



การศึกษาการออกแบบเหมืองแร่ในอำเภอตะกั่วป่า : แลเหมืองเมืองตะโกลา

อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

DESIGN SYUDY OF MINE IN TAKAUPA : THE EXPLORING OF MUANG

TAKOLA, TAKAU PA, PHANGNGA

ณัฐริยา ปรางจันทร์

NATTAREEYA PHANGCHAN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2562

การศึกษาการออกแบบเหมืองแร่ในอำเภอตะกั่วป่า : แลเหมืองเมืองตะโกลา

อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

DESIGN SYUDY OF MINE IN TAKAUPA : THE EXPLORING OF MUANG

TAKOLA, TAKAU PA, PHANGNGA

ณัฐรียา ปรางจันทร์

NATTAREEYA PHANGCHAN

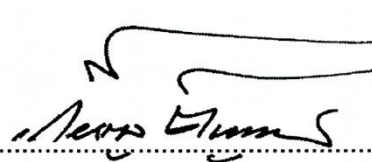
วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2562


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการออกแบบเหมืองแร่ในอำเภอตะกั่วป่า : แลเหมืองเมือง
ตะโกลา อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา
ชื่อนักศึกษา นางสาวณัฐริยา ปรางจันทร์
หลักสูตร สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2562
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เกียรติกุล ตียนานุกุลมงคล..... 

คณะกรรมการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ อุตันโน	อาจารย์ สุรศักดิ์ กฤษณมิษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย	อาจารย์ สมชาย สีสิตธรรม
อาจารย์เกียรติกุล ตียนานุกุลมงคล	อาจารย์ คำรณ วรวุฒิ

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่ 11 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว



(อาจารย์ ชีรบูลย์ พิศาลอภิพงศ์)
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
วันที่ 17 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การศึกษาการออกแบบเมืองแร่ในอำเภอตะกั่วป่า : แลเหมืองเมือง

ตะโกลา อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

ชื่อนักศึกษา : นางสาวณัฐรียา ปรางจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.เกียรติกุล ตียานุกุลคงค

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

การศึกษาวินัยานพนธ์นี้มุ่งเน้นศึกษาเรื่องการทำเหมืองแร่ดีบุก ที่พบในจังหวัดพังงา เพื่อสร้างสรรค์สถาปัตยกรรมที่เน้นด้านการศึกษารูปแบบของเหมืองแร่ดีบุกในอดีต ให้คนรุ่นหลังได้ศึกษาต่อยอดความรู้และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับยุคเศรษฐกิจเหมืองแร่ดีบุก, วัฒนธรรม, วิถีชีวิตและรูปแบบของสถาปัตยกรรมบ้านเรือน พื้นที่และองค์ประกอบต่างๆ ภายในเหมืองและศึกษาประวัติศาสตร์ของอำเภอตะกั่วป่าจังหวัดพังงา

ด้วยสาเหตุนี้จึงเกิดแนวความคิดที่จะสร้างศูนย์การเรียนรู้ด้านการทำเหมืองแร่ดีบุกขึ้น ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลและให้ความรู้ทางประวัติศาสตร์ที่ถูกต้องตามหลักความเป็นจริง และยังเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ สร้างรายได้ให้กลุ่มของคนในชุมชนย่านอำเภอตะกั่วป่า ส่วนหนึ่งเพื่อระลึกถึงความเป็นมาช่วงหนึ่งของการพัฒนาด้านเศรษฐกิจก่อนจะเปลี่ยนผันเข้าสู่ยุคการท่องเที่ยวในปัจจุบัน

ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่จะทำให้เกิดโครงการศูนย์การเรียนรู้เหมืองแร่ดีบุก เพื่อให้กลุ่มคนรุ่นหลังได้ศึกษา ทั้งเรื่องรูปแบบเหมืองต่างๆ จนถึงรูปแบบสถาปัตยกรรมจีนดั้งเดิมของชุมชนในโครงการและเชื่อมระหว่างสะพานเหล็กโคกขุนนที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวเดิมสร้างมาจากเรือขุดแร่ และเหมืองเรือขุดเก่าที่ยังมีให้เห็นอยู่ ทำให้พื้นที่เกิดความสำคัญกลายเป็นจุดให้นักท่องเที่ยวเข้ามาศึกษา ส่งเสริมเพื่อทำให้เกิดการพัฒนาเป็นพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ของชุมชนอำเภอตะกั่วป่าจังหวัดพังงาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณา ความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมจนสำเร็จลุล่วงเป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

บิดา มารดา และครอบครัว	(ผู้สนับสนุนหลัก)
อาจารย์เกียรติกุล ตียนกุลมงคล	(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ อุษันโน	(คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราดล เสาร์ชัย	(คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์)
นางสาวชรัญญา ไยสุหรัย	(ผู้ช่วยจัดทำโมเดล)
นายชยากร ไยสุหรัย	(ผู้ช่วยจัดทำโมเดล)
นางสาวพรสินี ช้อนกลาง	(ผู้ช่วยจัดทำแบบจำลอง)

ขอขอบพระคุณทุกท่านท่านที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและขอขอบคุณงามความดีอันเกิดจากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้แก่ ครอบครัว และคณาจารย์ รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 เหตุผลและความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ.....	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานสถาปัตยกรรม.....	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	2
1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์.....	2
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์.....	2
บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ประวัติความเป็นมา.....	4
2.1.1 ชาวจีนหัวใจสำคัญของการผลิต.....	4
2.1.2 ปีนังในความสำคัญของตะกั่วป่า.....	5
2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์.....	6
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง.....	6
2.2.2 อาณาเขตติดต่อ.....	6
2.2.3 ลักษณะภูมิประเทศ.....	7
2.2.4 ลักษณะภูมิอากาศ.....	7
2.3 กิจการเหมืองแร่ดีบุก.....	7
2.3.1 ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก.....	7
2.3.1.1 การขุดแร่รายย่อยด้วยการใช้เสียงร่อนแร่.....	8

สารบัญ

หน้า

2.3.1.2	การทำเหมืองรูเหมืองปล่อง.....	9
2.3.1.3	การทำเหมืองแล่น.....	10
2.3.1.4	การทำเหมืองหาบ.....	10
2.3.1.5	การทำเหมืองเจาะงัน.....	12
2.3.1.6	การทำเหมืองฉีด.....	12
2.3.2	ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้เงินทุนและเครื่องจักรเป็นหลัก.....	13
2.3.2.1	การทำเหมืองเรือขุด.....	13
2.3.2.2	การทำเหมืองสูบ.....	14
2.3.2.3	การทำเหมืองแพดุดแร่.....	15
2.3	กิจการเหมืองแร่ดีบุก.....	7
2.3.1	ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก.....	7
2.3.2.1	การทำเหมืองเรือขุด.....	13
2.3.2.2	การทำเหมืองสูบ.....	14
2.3.2.3	การทำเหมืองแพดุดแร่.....	15
2.4	เหมืองแร่ยุคสุดท้ายและการเปลี่ยนผ่าน.....	16
2.5	ขั้นตอนการทำเหมืองแร่.....	17
2.5.1	การสำรวจแร่และการขออนุญาตผูกขาดสำรวจแร่.....	17
2.5.2	การรังวัดและทำแผนที่.....	18
2.6	อาชีพที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่.....	19
2.7	หน้าที่ต่างๆในเหมืองแร่.....	22
2.8	การเปิดดำเนินงานในเหมืองแร่.....	24
2.9	ผลที่ได้จากการทำเหมืองแร่ดีบุก.....	24
2.10	แร่ธาตุ.....	25
2.10.1	แร่ดีบุก.....	25
2.11	อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในเหมือง.....	26
2.12	การถลุงแร่สมัยใหม่.....	29

สารบัญ

หน้า

2.12.1	ขั้นตอนหลังกู้แร่ขึ้นราง.....	30
2.12.2	ขั้นตอนการถลุงแร่ดีบุก.....	31
2.13	สถาปัตยกรรมแบบจีน.....	31
บทที่ 3	การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	33
3.1	กระบวนการศึกษาข้อมูล	33
3.2	พื้นที่โครงการ	34
3.2.1	พื้นที่อาคารเดิมภายในโครงการ.....	35
3.3	การวิเคราะห์สภาพพื้นที่โครงการ.....	36
3.3.1	การวิเคราะห์จำนวนนักท่องเที่ยวของการเข้าใช้โครงการ.....	38
บทที่ 4	การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	41
4.1	กระบวนการศึกษาข้อมูล	41
4.1.1	การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	41
4.2	สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด.....	48
4.3	การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งที่มีผลต่อโครงการ.....	49
4.3.1	การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ.....	49
4.4	Funtion Diagram.....	51
4.5	การพัฒนาแบบ.....	51
4.5.1	การพัฒนางานออกแบบครั้งที่1.....	51
4.5.2	การพัฒนางานออกแบบครั้งที่2.....	52
4.6	การทำงานการออกแบบขั้นสุดท้าย.....	52
บทที่ 5	สรุปผลและบทสรุปของโครงการ.....	74
5.1	สรุปผลการออกแบบ.....	74
5.2	ข้อเสนอแนะจากกรรมการ.....	74
5.3	บรรณานุกรม.....	79
5.4	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	80

สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 1 ขอบเขตของพื้นที่จังหวัดพังงา	6
ภาพที่ 2 การใช้ “เลียง” ในการร่อนแร่	8
ภาพที่ 3 การใช้ “เลียง” ในการร่อนแร่.....	8
ภาพที่ 4 เหมืองรูในชุมชนเหมืองฉิดของบริษัทลูนส์ที่บ้านบางคู.....	9
ภาพที่ 5 เหมืองรูที่ชาวบ้านกะทู้ขุดหาแร่ดีบุกในเหมืองท่อบสูง.....	9
ภาพที่ 6 การทำเหมืองแล่น.....	10
ภาพที่ 7 การทำเหมืองหาบ	11
ภาพที่ 8 การล้างแร่ในเหมืองหาบ	11
ภาพที่ 9 กุ๊ลิช่วยวิน้ำเข้าเหมืองหาบ	11
ภาพที่ 10 รูปแบบเหมืองเจาะงัน	12
ภาพที่ 11 รูปแบบเหมืองฉิด.....	12
ภาพที่ 12 เรือขุดแร่ของกัปตันไมล์.....	13
ภาพที่ 13 เรือขุดแร่บนบก	14
ภาพที่ 14 เหมืองสูบ	14
ภาพที่ 15 บ่อพักแร่เหมืองสูบ	15
ภาพที่ 16 แพลดดูเรือ	15
ภาพที่ 17 ส่วนประกอบต่างๆของเรือขุดโดยสังเขป	16
ภาพที่ 18 รถไฟเล็กลำเลียงแร่ เพื่อนำไปแยกแร่ แต่งแร่.....	17
ภาพที่ 19 การเจาะสำรวจแร่.....	18
ภาพที่ 20 ที่ทำการนายเหมือง	19
ภาพที่ 21 เครื่องบรรจุอาหารโลหะที่เคลือบดีบุก	26
ภาพที่ 22 เตาย่างแร่.....	26
ภาพที่ 23 เครื่องบดขี้แร่.....	27
ภาพที่ 24 เครื่องบดแร่.....	27

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 25 เลียงร้อนแร่.....28

ภาพที่ 26 เครื่องล้างแร่ด้วยแรงน้ำ.....28

ภาพที่ 27 กระเชอตักแร่ของเรือขุดแร่.....29

ภาพที่ 28 ขั้นตอนหลังการกู้แร่ขึ้นราง.....30

ภาพที่ 29 หลังทำการย่างแร่.....30

ภาพที่ 30 แร่ที่ทำการหล่อไว้.....30

ภาพที่ 31 การแปรรูปดีบุก (การถลุง).....31

ภาพที่ 32 บ้านจีนในอ.ตะกั่วป่า จ.พังงา.....32

ภาพที่ 33 ทางเดินซุ้มโค้ง อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา.....32

ภาพที่ 34 แสดงพื้นที่โดยรอบโครงการ.....33

ภาพที่ 35 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ.....34

ภาพที่ 36 พื้นที่โครงการ.....34

ภาพที่ 37 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ.....35

ภาพที่ 38 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ.....35

ภาพที่ 39 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ.....36

ภาพที่ 40 ระยะเวลาเข้าชมโครงการ.....38

ภาพที่ 41 วิเคราะห์เส้นทางการเข้าถึง.....49

ภาพที่ 42 แหล่งท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียง.....49

ภาพที่ 43 แสดงภาพรวมการวิเคราะห์โครงการ.....50

ภาพที่ 44 แสดงมุมมองภายในโครงการ.....50

ภาพที่ 45 Funtion Diagram51

ภาพที่ 46 แสดงรูปแบบการวางอาคาร แบบร่างครั้งที่ 1.....51

ภาพที่ 47 การพัฒนางานออกแบบ ครั้งที่ 2.....52

ภาพที่ 48 งบบริบทโดยรอบ.....52

สารบัญรูป

หน้า

ภาพที่ 49 แสดงผังแปลนอาคารชั้น 1.....	53
ภาพที่ 50 แสดงขยายแปลนอาคารประวัติ.....	53
ภาพที่ 51 แปลนขยายอาคารต้อนรับชั้น 1-2.....	54
ภาพที่ 52 แปลนขยายพิพิธภัณฑท์เหมืองแร่ ชั้น 1.....	55
ภาพที่ 53 แปลนขยายพิพิธภัณฑท์เหมืองแร่ ชั้น 2.....	56
ภาพที่ 54 แปลนขยายร้านบ้านจีน.....	57
ภาพที่ 55 แปลนขยายส่วนแสดงเครื่องจักร.....	58
ภาพที่ 56 แปลนขยายโรงล้างแร่.....	59
ภาพที่ 57 รูปด้านอาคารต้อนรับ.....	60
ภาพที่ 58 รูปด้านอาคารต้อนรับ.....	61
ภาพที่ 59 รูปด้านบ้านจีน.....	62
ภาพที่ 60 รูปตัดอาคารต้อนรับ 1.....	63
ภาพที่ 61 รูปตัดร้านค้าบ้านจีน 1.....	63
ภาพที่ 62 รูปตัดส่วนนอสดงเครื่องจักร.....	63
ภาพที่ 63 รูปตัดโรงล้างแร่.....	64
ภาพที่ 64 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเข้าอาคารต้อนรับ.....	64
ภาพที่ 65 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเชื่อมอาคารเหมืองแร่.....	65
ภาพที่ 66 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณหน้าอาคารประวัติ.....	65
ภาพที่ 67 ภาพแสดงทัศนียภาพอาคารฝั่งเหมืองแร่.....	66
ภาพที่ 68 ภาพภายในอาคารเหมืองแร่ส่วนเหมืองเล่น.....	66
ภาพที่ 69 ภาพแสดงทัศนียภาพการ workshop การร่อนแร่.....	67
ภาพที่ 70 ภาพแสดงทัศนียภาพทางเชื่อมอาคารเหมืองแร่.....	67
ภาพที่ 71 ภาพแสดงทัศนียภาพทางเชื่อมอาคารเรือชุด.....	68
ภาพที่ 72 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณศาลารถราง (จุดที่ 1).....	68

สารบัญรูป

	หน้า
ภาพที่ 73 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณศาลาอเนกประสงค์.....	69
ภาพที่ 74 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณร้านค้าบ้านจีน.....	69
ภาพที่ 75 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเข้าเหมืองแร่.....	70
ภาพที่ 76 ภาพแสดงทัศนียภาพโรงเครื่องจักร.....	70
ภาพที่ 77 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณโรงล้างแร่.....	71
ภาพที่ 78 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณโรงล้างแร่.....	71
ภาพที่ 79 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเชื่อมสะพานเหล็กโคกขุ่น.....	72
ภาพที่ 80 แสดงหุ่นจำลอง.....	72
ภาพที่ 81 แสดงหุ่นจำลอง.....	73
ภาพที่ 82 แสดงหุ่นจำลอง.....	73
ภาพที่ 83 แบบบันทึกการตรวจงาน.....	75
ภาพที่ 84 แบบบันทึกการตรวจงาน.....	76
ภาพที่ 85 แบบบันทึกการตรวจงาน.....	77
ภาพที่ 86 แบบบันทึกการตรวจงาน.....	78

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1.....	3
ตารางที่ 2 ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2.....	3
ตารางที่ 3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ.....	37
ตารางที่ 4 ตารางกำหนดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่.....	39
ตารางที่ 5 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ.....	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 เหตุผลและความเป็นมา

ยุคการทำเหมืองแร่ดีบุก ถือว่าเป็นยุคที่ทำให้เศรษฐกิจในภาคใต้รุ่งเรืองขึ้นมา โดยเฉพาะจังหวัดภูเก็ต ภูเก็ตเป็นเมืองด้านเศรษฐกิจตั้งแต่ในอดีตก่อนที่อุตสาหกรรมด้านการท่องเที่ยวจะขยายตัวขึ้นมา มีบทบาทจนถึงปัจจุบัน ในยุคเริ่มแรกได้มีการเริ่มทำเหมืองแร่ดีบุกและขยายตัวอย่างรวดเร็วจนการทำเหมืองแร่ถูกขนานนามว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำของคนในเมืองภูเก็ต แต่ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ได้ถูกปิดตัวลงและเข้าสู่ยุคของเมืองท่องเที่ยวอย่างเต็มตัว ภูเก็ตถือได้ว่าเป็นเมืองที่เป็นต้นแบบทำให้ภาคใต้ได้มีการขยายการทำเหมืองไปยังจังหวัดต่างๆ ที่พบแร่ดีบุกส่วนมากแร่ดีบุกจะพบได้ในภาคใต้ ทำให้ได้เริ่มสนใจในพื้นที่ อ. ตะกั่วป่า จังหวัดพังงา อดีตใน ตะกั่วป่าหรือ"ตะโกลา" เป็นเมืองท่าที่สำคัญในการเดินเรือตั้งแต่อดีตในสมัย พ.ศ. 500 ที่ชาวอินเดียได้นำเอาความรู้ต่างๆ เข้ามาเผยแพร่ บริเวณแม่น้ำตะกั่วป่า ในฐานะเป็นเมืองท่าจอดเรือและศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนสินค้าของหลายเชื้อชาติทั้งจีน อินเดีย อาหรับ และยังเป็นเส้นทางลัดขนสินค้าข้ามคาบสมุทรมลายูจากฝั่งทะเลอันดามันไปยังอ่าวไทยในสมัยรัตนโกสินทร์

อดีตที่รุ่งเรืองของเมืองตะกั่วป่านับว่าเป็นเมืองเก่าที่เต็มไปด้วยแร่ดีบุก ที่ถือเป็นทรัพยากรหลักที่สำคัญที่นำมาสู่การประกอบกิจการเหมืองแร่ที่นับว่าสร้างรายได้ ก่อให้เกิดการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ส่งผลรายได้ทางเศรษฐกิจและช่วยสร้างอาชีพเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของคนทำงานเหมืองแร่และมีการจัดเก็บภาษีทำให้ประเทศมีเศรษฐกิจที่ดีขึ้นจนได้การขนานนามว่า"นครแห่งดีบุก" ทำให้มีความเจริญมีแรงงานเข้ามาทำงานเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในย่านตลาดเก่าทำให้เต็มไปด้วยผู้คนเข้ามายังเมืองนี้ก่อให้เกิดการขยายตัวทั้งธุรกิจโรงแรม ร้านค้า ร้านอาหาร โรงภาพยนตร์ และกิจกรรมบันเทิงการขยายตัวในยุคของการทำเหมืองแร่

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจในช่วงที่เริ่มเข้าสู่การทำเหมืองแร่ ดีบุกและลดยบบาททอง
- 1.2.2 เพื่อศึกษาวิถีชีวิตของกลุ่มคนที่มีผลกับการทำกิจการเหมืองแร่ในยุคที่กิจการเหมืองแร่ดีบุกมีความรุ่งเรือง
- 1.2.3 ศึกษารูปแบบของเหมืองแร่ ที่สามารถนำมาปรับเปลี่ยนและพัฒนาในด้านของการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อส่งเสริมในเชิงอนุรักษ์และปรับตัวให้เข้ากับการท่องเที่ยวในปัจจุบัน
- 1.2.4 เพื่อศึกษาประวัติพื้นที่ใน อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ในย่านชุมชนนั้นตั้งแต่ออดีตถึงปัจจุบัน

1.3 ประโยชน์ที่ได้จากงานสถาปัตยกรรม

- 1.3.1 เพื่อให้เข้าใจในถึงรูปแบบลักษณะเหมืองนำมาเป็นแนวทางออกแบบอาคาร
- 1.3.2 เพื่อรู้หลักโครงสร้างอาคารที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น

1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

- 1.3.1 ศึกษาข้อมูลเอกสารจากหนังสือหลักฐานทางประวัติศาสตร์และขั้นตอนการทำเหมืองแร่ดีบุกในจังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ต
- 1.3.2 ศึกษาจากพิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ดีบุกจังหวัดภูเก็ต
- 1.3.3 ศึกษาพื้นที่เหมืองเรือขุดแร่โคกขุนเก่าและข้อมูลบริบทบริเวณเมืองเก่าใน อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา

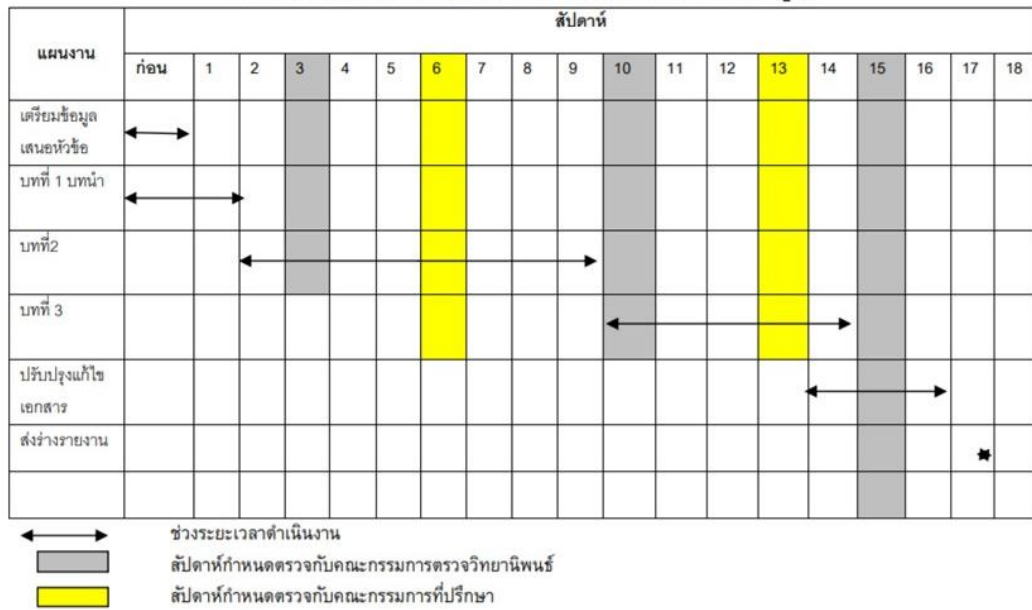
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์

สามารถนำลักษณะอาคารมาศึกษาได้อย่างเข้าใจมากขึ้น

1.6 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

โดยผู้วิจัยศึกษาจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเอกสารเพื่อค้นคว้าข้อมูลทางประวัติศาสตร์ของพื้นที่ ย่านประวัติศาสตร์รวมถึงการลงพื้นที่ สอบถามผู้ที่มีความรู้จากพิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ในจังหวัดภูเก็ตและคนในชุมชนที่เป็นผู้ที่สืบสานให้ข้อมูลทั้งอดีตคนทำงานเหมืองและผู้ที่เกี่ยวข้อง ข้องเพื่อศึกษารูปแบบลักษณะของเหมืองแร่ วิถีชีวิต ตลอดจนถึงขั้นตอนการหาพื้นที่ตั้งโครงการและศึกษาบริบทของพื้นที่โดยรอบ

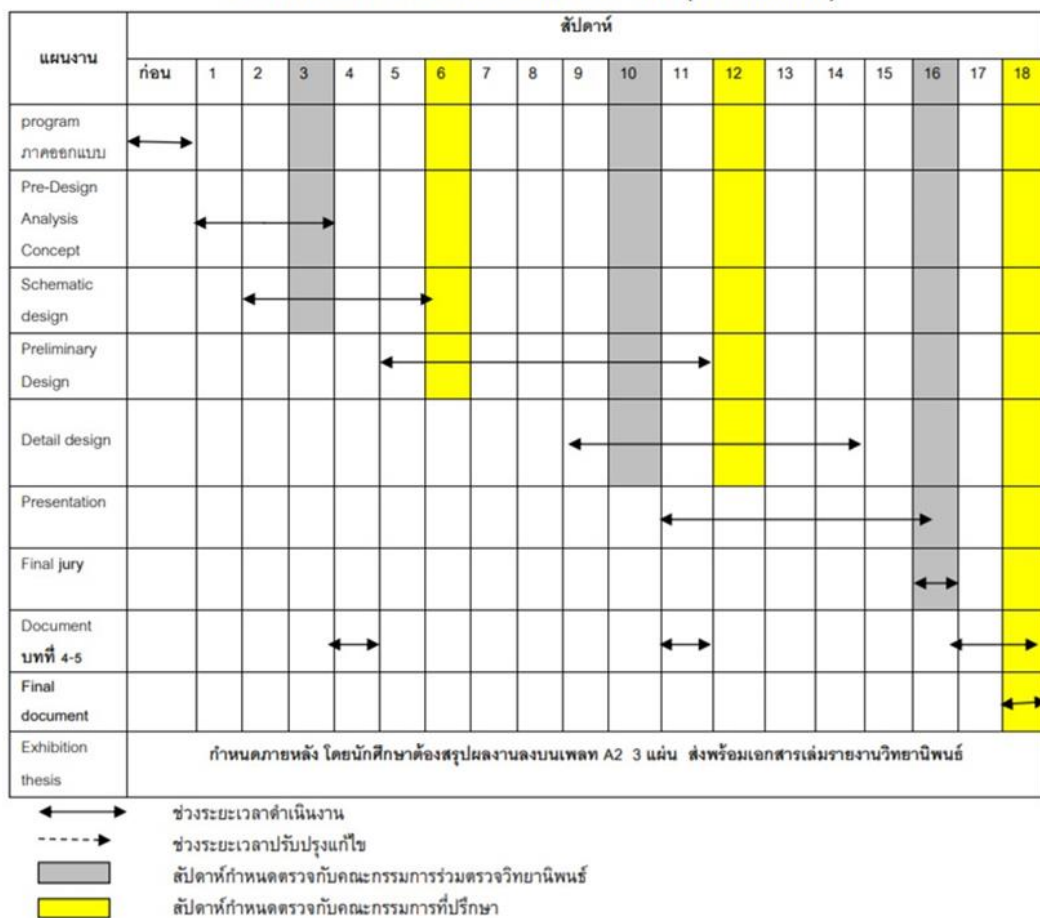
ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล)



ตาราง 1 ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1

ที่มา : จากการวิเคราะห์

ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)



ตาราง 2 ตารางแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2

ที่มา : จากการวิเคราะห์

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมา

ตะกั่วป่า เมืองแห่งหุบเขา หมู่เกาะ และสายน้ำในพังงา เป็นเมืองที่อยู่ชายฝั่งทะเลอันตามันมีที่ราบเพียงเล็กน้อย ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกเท่าใดนัก จำเป็นต้องนำเข้าสารจากจังหวัดใกล้เคียงและประเทศเพื่อนบ้านแต่กระนั้นกับอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสินแร่ที่สำคัญและมีมูลค่าสูงที่สร้างความมั่นคงให้กับคนในพื้นที่ สินแร่นั้นก็คือ “ดีบุก” (Tin) เนื่องด้วยเมืองตะกั่วป่าตั้งอยู่บนแนวเขาหินแกรนิต ทอดตัวยาวจากพม่าตอนใต้สู่คาบสมุทรมลายูไปจนถึงเกาะสุมาตราในอินโดนีเซีย ผืนแผ่นดินอันกว้างใหญ่แห่งนี้มีสายแร่ดีบุกอยู่จำนวนมาก ซึ่งมีลักษณะเป็นตะกอนน้ำพัดพา (alluvial deposits) อันเกิดในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำและชายฝั่งที่ง่ายต่อการขุดหา จึงทำให้เมืองตะกั่วป่ามีความเจริญบนพื้นฐานของการผลิตแร่ในลักษณะสินค้ายุทธปัจจัยมาตั้งแต่สมัยอยุธยาและเพื่อส่งออกไปยังภูมิภาคอื่น นารายได้เข้าสู่ท้องถิ่นและส่วนกลางมานานนับร้อยปี

2.1.1 ชาวจีนหัวใจสำคัญของการผลิต

การค้าดีบุกตั้งแต่ยุคเริ่มแรกจนถึงยุคที่มีการพัฒนาเครื่องมือให้ทันสมัย จำเป็นต้องอาศัยกำลังคนในหลายด้าน ทั้งเป็นแรงงาน ผู้ประกอบการ และผู้ที่เป็นเจ้าของสินทรัพย์ต่างๆ ซึ่ง “ชาวจีน” ถือเป็นกลุ่มคนที่มีบทบาทสำคัญในเหมืองแร่มาอย่างยาวนาน เป็นนักเดินเรือกลุ่มแรกๆ ที่เข้ามาตั้งรกรากในคาบมหาสมุทรภาคใต้ ดังที่ศุภการ สิริไพศาล อธิบายถึงการเข้ามาของชาวจีนไว้ในหนังสือ พัฒนาการของกลุ่มทุนและเครือข่ายธุรกิจท้องถิ่นภาคใต้จากอดีตถึงปัจจุบันว่า ได้เดินทางเข้ามาตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 18 ด้วยเหตุผลทางด้านการค้าเป็นสำคัญ

ชาวจีนคือผู้มีบทบาทสำคัญทางการค้าที่แทรกตัวอยู่ในทุกชนชั้น เช่น นอกจากนี้ยังมีชาวจีนจำนวนมากที่ก้าวเข้าสู่ภาคแรงงานในเหมืองแร่โดยเฉพาะช่วง พ.ศ. 2400 มีชาวจีนทางแผ่นดินใหญ่หนีภัยความแห้งแล้งและขาดแคลนอาหาร เดินทางเข้ามาเป็นแรงงานตามเหมืองต่างๆ ที่อพยพเข้ามามี 2 ลักษณะ คือ

ชาวจีนอิสระ เป็นกลุ่มที่เดินทางเข้ามาโดยจ่ายค่าเรือโดยสารเอง มีอิสระในการแสวงหาที่ทำกินใหม่

ชาวจีนมีผู้ประกอบการ เป็นกลุ่มที่เดินทางเข้ามาโดยนายทุนออกค่าเดินทางให้ก่อน แล้วจึงใช้แรงงานเป็นค่าตอบแทนตามกำหนดเวลาที่ได้ตกลงกันไว้ โดยมากจะอยู่กับนายทุนราย 2-3 ปี จึงเป็นอิสระ ไม่มีข้อผูกมัดระหว่างกันพบว่าชาวจีนในลักษณะนี้จะเข้ามาเป็นแรงงานในโรงงานและเหมืองแร่ในจังหวัดภูเก็ตและตะกั่วป่าเป็นจำนวนมาก เช่น โรงงานซ่อมบำรุงเรือขุดแร่ “หล่นเสียง” ที่ภูเก็ตที่นำแรงงานคนจีนจากแผ่นดินใหญ่เข้ามาทำงานทั้งหมดคนจีนที่เดินทางเข้ามามักเริ่มต้นด้วยการเป็นผู้ใช้แรงงาน ก่อนจะขยับฐานะมาเป็นผู้ประกอบการ เช่น นายเอ็งเซ่ง บุญสูง (ต้นตระกูลบุญสูง) ที่ผันตัวมาเป็นเจ้าของกิจการเหมืองแร่ในภูเก็ต และตะกั่วป่า

2.1.2 ปีนังในความสำคัญของตะกั่วป่า

ปีนัง เป็นเมืองท่าสำคัญของมาเลเซีย ในยุคอาณานิคมของอังกฤษ จึงเป็นศูนย์กลางความเจริญบนเส้นทางการค้า ที่นี่ถือเป็นสถานศึกษาของกลุ่มคนชั้นนำตามหัวเมืองต่างๆ นิยมส่งบุตรหลานมาเรียนวิชาซีพ มีเรือโดยสารและเรือส่งสินค้าของบริษัท “โกหงวน” เชื่อมระหว่างตะกั่วป่ากับเมืองชายฝั่งไปจนถึงปีนัง ที่นี่ยังเป็นศูนย์กลางกระจายสินค้าไปยังเมืองต่างๆ ในแถบตะวันตก ได้แก่ เสื้อผ้า เครื่องใช้ในครัวเรือนประเภท หม้อ จาน ชาม และน้ำมันก๊าด ในทางกลับกันปีนังยังเป็นศูนย์กลางรับสินค้าท้องถิ่นภาคใต้ ได้แก่ พริกไทย ยาสูบ หมาก น้ำตาล ข้าวหนังสัตว์ แร่ธาตุ ซึ่งสินค้าที่รับมาจากตะกั่วป่าในอดีต ได้แก่ ของแห้งจำพวกปลาเค็มต่างๆ ข้าวสารฯ

แม้ตะกั่วป่าจะมีพื้นที่เพาะปลูกน้อยจนไม่เพียงพอต่อการบริโภค แต่ด้วยราคาข้าวที่ปีนังรับซื้อแพงกว่าหลายเท่าตัวพ่อค้าที่นี้จึงแสวงหาข้าวสารจากตะกั่วป่า ส่งไปขายยังปีนังสามารถทำกำไรให้กับบรรดาพ่อค้าคนกลางที่ตะกั่วป่าได้เป็นอย่างดี

สำหรับ “ตีบุก” เป็นสินค้าที่โรงเหมืองเกือบทุกแห่งในตะกั่วป่าจะต้องขนส่งไปยังปีนัง เพราะที่นี้เป็นแหล่งถลุงแร่ที่สำคัญของคาบสมุทรมลายูในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2500 ในยุคแรกมีบริษัทโกหงวนซึ่งเดินเรือโดยสารและสินค้าเป็นผู้รวบรวมตีบุก แล้วส่งแร่ไปถลุงที่บริษัทเดอะสเตอร์ด เทรดิง ในสิงคโปร์ ซึ่งเป็นโรงถลุงแร่ที่ทันสมัยในยุค พ.ศ. 2430 เมื่อธุรกิจการค้าเริ่มขยายตัวมากขึ้นในปี พ.ศ. 2451 จึงมีโรงถลุงแร่แห่งใหม่ในปีนัง คือ บริษัทเดอะอีสเทอร์นสเมลตัง ซึ่งดำเนินการโดยคนจีน ถือเป็นการแข่งขันกับนักธุรกิจจากอังกฤษ ซึ่งก่อตั้งที่สิงคโปร์มาก่อนหน้านี้

หลังจากนั้นเพียง 2 ปี กรรมวิธีการผลิตแร่ได้พัฒนาไปจากเดิม กลุ่มนายทุนอังกฤษ-ออสเตรเลีย ได้คิดค้นเรือขุดแร่ในทะเล และพัฒนาให้สามารถทำงานในเหมืองบนบกได้ จนสามารถผลิตแร่ในภาคใต้ของไทยมากกว่ากลุ่มนักธุรกิจที่ยังทำเหมืองเก่า ซึ่งใช้แรงงานคนเป็นหลัก เช่น เหมืองหาบ (Qoencast of Open –Pit Mining) ที่ใช้แรงงานจีนนับร้อย มีเพียงจอบเสียมและบั้งก็ขุดเปิดหน้าดินแล้วหาบดินปนแร่เดินขึ้น-ลงเป็นทิวแถวไปยังจุดล้างแร่

ในปี พ.ศ. 2508 รัฐบาลไทยได้สร้างโรงถลุงแร่ที่อำเภอขาม จังหวัดภูเก็ต ในนามบริษัทไทย ชาร์โก้ มีผู้ถือหุ้นมาจากสหรัฐอเมริกา ร่วมกับนักการเมืองและเครือข่ายในทุนคนไทย พ.ศ. 2519 กลุ่มคนไทยที่ถือหุ้นได้ถอยตัวและถ่ายโดยหุ้นให้กับบริษัทจากเนเธอร์แลนด์

2.2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์

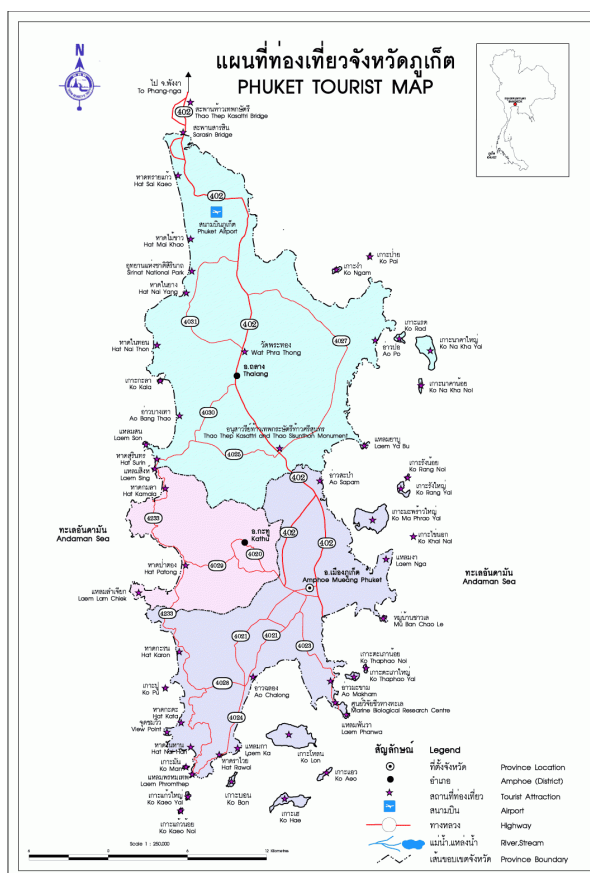
2.2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดพังงา ตั้งอยู่ทางภาคใต้ตอนบนชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก ติดกับทะเลอันดามัน อยู่ระหว่างละติจูดที่ 8 องศา 27 ลิปดา 52.3 ฟลิปดาเหนือกับเส้นลองจิจูดที่ 98 องศา 32 ลิปดาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 788 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 4,170.97 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2,606,803.125 ไร่ เป็นอันดับ ที่ 9 ของภาคใต้ และเป็นอันดับที่ 54 ของประเทศ

- พื้นที่ทำการเกษตร 1,806.122 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 1,128,824 ไร่
- พื้นที่ป่าไม้ 1,722.55 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1,076,594 ไร่
- เนื้อที่อื่นๆ 642.227 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 401,392.625 ไร่

2.2.2 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ ติดกับจังหวัดระนองและจังหวัดสุราษฎร์ธานี
- ทิศใต้ ติดกับจังหวัดภูเก็ตและทะเลอันดามัน
- ทิศตะวันออก ติดกับจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดกระบี่
- ทิศตะวันตก ติดกับทะเลอันดามันและมหาสมุทรอินเดีย



ภาพที่ 1 ขอบเขตของพื้นที่จังหวัดพังงา

ที่มา : <http://www.oceansmile.com/S/Phangnga/Phangnga1.htm>

2.2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิศาสตร์ของจังหวัดพังงา เป็นภูเขาสลับซับซ้อน ทอดเป็นแนวยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 239.25 กิโลเมตร มีพื้นที่ป่าไม้ เป็นป่าไม้ประเภทผลัดใบ มีชนิดป่า ที่สำคัญ ได้แก่ ป่าดงดิบ ป่าดิบชื้น และป่าชายเลน สำหรับบริเวณที่เป็นที่ราบจะลาดลงจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก ลงสู่ทะเลอันดามัน ตามชายฝั่งทะเลจะมีป่าชายเลนเกือบตลอดพื้นที่ ประกอบด้วยเกาะประมาณ 155 เกาะ และมีเกาะอยู่ในทะเลอันดามันจำนวนมาก เช่น เกาะยาว หมู่เกาะสุรินทร์และหมู่เกาะสิมิลัน (ข้อมูล : สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจ.พังงา)

2.2.4 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดพังงาอยู่ใกล้ทะเลมีภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน โดยอยู่ใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทำให้มี 2 ฤดู คือ

- **ฤดูฝน** เริ่มประมาณเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม จะเรียกว่าเป็นเมืองฝนแปดแดดสี่เนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้เกิดฝนตกชุกตลอดพื้นที่ทั้งจังหวัด

- **ฤดูร้อน** ประมาณเดือนมกราคม - เมษายนเป็นช่วงที่จังหวัดพังงาได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ พัดปกคลุม ทำให้มีอากาศร้อนอบอ้าว จังหวัดพังงา มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 27.57 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.56 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 22.09 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 3,394.3 มิลลิเมตร มีฝนตกประมาณ 178 วันเดือนที่ฝนตกมากที่สุด คือ กรกฎาคมและสิงหาคมฝนตกประมาณ 22 วัน

2.3 กิจการเหมืองแร่ดีบุก

แบ่งออกเป็นยุคใหญ่ๆดังนี้ คือ

1. ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก
2. ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้เงินทุนและเครื่องจักรเป็นหลัก

2.3.1 ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก เป็นช่วงที่การพัฒนากิจการเกี่ยวกับดีบุกยังดำเนินไปอย่างช้าๆและเริ่มมีกลุ่มคนที่เข้ามามีบทบาทอย่างเห็นได้ชัดในช่วงระยะเวลานี้คือ การเข้ามามีบทบาทของ **“กลุ่มชาวจีน”** ถึงแม้การทำเหมืองแร่ดีบุกจะยังไม่มี การใช้เครื่องจักรที่ทันสมัยมากนัก แต่เริ่มมีการใช้เทคโนโลยีการทำเหมืองแร่และมีการใช้แรงงานคนมากขึ้น ได้แก่

- การขุดแร่รายย่อยด้วยการใช้เลื่อยร่อนแร่
- การทำเหมืองรูเหมืองปล่อง
- การทำเหมืองแล่น

- การทำเหมืองหาบ
- การทำเหมืองเจาะงัน
- การทำเหมืองฉีด

2.3.1.1 การขุดแร่รายย่อยด้วยการใช้เสียงร่อนแร่ วิธีหาแร่ในลักษณะนี้เหมาะสำหรับใช้แรงงานเพียงคนเดียวเพื่อหาแร่ในแหล่งที่มีความสมบูรณ์ของแร่สูงหรือบริเวณท้ายรางเหมืองแร่ บริเวณลำห้วยที่พัดพาแร่มาจากแหล่งแร่ต้นกำเนิดด้วยอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย “เสียง” ซึ่งทำด้วยไม้เบาแต่มีเนื้อไม้ค่อนข้างเหนียวรูปร่างคล้ายกระทะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 24-30 นิ้วเพื่อคัดแยกแร่ดีบุกและแร่พลอยออกจากดิน หิน ททราย และกรวด ที่ปะปนกันอยู่ด้วยวิธีการเสียงโดยอาศัยแรงเหวี่ยง (แรงหนีศูนย์กลาง) แร่หนักจะตกตะกอนอยู่ตรงกลางเสียง ส่วนหิน ดิน ททราย และแร่มลทิน จะถูกเหวี่ยงไหลออกไปด้วยน้ำเป็นตัวกลาง นอกจากนี้ยังมีกะลามะพร้าวผ่าซีกเป็นภาชนะสำหรับรองรับแร่ที่ได้จากการเสียงในแต่ละครั้ง



ภาพที่ 2 การใช้ “เสียง” ในการร่อนหาแร่

ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=0Pg2w9bZJ3w>



ภาพที่ 3 การใช้ “เสียง” ในการร่อนหาแร่

ที่มา : <http://www.tessabannajomtien.go.th/detail.php?bid=2124>

2.3.1.2 การทำเหมืองรูเหมืองปล่อง (ถ่อข้าง) เป็นวิธีการทำเหมืองแร่ในบริเวณที่ราบและชายเขาโดยใช้แรงงานคนตั้งแต่สองคนขึ้นไป ทำการขุดรูหรือปล่องเข้าไปในชั้นดินและหินผุไปตามสายแร่ที่มีความสมบูรณ์ของแร่ดีบุกสูงทั้งในแนวราบและแนวตั้ง โดยมีการใช้ไม้ค้ำยันหลุมแร่หรือปล่องกันพังทลายลงมา เป็นระยะตามรูที่มีขนาดสำหรับคนหนึ่งคนลอดเข้าไปได้โดยมีอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการทำเหมือง แร่ เช่น จอบ เสียม บั้งกี หรือเชือกหวาย หรือควานสำหรับขนหิน ดิน ทราย ปนแร่ขึ้นไปข้างบนเพื่อทำการล้างหรือแต่งแร่ให้สะอาดในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 4 เหมืองรูในขุมเหมืองฉีดของบริษัทลู่แสงที่บ้านบางคู ต.รัชฎา อ.เมือง จ.ภูเก็ต

ที่มา : http://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=361&Itemid=26



ภาพที่ 5 เหมืองรูที่ชาวบ้านกะทู้ขุดหาแร่ดีบุกในเหมืองท้อสูง เมื่อ พ.ศ.๒๕๐

ที่มา : http://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=2779&Itemid=26

2.3.1.3 การทำเหมืองแร่ (ชานข้าว) เป็นวิธีการทำเหมืองโดยอาศัยพลังน้ำและแรงงานคนมากกว่า 2 คนขึ้นไป ตามบริเวณควนเขาหรือที่ราบควนเขา พังทลายดินหินให้ไหลไปตามรางดินที่ขุดเป็นร่องทางน้ำไหลซึ่งมีขนาดกว้าง 1-2 เมตร ลานชันไปตามภูมิประเทศประมาณ 9-10 องศา การทำเหมืองแร่เพื่อให้แร่ดีบุกและแร่พลอยตกลงในท้องรางดินส่วนดิน หิน ทราายที่ไม่ต้องการซึ่งมีขนาดเบากว่าก็จะถูกพัดพาลงสู่ที่ต่ำหลังจากที่ได้ดำเนินการเป็นระยะเวลาพอสมควรแล้วก็จะทำการกู้แร่ในรางดินดังกล่าว เพื่อนำแร่ไปแต่งให้สะอาดในขั้นต่อไป



รูปที่ 6 การทำเหมืองแร่

ที่มา : หนังสือ วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดภูเก็ต / หน้า282

2.3.1.4 การทำเหมืองหาบ (เบ่งหลอง) วิธีการทำเหมืองแร่ในลักษณะนี้ มักทำการแกะดินหรือหินที่มีแร่สมบูรณ์ในบริเวณที่ราบลานแร่ เจ้าของกิจการเหมืองแร่ต้องมีเงินทุนเงินจำนวนมากในการจัดการแรงงานหรือพรรคพวกเข้ามาเป็นลูกจ้างแรงงานหรือหุ้นส่วนเหมืองแร่ เมื่อมีการขายแร่ดีบุกก็จะทำการแบ่งกันหรือขยายการทำเหมืองแร่ต่อไป การทำเหมืองแร่หาบจะต้องใช้แรงงาน คนอย่างน้อย 100 คนขึ้นไป เพื่อทำการขุดลอกเปลือกดินเปิดหน้าเหมือง ขุดลอกดินที่ไม่มีแร่ออกทิ้งไปในลักษณะบริเวณกว้างจนถึงชั้น “กะสะ” คือชั้นกรวดทรายหยาบ ดินเหนียวปนแร่ดีบุกและแร่พลอยอยู่มาก คนงานก็จะทำการขุดกะสะด้วยจอบ เสียม ชะแลง และลำเลียงบุงก็เป็นทอดๆ ตามความลึกของหน้าเหมืองไปยังรางกู่ที่ทำด้วยไม้กระดานที่มีความกว้างตั้งแต่ 2-4 เมตร ยาวประมาณ 30-40 เมตร ความลาดชันของรางไม้ประมาณ 4-5 องศา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและรูปร่างของเม็ดแร่ที่นำขึ้นมาล้างหรือแต่งแร่ให้สะอาดต่อไป



รูปที่ 7 การทำเหมืองหาบ

ที่มา : https://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=145&Itemid=26



รูปที่ 8 การล้างแร่ในเหมืองหาบ

ที่มา : http://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=363&Itemid=26



รูปที่ 9 กุลีช่วยวิดน้ำเข้าเหมืองหาบ

ที่มา : http://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=477&Itemid=26

2.3.1.5 การทำเหมืองเจาะงัน เป็นวิธีการทำเหมืองแร่ที่กระทำต่อหินที่มีสายแร่ดีบุกหรือสายแร่พลูมเนื้อหินด้วยการใช้แรงงานตั้งแต่สองคนขึ้นไปทำการเจาะรูเพื่อให้คนลอดเข้าไปตามสายแร่ด้วย จอบ พลั่ว ชะแลง เหล็กเจาะหินจากนั้นนำหินปนแร่ที่ขุดเจาะได้ขึ้นมาทำการทุบหรือบดแร่ให้แตกตัวออกจากเนื้อหินและนำไปล้างแต่งแร่ให้สะอาดต่อไป



รูปที่ 10 รูปแบบเหมืองเจาะงัน

ที่มา: http://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=3400&Itemid=26

2.3.1.6 การทำเหมืองฉีด เป็นวิธีการทำเหมืองแร่ที่กระทำต่อหินผุที่มีความสมบูรณ์ของแร่ดีบุกสูง ด้วยการใช้น้ำฉีดพังทลายหน้าดินและสุมดินขึ้นรางกุ่มแร่ แล้วทำการกุ่มแร่จากรางกุ่มแร่ด้วยแรงงาน คนประมาณ 15-20 คน แล้วนำแร่ที่ได้ไปล้างทำความสะอาดต่อไป



รูปที่ 11 รูปแบบเหมืองฉีด

ที่มา: https://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&task=view&cid=3441&Itemid=26

2.3.2 ยุคการทำเหมืองแร่โดยใช้เงินทุนและเครื่องจักรเป็นหลัก (Capital Intensive Mining Methods)

จากวิวัฒนาการการทำเหมืองแร่โดยใช้แรงงานคนเป็นหลักในการทำเหมืองแร่ดีบุก ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเครื่องกล และการระดมทุนไปสู่ยุคพัฒนาอุตสาหกรรม การทำเหมืองแร่ดีบุกจึงเปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นการใช้เครื่องจักรกลหนัก ประกอบการผลิตทำให้อุตสาหกรรมเหมืองแร่เติบโตในรูปแบบการผลิตที่แตกต่างกันดังนี้ คือ

2.3.2.1 การทำเหมืองเรือขุด (เขี่ยะบีจู้หน) การทำเหมืองเรือขุดเรือเริ่มดำเนินการในปี ค.ศ. 1907 (พ.ศ. 2450) ที่อำเภอทุ่งคา จังหวัดภูเก็ต ซึ่งตรงกับรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 นับเป็นเรือขุดที่ขุดแร่ในทะเลเป็นลำแรกของโลก โดยนายเรือออสเตรเลีย ชื่อ CAPTAINEDWARD T. MILLES ซึ่งตั้งเป็นบริษัททุ่งคาฮาเบอร์ขึ้น ในสมัยพระยารัษฎานุประดิษฐ์ เป็นเจ้าเมืองภูเก็ต (วิชา เศรษฐบุตร 2506 : 17)

การทำเหมืองเรือขุด เป็นวิธีการทำเหมืองที่ต้องลงทุนสูงและสามารถดำเนินการได้ในที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ซึ่งขุดตักดินได้ในปริมาณที่มากทั้งบนบกและในทะเล ด้วยการกระเชอตักดิน (Bucket) ซึ่งโยงยึดกับบันไดขุดแร่ (Ladder) สามารถปรับขึ้นลงได้ในแนวตั้งทางหัวเรือขุด ดินกรวดทรายปนแร่ที่ลู่กระเฉมออกขุดขึ้นมาแต่ละลูกลูกจะถูกเทลงที่รับด้านปลาย บันไดลงสู่ที่รองรับไหลลงไปสู่รางตะแกรงหมุนรอบช้าซึ่งมีน้ำฉีดภายในทำให้ดินทรายแร่ที่จับตัวกันอยู่แตกออกจากกันรูดตะแกรงหมุนไปสู่จี้กั๊วแร่ เพื่อทำการแยกแร่ออกจากดินและกรวดทราย แล้วนำไปล้างและแต่งแร่ให้สะอาดในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 12 เรือขุดแร่ของกัปตันไมล์

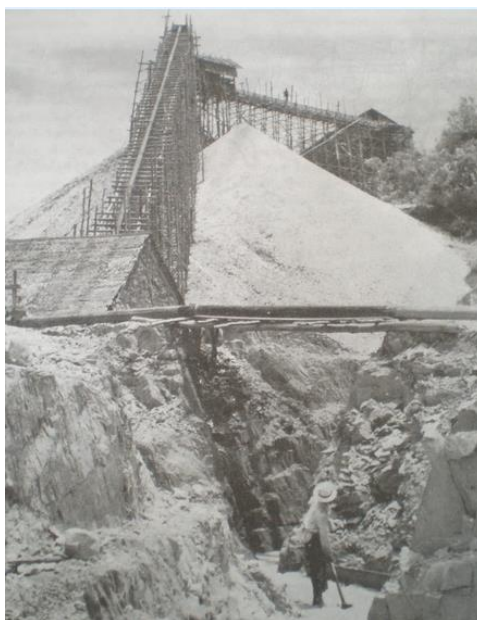
ที่มา : https://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&task=view&cid=3441&Itemid=26



รูปที่ 13 เรือขุดแร่บนบก

ที่มา : https://en.wikipedia.org/wiki/Tanjung_Tualang_Tin_Dredge_No._5

2.3.2.2 การทำเหมืองสูบ (ส้วบ) เป็นวิธีใช้ดินที่มีความสมบูรณ์ของแร่ดีบุกสูง ในบริเวณพื้นที่ราบและต้องใช้พื้นที่กว้างมากพอสมควรโดยมีเครื่องจักรสูบน้ำ และจะต้องมีการสร้างรางกู้แร่ซึ่งทำด้วยไม้ (ต่อมาพัฒนาเป็นรางคอนกรีตเสริมเหล็ก) ขุดคลองทำนบกั้นน้ำกั้นมูลดินทรายทำรางและน้ำขุ่นขึ้น โดยมีเครื่องจักรกลทุ่นแรง เช่น รถตักดิน รถขุดดินประเภทต่างๆรวมทั้งอุปกรณ์อื่นเพื่อทำการเปิดหน้าดินและขุมเหมือง ทำการสูบน้ำ ทราย กรวด หินปนแร่ ขึ้นสู่รางกู้แร่ และนำแร่ที่กู้ได้ไปทำการล้างให้สะอาดตามกระบวนการล้างแร่ต่อไป



รูปที่ 14 เหมืองสูบ

ที่มา : <http://phuketcity.info/default.asp?content=contentdetail&id=17413>



รูปที่ 15 บ่อพักแร่เหมืองสุม

ที่มา : <http://phuketcity.info/default.asp?content=contentdetail&id=17413>

2.3.2.3 การทำเหมืองแพดุดแร่ เป็นการทำให้เหมืองแร่ที่เลียนแบบเรือขุดแร่แต่ในระยะเริ่มแรกเมื่อปี พ.ศ.2506 ชาวภูเก็ตได้ใช้เรือขนาดเล็กหรือแพไม้ไผ่ ดำน้ำบริเวณอ่าวพันนาธิไปตักดินทรายปนแร่ใต้ท้องทะเลความลึกประมาณ 15 เมตรไว้บนเรือหรือแพลำเลียงไปล้างที่ชายหาด ต่อมาผู้ประกอบการ ที่มีทุนทรัพย์ได้ตัดแปลงเป็นแพเหล็กแทนเรือ ใช้สว่านเจาะและสูบแทนคนดำแร่ หรือแทนลูกเซอตักดินของเรือขุดแร่ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524



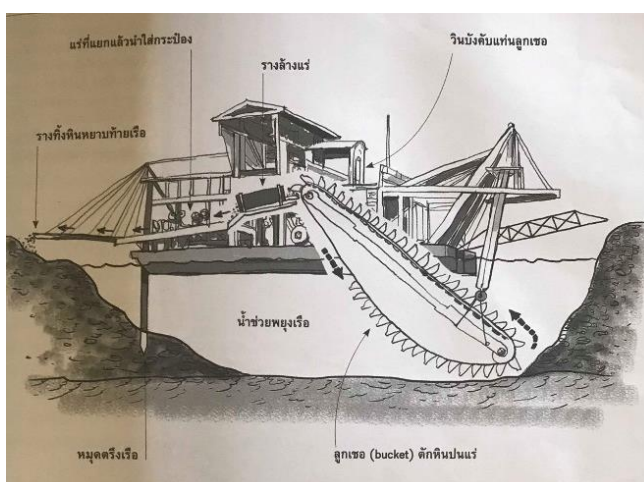
รูปที่ 16 แพดุดเรือ

ที่มา : https://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=photos&cid=128&Itemid=2

2.4 เหมืองแร่ยุคสุดท้ายและการเปลี่ยนผ่าน

กิจการเหมืองแร่ในตะกั่วป่าและภาคใต้ฝั่งตะวันตกเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะช่วงก่อนสงครามมหาเอเชียบูรพา กระทั่งหลังยุคสงครามราวปี พ.ศ. 2488 และเข้าสู่ยุคสงครามเย็น โดยมีปัจจัยภายนอกคือสหรัฐอเมริกาที่ต้องการสะสมดีบุกไว้เป็นยุทธปัจจัยสำรอง ส่วนปัจจัยภายในหรือการบังคับใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504-2509) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) ที่สนับสนุนให้มีการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมมากขึ้น ดังที่รัฐบาลสมัยจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ กล่าวว่า “แร่คือทรัพยากร บ่อนเศรษฐกิจ จงช่วยกันผลิต” ได้ส่งผลให้มูลค่าดีบุกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยเฉพาะในปี พ.ศ.2522 ซึ่งเป็นปีที่การผลิตแร่ในประเทศสูงสุดถึง 46,364 ตันต่อปี

ในเวลานั้นกิจการเหมืองแร่ในตะกั่วป่าทั้งเหมืองฉีด เหมืองเรือขุด เรือสูบลม โรงหล่อ-กลึง และการขนส่งในรูปแบบต่างๆ มีรายได้อย่างมหาศาล กระทั่งเกิดวิกฤตการณ์ราคาดีบุกตกต่ำในปี พ.ศ. 2528 ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการที่สหรัฐอเมริกาพยายามระบายดีบุกที่กักตุนไว้ก่อนหน้านี้ และการเกิดกรณีดีบุกเถื่อนแพร่หลายในท้องตลาดจำนวนมากมีการบุกรุกขุดและขุดแร่นอกเขตประทานบัตรในทะเล การลักลอบขนแร่ออกไปถลุงนอกประเทศ เป็นต้น รวมถึงปัจจัยในการผลิตได้ปรับเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งบังเหิมกล่าวว่าสภาพเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่ทำให้ราคาดีบุกในตลาดตกต่ำลง จนบริษัทไม่สามารถแบกรับภาระไว้ได้ ในช่วงนั้นจึงเริ่มมีการคัดคนงานออกมา นอกจากนี้สถานการณ์เริ่มวิกฤตมากขึ้น เมื่อเรือขุดแร่ในทะเลลำหนึ่งได้อับปางลง และสุดท้ายประทานบัตรของบริษัทเรือขุดแร่บุญสูง ซึ่งมีอายุถึงปี พ.ศ. 2541 ถูกเวนคืนประทานบัตรในปี พ.ศ. 2536 ทำให้บริษัทเรือขุดแร่บุญสูง ซึ่งเป็นบริษัทสุดท้ายที่ดำเนินการอยู่ต้องยุติลง และเป็นการปิดเหมืองแร่ในตะกั่วป่าอย่างสิ้นเชิง



รูปที่ 17 ส่วนประกอบต่างๆของเรือขุดแร่โดยสังเขป

ที่มา : วารสาร เมืองโบราณ ย่านตลาดใหญ่ เมืองเก่าตะกั่วป่า ฉบับที่ 2 ปีที่ 44



รูปที่ 18 รถไฟเล็กลำเลียงแร่ เพื่อนำไปแยกแร่ แต่งแร่ ก่อนส่งไปถลุง
ที่มา : วารสาร เมืองโบราณ ย่านตลาดใหญ่ เมืองเก่าตะกั่วป่า ฉบับที่ 2 ปีที่ 44

2.5 ขั้นตอนการทำเหมืองแร่

สามารถแบ่งออกเป็นรายละเอียดตามลำดับดังนี้

2.5.1 การสำรวจแร่และการขออนุญาตผูกขาดสำรวจแร่ แบ่งออกได้เป็น

- การสำรวจทางธรณีวิทยาทั่วไป ได้แก่ การศึกษาภูมิประเทศทั่วไปลักษณะชนิดของหินรอบๆ ภูมิประเทศทั่วไปลักษณะชนิดของหินรอบๆ ภูมิประเทศ ชนิดของต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในบริเวณที่สำรวจ ลักษณะของทางน้ำที่ราบลานแร่ชนิดต่างๆ การเก็บตัวอย่างดินและหินที่ให้แร่ดีบุก เพื่อทำการวิเคราะห์ทางเคมีฟิสิกส์ ว่ามีความสมบูรณ์ของแร่ดีบุกมากน้อยเพียงใด

- การเจาะสำรวจแบบสุ่มหาตัวอย่าง คือ การสำรวจโดยวิธีเก็บตัวอย่างหินดินทรายจากหินผุที่เป็นหินกำเนิดแร่หรือจากหลุมเจาะสำรวจที่ขุดด้วยแรงงานคน มีความกว้างประมาณ 4-5 ฟุต หรือจนถึงชั้นหินแข็ง วิธีนี้เป็นการสุ่มหาความสมบูรณ์ของแหล่งแร่แบบหยาบๆ และหาความแน่นอนไม่ได้มากนัก

- การเจาะสำรวจด้วยเครื่องเจาะบั้งก้ำ (ถ้ำมต่าง) การเจาะสำรวจด้วยเครื่องเจาะบั้งก้ำ เป็นวิธีการเจาะสำรวจตรวจหาความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ดีบุก ที่มีความแม่นยำและถูกต้องที่สุดกว่า 2 วิธีแรก โดยเฉพาะในแหล่งแร่ดีบุก เครื่องเจาะบั้งก้ำเจาะด้วยแรงงานคน 8 คน ทำการเจาะได้ลึก 100 ฟุต ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ คือ

- ท่อเจาะสำรวจ (Casing) เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาวท่อละ 5 ฟุต
- ข้อต่อก้านเจาะ (Socket)
- ดินท่อ (Casing Shoe) ทำหน้าที่หัวเจาะนำร่อง
- ดินปี้ม
- แชนด์ปี้ม
- กุญแจจับก้านปี้ม
- ก้านเจาะ
- ถังตวงทราย
- ถาดรับตัวอย่างและอุปกรณ์ประกอบ



รูปที่ 19 การเจาะสำรวจแร่

ที่มา : หนังสือ วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดภูเก็ต / หน้า285

2.5.2 การรังวัดและทำแผนที่ เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำเหมืองแร่หน่วยรังวัดจะทำหน้าที่ดังนี้ คือ

- กำหนดหลุมเจาะสำรวจ ก่อนทำการเจาะสำรวจและแสดงความสมบูรณ์ของแหล่งแร่ในแต่ละจุดที่มีการเจาะสำรวจ ตลอดจนความสมบูรณ์ของพื้นที่ที่จะทำเหมือง รวมทั้งแสดงรายละเอียดของความลึกของหลุมเจาะสำรวจและความลึกเฉลี่ยของพื้นที่ตลอดจนแสดงปริมาณของแร่ดิบทุกในพื้นที่ที่จะทำเหมือง

- ทำแผนที่แสดงเขตของพื้นที่ที่จะทำเหมืองแร่ ตำแหน่งที่ตั้งชุมชนเหมืองรางกูแร่ สำนักงาน ฯลฯ
- ทำแผนที่แสดงตำแหน่งหน้าเหมือง ตลอดจนพื้นที่ที่ทำเหมืองผ่านไปแล้ว และพื้นที่ที่ยังคงเหลือเพื่อวางแผนการทำเหมืองแร่ในอนาคต
- การขออนุญาตทำเหมืองแร่และกิจการที่เกี่ยวข้อง ตามพระราชบัญญัติแร่ปี พ.ศ. 2510 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 4 พ.ศ. 2534 มีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ
 - การขออาชญาบัตรผูกขาดสำรวจแร่เพื่อทำการสำรวจแร่
 - การขอประทานบัตรเพื่อการทำเหมืองแร่
 - การขออนุญาตทำเหมืองแร่
 - การขออนุญาตตั้งสถานที่เก็บแร่
 - การขออนุญาตมีแร่ไว้ครอบครองและการขนแร่
 - การขออนุญาตขายแร่และชำระค่าภาคหลวงแร่
 - การขออนุญาตแต่งแร่
 - การยกเลิกประทานบัตรและการทำเหมืองแร่
 - การขออนุญาตประกอบโลหะกรรม



รูปที่ 20 ที่ทำการนายเหมือง (ขึ้นตั้งป่าง)

ที่มา : หนังสือ วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดภูเก็ต / หน้า287

2.6 อาชีพที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในเหมืองแร่

การทำเหมืองแร่ดีบุกช่วยให้เศรษฐกิจชุมชนดีขึ้น ทั้งการค้าขายและการใช้แรงงานของชุมชนระแวกนั้นและแรงงานจากต่างถิ่น คนที่เกี่ยวข้องกับเหมืองแร่จะต้องใช้เครื่องบริโภคจำนวนมาก จึงมีอาชีพหลากหลายที่เกิดขึ้นจากการทำเหมือง

2.6.1 สำนักงาน (ชั้นตึ่งป้าง) เป็นที่ทำงานของนายเหมืองนั้นๆ ส่วนสำนักงานนี้จะใช้เป็นสถานที่ปรีกษางาน เป็นที่ล้างแร่ให้สะอาดและเป็นที่ยกอุปกรณ์ มีคณงานดังนี้ที่อยู่ในส่วนสำนักงาน

- มีสมุห์ บัญชีเป็นตัวแทนเจ้าของเหมือง
- ผู้จัดการเหมืองแร่ (จ้งสู่น)
- ผู้ช่วยผู้จัดการเหมือง (ยี่แก้ว)
- หัวหน้าช่าง (เถาซิว)
- ผู้ช่วยหัวหน้าช่างเครื่อง (ยี่ซิว)
- เสมียน

2.6.2 ที่พักคนงาน (กงสี) เป็นที่สำหรับให้กรรมกรทั่วไปได้พักอาศัย ซึ่งทางเหมืองจะสร้างเป็นห้องแถวยกพื้นสูงทั้งสองข้าง หันหน้าเข้าหากันตรงกลางทางเดินช่วงนี้ห่างประมาณ 1.50 เมตร เพื่อในการเดินไปมาได้สะดวก ที่พักของกรรมกรเหมืองนั้นๆอย่างน้อยต้องมีกรรมกร 30-40 คน จะต้องสร้างส้วมให้ด้วยเพื่อให้คนงานใช้งานและคนงานท้องถิ่นอีกประมาณ 20 คนรวมแล้วทั้งหมด 40-60 คน

2.6.3 สถานที่หุงข้าว (จ้งผ้อแป้) ตั้งแต่ระดับผู้จัดการจนถึงกรรมกร กินมือเที่ยงและมือเย็น ในสมัยก่อนมีคนจีนที่เป็นกรรมกรเหมืองอยู่มาก ทางเหมืองจะต้องหุงข้าวต้มเสริมเข้าไปอีก 2 เวลาคือ เวลาเช้ามีดและเวลาประมาณหลัง 2 ทุ่ม รวมเป็น 4 มื้อ ต่อมาทางเหมืองได้ตัดเหลือเพียง 2 มื้อเท่านั้น

2.6.4 ร้านขายกาแฟและขายข้าว (ถ่อจู้) มีหน้าที่ขายน้ำชา กาแฟ และกับข้าวให้คนงานที่เป็นกรรมกร และเป็นตัวแทนทางเหมือง มีหน้าที่รับคณงานประเภทรายวัน (ลูกจ้างชั่วคราว) และมีหน้าที่จ่ายเงินให้แก่ลูกจ้างรายวัน เมื่อเลิกจากการทำงาน หัวหน้างานหรือนายการบั้น (ถ้งเถา) จะแจกคูปองให้กับคนงานเหล่านั้น (เซี่ยม) ซึ่งทางเหมืองได้ทำขึ้นแทนเงินกรรมกรที่ทำงานจะนำเซี่ยมมาให้ที่ร้านกาแฟ เพื่อจะได้นำลงสมุดบัญชีค่าแรงต่อไป เมื่อครบกำหนดจ่ายเงิน 15 วันครั้ง ร้านกาแฟ จะไปรับเงินจากสมุห์บัญชีและหักลบบัญชีค่าอาหาร ค่ากาแฟ และหักค่าน้ำให้กับคนหุงข้าว ที่ได้หาบน้ำไปให้พวกคนงานได้ดื่มกิน ส่วนเงินที่เหลือจะเป็นของกรรมกรต่อไป

คำว่า “เซี่ยม” เป็นภาษาจีนฮกเกี้ยน ทางเจ้าของเหมืองจะทำเซี่ยมขึ้น โดยใช้ไม้กระดานทำเซี่ยมขึ้น โดยใช้ไม้กระดานบางหนา 0.5 เซนติเมตร กว้าง 3 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร และที่หัวของไม้ จะใช้มีดแกะให้เป็นรูปลักษณะ เครื่องหมายเป็นรอยหยัก ทาสีเหลือง แดง และดำ แยกประเภท หมายถึงและเทียบเป็นอัตราเงิน ในสมัยก่อนมีมูลค่า อันละ 15 บาท 10 บาท และ 5 บาท และยังมีอีกประเภทหนึ่ง คือ เอาสังกะสีมาตัดมีขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10 เซนติเมตรและส่วนหัวจะมีเครื่องหมายเป็นรอยหยัก ทาสีขาวหรือสีเขียว เทียบเป็นอัตราเงินมีมูลค่าอันละ 1 บาท 50 สตางค์ หรือ 25 สตางค์ การทำงาน

ตามเหมืองแร่ดีบุกในสมัยก่อน อัตราค่าแรง อาจจะแตกต่างกันไปตามหน้าที่ที่รับผิดชอบแต่ละแผนก

2.6.5 เหมืองจะต้องสร้างบ้านพักอาศัยให้กับผู้จัดการเหมือง (จั่งสุน) ผู้ช่วยผู้จัดการเหมือง (ยี่แก้ว) หัวหน้าช่าง (เถาซั่ว) ผู้ช่วยหัวหน้าช่างเครื่อง (ยี่ซั่ว) และหัวหน้ากะคือนายการปั้น อีก 3 คน (กั๋งเถา) สร้างเป็นห้องแถวให้คนละ 1 หลัง หรือ 1 ห้อง รวมถึงสมุห์บัญชีหรือเสมียน แต่ถ้าหากเหมืองแร่ดีบุกอยู่ใกล้ชุมชนกึ่งเมือง บางครั้งบ้านเรือนของบรรดาหัวหน้าหรือเจ้าหน้าที่ต่างๆ อยู่ไม่ไกลจากเหมืองเกินไปก็จะกลับไปพักที่บ้าน เมื่อถึงเวลามาทำงานก็กลับมาทำงานที่เหมืองตามเดิม หากมีการกู้แร่ดีบุกในวันรุ่งขึ้นบรรดาหัวหน้าทั้งหลายจะต้องนอนในเหมืองเพื่อคอยดูแลอยู่บนหัวราง เพื่อป้องกันการขโมยแร่ดีบุกในเวลากลางคืน หรือนอนที่สำนักงานด้วยเตียงผ้าใบ (ป้ออ๊) และในสำนักงานแห่งนี้ยังเป็นสถานที่ทำงานของสมุห์บัญชีและเสมียนอีกด้วย จึงต้องกันห้องเป็นสัดส่วน แบ่งให้เป็นห้องเก็บอะไหล่เครื่องยนต์ประเภทต่างๆ ห้องล้างแร่ดีบุก ห้องย่างแร่ดีบุกให้แห้งพร้อมเก็บแร่ดีบุกใส่กระสอบไว้ในห้องนี้ด้วย ห้องเก็บอุปกรณ์เหมือง ห้องสมุห์บัญชี ห้องเก็บข้าวสารและห้องอื่นๆ เมื่อล้างแร่ดีบุกจนสะอาดบรรจุกระสอบเก็บไว้ในห้องพิเศษเพื่อรอขนส่งไปขายให้บริษัทหรือห้างร้านในชุมชนเมืองหรือโรงถลุงแร่ดีบุกต่อไป ส่วนด้านหน้าของสำนักงานจะไว้สำหรับเป็นที่เก็บรถบรรทุกสัมภาระของเหมือง ฯลฯ

การเตรียมดำเนินการทำเหมืองแร่ดีบุก ทางด้านของเหมืองจะต้องจัดการเตรียมซื้อที่ดิน ขอประทานบัตร ขอสำรวจพื้นที่ ขออนุญาตสำรวจแร่และขอดำเนินการทำเหมืองแร่ดีบุก ฯลฯ ดูทำเลสถานที่ตั้งโรงเครื่องสูบน้ำบริเวณชุมเหมือง โรงเครื่องสูบน้ำสำหรับฉีดดินหน้าเหมือง รางกักเก็บแร่ดีบุกและโรงเก็บหญาคาตามลำดับความสำคัญ ทางเหมืองจะต้องหาผู้จัดการเหมือง สมุห์บัญชี และหัวหน้าช่างเครื่องจะต้องสั่งอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ ส่วนผู้จัดการจะต้องสั่งไม้ขนาดต่างๆ เช่น ไม้เสาใหญ่ (เส้วเที้ยว) ไม้โซ่โบ้กะไล้ ไม้ 8 ศอกและไม้ 6 ศอก มาสร้างรางเหมืองแร่และโรงเครื่องจักรทำสำนักงานและกงสี นอกจากนี้แล้วทางเหมืองจะต้องเตรียมการดำเนินงานขุดคลองน้ำเพื่อนำมาใช้ในการสูบน้ำดินในชุมเหมืองทำนบกั้นน้ำฝนที่จะเข้ามาท่วมในชุมเหมืองจะทำให้เสียหายแก่เครื่องจักรได้ ฯลฯ นอกจากนี้แล้วยังต้องทำนบกั้นดินมูลทรายที่สูบน้ำขึ้นมาจากชุมเหมืองมาบนราง และยังต้องทำนบกั้นดินเลน และมีประตูลงระบายน้ำไหลสู่แม่น้ำลำคลองต่อไป แต่ถ้าหากน้ำที่สูบน้ำไปฉีดหน้าเหมืองไม่เพียงพอก็จะต้องนำน้ำที่จะปล่อยลงคลองนั้นเพิ่มให้กับโรงสูบน้ำให้เพียงพอเพื่อไม่ให้เกิดอุปสรรคในการหยุดเหมือง ฯ

2.7หน้าที่ต่างในเหมืองแร่

การทำเหมืองแร่ดีบุกนั้นเป็นอาชีพหนึ่งของคนภูเก็ตที่มีมาแต่โบราณเนื่องจากการทำเหมืองแร่ดีบุกต้องใช้ทรัพยากรหลายด้าน ทั้งทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรธรรมชาติ จึงเกิดอาชีพที่เกี่ยวข้องเนื่อง จากการทำเหมืองแร่อย่างหลากหลาย เช่น นายเหมือง จะต้องสืบเสาะแสวงหาบรรดาผู้บริหารที่มีความรู้ สามารถทำให้กิจการของเหมืองแร่ดีบุก ให้มีกำไรได้ แต่ถ้าหากนายเหมืองไม่มีประสบการณ์ในการทำเหมืองแร่ดีบุกด้วยแล้วย่อมไม่เข้าใจในการสรรหาผู้บริหารย่อมมีโอกาสประสบกับการขาดทุนสูง ฉะนั้นการสรรหาคณมาเป็นผู้บริหารมีตามลำดับดังต่อไปนี้

2.7.1 ผู้จัดการ (จั่งสูน) 1 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน มีหน้าที่วางรูปแบบบริเวณที่จะทำการสร้างตึกกิจการเหมือง เช่น สำนักงาน (ชั้นเต่งป้าง) ที่พักคนงาน (กงสี) ที่หุงข้าว (จั่งผ้อแป้) ร้านขายกาแฟ (เตี้ยมหน้า) บ้านพักอาศัย ที่ตั้งตัวรางแร่ โรงเครื่องสูบดินสูบน้ำ ควบคุมดูแลแร่ดีบุกทั้งที่อยู่ในชุมเหมือง ตลอดจนอยู่ที่สำนักและรับผิดชอบทั่วไป

2.7.2 รองผู้จัดการ (ยี้กั้ง) 1 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน มีหน้าที่ควบคุม ดูแลงานประจำทำงานกลางวันและดูแลบริเวณเหมือง และรับผิดชอบในการจ่ายคูปอง ค่าแรงงานคนงานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง

2.7.3 สมุห์บัญชี (ซิ่นเต็ง) 1 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน เป็นตัวแทนเจ้าของเหมือง มีหน้าที่ควบคุมดูแลด้านการบัญชี การจ่ายเงิน ดูแลแร่ดีบุกที่อยู่ในสำนักงาน นำแร่ดีบุกไปขายยังบริษัทหรือห้างร้าน ติดต่อประสานงานเป็นผู้ส่งอุปกรณ์ต่างๆ ให้แก่คนงาน บางครั้ง

2.7.4 เสมียน เป็นผู้ช่วยของสมุห์บัญชี เป็นลูกจ้างรายเดือน มีหน้าที่ช่วยดูแลแทนสมุห์บัญชี ทำบัญชีตรวจสอบเบิกจ่ายอุปกรณ์ต่างๆ ให้แก่คนงาน บางครั้ง ก็ดูแลสำนักงานไปด้วย

2.7.5 หัวหน้าช่างเครื่อง (เถ่าซิว) 1 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน มีหน้าที่ รับผิดชอบดูแลพนักงาน ดูแลเครื่องยนต์ โดยเฉพาะซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องจักรกล ปะผุท่อสูบดินสูบน้ำ เตรียมอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องยนต์ให้พร้อม สั่งอะไหล่เกี่ยวกับเครื่องยนต์

2.7.6 ผู้ช่วยหัวหน้าช่างเครื่อง (ยี้ซิว) 1 คน เป็นลูกจ้างรายเดือนมีหน้าที่รับผิดชอบแทนหัวหน้า เมื่อหัวหน้าไม่อยู่และเป็นทีว้างใจ ให้คอยดูแลพนักงาน ดูแลเครื่องจักรกล ซ่อมแซมอุปกรณ์อื่นๆ ให้คงสภาพที่ใช้การได้อยู่เสมอ และควบคุมลูกน้องอีก 2-3 คน หรือเหมืองใดมีเครื่องจักรกลทุนแรงจะต้องเพิ่มพนักงานขึ้นอีกตามจำนวน

2.7.7 พนักงานดูแลเครื่องยนต์ สูบดิน สูบน้ำ มีจำนวน 6 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน เวลาปฏิบัติงานจะต้องลงตามกะ (บั้น) พนักงานดูแลเครื่องจักรจะหมุนเวียนกัน เพราะว่าทางเหมืองเขาได้กำหนดไว้เป็นสากลของเหมืองว่าเวรแบ่งเป็น 6 กะ กะหนึ่งมี 4 ชั่วโมง หมุนเวียนกันไปตลอด เช่นเริ่มเข้าทำงานเข้าเวลา 07.00 น. 11.00 น. 15.00 น. 19.00 น. 23.00 น. และ 13.00

2.7.8 คนงานทั่วไป (จับกั้ง) เป็นลูกจ้างรายวัน มีหน้าที่ทำงานตามหน้าที่ ผู้จัดการหรือผู้ช่วยมอบหมายให้ไปทำงานของกิจการเหมือง เว้นแต่มีการกู้แร่ดิบจากโรงคนงานทั่วไป เหล่านี้จะต้องมาช่วยกู้แร่ด้วย หรือเหมืองมีเหตุจำเป็นในงานเร่งด่วน พวกเขาเหล่านี้จะต้องเร่งทำให้จนเสร็จ เช่น รางแร่หักพังลงมา น้ำจะท่วมขุมเหมือง ฝ่ายโรงเครื่องจักร ดูแลทำยารักษาเก็บมูลดินทราย ฯลฯ คนงานทั่วไปนี้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 คน หรือ 10 คนขึ้นไป ตามความจำเป็นของแต่ละเหมืองไม่เท่ากัน

2.7.9 หัวหน้ากะหรือนายปั้น (กั้งเถา) มีจำนวน 3 คน เป็นลูกจ้างรายเดือน มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลคนงานแต่ละกะ กะหนึ่งๆ มีตำแหน่งหน้าที่ต่างๆดังนี้

หัวหน้ากะ (นายการปั้น)	1 คน
พนักงานดูแลเครื่องยนต์สูบลิน	1 คน
พนักงานดูแลเครื่องยนต์สูบน้ำ	1 คน
คนงานดูแลปากท่อดูดดิน	1 คน
คนงานฉีดน้ำ	2 คน
คนงานคู้ดินร่อนน้ำ	2 คน
คนงานดูแลหัวสูบ	1 คน
คนงานเก็บเศษไม้	2 คน
คนงานดูแลบนรางหิน	1 คน
คนงานดูแลหัวราง (เถาจิ้ม)	1 คน
คนงานดูแลฉีดยานราง (ยี่จิ้ม)	1 คน

วิธีการทำงานกะ (ปั้น)

คนงานในจำนวน 36 คน แบ่งเป็น 3 กะ กะหนึ่งมีจำนวน 13 คน หัวหน้ากะหรือนายการปั้น เป็นผู้ควบคุมดูแลกรรมกรทั้งหมด ตามกะที่ทางนายเหมืองได้กำหนดไว้ กะที่ 1 จะเริ่มตั้งแต่ 07.00 น. ถึง 11.00 น. กะที่ 2 จะมารับช่วงต่อตั้งแต่ 11.00 น. ถึง 15.00 น. กะที่ 3 จะมารับช่วงต่อตั้งแต่ 15.00 น. ถึง 19.00 น. จะหมุนเวียนไปตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีวันหยุด เมื่อทำงานครบ 1 สัปดาห์ จึงจะมีการหมุนเวียนกะกันอีกครั้งจาก กะที่ 1 ไปทำงานกะที่ 2 กะที่ 2 จะไปทำงาน กะที่ 3 กะที่ 3 จะไปทำงาน กะที่ 1 ตลอดไปทั้งกลางวันและกลางคืน เมื่อกรรมกรทำงานครบทั้ง 8 ชั่วโมง หัวหน้ากะจะแจกคูปอง ให้กรรมกร จึงนำคูปองนั้นไปให้กับร้านกาแฟ (ถอจู้) ต่อไป

สำหรับผู้ช่วยผู้จัดการควบคุมคนงานทั่วไป (จับกั้ง) พวกเขาเหล่านี้จะทำงานเฉพาะกลางวัน จะเริ่มงานตั้งแต่เวลา 13.00 น. ถึง 17.00 น. เมื่อเลิกงานผู้ช่วยผู้จัดการจะจ่ายคูปอง ค่าแรงให้กรรมกร จากนั้นจึงนำไปให้กับร้านกาแฟ (ถอจู้)

การจ้างงานเหมืองแร่ดิบทุกเหมืองหนึ่งๆ จะต้องใช้คนงานจำนวนไม่น้อยกว่า 40-60 คน ซึ่งทำให้มีอาชีพและรายได้เกิดขึ้นในท้องถิ่นที่มีการทำเหมืองแร่ดิบนอกจากนี้ ยังทำร้านขาย

ซากาแฟ ร้านค้าขายในท้องถิ่นมีรายได้จากกรรมกรเหมืองแร่ มาจับจ่ายใช้สอยเพิ่มขึ้นอีก ทั้งอาชีพในท้องถิ่นบางอย่างจะนำมาขายให้กับทางเหมืองโดยตรงจึงทำให้คนในท้องถิ่นมีอาชีพและรายได้เพิ่มขึ้น

2.8 การเปิดดำเนินการเหมืองแร่

เมื่อทางเหมืองได้ดำเนินการก่อสร้างทำนบ ขุดคูน้ำ ปลูกสร้างรางกุ่มแร่ โรงเครื่องจักร สำนักงาน ที่พักคนงาน ฯลฯ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางเหมืองจะต้องไปแจ้งทางเจ้าหน้าที่โลหะกิจหรือทรัพยากรธรณีจังหวัด ในปัจจุบันขออนุญาตทดลองเครื่องจักรหรือขออนุญาตดำเนินการเปิดเหมืองเป็นทางการ เมื่อทางเจ้าหน้าที่โลหะกิจหรือทรัพยากรธรณีจังหวัดอนุญาตให้ดำเนินการได้ตามขั้นตอนของทางราชการ

ทางเจ้าของเหมืองจะทำการฉีดหน้าดินเพื่อให้เครื่องจักรสูบลินทรายรวมทั้งแร่ดีบุกที่ปนอยู่ขึ้นมาบนรางกักเก็บแร่ดีบุก เมื่อครบ 7-10 วัน หรือ 15 วัน จะกุ่มแร่ครั้งหนึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของแร่ดีบุกบนรางจะมากน้อยแค่ไหน เมื่อจะมีการกุ่มแร่ในขุมเหมืองจะต้องหยุดฉีดหน้าดิน ฝ่ายหัวหน้าช่างจะต้องซ่อมแซมเปลี่ยนอะไหล่เครื่องสูบลินหรือส่วนอื่นๆ แต่เครื่องสูบน้ำใสจะต้องสูบน้ำมาล้างแร่บนรางตลอดจนกุ่มแร่เสร็จจึงขนแร่ดีบุกจากรางไปล้างให้สะอาดที่สำนักงานเพื่อบรรจุใส่กระสอบแล้วรอนำไปจำหน่ายให้กับบริษัทอื่นๆหรือห้างร้านต่อไป

ก่อนจะนำแร่ดีบุกไปจำหน่ายให้กับบริษัทหรือห้างร้านสมุหบัญชีจะต้องเสียค่าภาคหลวงและขอใบขนแร่ดีบุกไปยังปลายทาง จึงจะนำแร่ดีบุกที่บรรจุกระสอบไปขายให้กับบริษัทห้างร้าน

2.9 ผลที่ได้จากการทำเหมืองแร่ดีบุก

การทำเหมืองแร่ดีบุกช่วยให้เศรษฐกิจของจังหวัดภูเก็ตเจริญเกือบทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นในเขตชุมชนเมือง และชุมชนนอกเมืองที่ห่างไกลออกไป ทำให้เกิดอาชีพต่างๆและเศรษฐกิจของชุมชนนั้นๆได้มีการขยายตัวเจริญอย่างรวดเร็ว

การทำเหมืองแร่ดีบุกต้องอาศัยแรงงานจากกรรมกรจำนวนมาก ในอดีตต้องอาศัยแรงงานจากชาวจีนเป็นสำคัญหรือชาวต่างถิ่นเข้ามาทำงาน แต่ละเหมืองต้องใช้กรรมกรมาเป็นแรงงานอย่างน้อยตั้งแต่ 50-60 คน หรือมากกว่านั้น แต่ถ้าหากเหมืองใดมีอุปกรณ์ในการทำเหมืองแร่ดีบุก เช่น เครื่องจักรกลทุ่นแรงมีส่วนร่วมในการทำเหมืองนั้น จะใช้แรงงานจากกรรมกรน้อยลง ด้วยเหตุเอาเครื่องจักรกลทุ่นแรง เข้ามาช่วยในการทำเหมืองขุดดิน ขุดคูน้ำ ทำนบ ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องใช้แรงงานจากกรรมกรมากเกินไป

2.10แร่ธาตุ

ลักษณะทางธรณีวิทยา เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุและอัญมณีต่างๆ เป็นปัจจัยที่ทำให้เศรษฐกิจรุ่งเรืองตลอดมา แร่ธาตุ อัญมณีที่พบ เช่น แร่ดีบุก แร่ควอทซ์ แร่โมนาไซต์ แร่รูลแฟรม ทอมคำ เพชร กาเนต เป็นต้น

2.10.1 แร่ดีบุก (Tin)

เป็นแร่ธาตุที่พบมากที่สุด มีลักษณะเนื้อแรมันวาวคล้ายเพชร สีของแร่ดีบุกส่วนมากมีสีน้ำตาลหรือสีดำ สีน้ำผึ้ง สีเขียว เหลือง แดง น้ำเงิน สีม่วง เป็นต้น โดยทั่วไปแร่ดีบุกมักมีเหล็กปนเล็กน้อยประมาณ 3% ของน้ำหนัก นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมของธาตุโคลัมเบียมและแทนทาลัม สายแร่ดีบุกมักมีแร่ฟลูออรีนหรือโบรอนอยู่ด้วย เช่น พวกทัวมาลีน (Tourmaline) โทแพซ ฟลูออไรท์และอะปาไทท์ แร่อื่นที่พบเกิดร่วมกับแร่ดีบุก ได้แก่ แร่รูลแฟรม แร่ดีบุกในลักษณะเป็นก้อนกรวดในแหล่งลานแร่เรียก ดีบุกตามลำน้ำ (Stream Tin) ประโยชน์ของดีบุกในด้านอุตสาหกรรมใช้เคลือบโลหะอื่นๆ เช่น เหล็ก ทองแดงและทองเหลือง แผ่นเหล็กที่ชุบดีบุก มีคุณสมบัติต้านทานการกัดกร่อนของกรดอื่นๆ ไม่เป็นสนิมไม่เป็นพิษต่อร่างกาย จึงนิยมนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

คุณสมบัติของดีบุก

- มีความต้านทานการกัดกร่อน และไม่เป็นสนิม
- มีจุดหลอมเหลวต่ำ
- ต้านทานการเสียดสี (friction)
- มีความอ่อนตัวสูง สามารถตีขึ้นรูปหรือตัดให้โค้งงอได้ง่าย
- ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย
- เพิ่มความแข็งแรงเมื่อผสมกับโลหะอื่น
- มีสีขาวเป็นเงามัน
- มีค่าดัชนีความหักเหแสงสูง ทำให้แลดูแวววาว (luster)
- จับผิวโลหะต่างๆ ได้ดี จึงนิยมใช้เคลือบโลหะ
- มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อ และต้านจุลชีพ

ประโยชน์ของดีบุก

- ใช้เคลือบโลหะเพื่อทำภาชนะบรรจุอาหาร
- ใช้ผสมกับตะกั่วทำตะกั่วบัดกรี
- ใช้ผสมกับทองแดงเป็นทองสัมฤทธิ์ ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
- ผสมกับสังกะสีและพลวงใช้ชุบสังกะสีมุงหลังคา
- ผสมกับไทเทเนียมและอะลูมิเนียมทำชิ้นส่วนเครื่องบินและยานอวกาศ
- ผสมกับเซอร์โคเนียมเพื่อทำภาชนะบรรจุแท่งเชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ใช้เคลือบแผ่นเหล็กที่เรียกว่าแผ่นเหล็กวิลลา

- ใช้ในอุตสาหกรรม เช่นอุตสาหกรรมผลิตแก้วเนื้อทึบ เครื่องปั้นดินเผา เครื่องเคลือบ สิ่งทอ พลาสติก สีทาบ้าน



รูปที่ 21 เครื่องบรรจุอาหารโลหะที่เคลือบดีบุก

ที่มา : <http://getyourimage.club/resize-14-august.html>

2.11 อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆที่ใช้ในเหมือง

อุปกรณ์แต่ละชนิดมีหน้าที่และการทำงานเพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการทำต่อไป

2.11.1 เตาอย่างแร่

จะทำให้แร่แห้งแล้วจึงจะนำไปใส่ถุงเพื่อทำการถลุงต่อไป



รูปที่ 22 เตาอย่างแร่

ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง ภูเก็ต](#)

2.11.2 เครื่องบดซีแร่ (ทำเปอร์เซ็นต์แร่)

ใช้ในการตรวจเปอร์เซ็นต์แร่และแร่ธาตุอื่นๆเป็นเครื่องมือที่ต้องอาศัยกระแสไฟฟ้าและใช้ในร้านค้าที่มีการรับซื้อ-ขายแร่



รูปที่ 23 เครื่องบดซีแร่ (ทำเปอร์เซ็นต์แร่)

ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง ภูเก็ต](#)

2.11.3 เครื่องบดแร่

ใช้บดหินที่มีคาบแร่ติดอยู่กับแร่



รูปที่ 24 เครื่องบดแร่ ใช้บดหินที่มีคาบแร่ติดอยู่กับแร่

ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง ภูเก็ต](#)

2.11.4 เลียงร้อนแร่

ใช้สำหรับหาแร่ด้วยการร่อนแร่ตามสายน้ำหรือทำयरางเหมืองแร่



รูปที่ 25 เลียงร้อนแร่

ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง ภูเก็ต](#)

2.11.5 เครื่องล้างแร่ด้วยแรงน้ำ ตะแกรงจะสั่นแร่ที่อยู่ข้างบนและน้ำจะไหลผ่านตัวเพื่อล้างดินทรายที่ติดมากับแร่ ดิบุกจะมีน้ำหนักและเหลืออยู่บนตะแกรง ดิบุก ซึ่งเป็นขั้นต้นแรก ก่อนที่จะนำแร่ไปสู่กระบวนการต่างๆ เมื่อล้างเสร็จแล้วจะเก็บใส่ถุงเพื่อทำการนำไปส่งขายโรงงานถลุงอีกครั้ง



รูปที่ 26 เครื่องล้างแร่ด้วยแรงน้ำ

ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง ภูเก็ต](#)

2.11.6 กระเชอ ตักแร่ของเรือขุดแร่ แร่จะถูกตักขึ้นมาจากใต้แม่น้ำกระเชอจะลำเลียงแร่ ขึ้นมาตามสายพานและเทลงเครื่องล้างแร่ต่อไปบนเรือขุด



รูปที่ 27 กระเชอตักแร่ของเรือขุดแร่
ที่มา : [พิพิธภัณฑ์เหมือง](#) ภูเก็ต

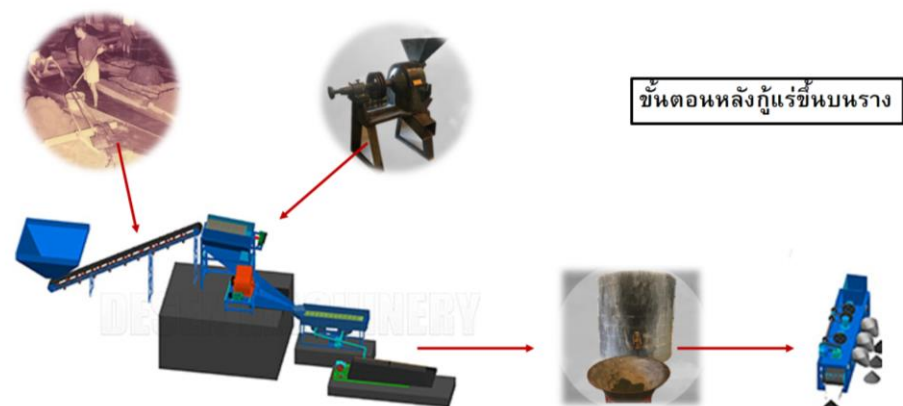
2.12 การถลุงแร่สมัยใหม่

การแยกแร่ดีบุกภายหลังจากการทำเหมืองแร่แม้จะไม่ใช่ความยุ่งยากมากนัก เนื่องจากแร่ดีบุกส่วนมากมาจากแหล่งแร่ชนิดลานแร่ ซึ่งง่ายต่อการแยกแยกทำความสะอาดตามธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ดีปัจจุบันการแต่งแร่ดีบุกเพื่อแยกเอาแร่พลอยได้ ส่วนที่เป็นแร่มีค่าทางเศรษฐกิจมาใช้ประโยชน์ด้วย อาทิ เช่น โคลัมไบต์ แทนทาลไลท์ โมนาไซต์ ซีไลต์ เซอร์คอน และซีโนไทม์ แนนต์น ทั้งนี้การแต่งแร่ยังเป็นกรทำความสะอาดแร่สินค้าให้ได้ตรงตามมาตรฐานการซื้อขายแร่ดีบุกของตลาดซื้อขายแร่อีกด้วย

การแต่งแร่ หรือ แยกแร่ดีบุกประกอบด้วยหลายวิธี ได้แก่

- การแยกแร่ด้วย โดยอาศัยความแตกต่างของแต่ละเครื่องมือ เช่น การใช้ “จิก” (Jig) โต๊ะแยกแร่ (Shaking table) รางกู่แร่ (Palong) เป็นต้น
- การแต่งแร่ด้วยเครื่องแยกแร่แม่เหล็ก
- การแต่งแร่ด้วยไฟฟ้าสถิตหรือไฟฟ้าแรงสูง

2.12.1 ขั้นตอนหลังกู้แร่ขึ้นราง



ลำเลียง -----> ล้างแร่บนราง -----> เครื่องบดแร่ -----> นำแร่ไปย่าง -----> เก็บใส่ถุงแล้วนำไปส่งขาย -----> ทำการสดึงแร่

รูปที่ 28 ขั้นตอนหลังการกู้แร่ขึ้นราง
ที่มา : จากการวิเคราะห์ขั้นตอน



รูปที่ 29 หลังทำการย่างแร่
ที่มา : พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติภูเก็ต



รูปที่ 30 แร่ที่ทำการหล่อไว้
ที่มา : [พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติภูเก็ต](#)

2.12.2 ขั้นตอนการถลุงแร่ดีบุก



รูปที่ 31 การแปรรูปดีบุก (การถลุง)

ที่มา : พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติภูเก็ต

2.13 สถาปัตยกรรมแบบจีน

รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบจีนในพังงา เป็นรูปแบบของบ้านเรือนที่เกิดขึ้นจากการขยายตัวของชุมชนของคนจีน คนจีนที่อพยพเข้ามาในสมัยรัชกาลที่ 3-4 เพื่อประกอบอาชีพเหมืองแร่และค้าขาย คนเหล่านี้ได้สร้างบ้านเรือนแบบถาวร โดยใช้รูปแบบสถาปัตยกรรมที่ถ่ายทอดมาจากประเทศจีน มีลักษณะเฉพาะกล่าวคือ ใช้วัสดุส่วนใหญ่ในการก่อสร้างเป็น ดินหรือดินเผาแทนที่จะใช้ไม้หรือไม้ไผ่แบบบ้านเรือนคนไทย ดินที่ชาวจีนใช้ก่อสร้าง เป็นดินผสมด้วยวัสดุอย่างอื่น เช่น เกลือ น้ำตาลแดง หรือแกลบ ซึ่งวัสดุเหล่านี้มีคุณสมบัติให้เหนียวไม่เปราะและผุพังง่าย ดินผสมนี้จะอัดแน่นกระทั่งให้เรียบสนิท เสริมสูงชันจากพื้นดินจนเป็นกำแพงหนา ซึ่งจะเป็นส่วนรับน้ำหนักเครื่องเรือนพื้นชั้นบนหรือหลังคา กำแพงเรือนจะก่อเป็นฝาผนังทั้ง 4 ด้าน เจาะช่องประตูหน้าต่างโดยใช้ไม้แก่นเนื้อหนาเป็นวงกบประตู-หน้าต่าง และบานประตูหน้าต่างตามต้องการ หากเป็นบ้าน 2 ชั้น ก็จะใช้ไม้เป็นคาน รอด และปูพื้น หลังคาจะวางซื่อ แป และจันทันจากไม้ทะเล เช่น แสม หลังคามุงด้วยกระเบื้องราง (ทำจากดินเผา) ซึ่งมีลักษณะครึ่งวงกลมคล้ายกับไม้ไผ่ผ่าซีก บ้านรูปทรงแบบนี้ส่วนมากจะปลูกเป็นทรงเดี่ยวๆ เนื่องจากสภาพของกำแพงดินอาจไม่อำนวยให้ก่อสร้างได้มากนัก เพราะต้องรองรับน้ำหนักมากเสี่ยงต่อการพังทลายลงมา หรือเมื่อถูกพัดไปด้วยพายุเมื่อยามมีลมมรสุมเกิดขึ้นบ้านเรือนรูปแบบนี้จะมีอายุประมาณ 70-80 ปี ปัจจุบันปีย่านตลาดใหญ่ อ.ตะกั่วป่า ยังอนุรักษ์ไว้ให้เห็นค้อยค่างคงสภาพสมบูรณ์ เป็นชุมชนเมืองเก่าที่ยังเหลืออยู่ในพื้นที่ตะกั่วป่า จ.พัง

ฝาผนังทั้ง 4 ด้าน เจาะช่องประตูหน้าต่างโดยใช้ไม้แก่นเนื้อหนาเป็นวงกบประตู-หน้าต่าง และ บานประตูหน้าต่างตามต้องการ หากเป็นบ้าน 2 ชั้น ก็จะใช้ไม้เป็นคาน รอด และปูพื้น หลังคาจะวางซื่อ แป และจันทันจากไม้ทะเล เช่น แสม หลังคามุงด้วยกระเบื้องราง (ทำจากดินเผา) ซึ่งมีลักษณะครึ่งวงกลมคล้ายกับไม้ไผ่ผ่าซีก บ้านรูปทรงแบบนี้ส่วนมากจะปลูกเป็นทรงเดี่ยวๆ เนื่องจากสภาพของกำแพงดินอาจไม่อำนวยให้ก่อสร้างขึ้นสูงได้มากนัก เพราะต้องรองรับน้ำหนักมากเสี่ยงต่อการพังทลายลงมา หรือเมื่อถูกพัดไปด้วยพายุเมื่อยามมีลมมรสุมเกิดขึ้นบ้านเรือนทรงแบบนี้จะมีอายุยาวนานประมาณ 70-80 ปี ปัจจุบันปีย่านตลาดใหญ่ อ.ตะกั่วป่า ยังอนุรักษ์ไว้ให้เห็นค้อยค่างคงสภาพสมบูรณ์ เป็นชุมชนเมืองเก่าที่ยังเหลืออยู่ในพื้นที่ตะกั่วป่า จ.พังงา



รูปที่ 32 บ้านจีนในอ.ตะกั่วป่า จ.พังงา
ที่มา : สํารวจพื้นที่ในเมืองเก่าตะกั่วป่า จ.พังงา



รูปที่ 33 ทางเดินซุ้มโค้ง อ.ตะกั่วป่า จ.พังงา
ที่มา : สํารวจพื้นที่ในเมืองเก่าตะกั่วป่า จ.พังงา

บทที่ 3

กระบวนการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล

3.1 กระบวนการศึกษาข้อมูล

โครงการนี้ต้องการศึกษารูปแบบเมืองแร่เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ศูนย์การศึกษาเกี่ยวกับวิถีชีวิตของคนในอ.ตะกั่วป่า จ.พังงา ที่เคยเป็นพื้นที่ทำเหมืองแร่ในอดีต จุดมุ่งหมาย ในการอนุรักษ์และเผยแพร่ความเป็นวิถีชีวิตท้องถิ่นที่งดงามของชุมชนย่านการค้าเก่าให้ได้รับความรู้และสนุกกับ Space ดังนั้นการศึกษาประเด็นทางสถาปัตยกรรมเกี่ยวกับการสร้าง Space เพื่อการเข้าถึงวิถีชีวิตชุมชนโบราณสถานความเป็นมาต่างๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมวิถีชีวิตดั้งเดิม และสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนและผู้ประกอบการทำให้เกิดรูปแบบวิถีชีวิตที่สร้างคุณค่าให้กับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน จึงเป็นแนวทางการศึกษาการข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อการสังเคราะห์และออกแบบโดยสรุปเป็นประเด็นดังต่อไปนี้

3.2 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการอยู่ใกล้สถานที่สำคัญสองจุดได้แก่ สะพานเหล็กโคกขนุน ย่านเมืองเก่า ตะกั่วป่า



รูปที่ 34 แสดงพื้นที่โดยรอบโครงการ
ที่มา : จากการวิเคราะห์



รูปที่ 35 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ
ที่มา : จากการวิเคราะห์

3.2 พื้นที่ตั้งโครงการ

พื้นที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่บนถนนราษฎร์บำรุง ตำบลบางนายสี อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา 82110 บริเวณนี้อดีตเคยเป็นพื้นที่เหมืองแร่เรื่อซุด และติดกับจุดท่องเที่ยวสะพานเหล็กโคก



รูปที่ 36 พื้นที่โครงการ
ที่มา : จากการวิเคราะห์

3.2.1 พื้นที่อาคารเดิมภายในโครงการ

อาคารเดิมบางส่วนนำมาใช้ในการออกแบบอาคารโดยคงสภาพเดิมเพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพแวดล้อมของเมืองเก่าในพื้นที่เดิม



รูปที่37 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ
ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่โครงการ



รูปที่38 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ
ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่โครงการ

ภายในโรงแยกแ่ --- แ่ที่นำมาแยกมาจากเรือชุดของเหมืองเองและรับมาจากเรือชุดที่อื่น



1. ห้องวิจัยแ่



2. ห้องเก็บแ่ที่คัดแยกแล้ว



3. ส่วนเก็บเครื่องมือในอาคาร



4. รางเคลื่อนย้ายแ่ที่นำมาแยก



5. ป่อพักแ่ก่อนฉีดแยก



6. แท่นวางรางสั้แยกแ่กับทราย



7. รางล้างแ่ทางลาดน้ำไหลผ่าน



8. ป่อน้ำ

รูปที่39 แสดงพื้นที่บริเวณโดยรอบโครงการ
ที่มา : จากการสำรวจพื้นที่โครงการ

3.3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

ในการกำหนดจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวของจังหวัดพังงา เป็นการคาดคะเนจากนักท่องเที่ยวจังหวัดพังงา สามารถแบ่งการวิเคราะห์ของผู้เข้าชมได้จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในจังหวัดพังงาปี 2560

มีจำนวน 4,737,683 คน โดยจะแบ่งตามจำนวนสถานที่ที่นิยมไปท่องเที่ยว โดยคาดว่ามีส่วนแบ่งมาจากจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละสถานที่ที่มาเที่ยวสำคัญในจังหวัด

ข้อพิจารณาประกอบการกำหนดสัดส่วนนักท่องเที่ยว

1. ลักษณะแหล่งท่องเที่ยวที่บริเวณใกล้เคียงกัน
2. ลักษณะแหล่งท่องเที่ยวที่คล้ายคลึงกัน

ข้อพิจารณาจากการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว

- ค่าคะแนน (1) ความนิยมของนักท่องเที่ยว น้อยสุด
(2) ความนิยมของนักท่องเที่ยว ปานกลาง
(3) ความนิยมของนักท่องเที่ยว มากสุด

สถานที่ท่องเที่ยว	ค่าคะแนน		
	1	2	3
1. คลองสังเณี	1		
2. น้ำตกสายรุ้ง	1		
3. เสม็ดนางชี			3
4. เขาไข่นุ้ย		2	
5. จุดชมวิวเขาอ่าวโตะหลี	1		
6. สะพานเหล็กโคกขุ่น		2	
7. เกาะตะปู			3
8. ทะเลแหวก			3
10. เมืองเก่าตะกั่วป่า		2	
11. เกาะสิมิลัน			3
12. พิพิธภัณฑ์สีนามิ		2	
13. วัดถ้ำสุวรรณหา			3
14. ภูเขาจ้อ		2	
15. สระนางมโนราห์		2	
16. วัดท่าไทร		2	
17. Tree Cups Phangnga	1		
19. หาดท้ายเหมือง	1		
20. ถ้ำลอด			3
21. ปรากฏการเขาหลัก	1		
22. พิพิธภัณฑ์เบญญารัญญ		2	
รวม		41	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ
ที่มา : จากการให้คะแนนสถานที่ท่องเที่ยว

จากสถิติผู้มาเที่ยวจังหวัดพังงา ประจำปี 2560 แสดงให้เห็นว่า มีผู้มาท่องเที่ยว และสามารถประเมินหาจำนวนผู้เข้าชมโครงการสูงสุดได้ ดังนี้

1) ผู้เข้าชมโครงการทั้งหมด = 190 คน /วัน

เปิดทำการปีละ 312 วัน วันอังคาร – วันอาทิตย์ มี 312 วัน/ปี

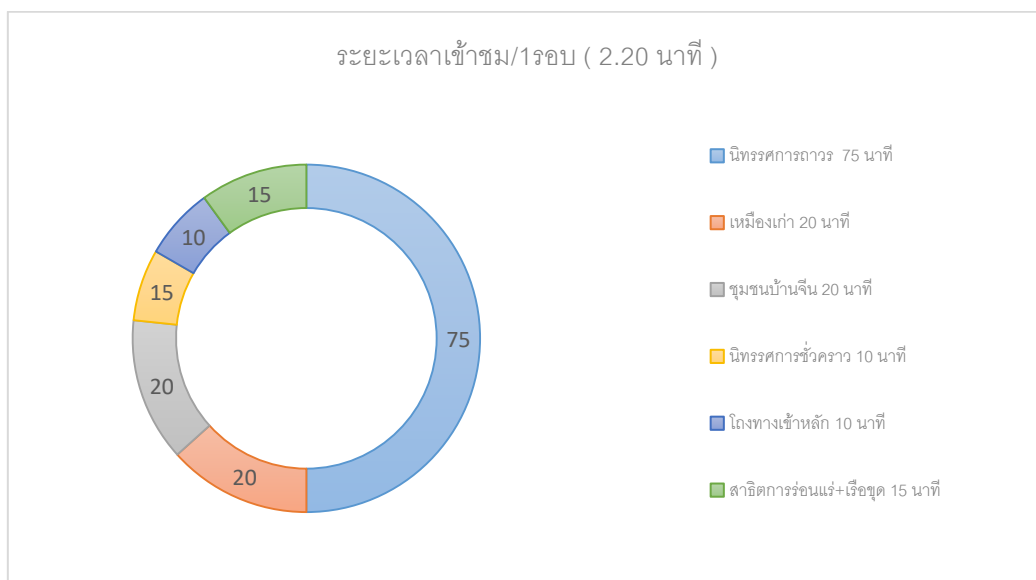
วิธีคิด

นำนักท่องเที่ยวทั้งหมด ÷ คะแนนสถานที่สำคัญ x คำนำนักสถานที่หลัก ÷ วันเปิดทำการโครงการ/ปี ÷ 8 ชั่วโมงทำการ/วัน x 2 = จำนวนมากที่สุด/ชม.

จำนวนนักท่องเที่ยวต่อปี 4,737,683 คน

$4,737,683 \div 41 = 115,553 \times 2 = 231,106 \div 312 = 741 \text{คน} \div 8 = 93 \times 2 = 186 \sim 190 \text{คน/ชม.}$

3.3.1. การวิเคราะห์จำนวนนักท่องเที่ยวของการเข้าใช้โครงการ



รูปที่ 40 ระยะเวลาเข้าชมโครงการ
ที่มา : จากการวิเคราะห์

3.4 บุคลากรภายในโครงการ

โครงการแลเหมืองเมืองตะโกลาเมืองตะโกลา อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา มีโครงสร้างการบริหารงานภายในโครงการแบ่งประเภทของพนักงานออกเป็น 4 ระดับ ผู้กำหนดนโยบายและผู้ควบคุมนโยบายไปปฏิบัติ ได้แก่ผู้อำนวยการโครงการ และระดับหัวหน้าฝ่าย หรือแผนกต่างๆ ระดับรองและผู้ช่วยหัวหน้าฝ่ายหรือแผนก ระดับหัวหน้างานพนักงานปฏิบัติงานทั่วไปภายในโครงการประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- ส่วนบริการ
- ส่วนแสดงงานและพิพิธภัณฑ์

- ส่วนวิชาการและเผยแพร่
- ส่วนบริการโครงการ
- ส่วนบริการสาธารณะ
- ส่วนเทคนิคโครงการ

ตารางที่ 4 ตารางกำหนดอัตรากำลังเจ้าหน้าที่

ตำแหน่ง	หน้าที่ในโครงการ	จำนวน
ส่วนบริหารโครงการ		
1. ส่วนบริหาร		
- ผู้อำนวยการ	- เป็นผู้บังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ทั้งหมดรับผิดชอบและดำเนินการตามนโยบายของกรมการบริหารตรวจรับและจัดงบประมาณวางโครงการ	1
- เลขานุการ	- ช่วยเหลือผู้อำนวยการ ในการประสานงานติดต่อธุรกิจและราชการ รวบรวมข้อมูลสถิติและทำรายงานเสนอต่อผู้อำนวยการ	1
- รองผู้อำนวยการฝ่ายธุรการ	- บังคับบัญชาฝ่ายธุรการ ควบคุมการทำงานฝ่ายซึ่งประกอบด้วยแผนกธุรการและฝ่ายบุคคล แผนกบัญชี	1
- รองผู้อำนวยการฝ่ายแสดงงาน	- บังคับบัญชาฝ่ายแสดงงาน ซึ่งประกอบด้วยส่วนจัดแสดงงานทั้งหมด	1
- ผู้เชี่ยวชาญประจำโครงการ	- รวบรวมจัดพิมพ์ผลงานเพื่อเก็บรวบรวมและแจกจ่าย	1
1.2 ส่วนธุรการแผนกงานบุคคล	- โต้ตอบจดหมายและจัดการด้านธุรกิจรวมสถิติวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล	1
1.3 แผนกการเงินการบัญชีและพัสดุ		
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน	- โต้ตอบจดหมายและจัดการด้านธุรกิจรวมสถิติวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล	1
รวม		7

ที่มา : จากการวิเคราะห์

ตำแหน่ง	หน้าที่ในโครงการ	จำนวน
2. ส่วนแสดงงานพิพิธภัณฑ์		
- เจ้าหน้าที่คลังในพิพิธภัณฑ์	- ดูแลความเรียบร้อยจัดหาตรวจสอบทำทะเบียนทำการบันทึกรายการสิ่งการแสดงในพิพิธภัณฑ์	1
- ประชาสัมพันธ์	- ทำหน้าที่ให้บริการติดต่อสอบถามและประชาสัมพันธ์ในโครงการ	1
- พนักงานจำหน่ายตั๋ว	- ขายบัตรเข้าชมงานในพิพิธภัณฑ์บัตรการแสดง	1
- พนักงานรับฝากของ	- รับฝากของผู้เข้าชมงาน	1
รวม		4
3. ส่วนวิชาการและเผยแพร่		
- นักวิชาการ	- ควบคุมดูแลให้ความรู้แก่ผู้เข้าชม	3
- เจ้าหน้าที่ผู้ช่วย	- อำนวยความสะดวกและจัดสอนแก่ผู้สนใจ	1
รวม		4
4. ส่วนบริการสาธารณะ		
- พนักงานขายของที่ระลึก	-ขายของทั่วไป	1
- พนักงานขายของอาหาร	-ขายของทั่วไป	3
รวม		4
5. ส่วนเทคนิคโครงการ		
- หัวหน้าแผนกวิศวกรรม	- ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานช่าง	1
- เจ้าหน้าที่แผนกวิศวกรรม	- ควบคุมดูแลและรับผิดชอบงานแผนกวิศวกรรมดูแลรักษาและซ่อมบำรุงระบบอิเล็กทรอนิกส์	3
- ร.ป.ภ.	- รักษาความปลอดภัย และตรวจสอบอุปกรณ์	2
- พนักงานทำความสะอาด	- ดูแลรักษาความสะอาดภายในโครงการ	3
- พนักงานขับรถ	- ขับรถบริการโครงการ	2
- พนักงานดูแลภูมิทัศน์	-ดูแลทัศนียภาพบริเวณโครงการ	2
รวม		13
รวมเจ้าหน้าที่โครงการทั้ง		34

ที่มา : จากการวิเคราะห์

บทที่ 4

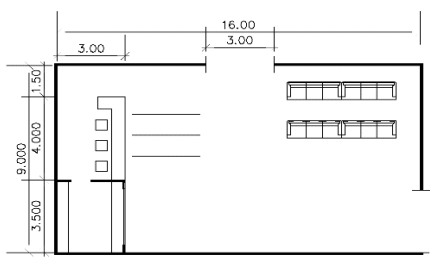
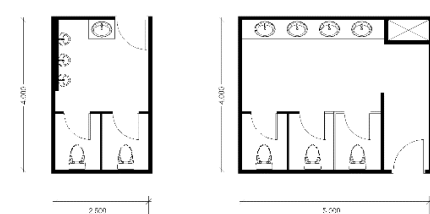
การประยุกต์ในงานออกแบบสถาปัตยกรรม

4.1 การกำหนดโปรแกรม

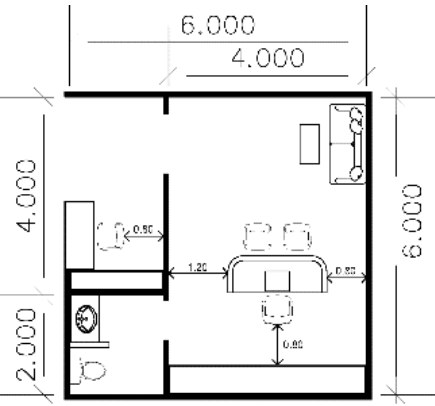
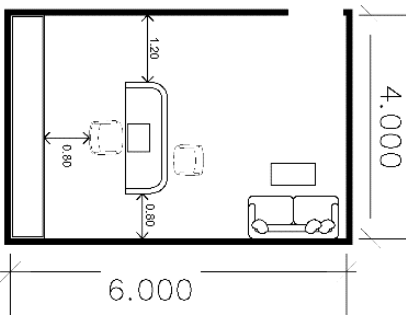
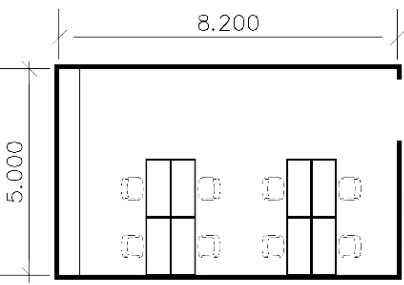
เป็นการออกแบบโครงการในลักษณะอาคารให้ความรู้ เป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านเหมืองแร่ เพื่อศึกษารูปแบบเหมืองลักษณะที่แตกต่างกันออกไป รวมถึงเรื่องราวความเป็นมาของช่วงเวลา อาชีพ และการใช้ชีวิตกับพื้นที่ต่างๆ จึงสามารถสร้างเป็น Space ของอาคารและการเข้าถึง

4.1.1 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

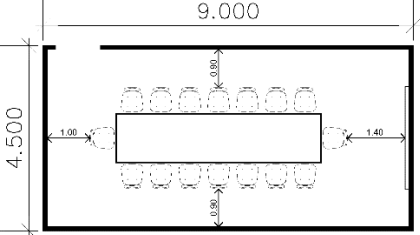
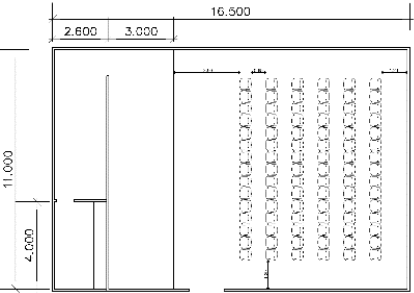
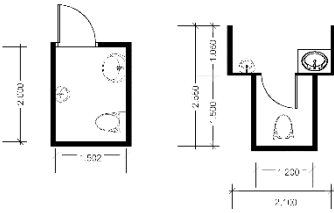
ตารางที่ 5 พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
ส่วนต้อนรับ								
1.	โถงต้อนรับ 1.1.ประชาสัมพันธ์ + จำหน่ายบัตร 1.2.ส่วนรับฝากของ	10	1	คิดเป็น 1 ตร.ม./1คน = ของผู้เข้าชม 190/ชม.+60นาทีx10นาทีx2=63 คน 4 x 3 = 12 ตร.ม. + 30% =16ตร.ม. 3 x 3.5 = 10.50 ตร.ม. 	63	1.00	144	B,C
2.	ห้องน้ำโถงต้อนรับ		2	ผู้เข้าชม 63 คน / 10 นาที คิดเป็น 15% 63-15% = 10 คน 	10	-	30	C
รวม					174 ตร.ม.			

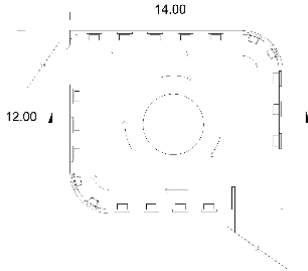
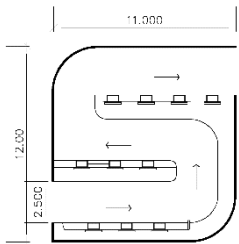
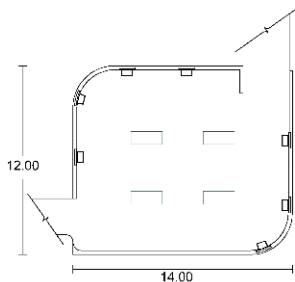
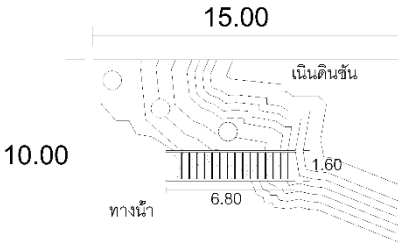
A=A.DATA ARCHITECTURE B=มาตรฐานราชการ C=การวิเคราะห์

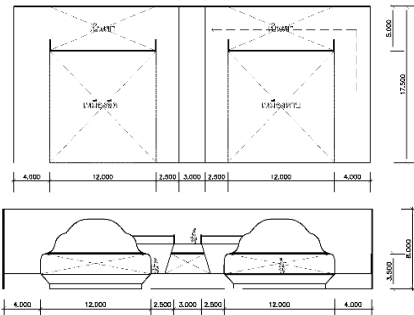
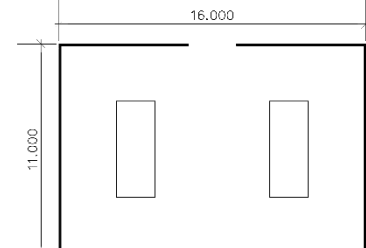
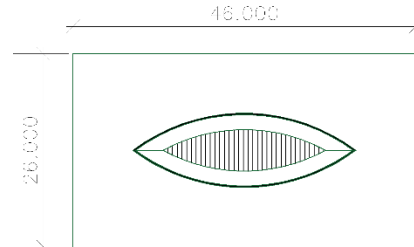
ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
1. ส่วนสำนักงาน								
3.	ห้องผู้อำนวยการ 2.2.ห้องน้ำผู้อำนวยการ 2.3.เลขานุการ	-	1	16 ตร.ม.+พื้นที่โซฟา $2.4+30\%=24$ ตร.ม. $2 \times 2 = 4$ ตร.ม. 4.5 ตร.ม.+ $30\% = 6$ ตร.ม. 	2	16.00 4.00 4.50	36.00	B,C
4.	-รองผู้อำนวยการ ฝ่ายธุรการ -รองผู้อำนวยการ ฝ่ายแสดงงาน	-	2	16 ตร.ม. + พื้นที่โซฟา $2.4 + 30\%$ $= 24$ ตร.ม. $\times 2 = 48$ 	2	16.00	48.00	B,C
5.	ส่วนสำนักงานบริหาร	-	1	เจ้าหน้าที่ $7 \times 4.50 = 31.50 \sim 32.00$ ตร.ม. 	7	4.50	32.00	B

A=A.DATA ARCHITECTURE B=มาตรฐานราชการ C=การวิเคราะห์

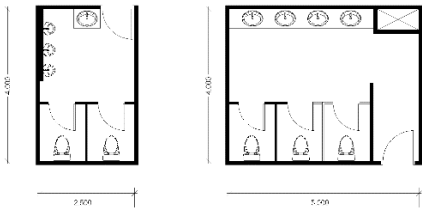
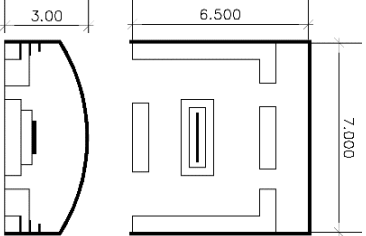
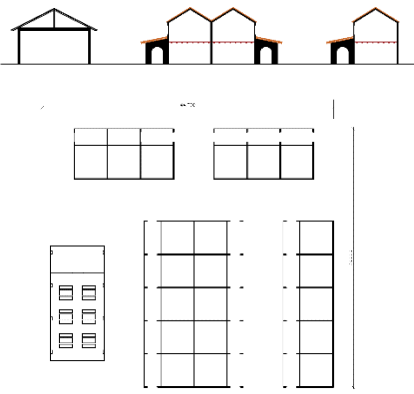
ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
6.	ห้องประชุม		1	คิดเป็น 2 ตร.ม./1คน ของผู้เข้าใช้ 12 คน $12 \times 2 = 24$ ตร. + โต๊ะทำงาน 6 ตร.ม. $= 30$ ตร.ม. 	16	2.00	41.00	C
7.	ห้องสัมมนา		1	คิดเป็น 2 ตร.ม./1คน ของผู้เข้าใช้ 120 คน $12 \times 2 = 24$ ตร. + โต๊ะทำงาน 6 ตร.ม. $= 30$ ตร.ม. + 30% = 39 ตร.ม. 	120	2.00	182	B,C
8.	ห้องน้ำสำนักงาน		1		9	-	8.25	C
รวม							381.25 ตร.ม.	

A=A.DATA ARCHITECTURE B=มาตรฐานราชการ C=การวิเคราะห์

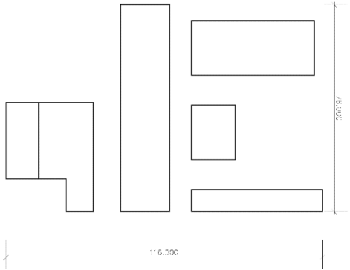
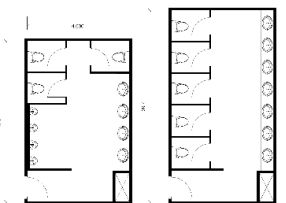
ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
2. ส่วนนิทรรศการถาวร								
9.	ห้องประวัติความเป็นมา - ประวัติ อ.ตะกั่วป่า - model	10	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 – 40% = 25คน 	25	-	186	C
10.	- การเกิดแร่, ประเภทแร่, ตัวอย่างแร่, - วิวัฒนาการมนุษย์	5	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 – 40% = 25 คน 	25	-	132	C
11.	จัดแสดงอุปกรณ์การทำเหมือง	5	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 – 40% = 25 คน 	26	2	168	B,C
12.	เหมืองรู	10	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 – 40% = 25 คน 	25	2	150	C

ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
13.	เหมืองหาบ/ฉีด	10	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% 	25	2	700	C
14.	Model เรือดูด Model เรือขุด			คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 - 40% = 25 คน 	25	2	176	C
15	จำลองเรือขุด	10	1		25	2	1,196	C
16.	จุดสาริตการร่อนแร่	10	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 - 40% = 25 คน พท. 15 x 20 ตร.ม.	25	2	150	C

A=A.DATA ARCHITECTRE B=มาตรฐานราชการ C=การวิเคราะห์

ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
17.	ห้องนำส่วน นิทรรศการถาวร			<p>ผู้เข้าชม 63 คน / 10 นาที คิดเป็น 15%</p> <p>$63 - 15\% = 10 \text{ คน} \times 2 = 20 \text{ คน}$</p> 	15	-	30.00	C
รวม					2,888 ตร.ม.			
3. ส่วนจัดแสดงภายนอก								
18.	จุดขายของที่ระลึก	10	1		25	-	80.00	C
19.	โรงอาหารในเหมือง ชุมชนบ้านจีน	20		<p>คิดเป็น 1 ตร.ม./1คน = ของผู้ใช้ 190 คน ÷ 60 นาที x 20 นาที x 2 = 130 คน</p> 	190	-	1,720	C
20.	ลานกิจกรรมนอก ประสงค์	10	1	<p>คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 20%</p> <p>จากโถงทางเดิน $63 - 20\% = 13 \text{ คน} \times 2$ $= 26/10 \text{ นาที}$</p>	25	2.00	52.00	B,C

A=A.DATA ARCHITECTURE B=มาตรฐานราชการ C=การวิเคราะห์

ลำดับ	ห้อง	เวลา เข้า ชม/ นาที	ห้อง	วิธีการคิด	จำนวน ผู้ใช้	พื้นที่/ หน่วย	พื้นที่ รวม ตร.ม.	อ้างอิง
21.	นิทรรศการชั่วคราว	10	1	คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 20% จากโถงทางเดิน 63 - 20% = 13 คน x 2 = 26 / 10 นาที	25	2	52.00	C
22.	เหมืองแร่เก่า - โรงล้างแร่ - โรงกลึงแร่ - เหมืองสูบ			คิดเป็น 1 คน / 2 ตร.ม. โดยคิดเป็น 40% จากโถงทางเดิน 63 - 40% = 25 คน 	25	2	8,816	C
23	ห้องนำส่วนจัดแสดง ภายนอก โรงอาหาร+บ้านจีน			ผู้เข้าชม 63 คน / 10 นาที คิดเป็น 15% 63-15% = 10 คน x 2 = 20 คน 	20	-	58.00	C
รวม					10,778 ตร.ม.			
ส่วนบริการโครงการ								
24.	ส่วนทำงานเจ้าหน้าที่		1		15	4.5	68	B
25.	ห้องควบคุมระบบ		1		-	-	20.00	C
26.	ห้องปะปา		1		-	-	50.00	C
27.	ห้องไฟฟ้า		1		-	-	50.00	C
28.	ห้องขยะ		1		-	-	32.00	C
29.	ห้องปั้มน้ำ		1		-	-	20.00	C
รวม					320 ตร.ม.			

4.2 สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการทั้งหมด

พื้นที่โครงการภายใน

1. ส่วนต้อนรับ	174.00	ตร.ม.
2. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	2,888.00	ตร.ม.
3. ส่วนบริการโครงการ	320.00	ตร.ม.
รวม	3,382.00	ตร.ม.

พื้นที่จอดรถ 1 คัน = 240 ตร.ม.	$3,382 \div 240 = 14$	คัน.
รถ 1 คัน 20 ตร.ม.	$14 \times 20 = 280$	ตร.ม.
พื้นที่โครงการภายใน+ที่จอดรถ	$3,382+280 = 3,662$	ตร.ม.
พื้นที่ทั้งหมด $\times 30\%$ =	$3,662 \times 30\% = 1,098.60$	ตร.ม.
รวมพื้นที่อาคารทั้งหมด	1,098.60	ตร.ม.

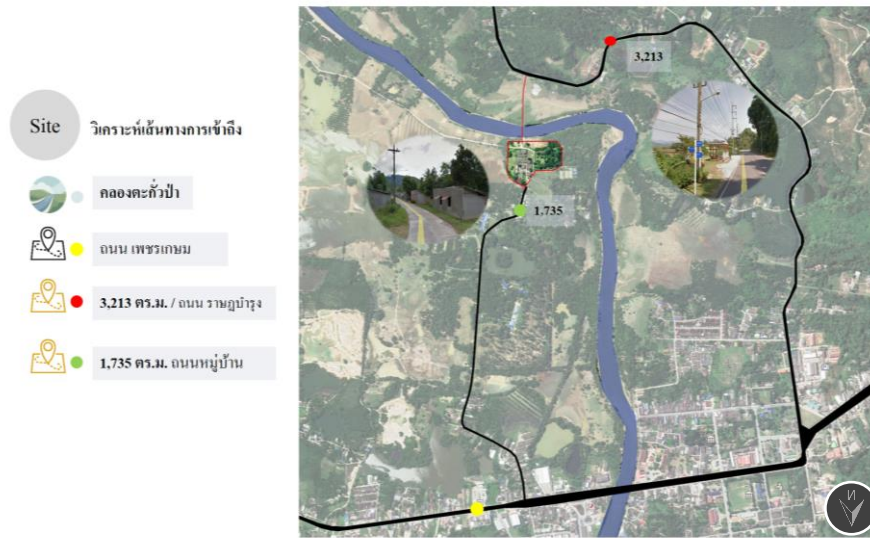
พื้นที่โครงการภายนอก

4. ส่วนสำนักงาน	381.25	ตร.ม.
5. ส่วนจัดแสดงนิทรรศการภายนอก	10,778.00	ตร.ม.
พื้นที่โครงการภายใน+ภายนอก	$1,098.60 \times 10,778$	ตร.ม.
รวมพื้นที่อาคารทั้งหมด	= 11,876.60	ตร.ม.

4.3 การวิเคราะห์บริบทที่ตั้งที่มีผลต่อโครงการ

4.3.1 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

เส้นทางการเข้าถึงโครงการ สามารถเข้าได้ 2 ทางจากถนนเพชรเกษมเป็นเส้นหลักในการเดินทาง 1.เข้าทางถนนหมู่บ้าน 2.ถนนราษฎร์บำรุงจะผ่านจุดชมวิวิ สะพานเหล็กโคกขุ่น มีจุดจอดรถรับลงสะพานเหล็กโคกขุ่นสามารถเดินข้ามมายังไซต์ของโครงการได้



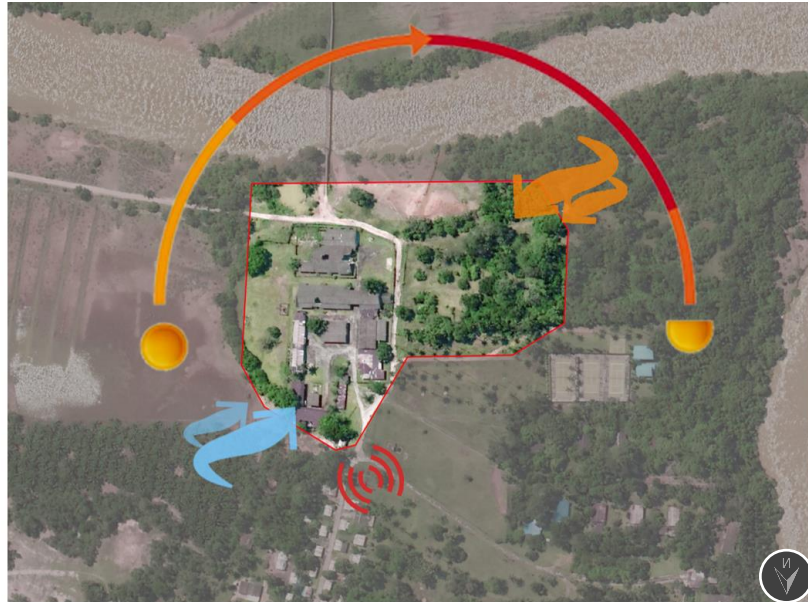
รูปที่41 วิเคราะห์เส้นทางการเข้าถึง
ที่มา : จากการวิเคราะห์

แหล่งท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียง เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สามารถดึงดูดคนมาบริเวณพื้นที่ไซต์



รูปที่42 แหล่งท่องเที่ยวบริเวณใกล้เคียง
ที่มา : จากการวิเคราะห์

วิเคราะห์ทิศทางแดด ลม ฝน เสียงที่มีผลกระทบ ภูมิอากาศแบบมรสุมเมือง
 ร้อนได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมี 2 ฤดู คือ
 ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม ไปถึง เดือนเมษายน
 ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ไปถึง เดือนธันวาคม



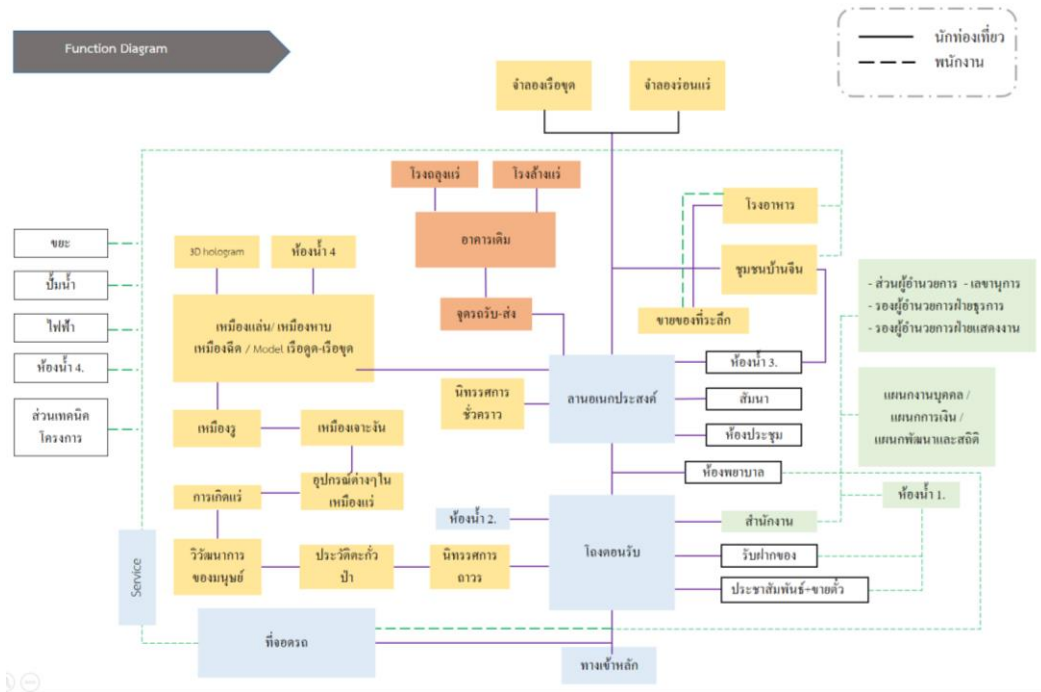
รูปที่ 43 แสดงภาพรวมการวิเคราะห์โครงการ
 ที่มา : จากการวิเคราะห์

มุมมองภายนอกโครงการ



รูปที่ 44 แสดงมุมมองภายในโครงการ
 ที่มา : จากการวิเคราะห์

4.4 Funtion Diagram

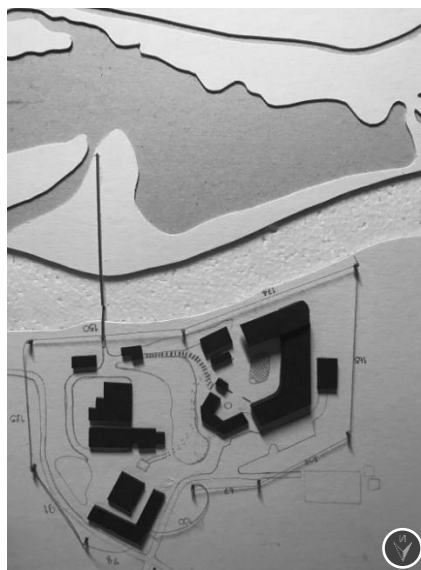


รูปที่ 45 Funtion Diagram
ที่มา : จากการวิเคราะห์

4.5 การพัฒนาแบบ

4.4.1 การพัฒนางานออกแบบครั้งที่ 1

การนำเสนอในครั้งแรกนั้นเป็นการวางฟังก์ชัน รูปแบบอาคารเก่าและส่วนอาคารใหม่ ให้สามารถมองภาพรวมของโครงการได้ชัดเจนมากขึ้น จากการวิเคราะห์



รูปที่ 46 แสดงรูปแบบการวางอาคาร แบบร่างครั้งที่ 1

4.5.2 การพัฒนางานออกแบบครั้งที่ 2

จากการนำเสนอในครั้งที่หนึ่ง ได้มีการปรับฟอร์มอาคารและทางเชื่อมอาคาร จากข้อเสนอแนะอาจารย์ให้พื้นที่อาคารมีการเชื่อมต่อกัน และปรับทางเข้าออก ที่จอดรถเนื่องจากที่จอดรถไกลกับจุดทางเข้าโครงการเกินไป

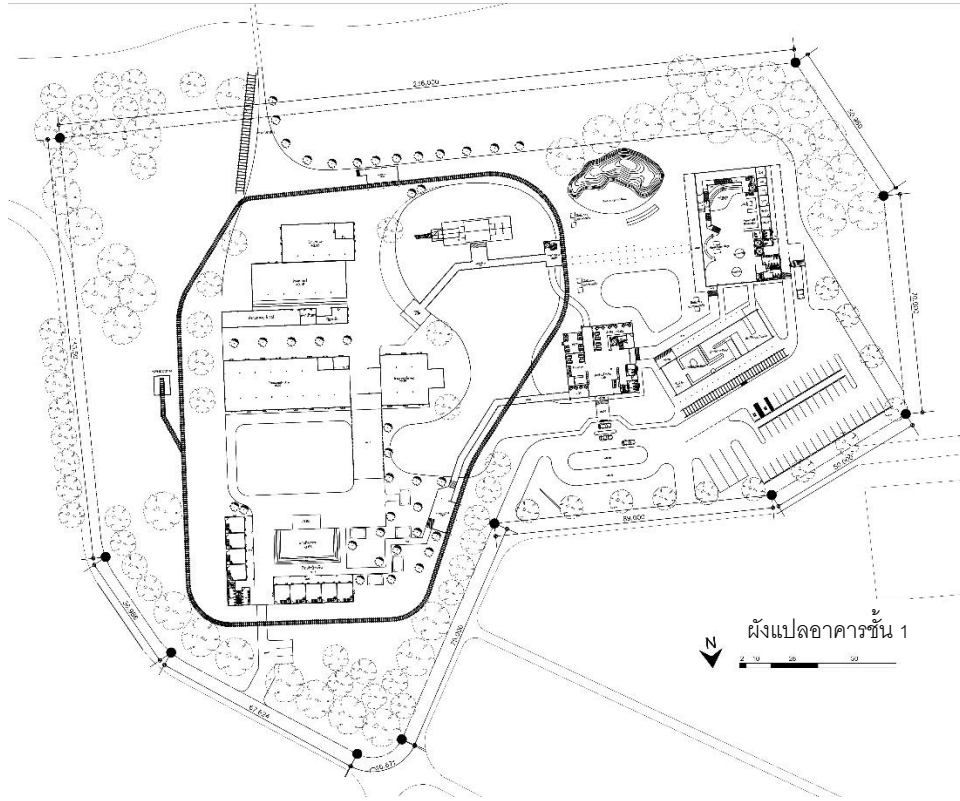


รูปที่ 47 แสดงรูปแบบการวางอาคาร แบบร่างครั้งที่ 2

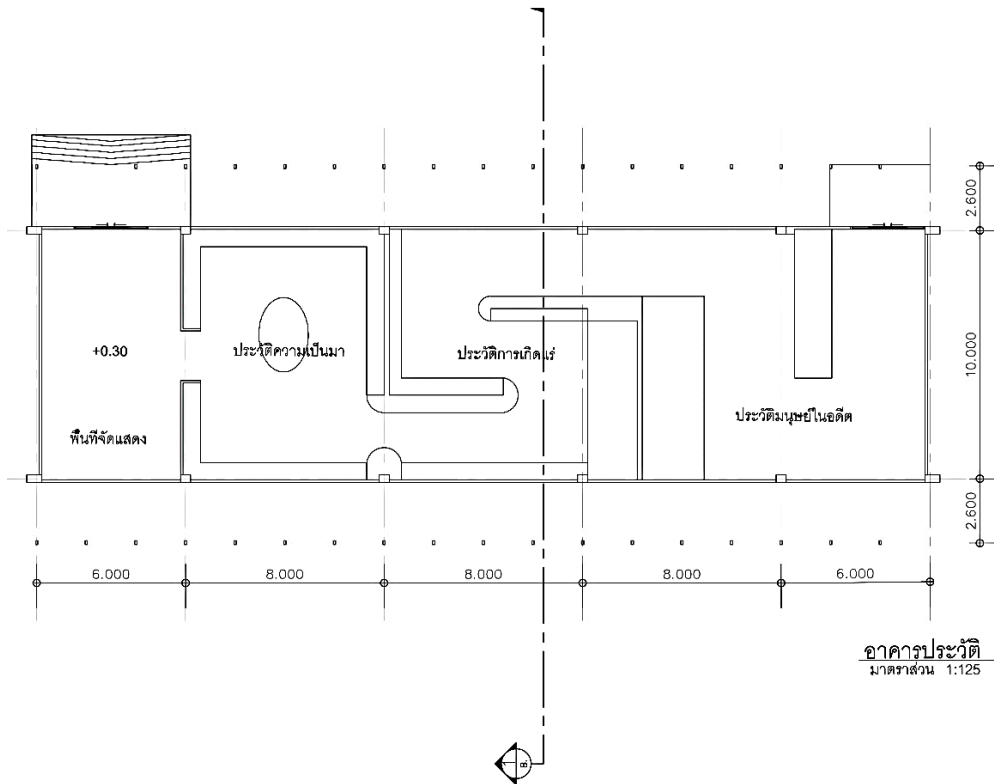
4.6 การทำงานการออกแบบขั้นสุดท้าย



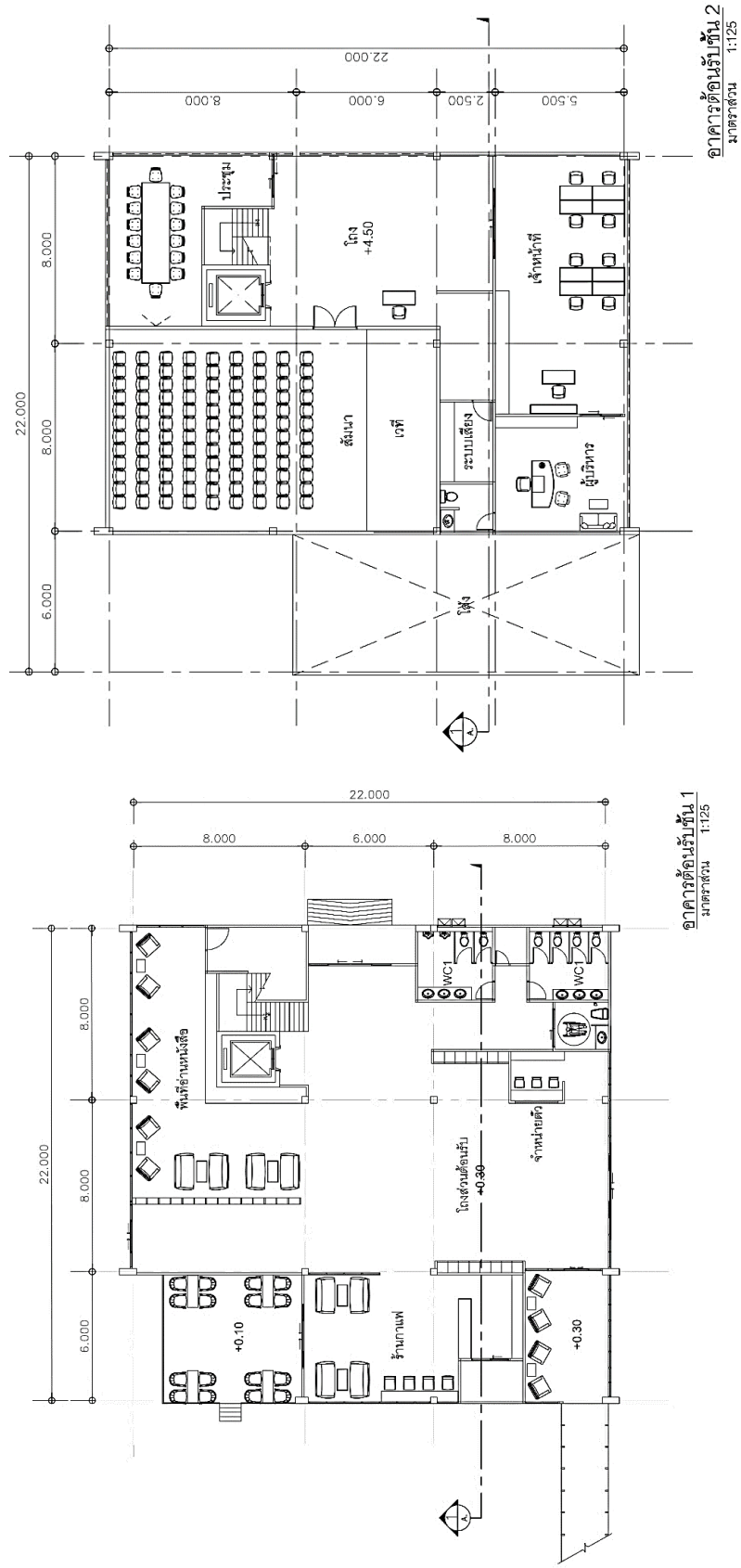
รูปที่ 48 ผังบริบทโดยรวม



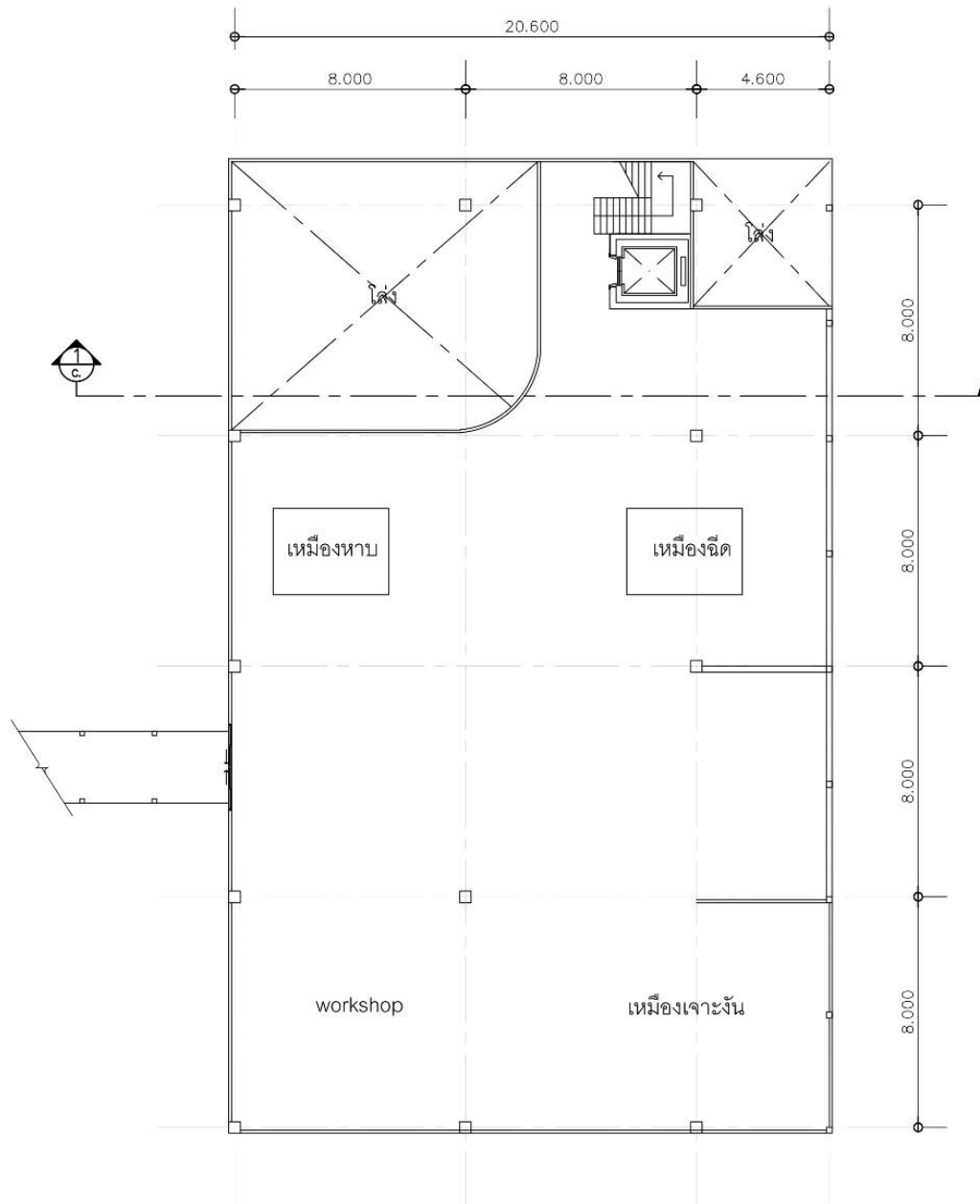
รูปที่ 49 แสดงผังแปลอาคารชั้น 1



รูปที่ 50 แสดงขยายแปลอาคารประวัติ

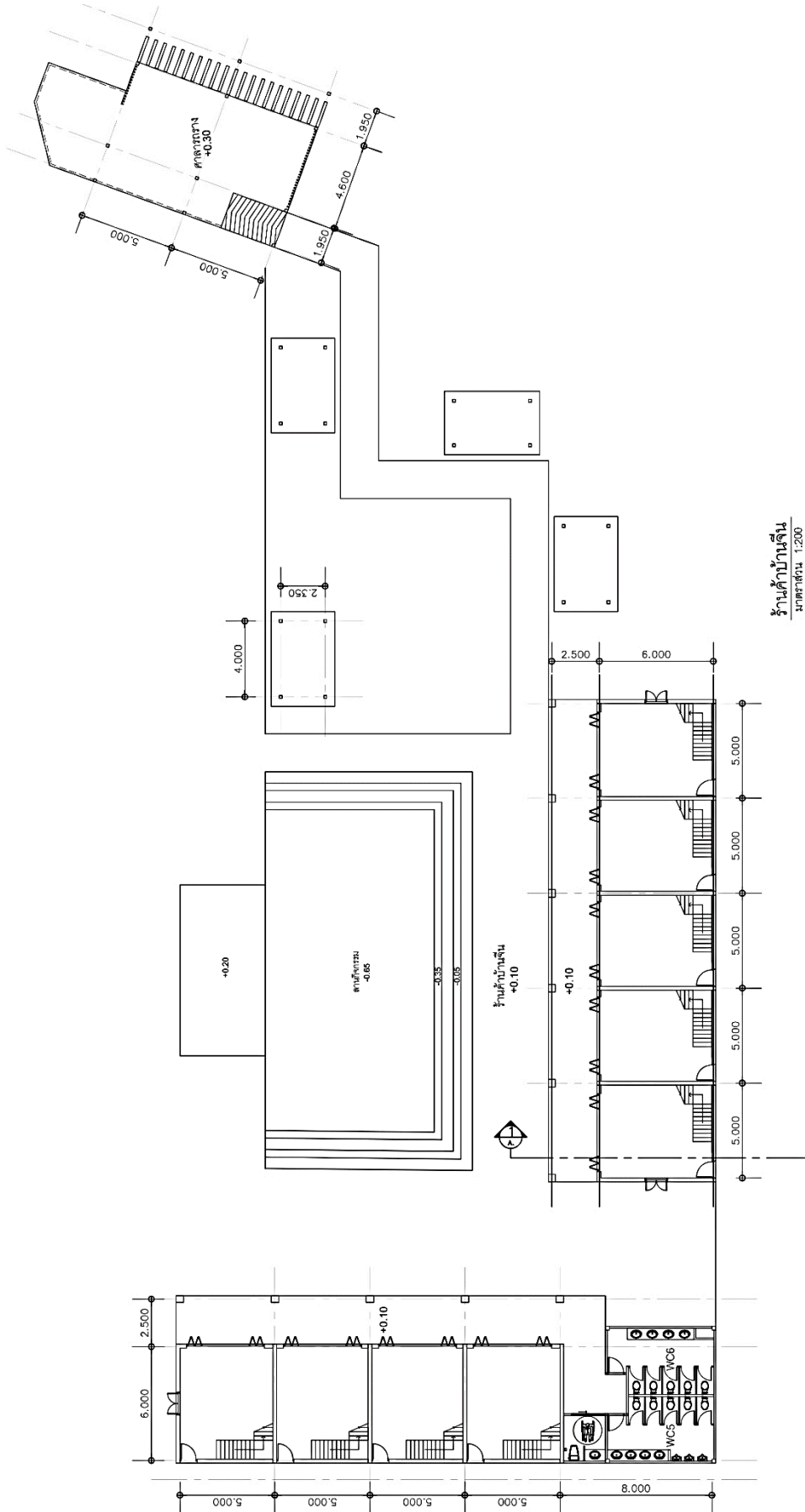


รูปที่ 51 แปลนขยายอาคารต้อนรับชั้น 1-2

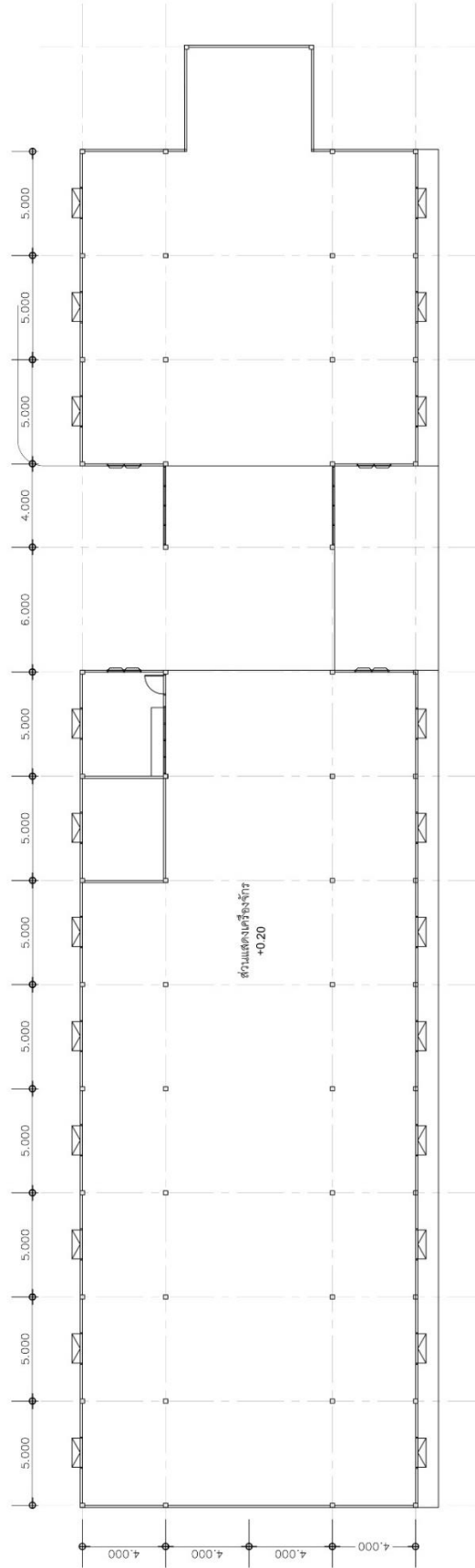


พิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ ชั้น 2
 มาตรฐาน 1:200

รูปที่ 53 แปลนขยายพิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ ชั้น 2

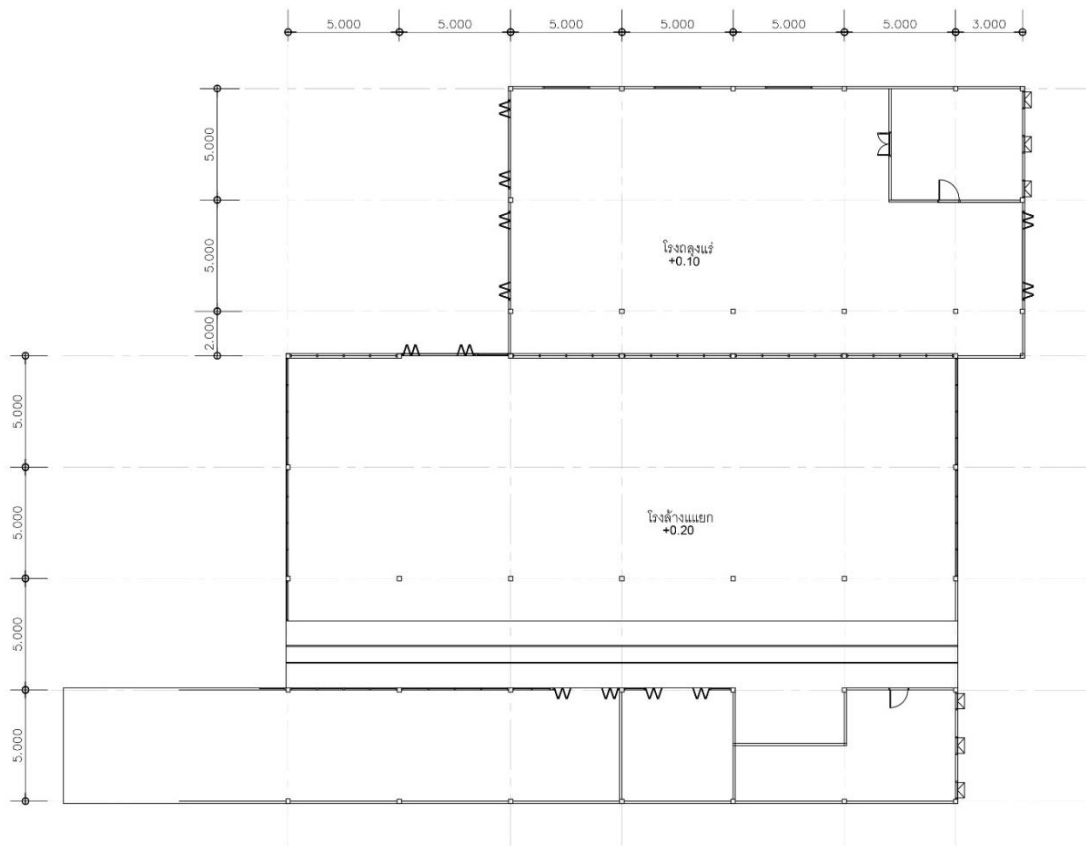


รูปที่ 54 แปลนขายบ้านค้ำบ้านเงิน



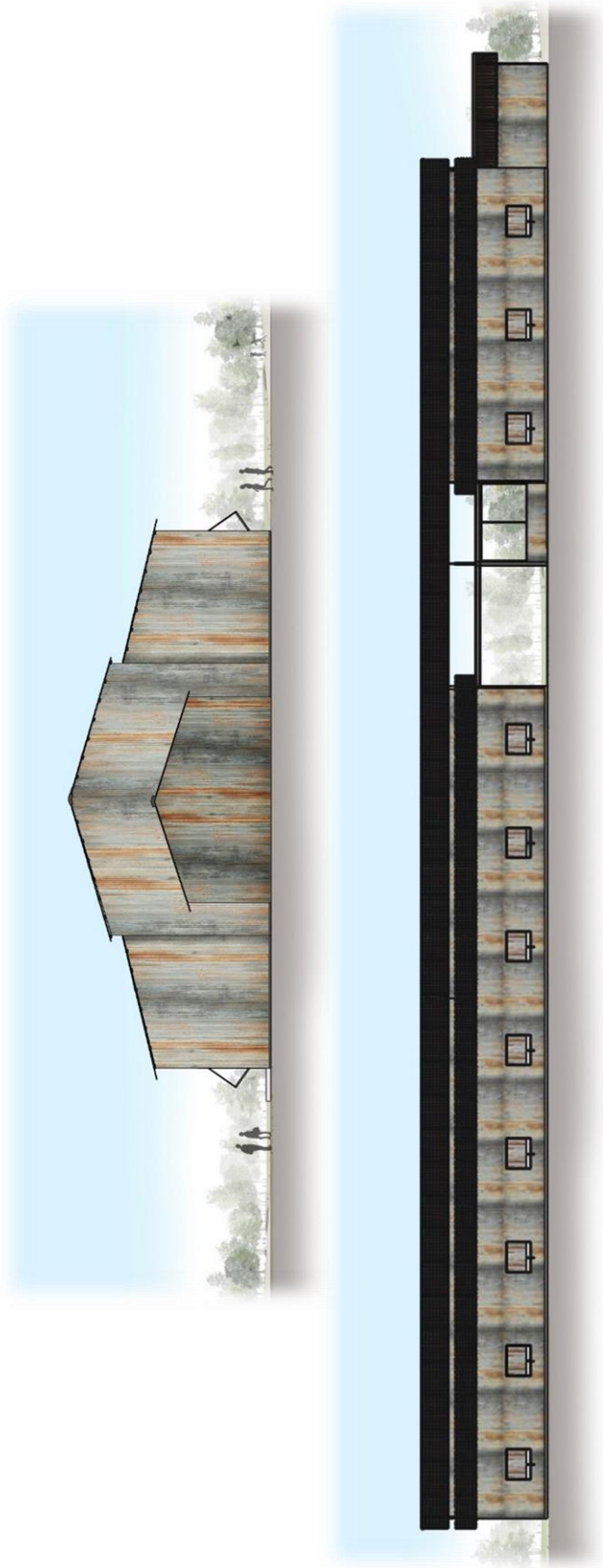
ส่วนแสดงเครื่องจักร
ขนาดย่อ 1:200

รูปที่ 55 แปลนขยายส่วนแสดงเครื่องจักร



โรงตลง-โรงแยกแร่
มาตราส่วน 1:200

รูปที่ 56 แปลนขยายโรงล้าแร่



รูปที่ 57 รูปด้านโรงเครื่องจักร



รูปที่ 58 รูปด้านอาคารต้อนรับ



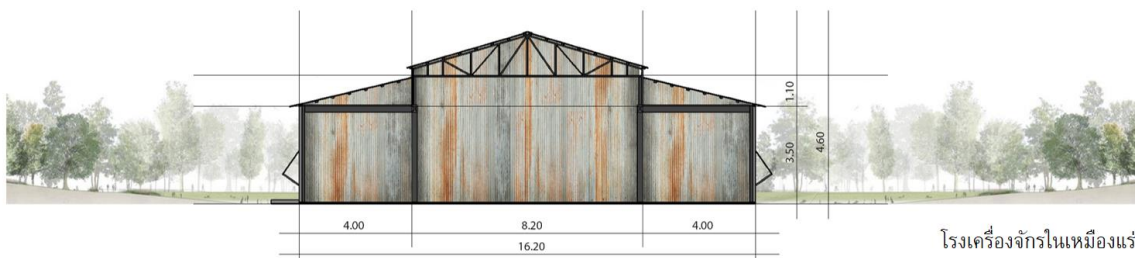
รูปที่ 59 รูปตําแหน่งเงิน



รูปที่ 60 รูปตัดอาคารต้อนรับ1



รูปที่ 61 รูปตัดร้านค้าบ้านเงิน1



รูปที่ 62 รูปตัดส่วนออสตงเครื่องจักร1



รูปที่ 63 รูปตัดโรงล้างแร่



อาคารต้อนรับ

รูปที่ 64 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเข้าอาคารต้อนรับ

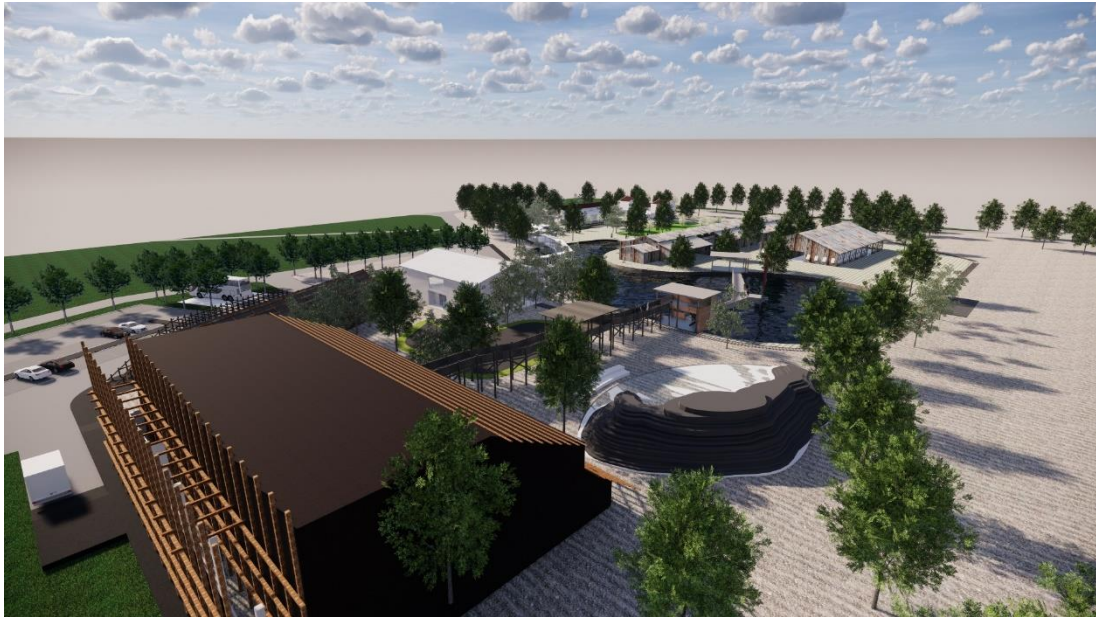


รูปที่ 65 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเชื่อมอาคารเมืองแร่

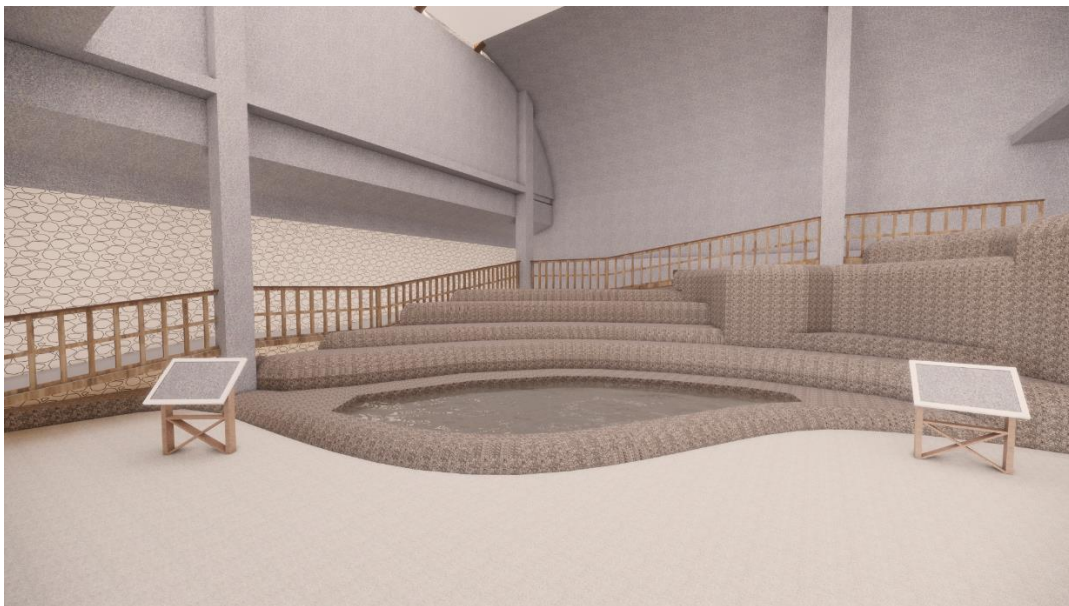


อาคารประวัตินเมืองแร่

รูปที่ 66 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณหน้าอาคารประวัติ



รูปที่ 67 ภาพแสดงทัศนียภาพอาคารผังเมืองแร่



รูปที่ 68 ภาพภายในอาคารเหมืองแร่ส่วนเมืองแร่



WORKSHOP การร่อนแร่

รูปที่ 69 ภาพแสดงทัศนียภาพการ workshop การร่อนแร่



รูปที่ 70 ภาพแสดงทัศนียภาพทางเชื่อมอาคารเหมืองแร่



ทางเชื่อมอาคาร

รูปที่ 71 ภาพแสดงทัศนียภาพทางเชื่อมอาคารเรือชุด



ศาลารถราง

รูปที่ 72 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณศาลารถราง (จุดที่1)



ศาลาอเนกประสงค์

รูปที่ 73 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณศาลาอเนกประสงค์



ร้านค้าบ้านจีน

รูปที่ 74 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณร้านค้าบ้านจีน



ทางเข้าเหมืองเก่า

รูปที่ 75 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเข้าเหมืองแร่



โรงเครื่องจักรในเหมืองแร่

รูปที่ 76 ภาพแสดงทัศนียภาพโรงเครื่องจักร



โรงล้างแร่

รูปที่ 77 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณโรงล้างแร่



โรงล้างแร่

รูปที่ 78 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณโรงล้างแร่



สะพานเหล็ก

รูปที่ 79 ภาพแสดงทัศนียภาพบริเวณทางเชื่อมสะพานเหล็กโคกขุ่น



รูปที่ 80 แสดงหุ่นจำลอง



รูปที่ 81 แสดงหุ่นจำลอง



รูปที่ 82 แสดงหุ่นจำลอง

บทที่ 5

สรุปผลและบทสรุปของโครงการ

5.1 สรุปผลการออกแบบ

การนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในออกแบบโครงการ กระบวนการในการออกแบบตั้งแต่การหาประเด็นการทำงานคือหาเรื่องที่สนใจและประเด็นที่สนใจ หาแนวทางในการทำงานคือการศึกษาโครงการ ที่มีทิศทางเดียวกันกับประเด็นที่เคยมีการศึกษามาก่อน การหาประเด็นที่มีทางออกได้หลายทางเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเริ่มโครงการ โดยหาเกี่ยวกับสิ่งที่ชอบ ที่สนใจ และประเด็นใหม่ๆ ที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการทำเหมืองแร่ตั้งแต่ยุคเริ่มต้นจนก่อนเข้าสู่จุดจบของการทำเหมืองแร่ โดยนำรูปแบบเหมืองมาประยุกต์ เพื่อนำไปสู่โรงงานสถาปัตยกรรมได้ จัดวางรูปแบบอาคารโดยนำรางเหมืองจืดที่มีลักษณะเป็นเหล็กทับซ้อนกัน โดยอาคารถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน 1. ส่วนพิพิธภัณฑสถานเหมืองแร่ โดยเป็นส่วนที่ถูกออกแบบ นำแนวความคิดมาใช้เป็นการออกแบบอาคาร 2. ส่วนเหมืองเก่า โดยเหมืองเก่าจะถูกปรับปรุงเพื่อจำลองการทำโรงล้างแร่ ซึ่งในอดีตเป็นโรงล้างเก่า จัดแสดงเครื่องจักรและขั้นตอนต่างๆ 3. บ้านจีน ส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นลานกิจกรรมและขายของเป็นตลาดบ้านจีน ซึ่งทำ 3 ส่วนนี้ถูกออกแบบให้เชื่อมกัน โดยมีรางรถไฟเป็นจุดพานักท่องเที่ยวชมโครงการไปส่วนต่างๆ ทางเข้าของโครงการมี 2 ทาง โดยทางหลักจะเป็นถนนเส้นที่เข้าจากถนนหมู่บ้าน และทางรองมาจากสะพานเหล็กโคกขุ่นที่เป็นจุดตั้งนักท่องเที่ยวเข้ามาในโครงการ ซึ่งต้องเดินข้ามสะพานมาสามารถเดินขึ้นรถไฟรางเพื่อเข้ามายังโครงการในส่วนพิพิธภัณฑสถานเหมืองแร่หรือเที่ยวเหมืองเก่าและตลาดบ้านจีน รอบโครงการมีจุดแสดงกิจกรรมกลางแจ้งและให้ความรู้ เช่น จำลองเรือขุดแร่ จำลองการร่อนแร่ เป็นต้น

5.2 ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ

จากข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการสรุปได้ว่า การศึกษารูปแบบของเหมืองต่างๆและการนำมาใช้เป็น concept อาจไม่ต้องคำนึงถึงความเป็นสมัยใหม่ร่วมให้มากกว่านี้ เพราะมีการคำนึงถึงลักษณะของอาคารที่มีรูปแบบอดีตจนเกินไป และการแบ่งพื้นที่ที่มีส่วนพิพิธภัณฑสถานและส่วนภายนอกที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่ต้องผ่านโครงการซึ่งมีสองแง่มุมในการสร้างจริงว่า จะโครงการจะได้ประโยชน์มากน้อยแค่ไหน


วพ-สค ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่ 1...กลุ่มที่ 1...ลำดับที่.....ช่วงเวลาตรวจ.....วันที่ตรวจ.....
 ชื่อนักศึกษา... น.ส.ณัฐชา ขวัญจันทร์... รหัส 5๕๐๑๔-๐๕๐...ภาคการศึกษา 1...ปีการศึกษา ๒๕๖๒
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์... ผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ...
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์... ดร. กนกวรรณ อุดมโน

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- แนวคิดในการออกแบบข้อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแร่กับดิน
	ความสัมพันธ์ระหว่างแร่กับดิน ข้อพิจารณา
	ผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ
	- วิเคราะห์ SITE สภาพธรรมชาติโดยรอบ
	อุณหภูมิ ความชื้น ฤดูกาล ปริมาณ และช่วงที่ฝนตก
	ช่วงเวลาที่มีฝนตก จะสัมพันธ์ต่อกรณีเจ้าตัว
	ผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ ข้อพิจารณา
	อ.ป.ก.ท.ขอเสนอทางใด เพื่อแก้ปัญหา

นักศึกษาต้องพิมพ์รายงานส่งอาจารย์ผู้ตรวจก่อนพิมพ์ให้คณะกรรมการแต่ละคน

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์ 

รูปที่ 83 แบบบันทึกการตรวจงาน

- แนวคิดในการออกแบบข้อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างแร่กับดิน
- วิเคราะห์ SITE สภาพธรรมชาติโดยรอบอุณหภูมิ ความชื้น ฤดูกาล ปริมาณ และช่วงที่ฝนตก ที่จะมีผลต่อการเข้าถึงและใช้พื้นที่ของนักท่องเที่ยวน ควรเพิ่มการออกแบบทางสถาปัตยกรรมเพื่อแก้ไข


35
วท-สค ๐๓

แบบบันทึกการตรวจงานวิทยานิพนธ์รายบุคคล

ครั้งที่.....กลุ่มที่ 1 ลำดับที่ 3 ช่วงเวลาการตรวจ.....วันที่ตรวจ 9 ต.ค. 2562
 ชื่อนักศึกษา น.ส.วิมลรัฐ งามงาม รหัส 59014050 ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2562
 ชื่อโครงการวิทยานิพนธ์ 11ค1 (สอ.สอ.สอ) ทว.โกลา
 ชื่อกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ พ.ศ. อรรถว. เจริญชัย

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
	- ไม่ควรทำเสียงรบกวนรบกวนตามผนังห้อง
	- ปรับปรุงเส้นขอบเขตที่ดิน ให้ติดกับถนน หรือเขตตามธรรมชาติ
	- รถบัส กลับรถมารับคนได้อย่างไรในการรับส่งนักท่องเที่ยว
	- ORDER ของผังไม่มี CONCEOT ชัดเจน
	- ห้องสมุดบังทางเข้าส่วนนิทรรศการ

(นักศึกษาต้องพิมพ์รายการในช่องว่างให้เรียบร้อย ก่อนที่จะพิมพ์ได้คณะกรรมการ)

ลงชื่อกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์ 

รูปที่ 85 แบบบันทึกการตรวจงาน

- ไม่ควรทำเสียงรบกวนรบกวนตามผนังห้อง
- ปรับปรุงเส้นขอบเขตที่ดิน ให้ติดกับถนน หรือเขตตามธรรมชาติ
- รถบัส กลับรถมารับคนได้อย่างไรในการรับส่งนักท่องเที่ยว
- ORDER ของผังไม่มี CONCEOT ชัดเจน
- ห้องสมุดบังทางเข้าส่วนนิทรรศการ

บรรณานุกรม

- กองบรรณาธิการเมืองโบราณ. 2561. “ย่านตลาดใหญ่ เมืองเก่าตะกั่วป่า”. วารสารเมืองโบราณ, ปีที่ 44 ฉบับที่ 2. (เมษายน-มิถุนายน 2561). 42-77.
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. 2544. หนังสือ วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์ และภูมิปัญญา จังหวัดภูเก็ต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กระทรวงมหาดไทย.
- ไชยยุทธ ปิ่นประดับ. 2540. หนังสือ ประวัติความเป็นมาอั้งยี่. ภูเก็ต : หจก. วิเศษออฟเซ็ท คอมพิวเตอร์
- สگارรัตน์ บุญวรรณโณ และ เกียรติวาท บุญปรากฏ. 2560. “พื้นที่ย่านเมืองเก่าตะกั่วป่า : การประกอบสร้างอัตลักษณ์เพื่อการท่องเที่ยววิถีหาดดี”. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, ปีที่ 2 ฉบับที่ 1. (มกราคม-มิถุนายน 2560): 61-75.
- ปาณิสรา ชูผล. 31 ธันวาคม 2019. ข้อมูลและรูปภาพเหมืองแร่. เข้าถึงจาก PHUKETDATA.NET : https://www.phuketdata.net/main/index.php?option=com_easygallery&act=categories&cid=17&Itemid=26.
- มิวเซียมไทยแลนด์. 28 มิถุนายน 2562. พิพิธภัณฑ์เหมืองแร่ภูเก็ต. เข้าถึงจาก MUSEUM THAILAND : https://www.museumthailand.com/th/museum/Phuket-Mining-Museum_2
- อนุชา แฝงเกสร. 24 ตุลาคม 2555. คู่มือการสอนการออกแบบภายในพิพิธภัณฑ์. เข้าถึงจาก issuu : <https://issuu.com/jew-nathrathanonthongsuthipheerapas/docs/>_____

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์



ชื่อ-นามสกุล นางสาว ณัฐรียา ปรางจันทร์

วันเดือนปีเกิด 06 มีนาคม 2540

วุฒิการศึกษา

พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาลบ้านบาง
เหนียว

พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปวช. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

พ.ศ. 2558 เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ที่อยู่หรือสถานที่ติดต่อได้

22/23 ม.2 ตำบลป่าคลอก อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต 83110

หมายเลขโทรศัพท์ 092-3370678

อีเมลล์ Nattareeya.0110@gmail.com

Facebook Nattareeya Prangchan