

บทที่ 1

สภาพทางภูมิศาสตร์

ที่ตั้ง ขนาด และลักษณะทั่วไป

ประเทศบรูไนมีเนื้อที่ 5,765 ตารางกิโลเมตร (2,666 ตารางไมล์) ตั้งอยู่บนชายฝั่งด้านตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะบอร์เนียว ระหว่างเส้นละติจูดที่ 4° - $5^{\circ}3'$ องศาเหนือและเส้นลองจิจูดที่ $114^{\circ}4'$ - $115^{\circ}22'$ องศาตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อดังนี้ :-

ทิศตะวันออก	ติดต่อกับรัฐซาราวักของมาเลเซีย
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับทะเลจีนใต้
ทิศเหนือ	ติดต่อกับทะเลจีนใต้
ทิศใต้	ติดต่อกับรัฐซาราวักของมาเลเซีย

ประเทศบรูไนแยกพื้นที่การปกครองออกเป็น 4 อำเภอ คือ

1. บรูไน-มัวรา มีพื้นที่ประมาณ 570 ตารางกิโลเมตร
2. บือเลต มีพื้นที่ประมาณ 2,725 ตารางกิโลเมตร
3. ตูตอง มีพื้นที่ประมาณ 1,166 ตารางกิโลเมตร
4. เต็มบุงร่ง มีพื้นที่ประมาณ 1,305 ตารางกิโลเมตร

ลักษณะทั่วไปของประเทศไทยในถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ :-

1. ทิศตะวันออกเป็นที่ตั้งของอำเภอเต็มบุงร่ง (Temburong) ซึ่งมีลักษณะเป็นป่า ภูเขา ซึ่งสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จากชายภาคที่แผ่กว้างไปทางเขตป่าเขารอบบริเวณภูกติปากัน (Bukit Pagan) ซึ่งมียอดสูงถึง 6,070 ฟุต

2. ทางทิศตะวันตกเป็นที่ตั้งของอำเภอบรูไน-มัวรา (Brunei-Muara) อำเภอตูตอง (Tutong) และอำเภอบือเลต (Belait) โดยที่อำเภอบรูไน-มัวราเป็นที่ตั้งของเมืองหลวงบันดาร์ เสรี เบกาวัน (Bandar Seri Begawan) นอกจากนี้สภาพภูมิประเทศของสามอำเภอดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าเป็นบริเวณที่มีเทือกเขาน้อยใหญ่สูงต่ำสลับซับซ้อน ซึ่งมีความสูงถึง 1,000 ฟุตจากระดับน้ำทะเล

บันดาร์ เสรี เบกาวัน เคยเป็นที่รู้จักกันในนาม บันดาร์ บรูไน ซึ่งเพิ่งจะได้รับพระราชทานนามใหม่ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติแก่สุลต่านฮัจญีเซออร์

มูดอ โอมาร์ อาลีไซฟุดดีน เมืองนี้มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 50,000 คน ในจำนวนดังกล่าว นั้นประมาณ 20,000 คนอาศัยอยู่ที่ตำบลอาเยอร์ (Kanpong Ayer) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีชื่อเสียง และเป็นสถานที่ที่น่าสนใจ ทั้งนี้เพราะมีบ้าน ร้านค้า และโรงเรียนที่สร้างด้วยไม้และมีเสาสูง อยู่บริเวณแม่น้ำบรูไน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาสาธารณูปโภคค่อนข้างดี

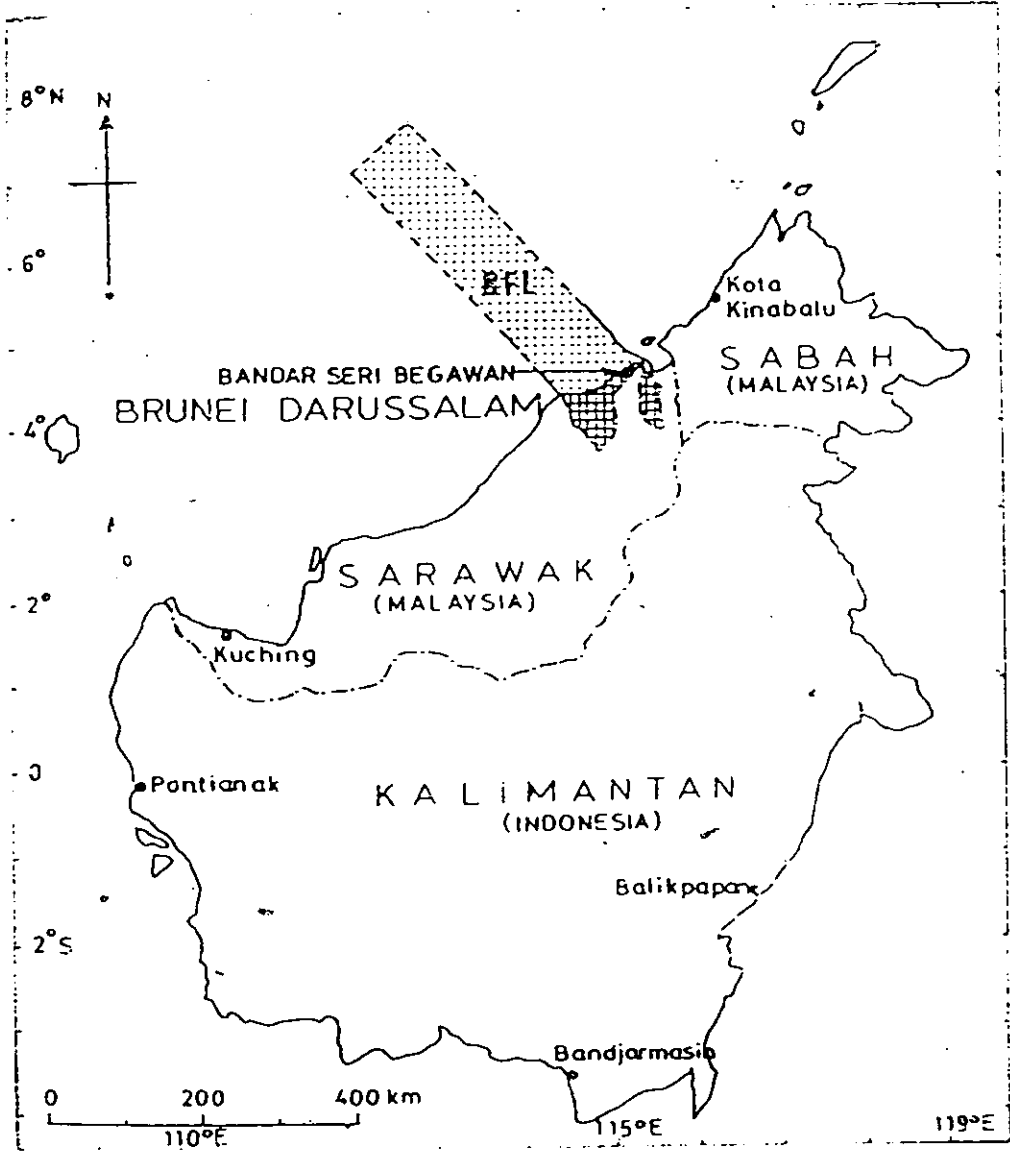
บือเลตเป็นเมืองอันดับสองซึ่งมีประชากรอาศัยประมาณ 52,000 คน และเป็น ศูนย์กลางอุตสาหกรรมน้ำมันและแก๊ส

เมืองอันดับสาม คือ ตูตง เป็นเมืองที่น่าสนใจซึ่งตั้งอยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำตูตง ระหว่างกัวลาบือเลตและเมืองหลวงบันดาร์ เสรี เบกาวัน ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของกองพัน ทหารราบที่ 2 กองทัพบรูไน ซึ่งนับว่าเป็นกองพลองครักษ์สุดค่า

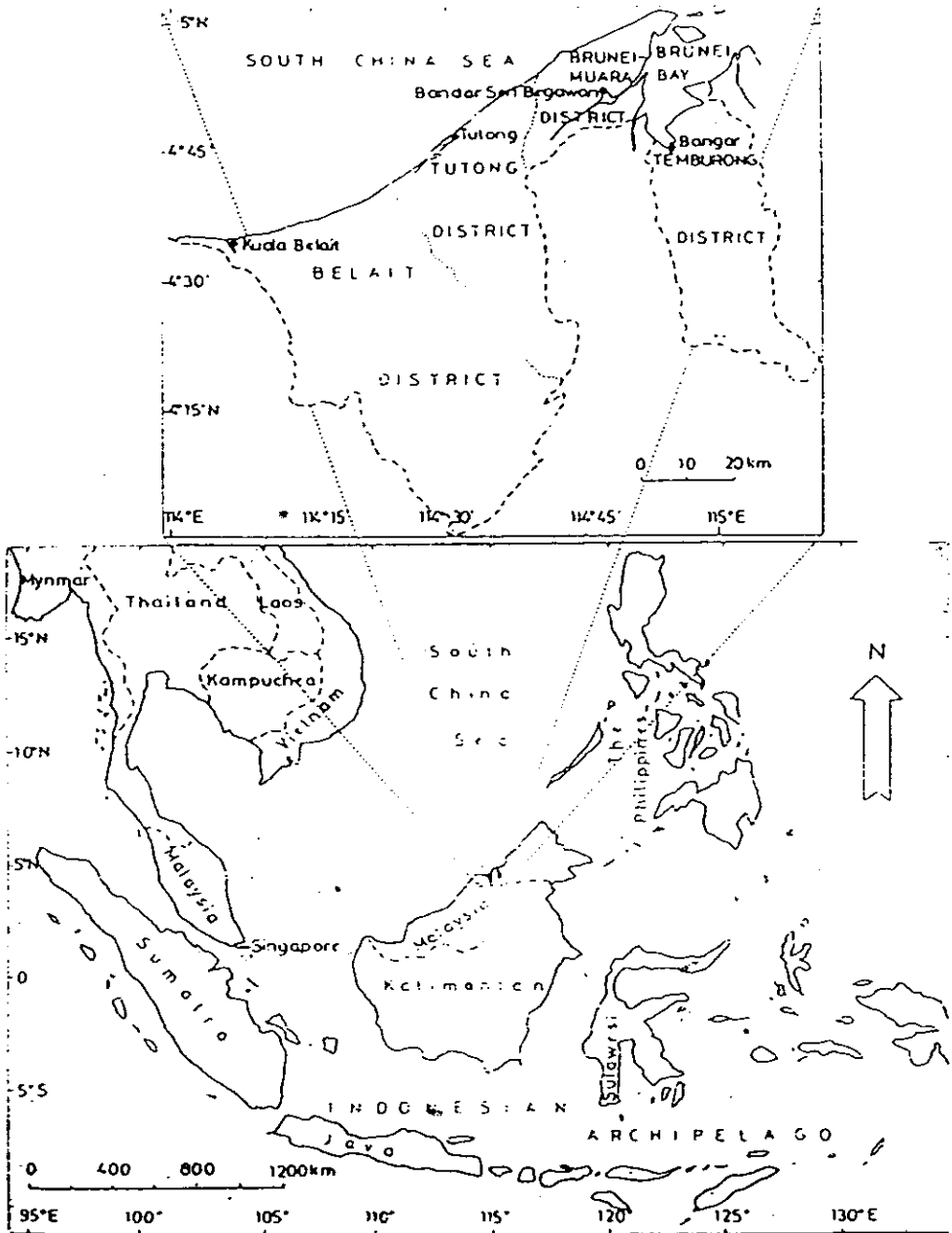
ประเทศบรูไนมีสภาพภูมิศาสตร์อยู่ในเขตร้อน บริเวณเส้นศูนย์สูตร มีอากาศ ร้อนเป็นประจำอุณหภูมิ 26-32°C มีความชื้นสูง มีฝนตกประมาณ 2,500 มิลลิเมตร ตามชายฝั่ง ทะเล ซึ่งยาวประมาณ 130 กิโลเมตร และ 7,500 มิลลิเมตรในพื้นที่ที่ลึกเข้าไปในป่า

พื้นที่มากกว่า 85% ของประเทศเป็นบริเวณที่มีป่าไม้หลากหลายชนิดและ เขียวฉจี ป่าดังกล่าวมักพบในบริเวณที่สูง ซึ่งบางแห่งจะสูงกว่า 1,500 ฟุต

ตลอดบริเวณชายฝั่งมีป่าโกงกางและต้นจากขึ้นสลับกันกับบริเวณที่มีการ เพาะปลูกอย่างอุดมสมบูรณ์ตลอดบริเวณลุ่มแม่น้ำ ซึ่งเป็นเขตที่อยู่อาศัยของชุมชนขนาดเล็ก รวมทั้งชุมชนบ้านยาว (Rumah Panjang) ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยในเขตที่ลึกเข้าไป



รูปที่ 1 พื้นที่ที่ตั้งบนเกาะบอร์เนียวและขนาดเขตน่านน้ำประมง (BFL)



รูปที่ 2 ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และเขตการปกครองของประเทศบรูไน

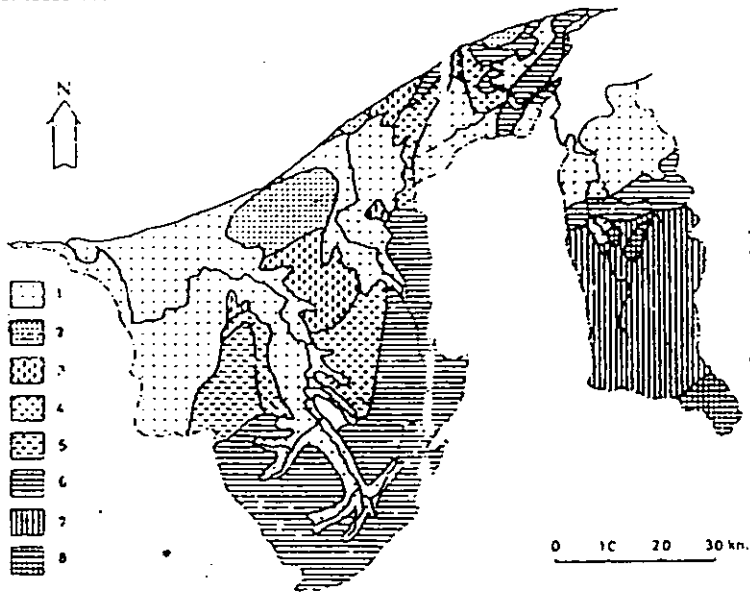
สภาพทางกายภาพ (The Physical Landscape)

1. สภาพทางธรณีวิทยา (Geology)

ภูมิลักษณะบรรพกาลทางกายภาพของประเทศบรูไนนับว่าเป็นลักษณะเด่นของประเทศบรูไนที่สะท้อนให้เห็นถึงการมีอำนาจทางธรณีวิทยา (Lithology) และโครงสร้างที่นำมาซึ่งลักษณะพิเศษที่เกี่ยวกับสภาพทางธรณีวิทยา การผุพังอยู่กับที่ (Weathering) และการกัดกร่อนภายใต้พลังงานอันมหาศาลจากสภาพความร้อนชื้นของสภาพภูมิอากาศ

ดินแดนของประเทศบรูไนตั้งอยู่ในตอนกลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะบอร์เนียว ลักษณะภูมิศาสตร์ของสันฐานประทุนหงาย (Geosyncline) อยู่ในช่วงระหว่างยุคก่อนครีตเชียส (Upper Cretaceous Epoch) บริเวณที่ลุ่มยังคงมีร่องรอยของการแตกหักของกระดูกไปสู่สมัยที่สาม (Tertiary Period) ตะกอนที่ลุ่มส่วนใหญ่จะประกอบด้วยทราย หินทราย และพบชั้นของดินเหนียวและหินชนวนบ้างเป็นครั้งคราว หินทรายปกติแล้วจะมีลวดลายที่สวยงามและมีก๊าซคาร์บอนอีกด้วย

จากการเคลื่อนตัวของสารไพลโอซีน (Pliocene) และพลีสโตซีน (Pleistocene) ทำให้เกิดการก่อตัวสูงขึ้นของพื้นที่บริเวณเหนือระดับน้ำทะเล (Above Sea-Level) ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกิดพื้นที่ใกล้เคียงภายใต้บรรยากาศ (Subaerial Denudation) ขึ้นซึ่งบริเวณทั้งสามสันฐานประทุนหงายนี้สามารถเป็นตัวพิสูจน์ให้เห็นถึงกระบวนการดังกล่าวคือ บริเวณสันฐานประทุนหงายของบือเลต (Belait Syncline) ซึ่งบริเวณนี้จะรวมถึงพื้นที่ทั้งหมดทางภาคตะวันตกของประเทศบรูไน บริเวณสันฐานประทุนหงายในลาบู (Labu Syncline) อยู่ทางตอนเหนือของติมบุง (Temburong) และบริเวณสันฐานประทุนหงายในลิมบัง (Limbang Syncline) ตั้งอยู่ระหว่างสันฐานประทุนหงายบือเลตและลาบู ทั้งสามสันฐานประทุนหงายนี้เกิดจากการก่อตัวสูงขึ้นของหินทรายสมัยที่สามยุคใหม่ (Young Tertiary Sandstone) ในขณะที่บริเวณที่สูงทางตอนใต้ของติมบุง (Temburong) ส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการทับถมของหินทรายสมัยที่สามยุคเก่า (Old Tertiary Sandstone) และหินชนวนเนื้อแน่น (Shale) (Grant, 1984 : 11)



รูปที่ 3 การลงมติของนักธรณีวิทยาและนักสถิติเกี่ยวกับการเกิดของดิน

การเกิดขึ้น

ประเภทของการเกิด

1. ตะกอนที่ทับถม (Alluvium)	ดินเหนียวและดินที่มีโปรสตามาก ทราย หินกรวด บาง ครั้งพบบริเวณที่ตั้งเป็นแอ่งน้ำ
2. การเกิดของตะกอนเหลี่ยม (Liang Formation)	ทรายบริเวณที่ปกคลุมด้วยทรายดินเหนียวมีพืชขึ้น จะพบบนลิกไนต์ทรายดินเหนียวเป็นบางครั้งหรือ ชั้นดินส่วนบางของถ่านลิกไนต์
3. การเกิดของ Seria (Seria Formation)	ทราย ดินเหนียว และทรายดินเหนียว (ดินร่วน)
4. การเกิดของ Miri (Miri Formation)	ทรายแพกอ่อน (Packsand) และหินชนวน
5. การเกิดของ Lambir (Lambir Formation)	ทรายแพกอ่อน (Packsand) และดินเหนียวและหิน ชนวน
6. การเกิดของบือเลต (Beliat Formation)	หินทราย หินชนวน ดินเหนียวและถ่านหินสีน้ำตาล
7. การเกิดของ Setap Slate (Setap Slate Formation)	ดินเหนียวสีเทา หินชนวน หินทราย
8. การเกิดของ Merigan (Merigan Formation)	หินทรายขนาดใหญ่ หินชนวน

บริเวณเขตภูเขาทางภาคใต้ของติมบุง (Temburong) ส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนวัตดุของสารอีโอซีน (Eocene) และไมโอซีน (Miocene) ลักษณะภูมิประเทศแถบนี้จะมีภูเขาที่สลับซับซ้อน สลับกันระหว่างทิวเขาและหุบเขา บริเวณเทือกเขาและสันยอดเขาจะเป็นหินทราย ในขณะที่บริเวณหุบเขานั้นจะเป็นพื้นที่ที่มีหินชนวนเนื้อแน่นเสียส่วนใหญ่

ทางภาคตะวันออกของประเทศ โดยเฉพาะในเขตบรูไน-มัวรา (Brunei-Muara) ซึ่งเป็นบริเวณที่กว้างกว่าในบริเวณอื่น ๆ และรองลงมาคือบริเวณพื้นที่ของตูดง (Tutong) และบือเลต (Belait) พื้นที่ทั้งสามเขตนี้จะตั้งอยู่ในบริเวณที่ลุ่มส้นฐานประทุนหยากก่อนสมัยที่สาม (Upper Tertiary) จากสภาพทางธรณีวิทยาเช่นนี้สามารถสะท้อนให้เห็นถึงการกำเนิดขึ้นของโครงสร้างแบบสไตรก์ริดจ์ (Strike Ridges) และแบบแควสตัด้า (Cuesta) เป็นเวลานานมาแล้ว พื้นที่บริเวณนี้ล้อมรอบด้วยบริเวณเนื้อที่รับน้ำฝนของแม่น้ำ (Catchments) ในแม่น้ำตูดงและบือเลต และจะมีลักษณะภูมิประเทศที่ขรุขระในบริเวณที่ต่ำ ตามแนวชายฝั่งทะเลจะประกอบด้วยกลุ่มของเชิงเขาเตี้ย ๆ และภูเขาที่สูงชัน พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลส่วนใหญ่จะถูกครอบคลุมด้วยแอ่งน้ำและการก่อตัวของตะกอน พื้นที่ในลักษณะนี้จะไม่พบในเขตติมบุงเท่านั้น แต่จะพบในบริเวณตลอดแนวหุบเขาในตูดง และในบริเวณแม่น้ำบือเลตด้วย ตะกอนที่ทับถมนี้ได้สะสมตั้งแต่การเกิดขึ้นของน้ำแข็งในระดับน้ำทะเลประมาณ 5,400 ปีมาแล้ว จากความเก่าแก่ของสารในสมัยที่สี่ (Quaternary) ทำให้เกิดความไม่มั่นคงแข็งแรงของทรายและกรวด ซึ่งเป็นองค์ประกอบของพื้นที่บริเวณลานตะพักในบริเวณหุบเขา และตลอดแนวชายฝั่งทะเลระหว่างตูดงและมัวรา ตะกอนที่ราบส่วนใหญ่จะประกอบด้วยตะกอนพีทยกเว้นบริเวณฝั่งแม่น้ำและบริเวณเขาเตี้ย ๆ

2. ลักษณะส้นฐาน (Landform)

พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศบรูไนกำเนิดขึ้นจากสภาพภูมิประเทศที่เคลื่อนที่ขึ้น ๆ ลง ๆ และถูกกั้นขวางโดยที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำหรือหนองน้ำ พื้นที่บริเวณที่ลุ่มจะกระจัดกระจายไปด้วยภูเขาเตี้ย ๆ และสันเขา ความขรุขระของสภาพภูมิประเทศเช่นนี้ส่วน

ใหญ่จะพบในบริเวณทางตอนใต้ของภาคตะวันออกเฉียงและภาคตะวันตก บริเวณชายฝั่งทางภาคตะวันตกสภาพภูมิประเทศจะราบเรียบอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้นในบริเวณพื้นที่บางส่วนของทรายสปีด (Sandspits) และแนวหินปะการัง (Lagoon) ไปปิดปากน้ำตูดงและบือเลต และในบริเวณอ่าวบรูไน (Brunei Bay) บริเวณใกล้ชายฝั่งของอ่าวบรูไนจะประกอบด้วยเขาวงกตของทางน้ำไหล แลลมและทางน้ำไหลดังกล่าวเกิดจากธารน้ำหลายสายที่เชื่อมกัน

ฟรานซ์ (Franz, 1980) ได้กล่าวว่า ประเทศบรูไนสามารถแบ่งสันฐานออกเป็น 3 ส่วน คือ เขตที่สูงหรือเขตทิวเขา เขตเนินเขา และเขตที่ต่ำหรือเขตที่ราบชายฝั่งทะเลหรือบริเวณหนองน้ำ และบริเวณตะกอนที่ราบที่เกิดขึ้นจากน้ำ ซึ่งทั้ง 4 บริเวณดังกล่าวจัดอยู่ในเขตที่ราบชายฝั่งทะเล ดังรูปที่ 4 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสันฐานดังกล่าว คือ

1) เขตภูเขา (The Mountainous Zone) จะพบในบริเวณทางตอนใต้ของตีมบุง สูงประมาณ 600 เมตร หมายถึงวัดจากเหนือระดับน้ำทะเลจนถึงยอดเขาที่ภูเขาปากอน (Pagon) วัดได้ 1,850 เมตร พื้นที่ในเขตภูเขานี้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะภูมิประเทศที่ขรุขระ (Franz, 1980 : 33) ลักษณะทางธรณีวิทยาส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหินทรายขนาดใหญ่ และการก่อตัวของดินเหนียว หินชนวนเนื้อแน่น (Shale) และหินชนวน (Slate) ที่เก่าแก่

2) เขตเนินเขา (Hill Zone) ในบริเวณนี้จะไม่เป็นในรูปแบบของภูเขาที่ต่อเนื่องกัน แต่จะเป็นลักษณะของภูเขาที่แตกต่างกันอย่างต่อเนื่อง เป็นลักษณะโครงสร้างแบบเคเวสตา หรือเขตที่ลุ่มตามแนวลุ่มแม่น้ำบริเวณหุบเขาหรือที่ราบ ภูมิประเทศบริเวณเนินเขานี้จะมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 100-300 เมตร และจะพบอยู่ในพื้นที่ที่ครึ่งหนึ่งในส่วนกลางของตีมบุง นอกจากนี้จะพบในพื้นที่ข้างหนึ่งของแม่น้ำบือเลต และตูดงและพื้นที่ในลักษณะนี้จะพบมากในเขตบรูไน-มัวรา

โครงสร้างแบบเคเวสตา (Ciuesta) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. แนวเนินเขาไบแอน (Bian Hill Range) ในตีมบุง
2. เนินเขาตีมบุง (Temburong Hill)

ทางภาคตะวันตกของประเทศบรูไนในเขตเนินเขา (Hill Zone) สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 8 ส่วน คือ

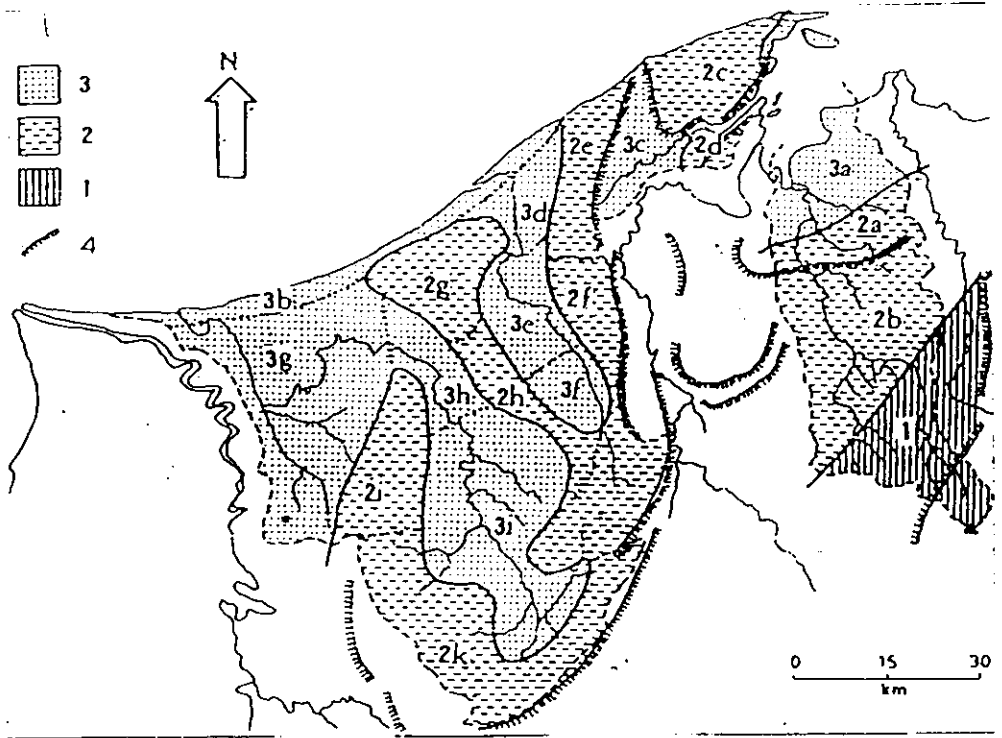
ที่ลุ่มบือรากัส (Berakas Basin) ในบริเวณนี้ส่วนมากจะพบแร่จำพวกหินทราย (Sandstone) และหินชนวน (Slate) ทางตอนใต้ของที่ลุ่มบือรากัส (Berakas Basin) และแม่น้ำบรูไนจะอยู่ในเขตเนินเขาคุมาปัสและบือราบัง (Lamapas and Berambang Hill) ที่ลุ่ม

ตูดงและบือเลตมีเทือกเขาซิงกูรง (Sengkurong Hills) ล้อมแนวนั้นเขาบูกิดลาดัน (Bukit Ladan Hills Range) เทือกเขาลูมุต (Lumut Hills) เทือกเขาตูดง บือเลต (Tutong Belait Hills) ภูเขาลาบี (Bukit Labi) แนวนั้นเขาบือเลต (Belait Hill Range)

ทางภาคตะวันออกอาณาเขตส่วนใหญ่จะติดต่อกับรัฐซาราวักของมาเลเซีย โครงสร้างแบบเขาสด้าเป็นตัวกำหนดลักษณะของภูมิประเทศในเขตเทือกเขา (Hill Zone) นี้

3) เขตที่ลุ่ม (a) มีพื้นที่ขยายออกไปตามแนวชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันตกของ บือเลตและตูดง และ (b) จะมีอาณาบริเวณอยู่ในที่ลุ่มน้ำ ในลุ่มที่ตูดง (3d-3f) และบือเลต (3g-3i) บริเวณที่ลุ่มตามแนวชายฝั่งทะเลจะผสมผสานกับตะกอนที่ราบลุ่มน้ำ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าว ขยายไกลออกไปถึงตัวเมืองบรูไน

บริเวณที่ต่ำในเขตที่ลุ่มตูดงและบือเลตจะมีหนองน้ำที่มีตะกอนพิท ซึ่งได้ วิวัฒนาการมาแล้ว 4,500 ปีมาแล้ว (Anderson, 1964) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น บริเวณที่ลุ่มมีป่าไม้ขึ้นหนาแน่น หนองน้ำอันกว้างใหญ่ ส่วนมากจะพบในบริเวณที่ราบชาย ฝั่งทะเลในติมบุง นอกจกบริเวณที่ราบมูเลาท์ (Mulaut) ที่ปราศจากลุ่มน้ำ แต่จะเป็นที่ ราบจากตะกอนที่ทับถมโดยน้ำ อย่างไรก็ตาม พื้นที่บริเวณที่ราบต่ำของลานตะพักจะประกอบ ไปด้วยดินเหนียวและทรายดินเหนียว (Clay Sands จะพบในบริเวณที่ต่ำของลานตะพัก) และ จะพบก้อนกรวดและทรายขาวละเอียดที่ปะปนด้วยก้อนกรวด หรือเรียกว่า "ทรายควอร์ด" (มักจะพบในทะเลทางตะวันตกของตูดง) ในที่ลุ่มบือรากัส (Berakas Basin) และในตูดงจะพบ พื้นที่ในลักษณะเพียงส่วนน้อยเท่านั้น



รูปที่ 4 ลักษณะพื้นฐานของประเทศบรูไนดารุสซาลาม (After Frauz, 1980)

1. เขตภูเขา
2. เขตเทือกเขา
3. ที่ต่ำ
4. เกลวสตั

(2a-3I รูป)

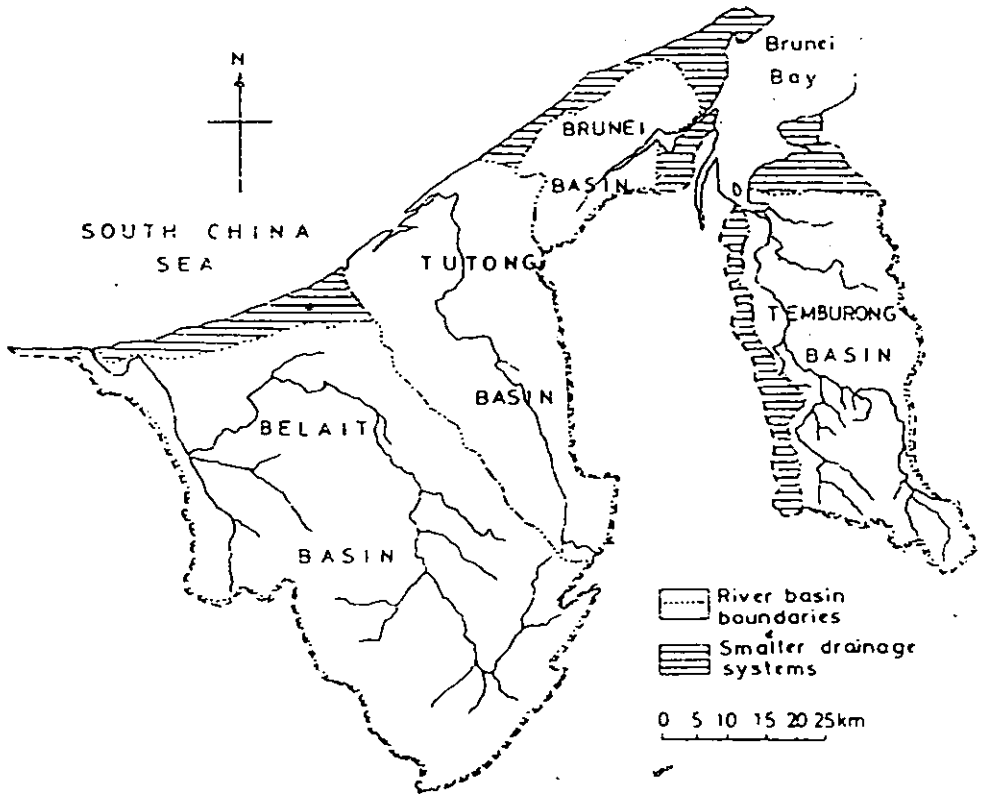
ดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า พื้นที่บริเวณฝั่งทะเลทางภาคตะวันตกของประเทศบรูไนส่วนใหญ่จะประกอบด้วยทรายชายหาด ยกเว้นในพื้นที่ระหว่างมัวราบกับคูงและในบริเวณอ่าวบรูไน ส่วนพื้นที่ตามแนวชายฝั่งจะเป็นน้ำหินผาจากหินทรายและหินชนวน และตามบริเวณชายฝั่งจะมีดิน โกงกางอยู่ในบริเวณที่ลุ่มเป็นส่วนมาก

จากโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นของประเทศบรูไนตามบริเวณชายฝั่งทะเลสะท้อนให้เห็นว่าถึงสภาวะการกัดกร่อน และการทับถมของตะกอนที่เกิดจากอิทธิพลของแม่น้ำ เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดภาวะน้ำขึ้นน้ำลง แนว

หินปะการัง (Lagoon) ทรายสปีด (Sandspit) ชั้นโคลน (Mudflat) และดอนทรายไต้ น้ำ (Sandbank) จะพบมากบริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งจะเห็นได้ชัดตามบริเวณชายฝั่งทะเลของป้อมลำปองสปีด (Pelumpung Spit) ในมั่วราที่ตันขงปญญิต (Tanjong Punyit) และบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำบารัมบือเลต (Baram-Belait) ส่วนชั้นโคลนเกาะเล็ก ๆ และแอ่งน้ำจะพบในบริเวณอ่าวบรูไน

บริเวณฝั่งทะเลของประเทศบรูไนในปัจจุบันจะมีเกาะที่เกิดขึ้นจากการก่อตัวของดอนทรายไต้ น้ำ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้แม่น้ำคูตงและบือเลตเปลี่ยนทิศทางการไหลจากอิทธิพลอันสลับซับซ้อนตามธรรมชาติของน้ำในมหาสมุทรในทะเลจีนใต้ ทำให้เกิดภาว่น้ำขึ้นน้ำลง เกิดเป็นวัฏจักรของน้ำ เกิดสภาวะเกี่ยวกับความหนาแน่นของน้ำ เกิดการหมุนเวียนของภาว่น้ำฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลทำให้เกิดมรสุม ซึ่งส่วนใหญ่จะมีต้นกำเนิดจากการเคลื่อนที่ของตะกอนบริเวณใกล้ฝั่ง

ภาว่น้ำขึ้นน้ำลงในแม่น้ำบรูไนปกติจะสูงขึ้นประมาณ 2-4 เมตร ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นในตอนกลางวัน จากกระบวนการดังกล่าวจึงเป็นตัวที่กระตุ้นให้เกิดการทับถมและการงอกขึ้นของตะกอนที่ทับถม (เกิดกระบวนการตกตะกอน) เป็นผลทำให้ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (Delta) งอกขึ้นมาและตะกอนที่เกิดจากการพัดพาของแม่น้ำทำให้บริเวณใกล้ฝั่งเป็นบริเวณที่มีความตื้น (ไม่ลึก)



รูปที่ 5 ที่ลุ่มแม่น้ำของประเทศบรูไน

3. ลักษณะทางน้ำไหลในประเทศบรูไน (Drainage Pattern)

ในประเทศบรูไนมีแม่น้ำสายหลัก 4 สาย คือ

- 1) แม่น้ำบือเลต มีความยาวประมาณ 125 กิโลเมตร
- 2) แม่น้ำตูดง มีความยาวประมาณ 67 กิโลเมตร
- 3) แม่น้ำบรูไน มีความยาวประมาณ 40 กิโลเมตร
- 4) แม่น้ำตีมบุง มีความยาวประมาณ 67 กิโลเมตร

แม่น้ำบรูไนได้ไหลผ่านอ่าวบรูไน และธารน้ำสายเล็ก ๆ ที่ไหลผ่านระหว่างที่
กลุ่มตุงและบือเลต ช่องทางระบายน้ำมีความยาวประมาณ 600 ตารางกิโลเมตร ขากฝั่งที่มีส่วน
ที่เหลือของประเทศมีธารน้ำสายเล็ก ๆ หลายสาย ซึ่งบางกิโลเมตรของธารน้ำดังกล่าวได้ไหล
ผ่านทะเลจีนใต้ และอ่าวบรูไน จากธารน้ำที่ไหลผ่านอ่าวบรูไนทำให้พื้นที่บริเวณนี้มีต้น
โกงกางขึ้นกระจุกกระจายอย่างหนาที่บ

แม่น้ำบือเลตและตุงได้ตัดพลาโคลน ทราย และชั้นดินตะกอนต่าง ๆ มา
ทับถมบริเวณปากแม่น้ำ ทำให้เกิดสันดอนทรายใต้น้ำ (Sandbank) จึงทำให้พื้นที่บริเวณใกล้
ฝั่ง (Off-shore) มีความตื้น แม่น้ำทั้งสองสายนี้ โดยเฉพาะแม่น้ำบือเลตมีตะกอนพืตกคลุมใน
บริเวณกว้าง มีตะกอนทับถมบริเวณที่ราบและบริเวณชั้นโค้งของแม่น้ำ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิด
หลักฐานของการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของลักษณะธารน้ำไหลในบรูไน ธารน้ำดังกล่าว
เป็นสายน้ำกว้างที่ไหลคดเคี้ยวสลับซับซ้อนแถบแนวภูมิประเทศ มีชั้นของซากปรักหักพัง ซึ่ง
หลักฐานเห็นได้ชัดบริเวณบึงรูปแอกหรือกูด (Ax-Bow Lakes)

แกรนท์ (Grant 1984 : 30) ได้กล่าวว่าแม่น้ำบือเลตและตุงอยู่ในพลวัตของความ
สมดุลย์ทางสัณฐานวิทยา ในปัจจุบันความหนาแน่นสูงของท่อน้ำไหลจีนเป็นลักษณะ
เด่นที่เห็นได้ชัดของการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพทางธรณีวิทยา โครงสร้าง (Structure)
และภูมิอากาศแบบป่าฝน (Rainforest) กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ลักษณะทางน้ำไหล (Drainage
Pattern) และการเชื่อมโยงของทางน้ำ (Drainage Network) ในบรูไนเกิดจากภาวะทางธรณี
วิทยา โครงสร้าง ภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่สำคัญ

สายน้ำอันกว้างขวางดังกล่าวไหลอยู่ทางตอนเหนือ ตะวันตกเฉียงเหนือ และ
ไหลผ่านโขดหินอันสลับซับซ้อนลงสู่ก้นทะเล ซึ่งผ่านการต้านทานจากหินชนวนและดิน
เหนียวกันธารน้ำเล็ก ๆ ของสายน้ำดังกล่าวที่พัดพาหินทรายจำนวนมากมาทับถมจึงก่อให้เกิด
โครงสร้างทางน้ำไหลแบบทริลลิส (Trellis Drainage Pattern) ช่วงบนที่อยู่ระหว่างโค้งน้ำของ
แม่น้ำตุงและบือเลต โดยเฉพาะบริเวณที่ปะปนกับเนินเขา คือบริเวณเนินขาลาบีและลูมุด
(Labi Hill and Lumut Hill) โครงสร้างแบบรัศมีและแบบกึ่งไม้ (Radial and Radialcentric
Patterns) ทั้งสองโครงสร้างจึงเป็นหลักฐานที่เห็นได้ชัดเจนในบริเวณนี้

ภูมิอากาศและสภาวะการณ์ทั่วไป (Weather and Climate)

ลักษณะภูมิอากาศของประเทศบรูไนเป็นลักษณะลมมรสุมแถบเส้นศูนย์สูตรในเขตร้อน (บางครั้งอาจจะเรียกว่า ภูมิอากาศกึ่งเขตร้อน) ในพื้นที่ลุ่มของเกาะบอร์เนียวตอนเหนือนั้นมีอุณหภูมิสูงโดยสม่ำเสมอและฝนตกชุกตลอดทั้งปี บรูนิค (Brunig, 1969) ได้กล่าวว่า "ภายในพื้นที่ลุ่มบริเวณเขตป่าที่มีฝนตกชุกในภูมิภาคของเกาะบอร์เนียวจะมีลักษณะภูมิอากาศที่เป็นแบบเดียวกัน" อย่างไรก็ตามก็มีเครื่องบ่งบอกฤดูกาลของป่าที่มีฝนตกชุก นำมาถึงระบบชั้นบรรยากาศของฤดูกาล (Sirinanda, 1990) โดยปกติจะเป็นแถบลมมรสุมและเขตแถบโซนกึ่งร้อนที่เรียกว่า "ITCZW" ด้วยเหตุนี้จึงไม่มีความชัดเจนในการแยกแยะฤดูแล้งแม้ว่ามันจะแห้งแล้งผิดปกติช่วงหนึ่งที่ได้เกิดขึ้นในบางปี

รูปแบบข้างต้นของภูมิอากาศเป็นผลมาจากการกระจายเป็นพิเศษของการควบคุมลักษณะภูมิอากาศในชายฝั่งตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะบอร์เนียวแถบเส้นศูนย์สูตรและทางทะเลจีนใต้ ในฤดูกาลการเคลื่อนย้ายของ ITCZ และการสลับของฤดูกาลเกี่ยวกับทิศทางลมมรสุม และอิทธิพลของอากาศที่อบอุ่น กลุ่มอากาศชั้นแถบทะเล และความแตกต่างของพื้นที่ที่มีปฏิกริยาทางทะเลและภูเขา ปัจจัยที่สำคัญรองลงมาก็คือ สถานที่ตั้งของประเทศบรูไนทางตอนใต้ได้รับผลกระทบถึงประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งจะมีลมแรง และโดยทั่วไปจะมีฝนตกหนักในเกาะบอร์เนียว

การเปลี่ยนแปลงไปมาของ ITCZ ในแต่ละปีทั้งทางตอนเหนือและตอนใต้เกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนของลม และจังหวะเดียวกับลมมรสุมทางเอเชียเพิ่มเป็น 2 ฤดูหลักทางอุตุนิยมวิทยา นั่นก็คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม)

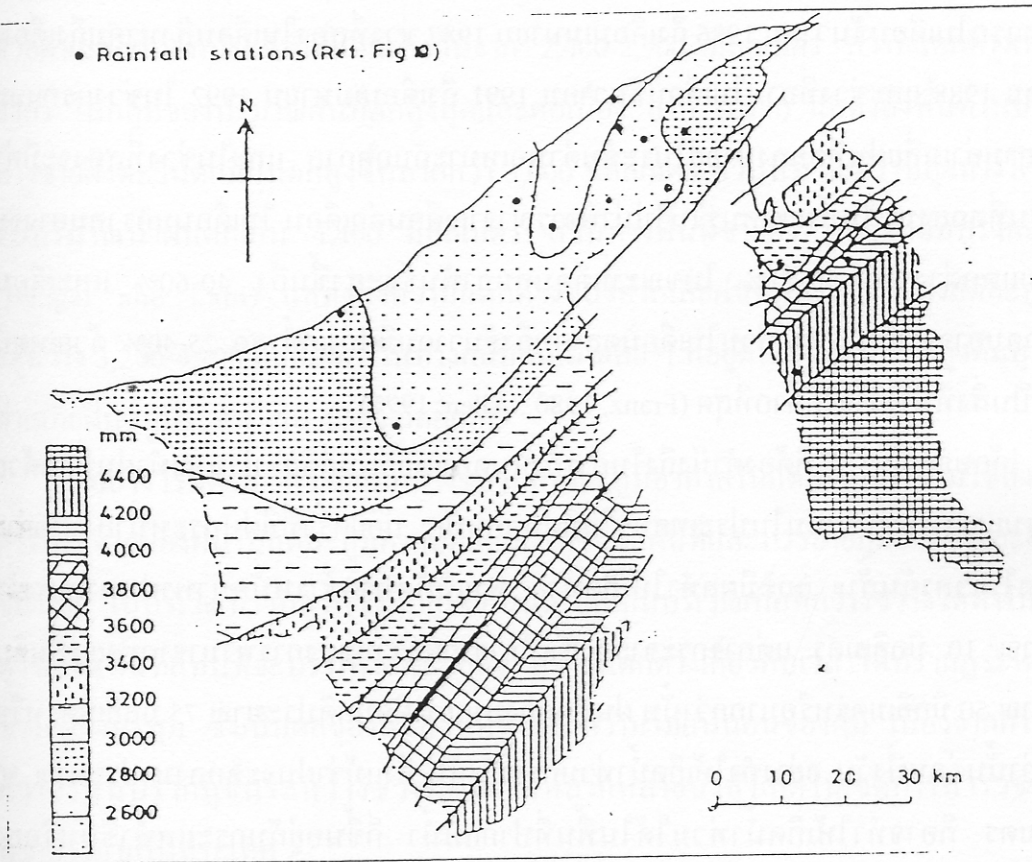
1. ลักษณะอากาศ (Weather Pattern)

ลักษณะอากาศแสดงถึงความแตกต่างของฤดูกาลขึ้นอยู่กับอิทธิพลของระบบชั้นบรรยากาศ ช่วงระยะต้น ๆ ของปี (เดือนมกราคม-มีนาคม) ได้ประสบกับสภาพอากาศแห้งแล้งและมีหมอกขาวในช่วงเช้า ช่วงบ่ายจะร้อนและชื้น ซึ่งหลาย ๆ ครั้งอาจเป็นสาเหตุให้มีการก่อตัวของลมพายุเกิดขึ้น ช่วงบ่ายแก่ ๆ และตอนเย็นโดยเฉพาะในบริเวณห่างจากชายฝั่งทะเล อากาศที่นำความร้อนหมุนเวียนเกิดขึ้นในกลางวันของพื้นที่ และฝนตกโปรย ๆ อาจเกิดขึ้นระหว่างเดือนสิงหาคม-กรกฎาคม ซึ่งช่วงเช้าสดใส ช่วงบ่ายมีครึ้ม และมีพายุในช่วงเย็นหรือตอนกลางคืนจะเกิดขึ้นในแถบชายฝั่งทะเล และช่วงห่างจากชายฝั่งทะเล ช่วงเริ่มต้นของลมมรสุมทางตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนมิถุนายน-กันยายน) พายุเริ่มลดลงทีละน้อยและภูมิศาสตร์แขนงที่ว่าด้วยภูเขาทำให้ฝนตกอย่างแพร่หลาย มีอิทธิพลเข้ามาสู่ที่ราบสูงแถบภูเขา ในวันที่มีฝนตกอุณหภูมิก็จะต่ำลง ผลกระทบจากส่วนนอกของพายุได้ฝุ่นทางทะเลเงินใต้ อาจลดลงโดยเฉพาะในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม เดือนกันยายน-เดือนตุลาคมจะหมุนเวียนไปสู่สภาพที่สงบ และลักษณะอากาศทางตะวันออกเฉียงเหนือเป็นฤดูกาลของลมมรสุมในเดือนพฤศจิกายนลมพายุจะปรากฏในระยะนี้ด้วย โดยทั่วไปลมมรสุมทางตะวันออกเฉียงเหนือจะนำฝนตกชุกมา ซึ่งปรากฏในตอนกลางคืนระหว่างเดือนพฤศจิกายน ตุลาคม และเดือนมกราคม แต่หลาย ๆ ครั้งที่ยังมีลมตะวันออกเฉียงเหนือได้พัดผ่านเข้ามา (เรียกว่า Andas) ไม่ได้พัดผ่านไกลจนถึงเกาะบอร์เนียว จึงทำให้เกิดระบบการหยุดชะงักในทะเลเงินใต้ ดังนั้นสภาพการหยุดชะงักเป็นสาเหตุของสภาพการแห้งแล้งในตอนต้นของปี เดือนพฤศจิกายน ธันวาคม และมกราคม จะร้อนกว่า ส่วนตอนเช้า ตอนเย็น และตอนกลางคืนจะมีสภาพที่พอเหมาะ

2. ปริมาณน้ำฝนที่ตก (Rainfall)

ประเทศบรูไนในส่วนที่เหลือของเกาะบอร์เนียวเหนือได้ประสบกับฝนตกหนักที่แผ่กระจาย เกิดภาวะเกี่ยวกับอุณหภูมิและเกี่ยวกับเวลา ชนิดสำคัญของฝนที่ตกลงมานั้นก็คือ ฝนแถบภูเขา ฝนที่นำพาความร้อน และฝนแถบเขตแดน อิทธิพลของฝนแถบภูเขาเป็นชนิดที่มีอยู่ทั่วไประหว่างฤดูลมมรสุม เมื่อลมมรสุมได้พัดพาน้ำจำนวนมาก ทำให้พื้นที่ลาดเอียง ด้านเหนือลมของบริเวณภูเขามีฝนตกหนัก ซึ่งถ้าหากว่าก่อนเมฆสูงขึ้นก็มีการกระจายเพียงพอ เมฆก็จะแผ่กระจายไปทั่วประเทศ โดยปกติฝนที่นำพาความร้อนจะปรากฏในตอนบ่ายและมีลักษณะพิเศษ ฝนที่ตกลงมาอย่างหนักและกระทันหันมีอิทธิพลมาจากพายุ แต่อาจจะตกหนักเพียงบางส่วนได้น่ากลุ่มเมฆสีขาวมากขึ้น ฝนแถบเขตแดนปรากฏเมื่อกระแสน้ำไหลมาบรรจบกันทางชายฝั่งตอนเหนือของเกาะบอร์เนียวที่เป็นจุดเริ่มต้นของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

รูปที่ 6 แสดงการกระจายของฝนที่ตกประจำปีในประเทศบรูไนทางพื้นที่ชายฝั่งทะเลตอนเหนือ ในภาคตะวันออกของประเทศมีฝนตกต่ำสุดราว 2,300 มิลลิเมตร และกระจายสูงสุดไปถึงภายในประเทศเกิน 4,400 มิลลิเมตร ในบริเวณแถบภูเขาของติมบุงเจดีย์ฝนตกหนักประจำปีในประเทศทั้งหมดประมาณ 3,100 มิลลิเมตร สันนิษฐานได้ว่าแม้การกระจายค่าเฉลี่ยฝนตกหนักประจำเดือนจะเกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาคประมาณ 260 มิลลิเมตร ในเดือนกันยายนถึงเดือนมกราคม ได้รับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมามีค่าเฉลี่ยสูง อย่างไรก็ตาม ในเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนสิงหาคม (ยกเว้นเดือนพฤษภาคม) จะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า ฝนที่ตกหนักมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และรองลงมาคือเดือนพฤษภาคม ส่วนเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเดือนสิงหาคมมีฝนตกต่ำที่สุด ฝนชนิดนี้จะตกภายในภูมิภาคซาราวัคตอนกลาง (Central Sarawak Region) ลักษณะของการตกของฝนจะกระจายโดยสองวิธีการ คือ ก่อนเวลาที่ดวงอาทิตย์โคจรรอบเส้นศูนย์สูตรพอดี หรือในช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์โคจรรอบเส้นศูนย์สูตรพอดี (Wycherly, 1967)



รูปที่ 6 จำนวนเฉลี่ยฝนตกประจำปี (มิลลิเมตร) ในประเทศบรูไน
(ดัดแปลงจาก Sirinand, 1990)

อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยเหล่านี้จะวัดจากความสัมพันธ์ของความแตกต่างของฝนที่ตกประจำปี (Allen, 1977) มีความแตกต่างอยู่ 3 ช่วงที่น่าสังเกตมาก ซึ่งได้ปรากฏในเวลาที่ผ่านมา ช่วงแรกในเดือนธันวาคม 1986 ถึงเดือนเมษายน 1987 ช่วงที่สองในเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม 1988 และช่วงที่สามในเดือนธันวาคม 1991 ถึงเดือนเมษายน 1992 ในช่วงแรกและช่วงที่สามค่าเฉลี่ยฝนที่ตกลงมาอยู่ในระดับต่ำพอเหมาะกับฤดูกาล และในช่วงที่สองจะมีค่าเฉลี่ยฝนที่ตกลงมา ในประเทศบรูไนไม่น่าพิจารณาจากเดือนต่อเดือน ในเดือนมกราคมอาจจะมีความแตกต่างจาก 60-81% ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์จะสูงขึ้นถึง 40-60% และเดือนกรกฎาคมอาจจะเกิน 55% ส่วนในเดือนตุลาคมถึงธันวาคมมีฝนตกต่ำสุด 25-40% ด้วยเหตุนี้ น่าจะเป็นสิ่งที่น่าไว้วางใจได้มากที่สุด (Franz, 1980 ; Allen, 1977)

ลักษณะอื่น ๆ ที่ต้องคำนึงถึงในการกำหนดค่าเฉลี่ยนั้นก็คือ ปริมาณน้ำฝนที่ตกด้วยความรุนแรงหรือหนาแน่นในประเทศบรูไนมีฝนตกหนัก บ่อยครั้งที่มีฝนกระหน่ำลงมาอย่างรุนแรงในเวลาอันสั้น และมีผลทำให้เกิดพายุ พายุที่พัดพอย่างหนักนำพาฝนมาอย่างต่ำประมาณ 10 มิลลิเมตร แต่การกระจายสูงสุดที่มาจากผลรวมของการพุงมาจากพายุสู่พื้นดินประมาณ 50 มิลลิเมตรหรือมากกว่านั้น ฝนที่ตกลงมาอย่างผิดปกติประมาณ 75 มิลลิเมตรหรือมากกว่านั้นต่อหนึ่งวัน อย่างทำให้เกิดน้ำท่วมกระทันหัน ถึงแม้ว่าฝนจะตกลงมาประมาณ 50 มิลลิเมตร ก็อาจทำให้เกิดน้ำท่วมได้ในพื้นที่ปากแม่น้ำ ก็ขึ้นอยู่กับกระแสน้ำขึ้นหรือลง (Allen, 1977)

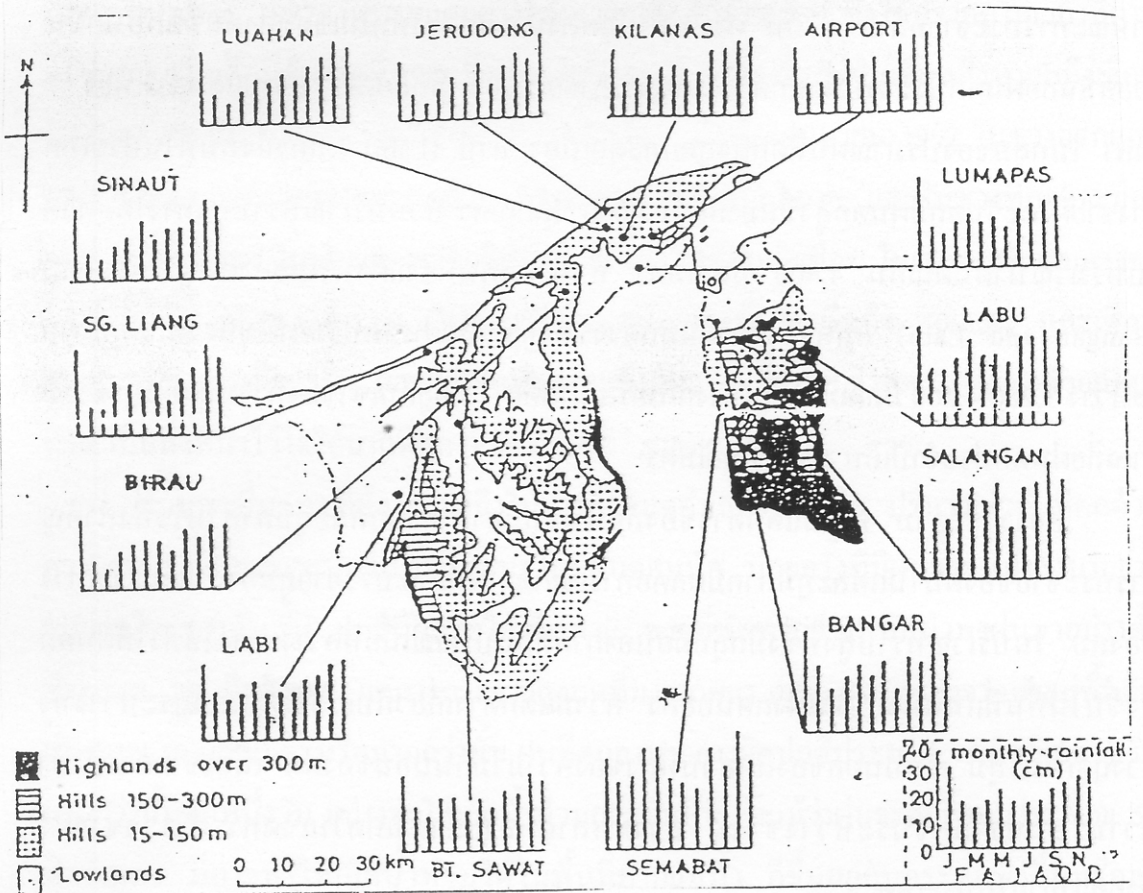
ลักษณะภูมิอากาศในแต่ละปีแบ่งออกเป็น 4 ฤดูกาล ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนที่ตกลงมาได้แบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ในทั้ง 4 ฤดูกาลดังนี้

- 1) ฤดูลมมรสุมทางตะวันออกเฉียงเหนือ ฝัดอย่างคร่าว ๆ ประมาณ 39% ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาประจำปี
- 2) ฤดูกึ่งมรสุมเกิดในเดือนมีนาคมถึงเมษายน ประมาณ 12%
- 3) ฤดูมรสุมทางตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 30%
- 4) ฤดูกึ่งมรสุมเกิดในเดือนกันยายนถึงตุลาคม ประมาณ 19%

รูปที่ 7 แสดงถึงการกระจายของฝนที่ตกประจำปีเดือนในประเทศบรูไน ซึ่งสอดคล้องกัน ใน 14 สำนักงานการบันทึก ได้ปรากฏรายละเอียดของการกระจายแต่ละฤดูกาลของภูมิภาค แม้ว่าจะมีการกระจายแบบคู่ในทุก ๆ สำนักงาน สนามบินบิเรอ (Birau) ของบรูไน (Brunei Airport) บูกิตซาวัต (Bukit Sawat) จีอูรง (Jerudong) กิลานาส (Kilanas) ลัวฮาน

(Luahan) ลูมาปาส (Lumapas) ซิเนาท์ (Sinaut) และซุงชัย เลียง (Sungai Liang) มีแนวโน้มจะมีลักษณะการกระจายคล้าย ๆ กัน ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จะแสดงให้เห็นเขตของฝนที่ตกหนักขึ้นด้วยค่าเฉลี่ยฝนตกประจำปีที่แตกต่างกันจาก 2,400-2,900 มิลลิเมตร ความแตกต่างเพียง 1 องศา ในกลุ่มของปริมาณฝนที่ตกสูงสุดและต่อเนื่อง ลาบี (Labi) แสดงถึงพื้นที่ในประเทศทางชายฝั่งตะวันตกมีฝนตกสูงชันมากกว่า 3,000 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณที่ราบสูงทางใต้สุดได้รับปริมาณน้ำฝนตกเกิน 4,400 มิลลิเมตร ส่วนทางพื้นที่ชายฝั่งทะเลของตีมบูรงและลาบี (Bangar and Labi) แสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยฝนตกประจำปีของแต่ละภูมิภาคระหว่าง 3,200-4,200 มิลลิเมตร ในทางกลับกันเนินเตี้ย ๆ ที่อยู่บนเขาของที่ราบสูงตีมบูรงจะมีค่าเฉลี่ยฝนตกประจำปีเกิน 4,500 มิลลิเมตร

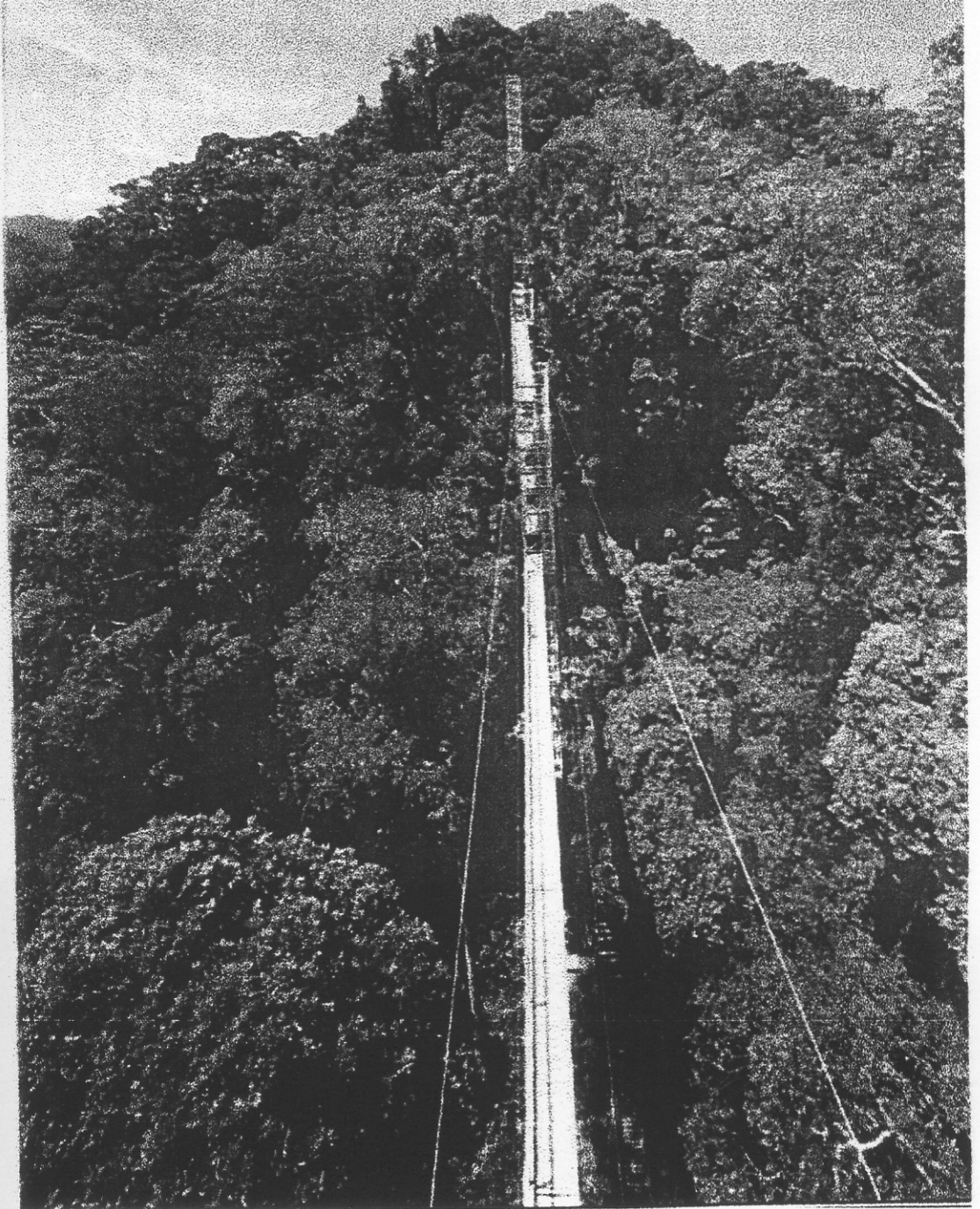
อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของลักษณะภูมิอากาศในแต่ละภูมิภาคไม่ใช่สิ่งสำคัญ การกระจายของฝนในแต่ละภูมิภาคมีผลต่อการเขียนแผนที่และบรรยายภูมิอากาศและทิศทางของลม ในบริเวณที่ราบสูงที่ซึ่งมีกลุ่มก้อนอากาศที่กินบริเวณเนื้อที่กว้างขวางได้ทำให้ฝนตกสูงชันในพื้นที่แทนที่จะบรรเทาตนน้อยลง ความแตกต่างเกี่ยวกับเวลาได้ปรากฏระหว่างทั้งช่วงฤดูกึ่งมรสุม ซึ่งเป็นผลของสัดส่วนที่สูงของความไม่แน่นอนของฝน เนื่องจากการนำพาความร้อนปรากฏขึ้นระหว่างช่วงนี้ ความหลากหลายน่าสังเกตในเขตการสำรวจชายฝั่งมากกว่าภายในประเทศ



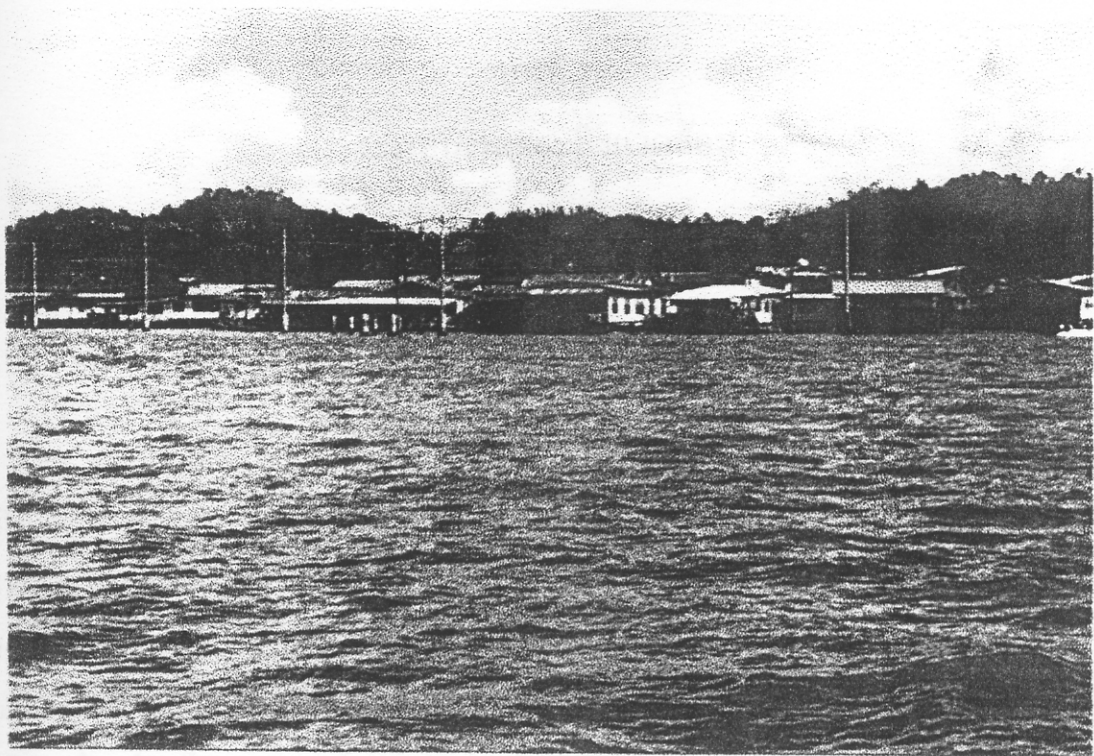
รูปที่ 7 การกระจายของฝนในรายเดือน (มิลลิเมตร) จากสถานีคัดเลือก
 (ฐานข้อมูลจาก Kilanas Agricultural Research Station, Department of Agriculture,
 Brunei Darussalam)

ฝ่ายหอสมุด
งานเก็บหนังสือ วรรณคดี วิชา

→ Canopy Tower



ความสมบูรณ์ของป่าไม้ที่อุทยานแห่งชาติบาตูอาโปในเขตตีมูรง



ความสำเร็จของป่าและน้ำ

