3) Carboniferous-Permian Rocks (CP):** These are semi-metamorphosed sandstones alternating with claystone, with the upper part containing lenticular limestone layers alternating with quartzite. These units are named differently in different areas, such as CP, CP1, CP2, CP3, CP4, CPptk, CPptm, CPpts, and CPptc.

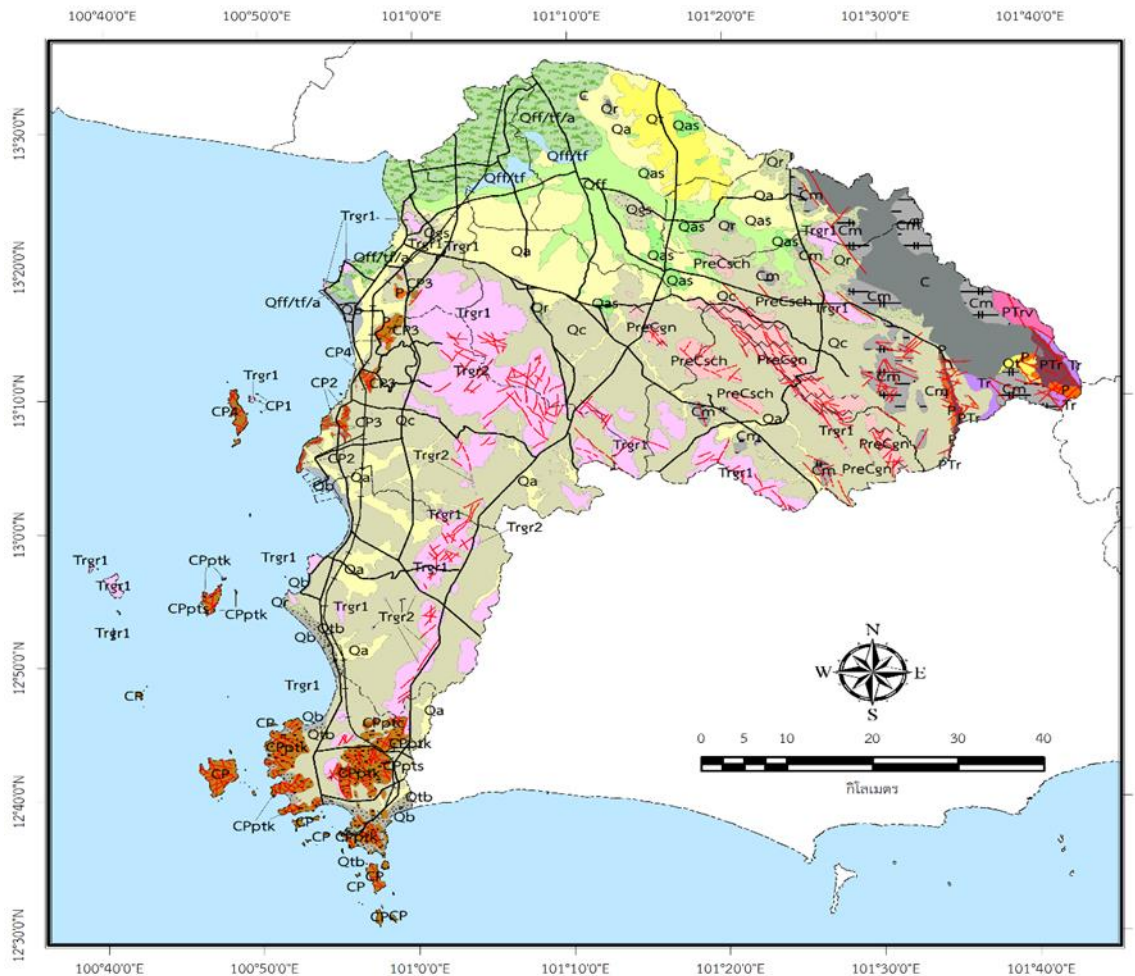


Figure 3 Geologic Map of Chonburi Province

4) **Permian Rocks (P):** Claystone, clayey siltstone, grey to dark grey, Oolitic limestone, dark grey argeracious, and chert. Fossils such as fusulinids, foraminifera, and radiolarians have been found.

5) **Permian-Triassic Rocks (PTR):** Comprising claystone, sandstone, greenish-olive siltstone, slate, volcanic ash, and tuff that have been metamorphosed and interbedded together.

**Mesozoic Era:** This era includes rocks from only one period:

**Triassic Rocks (Tr):** Composed of sandstone, siltstone, quartz sandstone, interbedded with claystone and rounded gravel.

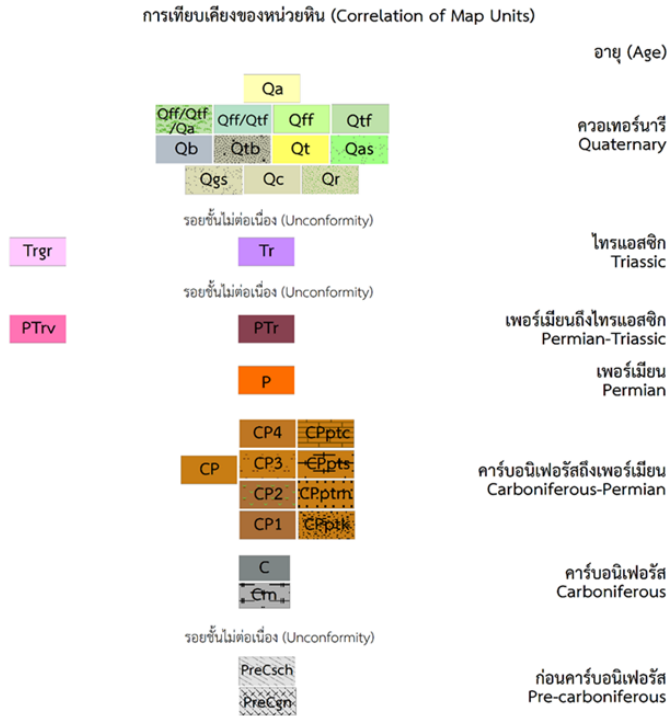


Figure 4 Correlation of Map Units

**Cenozoic Era:**

The Cenozoic era is represented by Quaternary sediment, comprising 12 units. These include flood sediments (Qa); clay sediments of the tidal flats covering over alluvial clayey-sand (Qff/Qtf/Qa); Alluvial sediments covering over tidal sediments (Qff/Qtf); floodplain sediments (Qff); clay sediments on the tidal plain (Qtf); alluvial sand sediments (Qas); current beach sediments (Qb); old beach sediments and back-beach basin sediments (Qtb); lagoonal sediments (Qt); weathered granite sediments (Qgs); foothill rock debris (Qc); and weathered rock sediments (Qr).

**2.3.2 Igneous Rocks**

Igneous rocks are classified according to their origin into two types: 1) Permian-Triassic Volcanic Rocks (PTrv); and 2) Triassic Igneous Intrusions, granite type (Trgr) with Quartz dike intrusion.

## 2.4 Mineral Resources

The mineral resources in Chonburi province include eight types of minerals across 83 areas, including limestone for the construction industry, limestone for the cement industry, granite for the construction industry, gneiss for the construction industry, gold, antimony, feldspar, and rare earth elements. These are categorized into five groups of minerals:

- 1) Minerals for the development of basic infrastructure and large state projects, including various types of rocks used as construction materials (limestone for the construction industry, limestone for the cement industry, granite for the construction industry, and gneiss for the construction industry).
- 2) Precious metal group, including gold.
- 3) Metallic minerals, including antimony.
- 4) Industrial minerals, including feldspar.
- 5) Advanced technology minerals, including rare earth elements or minerals.

### 2.4.1 Minerals for the Development of Basic Infrastructure and Large State Projects

This group includes four types of minerals:

**Limestone for the construction industry** is from the Carboniferous-Permian period, with nine areas divided into three zones: the potential limestone area in Mueang Chonburi district, the potential limestone area in Sattahip district, and the potential limestone area on Si Chang Island. The total area is approximately 15.44 square kilometers, or 9,654.12 rai, with an estimated mineral resource volume of approximately 1,414.70 million metric tons.

**Limestone for the cement industry** is from the Permian period, with ten areas found in the eastern part of Chonburi province, particularly in Pluak Daeng district Bo Thong district. The total area of potential limestone for the cement industry is about 3.49 square kilometers, or 2,181.57 rai, with an estimated mineral resource volume of about 354.23 million metric tons.

**Granite for the construction industry** is Triassic (Trgr) biotite granite and biotite muscovite granite, with 48 areas found in districts such as Mueang, Ban Bueng, Si Racha, Nong Yai, Bang Lamung, and Sattahip. The total potential area for granite in the construction industry is about 433.44 square kilometers, or 270,901.24 rai, with an estimated mineral resource volume of about 131,253.82 million metric tons.

**Gneiss for the construction industry** is Pre-Carboniferous gneiss (PreCgn), with four areas found in Ban Bueng, Nong Yai, and Bo Thong districts. The total potential

area for gneiss in the construction industry is about 89.40 square kilometers, or 55,877.02 rai, with an estimated mineral resource volume of 22,152.12 million metric tons.

#### **2.4.2 Precious Metal Group**

The precious metal found in Chonburi province is gold, with two potential areas:

1) The potential gold mineral area in Khao Mod Dam, where gold is found in quartz veins, embedded and interlayered with sulfide minerals.

2) The potential gold mineral area in Khao Bo Thong - Khao Hin Rong is found in quartz veins and placer deposits. The total potential area for gold is about 14.59 square kilometers, around 9,120.03 rai, with an estimated mineral resource volume of about 0.06 metric tons (64.443 kilograms).

#### **2.4.3 Metallic Mineral Group**

The metallic mineral found in Chonburi province is antimony, with four existing areas, including Ban Lum Bore, Ban Lum Bore 1, Ban Lum Ta Sub, and Ban Khlong Koom, Bo Thong district. The total potential area for antimony is about 9.64 square kilometers, around 6,025.59 rai, with an estimated mineral resource volume of 319,294.103 metric tons.

#### **2.4.4 Industrial Mineral Group**

The industrial mineral found in Chonburi province is feldspar, with 1 area located around Khao Phra Bat in Bang Sai district, Mueang Chonburi province. The total potential area for feldspar is about 0.246 square kilometers, around 153.62 rai, with an estimated mineral resource volume of about 68,400 metric tons.

#### **2.4.5 Advanced Technology Mineral Group**

The advanced technology minerals found in Chonburi province are rare earth elements or minerals found in the weathered rock layers of granite, gneiss, and schist. There are five potential areas, including Khlong Kiu 1, Khlong Kiu 2, and Khlong Kiu 3 in Ban Bueng district, Koh Jan in Koh Jan district, and the rare earth element area in Bang Sare, Sattahip district. The potential area for rare earth elements is about 3.66 square kilometers, around 2,290.59 rai, with an estimated mineral resource volume of approximately 7,963.10 metric tons.

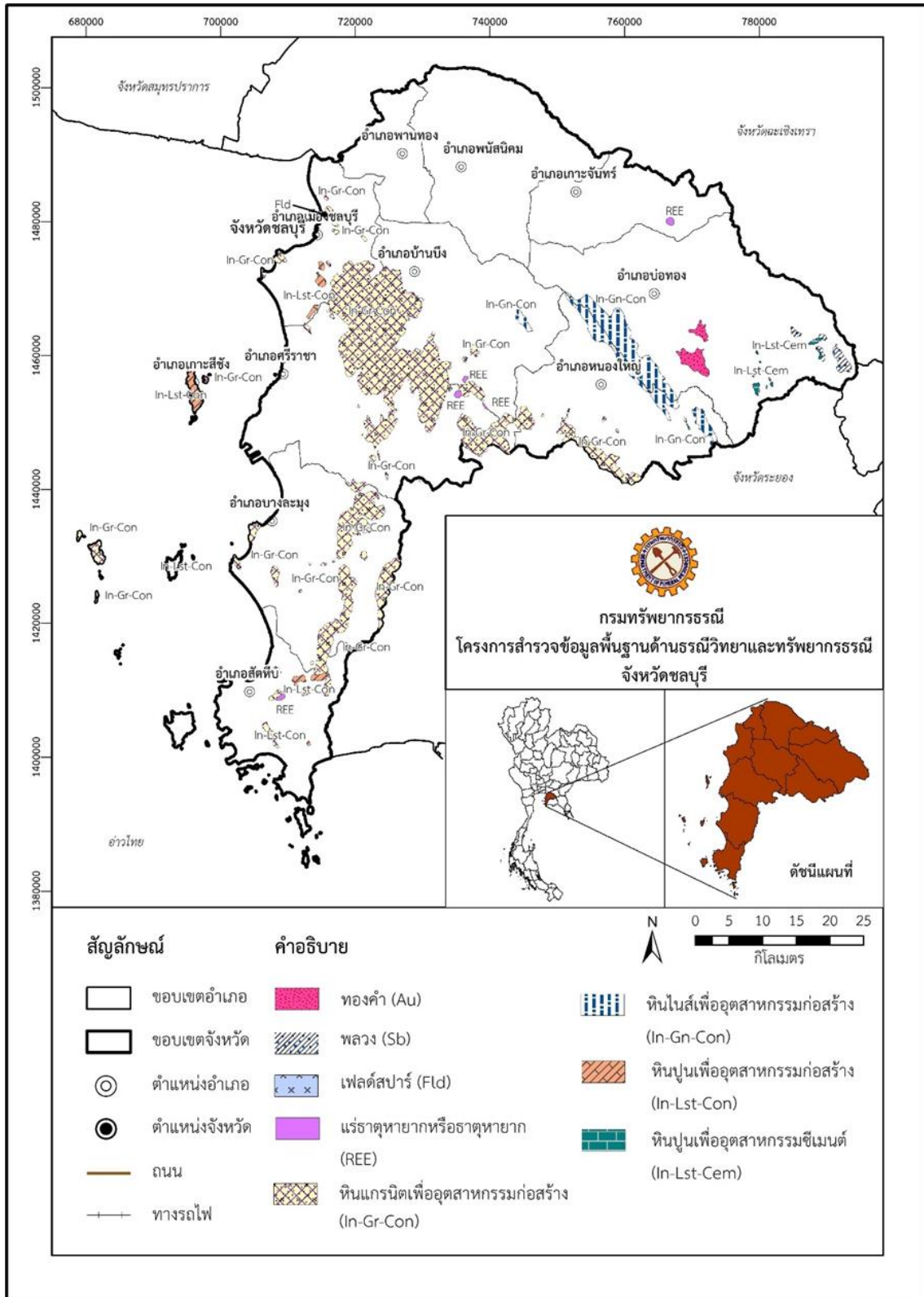


Figure 5 Mineral Potential map of Rayong province.

## 2.5 Geochemical Base Line data

The extensive geochemical baseline data conducted in Chonburi province involved the collection of stream sediment samples from approximately 654 points, with distances between sampling points around 1–3 kilometers. The samples, sized at 80 mesh, were analyzed using Aqua Regia Digestion to determine the quantities of 26 different elements, which are as follows:

Silver (Ag)	Aluminum (Al)	Arsenic (As)	Barium (Ba)
Beryllium (Be)	Bismuth (Bi)	Calcium (Ca)	Cadmium (Cd)
Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Iron (Fe)
Potassium (K)	Lithium (Li)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)
Molybdenum (Mo)	Sodium (Na)	Nickel (Ni)	Lead (Pb)
Antimony (Sb)	Selenium (Se)	Strontium (Sr)	Titanium (Ti)
Vanadium (V)	Zinc (Zn)		

Illustrating the dispersion of elements The dot symbol represents the mean (Mean) in the context of this study. The values below the maximum background value (Mean+SD), the highest background value (Mean+2SD), and the outlier values are also depicted. Values that exceed the mean plus two standard deviations are denoted as (Mean+2SD).

- Symbol ● Represents values of elements with values much lower than standard criteria.
- Symbol ● Represents values of elements with close to standard criteria
- Symbol ● Represents values of elements with values slightly higher than standard criteria.
- Symbol ● Represents values of elements with values much higher than standard criteria.

The full version of the fundamental geology and mineral resources survey report for Chonburi Province contains maps depicting the distribution of 26 different elements. This report displays only the distribution of elements with values. Arsenic, manganese, molybdenum, lead, and zinc all have much higher standards in concentration.

High values of arsenic distribution in Chonburi province are related to granite or material derived from granite. For the distribution of other elements, It is not clearly shown that it is related to geological features or mineral deposits. Therefore, the area with high values should be studied more thoroughly.



**Table 2** General statistics of each element from stream sediment in Chon Buri province.

Element	Minimum	Maximum	Range	Mean	(SD)
Silver (Ag)	<0.40	80.80	80.60	0.38	3.19
Aluminum (Al)*	0.24	7.01	6.77	1.54	0.81
Arsenic (As)	<1.00	702.00	701.50	17.66	37.49
Barium (Ba)	13.00	1,172.00	1,159.00	147.79	107.86
Beryllium (Be)	<0.20	66.40	66.30	1.23	2.67
Bismuth (Bi)	<3.00	36.00	34.50	1.62	1.46
Calcium (Ca)*	0.03	5.32	5.29	0.29	0.40
Cadmium (Cd)	<0.20	26.50	26.40	2.67	2.34
Cobalt (Co)	1.00	84.30	83.30	9.74	6.71
Chromium (Cr)	2.40	1,910.00	1,907.60	23.21	79.57
Copper (Cu)	<0.60	698.10	697.80	22.95	60.23
Iron (Fe)*	0.29	20.96	20.68	2.16	1.68
Potassium (K)	<150.00	4,155.00	4,080.00	881.26	598.43
Lithium (Li)	<0.20	42.20	42.10	7.57	6.27
Magnesium (Mg)	148.00	15,684.00	15,536.00	1,359.35	1,542.90
Manganese (Mn)	49.12	19,082.16	19,033.04	1,166.86	1,678.32
Molybdenum (Mo)	<0.20	40.30	40.20	0.95	2.04
Sodium (Na)	77.00	21,825.00	21,748.00	762.39	1,782.21
Nickel (Ni)	0.90	558.40	557.50	12.54	35.99
Lead (Pb)	3.86	105.00	101.14	20.32	10.92
Antimony (Sb)	<1	116.00	115.50	1.72	5.34
Selenium (Se)	<2	7.46	6.46	1.06	0.46
Strontium (Sr)	2.80	211.30	208.50	17.90	15.20
Titanium (Ti)	9.82	1,303.00	1,293.18	178.94	165.36
Vanadium (V)	3.10	112.30	109.20	25.67	14.84
Zinc (Zn)	<8	21,781.00	21,777.00	131.65	907.88

Note: Units are milligrams per kilogram, except \* is in percentage.

In addition, the analyses of the various elements were used to process and analyze the correlation matrix (Correlation matrix analysis) to determine the relationships between the different elements in the area. An element with high correlation values (values greater than 0.50) can coexist well with other elements. Divided into the following groups:

1. Aluminum (Al), potassium (K), lithium (Li), and vanadium (V).
2. Arsenic (As), cadmium (Cd), and iron (Fe)
3. Barium (Ba) and Manganese (Mn)
4. Calcium (Ca) and Strontium (Sr)
5. Cobalt (Co) and Vanadium (V)
6. Chromium (Cr) and Molybdenum (Mo)
7. Potassium (K), aluminum (Al), lithium (Li), and magnesium (Mg).
8. Lithium (Li), aluminium (Al), potassium (K), and strontium (Sr).
9. Magnesium (Mg), potassium (K), sodium (Na), and strontium (Sr).
10. Molybdenum (Mo), chromium (Cr) and zinc (Zn)
11. Sodium (Na), magnesium (Mg), and strontium (Sr).
12. Strontium (Sr), calcium (Ca), lithium (Li), magnesium (Mg), and sodium (Na).
13. Vanadium (V), aluminium (Al), and cobalt (Co).
14. Zinc (Zn) and molybdenum (Mo)

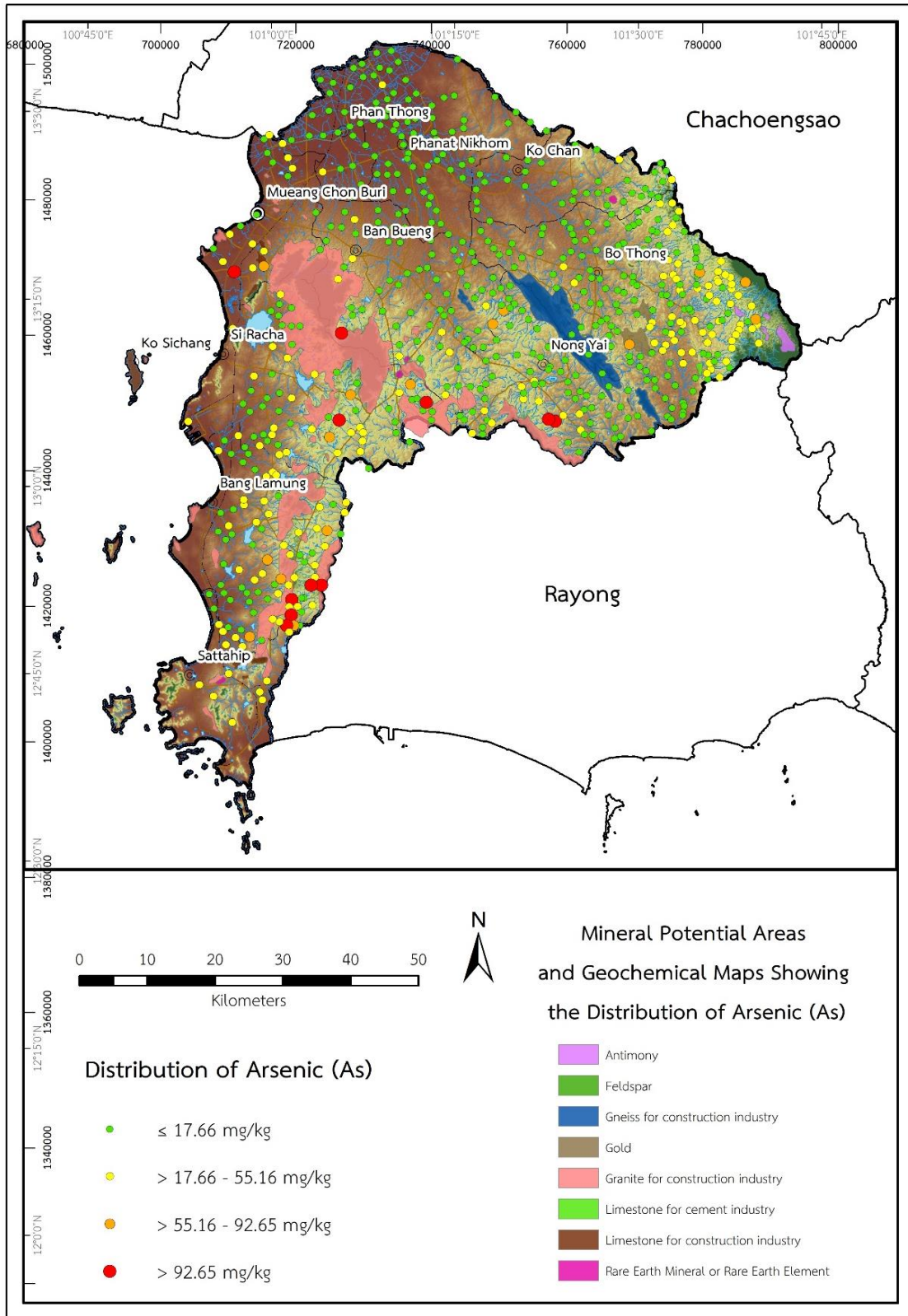


Figure 6 Geochemical Map of Arsenic Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.

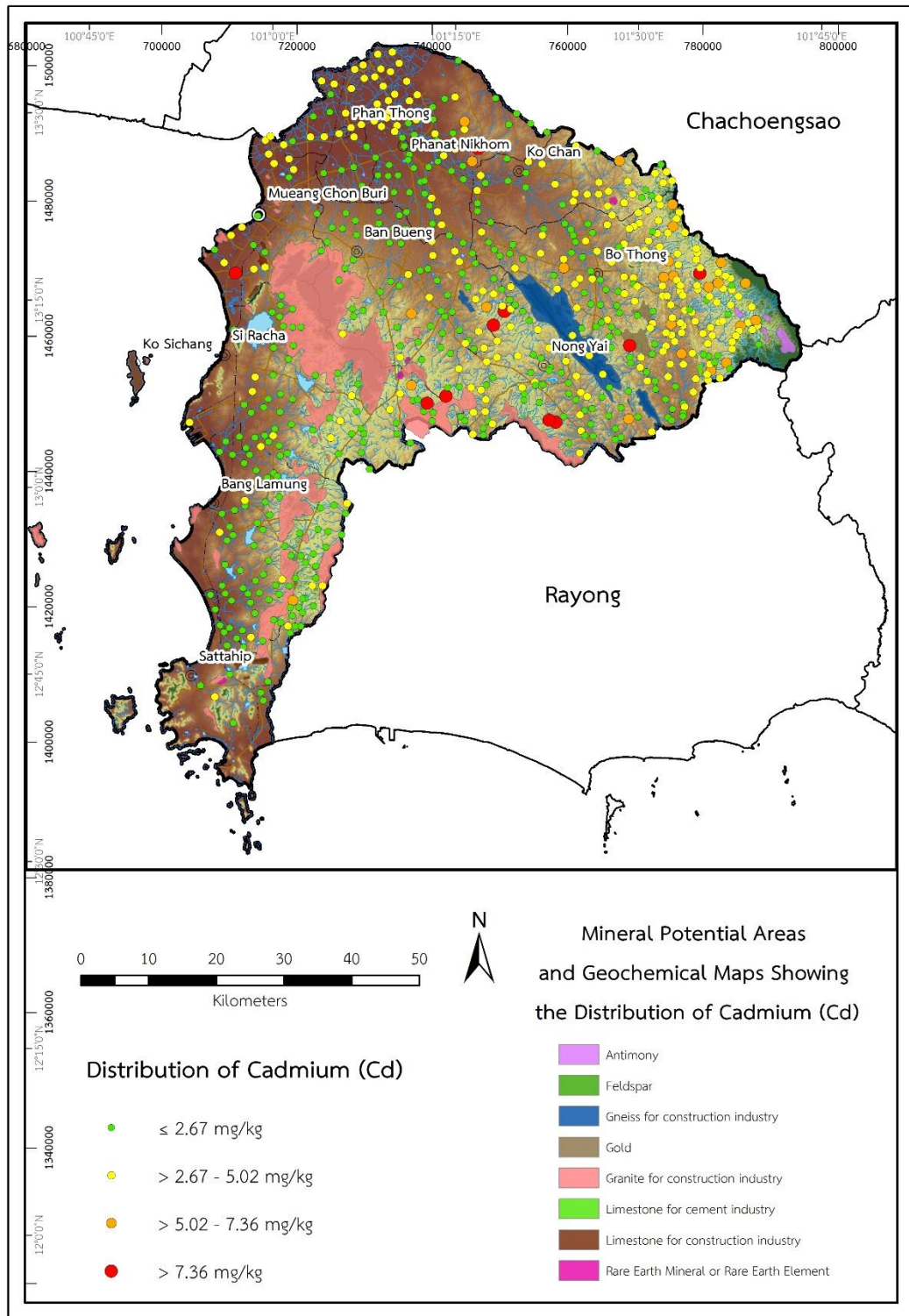


Figure 7 Geochemical Map of Cadmium Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.

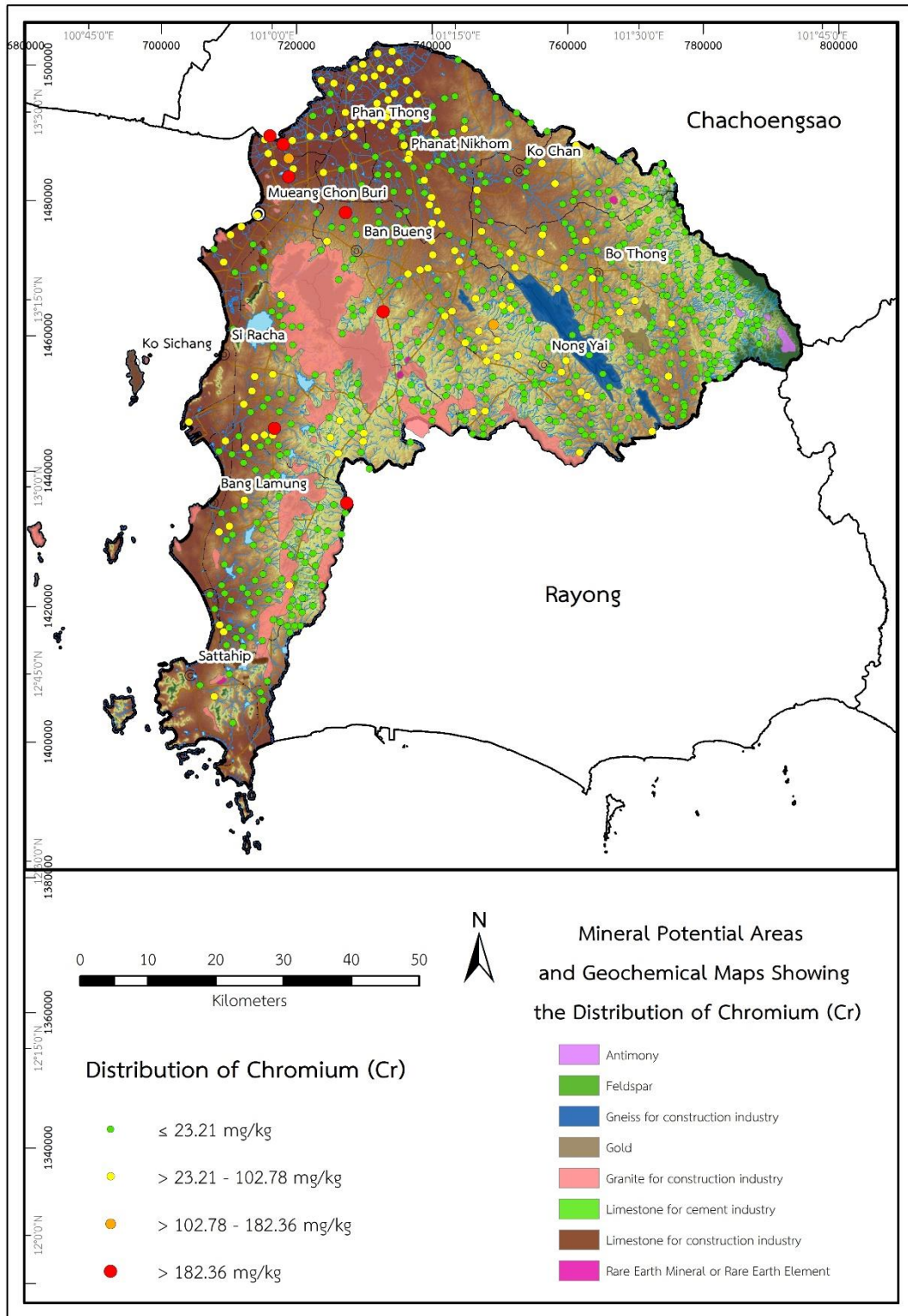


Figure 8 Geochemical Map of Chromium Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.

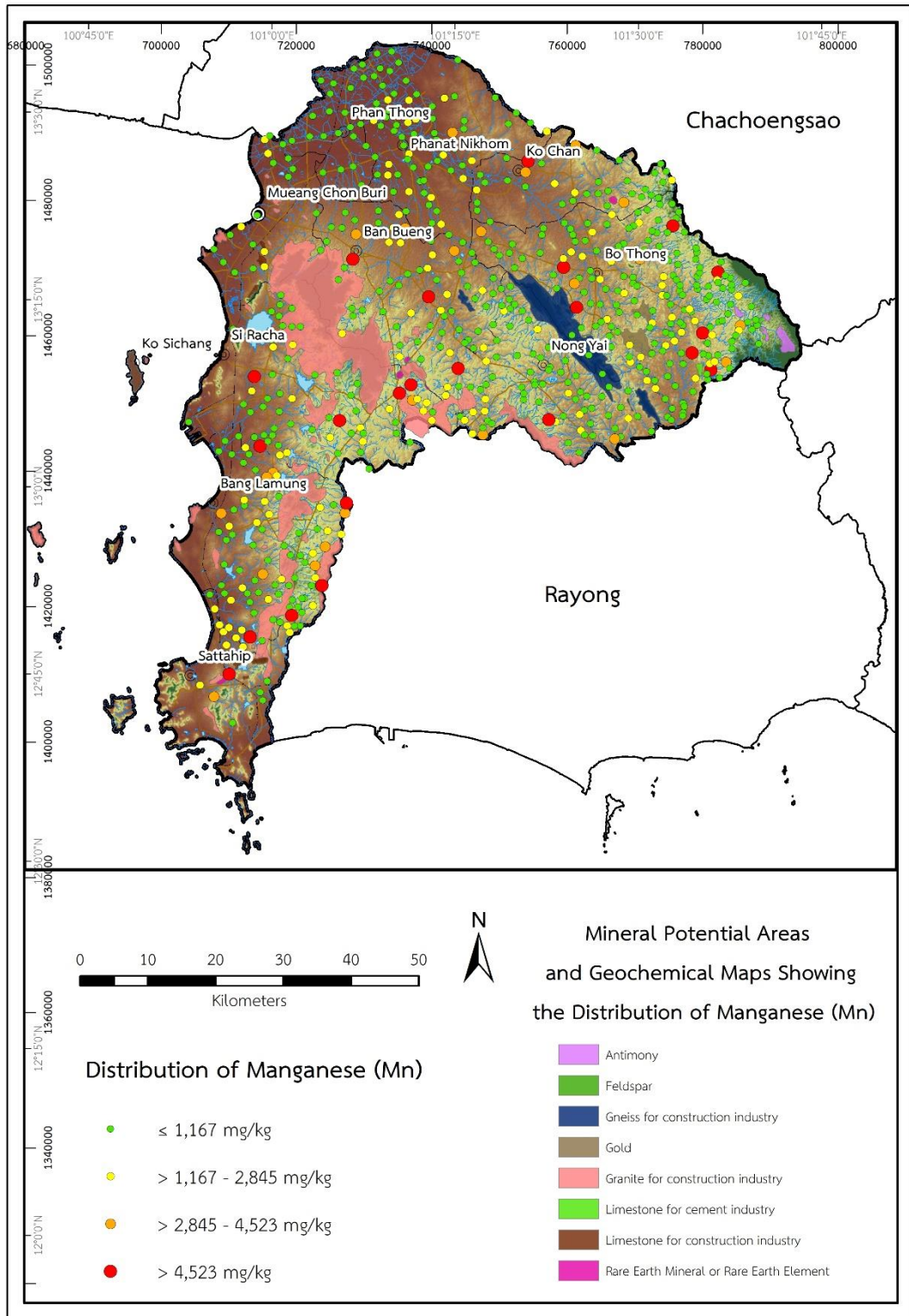


Figure 9 Geochemical Map of Manganese Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.

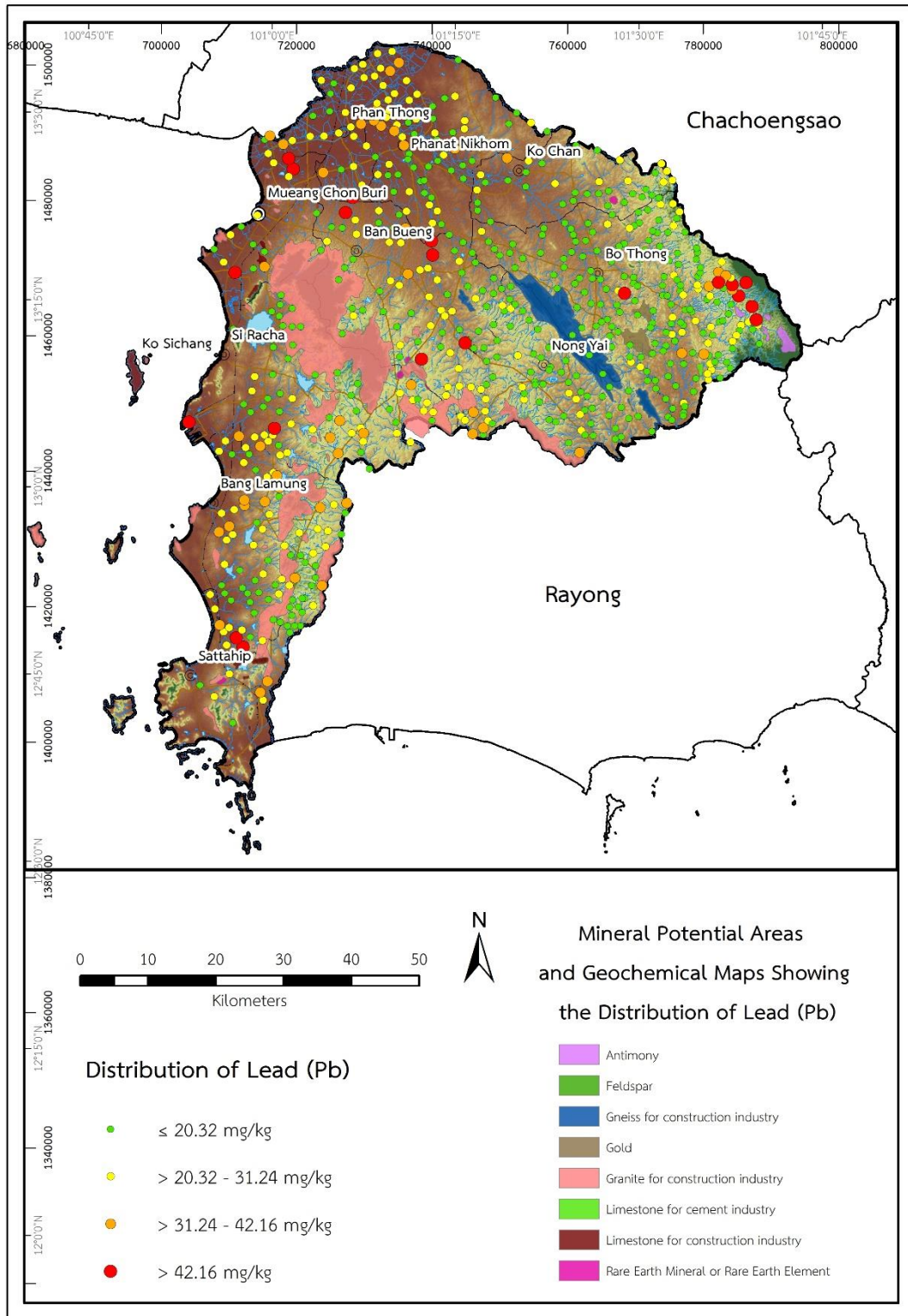


Figure 10 Geochemical Map of Lead Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.

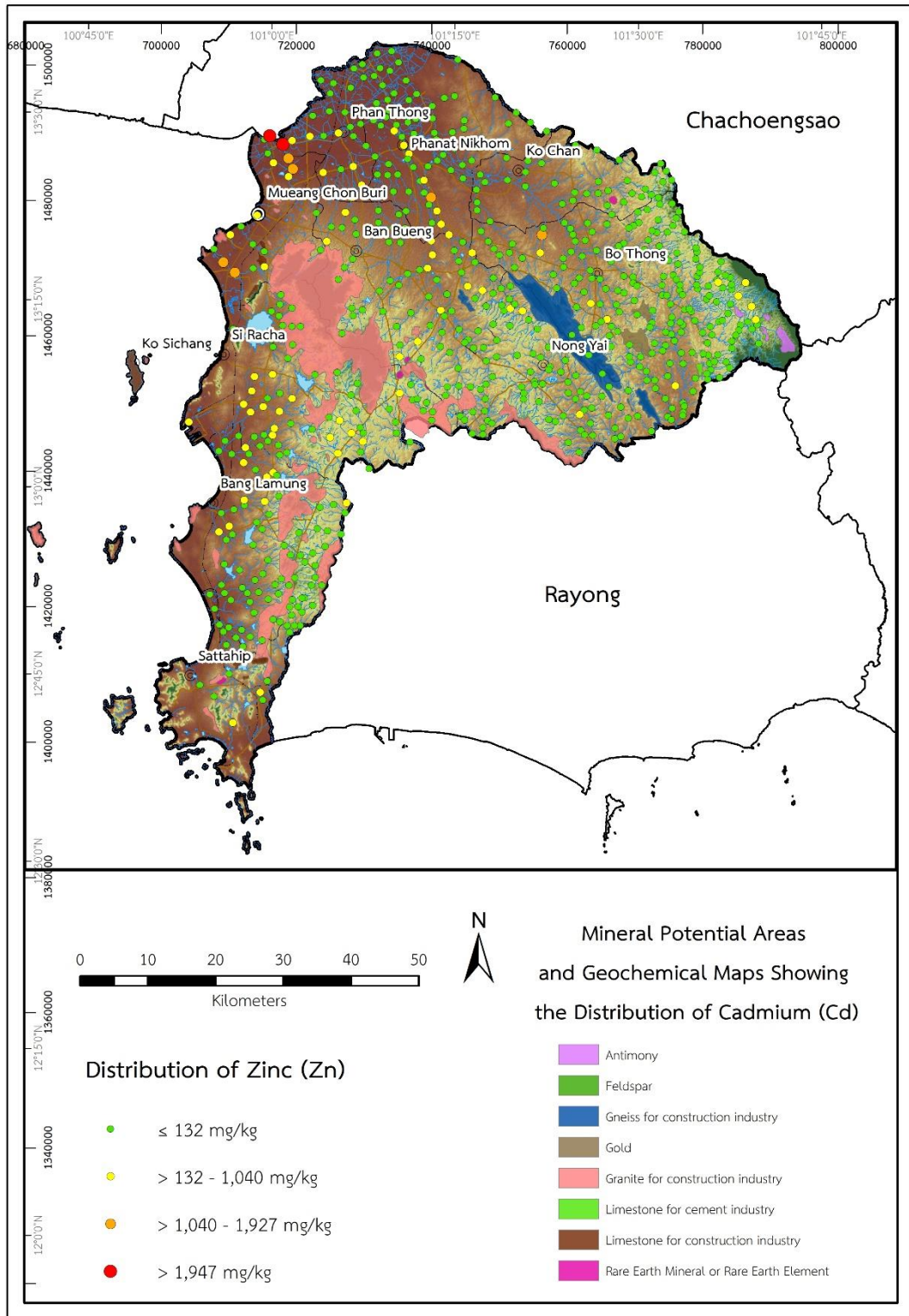


Figure 11 Geochemical Map of Zinc Distribution and Mineral Potential in Chonburi Province.



## 2.6 Geo-site and geological tourist attractions

The Department of Mineral Resources has classified “Geological site or Geosite that should be *preserved*” divided into seven types, consisting of 1) typical rock sequences, 2) typical rocks, 3) typical mineral deposits, 4) structural geological sources, 5) hot springs, 6) landforms, and 7) fossils.

Geological sites that should be preserved in Chonburi Province consist of 5 types: typical rock sequence, ordinary rocks, typical minerals deposits, fossils, and landforms.

**Table 3 Geosite of Chonburi Province**

Type	Geosite	Location (UTM Grid) WGS 84 L7018 47P		Map Sheet
		East	North	
typical rock sequence	Khao Phlu Ta Luang, Sattahip District.	713624	1404620	Amphoe Sattahip (5134 II)
typical rocks	Khao Chi Chan Buddha, Sattahip District.	712394	1412063	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
	Gniess Mines, Nong Yai District.	760130	1458339	Amphoe Nong Yai (5235 II)
typical minerals deposits	Khao Bo Thong, Bo Thong District.	769857	1458567	Amphoe Bo Thong (5235 I)
	Laem Tham Rae point, Banglamung District.	693239	1427024	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
landforms (Islands)	Koh Sichang Island, Koh Sichang District.	695248	1454137	Amphoe Si Racha (5135 II)
	Koh Lan Island, Bang Lamung District.	692971	1428313	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
	Koh Khrok Island, Bang Lamung District.	695868	1429865	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
	Koh Sak Island, Bang Lamung District.	694422	1431512	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
landforms (Waterfalls)	Ang Phak Nam waterfall, Bo Thong District.	786559	1467984	Amphoe Tha Takiab (5335 IV)
	Namtok Khao Chao Bo Thong Forest Park, Bo Thong District.	757411	1466040	Amphoe Bo Thong (5235 I)
landforms (beach)	Bangsaen Beach, Muang District.	705677	1471376	Changwat Chon Buri (5135 I)
	Pattaya Beach, Bang Lamung District.	703753	1430252	Amphoe Bang Lamung (5134 I)

Type	Geosite	Location		Map Sheet
		(UTM Grid) WGS 84		
		East	North	
landforms (Cave)	Jomtien Beach, Bang Lamung District.	704649	1424261	Amphoe Bang Lamung (5134 I)
	Nang Ram Beach, Sattahip District.	708627	1395535	Amphoe Sattahip (5134 II)
	Tien Talay Beach, Sattahip District.	709445	1398486	Amphoe Sattahip (5134 II)
	Sai Kaew Beach, Sattahip District.	699979	1409636	Amphoe Sattahip (5134 II)
	Tham Khao Cha Ang Ha Yot, Bo Thong District.	781565	1456271	Ban Siramun (5335 III)
	Tham Khao Cha-Ang Song Khrueang, Bo Thong District.	779744	1460159	Ban Siramun (5335 III)
	Tham Khao Cha-Ang On, Bo Thong District.	787586	1461967	Ban Siramun (5335 III)
	Tham Lablae, Bo Thong District.	781744	1455570	Ban Siramun (5335 III)
Fossil site	Khao Phlu Ta Luang, Sattahip District.	713624	1404620	Amphoe Sattahip (5134 II)

## 3.RAYONG PROVINCE

### 3.1 General Information

Rayong Province is located in the eastern part of Thailand. Currently, it has a population of 757,992 people. The total area of the province is 3,552 square kilometers or 2,220,000 rai. The administrative division includes eight districts, namely Mueang Rayong District, Klaeng District, Ban Khai District, Pluak Daeng District, Ban Chang District, Wang Chan District, Klaeng District, Khao Chamao District, and Nikhom Phatthana District. It comprises 54 sub-districts, 439 villages, and 181 communities. The local administration shall consist of 1 provincial administrative organization, one city municipality, two town municipalities, 27 sub-district municipalities, and 37 sub-district administrative organizations.

#### 3.1.1 Size and Location

Rayong province has a total area of 3,552 square kilometers or 2,220,000 rai. It is between 12 and 13 degrees north latitude and 101 and 102 degrees east longitude. The area is covered in the 1:50,000 scale topographic map of the Military Mapping Department, series L7018 (UTM zone 47 north WGS 84), totaling 13 map sheets.

SHEET 5134 II (Amphoe Sattahip)	SHEET 5234 I (Amphoe Ban Khai)
SHEET 5234 II (Changwat Rayong)	SHEET 5234 III (Amphoe Ban Chang)
SHEET 5234 IV (Amphoe Pluak Daeng)	SHEET 5235 II (Amphoe Nong Yai)
SHEET 5235 III (Ban Chom Phon)	SHEET 5334 I (Ban Noen Phun Sin)
SHEET 5334 II (Ban Khot Hoi)	SHEET 5334 III (Ban Laem Thong Lang)
SHEET 5334 IV (Amphoe Klaeng)	SHEET 5335 II (Ban Khun Song)
SHEET 5335 III (Khao Chamun, Ban Siramun)	

#### 3.1.2 Restricted zones under the Act

The Ministry of Natural Resources and Environment is responsible for the area declared protected under the Wild Animal Reservation and Protection Act, including the Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation and the Royal Forest Department. The conservation areas under the responsibility of the Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation include one wildlife sanctuary, namely Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary, and two national parks, namely Khao Chamao-Khao Wong National Park and Khao Laem Ya–Mu Ko Samet National Park. The national reserved forests and community forests are under the responsibility of the Royal Forest Department, which includes nine national reserved forests and 110 community forests, totaling an area of 14,070 rai, located in 7 districts: Mueang Rayong, Klaeng, Ban Khai, Pluak Daeng, Ban Chang, Wang Chan, and Khao Chamao.

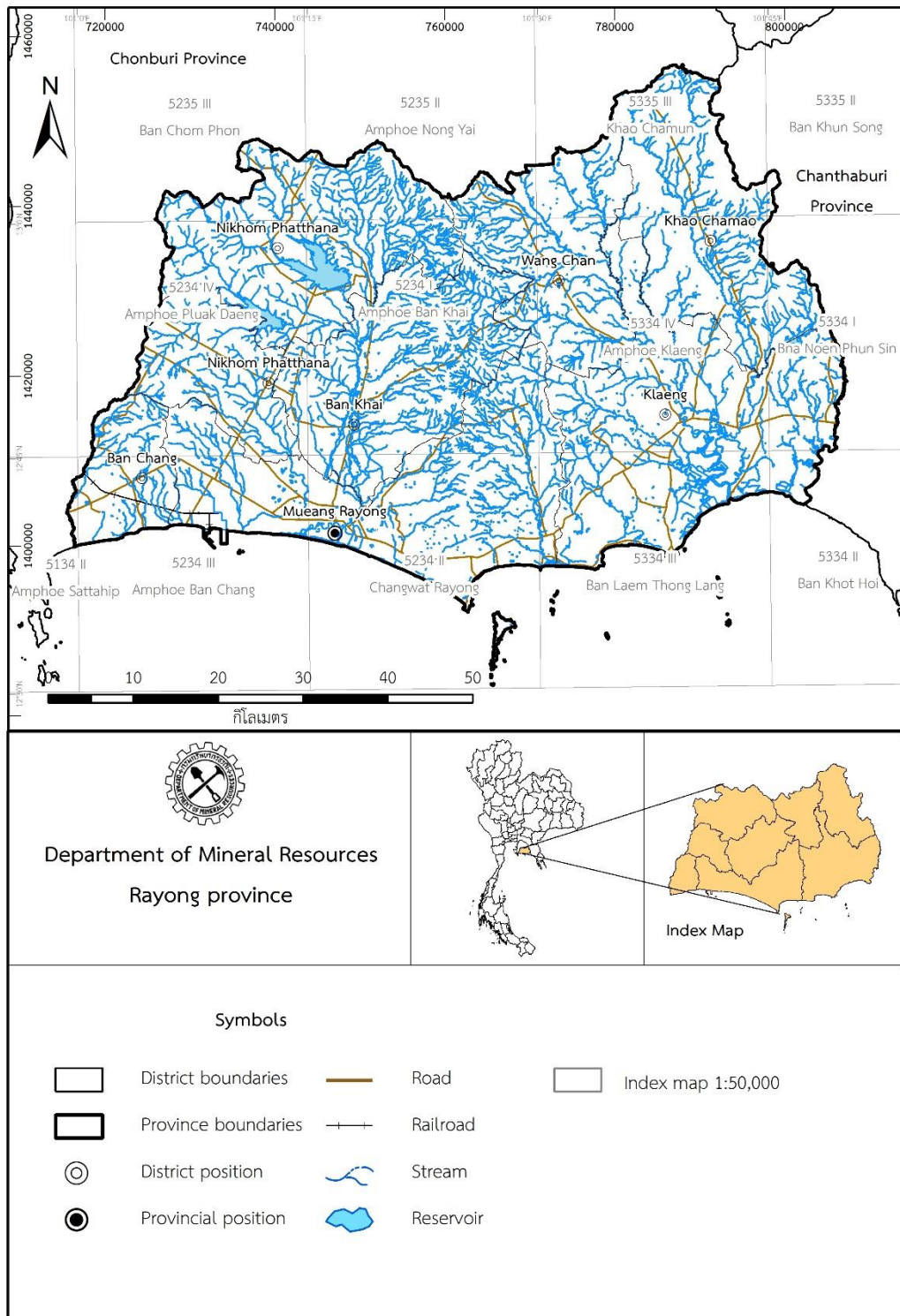


Figure 12 1:50,000 scale map of Rayong province administrative boundaries and topographic map index

## 3.2 Geomorphological and Airborne Geophysical data

Geomorphology and Airborne Geophysical data can be summarized as follows:

### 3.2.1 Geomorphological Characteristics

The geomorphology of Rayong province can be divided into three main groups: landforms, coastal geomorphology, and the drainage system.

**Landforms** consist of mountainous and hilly areas with elevations ranging from 50 to 1,015 meters, undulating regions with an average height of approximately 10 to 100 meters, and flat areas with elevations less than 20 meters.

*The mountainous and hilly* geomorphology is related to the type of rocks and geological structure, which includes 1) high mountains and hills with granite rock, 2) high hills with sedimentary rock, and 3) high hills with limestone.

The undulating areas are characterized by alternating high and low curves, resembling multiple waves, with elevations of about 10 to 100 meters.

*Flat areas* include the coastal plains, such as areas along the coast, and narrow flood plains along the sides of the main rivers.

**Coastal geomorphology** is classified into several types based on their formation and environmental conditions, including 1) rocky coasts, 2) sandy beaches, 3) tidal flats, and 4) lagoons.

**The drainage system** in Rayong province consists of dendritic to semi-dendritic drainage patterns, angular drainage patterns, radial drainage patterns, trellis drainage patterns, and late or young river valleys.

### 3.2.2 Airborne Geophysical Data Interpretation

The airborne geophysical data study in Rayong province was obtained from the national Airborne geophysical survey data of the Department of Mineral Resources, conducted under the Mineral Resources Development Project between 1984 and 1986.

The magnetic field intensity data of Rayong province is continuous from Chonburi province. The interpretation of magnetic intensity data is divided into four units: M1, M2, M3, and M4. Unit M1 is where exposed rocks were measured with a magnetic susceptibility of about  $18.387 \times 10^{-3}$  SI units. Non-magnetic rocks may overlay the areas of units M2 and M3. Unit M4 has low magnetic relief and is distributed, covering approximately 50 percent of the western area, which includes sedimentary and non-magnetic granite rocks.

The radiometric data of Rayong province can be classified into 13 units: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R9-1, R9-2, R10, and R11. From the mixed color map (Figure 12), areas with dark purple relate to granite rocks in the area, with the intensity of color varying depending on the composition of the granite. Areas with high average potassium values include units R2, R8, R9-1, and R9-2. Sediments originating from granite also show a dark color. Other sediments or sedimentary rocks show light colors on the mixed color map, such as green light purple, and have low radiometric values across all three elements (potassium, uranium, and thorium).

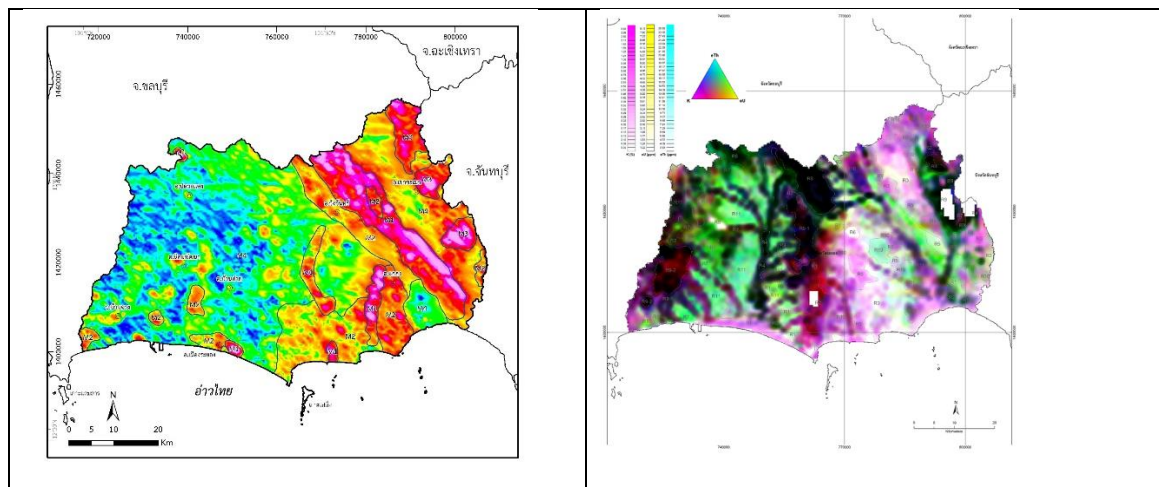


Figure 13 (left) Interpretation result overlay with Analytic Signal Magnetic Map (right) The interpretation of radiometric data on the Ternary map.

### 3.3 Geologic setting

The geology of Rayong province comprises 16 rock units, with five sedimentary units accounting for 63 percent, nine units of sedimentary and metamorphic rocks making up 19 percent, two igneous rock units accounting for 14 percent, and the remaining 4 percent being other types. The sedimentary, metamorphic rocks and sediments (arranged from oldest to youngest) range in age from the Silurian-Devonian, Pre-Carboniferous, Carboniferous, Permian-Triassic, Triassic, Jurassic, Neogene, and Quaternary. Moreover, igneous rocks from the Permian-Triassic and Triassic are also found. The summary is as follows:

#### 3.3.1 Sedimentary, Metamorphic Rocks, and Sediments

**Silurian-Devonian (SD)** comprises quartz-mica schist, quartz schist, tuffaceous quartzite, and tuffaceous phyllite, along with some unmetamorphosed rocks, including sandstone, siltstone interbedded with claystone, mudstone, chert, and limestone, and Devonian radiolarian fossils.

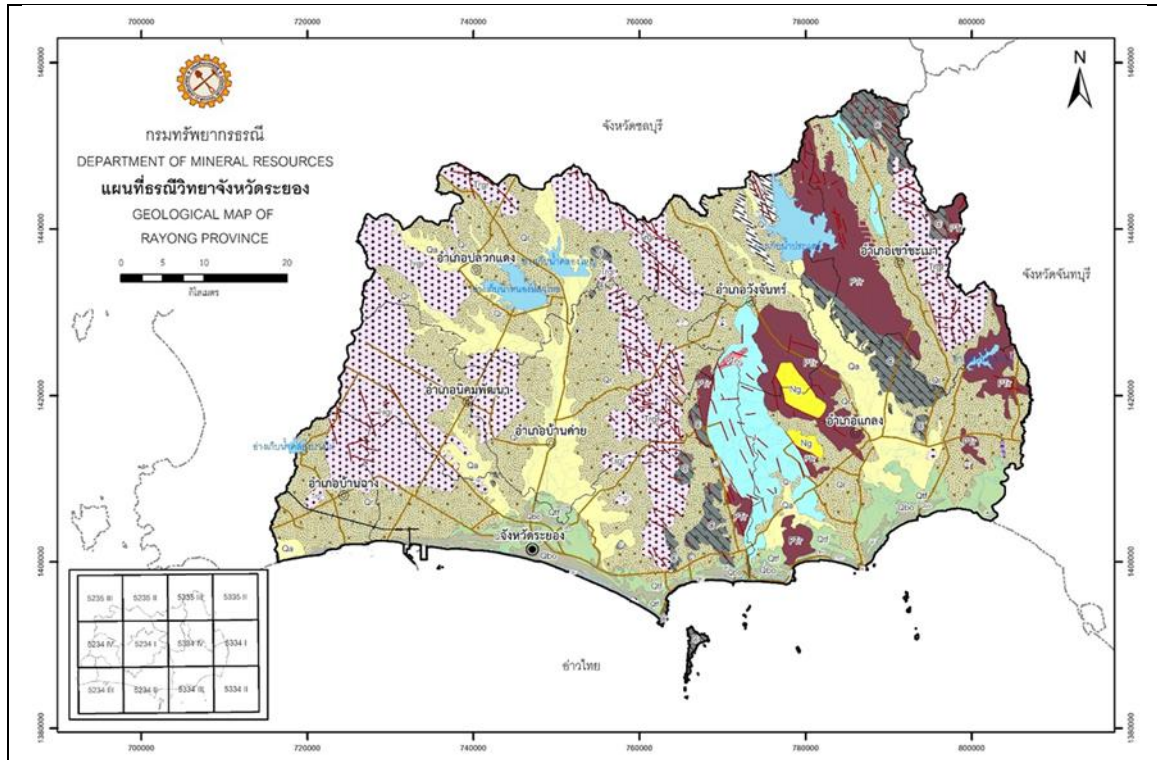


Figure 14 Geologic Map of Rayong Province

**Pre-Carboniferous (Pre-C?)** consists of quartz-mica schist with some pegmatite intrusions, very few phyllites, and some gneiss and paragneiss.

**Carboniferous (C)** consists of quartz-mica schist, mica schist, phyllite, hornfels, calc-silicate rocks, slate, gneiss, and quartz veins. Some areas have silica-rich claystone and sandstone.

**Permian-Triassic (Ptr)** consists of mudstone interbedded with chert, shale, tuffaceous shale, sandstone, tuffaceous sandstone, siltstone, limestone, limestone lens with radiolarian fossils, *Oldhamina* sp., biosiliceous, and crinoids. The upper part includes dark grey thick-bedded to massive crystalline limestone to marble, grey-green tuffaceous shale, limestone lens, and fossils of brachiopods, foraminifera, fusulinids, solitary corals, biosiliceous, and crinoids with a thickness of 200-400 meters.

**Triassic (Tr)** consists of grey to dark grey, brownish-purple limestones with thick to massive bedding containing ooids, oncoids, peloids, and bioclasts, along with interbedded mudstone and sandstone, and fossils of foraminifera, marine algae, corals, brachiopods, and crinoids.

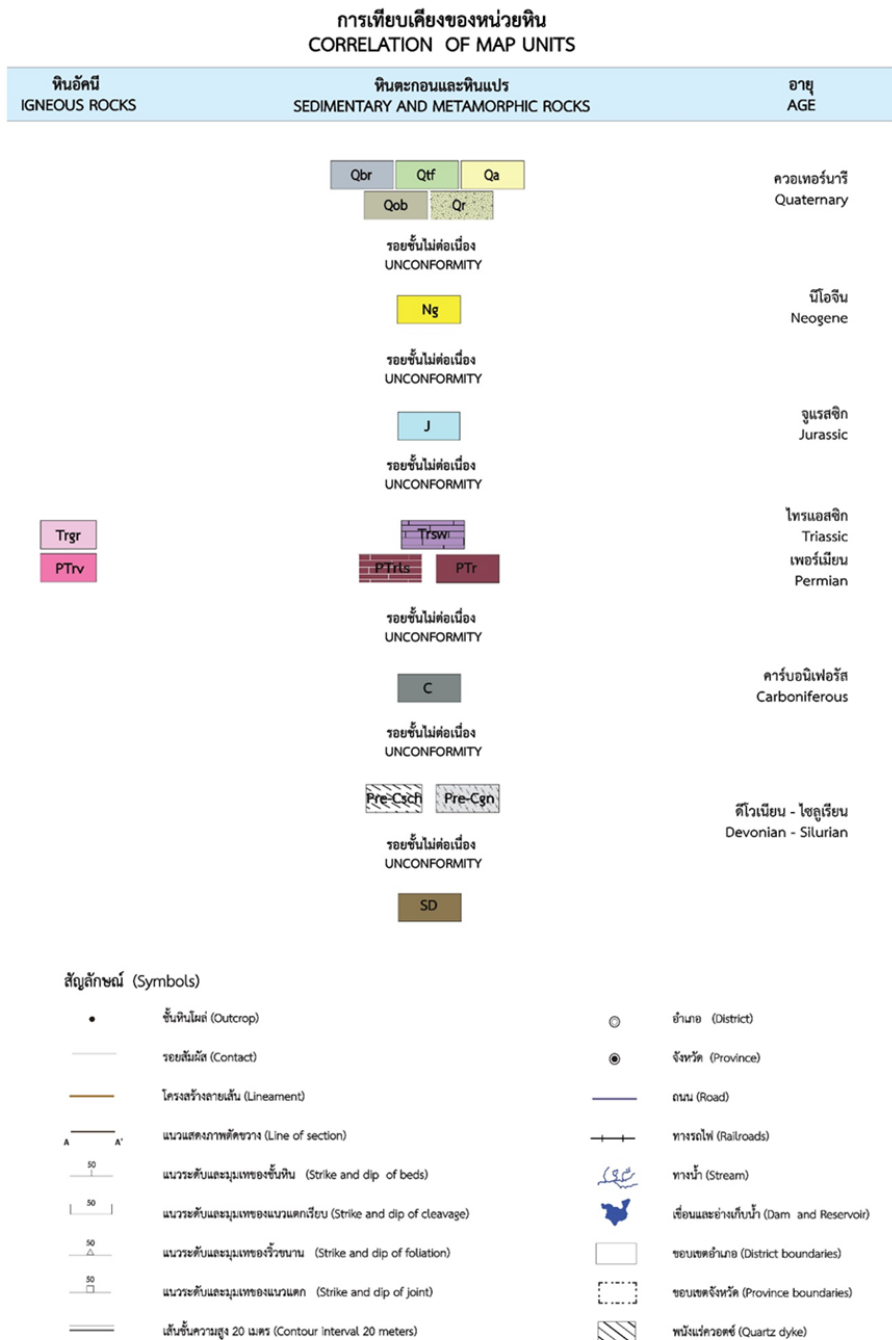


Figure 15 Correlation of Map units

**Jurassic (J)** consists of sandstone, sandy gravelstone, siltstone, and interbedded mudstone, primarily quartz.

**Neogene (Ng)** consists of siltstone, mudstone, calcareous claystone, semi-consolidated and unconsolidated sediments, interbedded siltstone and clay, thin beds with leaf fossils, charcoal fragments, shell fragments, and thin peat layers, with a thickness of about 80-100 meters.

**Quaternary (Q)** includes in-situ weathered sediments, old dunes, alluvial sediments, clay flats subject to tidal influences, current beach sediments composed of



river gravel, sand, silt, mother-of-pearl layers, weathered soil, clay, thick layers with abundant plant debris and shell fragments, with fine sand layers, and interbedded clay and peat layers.

### **3.3.2 Igneous Rocks**

Permian-Triassic comprises volcanic rocks like basalt and andesitic basalt, interbedded with volcanic ash and angular volcanic gravel.

Triassic consists of granite types like biotite granite, biotite-muscovite granite with single-crystal size, medium to coarse crystalline, some with aligned mineral granite showing precise alignment, and intruded by fine-grained biotite granite, pegmatite, aplites, quartz veins, and quartz mineral veins. Additionally, there are small amounts of light grey granodiorite.

## **3.4 Mineral Resources**

Rayong province has a total of 13 types of mineral resources, including quartz, kaolin, glass sand, gold, feldspar, iron, granite for the construction industry, quartzite for the construction industry, gneiss for the construction industry, basalt for the construction industry, limestone for the construction industry, limestone for cement industry, and limestone for other sectors. The potential mineral resource area is 648 square kilometers, or approximately 404,720 rai, accounting for 17.68 percent of Rayong's provincial area. The potential mineral resource areas can be divided into two groups:

- 1) Minerals for developing essential public utilities and large-scale government projects.
- 2) Minerals for the economic and industrial development support.

### **3.4.1 Minerals for the development of essential public utilities and large-scale government projects**

Rayong province has mineral groups for developing essential public utilities and large-scale government projects, divided into minerals for cement and construction industries.

#### **3.4.1.1 Minerals for the Cement Industry**

There is only one type of mineral for the cement industry, which is limestone for the cement industry. This limestone has a high calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) content of 95-99% and dates from the Permian to Triassic periods. It is distributed in 2 areas: 1) In Klaeng district, Rayong province, there are 11 limestone sites, namely Khao Phai, Khao Noi1, Khao Noi3, Khao Noi5, Khao Noi6, Khao Noi7, Khao Noi8, Khao Noi9, Khao Noi10, Khao Noi11, and Huai Tap Mon, and 2) In the area between Klaeng district, Rayong province, and Kaeng Hang Maeo district, Chanthaburi province, there are two limestone sites, namely Kong Din1 and Kong Din4, covering a total area of 4.53 square kilometers, or 2,830.82 rai, with a total mineral resource quantity of 851.79 million metric tons.

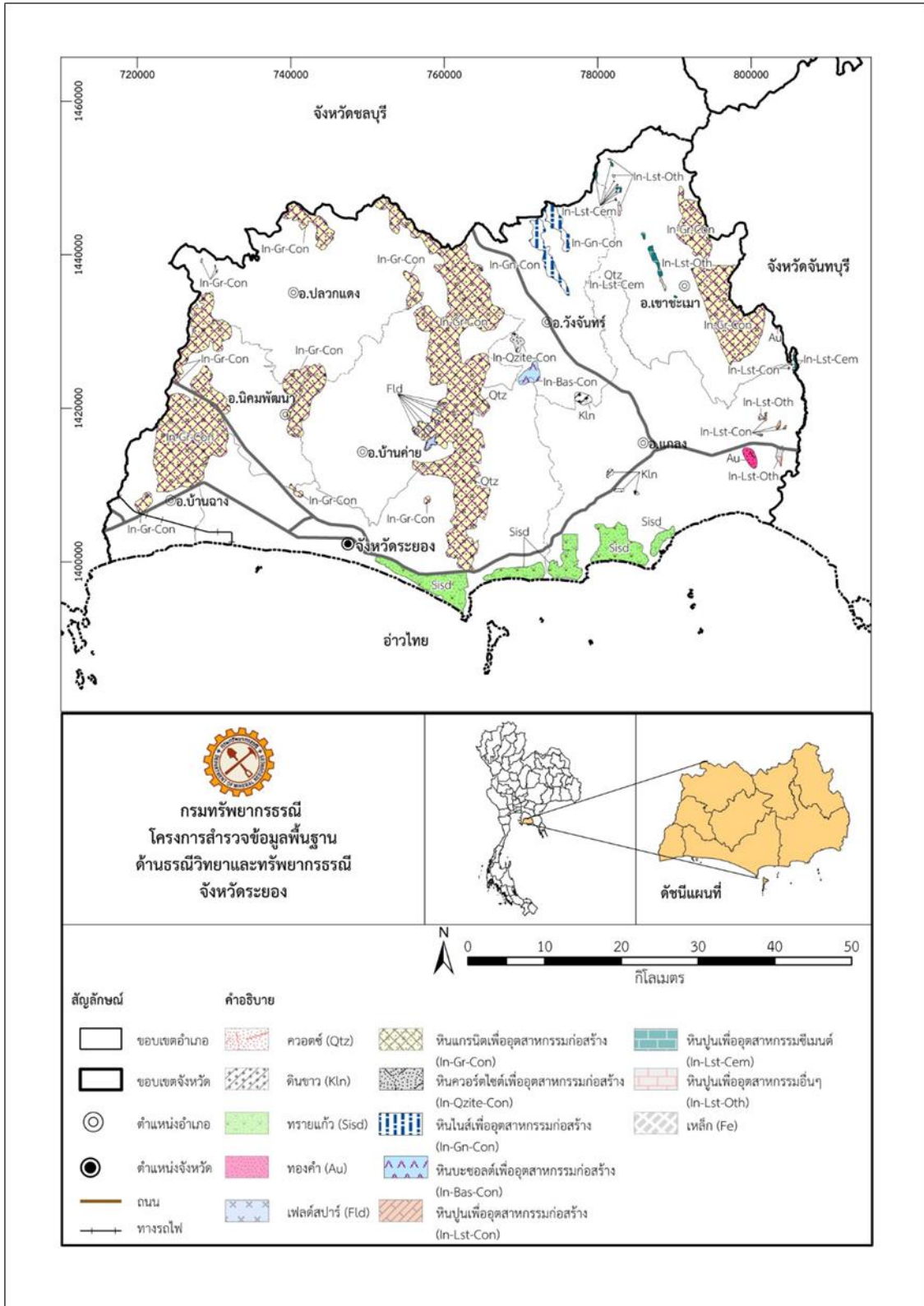


Figure 16 Map of the mineral potential area in Rayong province

### 3.4.1.2 Minerals for Construction industry

The province of Rayong has five types of minerals for construction, which are granite, quartzite, gneiss, basalt, and limestone, with details as follows:

**Granite for the construction industry** is Triassic age granite with potential in 16 areas, including Khao Chom Hao, Khao Nang Yong, Khao Huai Mahad, granite area in Village No. 3 (2), Ban Saphan Si 1, Ban Saphan Si 2, Khao Linchi, Ban Noen Samran, Khao Chamao, Khao Krok Tabak, Ban Nong Krabak, Khao Som Sut, Nikhom Phatthana, Wat Khao Gala, Khao Mapood, Ban Hub Yai, Khao Yai Da, Khao Na Yak, Khao Phanom Sa-at, and Khao Din. These cover an area of 518.46 square kilometers, or 324,034.12 rai, with an estimated mineral resource of 109,487.22 million metric tons.

**Quartzite for the construction industry** is found in float quartzite scattered on the plains and at the foothills where Triassic age granite intrusions occur. One potential area, namely Khao Ta In, covers an area of 2.52 square kilometers, or 1,574.10 rai, with an estimated mineral resource of 40.25 million metric tons.

**Gneiss for the construction industry** is pre-Carboniferous age biotite gneiss with potential in 3 locations: Ban Khao Mai Nuan, Khao Mai Nuan, and Khao Singto, covering an area of 20.63 square kilometers, or 12,898.27 rai, with an estimated mineral resource of about 1,753.99 million metric tons.

**Basalt for the construction industry** is Permian-Triassic volcanic rock with potential in only one location, namely Khao Wai, covering an area of 5.13 square kilometers, or 3,207.60 rai, with an estimated mineral resource of about 576.08 million metric tons.

**Limestone for the construction industry**, which has a calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) content of less than 90%, is Triassic age limestone with potential in 6 areas: Kong Din 2, Kong Din 5, Cham Samo 2, Cham Samo 3, Khao Yai Pring, and Nong Samed Daeng, covering an area of 0.94 square kilometers, or 583.32 rai, with an estimated mineral resource of 8.95 million metric tons.

## 3.4.2 Minerals for Economic and Industrial Development Support

### 3.4.2.1 Precious Metals

Precious metals in the area of Rayong consist only of gold, found in hydrothermal vein deposits and associated with sulfide and metal ores. The mineral deposits are placer deposits, eroded and accumulated in shallow soil layers in the plains. There are two potential areas, Khao Wong Kot I, and Khao Hin Klang, covering an area of 3.43 square kilometers, or 2,146.00 rai, with a total mineral resource of 821.68 kilograms.

### 3.4.2.2 Metals

There is one type of metal in Rayong, which is iron, with potential in one area, namely Khao Hin Klang-Khao Noi, a replacement type mineral found interbedded in the metamorphosed volcanic ash claystone of the Khao Wang Chik group, covering an area of 0.04 square kilometers, approximately 24.81 rai, with a total mineral resource of 10,300 metric tons.

### 3.4.2.3 Industrial Minerals

There are five types of industrial minerals in Rayong province: quartz, kaolin, glass sand, feldspar, and limestone for other industries.

**Quartz** is found in both large and small quartz veins hydrothermal vein deposits. There are three potential quartz areas: Khao Loi, Bauxite Valley, and Khao Wong Wian, covering a total area of 0.08 square kilometers, approximately 51.43 rai, with a total mineral resource of 8.01 million metric tons.

**Kaolin** is a secondary kaolin deposit formed from the weathering of Triassic sedimentary rocks, both in-situ weathered and newly transported and redeposited, covered by newer sediments. There are four potential areas: Ban Huay Yang, Ban Klong Ka, Ban Noen Khao Tom, and Don Samran, covering a total area of 4.27 square kilometers, approximately 2,670.17 rai, with a total mineral resource of 14.88 million.

**Silica sand** is a sediment that accumulates together with current deposits. There are five potential silica sand areas: Klaeng-Krachet, Ta Phong-Pae, Chak Phong, Chak Don-Kram, and Kram-Noen Kho. Currently, these areas are used for residential, tourism, and agricultural purposes. There are two continuous glass sand production areas, Chak Phong and Chak Don-Kram, covering an area of 81.52 square kilometers, approximately 50,947.57 acres, with a total mineral resource quantity of 176.88 million metric tons.

**Feldspar** comes from the Pegmatite dike. There are seven potential feldspar areas: Bang Butr1 to Bang Butr6 and Chak Bok, covering an area of 2.98 square kilometers, approximately 1,868.66 acres, with a total mineral resource quantity of 38.54 million metric tons.






**Limestone for other industries** is Triassic limestone with a calcium carbonate ( $\text{CaCO}_3$ ) content of 90-95%. There are six potential areas, namely Kong Din3, Khao Noi2, Khao Noi4, Khao Noi13, Sam Kho1, and Sam Som1, covering a total area of 3.02 square kilometers, approximately 1,883.53 acres, with a total mineral resource quantity of 179.62 million metric tons.

### 3.5 Geochemical baseline data

Establishing basic geochemical survey data in Rayong Province is a comprehensive geochemical survey. Sediment samples from streams were collected with a spacing of approximately 1–3 kilometers, totaling 578 sampling points. The samples were prepared in a size of 80 mesh for analysis by the Aqua Regia Digestion method to determine the quantities of 26 different elements, which include:

Silver (Ag)	Aluminum (Al)	Arsenic (As)	Barium (Ba)
Beryllium (Be)	Bismuth (Bi)	Calcium (Ca)	Cadmium (Cd)
Cobalt (Co)	Chromium (Cr)	Copper (Cu)	Iron (Fe)
Potassium (K)	Lithium (Li)	Magnesium (Mg)	Manganese (Mn)
Molybdenum (Mo)		Sodium (Na)	Nickel (Ni)
Lead (Pb)	Antimony (Sb)	Selenium (Se)	Strontium (Sr)
Titanium (Ti)	Vanadium (V)	Zinc (Zn)	

The representation of the elemental distribution is indicated by symbols, with the average (Mean), below the upper limit of background values (Mean+SD), the maximum of background values (Mean+2SD), and anomalous values (values higher than Mean+2SD) as follows:

- Symbol  represents anomalies of elements that are significantly lower than various standard thresholds.
- Symbol  represents anomalies of elements that are slightly lower than various standard thresholds.
- Symbol  represents anomalies of elements that are close to various standard thresholds.
- Symbol  represents anomalies of elements that are slightly higher than various standard thresholds.
- Symbol  represents anomalies of elements that are significantly higher than various standard thresholds.

Preparing geochemical baseline data involves studying the distribution of 26 elements. This report shows explicitly the distribution of elements with anomalously high values exceeding various standard criteria (as per the Announcement of the Environmental Committee on the Specification of Soil Quality Standards (2021), Announcement of the Environmental Committee on the Quality of Sediments in Surface Water Sources (2022), and Announcement of the Department of Agriculture on Organic Fertilizer Standards (2005). Elements exceeding the standard values include arsenic (Figure 6), cadmium (Figure 7), manganese (Figure 9), lead (Figure 10), and zinc (Figure 11).

**Table 4** shows statistical values of various elements of stream sediment samples in Rayong Province.

element	Min	Max	Rang	Mean	SD
Silver (Ag)	0.20	3.65	3.45	0.23	0.21
Aluminum (Al)*	0.09	4.50	4.40	1.58	0.76
Arsenic (As)	0.50	981.89	981.39	25.23	70.71
Barium (Ba)	4.11	1,220.00	1,215.89	100.81	99.36
Beryllium (Be)	0.10	8.85	8.75	1.45	1.09
Bismuth (Bi)	1.50	13.00	11.50	1.63	0.90
Calcium (Ca)*	0.02	6.54	6.52	0.20	0.48
Cadmium (Cd)	0.10	37.40	37.30	2.78	3.24
Cobalt (Co)	0.20	67.00	66.80	8.80	7.84
Chromium (Cr)	0.91	140.39	139.48	16.81	13.27
Copper (Cu)	0.30	161.36	161.06	11.96	15.01
Iron (Fe)*	0.06	20.96	20.90	2.26	2.24
Potassium (K)	75.00	4,652.00	4,577.00	850.80	647.66
Lithium (Li)	0.10	67.11	67.01	8.88	8.27
Magnesium (Mg)	88.79	9,627.75	9,538.96	1,051.67	917.16
Manganese (Mn)	11.60	25,506.10	25,494.50	850.14	1,616.71
Molybdenum (Mo)	0.10	21.30	21.20	1.04	1.78
Sodium (Na)	77.00	9,870.25	9,793.25	559.15	938.13
Nickel (Ni)	0.20	608.60	608.40	10.66	31.51
Lead (Pb)	1.00	83.00	82.00	20.36	10.67
Antimony (Sb)	0.50	13.21	12.71	1.11	1.36
Selenium (Se)	1.00	16.32	15.32	1.08	0.80
Strontium (Sr)	1.01	372.77	371.76	13.27	27.41
Titanium (Ti)	13.20	1,237.20	1,224.00	200.83	189.34
Vanadium (V)	1.31	126.00	124.69	23.97	15.59
Zinc (Zn)	4.00	1,506.00	1,502.00	77.25	139.81

**Note:** Units are milligrams per kilogram, except \* is in percentage.

Similar to the Chonburi province area, the distribution of arsenic in the Rayong province area, especially in areas with abnormally high values, is associated with granite or sediments derived from granite (the distribution of arsenic with granite is shown in the geochemistry section in English). The distribution of other elements is not clearly shown to be related to any particular geological characteristics or mineral sources. Therefore, areas with high values should be further studied in more detail.

In addition, the analysis of various elements has been compiled, and a correlation matrix analysis has been conducted to determine the relationships among the elements in the area. High correlation values (greater than 0.50) indicate elements that can occur together with others quite well and can be grouped as follows:

1. Barium (Ba) and Manganese (Mn)
2. Beryllium (Be), Lithium (Li), and Titanium (Ti)
3. Calcium (Ca) and Titanium (Ti)
4. Potassium (K), Lithium (Li), and Magnesium (Mg)
5. Lithium (Li) and Magnesium (Mg)
6. Magnesium (Mg), Sodium (Na), Strontium (Sr), and Titanium (Ti)
7. Titanium (Ti), Beryllium (Be), Calcium (Ca), and Magnesium (Mg)

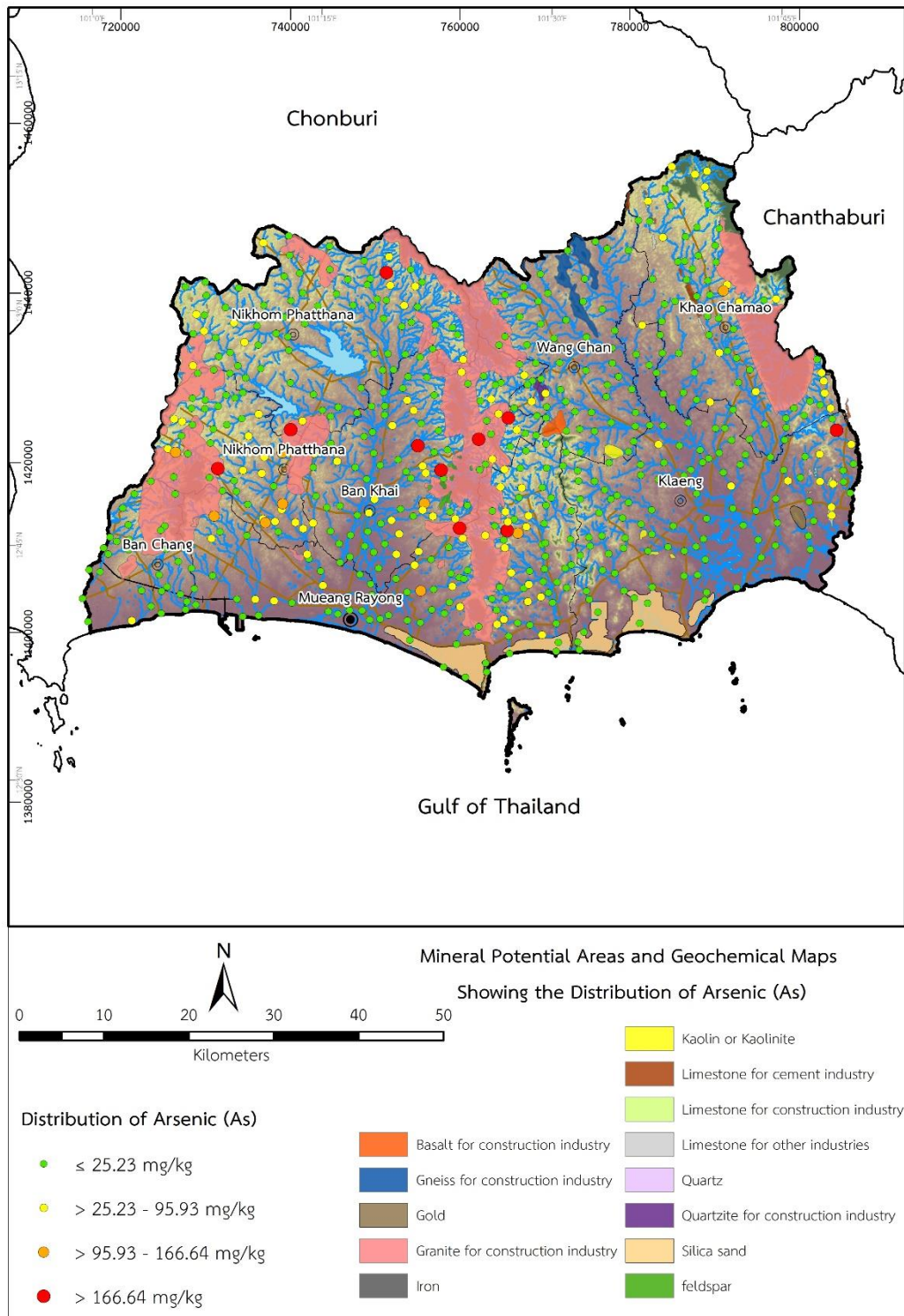


Figure 17 Map shows the arsenic (As) distribution in stream sediments compared with the mineral potential area, Rayong Province.



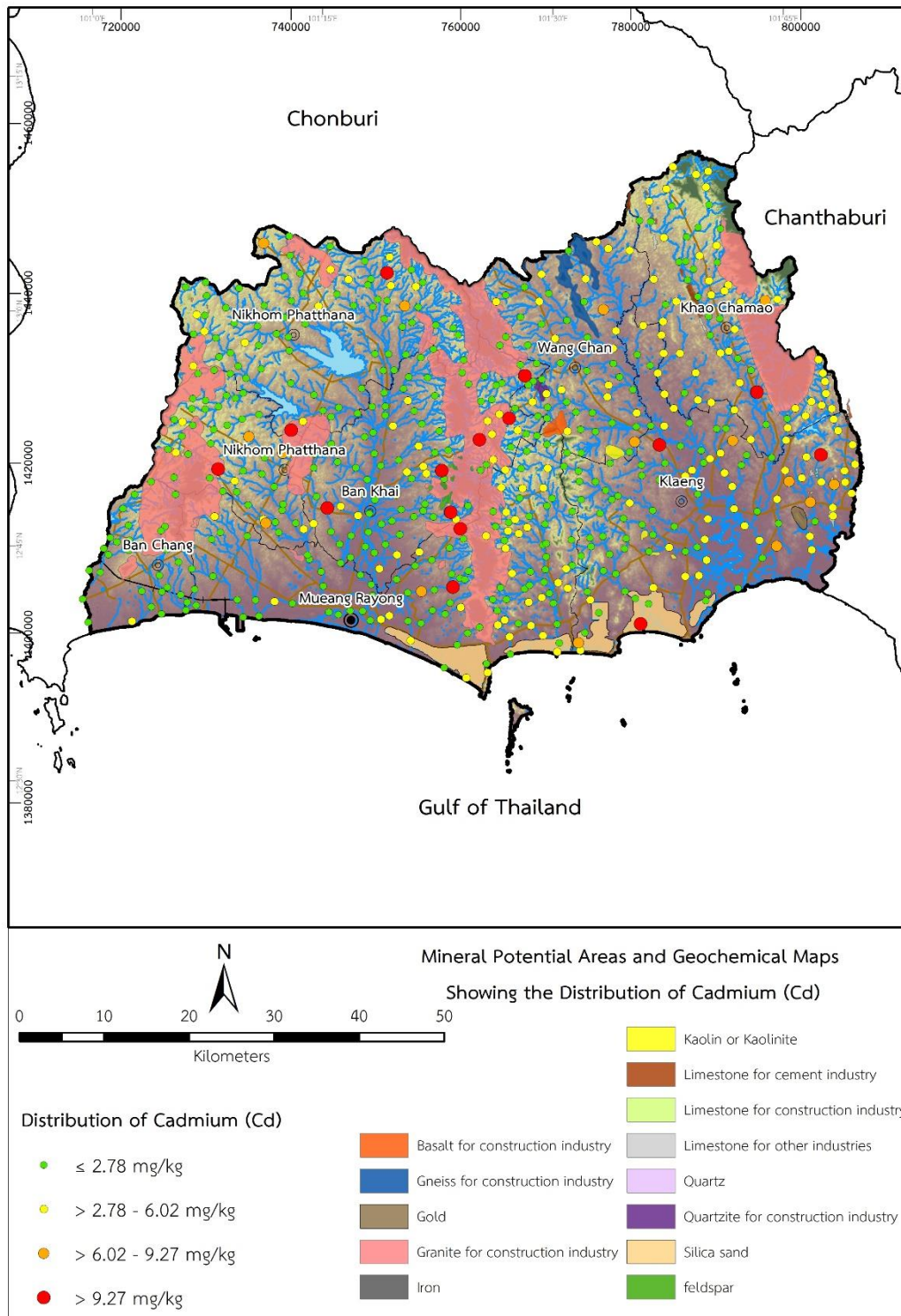


Figure 18 Map showing the distribution of cadmium (Cd) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.

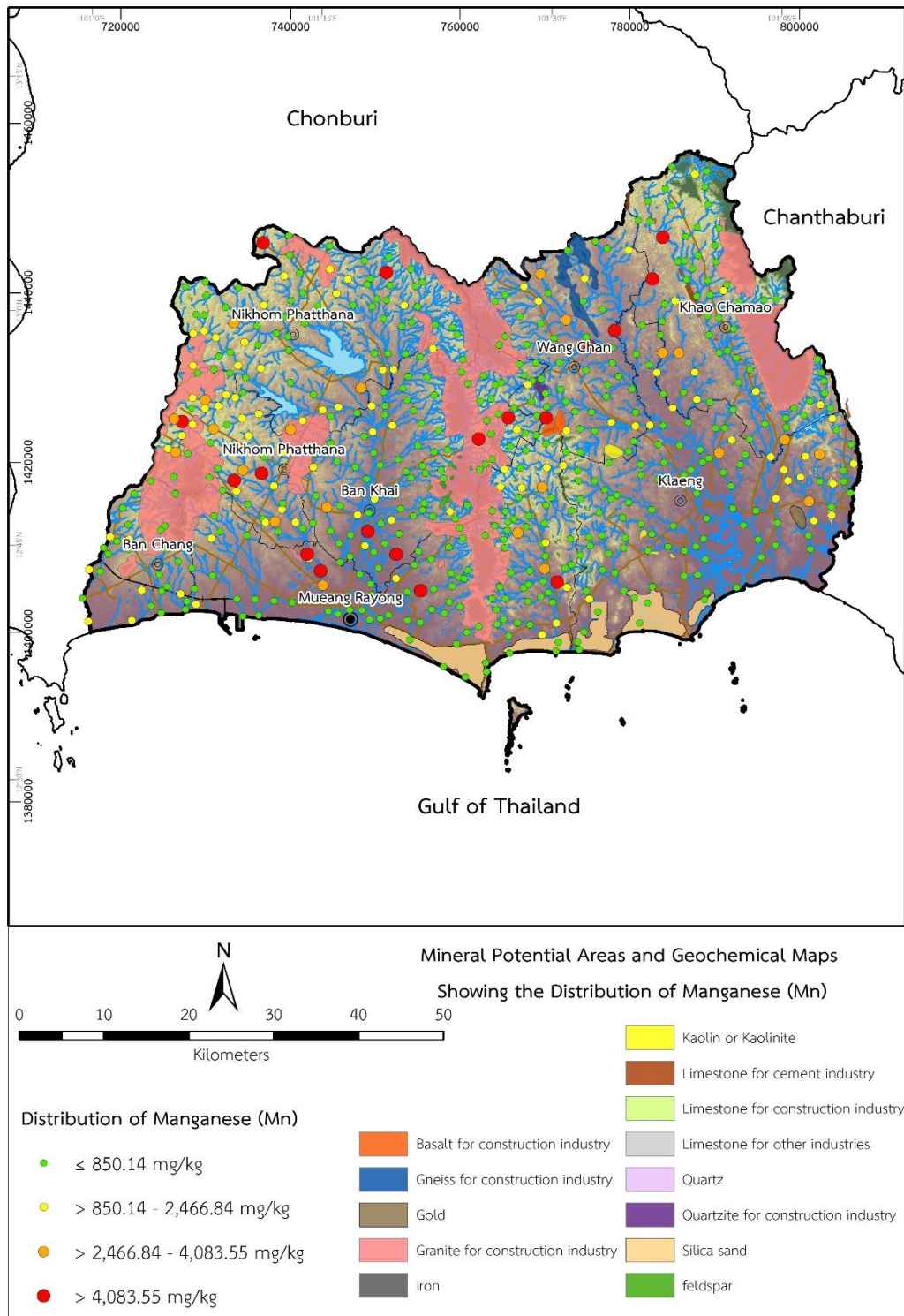


Figure 19 Map showing the distribution of Manganese (Mn) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.

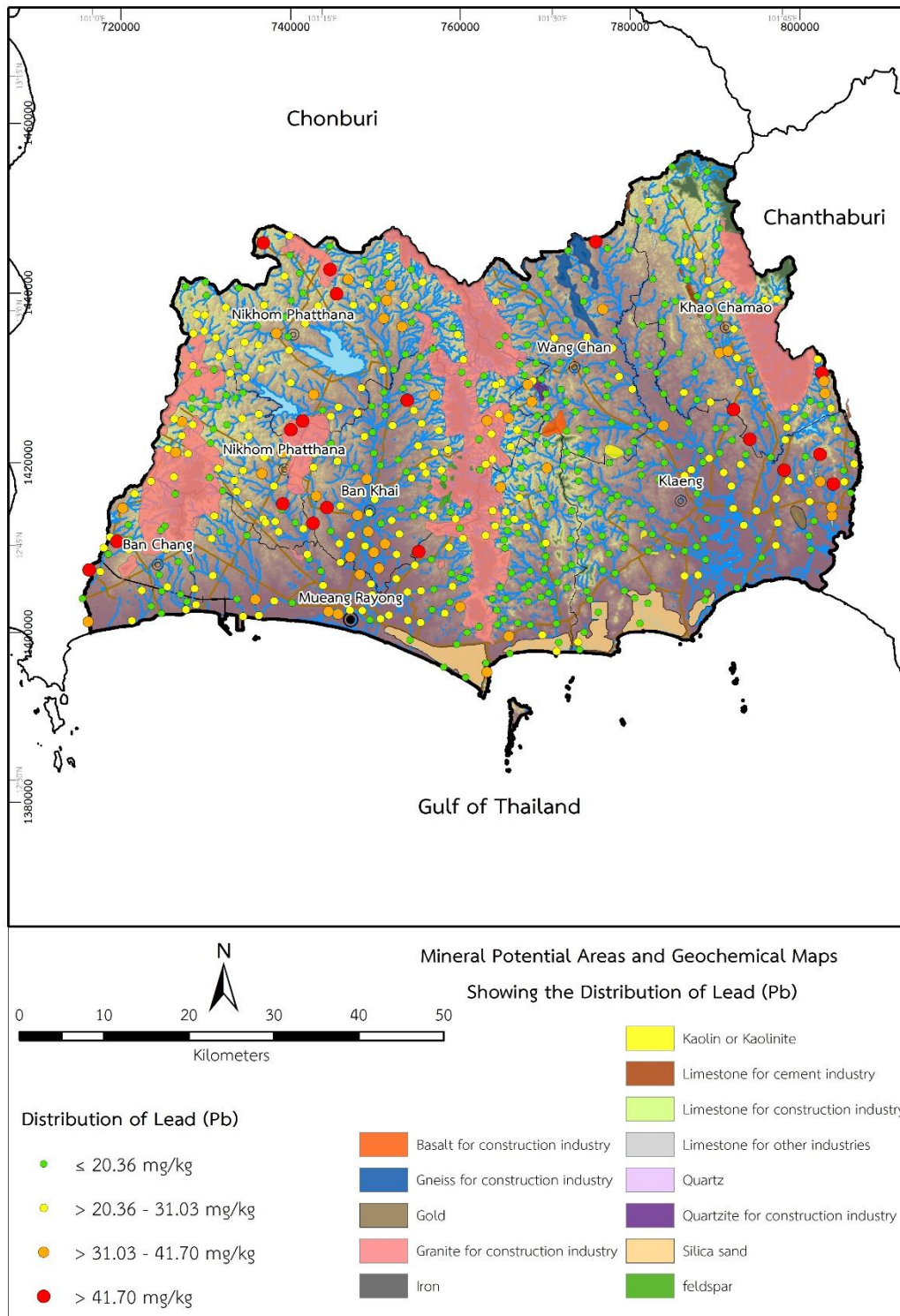


Figure 20 Map showing the distribution of Lead (Pb) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.

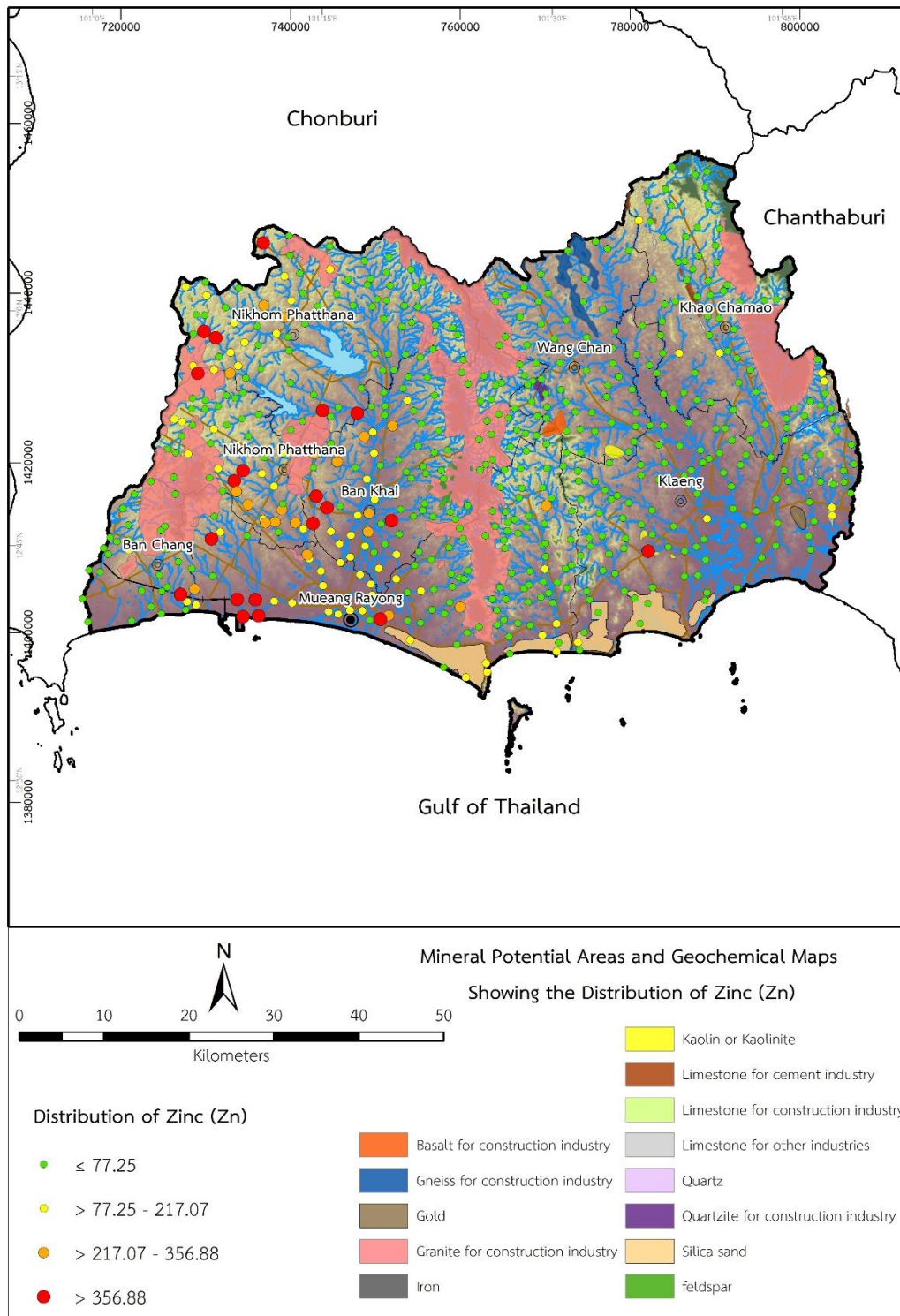


Figure 21 Map showing the distribution of zinc (Zn) in stream sediments compared with the mineral potential area of Rayong Province.

### 3.6 Geo-site and geological tourist attractions

The significant and distinctive geological sites in the Rayong province have 48 locations. These include geological formations, exemplary stratigraphic sequences, fossil sites, mineral deposits, and additional geological learning sites. Most of these locations serve as tourist relaxation spots, generating substantial income for the local community and region. Some areas are significant, such as educational resources and geological references with substantial academic value. Therefore, highlight the following essential and unique geological sites' notable characteristics.

**Table 5 Geo-site of Rayong province.**

Geosits Type	Geological site	UTM Grid		Mapsheet 1:50,000
		WGS 84 L7018 47P East	North	
Coastal geomorphological sites	Pak Nam Prasae, Klaeng District.	0793710	1405048	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Laem Mae Phim Beach, Klaeng District.	0784630	1399762	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Suan Son Beach, Muang District.	0767076	1397716	Changwat Rayong (5234 II)
	Mae Ramphueng Beach and Lan Hin Khao, Muang District.	0759023	1395333	Changwat Rayong (5234 II)
	Saengchan Beach-Suchada Beach-Laem-Charoen Beach, Muang District.	0740614	1401389	Changwat Rayong (5234 II)
	Nam Rin Beach, Ban Chang District.	0727273	1402153	Amphoe Ban Chang (5234 III)
	Phayun Beach, Ban Chang District.	0724528	1402077	Amphoe Ban Chang (5234 III)
	Phala Beach, Ban Chang District.	0723851	1401710	Amphoe Ban Chang (5234 III)
	Naphatharaphirom Beach, Amphoe Ban Chang.	0716362	1399914	Amphoe Ban Chang (5234 III)
Mangrove geomorphological sites	Paknam Prasae mangrove forest, Klaeng District.	0795050	1405861	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Rayong Botanical Garden, Klaeng District.	0776860	1399487	Ban Laem Thong Lang (5334 III)

Geosits Type	Geological site	UTM Grid		Mapsheet 1:50,000
		WGS 84 L7018 47P East	North	
Waterfall geomorpholo gical sites	Phra Chedi Klang Nam Mangrove Forest Ecosystem Learning Center, Muang District.	0743596	1401257	Changwat Rayong (5234 II)
	Khao Chamao Waterfall, Khao Chamao District.	0795575	1429064	Amphoe Klaeng (5334 IV) and, Amphoe Na Yai Am (5334 I)
	Khlong Pla Kang Waterfall, Khao Chamao District.	0795030	1431400	Amphoe Klaeng (5334 IV)
Mountain geomorpholo gical sites	Thammaros Waterfall, Wang Chan District.	0763198	1438908	Amphoe Nong Yai (5235 II)
	Khao Laem Ya , Muang District.	0762690	1392313	Changwat Rayong (5234 II)
geomorpholo gical sites (Cave)	Khao Yai Da, Muang District.	0762167	1401912	Changwat Rayong (5234 II)
	Khao Pratun Cave, Khao Chamao District.	0781658	1452270	Ban Siramun (5335 III)
	Wattana Mongkol Cave, Khao Chamao District.	0782661	1449139	Ban Siramun (5335 III)
	Khao Loi Cave, Khao Chamao District.	0782892	1444997	Ban Siramun (5335 III)
	Khao Bosot Cave, Khao Chamao District.	0785841	1442759	Ban Siramun (5335 III)
	Suwannakhuha Cave, Khao Chamao District.	0788466	1437347	Ban Siramun (5335 III)
	Naeramit cave, Khao Chamao District.	0788679	1435438	Amphoe Klaeng (5334 IV)
	Labyrinth Cave, Klaeng District.	0805739	1426370	Amphoe Na Yai Am (5334 I)
	Rakhang Thong Cave, Klaeng District.	0803701	1412620	Amphoe Na Yai Am (5334 I)
	Island geomorpholo gical sites	Koh Samet, Muang District.	0767657	1391313
Koh Kudi, Muang District.		0772590	1392511	Changwat Rayong (5234 II)

Geosits Type	Geological site	UTM Grid		Mapsheet 1:50,000
		WGS 84 L7018 47P East	North	
Type Section	Koh Talu, Klaeng District.	0779083	1389643	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Koh Man Nai, Klaeng District.	0791923	1395787	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Ko Man Klang, Klaeng District.	0792483	1394185	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Koh Mun Nok, Klaeng District.	0793473	1391086	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	The type section of Supriwan formation, Klaeng District.	0803581	1414609	Ban Laem Thong Lang (5334 I)
Fossil	Radiolaria site, Laem Kra bong phet, Klaeng District.	0778935	1397933	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Radiolaria site, Khao Wang Chick, Klaeng District.	0783995	1422013	Amphoe Klaeng (5334 IV)
Mineral type section	3) Brachiopod site ( <i>Oldhamina</i> sp.), Khao Sumrong, Klaeng District.	0804279	1419342	Amphoe Na Yai Am (5334 I)
	Silica sand site	-	-	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
Geology Learning Site	Gneiss Learning Center, Khao Ta Pong, Wang Chan District.	0775380	1437050	Amphoe Klaeng (5334 IV)
	Low-grade metamorphic learning center, Khao Wong, Klaeng District.	0779283	1403413	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Jurassic sedimentary rocks learning center, Khao Noppakao, Klaeng District.	0774151	1402735	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Jurassic conglomerate learning center, Khao Hin Tang, Klaeng District.	0775916	1405341	Ban Laem Thong Lang (5334 III)
	Unconformity between chert and sediment learning center, Huai Nam Khao Temple, Klaeng District.	0779846	1411195	Amphoe Klaeng (5334 IV)

Geosits Type	Geological site	UTM Grid		Mapsheet 1:50,000
		WGS 84 L7018 47P East	North	
	Porphyritic Granite Learning Center, Khao Kae Lae Temple, Nikhom Phattana District.	0725363	1424153	Amphoe Pluak Daeng (5234 IV)
	Muscovite-biotite granite learning center, Ban Nong Kho, Ban Khai District.	0764389	1430724	Amphoe Ban Khai (5234 I)
	Banded granite learning center, Khao Ngang Chang Reservoir, Ban Khai District.	0758462	1415875	Amphoe Ban Khai (5234 I)
	Granodiorite Learning Center, Khao Noen Hom Monastery, Ban Khai District.	0752561	1427934	Amphoe Ban Khai (5234 I)
	Volcanic Tuff Learning Center, Ban Muang Rae, Klaeng District.	0804649	1425996	Amphoe Na Yai Am (5334 I)
	Basalt learning center, Ban Khlong Bang Bo, Wang Chan District.	0772035	1424975	Amphoe Klaeng (5334 IV)
	Medium to high-grade metamorphic learning center, Head Laem Pak Khlong Klaeng, Muang District.	0771270	1397268	Changwat Rayong (5234 II)





กรมทรัพยากรธรณี

ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400  
[www.dmr.go.th](http://www.dmr.go.th)