

บทที่ 3 : ผลการศึกษา (Results)

3.1 ผลการศึกษาทดสอบคุณสมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบหาความชื้น (moisture content) และค่าความหนาแน่นจำเพาะ (specific gravity) ของดิน จำนวน 41 ตัวอย่าง แสดงในตารางประกอบในหัวข้อที่ 3.2 ส่วนรายละเอียดของค่าตัวเลขของค่าแอมเตอร์เบอร์เกอร์หรือค่าพลาสติก และค่าการบดอัดมาตรฐาน แสดงในตารางประกอบในหัวข้อที่ 3.2 เช่นกัน ตำแหน่งของดินแสดงในรูปที่ 2.1 และภาคผนวก ผลสรุปการทดสอบหาค่าแอมเตอร์เบอร์เกอร์หรือค่าพลาสติก, การกระจายตัวของตะกอน และการบดอัดมาตรฐานมีดังนี้

3.1.1 ผลการหาค่าพิกัดแอมเตอร์เบอร์เกอร์หรือค่าพลาสติก

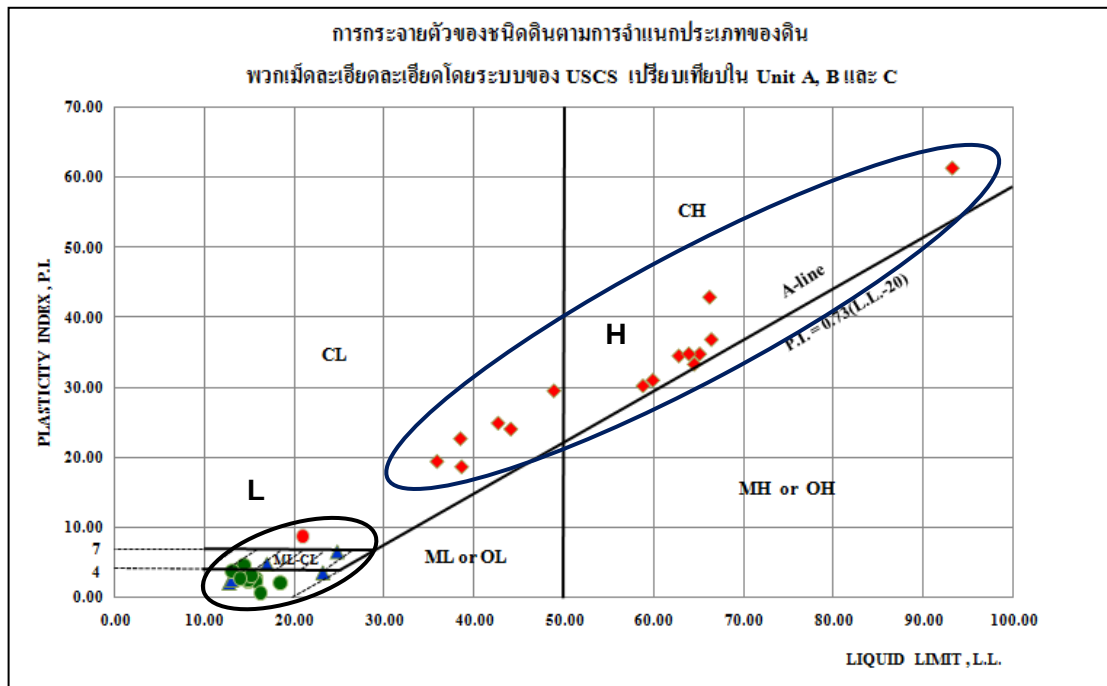
ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมธรณี ของการหาค่าพิกัดแอมเตอร์เบอร์เกอร์ ที่ประกอบด้วยค่าพิกัดพลาสติก (plastic limit) และพิกัดเหลว (liquid limit) ของดิน แสดงในรูปที่ 3.1 พบว่าหากพิจารณาเฉพาะค่าพิกัดพลาสติกและพิกัดเหลว สามารถจำแนกหน่วยดินในเบื้องต้นออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่ม H และกลุ่ม L ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ทั้ง 2 กลุ่มมีคุณสมบัติ แตกต่างกันอย่างชัดเจน ดินของกลุ่ม H มีค่าพิกัดพลาสติกและค่าพิกัดเหลวสูงมากกว่ากลุ่ม L อย่างชัดเจน

3.1.2 ผลการวิเคราะห์หาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดตะกอน

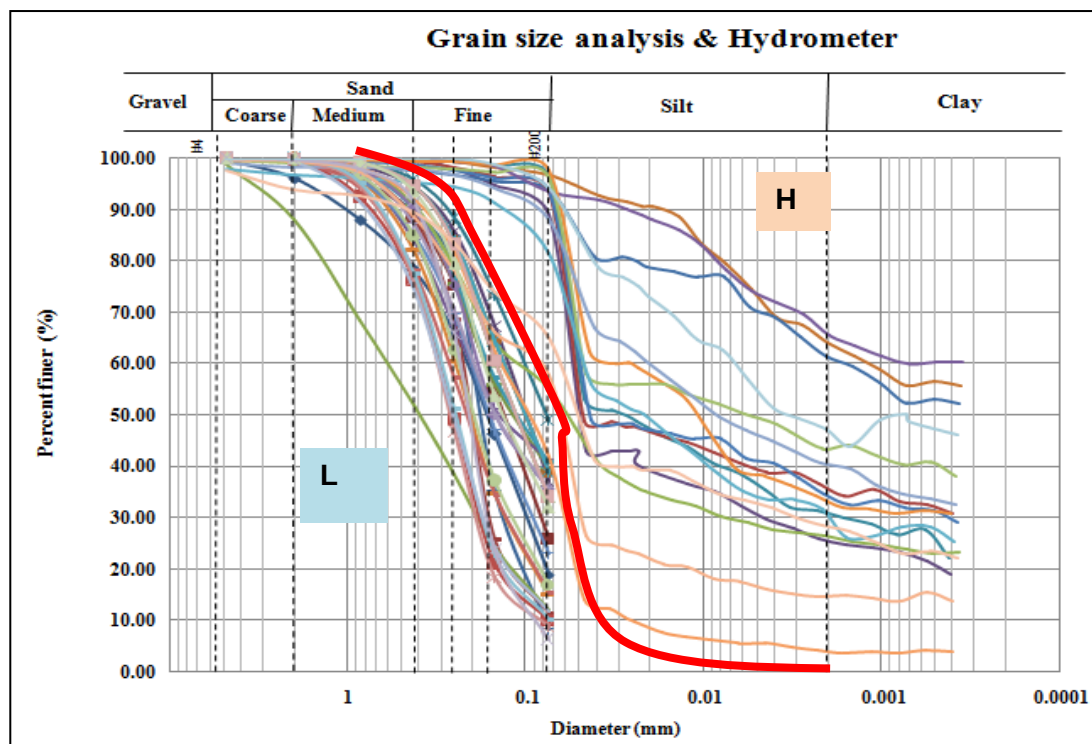
ผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดและการกระจายตัวของเม็ดตะกอน (grain size analysis) และวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer) ของตัวอย่างทั้งหมดแสดงในรูปที่ 3.2 โดยสามารถแบ่งแยกออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่ม H และ กลุ่ม L เช่นเดียวกับการพิจารณาเฉพาะค่าพิกัดเหลวและพิกัดพลาสติก (รูปที่ 3.1) และประการสำคัญ คือ ดินในกลุ่ม H และ กลุ่ม L ของรูปที่ 3.1 คือดินกลุ่มเดียวกันในรูปที่ 3.2 และเมื่อพิจารณาขนาดของตะกอนที่ละเอียดกว่าเม็ดทราย ยังพบว่าดินกลุ่ม H มีขนาดของตะกอนเม็ดละเอียดถึงขนาดดินเหนียว

อย่างไรก็ดี จากผลการหาค่าพิกัดเหลวและพิกัดพลาสติก พร้อมทั้งผลการทดสอบด้วยตะแกรงร่อนและวิธีไฮโดรมิเตอร์ของตัวอย่างดิน พบว่าสามารถจำแนกออกเป็น 3 หน่วยย่อย คือ หน่วย A, หน่วย B และ หน่วย C โดยที่ค่าพิกัดเหลวและพิกัดพลาสติกของดินที่จำแนกใหม่ของหน่วย A แสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดในรูปที่ 3.1 หรือกลุ่ม H ส่วนหน่วย B แสดงด้วยรูปสามเหลี่ยม และหน่วย C แสดงด้วยรูปวงกลม คุณสมบัติด้านพิกัดเหลวและพิกัดพลาสติกของหน่วย B และ หน่วย C ใกล้เคียงกัน

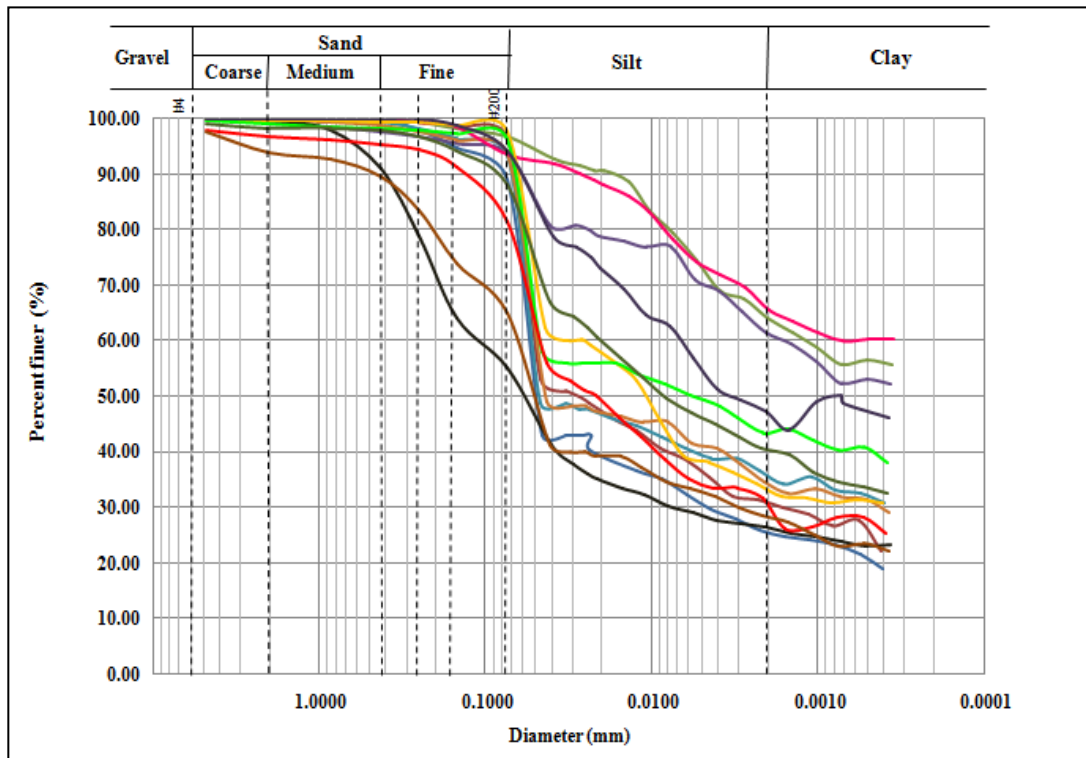
รูปที่ 3.3-3.5 แสดงแสดงการกระจายตัวของเม็ดตะกอนของดินในหน่วย A, หน่วย B และ หน่วย C ที่วิเคราะห์ด้วยตะแกรงร่อนและวิธีไฮโดรมิเตอร์ จากรูปที่ 3.3-3.5 แสดงให้เห็นว่าการคัดขนาดของดินในหน่วย A มีความแตกต่างจากหน่วย B และหน่วย C อย่างชัดเจน ดินหน่วย A มีเม็ดตะกอนขนาดดินเหนียว และทรายแป้งเป็นองค์ประกอบประกอบ ส่วนดินในหน่วย B และ หน่วย C (รูปที่ 3.4 และ 3.5) ขนาดตะกอนประกอบด้วยตะกอนทรายละเอียด และทรายแป้ง มีขนาดของทรายแป้งสูง ดินหน่วย C เป็นดินที่ทางธรณีวิทยาเรียกว่าดินลมหอบ มีการตกสะสมโดยลม จึงมีการคัดขนาดที่ดี แต่ความอุดมสมบูรณ์ด้านอินทรีย์วัตถุน้อย อย่างไรก็ตามหากการกระจายของเม็ดตะกอนระหว่างหน่วย B และ หน่วย C (รูปที่ 3.4-3.5) รูปแบบของการกระจายค่อนข้างคล้ายคลึงกัน พิจารณาเพียงคุณสมบัติการกระจายตัวเพียงคุณสมบัติประการเดียวไม่สามารถแบ่งแยกได้



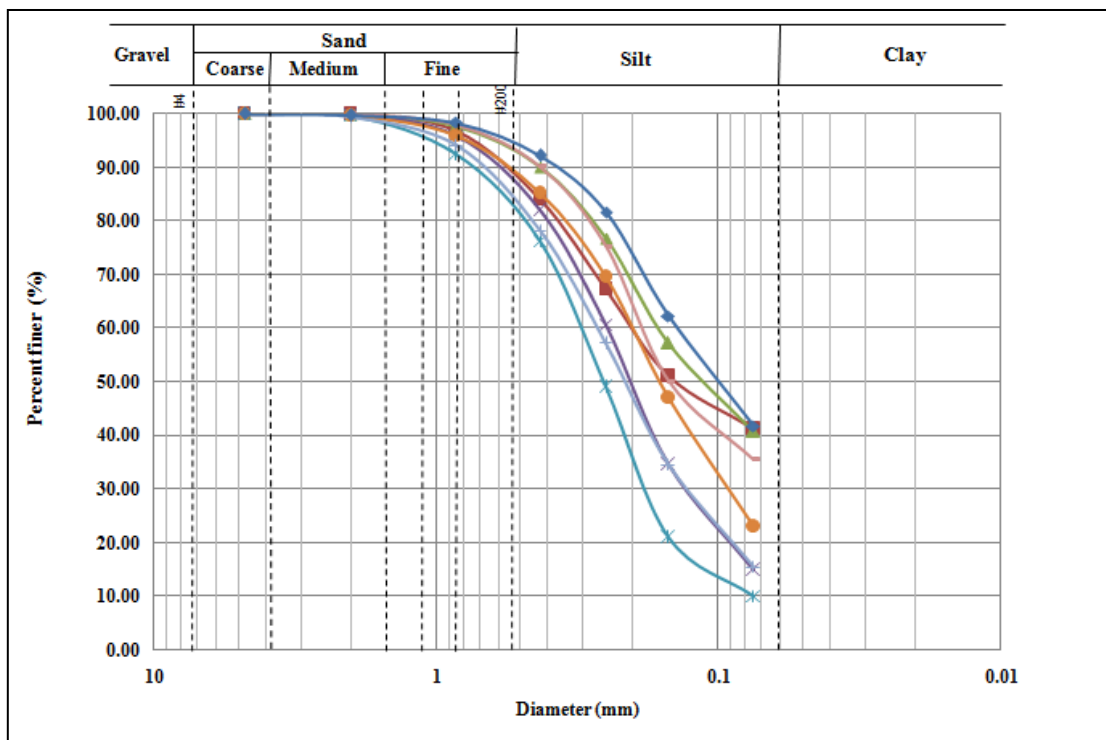
รูปที่ 3.1 : กราฟเขียนระหว่ค่าพิคตความเป็นพลาสติกและพิคตเหลวของดินจำนวน 36 ตัวอย่าง สามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่



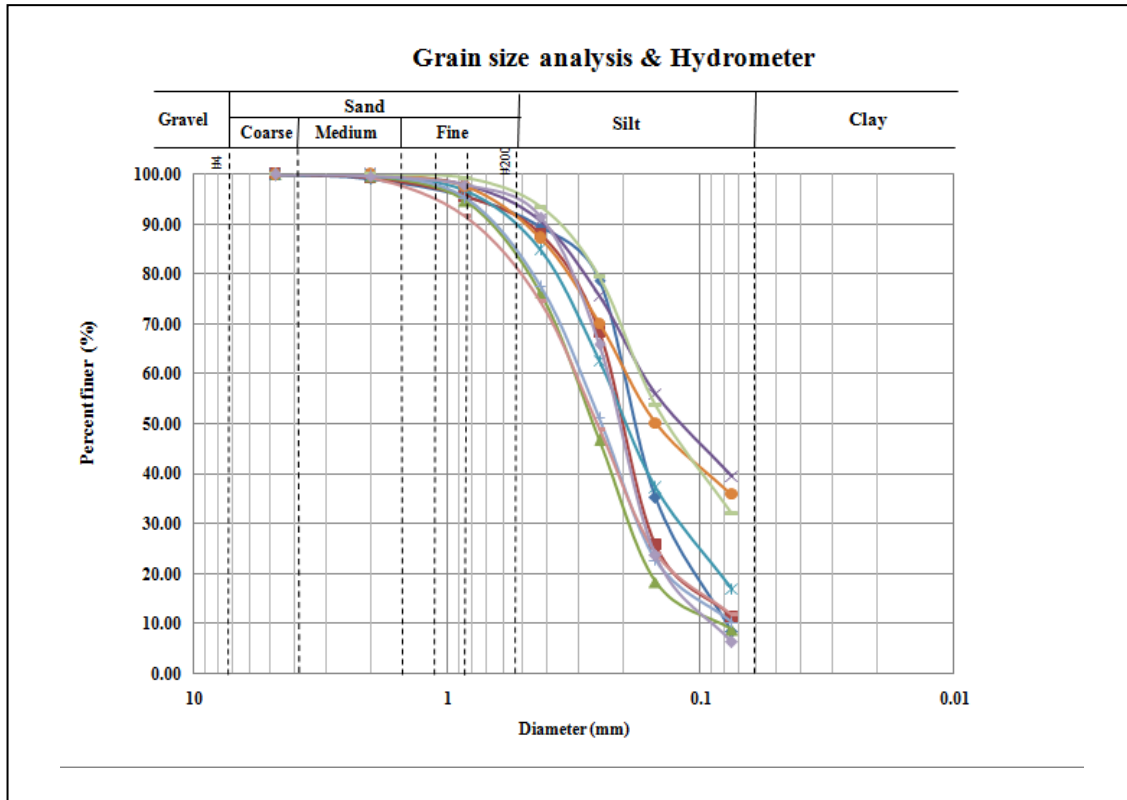
รูปที่ 3.2 : กราฟการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนของดินทั้ง 41 ตัวอย่าง ที่ได้จากการทดสอบหาขนาดของเม็ดขนาดด้วยตะแกรงร่อน (sieve analysis) เฉพาะดินกลุ่ม L จำนวน 16 ตัวอย่างมีการทดสอบโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer) เพราะมีตะกอนขนาดดินเหนียวปริมาณสูง



รูปที่ 3.3 : กราฟการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนของดินหน่วย A ที่ได้จากการทดสอบหาขนาดของเม็ดขนาดด้วยตะแกรงร่อน (sieve analysis) และโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer)



รูปที่ 3.4 : กราฟการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนของดินหน่วย B ที่ได้จากการทดสอบหาขนาดของเม็ดขนาดด้วยตะแกรงร่อน (sieve analysis) และโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer)



รูปที่ 3.5 : กราฟการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนของดินหน่วย C ที่ได้จากการทดสอบหาขนาดของเม็ดขนาดด้วยตะแกรงร่อน (sieve analysis) และโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer)

3.1.3 ผลการทดสอบหาค่าการบดอัดมาตรฐาน

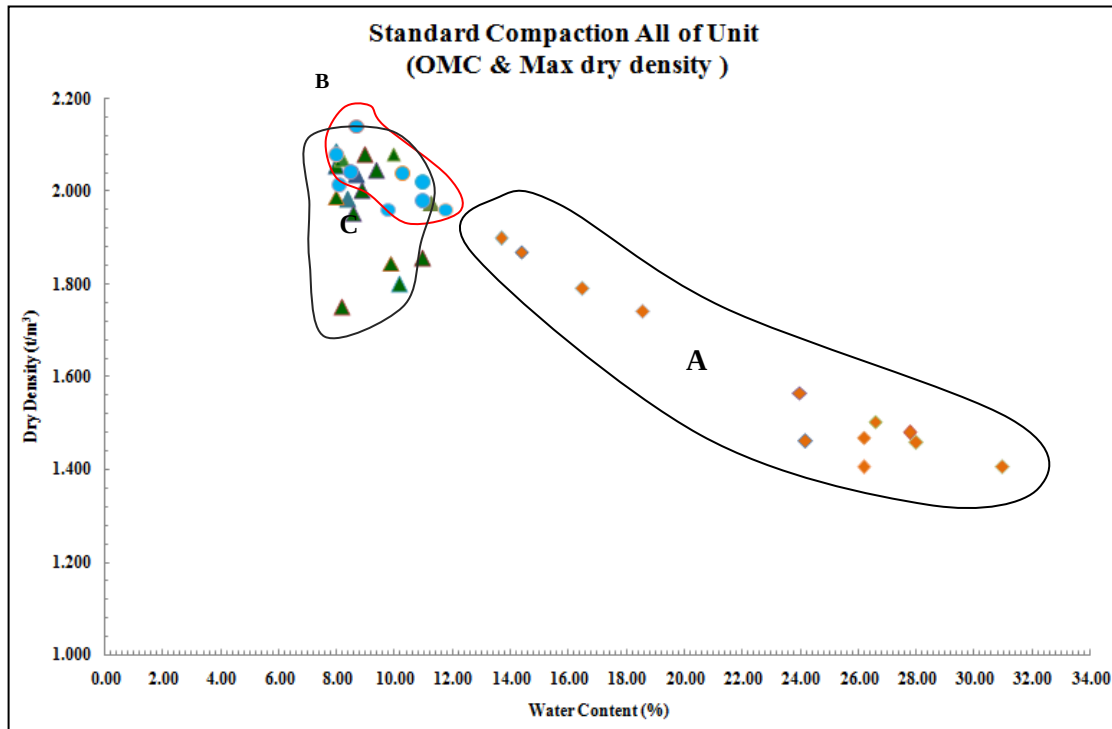
รูปที่ 3.6 แสดงค่าของการบดอัดแบบมาตรฐานของตัวอย่างดินที่เขียนรวมทั้งหมด โดยเขียนระหว่างค่าความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Content, OMC) และค่าความหนาแน่นดินแห้งสูงสุด (dry density) จากรูปจะเห็นได้ว่าดินในหน่วย B และ C เป็นดินที่อยู่คนละพื้นที่ ไม่มีขอบเขตติดกัน แต่ด้วยองค์ประกอบของตะกอนที่มีลักษณะเป็นดินทรายละเอียด ดินทรายแป้งคล้ายกัน ทำให้ผลการทดสอบแตกต่างกันไม่เด่นชัด ตรงกันข้ามกับดินหน่วย A ซึ่งมีลักษณะเป็นดินเหนียว ทำให้เห็นความแตกต่างจากหน่วยอื่น ๆ อย่างชัดเจน เช่น มีค่าดัชนีพลาสติกที่กว้าง และมีค่าความชื้นที่สูง แต่ในขณะที่ ค่าความหนาแน่นดินแห้งสูงสุดของดินหน่วยนี้ก็มีค่าน้อยกว่าดินหน่วยอื่นเช่นกัน และยังพบว่าขอบเขตของดินหน่วย A ที่ติดกับหน่วยดินที่อยู่ข้างเคียงที่เป็นดินทราย ทำให้ตัวอย่างบางตัวมีทรายปนอยู่มาก และทำให้ค่าการทดสอบของตัวอย่างมีผลคล้ายกับหน่วย B และ C

3.2 ผลการสำรวจและทำแผนที่

3.2.1. สภาพธรณีวิทยาพื้นที่ศึกษา

จังหวัดนครราชสีมาตั้งอยู่ในทิศตะวันตกเฉียงใต้ของที่ราบสูงโคราช พื้นที่ของเทศบาลนครนครราชสีมาตั้งอยู่บริเวณขอบแอ่งโคราช ซึ่งหน่วยหินชุดโคราชบนสุดที่สำรวจพบคือ หินโคลกรวดและหินมหาสารคาม บริเวณทิศใต้ของพื้นที่พบตะกอนดินลมหอบปิดทับบนชั้นกรวด และพบมีตะกอนทราย, ทรายแป้ง และดินเหนียว ยุคควอเตอร์นารีในบริเวณที่ลุ่มลำตะคลอง และลำบริบูรณ์ซึ่งอยู่ตอนกลางและทางเหนือของพื้นที่ ลักษณะทั่วไปของพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม

น้ำท่วมถึง จึงมีการถมดินปรับพื้นที่บริเวณที่เป็นที่ลุ่มและทางน้ำเก่า เพื่อการสร้างอาคารสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ การเกิดปัญหาน้ำท่วมในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงนั้นสามารถเกิดขึ้นได้อย่างปกติตามธรรมชาติ แผนที่ธรณีวิทยาที่ทำโดย Satarugsa (1987) ในมาตราส่วน 1:10,000 ดังแสดงในรูปที่ 1.3 ถือว่ามีรายละเอียดพอที่จะสามารถทำการศึกษาดูอย่างต่อเนื่องได้ จึงไม่ต้องทำการสำรวจในส่วนนี้

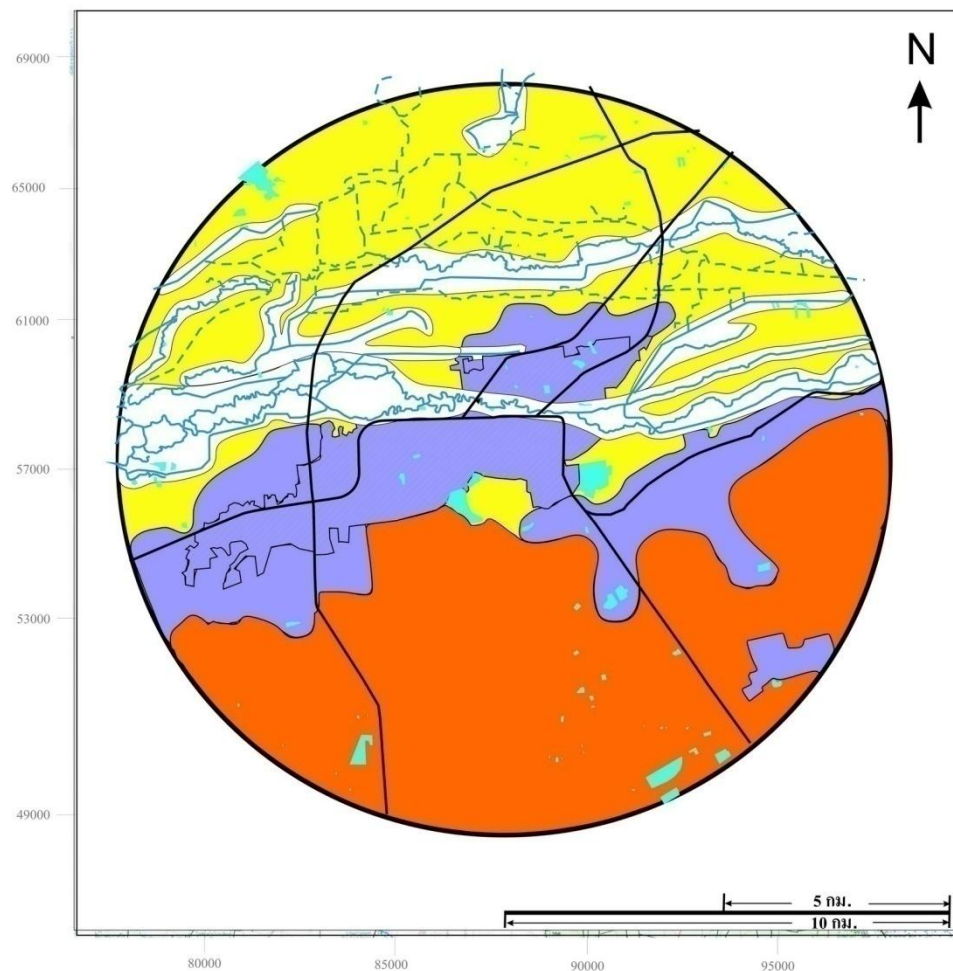


รูปที่ 3.6 : กราฟที่ได้จากการเขียนระหว่างค่าความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Content, OMC) และความหนาแน่นดินแห้งสูงสุด (dry density)

3.2.2 สภาพธรณีวิทยาฐานของพื้นที่ศึกษา

สภาพธรณีวิทยาฐานโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาไม่ซับซ้อน รูปที่ 3.7 แสดงแผนที่ธรณีวิทยาฐานที่แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 หน่วย คือ (1) พื้นที่ดินถม, (2) พื้นที่ราบน้ำท่วมปัจจุบัน, (3) พื้นที่ลอนลาด และ (4) ตะกัณ้ำเก่า จากแผนที่ลักษณะภูมิประเทศในเขตผังเมืองรวม ของกรมโยธาธิการและผังเมืองนครราชสีมา (ม.ป.ว) ทำไว้ด้วยเส้นชั้นความสูงทุก ๆ 2 เมตร ทำให้เห็นสภาพพื้นที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งบริเวณด้านทิศใต้ของพื้นที่เป็นพื้นที่ลอนลาด มีความสูงประมาณ 178–260 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และมีความชันของพื้นที่ประมาณ 0.3-4% ด้านบนปกคลุมด้วยตะกอนดินลมหอบที่มีลักษณะของตะกอนทรายแป้งและตะกอนทรายสีส้ม [รูปที่ 3.8 (ก)] ส่วนบริเวณตอนกลางและทิศเหนือของพื้นที่มีความสูงน้อยกว่า 180 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีความชันที่น้อยกว่า 0.3% พบเป็นเนินทราย ประกอบด้วยตะกอนขนาดทรายปนทรายแป้ง สีน้ำตาลเหลือง และพบบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง ซึ่งเป็นหน่วยของพื้นที่ดินถม, พื้นที่ราบน้ำท่วมปัจจุบัน [รูปที่ 3.8 (ข)] และตะกัณ้ำเก่า [รูปที่ 3.9 (ก)] ลักษณะของดินที่ไม่ใช่ประเภทดินถม มีลักษณะเป็นตะกอนขนาดทรายแป้งและดินเหนียว มีสีน้ำตาลเข้ม-น้ำตาลดำ และในบางพื้นที่ด้านทิศเหนือมีการกระจายตัวของกรวดเกล็ดหินผิวดิน [รูปที่ 3.9 (ข)] และเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (รูปที่ 3.7)

แผนที่ธรณีวิทยาพื้นฐาน



คำอธิบาย

- พื้นที่ดินถม ที่มีชุมชนหนาแน่น
- พื้นที่ดินถม
- ที่ราบน้ำท่วมปัจจุบัน
- พื้นที่ราบลอนลาด
- ตะพักลำน้ำเก่า

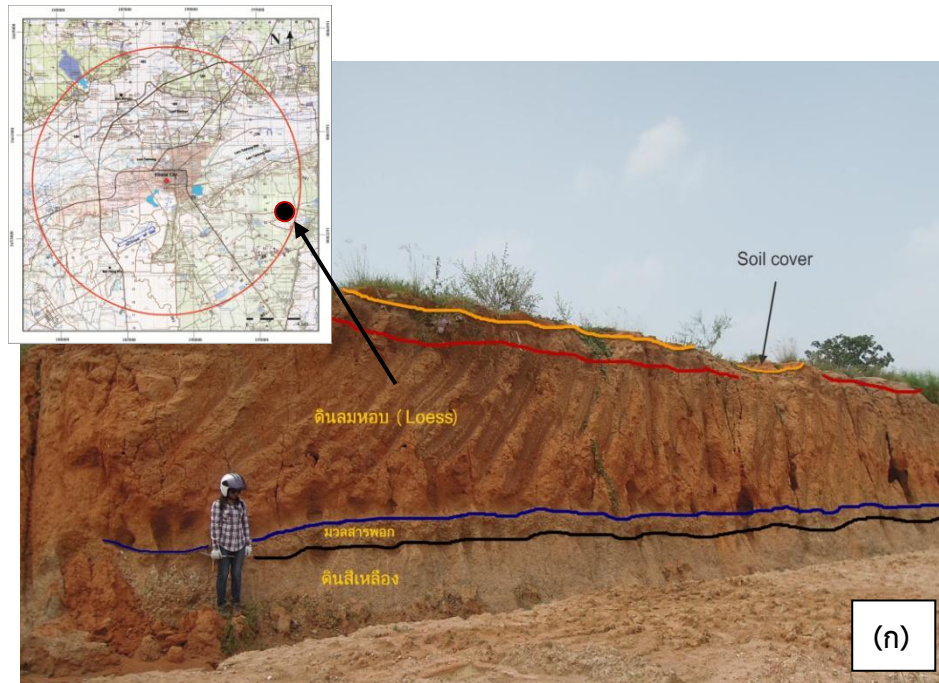
สัญลักษณ์

- ถนน
- แม่น้ำ , คลอง ตลอดปี
- แม่น้ำ , คลอง ไม่ตลอดปี
- แหล่งน้ำ



แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้ง

รูปที่ 3.7 : แผนที่แสดงลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา และพื้นที่โดยรอบ [ข้อมูลเส้นชั้นความสูงจาก กรมแผนที่ทหาร 1:50,000 และ แผนที่ลักษณะภูมิประเทศในเขตผังเมืองรวม ของกรมโยธาธิการและผังเมืองนครราชสีมา (ม.ป.ว.)]



รูปที่ 3.8 : (ก) ลักษณะการโผล่ปรากฏของชั้นดินและหิน โดยชั้นบนสุดเป็นเป็นดินทรายสีน้ำตาลส้ม ถัดมาเป็นดินลมหอบ มวลสารพอก และดินสีเหลือง บริเวณบ่อยืมดิน ใกล้บ้านหนองสายไพล คนสูง 150 เซนติเมตร (ข) พื้นที่น้ำขังบริเวณพื้นที่ราบน้ำท่วม บ้านภูเขาลาด.



รูปที่ 3.9 : (ก) ลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่ที่เป็นเนินตะกอนตะพักลำนํ้าจากภาพอยู่ใกล้บึงพุตซา บ้านพุตซา และพบมีการคราบเกลือบนผิวดินบริเวณพื้นที่ข้างเคียง (ข) คราบเกลือที่ปรากฏอยู่บริเวณที่ลุ่มด้านทิศเหนือ

3.2.3 สภาพดินและแผนที่ขอบเขตดิน

จากการสำรวจดินเพื่อแสดงขอบเขตดินในเขตเทศบาลนครนครราชสีมาและพื้นที่โดยรอบ พบว่าลักษณะทางกายภาพและชนิดของดินแตกต่างกันไปตามการสะสมตัว พบลักษณะภูมิประเทศมีความสัมพันธ์กับลักษณะของดิน โดยทางด้านทิศเหนือ พบเป็นที่ราบน้ำท่วม [รูปที่ 3.8 (ข)] ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว แต่ในหลายพื้นที่ของที่ราบน้ำท่วม จะมีคราบเกลือ [รูปที่ 3.9 (ข)] ทั้งนี้เนื่องจากมีหมวดหินมหาสารคาม ที่มีชั้นเกลือหินแทรกสลับรองรับอยู่ด้านล่าง จึงมีคราบเกลือปรากฏที่ผิวดิน และมีน้ำบาดาลเค็ม นอกจากนี้ยังมีพื้นที่บางส่วนเป็นตะกอนตะพักลำน้ำ [รูปที่ 3.9 (ก)] มีลักษณะเป็นเนินทรายที่ไม่สูงนัก มีทั้งตะกอนดินทราย ดินทรายปนดินเหนียว การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนมากจะเป็นที่อยู่อาศัย และปลูกมันสำปะหลังหรือปลูกพืชยืนต้นอายุสั้น และบางพื้นที่ของตะกอนตะพักน้ำมีคราบเกลือสีขาวปรากฏที่ผิว พื้นที่ทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ศึกษา ที่ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลอนลาด ดินตะกอนที่พบ เป็นดินทรายสีน้ำตาลแดง-ส้ม จากการศึกษาลงงานที่เคยทำไว้แล้วของ Sataragsa (1987) พบว่า พื้นที่ศึกษานี้เป็นดินลมหอบ (loess) ปกคลุมอยู่ด้านบนของพื้นที่ มีลักษณะเป็นดินทรายที่มีขนาดทรายหยาบถึงทรายละเอียดโดยมีทรายละเอียดมากกว่า ในส่วนของทรายหยาบพบว่ามีผิวขรุขระ สีน้ำตาลแดง ลักษณะพิเศษของดินนี้คือ เมื่อไม่มีความชื้นในดิน ดินจะเกาะกันแน่น ทำให้มีความแข็งแรงมาก แต่เมื่อมีความชื้น ดินจะเกาะกันอย่างหลวม ซึ่งดินลมหอบนี้ปกคลุมดินสีเหลืองที่อยู่ข้างล่าง

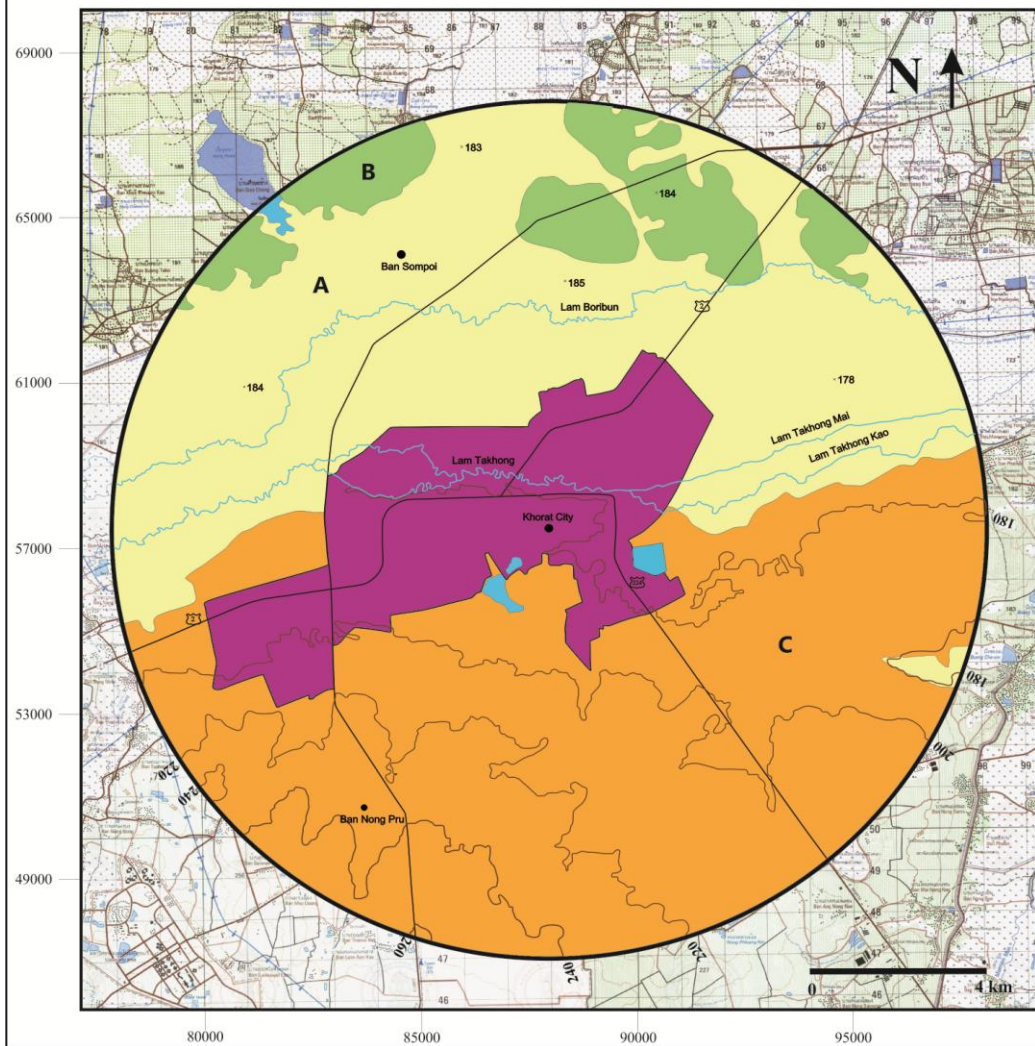
รูปที่ 3.8 (ก) แสดงลักษณะการไหลปรากฏของชั้นดินที่สมบูรณ์ของบริเวณที่มีดินลมหอบ ที่พบทางด้านทิศใต้เป็นส่วนใหญ่ โดยชั้นบนสุดเป็นดินทรายสีน้ำตาลส้ม ปกคลุมอยู่ ชั้นถัดมาเป็นดินทรายเนื้อแน่น เม็ดทรายมีขนาดหยาบถึงปานกลาง สีน้ำตาลแดง หนาประมาณ 50 เซนติเมตร มีการเกาะตัวกันแน่น ถัดจากชั้นทรายเนื้อแน่น เป็นชั้นของดินลมหอบมีสีน้ำตาลส้ม การคัดขนาดดี หนาประมาณ 1.8-2.0 เมตรซึ่งก่อนจะถึงชั้นดินสีเหลืองจะพบชั้นที่มีมวลสารพอกที่เกิดจากเหล็กออกไซด์หนาประมาณ 20 ซม. ที่ยังไม่เกาะกันแน่นพอที่จะเป็นแม่รัง ถัดมาจึงเป็นดินสีเหลือง ซึ่งดินสีเหลือง มีเม็ดทรายขนาดหยาบถึงทรายละเอียด มีดินเหนียวปนอยู่ไม่มาก แต่เมื่อทำการทดสอบคุณสมบัติพลาสติกแล้วนั้นพบว่า ดินชนิดนี้มีความเหนียวมากกว่าตัวอย่างที่มีดินทรายปนดินเหนียวตัวอื่น ๆ รวมทั้งมีตะกอนขนาดก้อนกรวดที่มีลักษณะเป็นมวลสารพอกขนาด 2-4 มิลลิเมตร รูปที่ 3.10 แสดงขอบเขตของดินหรือแผนที่ดิน จากผลของการสำรวจภาคสนาม โดยการพิจารณาเม็ดขนาดและธรณีสัณฐาน จำแนกได้ 4 หน่วย ดังนี้ :

- (1) หน่วย A (Unit A) : ที่ราบลุ่มน้ำท่วม (Flood plain alluvium) ประกอบด้วยตะกอนส่วนใหญ่เป็นขนาดดินเหนียว ดินทรายแป้ง มีทรายขนาดเล็กปน บางแห่งมีกรวดปน มีสีน้ำตาลเข้ม น้ำตาลดำ บางแห่งมีการกระจายตัวของดินเค็มและคราบเกลือสีขาว
- (2) หน่วย B (Unit B) : ตะกอนตะพักลำน้ำ (Alluvium terrace) ประกอบด้วยตะกอนทรายหยาบถึงทรายละเอียด ดินทรายแป้ง มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลอมชมพู
- (3) หน่วย C (Unit C) : ดินลมหอบ (Loess) ประกอบด้วยตะกอนขนาดทรายถึงทรายละเอียด ดินทรายแป้ง ดินเหนียวปนเล็กน้อย สีน้ำตาลแดง (สีอิฐ) สีน้ำตาลส้ม ทรายหยาบส่วนมากจะมีสีส้ม และสีน้ำตาล ผิวมัน รูปร่างกิ่งกลมมน
- (4) หน่วย D (Unit D) : ดินถม (Land filled) ประกอบด้วยดินที่นำมาจากแหล่งอื่น นำมาถมเพื่อปรับพื้นที่ หน่วยนี้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ เพราะเป็นที่อยู่อยู่อาศัยหนาแน่น

3.2.4 แผนที่ความลาดชัน (Slope map)

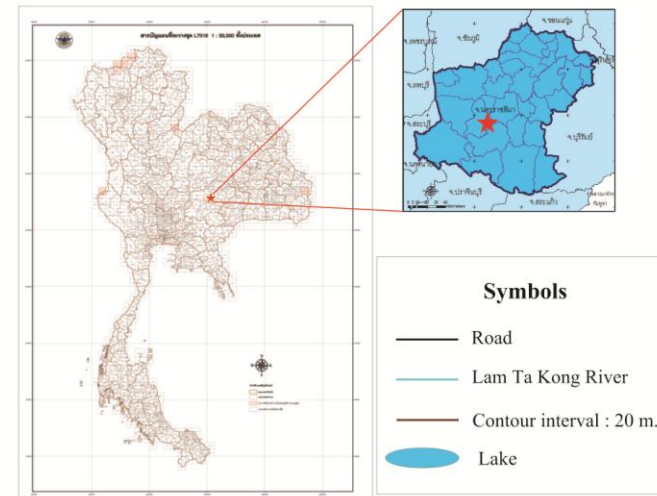
รูปที่ 3.11 แสดงแผนที่ความลาดชัน สร้างจากการแปลความจากเส้นชั้นความสูงที่อยู่ในแผนที่ภูมิประเทศ จำแนกได้ 5 กลุ่ม

แผนที่แสดงขอบเขตของดิน (Soil Map)



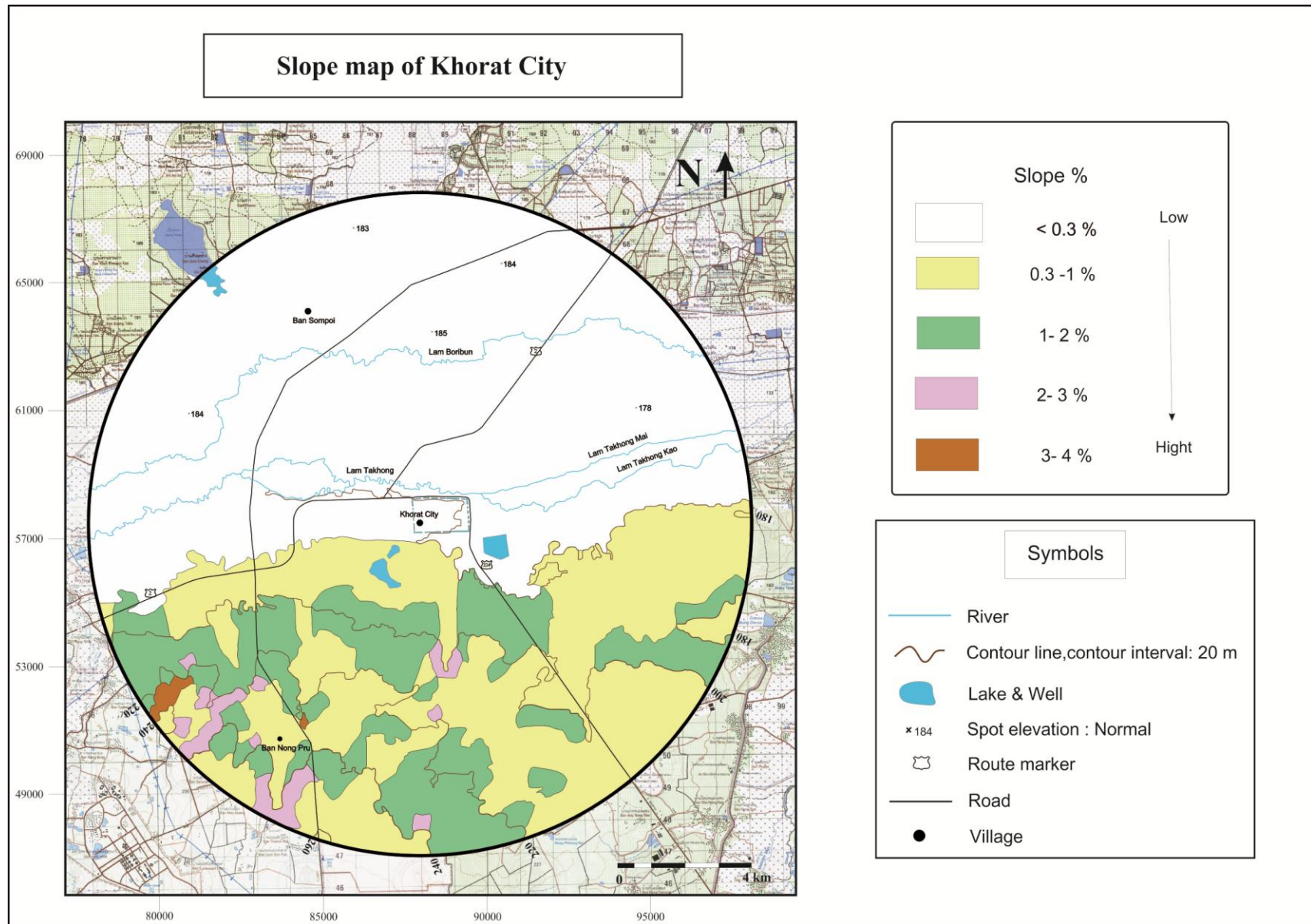
คำอธิบาย

- Unit A : FLOOD PLAIN ALUVIUM
เป็นพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม ตะกอนส่วนใหญ่เป็นขนาดดินเหนียว ดินทรายแป้ง มีทรายขนาดเล็กปน บางแห่งมีกรวดปน มีสีน้ำตาลเข้ม น้ำตาลดำ บางแห่งมีการกระจายตัวของดินเค็มและคราบเกลือสีขาว
- Unit B : ALUVIUM TERRACE
ตะกอนตะพักลำน้ำ ขนาดตะกอนทรายหยาบถึงทรายละเอียด ดินทรายแป้ง มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาลอมชมพู
- Unit C : LOESS
ดินลมหอบ ตะกอนขนาดทรายหยาบถึงทรายละเอียดมีดินทรายแป้ง ดินเหนียวปนเล็กน้อย สีน้ำตาลแดง (สีอิฐ) สีน้ำตาลส้ม ทรายหยาบส่วนมากจะมีสีส้มและสีน้ำตาล ผิวมัน รูปร่างไม่กลมมน (Subangular)
- Town of Khorat & Land fill: เขตตัวเมืองและพื้นที่ดินถม ซึ่งดินที่ถมส่วนใหญ่เป็นดินลมหอบ ดินเหลือทิ้งมีมากในพื้นที่



ดัดแปลงจาก แผนที่ดัชนี ชุด L7018:กรมแผนที่ทหาร

รูปที่ 3.10 : แผนที่แสดงขอบเขตดิน ในเขตพื้นที่ศึกษา เมืองนครราชสีมาตั้งอยู่บนรอยต่อระหว่างหน่วยดินลมหอบ และดินบริเวณที่ราบน้ำท่วม จึงมีการถมดิน



รูปที่ 3.11 : แผนที่แสดงขอบเขตความลาดชัน ในเขตเทศบาลนครราชสีมาและพื้นที่โดยรอบ

3.2.5 แผนที่วิศวกรรมธรณิ (Engineering geology map of the Khorat City)

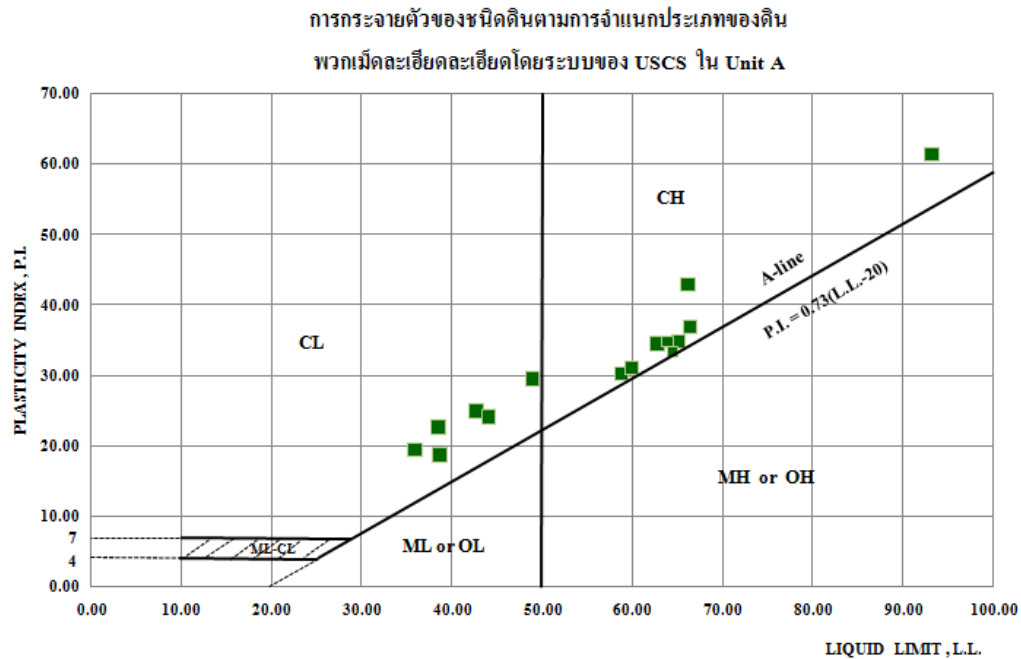
แผนที่วิศวกรรมธรณิเป็นแผนที่ที่สร้างจากการพิจารณาผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในด้านการหาพิคตพลาสติก พิกตเหลว ขนาดของตะกอน และการบดอัด (รูปที่ 3.1-3.5) ซึ่งสามารถจำแนกหน่วยดินออกเป็น 3 หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยมีคุณสมบัติดังนี้

(1) หน่วย A : ที่ราบน้ำท่วมถึง (Unit A: Floodplain Alluvium) : ประกอบด้วยตะกอนดินเหนียว ทรายแป้ง อยู่บริเวณที่ราบน้ำท่วมทางตอนเหนือ ตะกอนดินเหนียวที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ตั้งแต่ 57%-96.25% มีสีน้ำตาล-น้ำตาลเข้ม สีดำ มีตะกอนทรายปนเล็กน้อย บางแห่งมีกรวดปนอยู่ด้วย นอกจากนี้มีวัตถุอินทรีย์ปนด้วย เช่น เศษหญ้า พบว่าดินเหนียวนี้มีคุณสมบัติในการรับน้ำได้มาก และมีความเหนียวค่อนข้างสูง ดูได้จากกราฟการกระจายของเม็ดตะกอน (รูปที่ 3.2 และ 3.3) จากผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 15 ตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 3.1 พบว่า ค่าความชื้นในดินมีค่าที่สูง ตั้งแต่ 6.75-138.86 % ดินสามารถรับน้ำได้ดี และจากค่าพิคตเหลวค่อนข้างสูง อยู่ระหว่าง 36.00-93.30 % และมีช่วงของค่าดัชนีพลาสติกที่กว้าง อยู่ระหว่าง 18.65-61.37 องค์ประกอบของดินส่วนมากที่เป็นรดินเหนียว ดินในหน่วยมีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ที่ 2.34-2.56 และความหนาแน่นของดินแห้ง (ρ_{dmax}) อยู่ในช่วง 1,405-1,900 kg/m³ ค่าความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Content, OMC) เท่ากับ 13.70-31.00 จากการจำแนกดินโดยวิธี USCS ดังแสดงในรูปที่ 3.12 ดินในหน่วยนี้มีดิน 2 ชนิดด้วยกันคือ CL และ CH ส่วนการแบ่งโดยวิธี AASHTO แบ่งได้ 3 ประเภท คือ A-6, A-7-5 และ A-7-6 ซึ่งเป็นชนิดดินที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้เป็นวัสดุในงานทาง รูปที่ 3.13 แสดงกราฟค่าความชื้นสูงสุดและค่าความหนาแน่นแห้ง ส่วนคุณสมบัติด้านทางด้านวิศวกรรมธรณิบางส่วนแสดงในตารางที่ 3.2

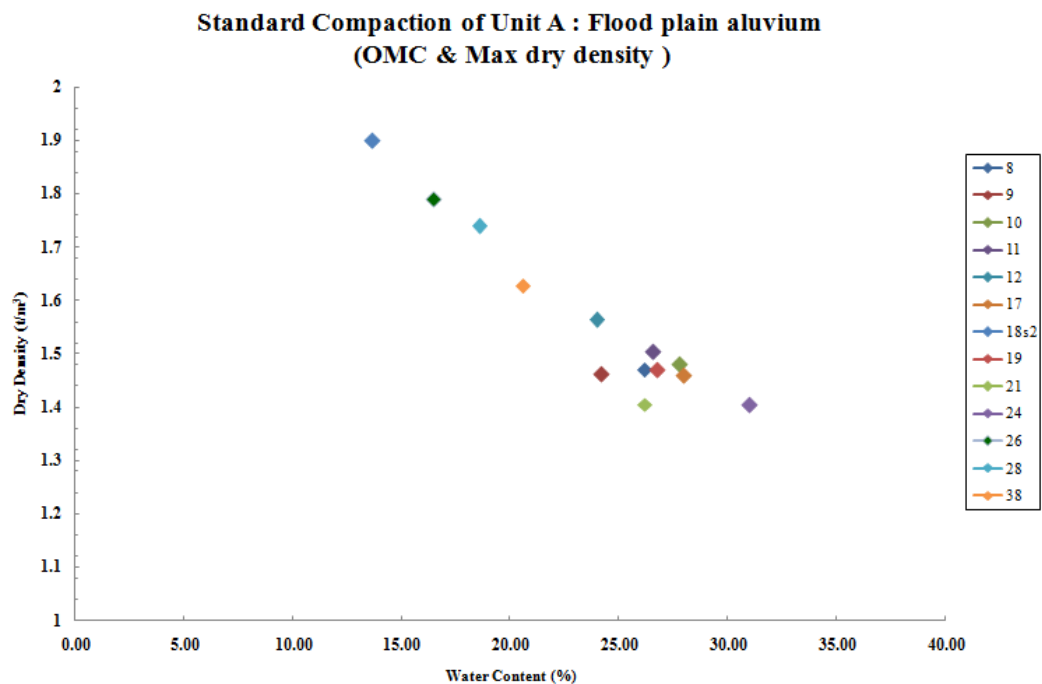
ตารางที่ 3.1 : ผลการทดสอบตัวอย่างดินของหน่วย A

Sample Number	Moisture Content	Specific density	Atterberge's Limit			Standard Compaction	
			Liquid Limit (%)	Plastic Limit (%)	Plastic Index %	% Optimum Moisture Content	Maximum Dry Density (kg/m ³)
KT-01-08	138.86	2.42	58.90	28.68	30.22	26.20	1,469
KT-01-09	136.32	2.38	64.60	31.28	33.32	24.20	1,462
KT-01-10	42.37	2.45	62.90	28.39	34.51	27.80	1,480
KT-01-11	66.01	2.45	65.20	30.42	34.78	26.60	1,504
KT-01-12	90.94	2.40	60.00	28.97	31.03	24.00	1,565
KT-01-17	6.75	2.40	64.00	29.21	34.79	28.01	1,459
KT-01-18s2	22.46	2.56	36.00	16.59	19.41	13.70	1,900
KT-01-19	38.04	2.45	66.30	23.39	42.91	26.80	1,470
KT-02-21	46.65	2.34	66.50	29.65	36.85	26.20	1,405
KT-02-24	42.54	2.42	93.30	31.93	61.37	31.00	1,405
KT-02-26	21.77	2.54	38.74	20.09	18.65	16.50	1,790
KT-02-28	23.36	2.49	42.80	17.90	24.90	18.60	1,740

KT-02-33	25.12	2.53	38.60	15.93	22.67	14.40	1,870
KT-03-38	28.75	2.55	49.00	19.47	29.53	20.60	1,628
KT-03-39	51.51	2.54	44.20	20.15	24.05	—	—



รูปที่ 3.12 : กราฟการจำแนกดินโดยระบบ USCS ของหน่วย A จำนวน 15 ตัวอย่าง พิจารณาค่าพิกัดเหลว และค่าดัชนีพลาสติกซึ่งแบ่งได้เป็น CH และ CL (Holtz and Kovacs, 1987).



รูปที่ 3.13 : ค่าระหว่างความหนาแน่นสูงสุดดินแห้ง (maximum dry density) กับความชื้นสูงสุด (Optimum moisture content, OMC) ที่ได้จากการทดสอบการบดอัดมาตรฐานในหน่วย A จำนวน 14 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.2 : คุณสมบัติที่สำคัญและลักษณะการใช้งานทางด้านวิศวกรรมของดินประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ซึ่งนำมาเพียงบางส่วนเท่านั้น (มณเฑียร กังคศิเทียม, 2547)

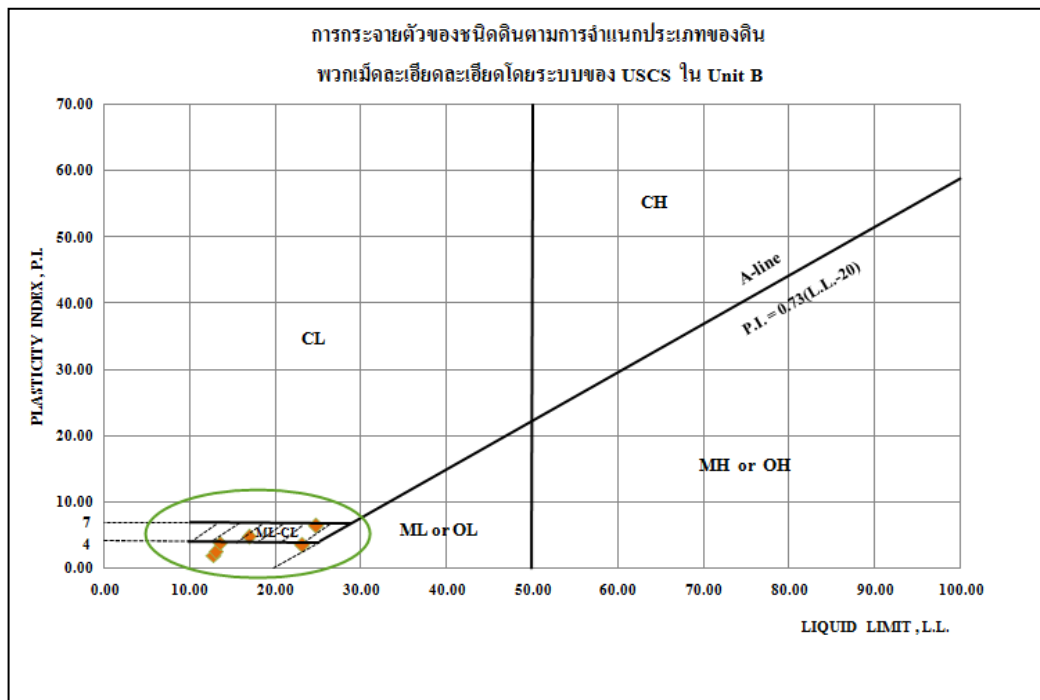
USCS	คำอธิบาย	ความชื้น ได้เมื่อบด อัดแน่น แล้ว	กำลังต้านทาน แรงเฉือนเมื่อบด อัดแน่นแล้วและ ดินอัมตัว	การยุบอัดตัว เมื่อบดอัด แน่นแล้วและ ดินอัมตัว	การบดอัด แน่นได้ง่าย เมื่อใช้เป็นวัสดุ ก่อสร้าง	การใช้ใน งานฐานราก	คุณลักษณะและ เครื่องจักรใน การบดอัด สำหรับงาน ดินถม และฐาน ราก	AASHTO*	Significant constituent materials	ความเหมาะสม ต่อการใช้เป็นชั้น ดินทาง (Subgrade) ใน งานก่อสร้าง ถนน
CL:	ดินเหนียวอินทรีย์มีความ เหนียวต่ำถึงปานกลาง, ดินเหนียวปนกรวด, ดิน เหนียวปนทราย	ยาก	พอใช้	ปานกลาง	ดีถึงพอใช้	ความสามารถ ในการรับ น้ำหนักดีถึง เลว	รลบดล้อย่าง รลบดดินเกาะ	A-6	Clayey soils	พอใช้ถึงเลว
CH	ดินเหนียวอินทรีย์มีความ เหนียวสูง,มีความหนืดสูง	ยาก	เลว	มาก	เลว	ความสามารถ ในการรับ น้ำหนัก พอใช้ถึงเลว	รลบดล้อย่าง รลบดดินเกาะ	A-7-5, A-7-6	Clayey soil	เลว

* ชนิดดินในระบบ AASHTO อาจจะสอดคล้องหรือไม่ได้สอดคล้องกับชนิดของดินที่ได้จากการจำแนกในระบบเอกภาพที่อยู่ในช่องเดียวกัน เพียงแต่ใช้ตารางเดียวกันเพื่อง่ายต่อการดูผล

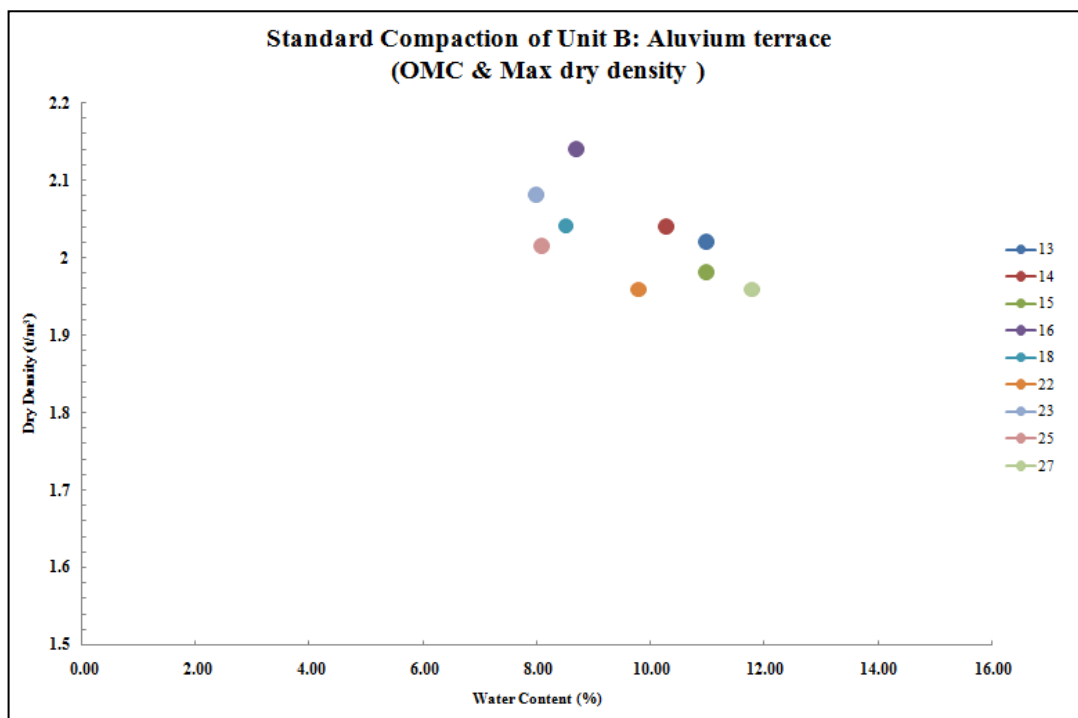
(2) หน่วย B : ตะกอนตะกอนน้ำ (Unit B: Alluvium terrace) : ประกอบด้วยตะกอนทรายหยาบถึงทรายละเอียด ดินทรายแป้ง ปรากฏเป็นเนินอยู่ใกล้บริเวณที่ราบน้ำท่วมทางทิศเหนือกระจายตัวเป็นแห่ง ๆ ตะกอนมีสีน้ำตาลเข้ม สีสน้ำตาลอ่อน สีสน้ำตาลอมชมพู สามารถรับน้ำได้ไม่มาก การซึมผ่านน้ำได้ดี จากการทำการวิเคราะห์หวัเคราะห์ขนาดเม็ดในหน่วยนี้ (รูปที่ 3.4) จะเห็นว่า ดินมีการกระจายตัวแบบปกติ คือมีการกระจายที่ต่ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดจนถึงทรายแป้งในการทดสอบหาค่าพิกัดพลาสติกของดินในหน่วยนี้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินทรายหยาบปานกลางถึงทรายละเอียด จะมีค่าขีดจำกัดเหลวที่ไม่สูงมากและช่วงดัชนีพลาสติกที่แคบ และจากการจำแนกโดยระบบ USCS พบว่าดินเป็นดินทรายปนทรายแป้ง ดินทรายปนดินเหนียว ซึ่งถึงแม้ว่าเมื่อทำการร่อนผ่านตะแกรงแล้วจะพบว่า มีตะกอนที่ ผ่านเบอร์ 200 ไม่มาก แต่ดินเหนียวที่ปนในตัวอย่างเพียงเล็กน้อยก็ทำให้การจำแนกดินในระบบนี้ ระบุได้ว่า ตัวอย่างมีดินเหนียวผสมอยู่จากผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรม พบว่า ดินสามารถรับน้ำได้น้อย ผลการทดสอบดินในหน่วยนี้แสดงในตารางที่ 3.3 จำนวน 9 ตัวอย่าง และจากการจำแนกดินในระบบ USCS (รูปที่ 3.14) พิจารณาผลการวิเคราะห์หวัเคราะห์ขนาดเม็ด ค่าพิกัดเหลวและดัชนีความเป็นพลาสติก สามารถจำแนกดินตามระบบ USCS ได้ 3 ชนิดด้วยกันคือ SM, SP-SM และ SM-SC ส่วนการแบ่งโดยวิธี AASHTO แบ่งได้ 4 ประเภท คือ A-3, A-4, A-2-4 และ A-1-b มีค่าพิกัดเหลวอยู่ระหว่าง 12.80-24.80 และมีช่วงของค่าดัชนีความเป็นพลาสติกที่แคบ อยู่ระหว่าง 1.30-6.51 และองค์ประกอบของดินส่วนมากที่เป็นแร่ควอตซ์ ดินในหน่วยนี้จึงมีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ที่ 2.53-2.66 และค่าที่ได้จากการบดอัดแบบมาตรฐาน ค่าความหนาแน่นของดินแห้งอยู่ในช่วง 1,960-2,14 kg/m³ และมีค่าความชื้นสูงสุดที่ 8.00-11.00 % รูปที่ 3.15 แสดงค่าระหว่าง ความหนาแน่นดินแห้งสูงสุดกับค่าค่าความชื้นสูงสุด ดินแต่ละชนิดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านวิศวกรรมต่าง ๆ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 : ผลการทดสอบตัวอย่างดินของหน่วย B

Sample no.	Moisture Content (%)	Specific Gravity	Atterberge's Limit			Standard Compaction	
			Liquid Limit (%)	Plastic Limit (%)	Plastic Index (%)	Optimum Moisture Content (%)	Maximum Dry Density (kg/m ³)
KT-01-13	19.82	2.60	23.20	19.70	3.50	11.00	2,020
KT-01-14	13.90	2.55	24.80	18.29	6.51	10.30	2,039
KT-01-15	70.03	2.53	17.00	12.24	4.76	11.00	1,980
KT-01-16	32.81	2.65	12.80	10.81	1.99	8.70	2,140
KT-01-18	11.48	2.63	0.00	0.00	0.00	8.50	2,042
KT-02-22	9.78	2.66	13.10	10.66	2.44	9.80	1,960
KT-02-23	5.89	2.65	13.60	9.73	3.87	8.00	2,080
KT-02-25	11.40	2.60	14.00	12.70	1.30	8.10	2,015
KT-02-27	20.95	2.59	22.50	17.57	4.93	11.80	1,960



รูปที่ 3.14 : กราฟแสดงการจำแนกชนิดดินเม็ดละเอียดโดยระบบ USCS ในหน่วย B จากค่าพิกัดเหลวและค่าดัชนีความเป็นพลาสติกจำแนกได้เป็น SM-SC, SP-SM, และ SM.



รูปที่ 3.15 : ค่าระหว่างความหนาแน่นสูงสุดดินแห้ง (maximum dry density) กับความชื้นสูงสุด (OMC) ที่ได้จากการทำการบดอัดมาตรฐาน ในหน่วย B

ตารางที่ 3.4 : คุณสมบัติที่สำคัญและลักษณะการใช้งานทางวิศวกรรมของดินประเภทต่างๆ ดังนี้ ซึ่งนำมาเพียงบางส่วนเท่านั้น (มณฑิร กังคศิเทียม, 2547)

USCS	คำอธิบาย	ความชื้นได้ เมื่อบดอัด แน่นแล้ว	กำลังต้านทาน แรงเฉือนเมื่อ บดอัดแน่น แล้วและดิน อิ่มตัว	การยุบอัดตัว เมื่อบดอัด แน่นแล้วและ ดินอิ่มตัว	การบดอัด แน่นได้ง่าย เมื่อใช้เป็นวัสดุ ก่อสร้าง	การใช้ใน งานฐานราก	คุณลักษณะและ เครื่องจักรในการบด อัดสำหรับงานดินถม และฐานราก	AASHTO	Significant constituent materials	ความเหมาะสมต่อ การใช้เป็นคันดิน ทาง (Subgrade) ในงานก่อสร้าง ถนน
SM :	ทรายที่มีทรายมีตะกอน ทรายปนและผสมกันอยู่	ปานกลาง ถึงยาก	ดี	น้อย	พอใช้	ความสามารถ ในการรับ น้ำหนักดีถึง เลว ขึ้นกับ	ดี ใช้รถแทรกเตอร์	A-3	Fine sand	ดี
SP-SM	ทรายมีการคละขนาด กันไม่ดี, มีเม็ดละเอียด บ้างถึงไม่มีเลย ,มี ตะกอนทรายปน	ง่ายถึงยาก	ดี	น้อยถึงน้อย มาก	พอใช้		ดี ต้องควบคุมอย่าง ใกล้ชิด ใช้รถแทรก เตอร์รถบดล้อยาง รถ บดดินแกะ	A-4	Silty soil	พอใช้
SM-SC	ทรายมีตะกอนทราย ปน-มีดินเหนียวปน, ตะกอนทราย-ดินเหนียว ผสมกัน	ปานกลาง ถึงยาก	ดีถึงพอใช้	น้อย	ดีถึงพอใช้	ความ หนาแน่น	ดีถึงพอใช้ ต้องควบคุม อย่างใกล้ชิด	A-1-b	sand	ดีถึงดีเยี่ยม
							รถบดล้อยาง รถบด ดินแกะ	A-2-4	Silty and clayey	ดี

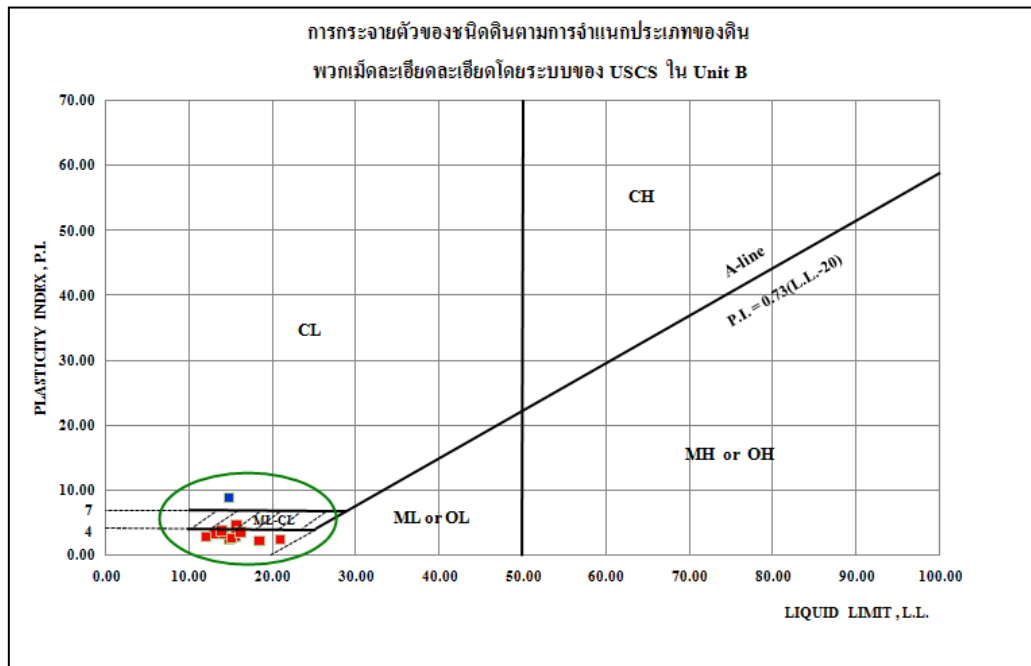
(3) หน่วยซี : ดินลมหอบ (Unit C: Loess) : ประกอบด้วยดินลมหอบ ตะกอนขนาดทรายหยาบถึง ทรายละเอียดมีดินทรายแป้ง ดินเหนียวปนเล็กน้อย มีสีน้ำตาลแดง (สีอิฐ) สีน้ำตาลส้ม ลักษณะของทรายหยาบ ส่วนมากจะมีสีส้มและสีน้ำตาล ผิวมัน รูปร่างไม่กลมมน บางแห่งพบชั้นแม่รัง ชั้นบางๆ จากผลการทดสอบ คุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรม ดังแสดงในตารางที่ 3.5 จำนวน 17 ตัวอย่าง พบว่าดินสามารถรับน้ำได้น้อย มีค่าพิกัดพิกัดอยู่ระหว่าง 12.10-18.50 % และการจำแนกดินในระบบ USCS จากการทำการวิเคราะห์หิวเคราะห์ ขนาดเม็ด (ดังรูปที่ 3.5) และค่าพิกัดพลาสติก (ตารางที่ 3.5) จำแนกตามระบบ USCS ได้ 3 ชนิด (รูปที่ 3.16) คือ SM, SP-SM และ SM-SC ส่วนการแบ่งโดยวิธี AASHTO จำแนกได้เป็น A-3, A-4 และ A-2-4 และค่าดัชนี พลาสติกอยู่ระหว่าง 0.73-4.64 ที่มีช่วงห่างกันไม่มาก ช่วงของค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ที่ 2.56-2.65 และค่าที่ได้ จากการบดอัดแบบมาตรฐาน ค่าความหนาแน่นของดินแห้งอยู่ในช่วง 1,628-2,090 kg/m³ และค่าความชื้น สูงสุดอยู่ที่ 8.20-20.60 (รูปที่ 3.17) ดินแต่ละชนิดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านวิศวกรรม ดังแสดงใน ตารางที่ 3.6

จากการจำแนกดินทางวิศวกรรมและทดสอบคุณสมบัติต่างๆของดินได้ผลออกมาเป็นแผนที่วิศวกรรมธรณีของ พื้นที่ศึกษา ดังรูปที่ 3.18 ทั้งจากลักษณะของธรณีสัณฐานของพื้นที่ ที่ทิศเหนือเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงและพื้นที่ทางทิศ ใต้เป็นที่ราบลอนลาด รวมทั้งผลที่ได้จากการทดสอบตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ได้ว่าพื้นที่ทางด้านทิศเหนือบริเวณที่เป็นที่ ราน้ำท่วมถึงนั้น พื้นที่ไม่เหมาะต่อการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างหรือการนำวัสดุนั้นไปใช้ประโยชน์อย่างใดได้ นอกจากการ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ซึ่งคุ้มค่ากว่าการที่จะนำที่ดินไปใช้อย่างอื่น ส่วนดินทางด้านทิศใต้ สามารถนำไปเป็น วัสดุใช้งานงานวิศวกรรมได้พอใช้ถึงดี

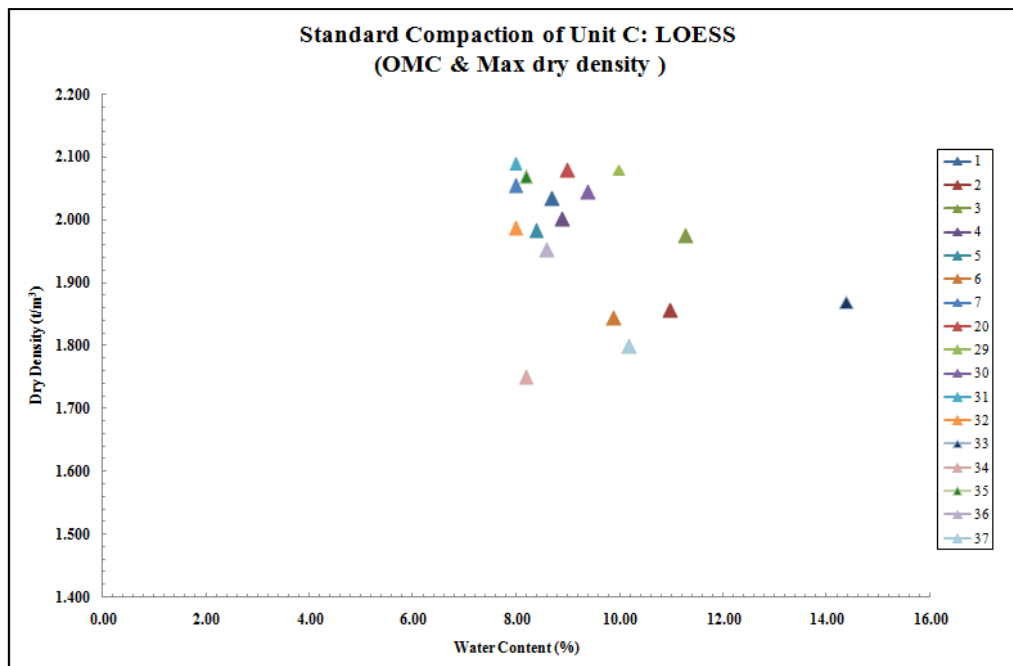
ตารางที่ 3.5 : ผลการทดสอบตัวอย่างดินของหน่วย C

Sample no.	Moisture Content (%)	Specific Gravity	Atterberge's Limit			Standard Compaction	
			Liquid Limit (%)	Plastic Limit (%)	Plastic Limit (PI) %	Optimum Moisture Content (%)	Maximum Dry Density (kg/m ³)
KT-01-01	10.71	2.60	14.90	12.52	2.38	20.60	1,628
KT-01-02	13.29	2.64	0.00	0.00	0.00	11.00	1,856
KT-01-03	11.21	2.60	0.00	0.00	0.00	11.30	1,975
KT-01-04	9.07	2.61	15.70	12.80	2.90	8.90	2,002
KT-01-05	10.79	2.63	14.20	10.89	3.31	8.40	1,984
KT-01-06	47.38	2.58	18.50	16.36	2.14	9.90	1,845
KT-01-07	92.02	2.56	14.40	9.76	4.64	8.00	2,055
KT-01-20	13.71	2.63	15.80	13.44	2.36	9.00	2,080
KT-02-29	10.00	2.60	0.00	0.00	0.00	10.00	2,080
KT-02-29s2	-	2.55	21.00	12.19	8.81	—	—
KT-02-30	9.01	2.60	14.90	12.26	2.64	9.40	2,045
KT-02-31	77.00	2.62	15.20	12.00	3.20	8.00	2,090
KT-02-32	9.09	2.61	0.00	0.00	0.00	8.00	1,988

KT-02-34	10.17	2.62	14.00	10.49	3.51	8.20	1,750
KT-02-35	10.99	2.65	16.30	13.51	2.79	8.20	2,070
KT-02-36	10.02	2.64	12.10	11.37	0.73	8.60	1,952
KT-02-37	87.13	2.65	0.00	0.00	0.00	10.20	1,800



รูปที่ 3.16 : กราฟที่ได้จากการจำแนกดินในระบบ USCS ของหน่วย C



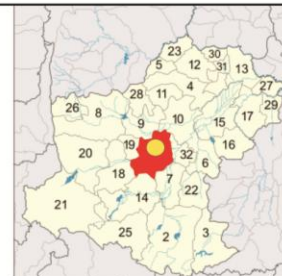
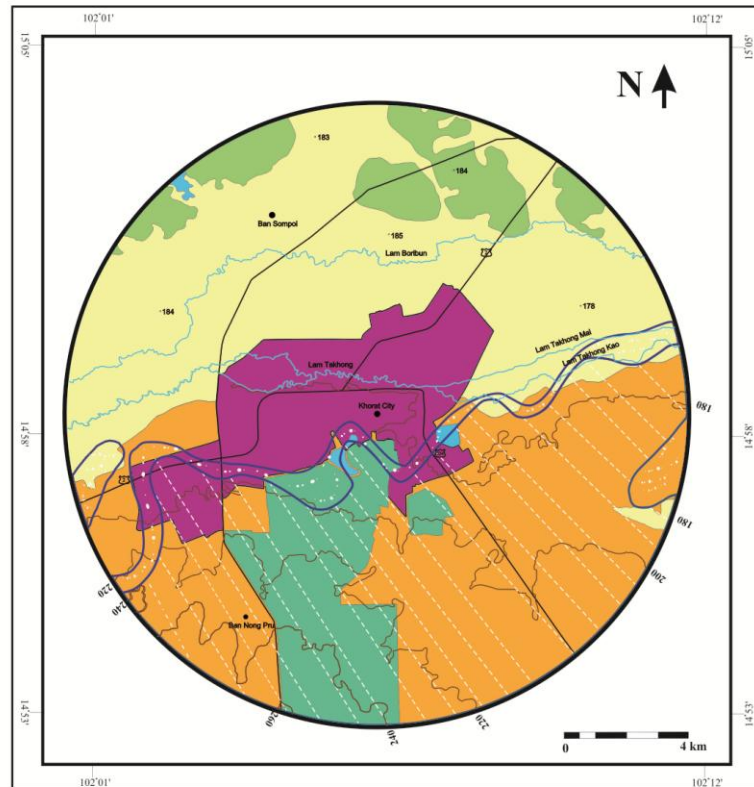
รูปที่ 3.17 : เป็นค่าระหว่างความหนาแน่นสูงสุดดินแห้ง (maximum dry density) กับความชื้นสูงสุด (OMC) ที่ได้จากการทำการบดอัดมาตรฐาน

ตารางที่ 3.6 : คุณสมบัติที่สำคัญและลักษณะการใช้งานทางวิศวกรรมของดินประเภทต่าง ๆ ดังนี้ ซึ่งนำมาเพียงบางส่วนเท่านั้น (มณฑิร กังคศิเทียม, 2547)

USCS	คำอธิบาย	ความชื้นได้เมื่อ บดอัดแน่นแล้ว	กำลังต้านทานแรง เฉือนเมื่อบดอัด แน่นแล้วและดิน อิมตัว	การยุบอัดตัว เมื่อบดอัดแน่น แล้วและดิน อิมตัว	การบดอัด แน่นได้ง่าย เมื่อใช้เป็นวัสดุ ก่อสร้าง	การใช้ใน งานฐานราก	คุณลักษณะและ เครื่องจักรในการ บดอัด สำหรับงานดิน ถม และฐานราก	AASHTO **	Significant constituent materials	ความเหมาะสมต่อ การใช้เป็นดินคัน ทาง (Subgrade) ในงานก่อสร้าง ถนน
SM :	ทรายที่มีตะกอนทราย ปนและผสมกันอยู่	ปานกลางถึง ยาก	ดี	น้อย	พอใช้	ความสามารถ ในการรับ น้ำหนักได้ถึง สูง ขึ้นกับ ความ หนาแน่น	ดี ใช้รถแทรก เตอร์	A-3	Fine sand	ดี
* SP-SM	ทรายมีการคละขนาดกัน ไม่ดี, ทรายปนกรวด, มี เม็ดละเอียดบ้างถึงไม่มี เลย ,มีตะกอนทรายปน	ง่ายถึงยาก	ดี	น้อยถึงน้อยมาก	พอใช้		ดี ต้องควบคุม อย่างใกล้ชิด ใช้ รถแทรกเตอร์ รบบดล้อยาง รถ บดดินแกละ	A-4	Silty soil	พอใช้
SM-SC	ทรายมีตะกอนทรายปน- มีดินเหนียวปน, ตะกอน ทราย-ดินเหนียวผสมกัน	ปานกลางถึง ยาก	ดีถึงพอใช้	น้อย	ดีถึงพอใช้		ดีถึงพอใช้ ต้อง ควบคุมอย่าง ใกล้ชิด รบบดล้อยาง รถ บดดินแกละ	A-2-4	Silty and clayey	ดี

*หมายเหตุ ชนิดดินที่ใช้สัญลักษณ์คู่การบอกถึงคุณสมบัติของดินในงานวิศวกรรมนั้นจะใช้การดูช่วงของคุณสมบัติดินมาเข้าคู่กัน** ชนิดดินในระบบ AASHTO ไม่ได้สอดคล้องกับชนิดของดินที่ได้จากการจำแนกในระบบเอกภาพ เพียงแต่ใช้ตารางเดียวกันเพื่อต่อการดูผลเท่านั้น ซึ่งดินหน่วยนี้ จะปะกคลุมดินเลื่องอยู่ ซึ่งมีสี่เลื่อง และมีมวลสารพอกของเหล็กออกไซด์ เป็น ดินทรายที่มีดินเหนียวปน ซึ่งมีค่า P.I. ที่สูงกว่าดินทรายทั่วไป และมีความเหนียวสูง จำแนกชนิดดินในระบบเอกภาพ USCS ได้เป็นดิน CL : ดินเหนียวที่มีค่าพิกัดเหลวต่ำ และในระบบ AASHO ได้เป็น A-2-4

ENGINEERING GEOLOGY MAP OF THE KHORAT CITY



แผนที่ดัชนี อำเภอ จังหวัดนครราชสีมา

EXPLANATION

FLOOD PLAIN ALLUVIUM:

เป็นพื้นที่ราบน้ำท่วม ประกอบด้วยตะกอนขนาดดินเดี่ยว และทรายแป้งเป็นหลัก มีขนาดกรวดและทรายละเอียดปน อยู่เล็กน้อยมีสิน้ำตาลเข้ม น้ำตาลดำ บางแห่งมีการกระจาย ตัวของดินเค็ม มีคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมดังนี้

1	2	3	4
CH. CL.	A-6, (>7 < 16) A-7-5, A-7-6 (>7)	36.00 - 93.30	18.65 - 61.37
5	6	7	8
6.75 - 138.86	2.34 - 2.56	13.70 - 31.00	1.405 - 1.900

TERRACE ALLUVIUM :

ตะกอนตะกอนน้ำ ขนาดตะกอนทรายหยาบถึงทรายละเอียด ดินทรายแป้ง มีดินเหนียวปน สิน้ำตาลเข้ม-อ่อน สิน้ำตาลอมชมพู มีคราบเกลือปรากฏบนผิวดินในบางแห่ง อยู่ในระดับความสูง ตั้งแต่ 183 - 190 m. มีคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมดังนี้

1	2	3	4
SM, SP-SM, SMSC	A-3(0), A-4(0-1) A-4(0), A-2-4(0)	12.80-24.80	1.30-6.51
5	6	7	8
5.89-70.03	2.53-2.66	8.00-11.80	1.960-2.80

LOESS :

ดินลมหอบ สิน้ำตาลแดง สิน้ำตาลส้มอ่อน ดินทรายละเอียด ตะกอนขนาดทรายหยาบถึงทรายละเอียดมีดินทรายแป้ง และดินเหนียวเล็กน้อย พบที่ระดับ 180 เมตร ขึ้นไป มีคุณสมบัติพื้นฐานทางวิศวกรรมดังนี้

1	2	3	4
SM, SP-SM, SM-SC	A-3 (0), A-4(0-3), A-2-4(0)	12.10-18.50	0.73-4.64
5	6	7	8
9.07-92.02	2.56-2.65	8.20-20.60	1.628-2.090

TOWN OF KHORAT & LAND FILL :

เขตตัวเมืองและพื้นที่ดินถม ซึ่งดินที่ถมส่วนใหญ่ เป็นดินลมหอบ ดินเลื้องและดินลูกรังที่อยู่ในพื้นที่

MILITARY AREA :

เขตพื้นที่ทหาร ไม่มีข้อมูลทางด้านวิศวกรรม

SYMBOLS

1 = USCS

2 = AASHTO

3 = Liquid limit (%)

4 = Plastic index(%)

5 = Moisture content (%)

6 = Specific gravity

7 = Optimum moisture content (%)

8 = Dry density (t/m³)

— River

~ Contour line, contour interval: 20 m

● Lake & Well

× 184 Spot elevation : Normal

○ Route marker

— Road

● Village

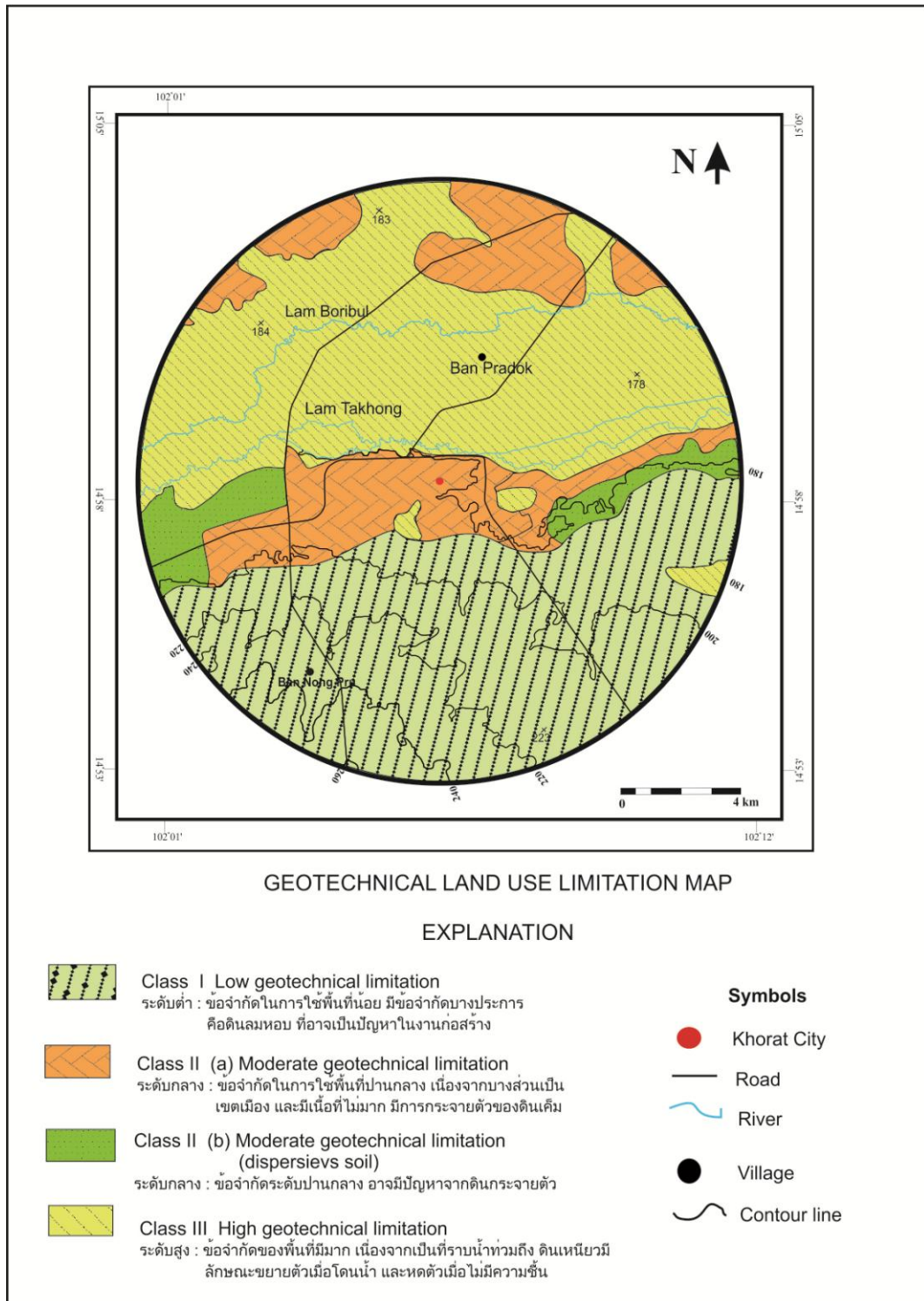
พื้นที่ที่น้ำบาดาลมีคุณภาพดี จืด

พื้นที่ที่น้ำบาดาลเป็นน้ำกร่อย ให้น้ำได้

รูปที่ 3.18 : แผนที่วิศวกรรมธรณี (Engineering geology map of the Khorat City) ภายในเขตพื้นที่ศึกษาโดยรอบ

3.2.6 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่องานวิศวกรรม (Geotechnical land use limitation map)

จากข้อมูลที่ได้จากแผนที่วิศวกรรมธรณี (รูปที่ 3.18) ที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถจำแนกพื้นที่ดินที่เหมาะสมสำหรับงานวิศวกรรมได้ 3 ระดับ (รูปที่ 3.19) มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.19 : แผนที่การใช้ที่ดินเพื่องานวิศวกรรมของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่โดยรอบ

(1) **ระดับที่ 1 คือ ระดับต่ำ (Class I: Low geotechnical limitation)** : เป็นพื้นที่ที่มีข้อจำกัดต่ำหรือสามารถใช้ประโยชน์ทางวิศวกรรมธรณีได้ดี ทางด้านทิศใต้ของพื้นที่ อยู่ในระดับความสูงตั้งแต่ 180 เมตรขึ้นไปจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาดชันของพื้นที่อยู่ที่ 0.3% - 4% มีการกระจายตัวของดินลมหอบบดกลุ่มพื้นที่ส่วนมาก ซึ่งเป็นดินที่ค่อนข้างเป็นอุปสรรคต่องานด้านวิศวกรรมฐานราก เนื่องจากจะแข็งมากเมื่อแห้ง และจะเหลวมากเมื่อชุ่มน้ำ กำลังรับน้ำหนักของดิน จึงมีความแตกต่างระหว่างแ่งกับเปือกสูง จากคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมของดินในกลุ่มนี้ แม้จะสามารถนำไปเป็นวัสดุทางด้านวิศวกรรมได้พอใช้ถึงดี ดินมีการซึมผ่านน้ำได้ดี จึงถูกกัดเซาะได้ง่ายทั้งจากน้ำ ดังนั้นการวางแผนในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินควรได้รับการออกแบบที่ดีเพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดจากข้อเสียของดิน

(2) **ระดับที่ 2 คือ ระดับปานกลาง (Class II: Medium geotechnical limitation)** : เป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ระดับความสูงที่ 180 – 190 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง อยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่และกระจายทางด้านทิศเหนือบางส่วน ซึ่งแบ่งสองลักษณะพื้นที่ คือ Class II (a) พื้นที่ในเขตตัวเมืองและรอบนอก ตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ซึ่งดูจากลักษณะของดินซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินทรายที่มีดินเหนียวผสมอยู่ ดินทรายมีลักษณะเป็นดินหลวม (loose) และ Class II (b) บางพื้นที่อาจประสบกับปัญหาของดินกระจายตัว (dispersive soil) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบกับแผนที่การใช้ที่ดินเพื่องานวิศวกรรมของ Sataragsa (1987) ที่พบดินกระจายตัวทางขอบด้านตะวันตกและตะวันออกของพื้นที่ศึกษา และดินมีคุณสมบัติที่เมื่อถูกอัดปริมาตรดินจะเปลี่ยนแปลงต่างกันสูง (high differential compressibility) ดังนั้นเป็นพื้นที่ในระดับปานกลางในการใช้งานทางด้านวิศวกรรมจะต้องมีการถึงลักษณะพื้นที่และการออกแบบงานให้เหมาะสมกับพื้นที่ต่อไป

(3) **ระดับที่ 3 คือ ระดับสูง (Class III: High geotechnical limitation)** : มีข้อจำกัดในการใช้พื้นที่ค่อนข้างสูง คือ เป็นพื้นที่ทางทิศเหนือ กินพื้นที่ส่วนใหญ่บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง อยู่ต่ำกว่าระดับความสูง 180 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และความลาดชันของพื้นที่น้อยกว่า 0.3 % ซึ่งพื้นที่มีลักษณะชุ่มน้ำเกือบตลอดทั้งปี เนื่องจากมีลำน้ำหลายสายไหลผ่าน และเป็นทีลุ่ม รวมถึงพื้นที่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ดินยังมีลักษณะขยายตัวเมื่อโดนน้ำ และหดตัวเมื่อไม่มีความชื้น เป็นผลเนื่องจากคุณสมบัติของแร่ดินเหนียวที่อยู่ในดิน ซึ่งลักษณะดินนี้อาจก่อให้เกิดปัญหาในการใช้ประโยชน์พื้นที่ทางด้านวิศวกรรมได้ นอกจากนี้ยังการการกระจายตัวของดินเค็มอีกด้วย สภาพปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทำการเกษตร