

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ฐปณี อุ่นอารีย์กุล. คุณภาพถ่านหินแ่งวังเหนือและแ่งแม่ทะ. รายงานวิชาการ. 2 สำนักวิชาการ
เชื้อเพลิงธรรมชาติ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กรุงเทพมหานคร, 2548

ทรัพยากรธรณี, กรม. ธรณีวิทยาประเทศไทย. 2,000. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง). ฉบับปี
2550. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ดอกเบี๋ย, 2550

ธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย, สมาคม. ธรณีวิทยานำรู้ ระดับมัธยมศึกษา. 16,000. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546

นุชนาท นาคำ. การตรวจสอบความเป็นกรด – ด่าง ของเปลือกดินชั้นหิน (Acid – Base
Accounting : ABA) เพื่อประเมินศักยภาพการเกิดน้ำเหมืองเป็นกรด. พิมพ์ครั้งที่ 1.
รายงานวิชาการ ลำดับที่ สอพ. 4. กรมพื้นฐานและการเหมืองแร่: กลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐาน
4, 2550.

ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), บริษัท. ฝ่ายทรัพยากรธรณีและเหมือง พุศจิกายน 2541
“รายงานโครงการเจาะสำรวจเพื่อทำเหมืองแหล่งถ่านหิน” บริเวณประทานบัตรถ่านหิน
บ้านโฮ้ง ต.ลี้ อ.ลี้ จ.ลำพูน

พิธา ศรีบุญยดี. การศึกษาปัจจัยที่ควบคุมการเกิดตระกานในหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมทรัพยากรธรณี ภาควิชาวิศวกรรม
เหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา. 3,000. พิมพ์ครั้งที่ 1. ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.
กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์, 2544

วอเตอร์ ริชชอร์ซ เอ็นจิเนียริง จำกัด, บริษัท. งานสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งถ่านหินแ่งงาว
จังหวัดลำปาง. โครงการสำรวจและประเมินศักยภาพถ่านหิน. กองเชื้อเพลิงธรรมชาติ
กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ, 2540

ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. รายงานฉบับสมบูรณ์. โครงการจัดทำแผนการ
พัฒนาแหล่งถ่านหินของประเทศไทย. กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่.
กรุงเทพฯ, 2551

อนงค์ ไพจิตรประภาภรณ์. การจัดการสิ่งแวดล้อมเหมืองถ่านหิน กรณีตัวอย่างจากประเทศสหรัฐอเมริกา. กรมทรัพยากรธรณี : กองสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรณี, 2544.

เอสซีจี ซีเมนต์ จำกัด, บริษัท. ฝ่ายวิศวกรรมและเทคนิค ตุลาคม 2552 “รายงานธรณีวิทยาแหล่งแร่ถ่านหินและแร่บอลเคลย์” ประทานบัตรเลขที่ 30438/15792 บริเวณตำบลสันดอกแก้ว อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

อัศวิน ไตรญาณ และอดุลย์ ใจตาบุตร. การสำรวจธรณีวิทยาถ่านหินแอ่งแจ้ห่ม อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง. รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา. 2 (2530) กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ, 2535

อัศวิน ไตรญาณ และอดุลย์ ใจตาบุตร. การสำรวจธรณีวิทยาถ่านหินแอ่งเสริมงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง. รายงานเศรษฐกิจธรณีวิทยา. 66 (2531) กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพฯ, 2534

ภาษาอังกฤษ

Atkins, A.S. and Pooley, F. D. The Effects of Bio-Mechanisms on Acidic Mine Drainage in Coal Mining. International Journal of Mine Water 1 (1982): 31 – 44. Spain, www.IMWA.info, 2006

Bradham, W.S. Caruccio, F.T. A Comparative Study of Tailings Analysis Using Acid/Base Accounting, Cell, Columns and Soxhlets. Reclamation Conference and Exhibition, Charleston (April 1990): 23 – 26

Campbell, R.N. Lindsay, P. and Clemens, A.H. Acid generating potential of waste rock and coal ash in New Zealand coal mines. International Journal of Coal Geology 45(2001) : 163 – 179

Chulalak Changul. Heavy Metals and Acid Generation Potentials of Solid Mining Wastes from Akara Gold Mine, Pichit Province. Doctor's Thesis, Department of Philosophy Program in Environmental Management Graduate School Chulalongkorn University, 2009

- Changul, C. Sutthirat, C. Padmanahban, G. and Tongcumpou, C. Assessing the acidic potential of waste rock in the Akara gold mine, Thailand. Environment Earth Science Springer – Verlag (July 2009)
- Lapakko, K. and Lawrence, R.W. Modification of The Net Acid Production (NAP) Test. The Technical and Research Committee on Reclamation. Annual British Columbia Mine Reclamation Symposium in Port Hardy, BC, 17 (1993)
- Liao, B. Huang, L.N. Ye, Z.H. Lan, C.Y. and Shu, W.S. Cut-off Net Acid Generation pH in Predicting Acid-Forming Potential in Mine Spoils. Journal of Environmental Quality 36 (2007): 887 – 891
- Lottermoser, B. Min Wastes Characterization, Treatment and Environmental Imposts. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003.
- Mills, C. M.Sc. and Eng, P. Acid Base Accounting (ABA) Test Procedures [online] <http://technology.infomine.com/enviromine/ard/home.htm> [1998]
- Molson, J.W. Aubertin, M. Bussiere, B. and Joanes, A.M. Simulating Acid Mine Drainage Through Mine Wastes Constructed with Capillary Barrier Covers. Canadian Geotechnical Conference 57 (2004): 29 – 36
- Monterroso, C. and Maclas, F. Prediction of the acid generating potential of coal mining spoils. International Journal of Mining, Reclamation and Environment, 12(1998): 5 – 9
- Nugraha, C. Shimada, H. Sasaoka T. Ichinose M. Matsui, K. and Manege I. Waste rock characteristics at tropical coal mine area: A case study of PT. Kaltim Prima Coal, Indonesia. International Journal of the JCRM, 5 (2009): 77 – 82
- Pope, J. Weber, P. Mackenzie, A. Newman, N. and Rait, R. Correlation of Acid Base Accounting Characteristics with The Geology of Commonly mined Coal measures, West Coast and Southland, New Zealand. New Zealand Journal of Geology and Geophysics. Taylor & Francis 53 (September 2010): 153 – 166

- Rawat, N.S. and Singh, G. Occurrence of Acid Mine Drainage in Northeastern Coal Mine of India. Symposium of Surface Mining Hydrology, Sedimentology and Reclamation (December 5 – 10, 1982)
- Rose, A.W. and Carvotta, C. A. Coal Mine Drainage Prediction and Pollution Prevention in Pennsylvania. Geochemistry of Coal Mine Drainage. pp 1 – 22. Pennsylvania : Tom Ridge.Governor, 1998
- Skousen, J. Simmons, J. McDonald, L.M. and Ziemkiewicz, P. Acid-Base Accounting to predict Post-Mining Drainage Quality on Surface Mines. Journal of Environmental Quality 31(2002): 2034 – 2044
- Stewart, W. A. Miller, S. D. and Smart, R. Advances In Acid Rock Drainage (ARD) Characterisation of Mine Wastes. International Conference on Acid Rock Drainage (ICARD), March (2006): 26-30
- Todd, J. and Reddick, K. Acid Mine Drainage. Fall, 1997
- U.S. Environmental Protection Agency. Acid Mine Drainage Prediction. Technical Document (December 1994): 13 – 16

ภาคผนวก

ตารางที่ ก/1 แสดงพื้นที่แหล่งถ่านหิน

ลำดับ ที่	สถานที่		ปริมาณทรัพยากร (ล้านตัน)	คุณภาพ
	ชื่อแ่ง	จังหวัด		
ภาคเหนือ				
1	ปาย	แม่ฮ่องสอน	0.17	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
2	เวียงแหง	เชียงใหม่	93.02	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
3	ฝาง	เชียงใหม่	1.12	ลิกไนต์
4	สันป่าตอง	เชียงใหม่	0.50	ลิกไนต์
5	บ่อสลี	เชียงใหม่	0.43	ซับบิทูมินัส
6	วังเหนือ	ลำปาง	9.01	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
7	แจ้ห่ม - เมืองปาน	ลำปาง	16.19	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
8	งาว	ลำปาง	48.40	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
9	แม่ทะ	ลำปาง	30.45	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
10	เสริมงาม	ลำปาง	6.19	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
11	ห้างฉัตร	ลำปาง	10.32	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
12	แม่จาง	ลำปาง	5.03	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
13	เชียงม่วน	พะเยา	25.28	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
14	แม่ระมาด	ตาก	28.82	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
15	แม่ละเมา	ตาก	36.79	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
16	พบพระ	ตาก	2.33	ลิกไนต์
17	อุ้มผาง	ตาก	3.42	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
18	ปะละทะ	ตาก	4.63	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
19	เมือง	แพร่	2.13	ลิกไนต์
20	บึงสามพัน	เพชรบูรณ์	1.60	ลิกไนต์ - ซับบิทูมินัส
21	วิเชียรบุรี	เพชรบูรณ์	4.77	ลิกไนต์

ลำดับ ที่	สถานที่		ปริมาณทรัพยากร (ล้านตัน)	คุณภาพ
	ชื่อแ่ง	จังหวัด		
ภาคกลาง				
22	หนองหญ้าปล้อง	เพชรบุรี	3.75	ชั้นบิโทมินัส - บิโทมินัส
23	หนองพลับ	ประจวบคีรีขันธ์	8.35	ลิกไนต์ - ชั้นบิโทมินัส
ภาคใต้				
24	เคียนซา	สุราษฎร์ธานี	15.41	ลิกไนต์ - ชั้นบิโทมินัส
25	สินปุน	นครศรีธรรมราช	48.75	ลิกไนต์ - ชั้นบิโทมินัส
26	ชะบ้าย้อย	สงขลา	349.86	ลิกไนต์
27	กันตัง	ตรัง	3.42	ลิกไนต์ - ชั้นบิโทมินัส

ที่มา; กรมทรัพยากรธรณี, 2550

ลักษณะทางธรณีวิทยาของแอ่งในจังหวัดลำปาง

แอ่งแจ้ห่ม – เมืองปาน

แอ่งแจ้ห่มถูกล้อมรอบด้วยเทือกเขาหินยุคไทรแอสสิกเกือบทุกด้าน ในบริเวณไกลออกไปจากขอบแอ่งพบหินมหายุคพาลีโอโซอิกก่อตัวเป็นเทือกเขาสูงเป็นแนวยาวทิศทางเหนือ – ใต้ ส่วนภายในแอ่งพบหินในมหายุคซีโนโซอิก (Cenozoic basin) แผ่กระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นหินยุคเทอร์เชียรี และหินยุคควอเทอร์นารี โดยสามารถเรียงลำดับชั้นหินจากอายุแก่ไปอ่อนได้ดังนี้

หินยุคเทอร์เชียรีตอนล่าง (Lower Tertiary rocks) ซึ่งเทียบได้กับชั้น Middle และ Upper Tertiary Association ซึ่งประกอบด้วยชั้นหินตะกอนขนาดละเอียด ได้แก่ หินดินดาน ถ่านหิน หินโคลน หินดินดานปนถ่านและหินน้ำมัน มีสภาพแวดล้อมการทับถมเป็นแบบ Lacustrine environment

หินยุคเทอร์เชียรีตอนบน (Upper Tertiary rocks) พบว่าแผ่กระจายในบริเวณขอบแอ่งและกลางแอ่ง ประกอบด้วยหินกรวดมน หินทราย หินทรายแป้ง และหินโคลน ลักษณะกึ่งแข็งตัว (Semi - consolidated) แต่ชั้นนี้มักมีแถบชั้นเหล็กออกไซด์ (Fe - oxide band)

หินยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) หินยุคนี้ประกอบด้วยชั้นตะกอนร่วน ได้แก่ ชั้นกรวดทราย และมูลดิน ที่ยังไม่แข็งตัวพบตามตะพัก (Terrace) และที่ราบลุ่มแม่น้ำต่างๆ

แอ่งวังเหนือ

ถูกล้อมรอบด้วยภูเขาหินตะกอนมหายุคพาลีโอโซอิก (ช่วงยุคเพอร์เมียน และไทรแอสสิก) ทางด้านตะวันออกและตะวันตก แอ่งมีรูปร่างยาวรีตามแนวเหนือ – ใต้ ลักษณะของแอ่งเป็นกราเบน และกึ่งกราเบน ตะกอนเป็นยุคเทอร์เชียรี วางตัวไม่ต่อเนื่องกับหินยุคเพอร์เมียนทางเหนือของแอ่ง ส่วนบริเวณตอนกลางและตอนล่างของแอ่งจะวางตัวไม่ต่อเนื่องกับหินยุคไทรแอสสิก โดยทั่วไปประกอบด้วยหินตะกอน ตะกอนกึ่งร่วนของหินทราย หินทรายแป้ง หินดินเหนียว และหินกรวดมน แทรกสลับด้วยชั้นถ่าน ลักษณะการทับถมแบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

แบบธารน้ำพา (fluvia deposit) เป็นตะกอนชั้นล่างของหินชุดนี้ วางตัวไม่ต่อเนื่องกับ หินดินดานยุคไทรแอสซิก โดยทั่วไปประกอบด้วยชั้นของหินกรวดมน เชื่อมประสานด้วยเหล็กออกไซด์และดินเหนียว แทรกสลับด้วยหินทราย และชั้นดินเหนียว

ทับถมในทะเลสาบ (lacustrine deposit) วางตัวต่อเนื่องกับชุดตะกอนน้ำพา ชุดหิน ประกอบด้วยหินดินเหนียว หินดินดาน แทรกสลับด้วยชั้นทราย และทรายแป้ง มีชั้นกรวดมนแทรกสลับบ้าง ในชุดนี้มักพบชั้นถ่านหินแทรกสลับ

แอ่งงาว

หินที่พบปรากฏทั่วไปรอบแอ่งนี้เป็นหินยุคไทรแอสซิก และเพอร์โม – ไทรแอสซิก และมีหินฐาน (Basement) เป็นหินทราย และหินปูน คล้ายกับหินที่พบรอบๆแอ่ง ตะกอนหินที่สะสมตัวในแอ่งเป็นตะกอนยุคเทอร์เชียรีแบ่งออกได้เป็น 3 หน่วย คือ

หน่วยหิน A เป็นหน่วยหินที่มีอายุแก่ที่สุดของแอ่ง ประกอบด้วยหินทราย หินโคลนสีน้ำตาลแดง ไม่พบชั้นถ่านหิน มักพบไถลพื้นผิวในด้านเหนือและตะวันตกของแอ่ง เกิดจากการทับถมของตะกอนจากแม่น้ำ (Fluvial Deposit) และตะกอนรูปพัด (Fan Deposit)

หน่วยหิน B เป็นหินที่ทับถมต่อเนื่องจากหน่วยหิน A ประกอบด้วยหินโคลนสีเทา และมีหินทรายแทรกสลับอยู่บ้าง พบชั้นถ่านหินหลายชั้นในตอนบน หน่วยหินนี้เกิดจากการทับถมของตะกอนในทะเลสาบและที่ราบลุ่มน้ำขัง (Lacustrine & Swamp Deposit) และอาจมีการทับถมจากตะกอนแม่น้ำ (Fluvial Deposit) แทรกสลับอยู่

หน่วยหิน C เป็นหน่วยหินที่ทับถมต่อเนื่องจากหน่วย B มีอายุอ่อนที่สุด ประกอบด้วย หินกรวดมน หินทราย และหินโคลนที่มีก้อนกรวดแทรกอยู่บนเนื้อหิน หินหมวดนี้อยู่ในระดับต้นกลางแอ่งแผ่ลงไปได้และตะวันออก ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยตะกอนยุคปัจจุบัน

แอ่งเสิร์มงาม

แอ่งวางตัวในแนวเหนือ – ใต้ และหินภายในแอ่งเป็นหินยุคเทอร์เชียรีแผ่กระจายอยู่ทั่วไป ในบริเวณตอนใต้ของแอ่ง และมักมีชั้นตะกอนร่วน (unconsolidated sediments) ชั้นบางๆ ปิดทับ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น

หินยุคเทอร์เชียรีตอนล่าง (Lower Tertiary rocks) พบในบริเวณกลางแอ่งตอนใต้ ประกอบด้วยหินดินดาน และหินน้ำมัน หินโคลน มีชั้นหินดินดานปนถ่าน ชั้นดินเหนียว และชั้น ถ่านหินแทรกสลับเป็นชั้นบางๆ สะสมตัวแบบ Lacustrine environment

หินยุคเทอร์เชียรีตอนบน (Upper Tertiary rocks) พบโผล่เป็นกลุ่มเนินเขาสูงกว่าเนิน เขาหินยุคเทอร์เชียรีตอนล่าง ซึ่งประกอบด้วยหินกรวดมน หินทรายแป้ง หินโคลน และหินปูนน้ำจืด มีลักษณะกึ่งแข็งตัว (semi - consolidated) และชั้นตะกอนร่วนพวกชั้นดินเหนียว กรวด ทราย และทรายแป้ง ที่ยังไม่มีการแข็งตัว

การจัดแบ่งหินออกเป็นกลุ่มและหมวดย่อยต่างๆ ตลอดจนการกำหนดอายุของหินอาศัย ข้อมูลพื้นฐานจากรายงานการวิจัยของกรมทรัพยากรธรณี การเลียงลำดับชั้นหินแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของหินบริเวณรอบขอบแอ่งอายุก่อนเทอร์เชียรี ส่วนของหินในแอ่งเป็นหินยุคเทอร์เชียรี และส่วนของหินปิดทับเป็นหินยุคควอเทอร์นารี

ตารางที่ ข/1 แสดงผลค่าความเป็นกรดต่างของแต่ละตัวอย่าง

Station	UTM		pH
	mE	mN	
TOB-US1	547043	1986345	9.58
TOB-US2	547035	1986347	9.24
TOB-US3	547018	1986355	8.91
TOB-US4	546999	1986370	9.96
TOB-US5	546968	1986388	9.99
TOB-US6	546968	1986388	9.59
TOB-tuff1	547162	1985481	8.36
TOB-tuff2	547167	1985462	7.60
TOB-tuff3	547143	1985440	7.83
TOB-tuff4	546975	1986385	8.44
TOB-Qtz1	547167	1985462	7.69
TOB-Qtz2	547154	1985438	9.69
TOB-Qtz3	546964	1986389	9.36
TOB-Qtz4	546931	1986410	8.42
TOB-MS	547167	1985462	5.05
TOB-Cal	547154	1985438	8.51
TOB-Uncon1	547167	1985462	8.73
ค่าเฉลี่ย			8.64

Station	UTM		pH
	mE	mN	
OB-SS1	547132	1985882	9.83
OB-SS2	547154	1985915	9.98
OB-SS3	547139	1985992	9.92
OB-SS4	547124	1986130	9.94
OB-SS5	546893	1986303	9.69
OB-SS6	546853	1986329	9.67
OB-SS7	546841	1986328	9.69
OB-SS8 (L)	546824	1986332	9.35
OB-SS9 (UB)	546824	1986332	8.95
OB-SS10	546796	1986346	9.08
OB-Cal1	547132	1985882	9.75
OB-Cal2	547134	1986018	10.01
OB-Cal3	547136	1986056	10.02
OB-Cal4	547082	1986158	9.80
OB-Cal5	547028	1986203	10.11
OB-Cal6	546893	1986303	9.98
OB-CG1	547140	1985895	10.07

Station	UTM		pH
	mE	mN	
OB-CG2	547153	1985935	9.77
OB-CG3	547139	1985992	9.84
OB-CG4	547144	1986077	10.03
OB-CG5	547124	1986130	9.78
OB-CG6	547028	1986203	9.84
OB-CG7	546939	1986272	10.10
OB-CG8	546847	1986323	9.39
OB-CG9	546820	1986336	9.55
OB-CG10	546807	1986342	9.46
OB-MS1	547121	1986132	10.02
OB-MS2	547098	1986147	9.78
OB-MS3	547098	1986147	9.94
OB-MS4	547045	1986164	9.53
OB-MS5	547028	1986203	10.03
OB-MS6	546990	1986239	9.30
OB-MS7	546921	1986281	8.50
OB-MS8	546814	1986337	8.78
OB-MS9	546781	1986351	9.44
OB-Silt/SS	547109	1986140	9.08
ค่าเฉลี่ย			9.67
BC-1	546571	1986369	7.68
BC-2	546705	1986388	6.33
BC-3	546612	1986456	6.21
BC-4	546584	1986475	6.51
BC-5	546525	1986539	6.61
BC-MS1	546564	1986368	4.68
BC-MS2	546613	1986354	7.04
BC-MS3	546632	1986347	4.60
BC-MS4	546626	1986446	
BC-MS5	546584	1986475	6.44
BC-SS1	546613	1986354	7.93
BC-SS2	546639	1986345	8.20
BC-SS3	546655	1986338	8.10
BC-SS4	546721	1986299	8.55
BC-SS5	546772	1986360	8.89
BC-CC1	546677	1986328	5.90
BC-CC2	546697	1986389	4.67
BC-CC3	546626	1986446	4.96
BC-CC4	546549	1986520	5.30
BC-CC5	546525	1986539	4.14
ค่าเฉลี่ย			6.46

Station	UTM		pH
	mE	mN	
CI-1	546467	1986504	5.58
CI-2	546502	1986538	5.21
CI-3	546501	1986379	5.30
CI-4	546490	1986314	5.15
CI-5	546474	1986212	4.85
CI-6	546468	1986168	4.55
CI-7	546564	1986368	4.98
CI-Py1	546461	1986495	7.70
CI-Py2	546502	1986538	6.06
CI-Py3	546501	1986379	7.02
CI-Py4	546490	1986314	6.83
CI ⁴ Py5	546474	1986212	7.26
CI-CC1	546496	1986359	5.55
CI-CC2	546490	1986314	6.68
CI-CC3	546487	1986286	5.33
CI-CC4	546468	1986168	5.37
ค่าเฉลี่ย			5.84
IB-SS1	546438	1986460	7.91
IB-SS2	546453	1986488	8.10
IB-SS3	546461	1986492	7.92
IB-SS4	546500	1986538	8.06
IB-SS5	546490	1986350	8.04
IB-CS1	546438	1986460	3.96
IB-CS2	546453	1986488	7.02
IB-CS3	546500	1986538	
IB-CS4	546437	1986101	7.89
IB-CS5	546448	1986113	6.85
IB-MS1	546443	1986473	4.82
IB-MS2	546472	1986400	8.37
IB-MS3	546501	1986379	7.77
IB-MS4	546469	1986202	7.63
IB-MS5	546453	1986138	7.43
IB?	546472	1986208	8.12
ค่าเฉลี่ย			7.33

Station	UTM		pH
	mE	mN	
CII-1	546316	1985969	5.21
CII-2	546321	1986001	4.64
CII-3	546354	1986076	4.94
CII-4	546451	1986298	4.83
CII-5	546438	1986460	3.26
CII-Py1	546319	1986015	6.93
CII-Py2	546329	1986041	6.92
CII-Py3	546341	1986065	6.92
CII-Py4	546401	1986189	6.26
CII-Si1	546444	1986291	6.80
CII-PySi4	546451	1986298	7.41
CII-PySi5	546438	1986460	7.42
CII?-Py	546482	1986546	7.25
CII?-cc	546482	1986546	5.06
ค่าเฉลี่ย			5.99
UB-1	546355	1986104	6.02
UB-2	546350	1986097	6.16
UB-3	546330	1986084	6.46
UB-4	546329	1986067	6.12
UB-5	546310	1986016	5.94
UB-SS1	546310	1986016	7.48
UB-SS2	546298	1985983	6.73
UB-SS3	546294	1985454	7.86
UB-SS4	546051	1985577	7.92
UB-SS5?	546093	1985480	8.33
UB-SS4(New)	546351	1986085	7.46
UB-SS1(New)	546311	1986012	7.01
UB-Silt1	546085	1985607	4.80
UB-Silt2	546037	1985585	4.55
UB-Silt3	546027	1985581	4.48
UB-Silt4	546093	1985480	4.76
UB-Silt5	546073	1985468	8.17
UB-tuff1	546067	1985566	8.01
UB-tuff2	546073	1985468	8.07
UB-fe	546027	1985581	
UB-??	546027	1985581	7.65
tuff?	546037	1985585	7.33
ค่าเฉลี่ย			6.73

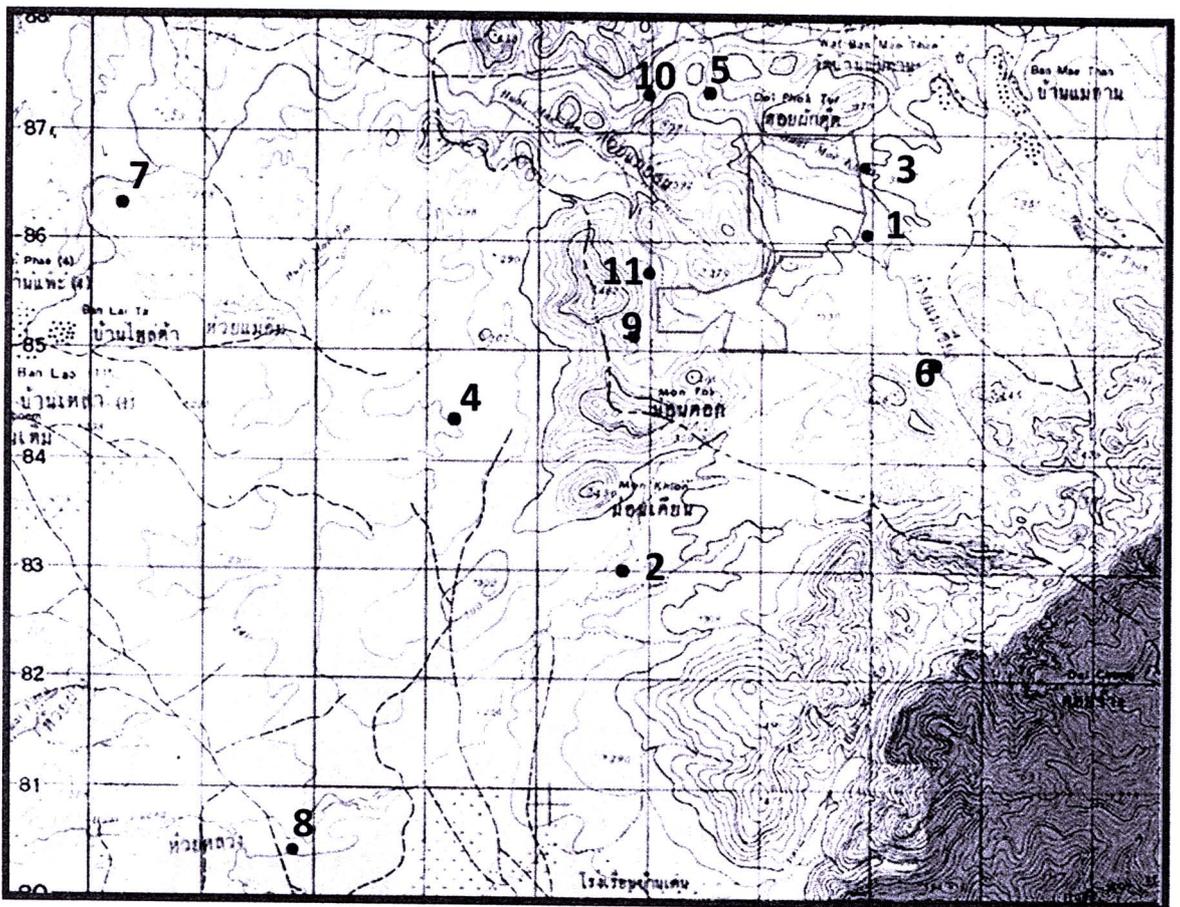
Location	LABEL	UTM		pH
		mE	mN	
wast dump	WD-1	0543315	1984406	9.74
	WD-2	0543288	1984440	9.34
	WD-3	0543283	1984442	4.08
	WD-4	0543281	1984445	9.72
	WD-5	0543268	1984586	9.45
	WD-6	0543336	1984794	9.09
	WD-7	0543823	1984808	9.71
	WD-8	0543814	1984809	9.72
	WD-9	0543808	1984822	9.27
	WD-10	0543829	1984780	9.36
Inside pit south	InS-1	0546416	1985024	9.71
	InS-2	0546306	1985037	10.08
	InS-3	0546214	1985050	3.63
	InS-4	0546139	1985077	9.61
	InS-5	0546054	1985123	9.86
	InS-6	0545987	1985181	6.34
	InS-7	0545854	1985064	9.72
	InS-8	0545866	1985072	9.98
	InS-9	0545866	1985072	9.64
	InS-10	0545892	1985232	7.74
Inside pit west	InW-1	0546026	1986126	7.30
	InW-2	0546049	1986273	9.32
	InW-3	0546103	1986414	9.38
	InW-4	0546139	1986508	9.36
	InW-5	0546194	1986627	9.86
	InW-6	0546209	1986674	9.46
	InW-7	0546206	1986542	9.63
	InW-8	0546206	1986331	9.60
	InW-9	0546230	1986193	9.95
	InW-10	0546238	1986185	9.84

Location	LABLE	UTM		pH
		mE	mN	
East dump	ED-1	0547453	1986234	9.54
	ED-2	0547461	1986255	9.62
	ED-3	0547422	1986038	9.40
	ED-4	0547440	1986031	9.39
	ED-5	0547446	1986025	9.11
	ED-6	0547455	1985802	8.06
	ED-7	0547470	1985806	8.17
	ED-8	0547595	1985860	9.61
	ED-9	0547637	1985855	9.77
	ED-10	0547660	1985862	9.54
Main dump	MD-1	0545794	1984195	9.07
	MD-2	0545808	1984183	9.23
	MD-3	0545858	1984142	9.44
	MD-4	0545932	1984092	8.65
	MD-5	0545716	1984204	9.19
	MD-6	0545649	1984099	4.10
	MD-7	0545469	1983974	8.75
	MD-8	0545355	1983840	9.19
	MD-9	054938	1983440	8.85
	MD-10	0544955	1983410	8.54
Inside dump	InD-1	0545417	1985608	8.08
	InD-2	0545505	1985613	9.84
	InD-3	0545000	1985022	9.75
	InD-4	0545020	1985090	8.16
	InD-5	0545033	1985158	8.51
	InD-6	0545052	1985200	8.22
	InD-7	0545247	1985429	9.26
	InD-8	05445192	1985442	5.79
	InD-9	0545455	1985260	8.79
	InD-10	0545434	1985245	9.91

คุณภาพน้ำผิวดิน

เหมืองถ่านหินลิกไนต์และดินบอลลเคลย์ บ้านแม่ทาน อ.แม่ทะ จ.ลำปาง

ในการสำรวจภาคสนามระหว่างวันที่ 27 – 28 กันยายน 2553 เพื่อเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน จำนวน 11 ตัวอย่างตามจุดศึกษา ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำผิวดินดังแสดงในตารางที่ ข/2 และ รูปที่ 1-ข



รูปที่ 1-ข แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง

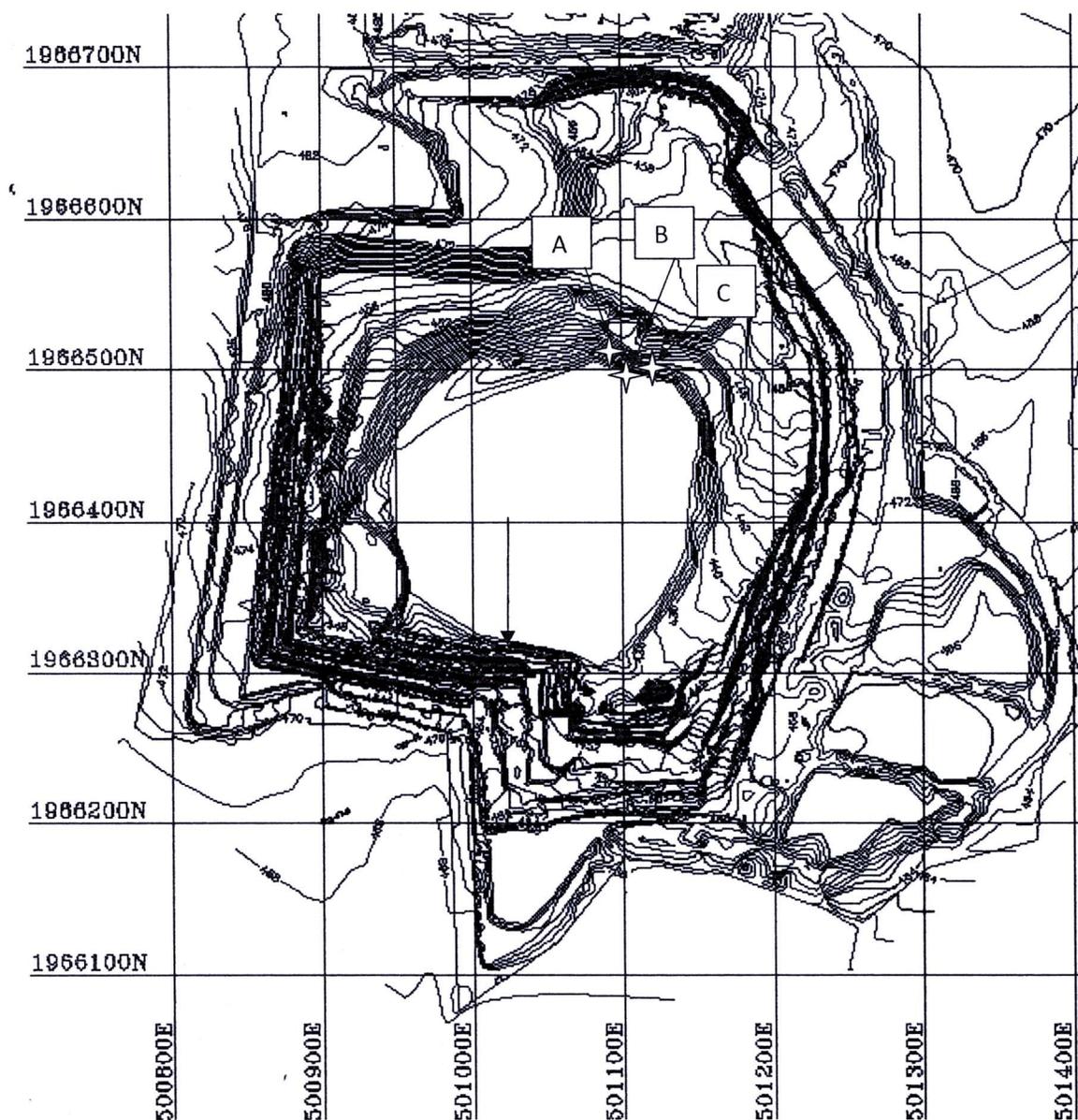
ตารางที่ ข/2 ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณแคลเซียม และแอมโมเนียมไนเตรดในน้ำผิวดินที่ตำแหน่งต่างๆ

Location	Name	pH	ความเข้มข้น (mg/L)							
			Ca	Mg	Na	K	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²
1	บ่อในเหมือง	8.00	95.53	36.04	19.30	6.69	3.19	6.00	213.56	317.00
2	บ่อดักตะกอน Main dump	7.90	65.35	26.82	15.20	4.68	ND	ND	85.42	238.23
3	บ่อข้าง Office	8.52	37.38	40.27	16.40	3.32	2.13	ND	122.03	35.06
4	บ่อดักตะกอน West dump	7.66	33.38	17.81	11.70	5.04	ND	6.00	122.03	76.85
5	บ่อกักเก็บน้ำของโครงการ	7.90	40.73	12.93	16.20	3.19	ND	ND	109.83	70.60
6	ห้วยแม่เขียดขาเข้า	N/A	35.33	8.10	8.90	3.56	2.13	ND	115.93	37.94
7	อ่างเก็บน้ำแม่ทาน	8.19	33.98	8.00	6.70	3.97	ND	ND	97.63	55.71
8	อ่างเก็บน้ำแม่กัวะ	8.22	40.63	20.08	11.60	5.72	ND	ND	109.83	70.12
9	อ่างเก็บน้ำข้าง Inside dump	7.90	32.63	9.47	13.00	4.17	2.13	ND	79.32	133.52
10	ห้วยแม่เขียดขาออก	8.07	27.08	6.03	10.90	2.74	ND	ND	134.24	4.80
11	น้ำจากห้วยแม่เขียดหลงผ่านบ่อดักตะกอน inside dump	7.70	74.25	28.89	61.00	5.38	1.06	ND	176.95	146.01

หมายเหตุ ND: Not detected

เหมืองถ่านหินบ้านไธสง อ.ลิ้นจี่ ลำพูน

เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2553 หน่วยวิจัยกลศาสตร์ธรณีได้เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเหมืองที่ระดับความลึกต่างกัน 3 จุด ดังแสดงในรูปที่ 2-ข และนำตัวอย่างน้ำมาทดสอบความเป็นกรดเป็นด่างในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เครื่อง Metrohm 173 pH meter ผลจากการตรวจวัดแสดงในตารางที่ ข/3



รูปที่ 2-ข แสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเหมืองถ่านหินบ้านไธสง

ตารางที่ ข/3 ผลจากการตรวจวัดค่าความเป็นกรดต่าง

Location 1 Depth = 4 m		Location 2 Depth = 5 m		Location 3 Depth = 5 m	
Samples	pH	Samples	pH	Samples	pH
A1	6.07	B1	5.71	C1	5.36
A2	5.92	B2	5.68	C2	5.39
A3	5.88	B3	5.46	C3	5.49
A4	5.80	B4	5.55	C4	5.34
Avg.	5.9	Avg.	5.6	Avg.	5.4

ตารางที่ ค/1 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี ABA-Test เทียบกับ NAG-Test

NAME	ABA			NAG	
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	NAG (H ₂ SO ₄)
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
TOB-US1	-18.08521	18.07271	-27.93634	11.21000	0.00000
TOB-US2	64.54052	-64.55364	99.34745	11.24000	0.00000
TOB-US3	44.54498	-44.55748	72.27197	11.99000	0.00000
TOB-US4	231.68163	-231.69788	286.14662	12.00000	0.00000
TOB-US5	366.15476	-366.19663	175.87988	11.29000	0.00000
TOB-US6	43.70077	-43.71264	74.60129	10.20000	0.00000
TOB-tuff1	5.87000	-5.88625	8.22462	7.76000	0.00000
TOB-tuff2	0.05231	-0.06668	1.07278	7.82000	0.00000
TOB-tuff3	8.53394	-8.54832	12.87331	8.46000	0.00000
TOB-tuff4	0.20612	-0.21800	1.34715	7.47000	0.00000
TOB-Qtz1	3.12371	-3.22308	1.62867	6.13000	3.35014
TOB-Qtz2	555.78809	-555.87247	132.74236	12.22000	0.00000
TOB-Qtz3	14.17038	-14.26288	4.06387	10.15000	0.00000
TOB-Qtz4	-7.36933	7.17495	0.24174	6.23000	3.27350
TOB-MS	-0.96875	0.94938	0.00000	6.18000	1.53130
TOB-Cal	793.56220	-793.58658	652.12796	12.09000	0.00000
TOB-Uncon1	0.66010	-0.67260	2.05615	8.33000	0.00000
OB-SS1	5.80048	-5.81298	10.28077	7.29000	0.00000
OB-SS2	53.00062	-53.02312	48.11166	11.75000	0.00000
OB-SS3	5.65118	-5.66868	7.45849	7.38000	0.00000
OB-SS4	176.22062	-176.23499	246.17651	10.93000	0.00000
OB-SS5	4.02675	-4.06050	3.38622	10.25000	0.00000
OB-SS6	99.22954	-99.24266	152.20692	10.15000	0.00000
OB-SS7	4.70990	-4.72365	7.85077	8.07000	0.00000
OB-SS8 (L)	2.75756	-2.76506	8.35350	7.44000	0.00000
OB-SS9 (UB)	487.09583	-487.10958	709.50303	9.62000	0.00000
OB-SS10	50.85286	-50.86911	63.58814	11.26000	0.00000
OB-Cal1	560.60584	-560.63709	359.78774	11.27000	0.00000
OB-Cal2	660.74618	-660.76743	622.87876	10.39000	0.00000
OB-Cal3	556.56033	-556.57408	810.54230	10.38000	0.00000
OB-Cal4	1034.93324	-1034.94824	1380.91099	11.84000	0.00000
OB-Cal5	565.59516	-565.61516	566.59516	11.90000	0.00000
OB-Cal6	59.80288	-59.82163	64.78974	11.22000	0.00000
OB-CG1	1061.25526	-1061.27088	1359.40673	10.72000	0.00000
OB-CG2	4.35542	-4.37229	6.16198	7.69000	0.00000
OB-CG3	8.03596	-8.06721	6.14302	8.47000	0.00000
OB-CG4	185.19041	-185.23666	81.08234	10.99000	0.00000

NAME	ABA			NAG	
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	NAG (H ₂ SO ₄)
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
OB-CG5	106.97160	-106.99098	111.42230	10.06000	0.00000
OB-CG6	138.00950	-138.04512	78.47902	10.17000	0.00000
OB-CG7	497.76821	-497.77946	885.92126	10.13000	0.00000
OB-CG8	11.71804	-11.73617	13.93026	7.30000	0.00000
OB-CG9	9.02559	-9.05059	8.22047	6.86000	0.61374
OB-CG10	34.32434	-34.34246	38.87513	7.23000	0.00000
OB-MS1	782.50652	-782.52215	1002.60835	9.86000	0.00000
OB-MS2	40.62159	-40.65784	23.41191	10.42000	0.00000
OB-MS3	76.54853	-76.59291	35.50075	9.32000	0.00000
OB-MS4	-54.60176	52.70176	0.42524	10.75000	0.00000
OB-MS5	11.08647	-11.12897	6.21716	8.95000	0.00000
OB-MS6	39.67143	-39.68830	48.01799	9.07000	0.00000
OB-MS7	14.47138	-14.54013	5.20986	7.66000	0.00000
OB-MS8	3.27801	-3.32989	2.26381	7.69000	0.00000
OB-MS9	22.02407	-22.07095	10.39694	8.56000	0.00000
OB-Silt/SS	839.89301	-839.93488	402.14293	11.27000	0.00000
BC-1	31.04275	-31.06712	26.47097	9.38000	0.00000
BC-2	-0.82313	0.78001	0.61826	7.43000	0.00000
BC-3	5.70641	-5.74891	3.68537	7.23000	0.00000
BC-4	-0.61017	0.56142	0.74967	5.84000	3.67658
BC-5	2.42486	-2.44424	3.50308	5.74000	4.80806
BC-MS1	13.49216	-13.68091	2.42963	4.82000	68.04398
BC-MS2	6.30259	-6.37384	2.76915	8.16000	0.00000
BC-MS3	0.70149	-0.76211	1.23142	4.96000	45.72394
BC-MS4					
BC-MS5	-1.65489	1.53114	0.73254	7.64000	0.00000
BC-SS1	-40.71234	40.69796	-55.64326	6.17000	20.77592
BC-SS2	237.14223	-237.15723	317.18964	9.23000	0.00000
BC-SS3	430.61184	-430.62747	552.18316	9.67000	0.00000
BC-SS4	21.30075	-21.31387	33.45828	9.56000	0.00000
BC-SS5	21.91655	-21.93343	26.97517	9.47000	0.00000
BC-SS6					
BC-CC1	-8.73402	8.47402	0.32815	5.35000	9.12227
BC-CC2	-8.91952	8.64514	0.34983	4.62000	47.52716
BC-CC3	0.83719	-1.11907	1.05940	4.54000	73.64467
BC-CC4	-8.71739	8.45239	0.34208	6.33000	3.54225
BC-CC5	-11.76726	11.45726	0.24082	5.51000	9.07749
CI-1	9.23205	-9.24580	14.42843	3.16000	138.98492
CI-2	13.76349	-13.77536	24.18061	3.15000	183.58289

NAME	ABA			NAG	
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	NAG (H ₂ SO ₄)
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
CI-3	7.95454	-8.02517	3.25261	3.18000	158.18434
CI-4	6.85892	-6.93579	2.78443	3.10000	188.14887
CI-5	-232.94067	228.04692	0.04801	3.11000	192.63014
CI-6	9.83684	-9.84371	29.61626	3.21000	85.95854
CI-7	2.83497	-2.96622	1.43199	2.75000	80.59785
CI-Py1	42.41005	-42.46505	16.42183	7.85000	0.00000
CI-Py2	32.78279	-32.83716	13.05804	4.15000	4.91192
CI-Py3	44.88816	-44.97191	11.71956	5.33000	22.01556
CI-Py4	49.15107	-49.17044	51.73659	4.57000	84.69876
CI-Py5	37.68193	-37.75318	11.57739	5.92000	11.00846
CI-CC1	3.74102	-3.76540	4.06956	3.96000	7.66874
CI-CC2	3.58290	-3.59478	7.03436	5.49000	5.52149
CI-CC3	-11.01085	10.70710	0.27501	4.33000	63.49932
CI-CC4	-4.32067	4.30317	-3.93791	3.94000	9.40771
IB-SS1	51.56975	-51.59288	45.60086	8.34000	0.00000
IB-SS2	97.95950	-97.98075	93.19718	8.80000	0.00000
IB-SS3	74.58216	-74.63591	28.75150	8.24000	0.00000
IB-SS4	61.33408	-61.34471	116.45239	8.45000	0.00000
IB-SS5	101.17855	-101.19855	102.17855	8.69000	0.00000
IB-CS1	-8.42759	8.16509	0.35790	4.23000	11.13172
IB-CS2	0.76114	-0.83989	1.19331	7.23000	0.00000
IB-CS3	-1.90625	1.86813	0.00000	9.02000	0.00000
IB-CS4	4.23362	-4.28987	2.50529	6.42000	1.80373
IB-CS5	0.55902	-0.60527	1.24174	5.91000	3.06833
IB-MS1	-2.80726	2.70726	0.43855	5.14000	4.43463
IB-MS2	-1.15063	1.08063	0.67125	6.85000	4.89625
IB-MS3	0.63614	-0.71739	1.15659	7.10000	0.00000
IB-MS4	3.13911	-3.19536	2.11613	7.24000	0.00000
IB-MS5	0.90088	-0.92463	1.75863	6.48000	2.11346
IB?	105.47345	-105.55533	26.76451	9.52000	0.00000
CII-1	-63.08044	61.44294	0.22955	3.16000	147.02816
CII-2	-143.08341	139.87091	0.10921	3.10000	98.57631
CII-3	-192.14071	187.90321	0.09314	2.73000	97.76027
CII-4	18.33324	-18.40511	6.10142	3.10000	190.64377
CII-5	5.20697	-5.26572	2.77259	3.80000	75.83503
CII-Py1	61.99878	-62.05566	22.80177	6.53000	4.19719
CII-Py2	67.07038	-67.11351	32.10510	6.31000	6.58017
CII-Py3	79.50423	-79.51798	116.64252	5.86000	10.35202
CII-Py4	76.65374	-76.66811	107.64868	5.55000	30.49617

NAME	ABA			NAG	
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	NAG (H ₂ SO ₄)
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
CII-Si1	68.10089	-68.11714	84.81648	5.41000	34.60978
CII-PySi4	71.08300	-71.13988	25.99622	5.65000	6.95183
CII-PySi5	68.45051	-68.49739	30.20555	5.73000	17.46892
CII?-Py	66.62917	-66.64979	65.61010	6.53000	3.35814
CII?-cc	22.43492	-22.48742	9.54663	3.55000	57.92910
UB-1	-0.99176	0.90301	0.77650	4.60000	9.82383
UB-2	7.26494	-7.33369	3.11344	4.12000	1.84197
UB-3	-1.05426	0.96426	0.76572	5.15000	3.89739
UB-4	9.27559	-9.29559	10.27559	6.43000	0.61276
UB-5	0.94799	-1.01674	1.27578	6.93000	0.15084
UB-SS1	97.49894	-97.52769	68.82535	8.69000	0.00000
UB-SS2	70.37319	-70.39257	73.64329	7.34000	0.00000
UB-SS3	84.09475	-84.11038	108.64128	8.75000	0.00000
UB-SS4	33.59614	-33.63427	18.62421	8.73000	0.00000
UB-SS5?	59.80404	-59.85467	24.62629	8.89000	0.00000
UB-SS4(New)	79.11420	-79.13170	91.41623	8.73000	0.00000
UB-SS1(New)	413.29867	-413.29867	#DIV/0!	8.25000	0.00000
UB-Silt1	2.06849	-2.07724	5.72798	5.24000	5.19812
UB-Silt2	-4.68525	4.57275	0.16707	5.35000	2.07589
UB-Silt3	-7.75223	7.61598	-0.13794	5.62000	0.00000
UB-Silt4	37.22159	-37.28159	13.40720	6.86000	0.30529
UB-Silt5	3.62176	-3.66676	2.60967	6.30000	1.48049
UB-tuff1	45.04339	-45.09839	17.37941	8.36000	0.00000
UB-tuff2	11.71192	-11.72442	19.73908	9.43000	0.00000
UB-fe					
UB-??	3.68150	-3.82088	1.52829	5.10000	3.93894
tuff?	1.19158	-1.20221	3.24298	8.04000	0.00000
DUMP					
ED-1	107.92485	-107.92485	133.83058	9.70	0.00000
ED-2	99.90596	-99.90596	115.17824	10.43	0.00000
ED-3	138.70567	-138.70567	48.72668	10.02	0.00000
ED-4	121.80012	-121.80012	41.60004	10.14	0.00000
ED-5	12.31279	-12.31279	13.31279	7.82	0.00000
ED-6	51.54654	-51.54654	11.92377	9.59	0.00000
ED-7	40.06927	-40.06927	33.05542	9.98	0.00000
ED-8	290.91760	-290.91760	359.05243	10.72	0.00000
ED-9	412.13182	-412.13182	300.73223	9.73	0.00000
ED-10	396.74530	-396.74530	240.54433	10.73	0.00000
WS-1	380.75079	-380.75079	188.44654	11.00	0.00000

NAME	ABA			NAG	
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	NAG (H ₂ SO ₄)
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
WS-2	5.35313	-5.35313	2.78438	6.97	0.00000
WS-3	366.39598	-366.39598	267.46980	10.89	0.00000
WS-4	162.52896	-162.52896	79.80192	11.14	0.00000
WS-5	18.59609	-18.59609	5.25054	8.84	0.00000
WS-6	299.58371	-299.58371	122.35037	10.37	0.00000
WS-7	44.28728	-44.28728	21.84107	10.00	0.00000
WS-8	143.61773	-143.61773	68.58481	9.62	0.00000
WS-9	433.74421	-433.74421	172.35574	10.55	0.00000
WS-10	334.49886	-334.49886	103.92273	10.70	0.00000
MD-1	33.46385	-33.46385	6.57731	9.92	0.00000
MD-2	1212.89450	-1212.89450	1079.12845	11.48	0.00000
MD-3	52.97333	-52.97333	63.78321	10.67	0.00000
MD-4	54.86260	-54.86260	44.89008	9.96	0.00000
MD-5	193.45183	-193.45183	239.09456	10.65	0.00000
MD-6	-26.16903	26.16903	0.04296	3.87	6.42377
MD-7	28.79843	-28.79843	77.79583	10.86	0.00000
MD-8	47.81441	-47.81441	39.25153	10.02	0.00000
MD-9	90.18600	-90.18600	69.71314	10.73	0.00000
MD-10	19.25198	-19.25198	3.61044	8.28	0.00000
InW-1	5.69179	-5.69179	3.24861	5.43	0.00000
InW-2	892.34559	-892.34559	1099.27149	11.60	0.00000
InW-3	363.29685	-363.29685	582.27496	11.84	0.00000
InW-4	65.98034	-65.98034	28.78120	10.13	0.00000
InW-5	125.19495	-125.19495	161.24953	10.54	0.00000
InW-6	49.55625	-49.55625	89.10000	10.93	0.00000
InW-7	-12.99844	12.99844	-26.73000	10.57	0.00000
InW-8	266.30098	-266.30098	134.15049	8.77	0.00000
InW-9	43.10607	-43.10607	20.42809	9.75	0.00000
InW-10	93.22670	-93.22670	42.43409	10.98	0.00000
InS-1	207.66663	-207.66663	247.12342	8.91	0.00000
InS-2	62.64263	-62.64263	29.23330	10.78	0.00000
InS-3	-34.92526	34.92526	-0.45144	3.56	8.00701
InS-4	48.07735	-48.07735	15.93665	8.67	0.00000
InS-5	388.59891	-388.59891	173.71063	10.62	0.00000
InS-6	3.21455	-3.21455	1.22314	5.75	7.34145
InS-7	381.50635	-381.50635	197.90650	9.59	0.00000
InS-8	22.20004	-22.20004	55.64626	8.50	0.00000
InS-9	98.76739	-98.76739	144.66166	11.77	0.00000
InS-10	46.44856	-46.44856	15.15575	7.71	0.00000

NAME	ABA			NAG	NAG (H ₂ SO ₄)
	NNP	NAPP	NPR	NAG pH	
	NP-AP	MPA-ANC	NP/AP		
InD-1	23.42624	-23.42624	6.35457	11.03	0.00000
InD-2	54.21406	-54.21406	145.57083	9.81	0.00000
InD-3	168.64011	-168.64011	73.92545	10.35	0.00000
InD-4	13.00858	-13.00858	4.78431	7.38	0.00000
InD-5	2.71152	-2.71152	1.89452	5.98	0.00000
InD-6	6.08971	-6.08971	5.87176	7.24	0.00000
InD-7	-18.23534	18.23534	-5.14243	10.56	0.00000
InD-8	-2.41853	2.41853	0.76405	4.67	6.09843
InD-9	124.95439	-124.95439	25.99088	10.80	0.00000
InD-10	967.96007	-967.96007	939.62795	9.75	0.00000

หมายเหตุ



ไม่มีศักยภาพเป็นกรด



มีศักยภาพเป็นกรด



ไม่สามารถระบุได้



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปิยะธิดา แสงทอง เกิดเมื่อวันอาทิตย์ที่ 15 เดือนกุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2530 ที่จังหวัดพิษณุโลก สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนชัชวาทิตยาคม จังหวัดชัชวาท ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ และระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาธรณีวิทยา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2551

ปัจจุบันได้เข้ารับการ studia ต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมทรัพยากรธรณี ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552

