

วันที่ส่ง/...../.....

วันที่อนุมัติ/...../.....

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ชูวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ลักษณะทางกายภาพการสะสมตัวของตะกอนจากพายุบริเวณ อ่าวพม่า

จังหวัดชุมพร

นางสาวดวงเดือน กองศรี

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขาวิชาธรณีวิทยา ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF STORM DEPOSITS
AT PANANGTAK BAY, CHANGWAT CHUMPHORN

Miss Doungduan kongsri

A Senior Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Bachelor of Science

Department of Geology, Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิดพื้นฐาน	1
1.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์งานวิจัย	5
1.4 พื้นที่ศึกษา	6
1.5 ลักษณะภูมิประเทศทั่วไป	7
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้	9
บทที่ 2 วิธีดำเนินงานวิจัย รวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ตัวอย่าง	10
2.1 ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
2.2 การสำรวจและเก็บตัวอย่างในภาคสนาม	12
2.3 ศึกษาตะกอนวิทยาในห้องปฏิบัติการ	15
2.4 ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	17
บทที่ 3 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล	18
3.1 ผลการสำรวจภาคสนาม	18
3.2 ผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	20

	หน้า
บทที่ 4 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย	28
4.1 อภิปรายผลการวิจัย	28
4.2 สรุปผลการวิจัย	29
รายการอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

ลักษณะทางกายภาพการสะสมตัวของตะกอนจากพายุบริเวณ อ่าวพังดัก จังหวัดชุมพร

นางสาวดวงเดือน กองศรี

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail: duan-na@hotmail.com

บทคัดย่อ

บริเวณอ่าวพังดัก จังหวัดชุมพร เป็นพื้นที่หนึ่งที่เคยได้รับผลกระทบจากพายุซัดท่วมฝั่งหลายครั้งด้วยกัน เป็นที่มาของสมมติฐานของโครงการที่ว่า การท่วมขึ้นมาจากน้ำทะเลจากพายุนั้นอาจจะทิ้งร่องรอยทางตะกอนวิทยาเอาไว้บนฝั่ง โดยในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ลักษณะของตะกอนทรายที่เกิดจากการสะสมตัวในบริเวณที่โล่งและลุ่มต่ำหลังแนวสันทราย โดยใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ วิเคราะห์สภาพธรณีสัณฐานในการเลือกพื้นที่ที่น่าจะเหมาะสมในการรักษาสภาพชั้นตะกอนทรายที่เกิดจากพายุพัดพามาสะสมตัว เพื่อวิเคราะห์ว่าชั้นตะกอนทรายที่สะสมตัวผิดปกติมีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเกิดจากการสะสมตัวของตะกอนจากพายุในอดีต

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของชั้นการสะสมตัวของตะกอนที่ผิดปกติและศึกษาลักษณะของสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการรักษาสภาพของชั้นตะกอนที่เกิดจากพายุ โดยการเก็บตัวอย่างในภาคสนามนั้นใช้เครื่องเจาะแบบมือหมุน (hand auger) เจาะสำรวจชั้นตะกอนตามแนวสำรวจ จำนวน 6 หลุม ความลึกเฉลี่ยหลุมละประมาณ 2 เมตร ตัวอย่างตะกอนทรายได้นำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ขนาดตะกอนและองค์ประกอบของตะกอน ผลการวิเคราะห์พบว่า ตะกอนทรายที่ได้มีขนาดตั้งแต่ทรายละเอียดมาก ถึงขนาดปานกลาง ชั้นตะกอนทรายมีความหนาตั้งแต่ 1 ถึง 26 ซม พบรอยต่อระหว่างชั้นโคลนกับชั้นทรายชัดเจน (sharp contact) ความหนาของชั้นการสะสมตัวทรายและขนาดตะกอนลดลงเมื่อไกลจากชายฝั่ง การคัดขนาดจากเล็กไปใหญ่จากบนลงล่าง (normal grading) พบซากชีวิตจำพวกหอยอยู่ในชั้นโคลนและชั้นทราย จากการลำดับชั้นตะกอนทั้ง 6 หลุมสำรวจพบว่า ในแต่ละหลุมสำรวจมีจำนวนชั้นของทราย 6 ถึง 7 ชั้น มีความหนาของแต่ละชั้นไม่เท่ากันและชั้นทรายที่หนาที่สุดอยู่ที่ความลึก 113 ถึง 139 ซม ทรายมีขนาดละเอียดถึงปานกลาง

จากสภาพธรณีวิทยาของพื้นที่ที่เหมาะสมกับการรักษาสภาพตะกอนพายุซัดท่วมขึ้นฝั่งที่สามารถนำตะกอนทรายมาสะสมตัวแทรกสลักกับดินโคลนที่บ่งชี้สภาพแวดล้อมที่น้ำนิ่งและไม่มีคลื่นลมจากทะเลมารบกวน และผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนทราย สามารถสรุปได้ว่า ชั้นตะกอนทรายที่มีการสะสมตัวผิดปกติดังกล่าว ณ บริเวณพื้นที่ศึกษานั้นมีความเป็นไปได้ว่าเกิดจากการสะสมตัวของพายุในอดีตหลายครั้งโดยรูปแบบการสะสมตัวอาจจะเป็นไปได้ทั้งในรูปชั้นทรายแผ่กระจายไปทั่วพื้นที่

(Sand sheet)

PHYSICAL CHARACTERISTICS OF STORM DEPOSITS AT PANANGTAK BAY, CHANGWAT CHUMPHORN

Abstract

Panangtak bay, Changwat Chumphorn has been hit by several typhoons in the past decades. This area is located in storm pathways. This project is hypothesized based on geomorphology of the area that storm surges may be one significant transporting agent to bring sediment to deposit onshore. The objectives of this study were to analyze the characteristic of possible storm sand sheets deposited intervening muddy layers. The samples of sediment were collected by hand auger from 6 localities with average 2 meters depth from surface. Physical characteristics of sand sheets were analyzed including grain size distribution, sorting, composition and stratigraphy.

As a result, the sand sheets contain very fine to medium grained sand. In average from 6 wells, 6 to 7 candidate layers of storm sand sheets with thickness ranging from 1 to 26 cm were recognized. The thickest sand sheet detected from each well was found at depth 113 to 139 cm and is mainly composed of fine to medium sand. The thickness and grain size of those sand sheets showed landward thinning and fining. Normal grading is common. Complete shells and fragments were also found in mud layers

All those characteristics mentioned led to the preliminary conclusion that sand sheets found in this study area were possibly formed by several storm events. The majority of mud deposit in dry swale indicates long-term deposition of calm environment where sand sheets can be used to indicate unusual deposited possibly by high energy flow like storm.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี ชูวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีๆเกี่ยวกับโครงการมาโดยตลอดทำให้งานชิ้นนี้ลุล่วงไปด้วยดี รวมถึงอ.ดร. วิชัย จุฑะโกสิทธิ์กานนท์และคณะอาจารย์ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำที่ดีมีคุณค่า

ขอขอบคุณ คุณบรรจง ที่ช่วยให้คำแนะนำพร้อมทั้งช่วยอำนวยความสะดวกเรื่องสถานที่และเครื่องมือที่ใช้สำหรับดำเนินงาน

ขอบคุณ คุณสุเมธ พันธุวงศ์ราช ,นายรภัษสิทธิ์ บุญศรีรัมย์ และนายเอกชัย สงฆ์สังวร นางสาวหทัยกานต์ กิจพานิช นายณัฐวัฒน์ อนุพงษ์ไพบูลย์ ที่คอยช่วยเหลือในและให้คำปรึกษาระหว่างดำเนินงาน และขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนๆ Geo'50 ที่คอยให้กำลังใจมาโดยตลอด

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แสดง profile of wash over Deposit ถึงความเป็นไปได้ของตะกอน ที่เกิดจากการตกสะสมของพายุในอดีต	2
1.3 ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่โครงการ มาตรฐาน 1: 50,000 บริเวณพื้นที่ศึกษา	6
1.4 แสดงแผนที่จังหวัดชุมพร	7
2.1 แผนภูมิแสดงวิธีดำเนินงาน	11
2.2 พื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวพังกาญจน์ ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร	12
2.3 แสดงการสำรวจระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยใช้กล้องวัดระดับ	13
2.4 แสดงการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาจำนวนหลุม 6 หลุมสำรวจ	13
2.5 แสดงขั้นตอนการเจาะหลุมสำรวจและเก็บตัวอย่าง	14
2.6 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ Sieve analysis และเครื่องชั่งตะกอน	15
2.8 กราฟวิเคราะห์ข้อมูลการทำ Grain size analysis จากตัวอย่าง หลุม BR 2	16
2.9 ช่วงของค่า standard deviation ที่บอกถึงการคัดขนาดตะกอน	17
3.1 เป็นการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลความสูงต่ำของภูมิประเทศ	19
3.2 ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาอ้างอิงจากแนวการขุดสำรวจ	20
3.3 แสดงแนวหลุมเจาะทั้งหมด 6 หลุม	20
3.4 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT1	21
3.5 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT2	22
3.6 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT3	23
3.7 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT4	24
3.8 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT5	25
3.9 แสดงการลึบชั้นของตะกอนหลุม PT6	26

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.2 แสดงลักษณะความแตกต่างระหว่างการตกสะสมตัวของตะกอน ที่ได้จากสินามิและตะกอนที่ได้จากพายุ	4
2.7 ตารางบันทึกข้อมูล Grain size analysis	16

บทที่ 1

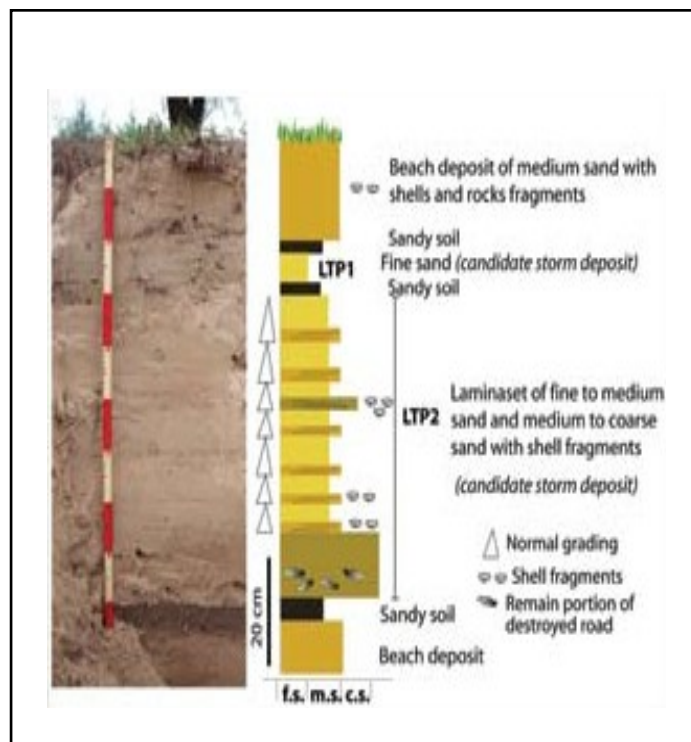
บทนำ

1.1 แนวคิดพื้นฐาน

บริเวณภาคใต้ของไทยมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่เปิดสู่ทะเล ติดกับทะเลทั้งสองด้าน ทางฝั่งตะวันออกติดกับอ่าวไทยนั้น มีประวัติว่าเคยได้รับผลกระทบจากพายุหลายครั้ง ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพเป็นที่ราบชายฝั่งเป็นแนวตรงและป่าชายเลนเป็นแนวกันคลื่นตามธรรมชาติในบางบริเวณ จึงเป็นโอกาสในการสะสมตัวของตะกอนจากพายุได้ พายุที่มีอิทธิพลต่อสภาพอากาศของประเทศไทยส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดในมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตกและทะเลจีนใต้ เช่น พายุดีเปรสชัน (Depression) พายุไซนร้อน (Tropical storm) และพายุไต้ฝุ่น จากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยาตั้งแต่ปี พ.ศ.2494-2551 (กลุ่มภูมิอากาศสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยากรมอุตุนิยมวิทยา 2552) พบว่าในอดีตได้เกิดพายุไซนร้อนที่สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนอย่างหนักถึง 3 ครั้งด้วยกัน ได้แก่ พายุไซนร้อน แฮเรียตที่เคลื่อนเข้าสู่แหลมตะลุมพุก จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 25-26 ตุลาคม พ.ศ. 2505 พายุไต้ฝุ่นเกย์ที่เคลื่อนเข้าสู่จังหวัดชุมพรเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532 และพายุไต้ฝุ่นลินดาที่เคลื่อนเข้าสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ขณะมีกำลังแรงเป็นพายุไซนร้อน เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2540 การท่วมขังน้ำของน้ำทะเลจากพายุหลายครั้งได้ทิ้งร่องรอยตะกอนวิทยาเอาไว้บนชายฝั่ง ดังนั้นการศึกษาลักษณะของตะกอนทรายที่เกิดจากพายุชายฝั่งทะเลนั้นจึงเน้นสำรวจไปที่บริเวณที่โล่งและลุ่มต่ำหรือบริเวณป่าชายเลนที่คาดว่าจะพบลักษณะชั้นตะกอนทรายแทรกสลับกับดินโคลน ซึ่งแสดงถึงความผิดปกติของการตกสะสมตัว (Phantu Wongraj et al., 2008) จึงเชื่อว่าตะกอนดังกล่าวเกิดจากการสะสมตัวในช่วงที่เกิดพายุและสามารถนำตะกอนที่ได้จากชั้นทรายมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบของแร่เพื่อดูแหล่งที่มาของพายุและสามารถนำความรู้นี้มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการหาทางป้องกันภัยที่อาจจะเกิดขึ้นอีกจากการกระทำของพายุ พร้อมทั้งมีการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าก่อนที่พายุจะเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดทำแผนบรรเทาสาธารณภัยเป็นไปอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ลดความสูญเสียที่จะเกิดจากพายุได้เป็นอย่างดี

1.2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Phantuwongraj et al.(2008) ศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยาของตะกอนทรายที่เกิดจากพายุชายฝั่งทะเลของประเทศไทย พบว่าบริเวณชายฝั่งตะวันออกของจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงเส้นทางเดินของพายุที่เกิดขึ้นในประเทศ สามารถพบชั้นตะกอนที่เกิดจากพายุจะเป็นบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นทรายบางๆกับชั้นโคลน (รูป 1.1) โดยทำการขุดสำรวจพื้นที่เป็นคุยาว 3 เมตร จากการสังเกตขนาดเม็ดทราย fine – very fine sands ที่ลดขนาดลงเรื่อยๆ มีความหนาของชั้นทราย 4-10 เซนติเมตร อีกทั้งลักษณะตะกอนยังมีการคัดขนาดที่ดี จากหลักฐานที่พบได้สรุปว่า ชั้นทรายที่มีการสะสมตัวในบริเวณที่ลุ่มแทรกสลับกับชั้นโคลนนี้น่าจะเกิดการสะสมตัวของมวลน้ำที่มีพลังงานสูงจากพายุในอดีต



รูปที่ 1.1: แสดง profile of wash over Deposit ถึงความเป็นไปได้ของตะกอน

ที่เกิดจากการตกสะสมของพายุในอดีต (Phantuwongraj et al., 2008)

Komatsubara et al (2008) เปรียบเทียบลักษณะตะกอนจากพายุและสึนามิจากอายุ และประวัติศาสตร์การเกิด พบว่าตะกอนที่เกิดจากพายุจะมีลักษณะตะกอนขนาดเล็กมีการคัดขนาดที่ดี โครงสร้างทางตะกอนเป็นริ้วคลื่นของชั้นทรายบางๆแทรกสลับกับชั้นโคลนโดยนำตะกอนที่ได้จากชั้นทรายมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบของแร่เพื่อศึกษาแหล่งที่มา ซึ่งต่างจากตะกอนสึนามิที่มีลักษณะเป็นตะกอนทรายขนาดใหญ่มีการคัดขนาดที่ไม่ดีแทรกสลับกับชั้นโคลน

Wang et al (2007) ศึกษาลักษณะตะกอนน้ำซัดข้ามฝั่ง (wash over deposit) และสภาพธรณีสัณฐานที่เกิดจากพายุบริเวณแอ่งฟลอริดาและชายฝั่งแอตแลนติกของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เกิดจากพายุ เฮอริเคน เมื่อ ค.ศ. 2004 – 2005 (รูป 2.4) ทั้งก่อนและหลังโดยเปรียบเทียบภาพถ่ายดาวเทียมด้วยเรดาร์ พบว่าตะกอนน้ำซัดข้ามฝั่ง มีการกัดเซาะชายฝั่งเป็นบริเวณกว้างทำให้เกิดเป็นเนินทรายที่มีการสะสมตัวเป็นชั้นเรียงต่อกันโค้งลงไปเรื่อยๆในแนวราบ หลังแอ่งที่เป็นบริเวณที่ลุ่มหรือบริเวณป่าชายโกงกางอาจพบตะกอนทรายที่มีการคัดขนาดที่ดีและซากไม้ตกสะสมอยู่ด้วย ซึ่งให้เห็นถึงลักษณะโครงสร้างการวางตัวของตะกอนทั้ง แบบ normal and reversed graded bedding

Morton et al. (2007) ศึกษาเปรียบเทียบการลักษณะทางกายภาพการสะสมตัวของชั้นตะกอนที่เกิดจากพายุ และสึนามิ พบความแตกต่างระหว่างตะกอนจากพายุและสึนามิ เช่น ลักษณะโครงสร้างทางตะกอนวิทยา ความหนา และพบตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวจากสึนามิมีความหนาน้อยกว่า 25 เซนติเมตร และลักษณะการเกิดสึนามิสามารถเกิดได้ที่ระดับความลึกที่มากกว่า 10 เมตรจึงมีการแผ่กระจายเป็นบริเวณกว้างหลายร้อยเมตรจากชายฝั่ง ตะกอนทรายมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน มีการคัดขนาดแบบปกติและอาจพบชั้นดินบางๆปิดทับหรือแทรกอยู่ในชั้นทรายและลักษณะตะกอนทรายที่ได้จากพายุจะมีความหนาของชั้นของตะกอนทรายมากกว่า 30 เซนติเมตร มีการกระจายตัวจากชายฝั่งน้อยกว่า 300 เมตร แสดงลักษณะเป็นชั้นบางๆหลายชั้นมีการคัดขนาดปกติหรือไม่ก็ได้

Kortekaas และ Dawson (2007) อธิบายเหตุการณ์ทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นระหว่างตะกอนจากพายุและสึนามิ โดยแยกความแตกต่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่แตกต่างกันจากการทำการ

ลำดับชั้นหิน (stratigraphical) โดยใช้ข้อมูลจากการเจาะสำรวจ (core) หรือการขุดร่องสำรวจเป็น
แนวยาว (trenches) **ตาราง 1.2**

Evidence	Tsunami	Storm
Morphological	Wash-over fans behind breached barriers	Wash-over fans behind breached barriers
Stratigraphical	Thins inland and becomes discontinuous	Thins inland
Sedimentological	Fines inland	Fines inland
	Erosional basal contact	Erosional basal contact
	Large inland extent	Relative smaller inland extent
	Boulders	Boulder deposition has been reported
	One or more fining upward sequences, sometimes homogeneous	Fining upward or homogeneous
	Intraclasts from underlying material	Not found
	Loading structures at base	Not found
	Bi-directional imbrications	Unidirectional imbrication
	Geochemical	Poorly sorted (particle size ranging from mud to boulders)
Sedimentary structures very seldom found		Sedimentary structures more common
Increase in geochemical elements indicating marine origin		No information found, but similar signature is expected because of marine origin
Palaeontological	Marine fossils	Marine fossils
		Mixture of marine and fresh water fossils
	Increased diversity (mixture marine and brackish fossils)	
		Poorly preserved fossils
	Relative well/poorly preserved fossils	
	Plant fragments	Plant fragments
	Shell rich units	Shell fragments
	Rafting light material	Not found
	Buried plants at base	Buried plants at base

ตาราง 1.2: แสดงลักษณะความแตกต่างระหว่างการตกสะสมตัวของตะกอนที่ได้จากสึนามิและตะกอนที่ได้จากพายุ

From: Kortekaas (2002)

1.3 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะการสะสมตัวของตะกอนที่ผิดปกติ
2. ศึกษาลักษณะของสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการรักษาสภาพของชั้นตะกอนที่เกิดจาก พายุ

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

โครงการนี้จะเน้นศึกษาเฉพาะสมบัติทางกายภาพและลักษณะการสะสมตัวของชั้นตะกอนที่ผิดปกติที่คาดว่าจะเกิดจากพายุและวิเคราะห์ลักษณะสภาพภูมิประเทศบริเวณนี้

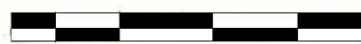
หลักฐาน บริเวณอ่าวพังกาญจน์ ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพรว่ามีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งสะสมตัวของตะกอนพายุอย่างไร โครงการนี้ไม่ได้มีเป้าหมายในเรื่องการหาอายุชั้นตะกอน

1.4 พื้นที่ศึกษา

โครงการนี้เน้นศึกษาพื้นที่บริเวณ อ่าวพั่งตัก ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร (ข้อมูลจากเว็บไซต์ www.Point.asia.com) ระวาง (SHEET) 4830III ลำดับชุด (SERIES) L7018 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเส้นทางเดินของพายุในอดีตและเป็นบริเวณที่เคยได้รับผลกระทบจากพายุ (ดังรูป 1.3)



มาตราส่วน 1: 50,000 scale



กิโลเมตร

รูปที่ 1.3: ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงพื้นที่โครงการ มาตราส่วน 1: 50,000 บริเวณพื้นที่ศึกษา

1.5.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดชุมพรตั้งอยู่ทางภาคใต้ของประเทศไทย บนแหลมมลายูบริเวณคอคอดคอกระ ออยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครตามระยะทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 4 (เพชรเกษม) ประมาณ 489 กิโลเมตรและทางรถไฟสายใต้ประมาณ 468 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,010,849 ตร.กมหรือประมาณ 3,755,630 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	เขตอำเภอท่าแซะ และอำเภอปะทิว ติดต่อกับอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
ทิศใต้	เขตอำเภอละแม และอำเภอพะโต๊ะ ติดต่อกับอำเภอท่าชนะ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ทิศตะวันออก	เขตอำเภอปะทิว อำเภอเมืองชุมพร อำเภอสวี อำเภอทุ่งตะโก อำเภอหลังสวนและอำเภอละแม จดอ่าวไทย
ทิศตะวันตก	เขตอำเภอท่าแซะ อำเภอเมืองชุมพร อำเภอสวี อำเภอหลังสวน อำเภอพะโต๊ะติดต่อกับจังหวัด ระนอง และ ทิศตะวันตกของอำเภอท่าแซะ บางส่วนติดต่อกับสาธารณสุขสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดชุมพรมีลักษณะพื้นที่ยาวแคบ คล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวตามแนวชายฝั่งทะเล ประมาณ 222 กิโลเมตร มีความกว้างประมาณ 36 กิโลเมตรมีเนื้อที่ประมาณ 3.75 ล้านไร่ หรือ 6,009,008 ตารางกิโลเมตรลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดชุมพรด้าน ทิศตะวันตก มีเทือกเขาตะนาวศรีและเทือกเขาภูเก็ตเป็น แนวกันเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพเมียนมาร์จึงมีลักษณะเป็นพื้นที่สูงลาดเทจากทิศตะวันตกสู่พื้นที่ต่ำ ทางทิศตะวันออก ประกอบด้วยภูเขาและป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารที่สำคัญสายสั้น ๆ หลายสาย เช่น แม่น้ำ ท่าตะเภา แม่น้ำหลังสวนและแม่น้ำสวี เป็นต้น

ส่วนบริเวณตอนกลางของจังหวัด มีลักษณะเป็นที่ราบลูกคลื่นและที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีความอุดมสมบูรณ์สูงเหมาะแก่การเพาะปลูก สมบูรณ์สูงเหมาะแก่การเพาะปลูก ซึ่งมีเนื้อที่ดินประมาณ 1 ใน 4 ของพื้นที่จังหวัดและด้านทิศตะวันออกมีลักษณะเป็นที่ราบตามแนวชายฝั่งทะเล อ่าวไทยชายหาดค่อนข้างเรียบมีความโค้งเว้าน้อย และสวยงามมากจึงเป็นสถานที่พักผ่อนและสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบลักษณะทางกายภาพของชั้นตะกอนที่เกิดจากพายุบริเวณ ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร
2. ทราบถึงลักษณะของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการรักษาสภาพของชั้นตะกอนที่เกิดจากพายุ

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยของโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังรูป 2.1

1. ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. สัมภาษณ์ภาคสนามเบื้องต้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้เชิงพื้นที่ว่าที่บริเวณอ่าวพั่งตัก จังหวัดชุมพร ที่เคยได้รับผลกระทบจากพายุและเป็นเส้นทางผ่านของพายุในอดีต โดย

2.1 การสำรวจบริเวณกว้าง (regional survey) เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในเชิงพื้นที่ว่าพื้นที่ใดในชายฝั่งในบริเวณพื้นที่ศึกษาและบริเวณใกล้เคียงเคยได้รับผลกระทบจากพายุ โดยใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียม และภาพถ่ายทางอากาศในการวิเคราะห์สภาพธรณีสัณฐาน

2.2 เลือกพื้นที่เพื่อศึกษาในรายละเอียดโดยเริ่มจากการทำแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาในบริเวณพื้นที่ที่คาดว่าจะมีการสะสมตัวของตะกอนจากพายุในอดีต

2.3 เก็บข้อมูลด้านตะกอนวิทยาเพื่อศึกษาโครงสร้างตะกอน สมบัติทางกายภาพ

2.3.1 เก็บตัวอย่างชั้นตะกอนอย่างเป็นระบบ โดยการวางแนวขุดร่องสำรวจ (trenching) และการขุดหลุมทดสอบ (pitting) จากผลการแปลความหมายภาพดาวเทียม

2.3.2 ศึกษาลักษณะปรากฏและลำดับชั้นตะกอนโดยเครื่องเจาะตะกอนแบบหมุน (hand auger)

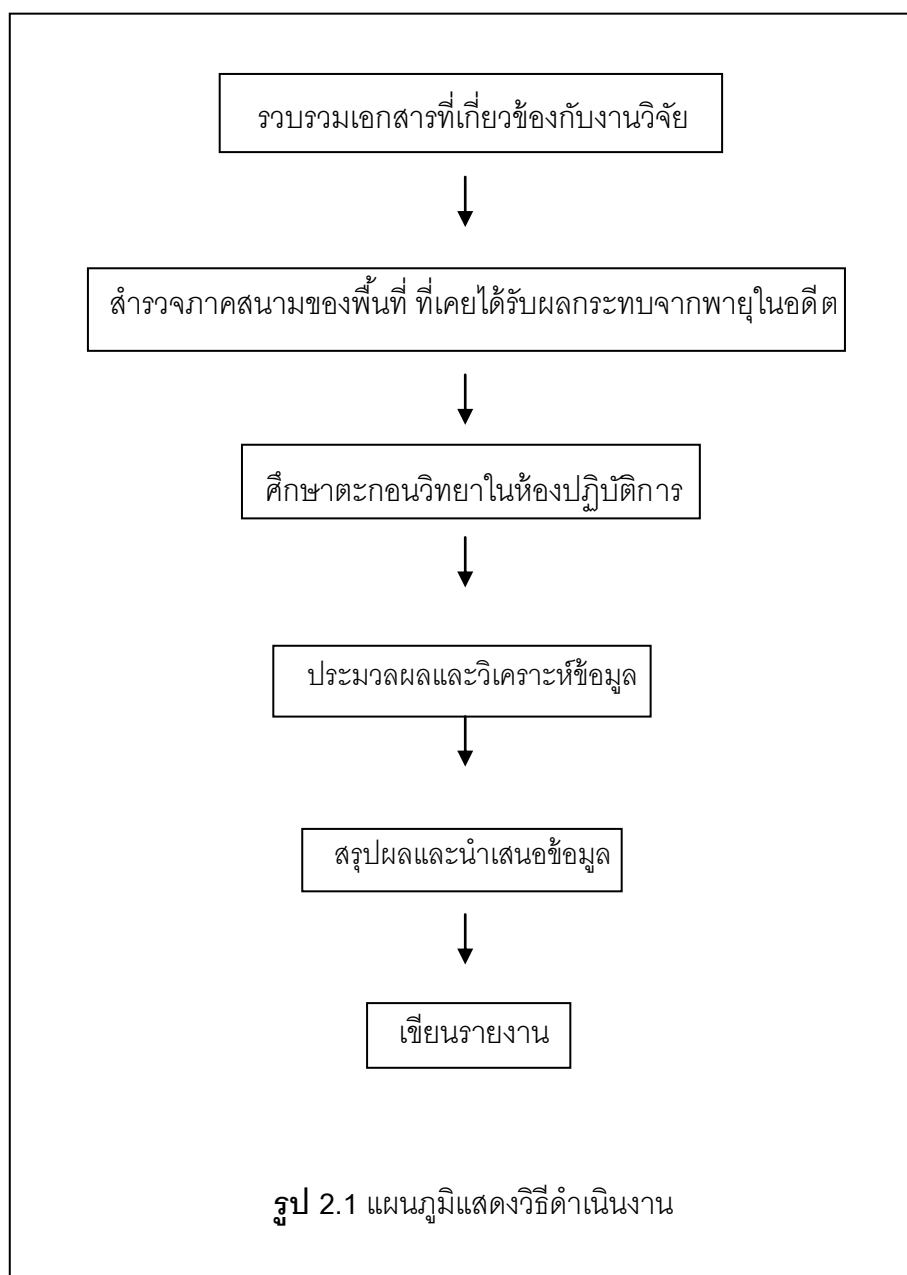
3. ศึกษาตะกอนวิทยา ในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

3.1 ศึกษาองค์ประกอบของแร่และซากบรรพชีวินในตะกอน

3.2 ศึกษาขนาดตะกอนโดยวิธี grain size analysis ในกรณีที่ตะกอนมีขนาดทรายจะใช้วิธี sieve analysis หรือทดสอบด้วยวิธี Laser particle size distribution analyzer

4. การประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล

5. สรุปผลและนำเสนอข้อมูล



2.1 ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้กับโครงการวิจัยนี้และศึกษาสภาพธรณีสัณฐานที่มีการตกสะสมตัวของตะกอนที่มาจากพายุรวมถึงศึกษารายละเอียดของข้อมูลตะกอนที่ได้จากพายุและสันนามีว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการแยกตะกอนจากพายุ

2.2 สํารวจและเก็บตัวอย่างในภาคสนาม

ออกภาคสนามระหว่างวันที่ 8 – 11 มกราคม 2553 บริเวณอ่าวพั่งตัก ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร (รูป 2.2) โดยได้ทำการสำรวจเพื่อวัดระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศและเก็บตัวอย่างตะกอนโดยใช้เครื่องมือเจาะตะกอนแบบมือหมุน (hand auger) และเก็บตัวอย่างตะกอนทรายหน้าหาดด้วยเพื่อเป็นการยืนยันความเป็นไปได้ว่าตะกอนที่ได้จากพื้นที่ศึกษาน่าจะมาจากพายุ



รูป 2.2 พื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวพั่งตัก ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร

2.2.1 สำรวจเพื่อวัดความสูงต่ำของภูมิประเทศ(Topographical survey)

ได้ทำการวัดโดยวัดจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก ขนานกับแนวสำรวจ โดยใช้กล้องวัดระดับพร้อมบันทึกผลการวัด (ดังรูป 2.4)



รูป 2.3 แสดงการสำรวจระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยใช้กล้องวัดระดับ



รูป 2.4 แสดงการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาจำนวนหลุม 6 หลุมสำรวจ

2.2.2 เก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องเจาะตะกอนแบบมือหมุน(hand auger)

ใช้เครื่องเจาะตะกอนแบบมือหมุนเจาะลงไปถึงความลึกประมาณ 2 เมตร เพื่อเก็บตัวอย่างของตะกอนขึ้นมา (ดังรูป 2.5) โดยกดลงไปในแนวตั้งฉากกับพื้นดิน และแต่ละหลุมสำรวจจะห่างกันประมาณ 20 เมตร และมีระยะห่างจากชายฝั่งประมาณ 400 เมตร



ก : เจาะหลุมสำรวจในแนวตั้งฉากกับพื้นดิน

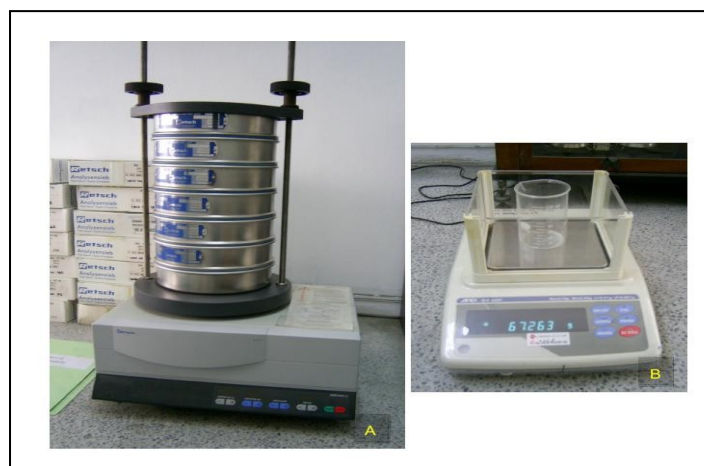
ข : ปาดตะกอนเป็นให้ด้านหน้าและด้านข้างเรียบ

ค และ ง : เก็บตัวอย่างตะกอนใส่ถุงพลาสติกทุกๆ 20 เซนติเมตรแล้วพันด้วยเทปขาวเพื่อให้ตะกอนยังคงสภาพ

2.3วิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

2.3.1 วิเคราะห์ Grain Size Analysis ดังนี้

1. อบตัวอย่างในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
2. นำตะกอนที่ได้จากการอบไปชั่งด้วยเครื่องชั่งละเอียด และบันทึกน้ำหนักก่อน sieve
3. เตรียม sieve ที่มีขนาด mesh no (A.S.T.M) 5, 10, 18, 35, 60, 120 และ 230 เทียบเป็น Phi class คือ -2.00 , -1.00, 0.00 , 1.00 , 2.00 , 3.00 และ 4.00 ตามลำดับ
4. เรียง sieve ที่เตรียมไว้โดยเรียงจาก ขนาดตะแกรงที่มีขนาดใหญ่สุดไว้บนและล่างสุดคือ pan
5. นำชุด sieve ที่จัดชุดเรียบร้อยแล้วไปใส่เครื่องสั่น (sieve shaker) พร้อมทั้งล็อก sieve ทั้งชุดให้ติดกับเครื่องสั่น
6. เทตัวอย่างที่ชั่งลงไปใน sieve ที่เรียงขนาดแล้วปิดฝาตั้งทิ้งไว้ 5
7. เมื่อ sieve เสร็จแล้วนำตะกอนที่ค้างอยู่ในตะแกรงแต่ละชั้นไปชั่งน้ำหนักหลัง sieve และบันทึกลงในตารางบันทึกผล
8. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือ (retain weight percent) และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสะสม (cumulative weight percent)



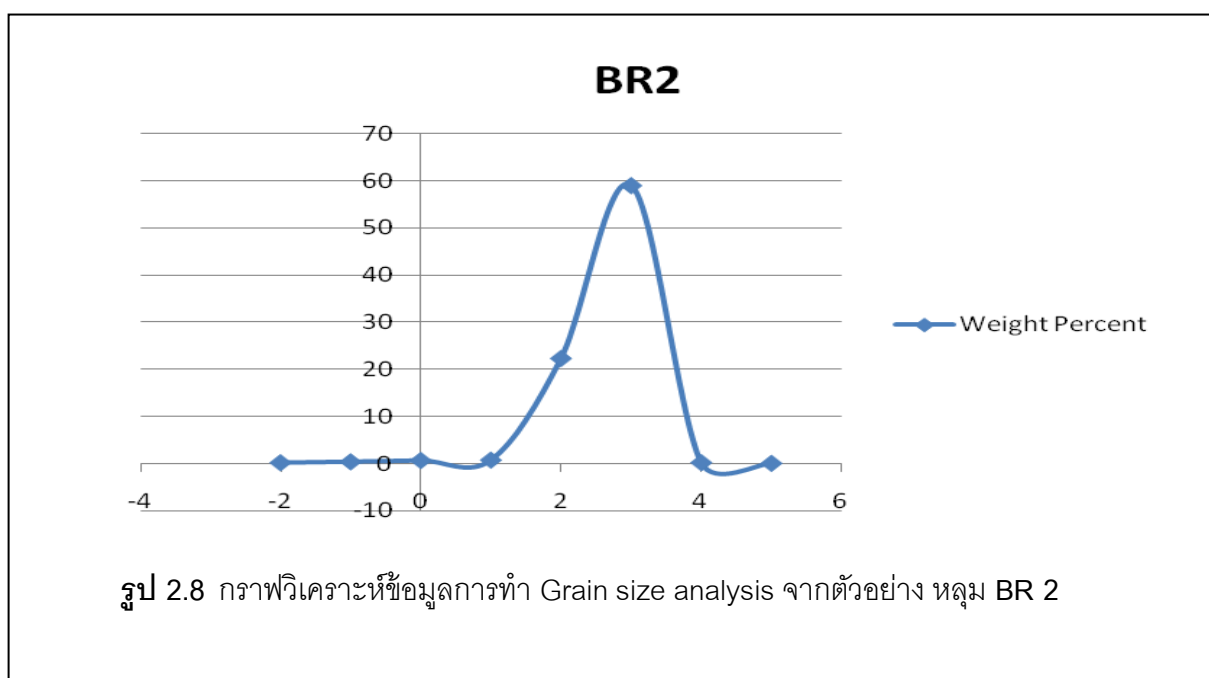
รูป 2.6 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ Sieve analysis และเครื่องชั่งตะกอน

Report sieve analysis

Sample Number	Sample Weight	Screen Mesh Number	Particle Size	Weight Retained	Weight Percent	Cumulative Weight %	Remark
		#5	4mm				
		#10	2mm				
		#18	1mm				
		#35	500 μ m				
		#60	250 μ m				
		#120	125 μ m				
		#230	63 μ m				
		tray					
		Total					
		Sieve loss					

ตาราง 2.7 ตารางบันทึกข้อมูล Grain size analysis

9. พล็อตค่าเปอร์เซ็นต์น้ำหนัก(weight percent) กับขนาดเม็ดตะกอน(phi) ลงใน



<0.35 Φ	very well sorted	1.0-0.3	very fine-skewed	<0.67	very platykurtic
0.35-0.50 Φ	well sorted	0.3-0.1	fine-skewed	0.67-0.90	platykurtic
0.50-0.71 Φ	moderately well sorted	0.1-(-0.1)	near-symmetrical	0.90-1.11	mesokurtic
0.71-1.0 Φ	moderately sorted	(-0.1)to (-0.3)	coarse-skewed	1.11-1.50	leptokurtic
1.0-2.0 Φ	poorly sorted	(-0.3) to (-1.0)	very coarse-skewed	1.50-3.00	very leptokurtic
2.0-4.0 Φ	very poorly sorted			>3.00	extremely leptokurtic
>4.0 Φ	extremely poorly sorted				leptokurtic

รูป 2.9 ช่วงของค่า standard deviation ที่บอกถึงการคัดขนาดตะกอน

10. และนำตัวอย่างที่ได้จากการ sieve มาศึกษาภายใต้กล้อง binocular microscope เพื่อศึกษาองค์ประกอบแร่

2.3.2 เครื่อง Laser particle size distribution analyzer

เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ขนาดของอนุภาคระหว่าง 0.05 – 880 ไมโครเมตร และขนาดของอนุภาคระหว่าง 4 – 3200 ไมโครเมตร ตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ได้เช่น สารละลาย สารแขวนลอย น้ำ ตะกอน ชี้อ่อน ปูนซีเมนต์ ใต้ออย วัสดุดิบในการผลิต ฯลฯ และสามารถวิเคราะห์ปริมาณของตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยๆได้ เช่น ตัวอย่างของแข็ง ≥ 1 กรัม (ถ้าจำเป็นใช้น้อยกว่าที่กำหนดได้) ตัวอย่างของเหลว ≥ 300 มิลลิลิตร (ถ้าจำเป็นใช้น้อยกว่าที่กำหนดได้) และต้องสามารถมองเห็นว่ามีอนุภาคอยู่ เช่น ชุ่น หรือ มีตะกอน

2.4 ประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการออกภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการและผลการเอ็กซ์เรย์นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้ เพื่อนำมายืนยันว่าตะกอนที่ได้นั้นเป็นตะกอนที่ได้จากพายุ

บทที่ 3

ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ผลการสำรวจภาคสนาม

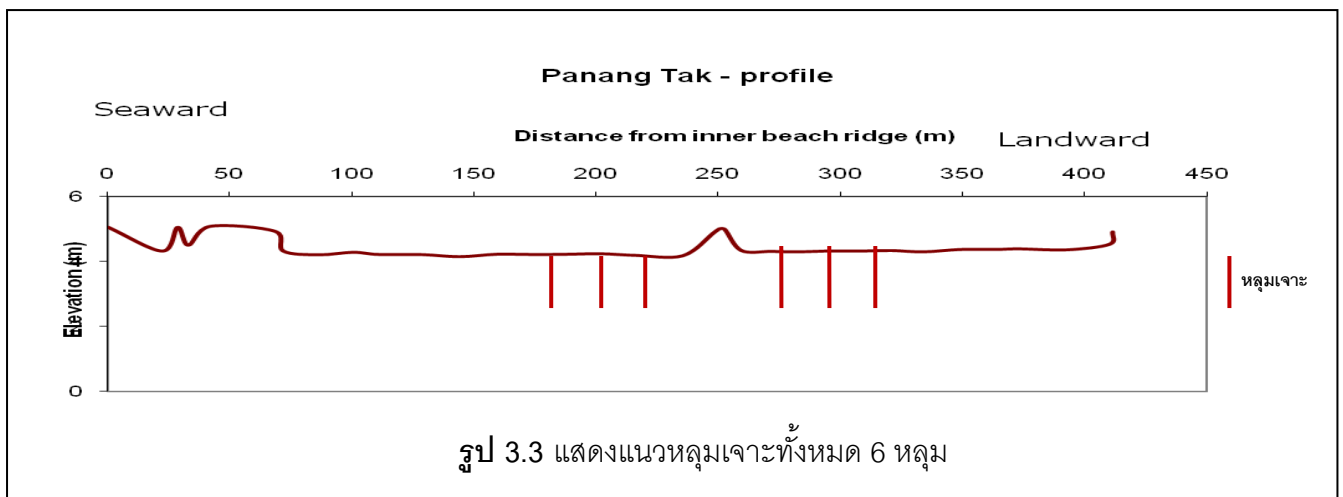
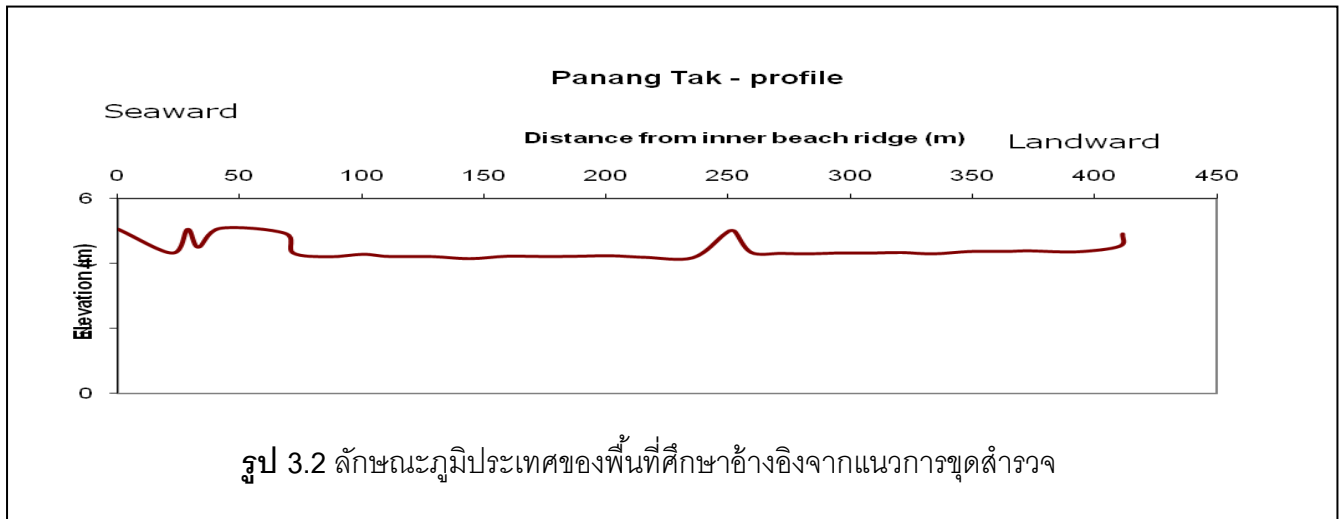
ในการออกภาคสนามมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะภูมิประเทศและลักษณะทางกายภาพของตะกอนบริเวณอ่าวพม่าตัก ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร โดยชุดแนวสำรวจ 1 แนว จากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก และทำการขุดทั้งหมด 6 (ดังรูป 3.1) หลุมสำรวจแต่ละหลุมห่างกันประมาณ 20 เมตร จะพบชั้นตะกอนทรายจากพายุสีน้ำตาลอ่อน มีความหนาประมาณ 1-26 เซนติเมตร ชั้นทรายที่หนาที่สุดอยู่ที่ความลึก 113 ถึง 139 ซม ความหนาของชั้นการสะสมตัวทรายและขนาดตะกอนลดลงเมื่อไกลจากชายฝั่ง แสดงชั้นรอยต่อแบบไม่ต่อเนื่อง (sharp contact) กับชั้นดินเดิมที่อยู่ด้านล่าง ขนาดทรายตั้งแต่เล็กมากจนถึงขนาดปานกลาง (very fine- medium sands) และลักษณะความกลมมนจะอยู่ในช่วง sub-angular ถึง sub- rounded) มีการคัดขนาดจากเล็กไปใหญ่ และจากบนลงล่าง (normal grading) พบซากชีวิตจำพวกหอยอยู่ในชั้นโคลนและชั้นทราย จากการลำดับชั้นตะกอนทั้ง 6 หลุมสำรวจพบว่า ในแต่ละหลุมสำรวจมีจำนวนชั้นของทราย 6 ถึง 7 และล่างสุดเป็นดินตะกอนทรายจากชายหาดเดิม มีลักษณะเนื้อหยาบกว่าทรายที่อยู่ด้านบน ชั้นตะกอนและทรายที่มีการสะสมตัวแบบผิดปกติที่พบในพื้นที่ศึกษานั้นจะลักษณะดังนี้ (ดังรูป 3.4 – 3.9)



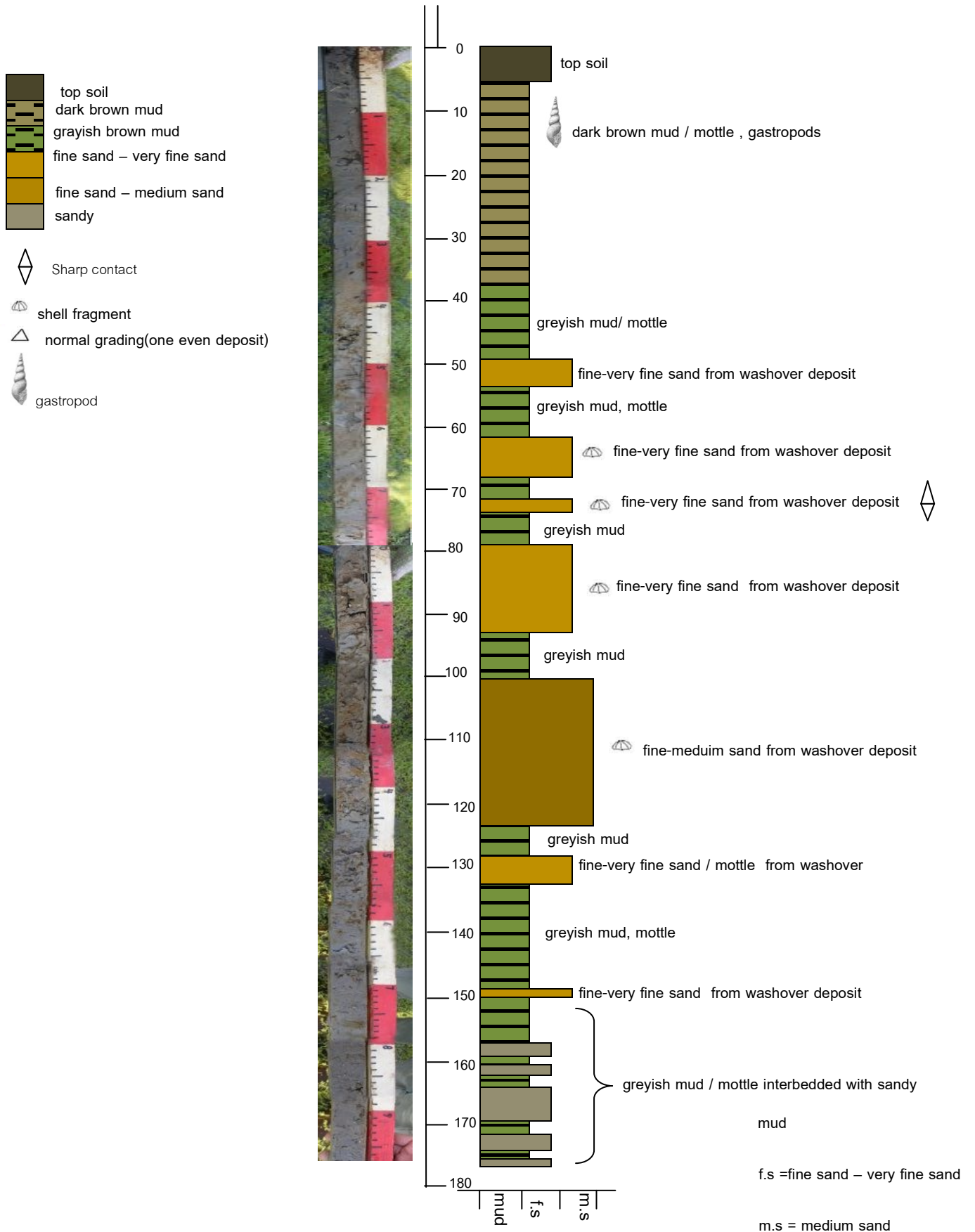
รูป 3.1. เป็นการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาและเก็บข้อมูลความสูงต่ำของภูมิประเทศ

3.2. ความสูงต่ำของภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ศึกษา

1. ทำการวัดความสูงต่ำของพื้นที่ด้วยกล้องวัดระดับจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกเป็นระยะทาง 400 เมตร ซึ่งแสดงลักษณะธรณีสัณฐานเป็นแอ่งที่ลุ่มต่ำ (swale) (ดังรูป 3.3)

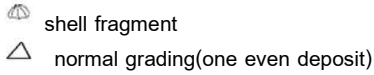
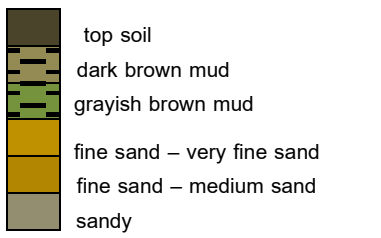


หลุมที่ 1 PT



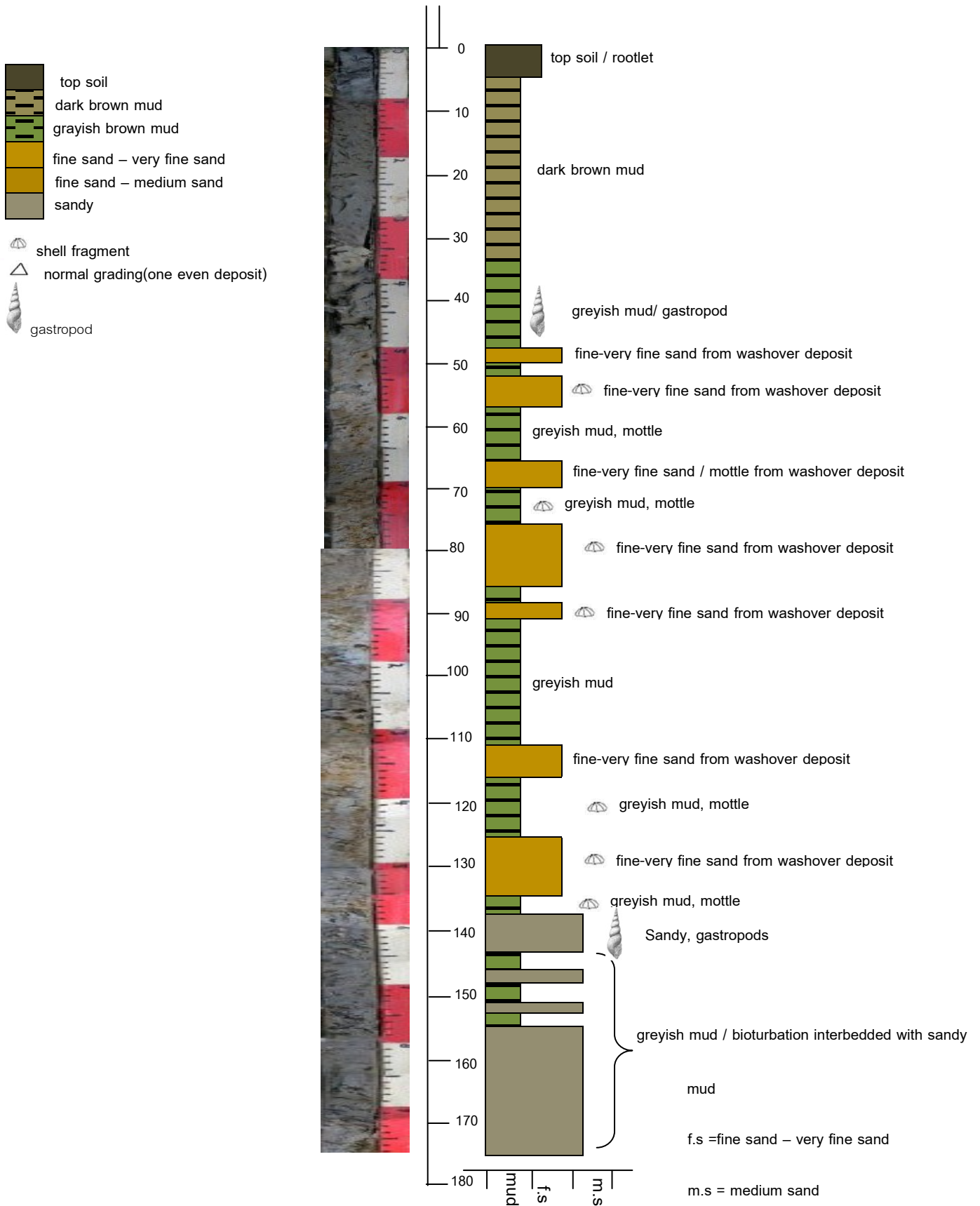
รูป 3.4 แสดงการลำดับชั้นของตะกอนหลุม PT1

หลุมที่ 2 PT

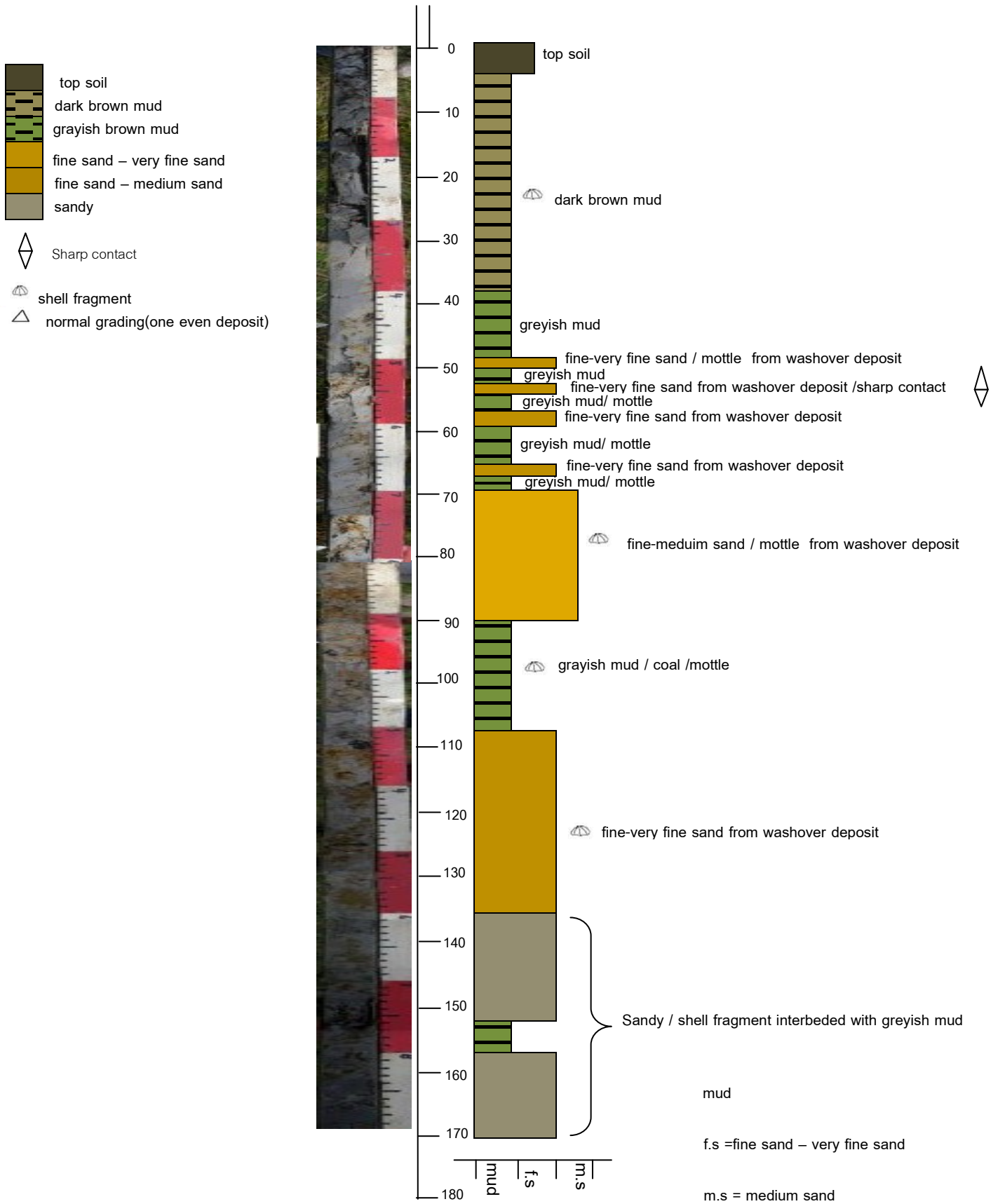


รูป 3.5 แสดงการลำดับชั้นของตะกอนหลุม PT2

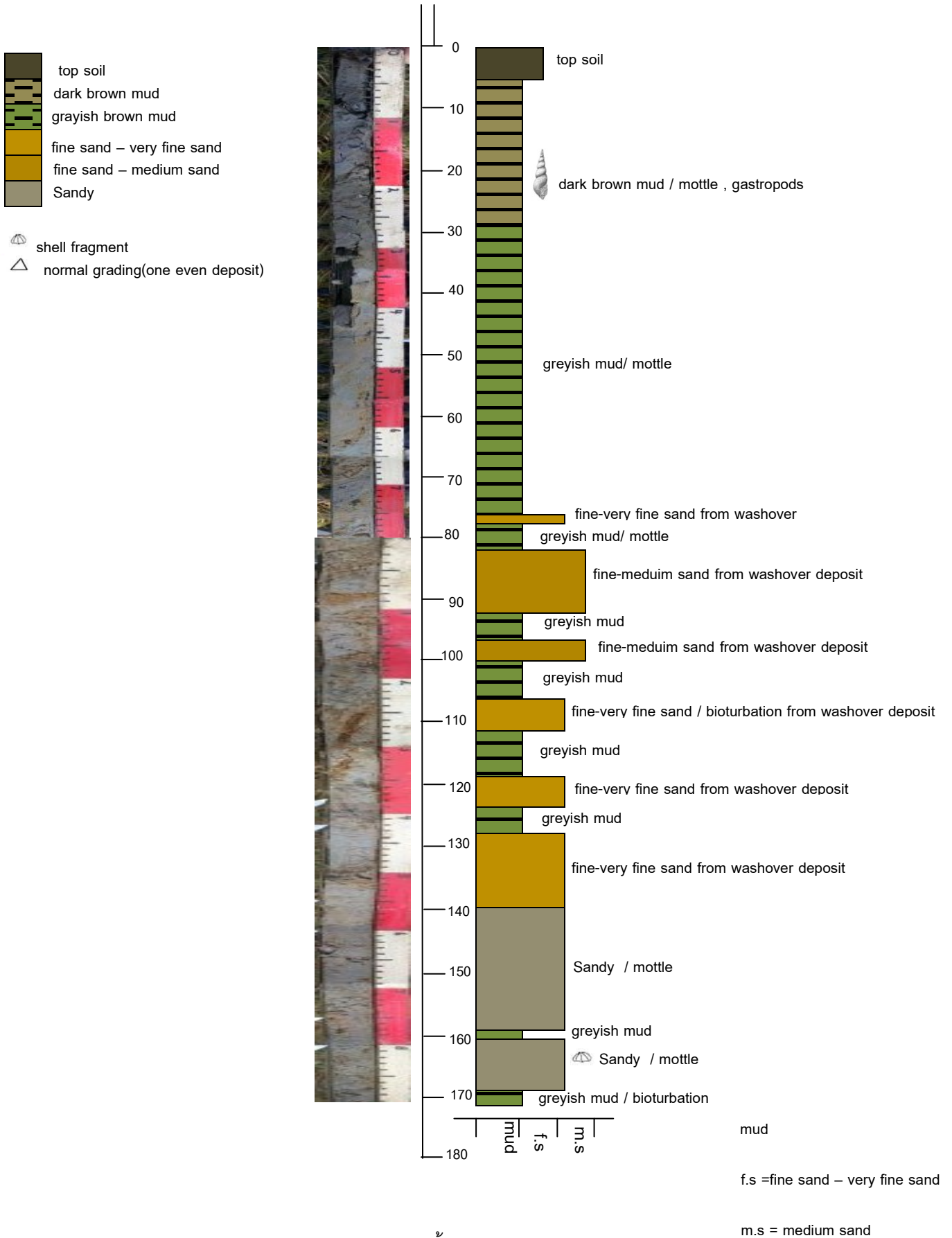
หลุมที่ 3 PT











รูป 3.6 แสดงการลับชั้นของตะกอนหลุม PT3

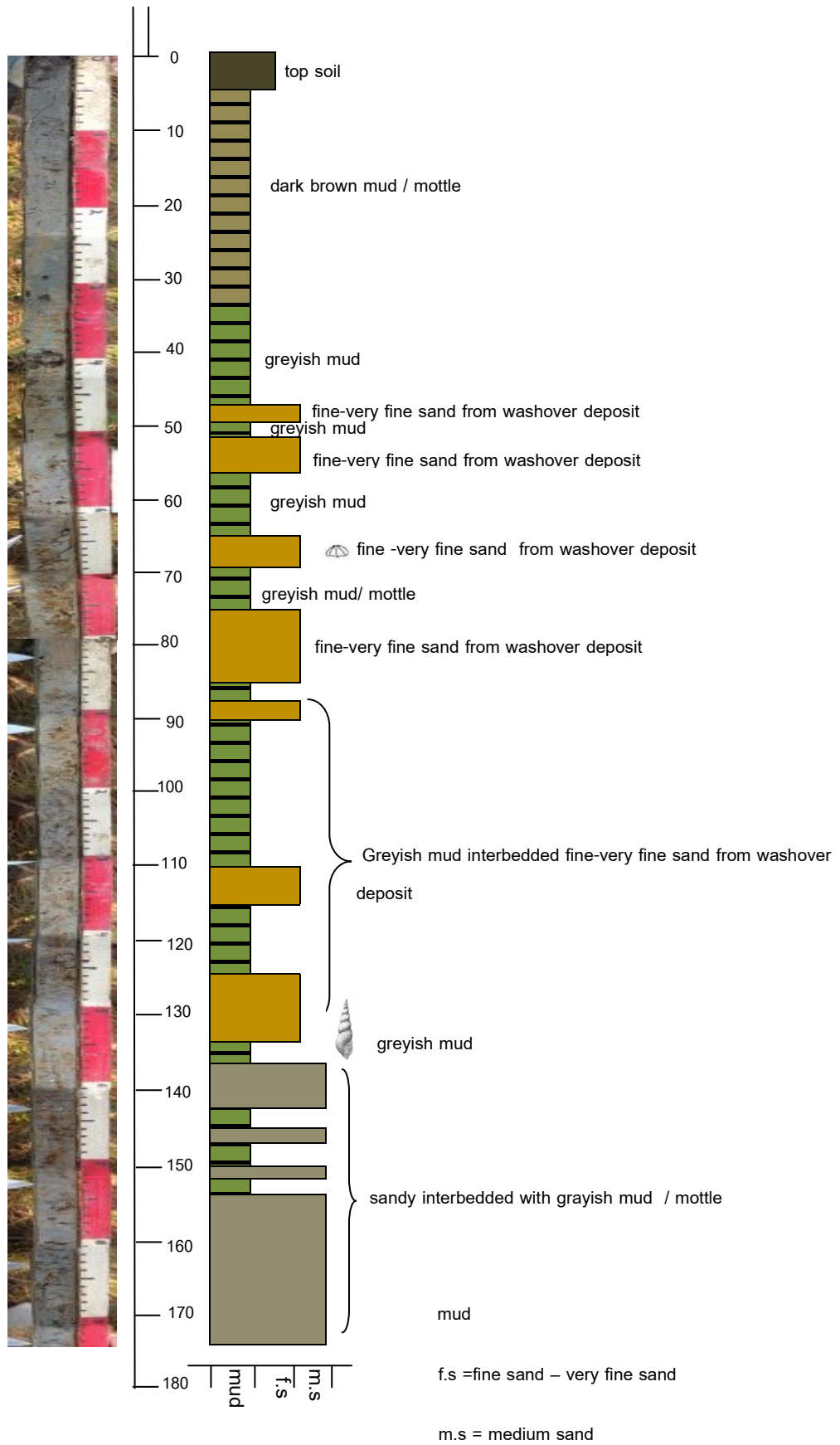


รูป 3.7 แสดงการลำดับชั้นของตะกอนหลุม PT4



รูป 3.8 แสดงการลำดับชั้นของตะกอนหลุม PT5

-  top soil
-  dark brown mud
-  grayish brown mud
-  fine sand – very fine sand
-  fine sand – medium sand
-  sandy
-  shell fragment
-  normal grading(one even deposit)



รูป 3.9 แสดงการลำดับชั้นของตะกอนหลุม PT6

3.3 ผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

จากการที่ได้นำตะกอนทรายที่ได้ตะกอนทรายหน้าหาด 4 ตัวอย่างไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Sieve analysis และตัวอย่างตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer จำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อศึกษา ลักษณะขนาดของเม็ดตะกอน ผลปรากฏว่าตะกอนทรายหน้าหาด (Beach ridge) นั้นมีขนาดตั้งแต่ very fine – medium มีการคัดขนาดไม่ดีถึงปานกลางและความกลมมนอยู่ในช่วง sub angular -sub rounded ส่วนตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติที่นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Laser particle size distribution analyzer เพื่อดูลักษณะการกระจายตัวของขนาดตะกอน คือตัวอย่างหลุม PT 2 PT4 และ PT6 จากผลการวิเคราะห์ผลที่ได้คือ หลุม PT2 ที่ช่วงความลึก 50-51 ตะกอนทรายมีขนาด clay stone – medium sand และที่ช่วงความลึก 68-69 72-80 101-102 110-135 146-154 ตะกอนทรายที่ได้มีขนาดตั้งแต่ clay stone – fine sand หลุม PT4 ที่ช่วงความลึกตั้งแต่ 44-45 67-68 70-72 77-78 80-98 113-139 ขนาดตะกอนเป็น clay stone – fine sand และหลุม PT4 ที่ช่วงความลึก 63-65 71-74 80-94 96-99 127-129 ขนาดตะกอนเป็น clay stone – fine sand และที่ช่วงความลึก 116-117 120-125 จะพบลักษณะตะกอนขนาด clay stone – medium sand

บทที่ 4

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

4.1 อภิปรายผลการวิจัย

.จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอนทรายจากพายุภายใต้กล้อง binocular microscope พบว่าประกอบด้วยแร่ควอร์ตเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 50- 60 เปอร์เซ็นต์และพบซากสิ่งมีชีวิตเพียงเล็กน้อย กลมมนอยู่ในช่วง sub angular -sub rounded ซึ่งตรงกับการศึกษา ลักษณะทางกายภาพของตะกอนทรายหน้าหาดที่ประกอบด้วยแร่ควอร์ตเป็นองค์ประกอบหลักและมีความกลมมนอยู่ในช่วง sub angular -sub rounded

ตะกอนทรายที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษานั้นมีความหนา ตั้งแต่ 1-26 เซนติเมตรและชั้นทรายที่หนาที่สุดอยู่ที่ความช่วงความลึก 113-139 cm ขนาด fine – medium sand มีความหนาของแต่ละชั้นไม่เท่ากัน พบรอยต่อระหว่างชั้นโคลนกับชั้นทรายชัดเจน (sharp contact) และความหนาของชั้นการสะสมตัวทรายและขนาดตะกอนลดลงเมื่อไกลจากชายฝั่ง ซึ่งตรงตามที่ Morton et al. (2007) ได้ทำการศึกษาและพบว่าลักษณะตะกอนทรายที่ได้จากพายุจะมีความหนาของชั้นของตะกอนทรายมากกว่า 30 เซนติเมตร มีการกระจายตัวจากชายฝั่งน้อยกว่า 300 เมตร แสดงลักษณะเป็นชั้นบางๆหลายชั้นมีการคัดขนาดปกติหรือไม่ก็ได้

ซึ่งจากสภาพธรณีวิทยาของพื้นที่ที่เหมาะสมกับการรักษาสภาพตะกอนพายุพัดท่วมชั้นฝั่งที่สามารถนำตะกอนทรายมาสะสมตัวและแทรกสลับกับดินโคลนนั่นบ่งชี้ถึงสภาพแวดล้อมที่น้ำนิ่งไม่มีคลื่นลมจากทะเลมารบกวน และผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนทราย สามารถสรุปได้ว่า ชั้นตะกอนทรายที่มีการสะสมตัวผิดปกติดังกล่าว ณ บริเวณพื้นที่ศึกษานั้นมีความเป็นไปได้ว่าเกิดจากการสะสมตัวของพายุในอดีตหลายครั้งโดยรูปแบบการสะสมตัวอาจจะเป็นไปได้ทั้งในรูปชั้นทรายแผ่กระจายไปทั่วพื้นที่ (Sand sheet)

4.2 สรุปผลการวิจัย

สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 2 หัวข้อดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพของตะกอนทรายที่ได้จากพายุ

- 1.1 ชั้นตะกอนทรายที่พบมีขนาดและความหนาลดลงเมื่อระยะทางไกลจากชายฝั่ง
- 1.2 มีองค์ประกอบส่วนที่เป็น shell fragment และ bioclast หลายชนิดและบางชนิดมาจากทะเล

2. ตะกอนทรายที่พบเป็นตะกอนจากพายุ

- 2.1 สภาพธรณีสัณฐานของพื้นที่ศึกษาบริเวณอ่าวหนังตัก ตำบลนาชะอัง จังหวัดชุมพร เป็นที่ลุ่มต่ำ (swale) กว้างอยู่หลังสันทราย (beach ridge) และปัจจุบันเป็นที่ลุ่มต่ำ (swale) ที่แห้งแล้วไม่มีแม่น้ำขึ้นกลาง ดังนั้นการสะสมตัวของชั้นตะกอนทรายที่น่าจะบ่งบอกถึง สภาพที่สะสมตัวที่ผิดปกติไปจากสภาพแวดล้อมที่ควรจะเป็นคือ (muddy environment)
- 2.2 ชั้นทรายที่พบมีจำนวนชั้นหลายชั้น มีการสะสมตัวค่อนข้างต่อเนื่องตลอดที่ลุ่มต่ำ (swale) และความต่อเนื่องของชั้นทรายนั้นสามารถใช้เป็นบรรทัดฐานในการบอกว่า กระบวนการในการนำพาตะกอนเข้ามาสะสมตัวน่าจะต่อเนื่องและมีพลังไหลแรงผิดปกติซึ่งน่าจะเกิดจากการกระทำของพายุ
- 2.3 องค์ประกอบของชั้นตะกอนทรายที่พบเป็นซากเปลือกหอย (shell fragment) มากมายที่สามารถบ่งชี้ถึงแหล่งที่มาของชั้นทรายน่าจะมาจากการสะสมตัวบริเวณชายฝั่งทะเล อาจจะมาจกทะเลลึกหรือมาจากแนวสันทราย (beach ridge) ด้านนอกสุดที่ติดกับทะเล

รายการอ้างอิง

Komatsubara, J., Fujiwara, O., Takada, K., Sawai, Y., Aung, T.T. and Kamataki, T., 2008.

Historical tsunamis and storms recorded in coastal lowland, Shizuoka

Prefecture, along the Pacific Coast of Japan. *Sedimentology*, 55, 6, 1703-1716.

Kortekaas, S., Dawson, A.G., 2007. Distinguishing tsunami and storm deposits: An

example from Martinhal, SW Portugal, *Sedimentary Geology*, 200, 3-4, 208-221.

Morton, R.A., Gelfenbaum, G., Jaffe, B.E. 2007. Physical criteria for distinguishing

sandy tsunami and storm deposits using modern examples. *Sedimentary*

Geology, 200, 184-207.

Phantuwongraj, S., Choowong, M. Chutakositkanon, V., 2008. Possible Storm Deposits

from Surat Thani and Nakhon Si Thammarat Provinces, the Southern Peninsular

Thailand. Proceedings of the International Symposia on Geoscience Resources and

Environments of Asian Terranes (GREAT 2008), 4th IGCP 516, and 5th APSEG;

November 24-26, 2008, Bangkok, Thailand. P. 395-399.

Royal Thai Survey Department 2543. Topographic map (series L7018 sheet 4830 III

scale 1:50,000) . Bangkok : Royal Thai survey Department .

Wang, P. and Horwitz, M., 2007. Erosional and depositional characteristics of

regional overwash deposits caused by multiple hurricanes. *Sedimentary Geology*,

54, 3, 545-564.

วิรัช มณีสาร, เรือโท. สถิติองค์ประกอบอุตุนิยมวิทยาของภาคต่างๆ ในประเทศไทย คาน 30 ปี

(พ.ศ.2504-2533) เอกสารวิชาการเลขที่ 551.582-03-2538, ISBN : 974-7567-24-5,

กันยายน 2538

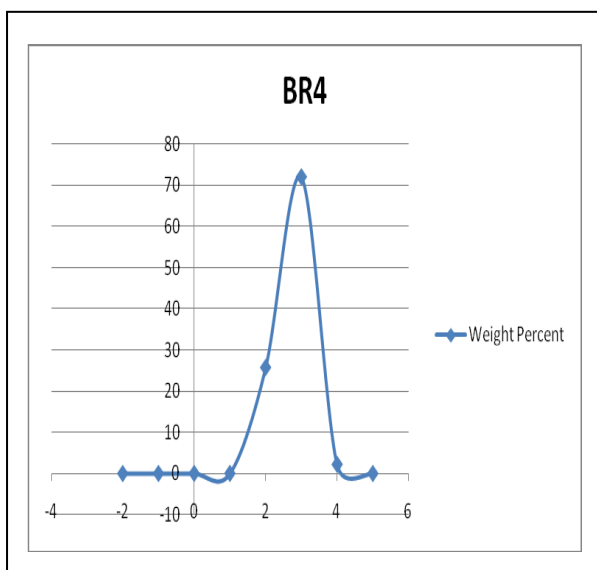
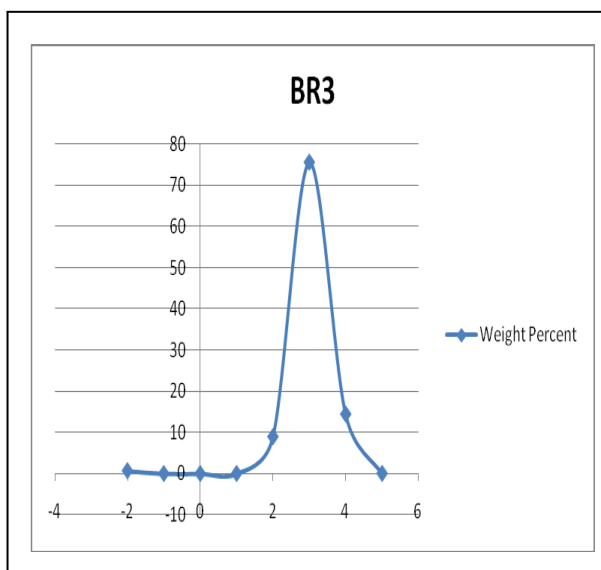
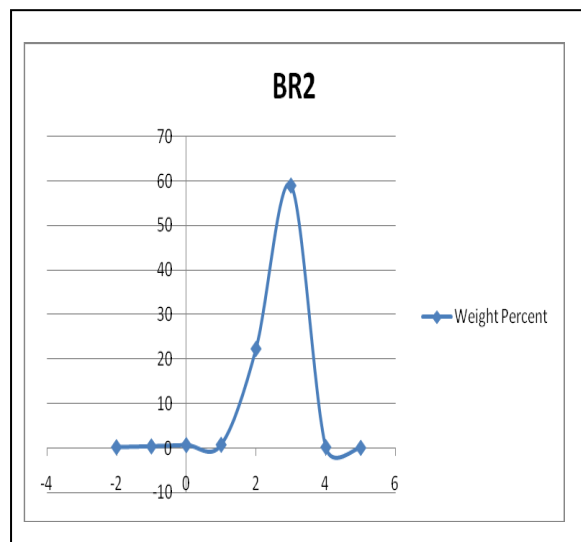
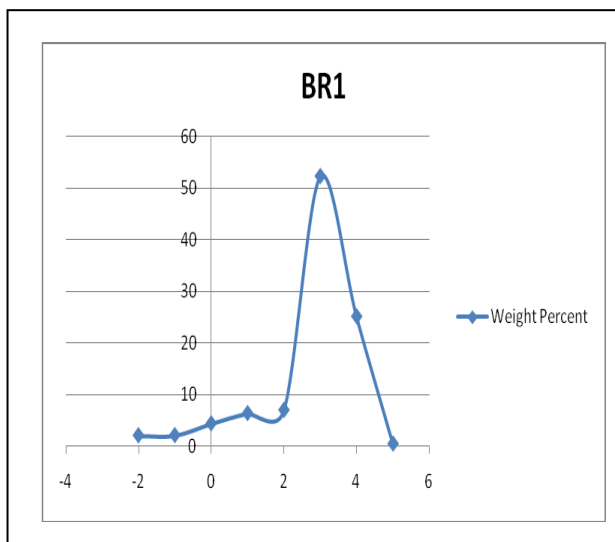
วิรัช มณีสาร, เรือโท. ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะอากาศตามฤดูกาลของภาคต่างๆ ใน

ประเทศไทย. เอกสารวิชาการเลขที่ 551.582-02-2538, ISBN : 974-7567-25-3, กันยายน
2538

ฝ่ายกรรมวิธีข้อมูล . สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2504-2533). รายงานข้อมูล
อุตุนิยมวิทยาเลขที่ 551.582-02-2537, ISBN : 974-7554-80-1, กองภูมิอากาศ , กรม
อุตุนิยมวิทยา, กระทรวงคมนาคม

ภาคผนวก

กราฟแสดงการกระจายตัวของตะกอนหน้าหาด



\

ตารางแสดงขนาดของตะกอน : Udden-Wentworth grain-size classification scheme (Wentworth, 1922).

Millimeters (mm)	Micrometers (μm)	Phi (ϕ)	Wentworth size class	Rock type	
4096		-12.0	Boulder	Conglomerate/ Breccia	
256		-8.0	Cobble		
64		-6.0	Pebble		
4		-2.0	Granule		
2.00		-1.0			
			Very coarse sand	Sandstone	
1.00		0.0	Coarse sand		
1/2	0.50	1.0	Medium sand		
1/4	0.25	2.0	Fine sand		
1/8	0.125	3.0	Very fine sand		
1/16	0.0625	4.0		Siltstone	
1/32	0.031	5.0	Coarse silt		
1/64	0.0156	6.0	Medium silt		
1/128	0.0078	7.0	Fine silt		
1/256	0.0039	8.0	Very fine silt		
	0.00006	14.0	Clay	Mud	Claystone

ตารางแสดงข้อมูลระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ศึกษา

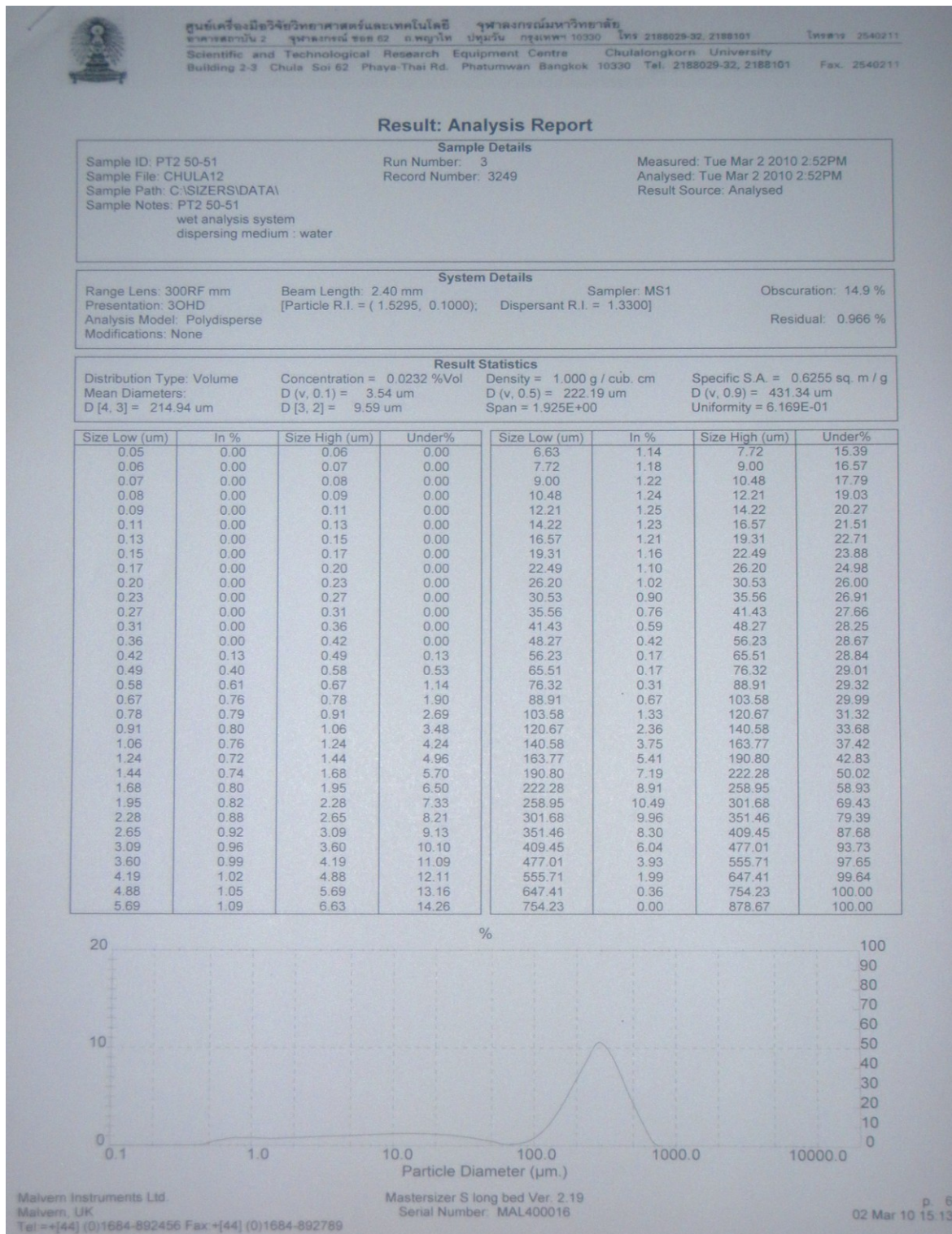
St	Vertical (m)	Horizontal (m)	Remark
1	0.4492	161.1227	
2	0.0736	159.8717	
3	-0.0953	142.4403	
4	-0.0671	123.1363	
5	-0.084	113.298	
6	-0.0867	98.3597	
7	-0.1573	83.6036	
8	-0.1181	70.3382	
9	-0.1361	57.4248	
10	-0.1307	45.1551	
11	-0.1569	32.8639	
12	-0.1444	21.4085	
13	-0.117	8.9705	
14	0.5264	2.2228	
15	0	0	camera
16	0.4079	2.5374	
17	-0.2776	15.007	
18	-0.2629	34.7327	
19	-0.2156	48.5965	
20	-0.2335	63.4683	
21	-0.2392	76.3639	
22	-0.2321	91.1724	
23	-0.3051	106.4949	
24	-0.2428	121.3591	
25	-0.2376	139.6395	
26	-0.1716	150.0036	
27	-0.2473	164.0371	
28	-0.1342	178.6106	
29	0.4649	181.9534	
30	0.6177	208.5094	
31	0.0443	217.5277	
32	0.5895	221.8639	
33	-0.1349	228.0997	
34	0.5912	250.3863	
camera	1.46m		
staff	2.00 m		

ตารางแสดงองค์ประกอบของตะกอนทรายจากบริเวณพื้นที่ศึกษา

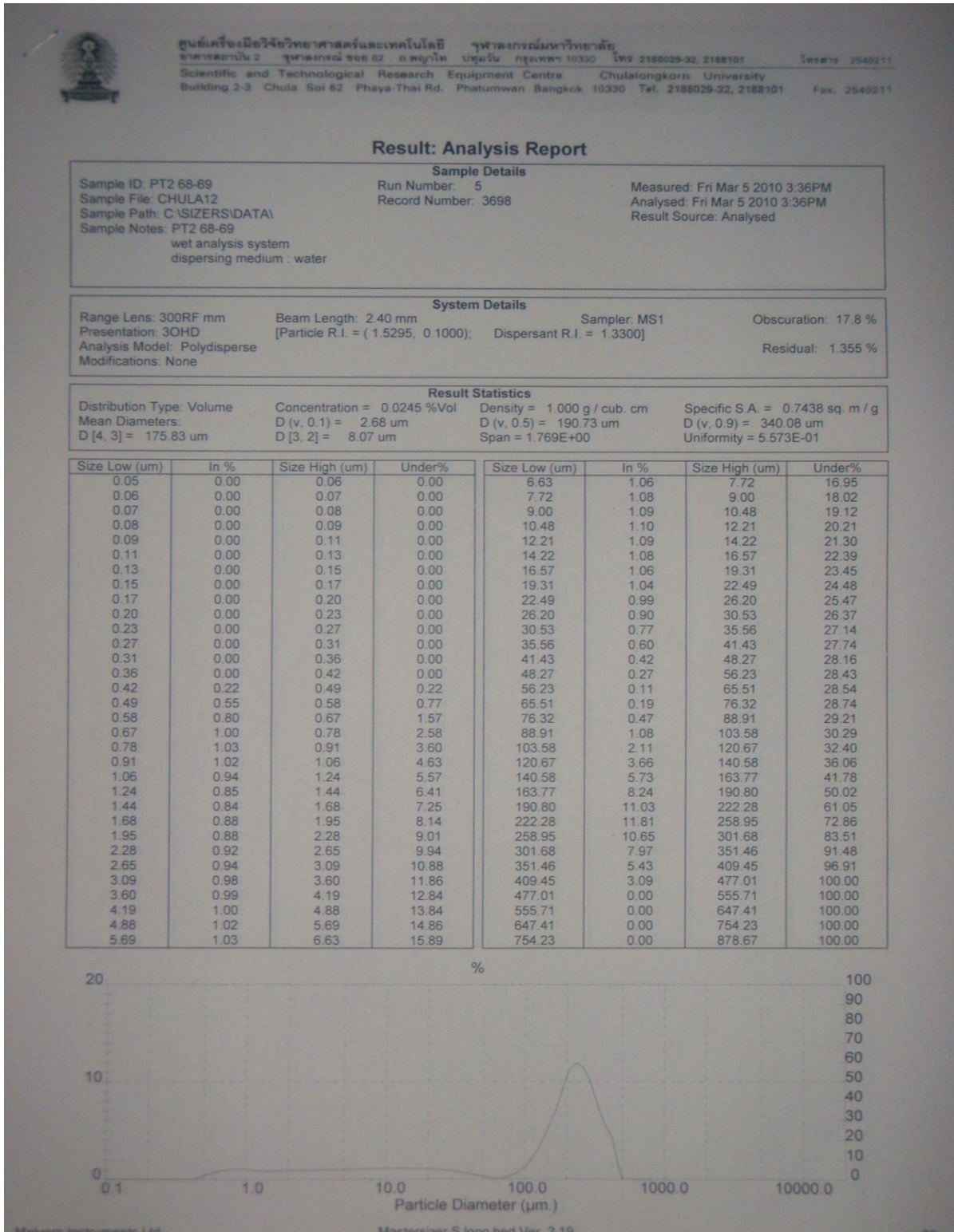
First Period

Sampling Point	Estimated Percentages of Various Kinds of Particles							Note and Remarks	Distance From reference point (m)
	Quartz	Feldspar	Rocks fragment	Heavy minerals	Bio Clasts	Mica	Total		
BR1	60	15	5	5	15	0	100	Sub angular – sub rounded	
BR2	55	16	10	4	15	0	100	Sub angular – sub rounded	
BR3	65	20	3	5	6	1	100	Sub angular – sub rounded	
BR4	54	35	3	7	1	0	100	Sub angular – sub rounded	
PT1	50	20	10	5	10	5	100	Sub angular – sub rounded	
PT2	60	15	5	5	10	5	100	Sub angular – sub rounded	
PT3	65	32	2	2	3	1	100	Sub angular – sub rounded	
PT4	65	30	2	1	1	1	100	Sub angular – sub rounded	
PT5	60	15	10	5	8	2	100	Sub angular – sub rounded	
PT6	60	17	5	5	10	3	100	Sub angular – sub rounded	

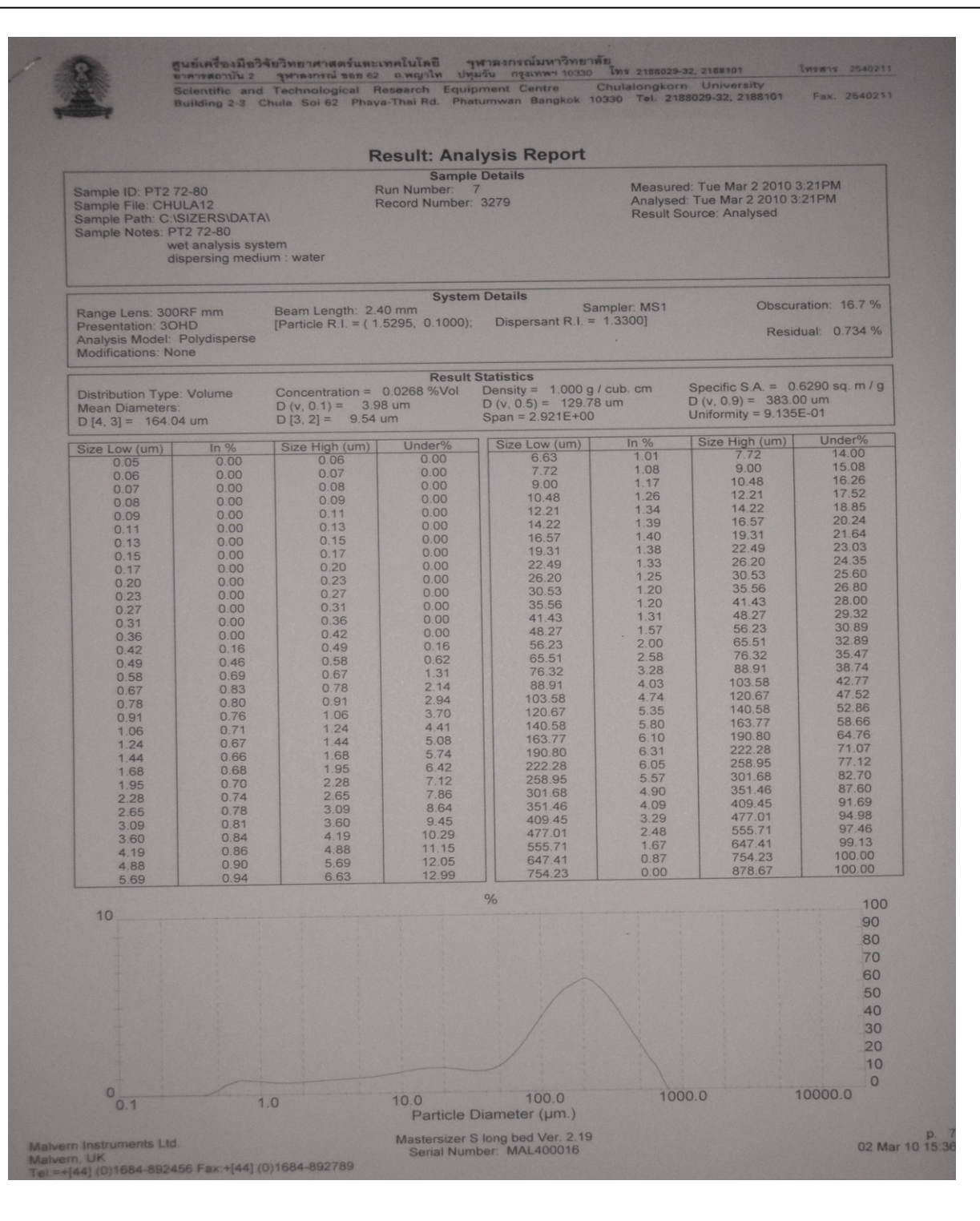
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 50-51 cm



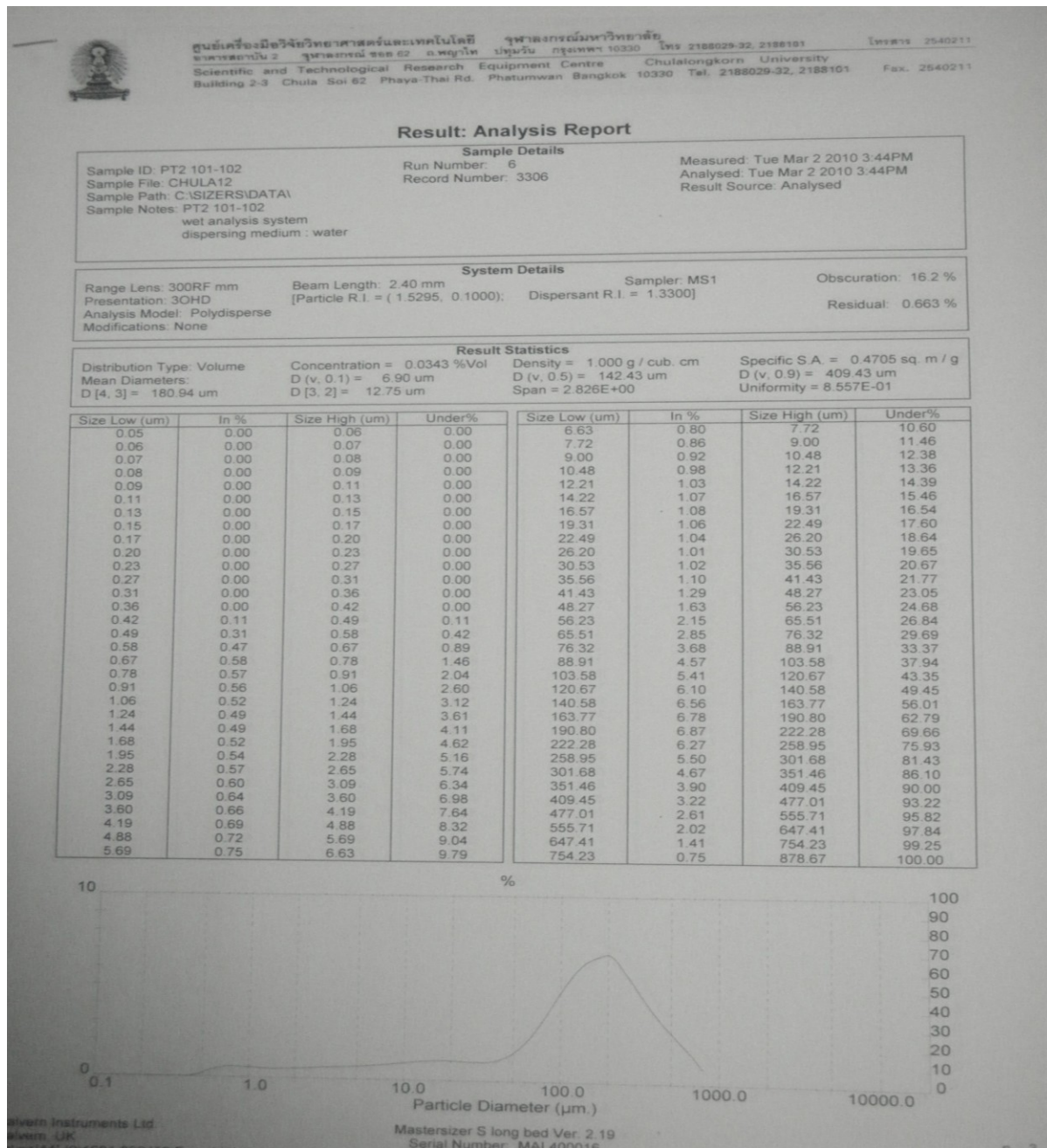
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 68- 69 cm



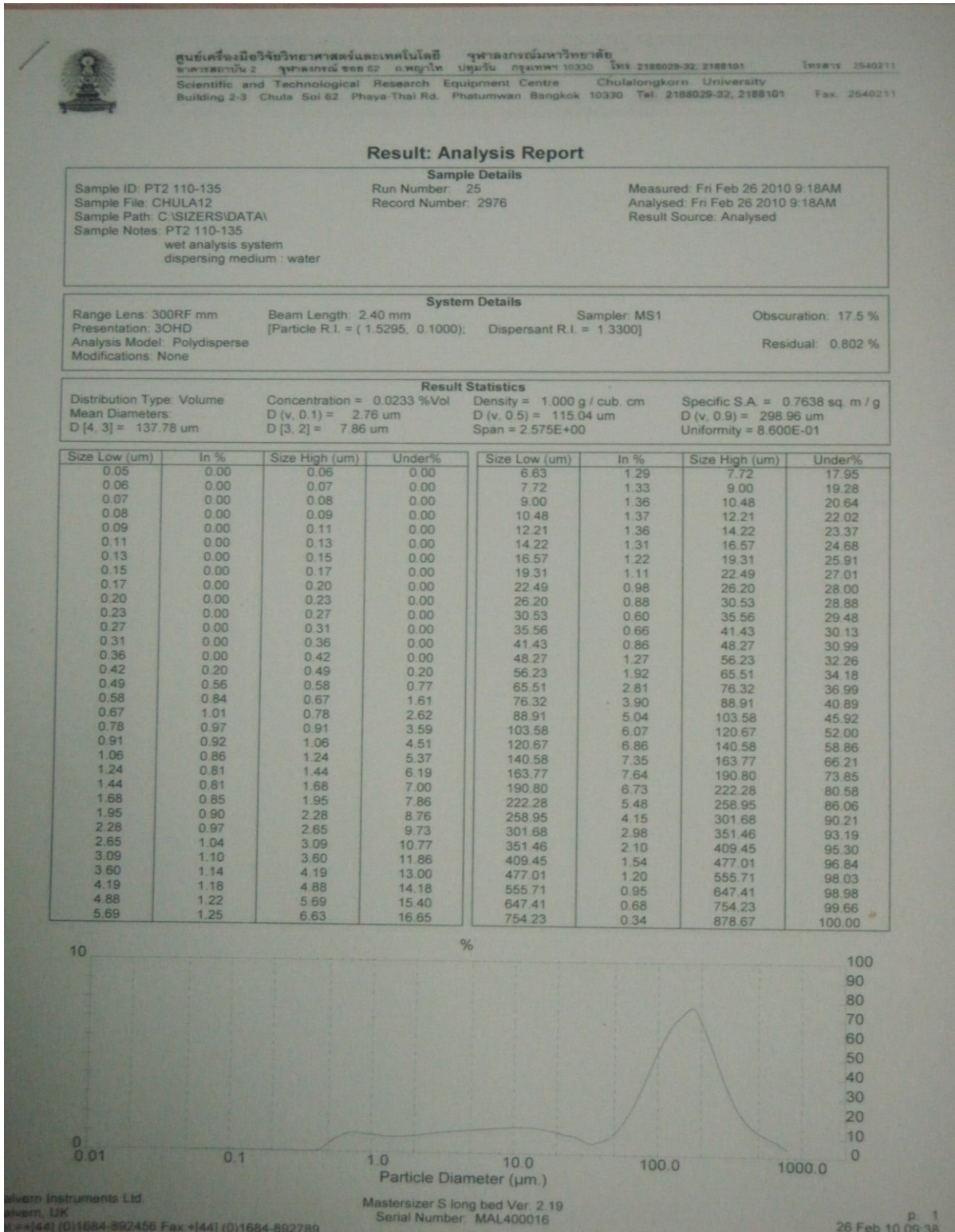
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะ ตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 72- 80 cm



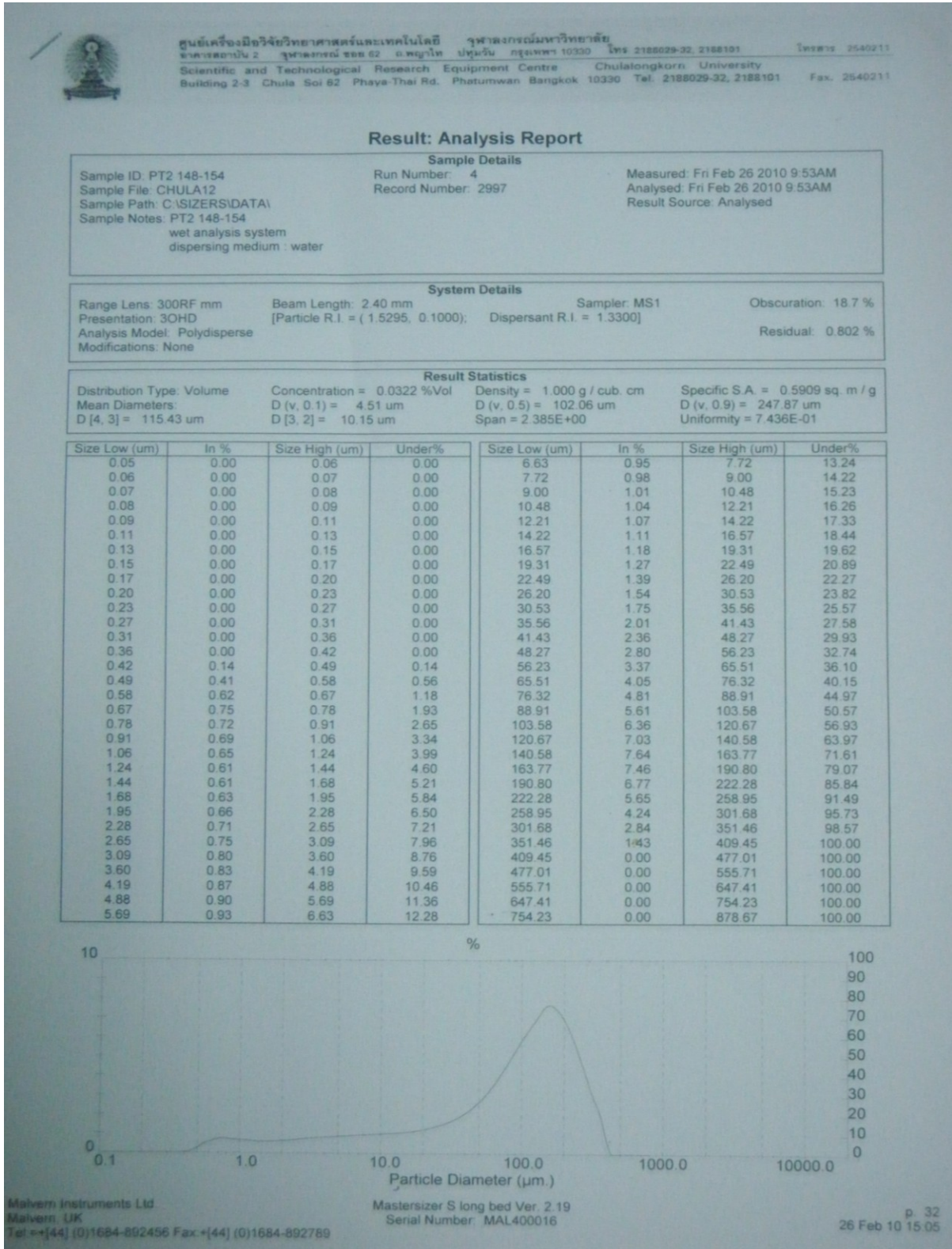
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 101- 102 cm



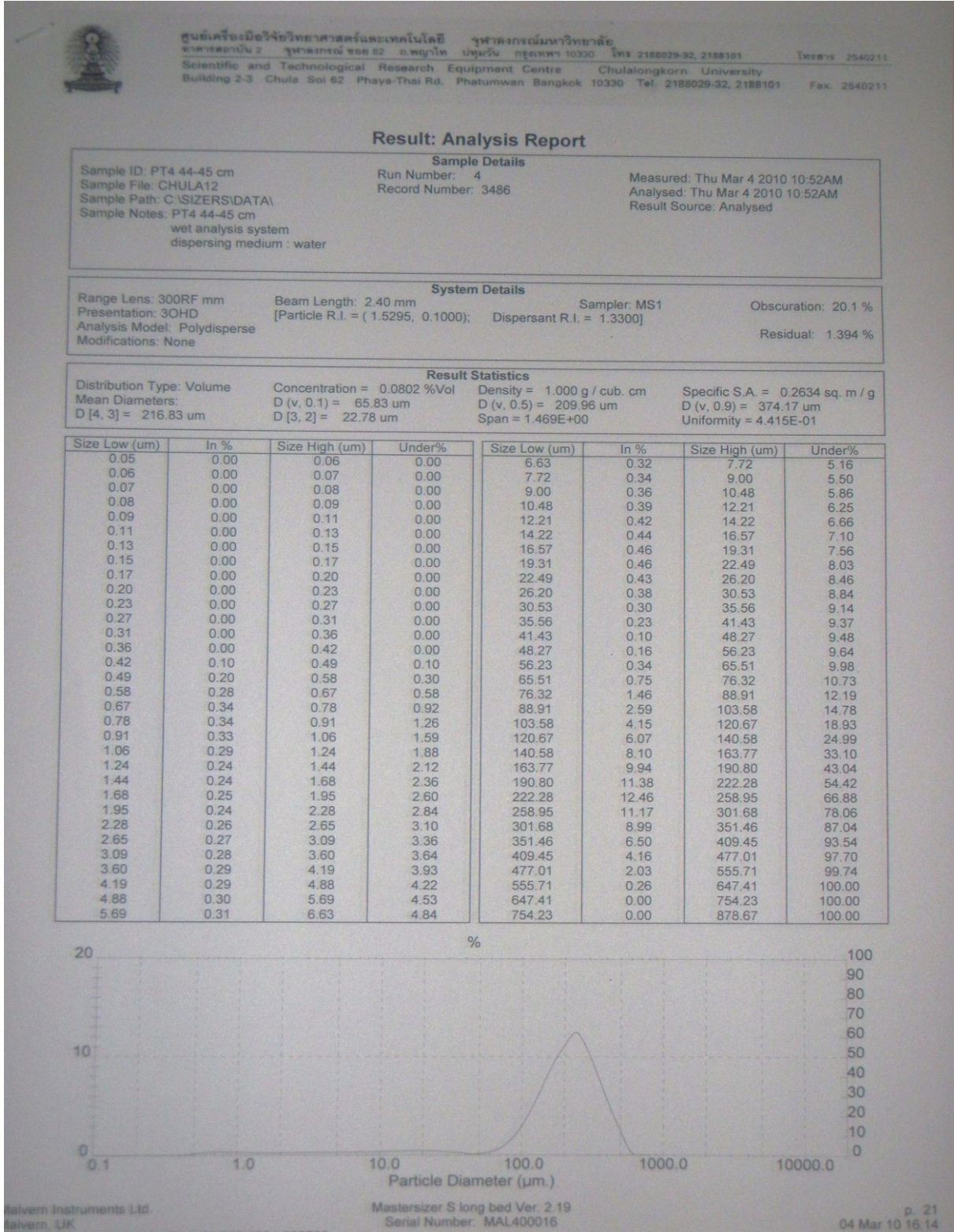
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 110- 135 cm



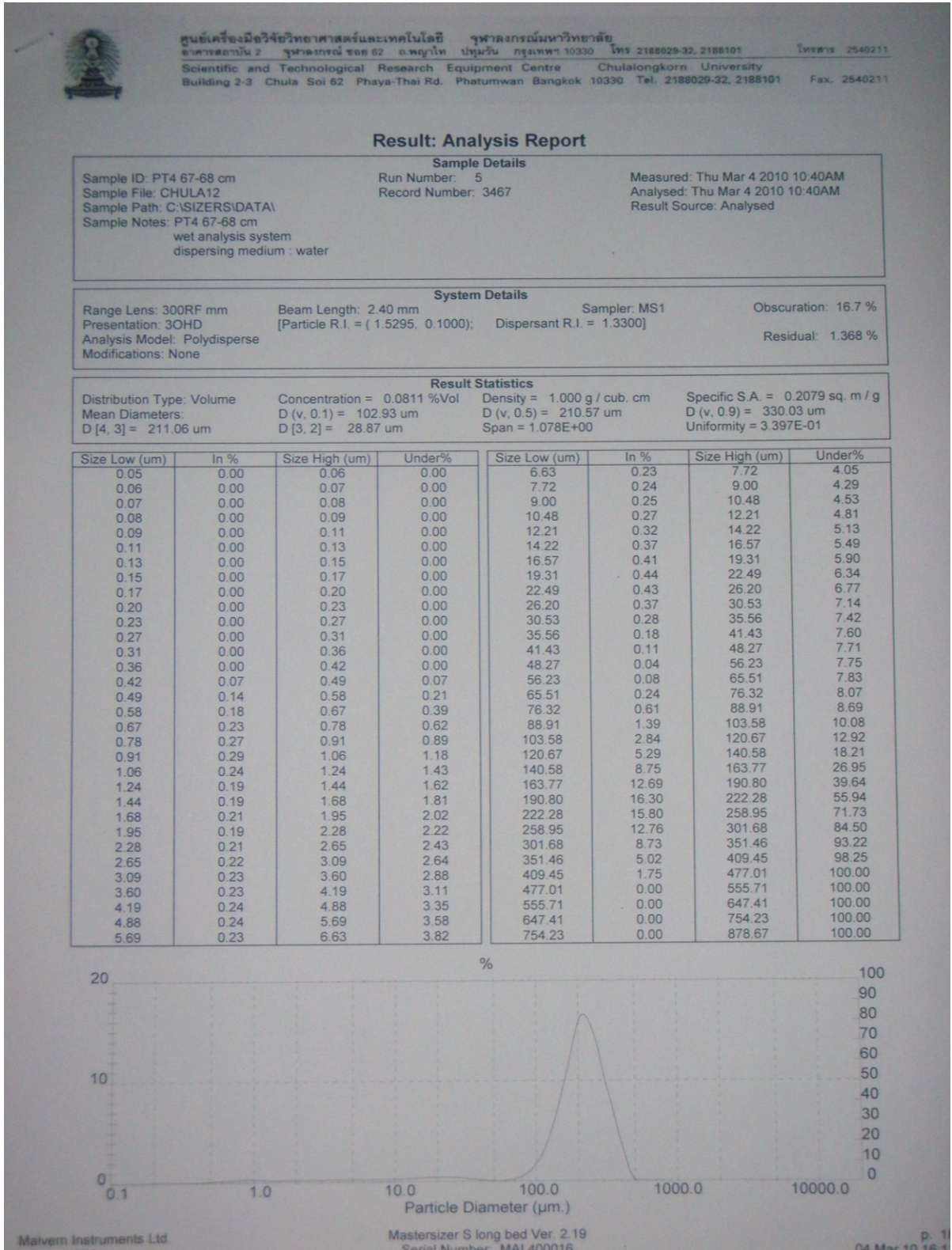
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 145- 154 cm



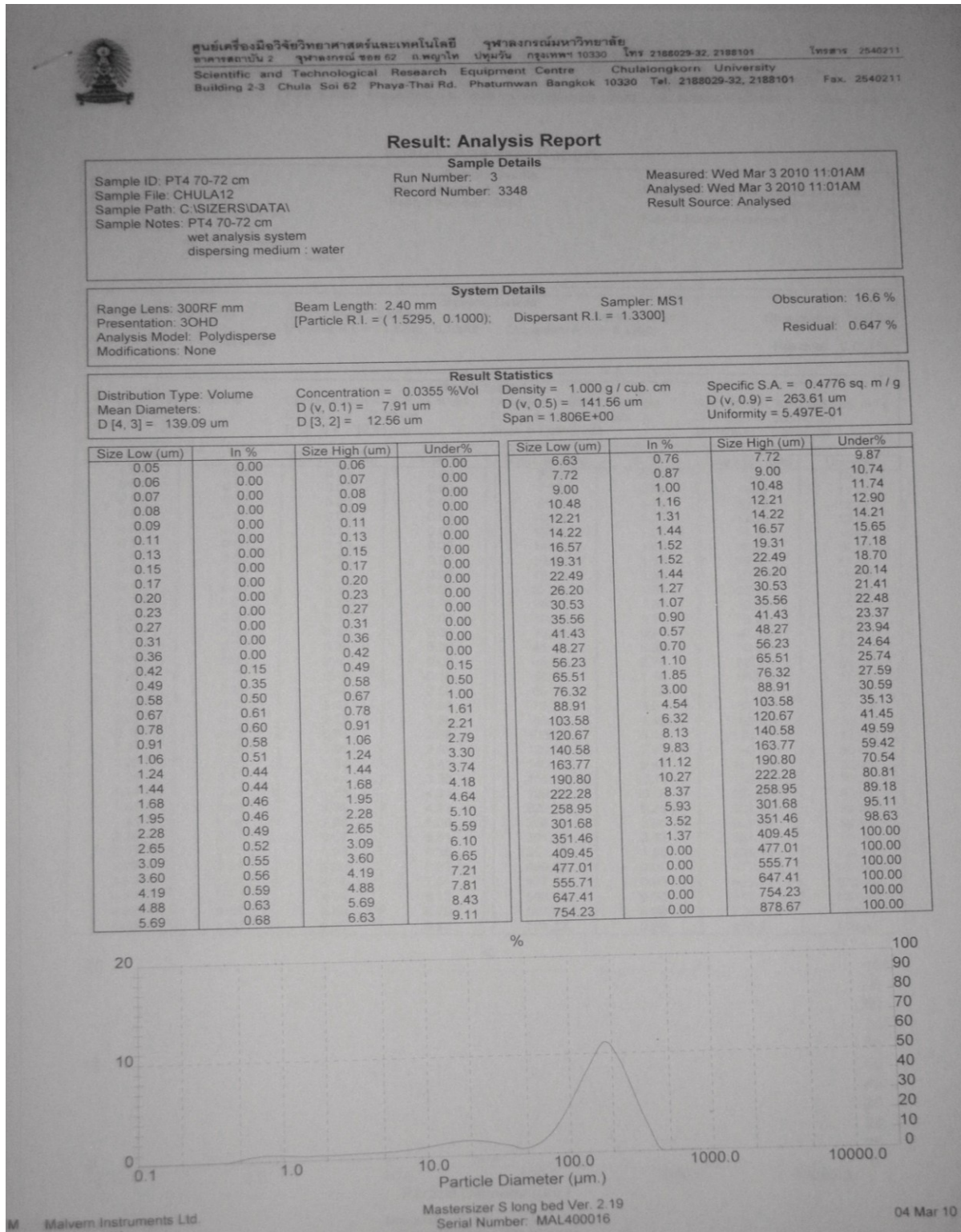
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT4 ที่ช่วง
ความลึก 44- 45 cm



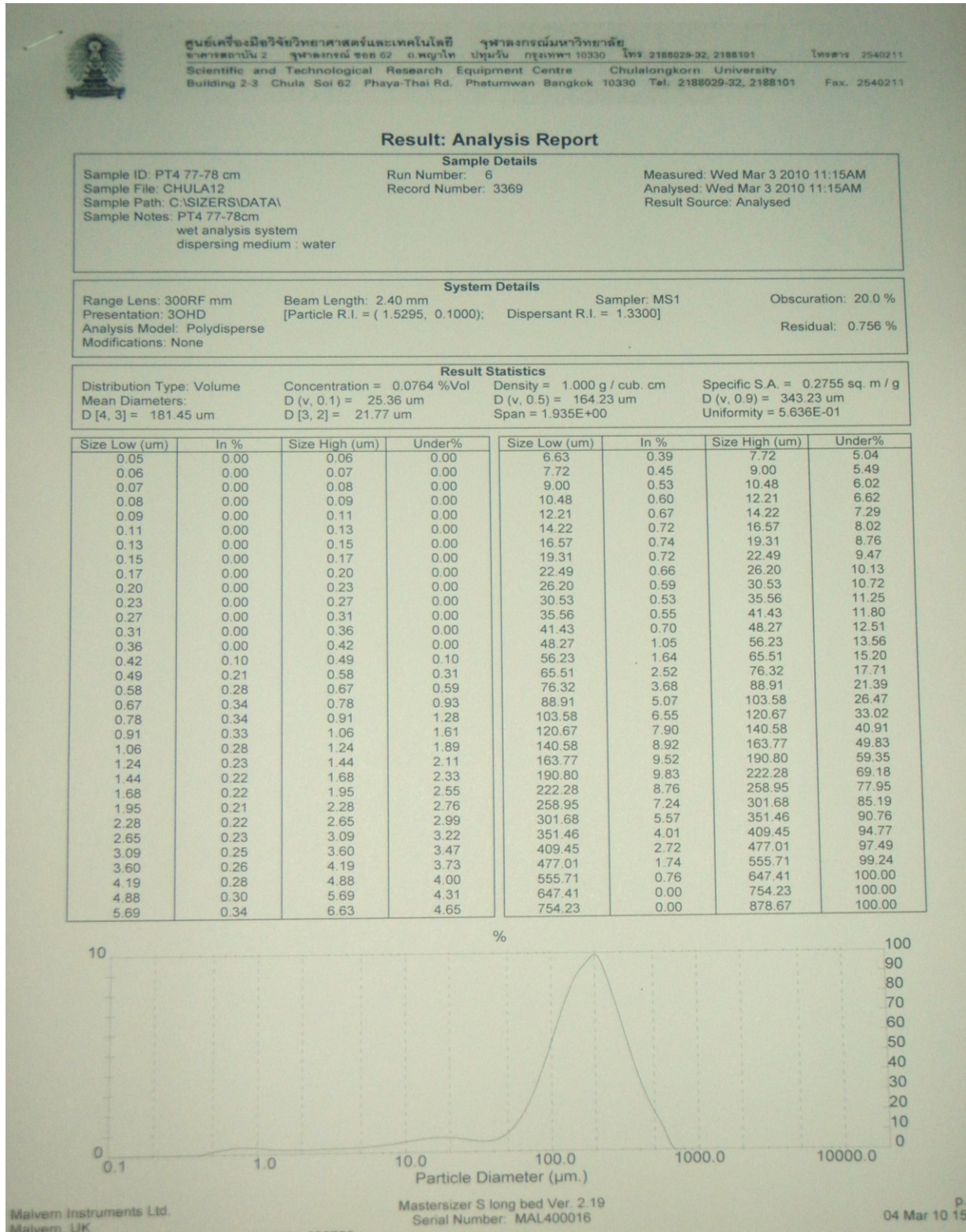
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT4 ที่ช่วง
ความลึก 67- 68 cm



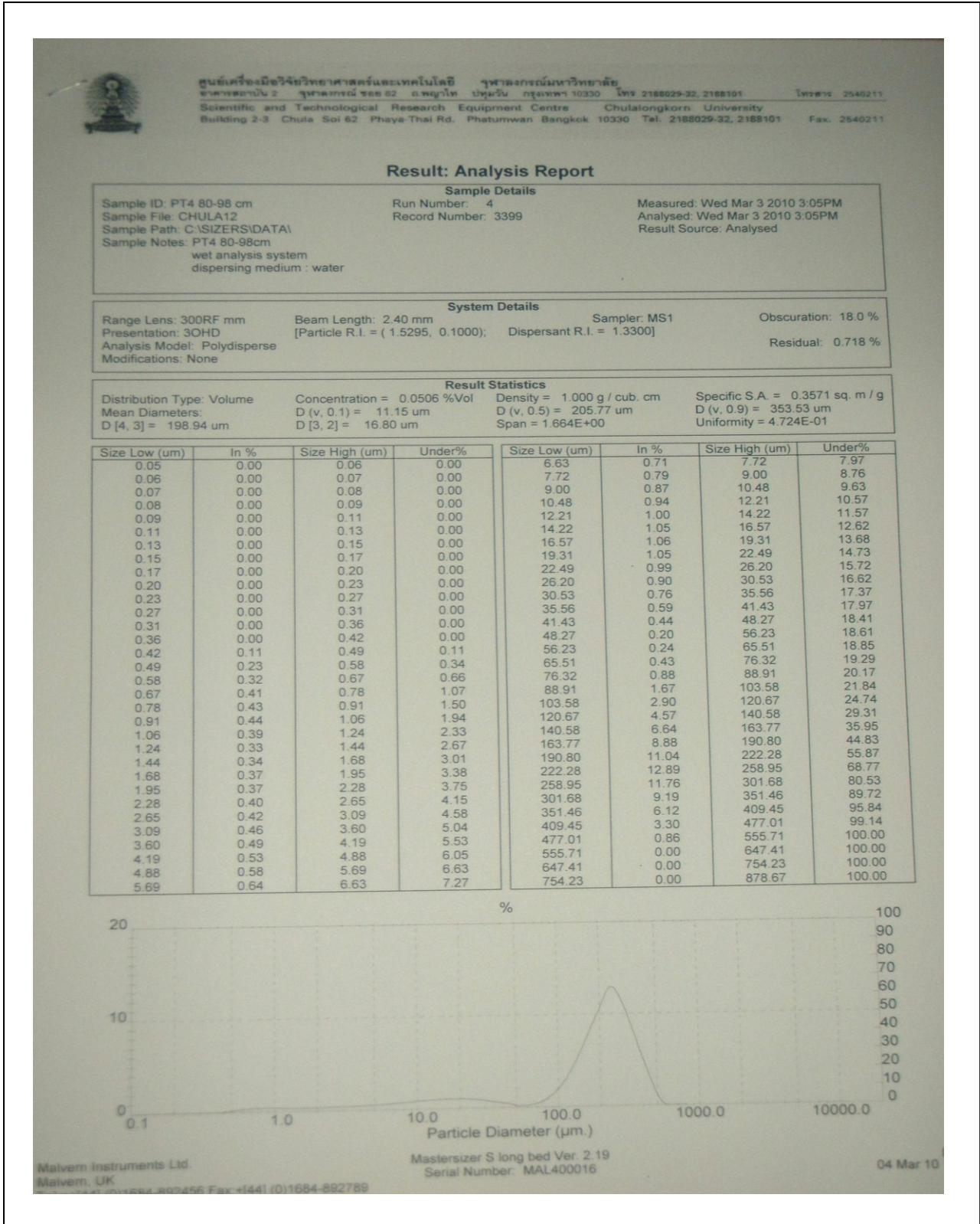
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะ ตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT4 ที่ช่วง
ความลึก 70- 72 cm



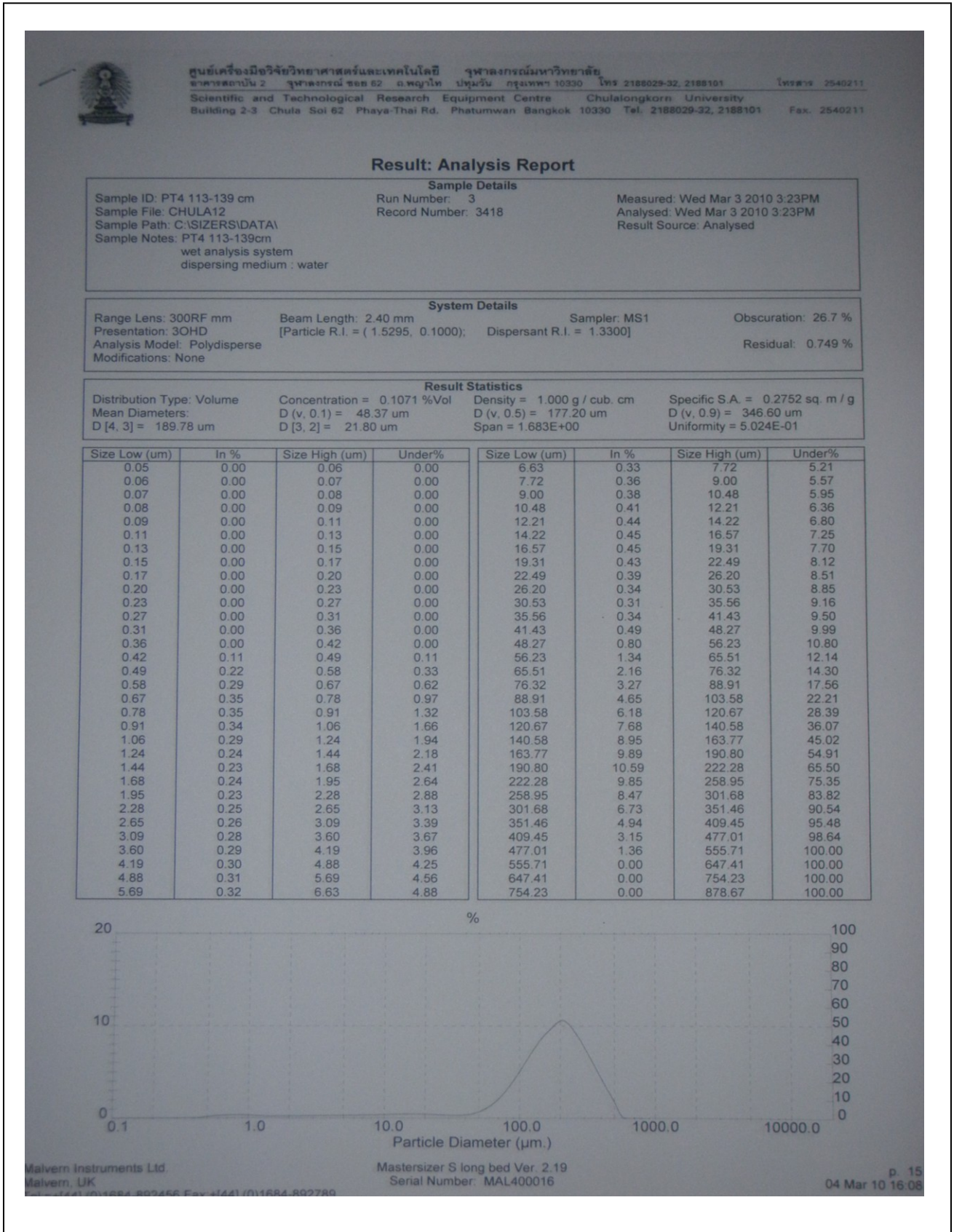
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT4 ที่ช่วง
ความลึก 77- 78 cm



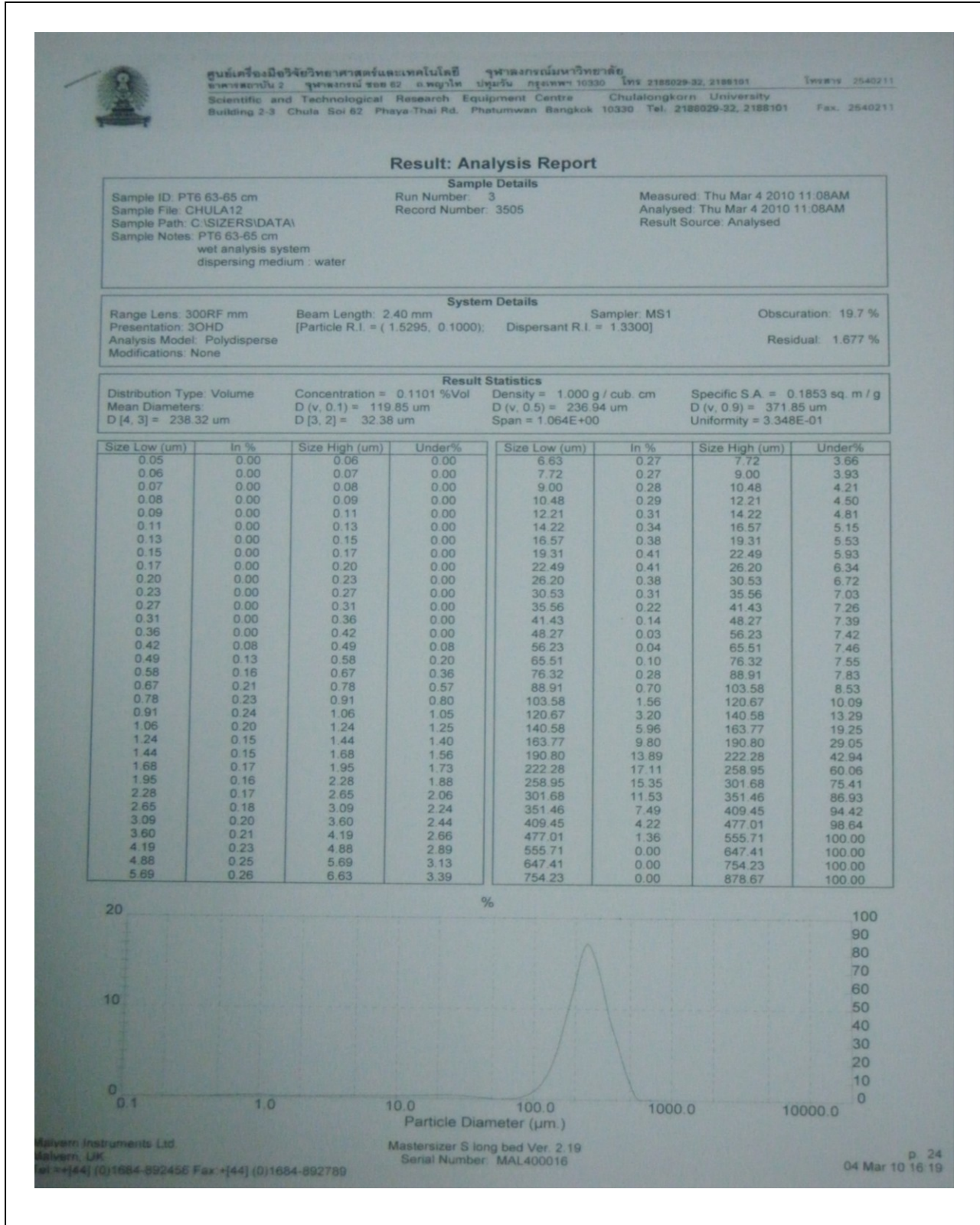
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT2 ที่ช่วง
ความลึก 80- 98 cm



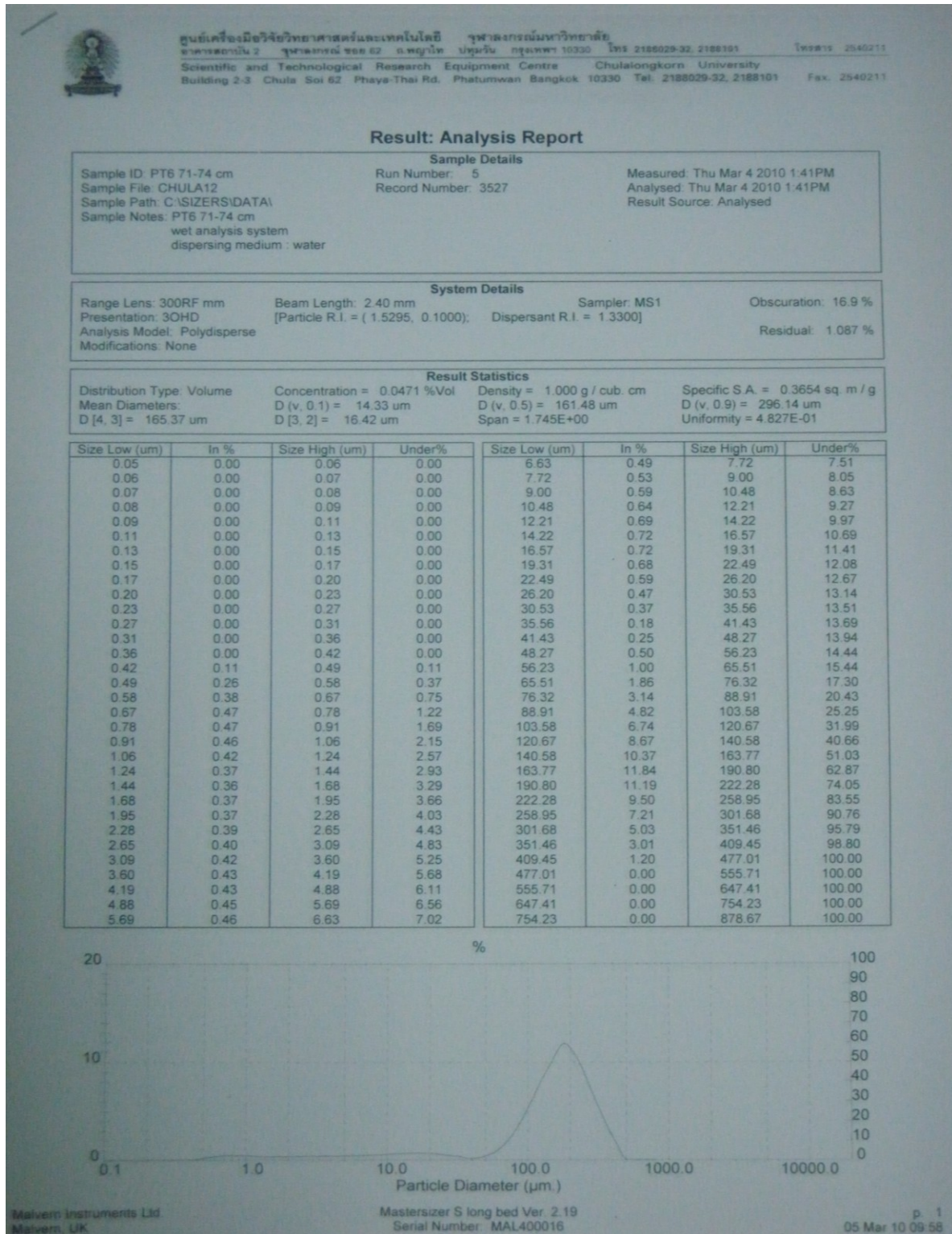
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT4 ที่ช่วง
ความลึก 113- 139 cm



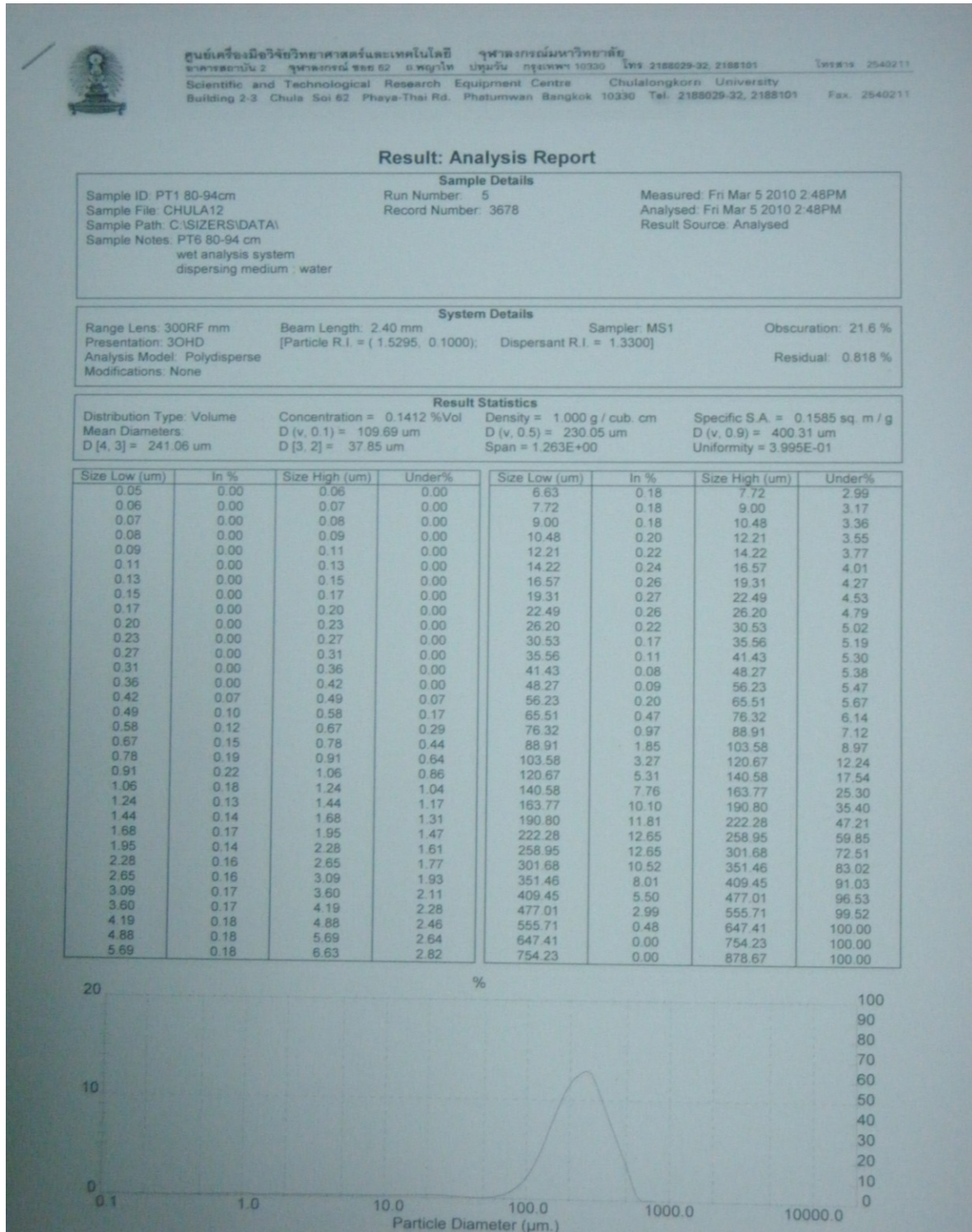
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 63 - 65 cm



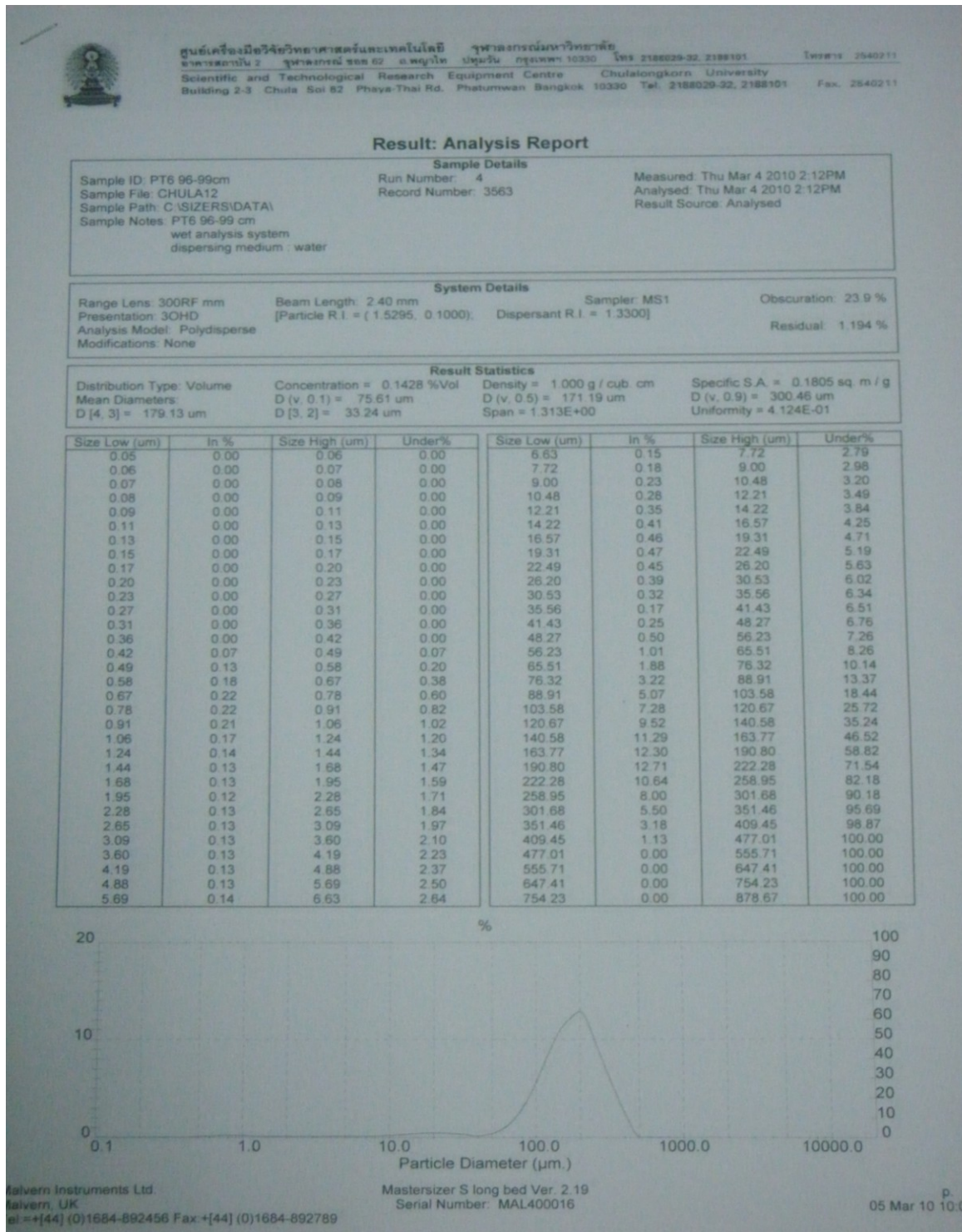
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT 6 ที่ช่วง
ความลึก 71- 74 cm



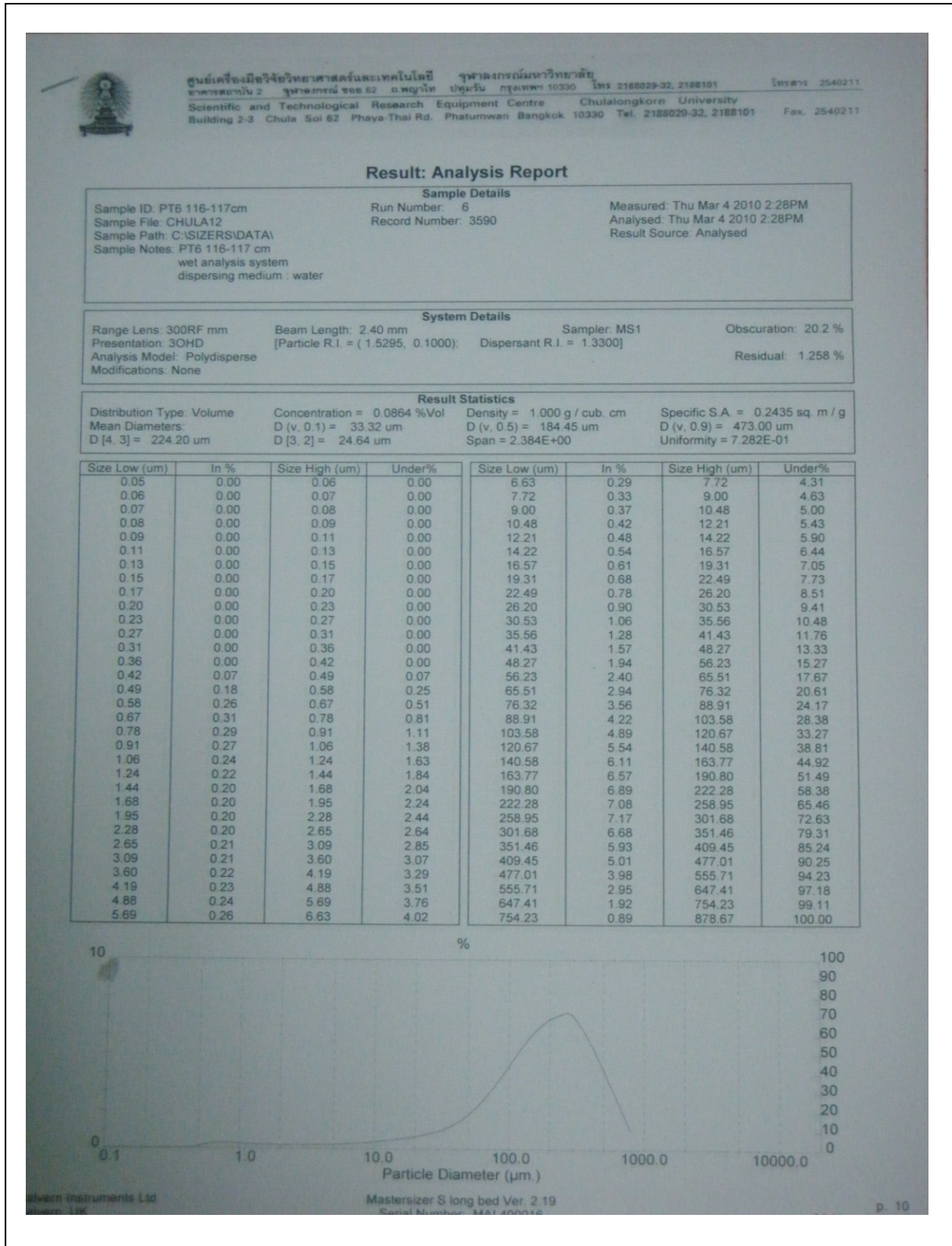
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 80- 94 cm



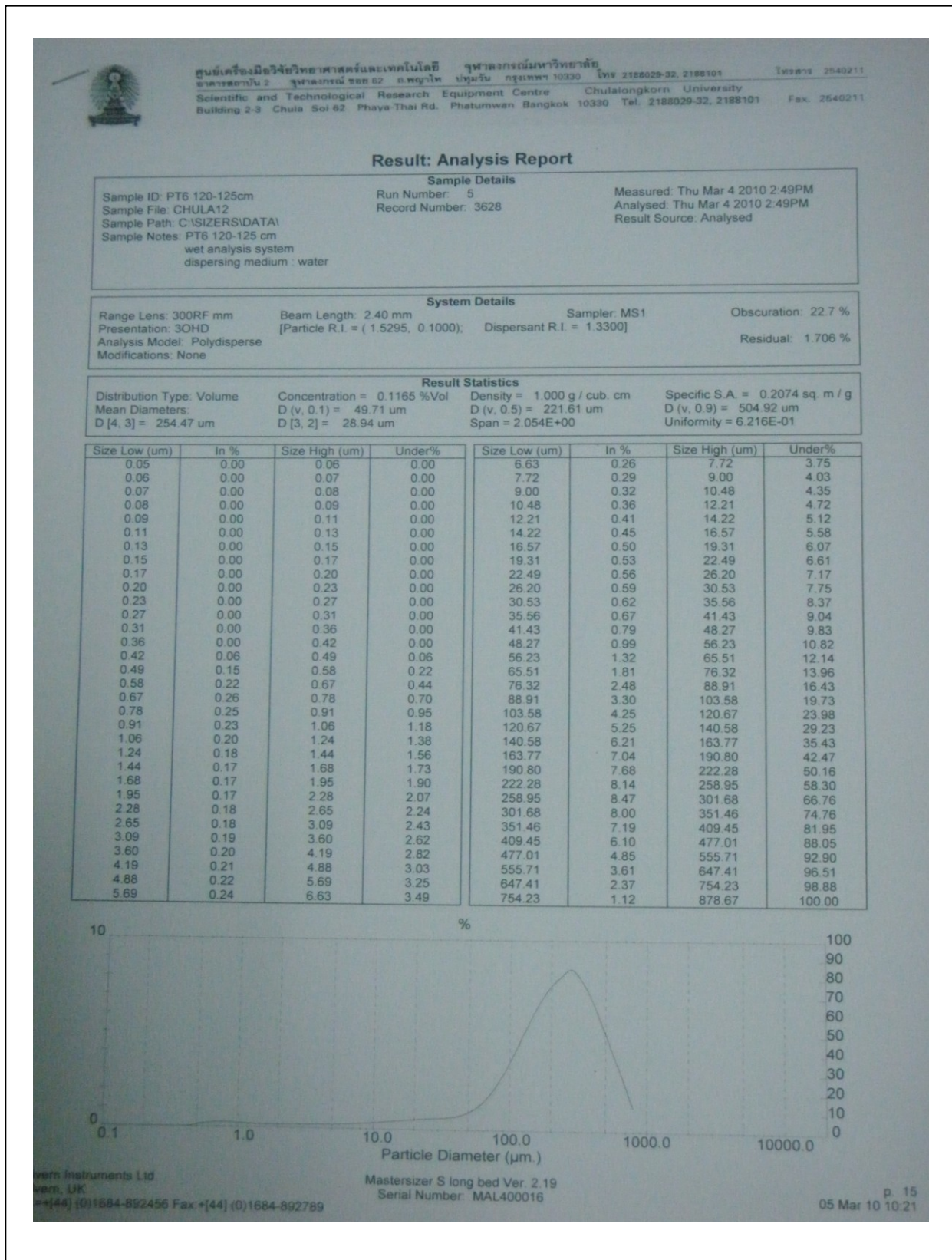
ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 96 - 99cm



ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 116- 117 cm



ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 120- 125 cm



ตารางแสดงข้อมูลลักษณะตะกอนทรายที่มีลักษณะการสะสมตัวผิดปกติในบริเวณพื้นที่
ศึกษานำไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Laser particle size distribution analyzer หลุม PT6 ที่ช่วง
ความลึก 127- 129 cm

