

บทที่ 4

รายงานผลและวิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง " อิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ที่มีผลต่ออุณหภูมิบริเวณอาคาร " นี้ ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิอากาศ โดยเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ออกเป็น 4 ประเภท ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กันดังนี้
- สภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น
 - สภาพแวดล้อมที่เป็นสนามหญ้า
 - สภาพแวดล้อมที่เป็นดินโล่ง
 - สภาพแวดล้อมที่เป็นถนนคอนกรีตของบริเวณจอดรถ
- ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิดินและน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ 3 ประเภทดังนี้
- สภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น
 - สภาพแวดล้อมที่เป็นสนามหญ้า
- ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศใต้ร่มใบต้นไม้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้
- ต้นไม้ขนาดใหญ่ ความสูงประมาณ 26 ฟุต
 - ต้นไม้ขนาดกลาง ความสูงประมาณ 13 ฟุต
 - ต้นไม้พุ่ม ความสูงประมาณ 3.5 ฟุต

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิก๊าซ ในบริเวณเหนือลม และ ใต้ลม
ของสภาพแวดล้อม 3 ประเภทดังนี้

- บริเวณสนามหญ้า เหนือลม และ ใต้ลม
- บริเวณสระน้ำ เหนือลม และ ใต้ลม
- บริเวณลานจอดรถคอนกรีต เหนือลม และ ใต้ลม

ในการทดลองขั้นที่ 1 - 4 ได้ทำการศึกษาค่าตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

- ค่าความชื้นสัมพัทธ์
- ค่าความเร็วลม
- ค่าปริมาณแสงอาทิตย์

การทดลองขั้นตอนที่ 1 และ 2 ได้ทำการศึกษาดทดลองเป็นเวลา 48 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 วันที่ 20 - 22 มกราคม 2539

ช่วงที่ 2 วันที่ 4 - 6 พฤษภาคม 2539

การทดลองขั้นตอนที่ 3 - 4 ได้ทำการทดลองตลอดเวลา 48 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 วันที่ 15 - 17 มีนาคม 2539

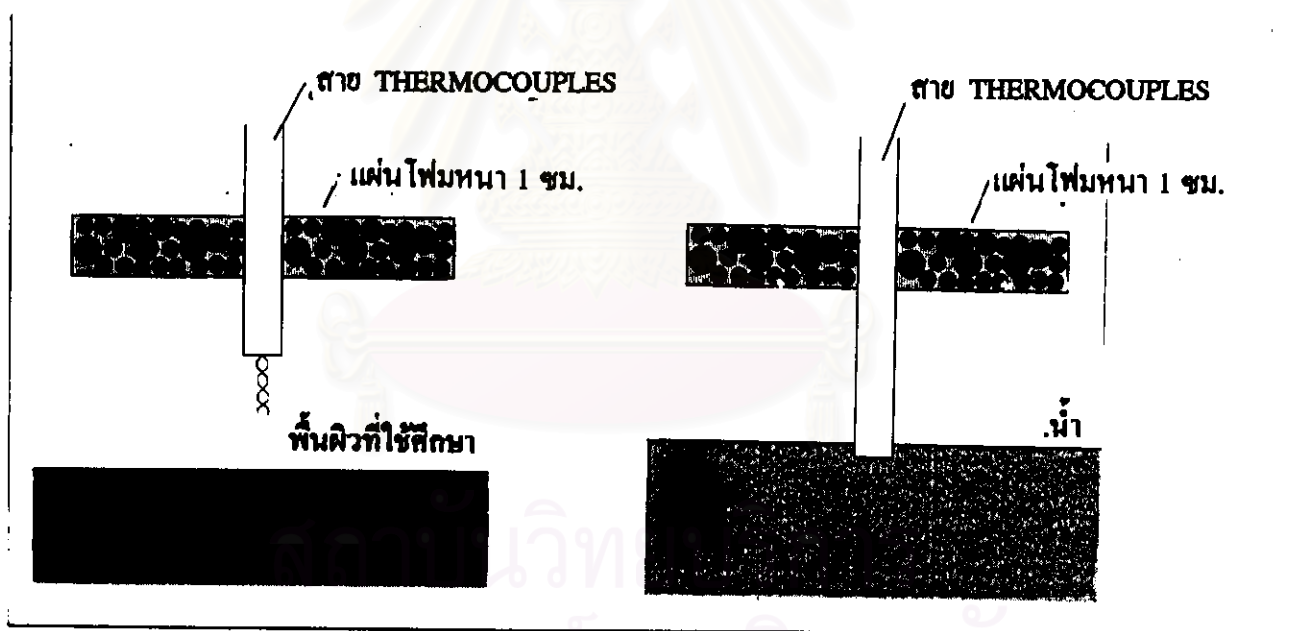
ช่วงที่ 2 วันที่ 24 - 26 พฤษภาคม 2539

ช่วงที่ 3 วันที่ 27 - 29 พฤษภาคม 2539

การวิจัยศึกษาอุณหภูมิอากาศในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 48 ชั่วโมง

ช่วงที่ 1 วันที่เวลาที่เก็บข้อมูล 18.00 น. วันที่ 4 พฤษภาคม 2539
 ถึง 17.00 น. วันที่ 6 พฤษภาคม 2539

การวิจัยได้ทำการติดตั้งสายสัญญาณวัดค่าอุณหภูมิตามความลึกและความสูงต่างๆ 4 สภาพแวดล้อม โดยทำการติดตั้งสายสัญญาณก่อนล่วงหน้าที่จะทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงเริ่มบันทึกข้อมูลจริงทุกๆ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 48 ชั่วโมงติดต่อกัน



ภาพ 4 - 1 แสดงภาพตัดการติดตั้งสายสัญญาณ

ผลการทดลอง

4.1 รายงานผลและวิเคราะห์ผลในชั้นตอนที่ 1

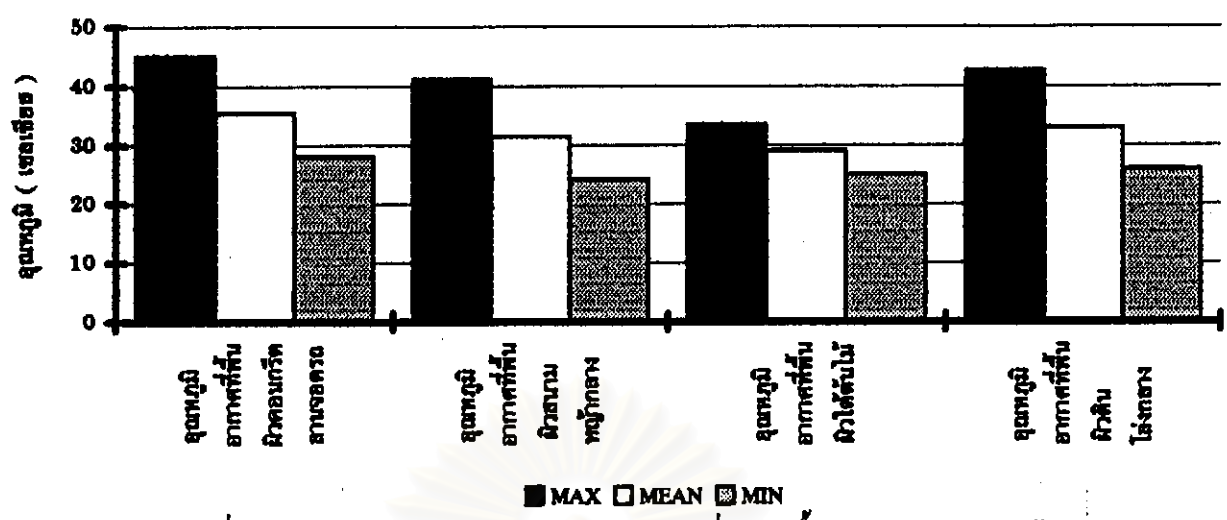
วันเวลาที่เก็บข้อมูล : เริ่มเวลา 18.00 น. ของวันที่ 4 พฤษภาคม 2539
ถึงเวลา 17.00 น. ของวันที่ 6 พฤษภาคม 2539

การศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติในชั้นตอนที่ 1 ทำการศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูงต่าง ๆ ที่ต่างสภาพแวดล้อมกัน

4.1.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณพื้นผิวในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MAX	45	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MEAN	35.47		17
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MIN	28	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MAX	41.2	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MEAN	31.45		17
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MIN	24.2	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MAX	33.5	16.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MEAN	29.06		8.5
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MIN	25	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ดินโล่ง	MAX	42.7	16.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ดินโล่ง	MEAN	33.02		16.8
อุณหภูมิอากาศที่ดินโล่ง	MIN	25.9	06.00 น.	

ตารางที่ 4-1 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในบริเวณสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

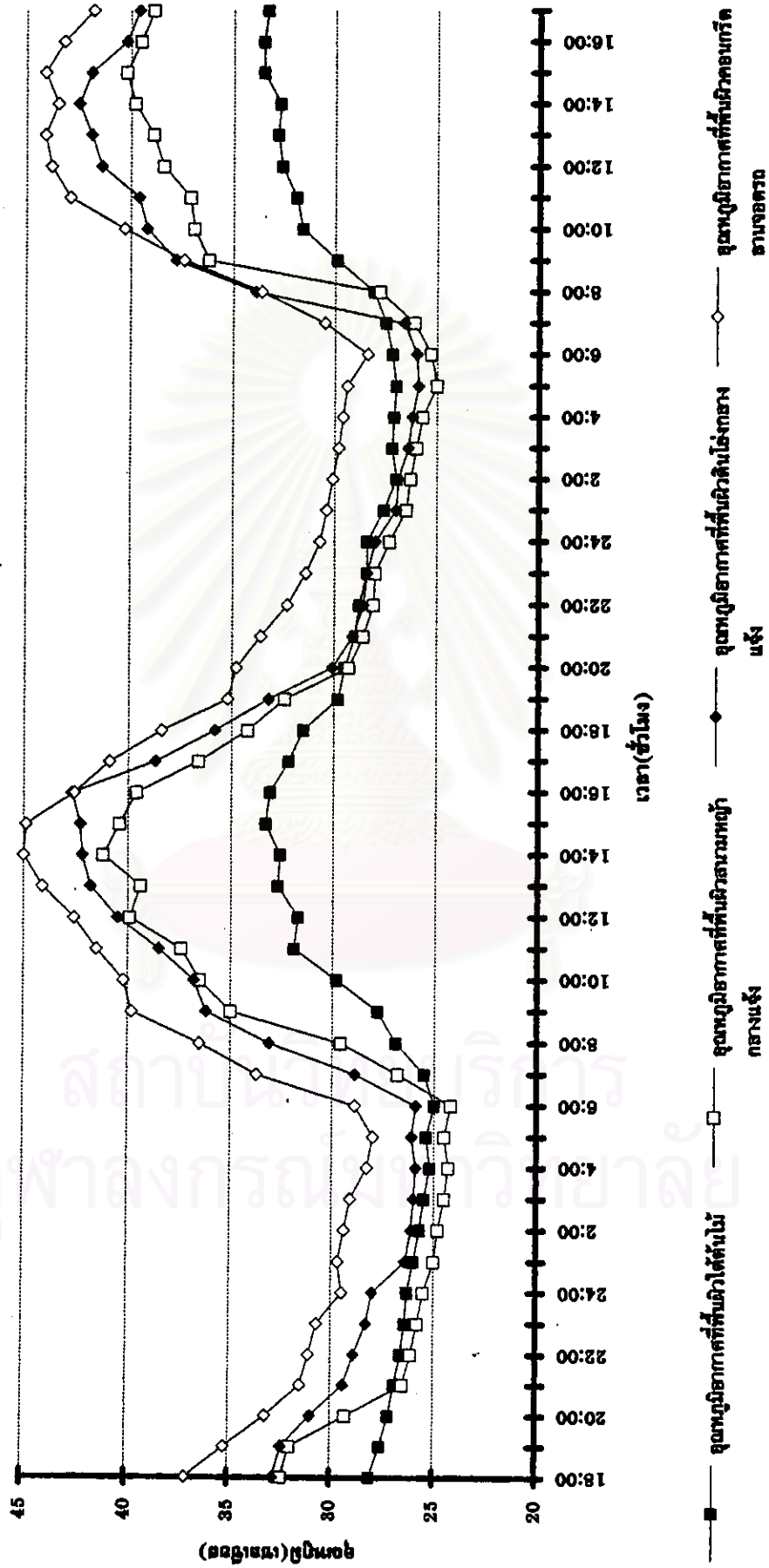


รูปที่ 4-2 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับพื้นผิวตามสภาพแวดล้อมต่างๆ

กราฟแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่พื้นผิวตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 4 ประเภท พบว่าอุณหภูมิอากาศที่พื้นผิวของลาดจอดรถจะสูงกว่ากราฟของอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ตลอดเวลา โดยจะเพิ่มสูงที่สุดถึง 45° C ในช่วงเวลา 14.00 น. และลดลงมาต่ำที่สุด 28° C ในช่วงเวลา 05.00 น. อุณหภูมิอากาศที่ผิวคานโค้งจะสูงรองลงมา โดยมีค่าสูงที่สุด 42.7° C ในช่วงเวลา 16.00 น. และลดลงมาต่ำที่สุด 25.9° C ในช่วงเวลา 06.00 น. ในช่วงบ่ายและต่างกันในช่วงเวลา กลางคืน เนื่องจากบริเวณลานจอดรถคอนกรีตมีพื้นผิวที่มวลหนาแน่นกว่าคานโค้ง HEAT CAPACITY จึงมีไม่เท่ากัน และในช่วงเวลาที่ PEAK ของวันนั้นคือเวลาอุณหภูมิอากาศของสนามหญ้าจะสูง 41.2° C ในช่วงเวลา 14.00 น. ในช่วงเวลากลางคืนอุณหภูมิบริเวณสนามหญ้าจะลดต่ำที่สุดโดยลดลงมาถึง 24.2° C ในช่วงเวลา 06.00 น. เนื่องจากความเย็นที่เกิดจากการเกิดน้ำค้างที่บริเวณใบหญ้า ในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิอากาศที่พื้นผิวที่มีค่าต่ำที่สุดก็คือบริเวณใต้ต้นไม้โดยค่าสูงสุด 33.5° C ในช่วงเวลา 16.00 น. และค่าต่ำสุดในช่วงเวลากลางคืนที่ 25° C เวลา 06.00 น. หากพิจารณาถึงค่าความแตกต่างระหว่างค่าอุณหภูมิสูงสุดกับค่าอุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) พบว่าที่บริเวณคอนกรีตของลาดจอดรถมี ΔT มากที่สุดคือ 17° C ส่วนที่ค่าความแตกต่าง (ΔT) น้อยสุดจะเป็นบริเวณใต้ต้นไม้ขนาดใหญ่ โดย ΔT เท่ากับ 8.5° C

เหตุผลที่อุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ต้นไม้มีค่าต่ำที่สุดในเวลากลางวันก็เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวมีพุ่มขนาดใหญ่ของใบไม้ทำหน้าที่สกัดกันรังสีแสงอาทิตย์ ค่ารังสีแสงอาทิตย์จึงต้องผ่านลงมายังพื้นดินจึงลดน้อยลง อุณหภูมิอากาศจึงไม่สูงมากเท่ากับอุณหภูมิอากาศในบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้า ในเวลากลางคืนพุ่มของใบไม้ก็เป็นตัวสกัดกันการแผ่รังสีกลับคืนสู่ท้องฟ้าในเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศในบริเวณใต้ต้นไม้จึงมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศในบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้า

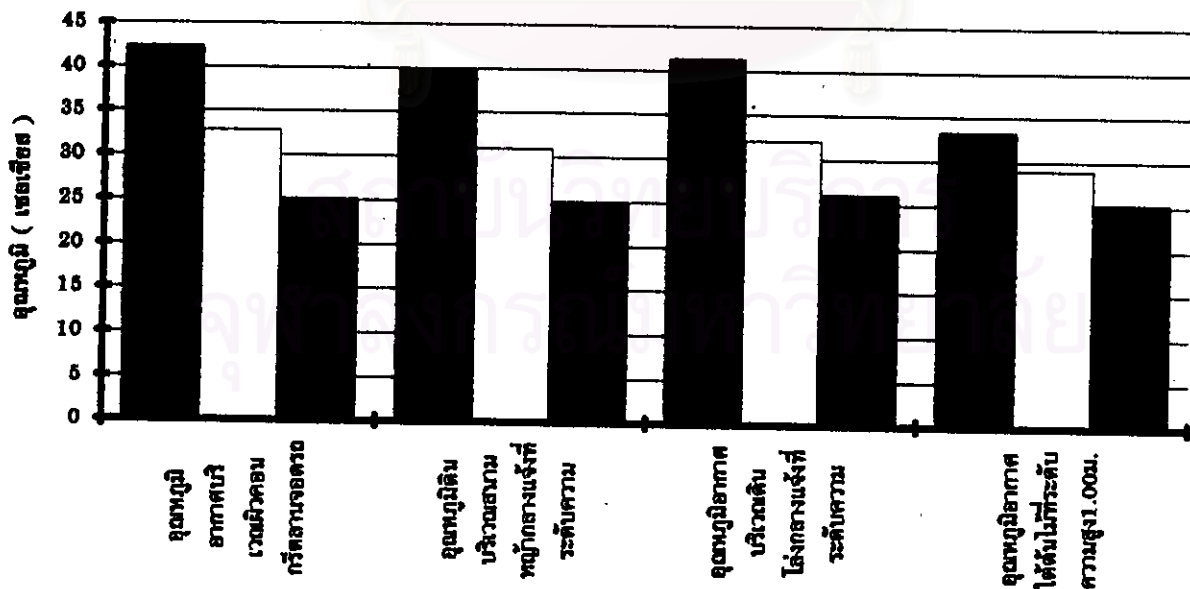
รูปที่ 4 - 3 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ขึ้นอัตราสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 39)



4.1.2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

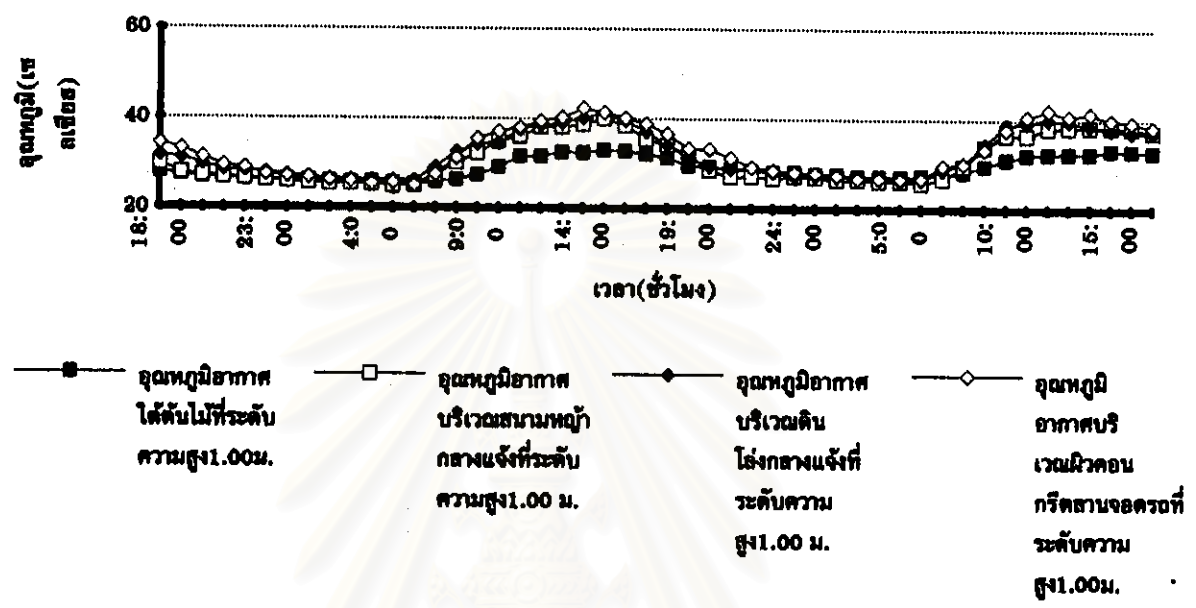
สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MAX	42.3	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MEAN	32.84		17.2
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MIN	25.1	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MAX	40	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MEAN	30.93		15.2
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MIN	24.8	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MAX	33.3	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MEAN	29		8
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MIN	25.3	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MAX	41.3	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MEAN	32.09		15.2
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MIN	26.1	06.00 น.	

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความสูง 1 ม. ในบริเวณสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน



รูปที่ 4-4 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศระดับความสูง 1 เมตร ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

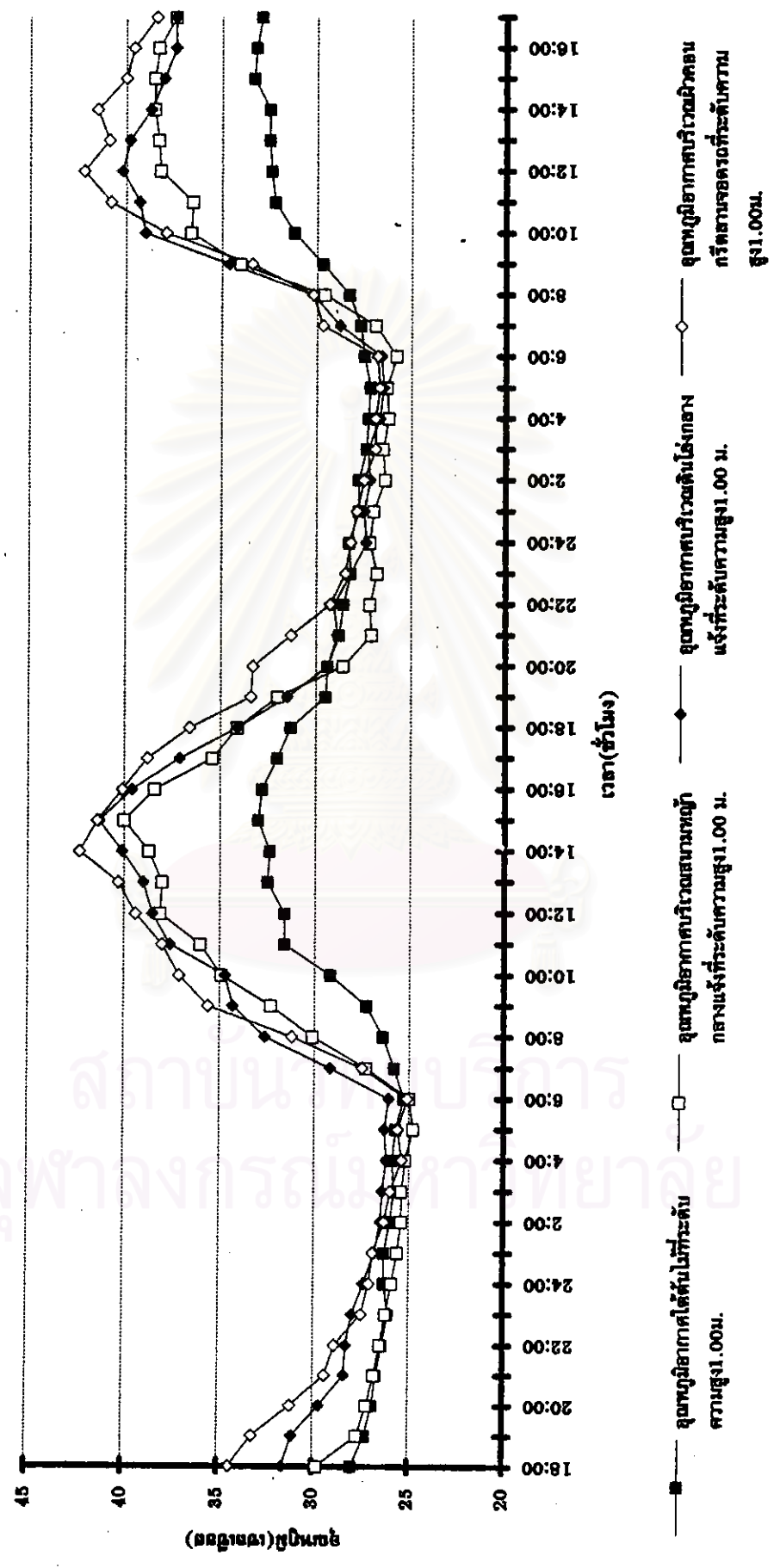
■ MAX □ MEAN ■ MIN



รูปที่ 4-5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศระดับ 1 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

อุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตร ของสภาพแวดล้อมทั้ง 4 ประเภท มีความแตกต่างกันเหมือนอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูงที่พื้นผิว โดยค่าสูงสุดของอุณหภูมิอากาศอยู่ที่ 42.3 °C ที่เวลา 14.00 น ของลานจอดรถคอนกรีต ต่ำสุดที่ 25.1 °C เวลา 06.00 น. อุณหภูมิอากาศที่สูงรองลงมาเป็นอุณหภูมิอากาศที่บริเวณดินเปล่า โดยค่าสูงสุดเท่ากับ 41.3 ที่เวลา 15.00 น. ลดลงต่ำสุดเท่ากับ 26.1 °C ที่เวลา 06.00 น. อุณหภูมิของอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตร บริเวณสนามหญ้ามีค่าสูงสุด 40 °C ที่เวลา 15.00 น. ลดลงมาต่ำสุด 24.8 °C ที่เวลา 05.00 น. ส่วนในเวลาดวงวันอุณหภูมิอากาศที่มีค่าต่ำสุดคือบริเวณต้นไม้โดยค่าสูงสุดเท่ากับ 33.3 °C ที่เวลา 15.00 น. และต่ำสุดที่ 25.3 °C เวลา 06.00 น. เมื่อพิจารณาถึงค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศสูงสุด (MAXIMUM) กับค่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุด (MINIMUM) หรือ ΔT พบว่าค่า ΔT สูงที่สุดคือที่บริเวณลานจอดรถคอนกรีต ค่า ΔT ต่ำสุดที่บริเวณต้นไม้

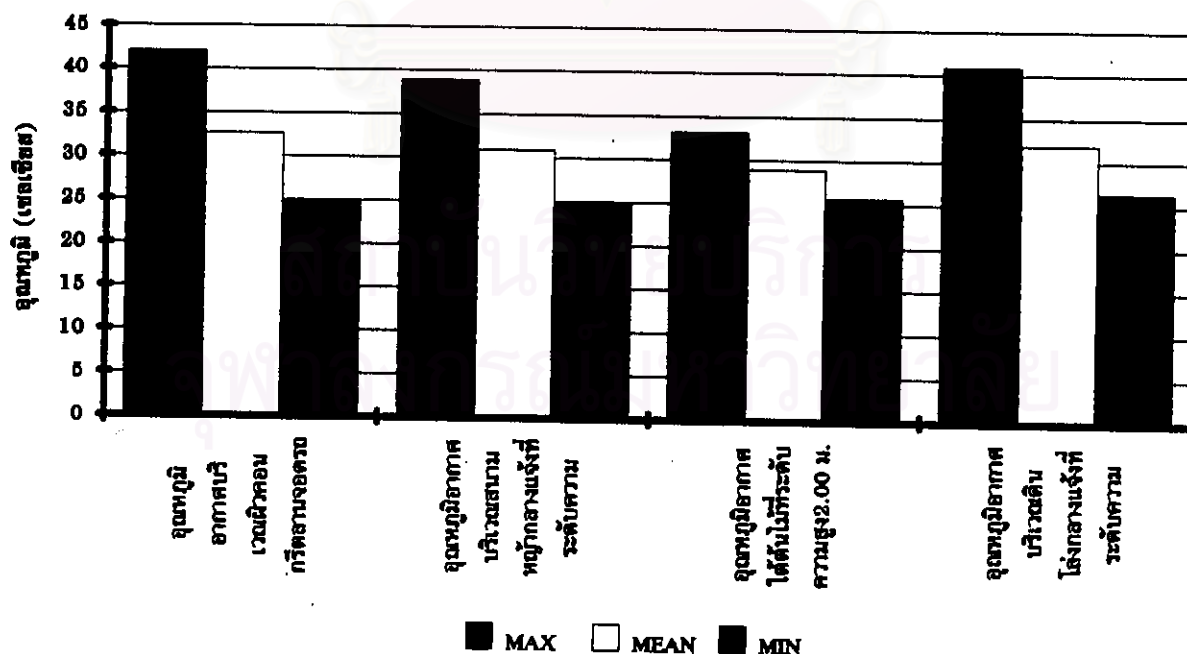
รูปที่ 4-6 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1.00 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 39)



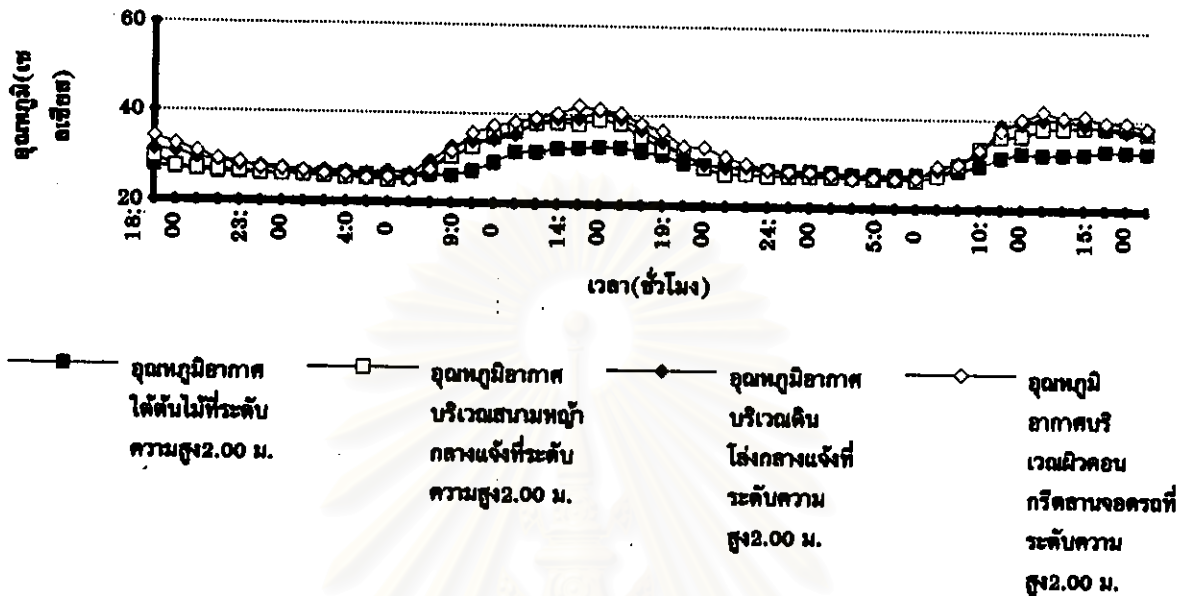
4.1.3 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 2 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MAX	42	12.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MEAN	32.66		17
อุณหภูมิอากาศที่ผิวคอนกรีต	MIN	25	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MAX	38.9	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MEAN	30.9		14
อุณหภูมิอากาศที่ผิวหญ้า	MIN	24.9	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MAX	33.2	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MEAN	28.96		7.5
อุณหภูมิอากาศที่ได้ต้นไม้	MIN	25.7	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MAX	40.9	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MEAN	31.97		14.5
อุณหภูมิอากาศที่คินโล่ง	MIN	26.4	06.00 น.	

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับ 2 เมตร ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน



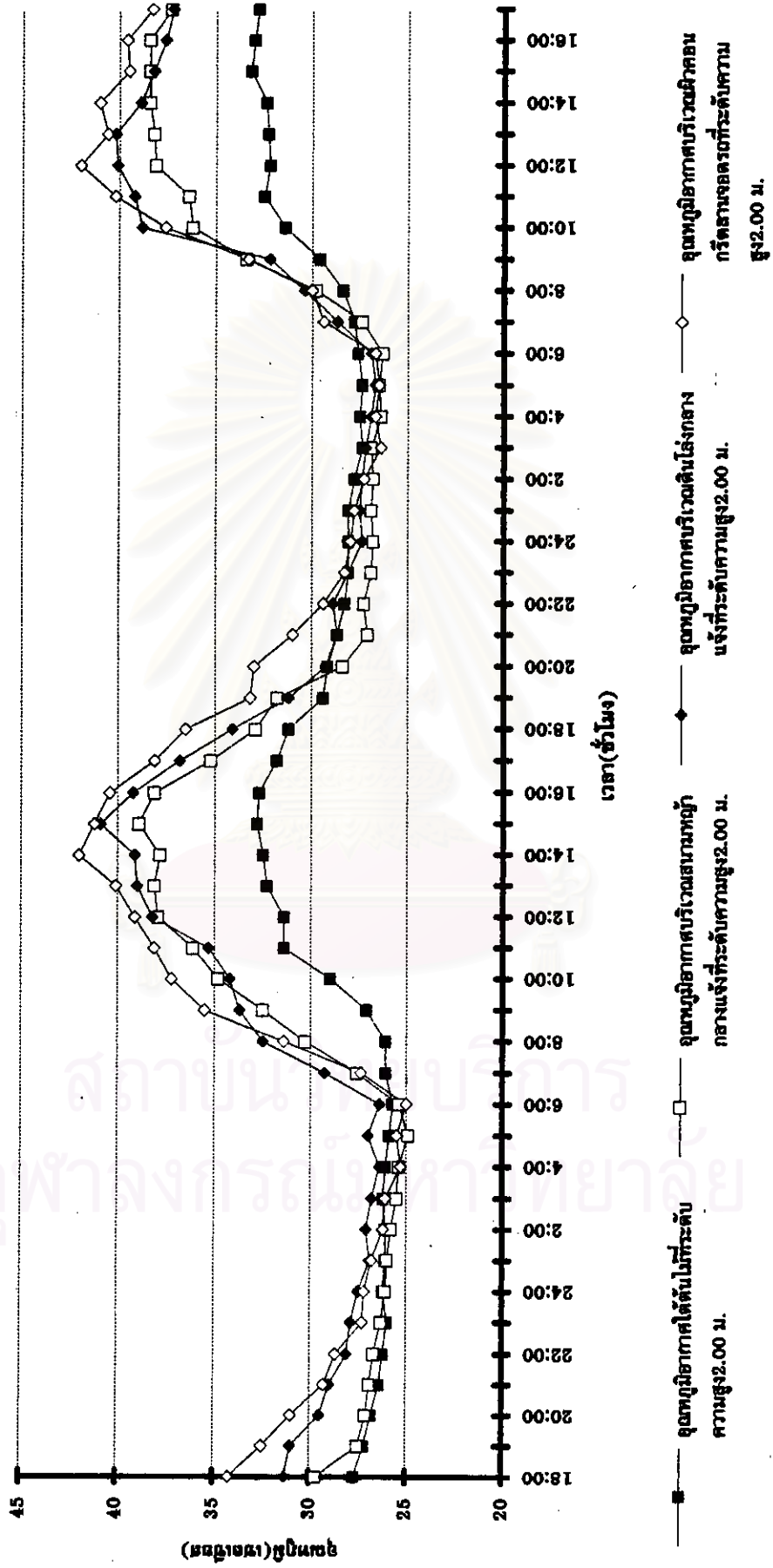
รูปที่ 4-7 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับ 2 เมตร ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน



รูปที่ 4-8 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับ 2 เมตรตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

อุณหภูมิอากาศที่ระดับ 2 เมตร สูงสุดเป็นอุณหภูมิในบริเวณลานจอรดคอนกรีตโดยมีค่า สูงสุดที่ 42°C เวลา 12.00 น. และต่ำสุดที่ 25°C เวลา 06.00 น. โดยมีค่าความแตกต่างระหว่าง อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) 17°C ที่บริเวณดินโถงค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดที่ 40.9°C เวลา 15.00 น. และต่ำสุดที่ 26.4°C เวลา 06.00 น. ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและ อุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) 14.5°C ส่วนที่บริเวณสนามหญ้าอุณหภูมิสูงสุดที่ 38.9°C ที่เวลา 15.00 น. และต่ำสุดที่ 24.9°C เวลา 05.00 น. ที่บริเวณใต้ต้นไม้ค่าอุณหภูมิสูงสุดที่ 33.2°C เวลา 15.00 น. ต่ำสุดที่ 25.7°C เวลา 06.00 น. โดยค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและ อุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) 7.5°C เมื่อเทียบกับค่าอุณหภูมิอากาศ (OUT SIDE AIR TEMPERATURE) พบว่าอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูงสุดใต้ต้นไม้ระดับ 2 เมตร จะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศตลอดเวลา ส่วนอุณหภูมิอากาศที่บริเวณลานจอรดจะสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ (OA) เกือบตลอดเวลา ยกเว้นในช่วงเวลา 04.00-06.00 น. ที่อุณหภูมิอากาศในบริเวณลานจอรดจะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ (O.A.)

รูปที่ 4-9 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 2.00 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 39)



4.1.4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับต่างๆ ของบริเวณผิวคอนกรีตของฉนวนจอร์ด

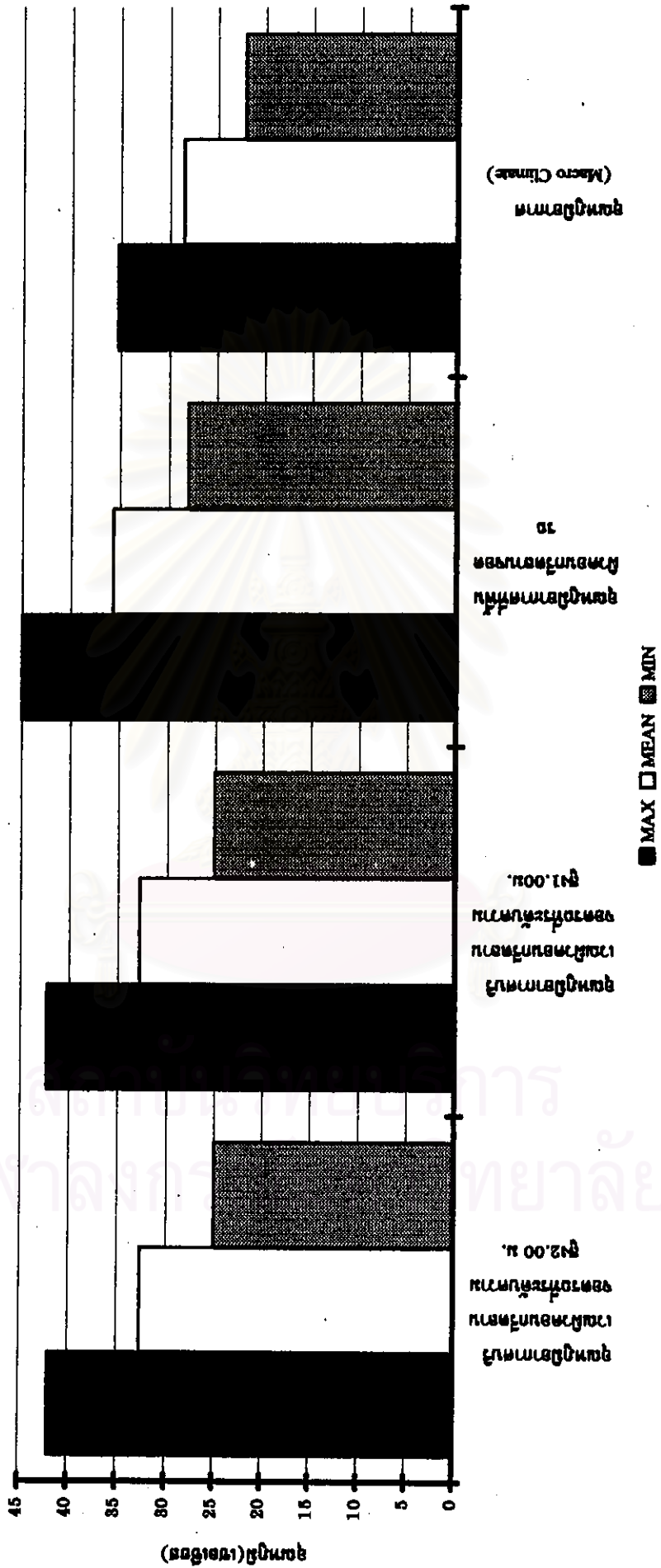
ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 2.00 ม.	MAX	42	12.00 น.	
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 2.00 ม.	MEAN	32.66		17
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 2.00 ม.	MIN	25	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 1.00 ม.	MAX	42.3	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 1.00 ม.	MEAN	32.84		17.2
อุณหภูมิอากาศฉนวนจอร์ดสูง 1.00 ม.	MIN	25.1	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศผิวฉนวนจอร์ด	MAX	45	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศผิวฉนวนจอร์ด	MEAN	35.68		17
อุณหภูมิอากาศผิวฉนวนจอร์ด	MIN	28	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MAX	35.5	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MEAN	28.52		13.4
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MIN	22.1	22.00 น.	

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของฉนวนจอร์ด

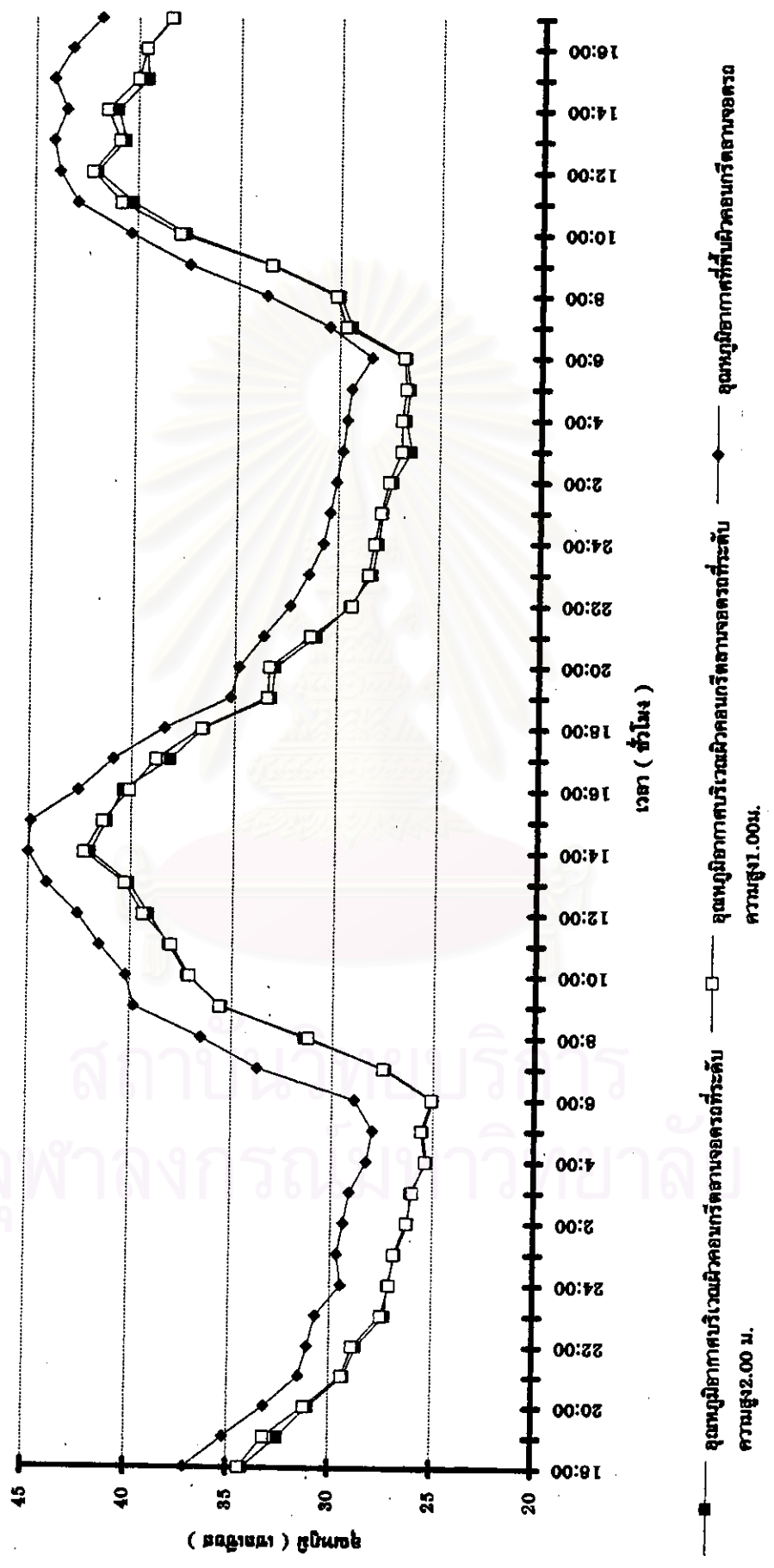
อุณหภูมิอากาศที่ระดับผิวของคอนกรีตจะมีค่าสูงที่สุด และที่ระดับสูงจากผิว 1.00 เมตร และ 2.00 เมตร รองลงมาตามลำดับ โดยเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศ(O.A)พบว่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศเกือบตลอดเวลา

การที่อุณหภูมิอากาศที่พื้นผิวสูงกว่าอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร ตลอดเวลา เนื่องจากที่บริเวณพื้นผิวจะ ABSORB พลังงานความร้อนที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปจากรังสีคลื่นสั้นเป็นรังสีคลื่นยาวในรูปของพลังงานความร้อน และจะเกิดปฏิกิริยาของการพาความร้อน (CONVECTION) ขึ้นมาที่บริเวณผิว ส่วนหนึ่งก็จะเกิดจากการสะท้อน (REFLECTING) ของรังสีคลื่นยาว , HEAT CONDUCTION และ RADIATIVE PSUEDO CONDUCTION ส่วนที่ผิวบน อุณหภูมิจะลดลงเนื่องจากการดูดซับโดยบรรยากาศและตัวแปรอื่น ๆ เช่น ลม

รูปที่ 4 -10 การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความสูงต่างๆ ของสถานีตรวจ



รูปที่ 4-11 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศในบริเวณสถานีจอดรถที่ระดับต่าง ๆ



สถานีพัฒนาวิทยุการบิน

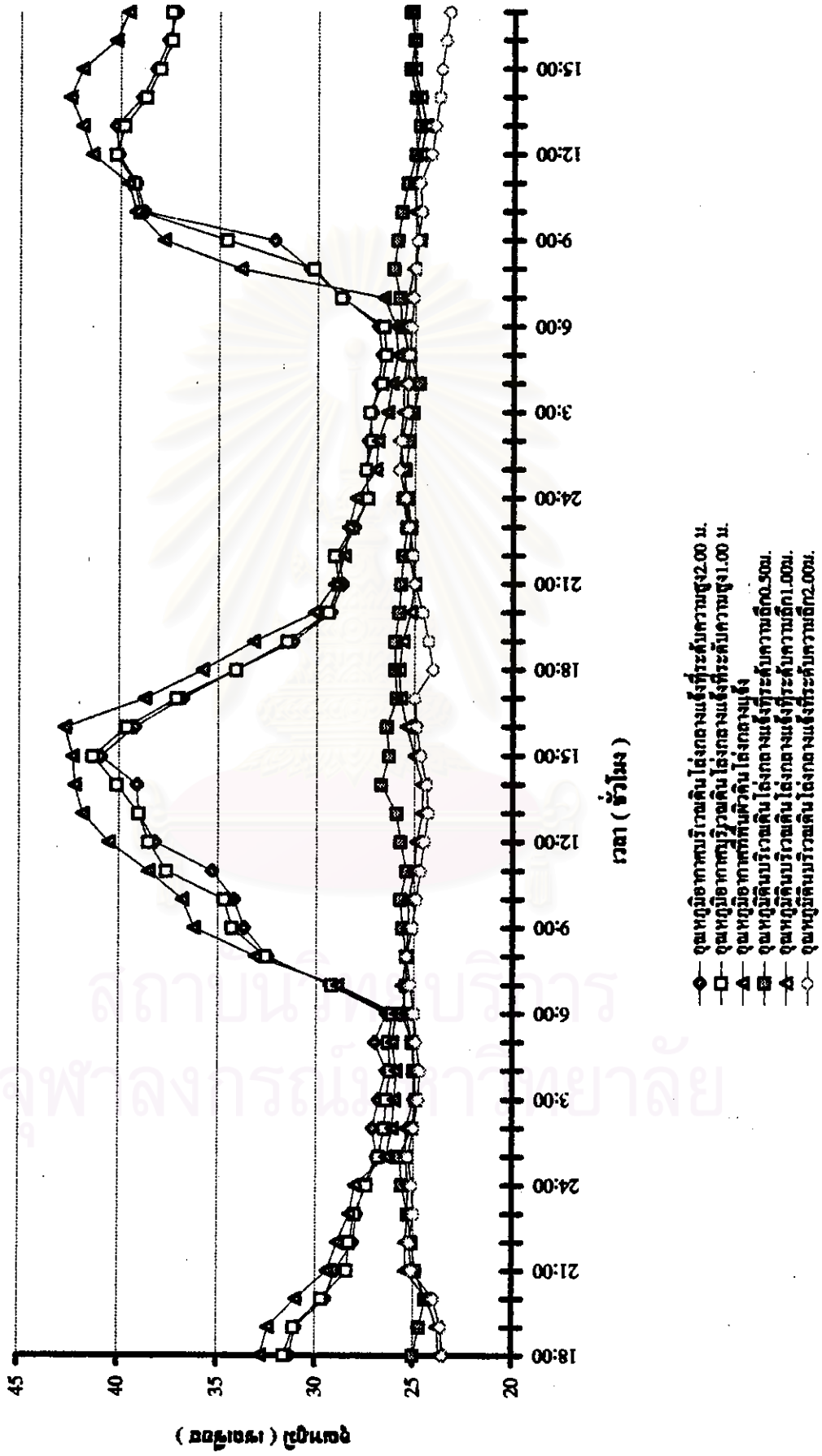
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.5 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับต่างๆ บริเวณดินโล่ง

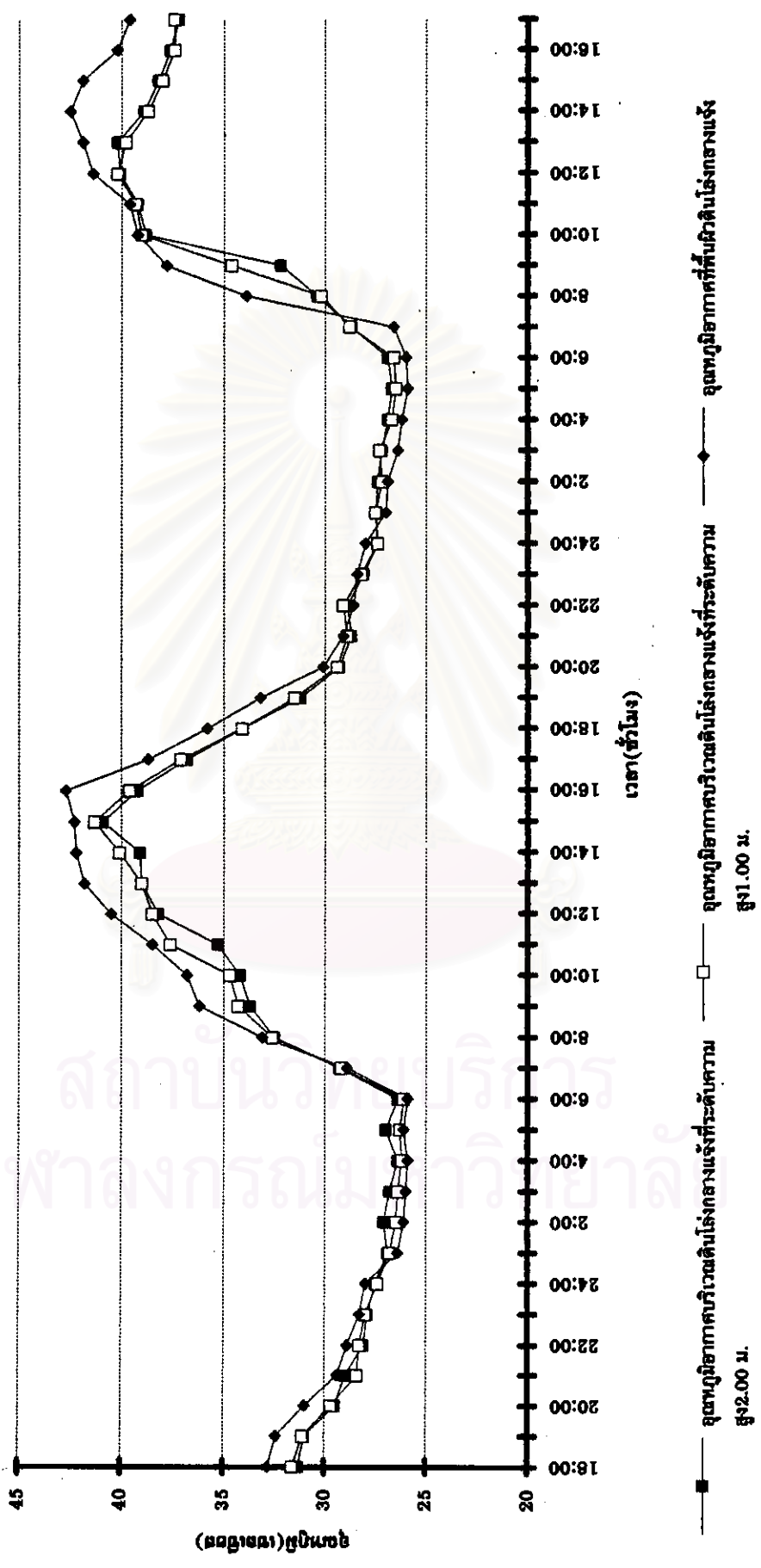
ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 2.0 ม.	MAX	40.9	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 2.0 ม.	MEAN	31.97		14.5
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 2.0 ม.	MIN	26.4	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 1.0 ม.	MAX	41.3	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 1.0 ม.	MEAN	32.09		15.2
อุณหภูมิอากาศบริเวณดินโล่งสูง 1.0 ม.	MIN	26.1	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวบริเวณดินโล่ง	MAX	42.7	16.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวบริเวณดินโล่ง	MEAN	33.02		16.8
อุณหภูมิอากาศที่ผิวบริเวณดินโล่ง	MIN	25.9	06.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MAX	26.7	14.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MEAN	25.45		2.3
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MIN	24.4	20.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.0 ม.	MAX	25.8	18.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.0 ม.	MEAN	25.15		2.1
อุณหภูมิดินลึก 1.0 ม.	MIN	23.7	18.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MAX	25.8	01.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MEAN	24.75		2.5
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MIN	23.3	17.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MAX	35.5	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MEAN	28.52		13.4
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MIN	22.1	22.00 น.	

ตารางที่ 4-5 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของบริเวณดินโล่ง

รูปที่ 4-12 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับต่างๆบริเวณดินไฉงกลางแจ้ง



รูปที่ 4 -14 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณดินในโรงกลางแจ้งที่ระดับต่างๆ (4 - 6 พ.ค. 39)



สถาบันวิจัยบริการ
จุลางกรณ์มหาวิทยาลัย

อุณหภูมิอากาศที่บริเวณพื้นผิวของบริเวณดินโล่งจะสูงในช่วงเวลากลางวัน และจะลดต่ำลงในช่วงเวลากลางคืนตามสภาพอากาศที่เกิดจากอิทธิพลของรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ในเวลากลางวันบริเวณพื้นผิวของดินจะสูงขึ้นมาก และสูงกว่าอุณหภูมิอากาศในบริเวณเดียวกันที่ระดับความสูง 1 เมตรและ 2 เมตร เนื่องจากความร้อนที่ถูกแปลงสภาพมาจากรังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์และเกิดจากการพาความร้อน(CONVECTION)ในบริเวณผิวดินที่ดูดซับ (ABSORBTING) พลังงานความร้อน และเกิดจากการสะท้อน (REFLECTING) ของการนำความร้อน(HEAT CONDUCTION)ของรังสีคลื่นสั้นบางส่วน และจากRADIATIVE PSEUDO CONDUCTION ในเวลากลางคืนอุณหภูมิที่ผิวดินยังคงสูงอยู่เนื่องจากความร้อนที่ถูกดูดซับในเวลากลางวันจะค่อยๆ ส่งความร้อน (CONDUCTION) ผ่านขึ้นมาที่บริเวณผิวดินในเวลาใกล้เช้า เนื่องจากสภาพท้องฟ้าในเวลากลางคืนเย็นลงจึงเกิดการแผ่รังสีความร้อนกลับคืนสู่ท้องฟ้า ส่วนบริเวณที่ระดับความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร ยังคงมีค่าสูงกว่าในเวลากลางคืน เนื่องจากอิทธิพลที่เกิดจากการเกิดน้ำค้าง (SATURATION) ของสนามหญ้าในบริเวณข้างเคียง



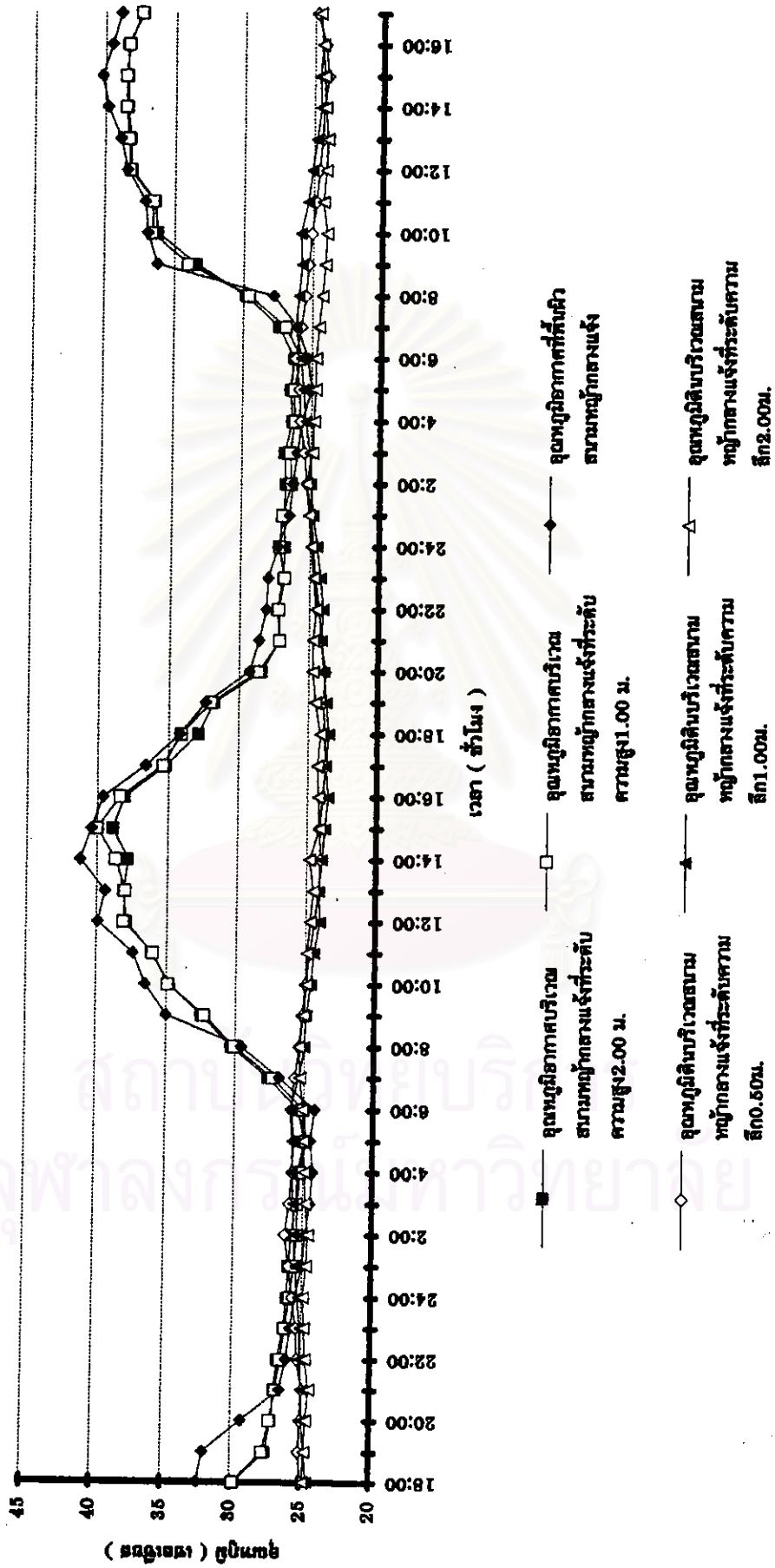
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับต่าง ๆ ของบริเวณสนามบิน

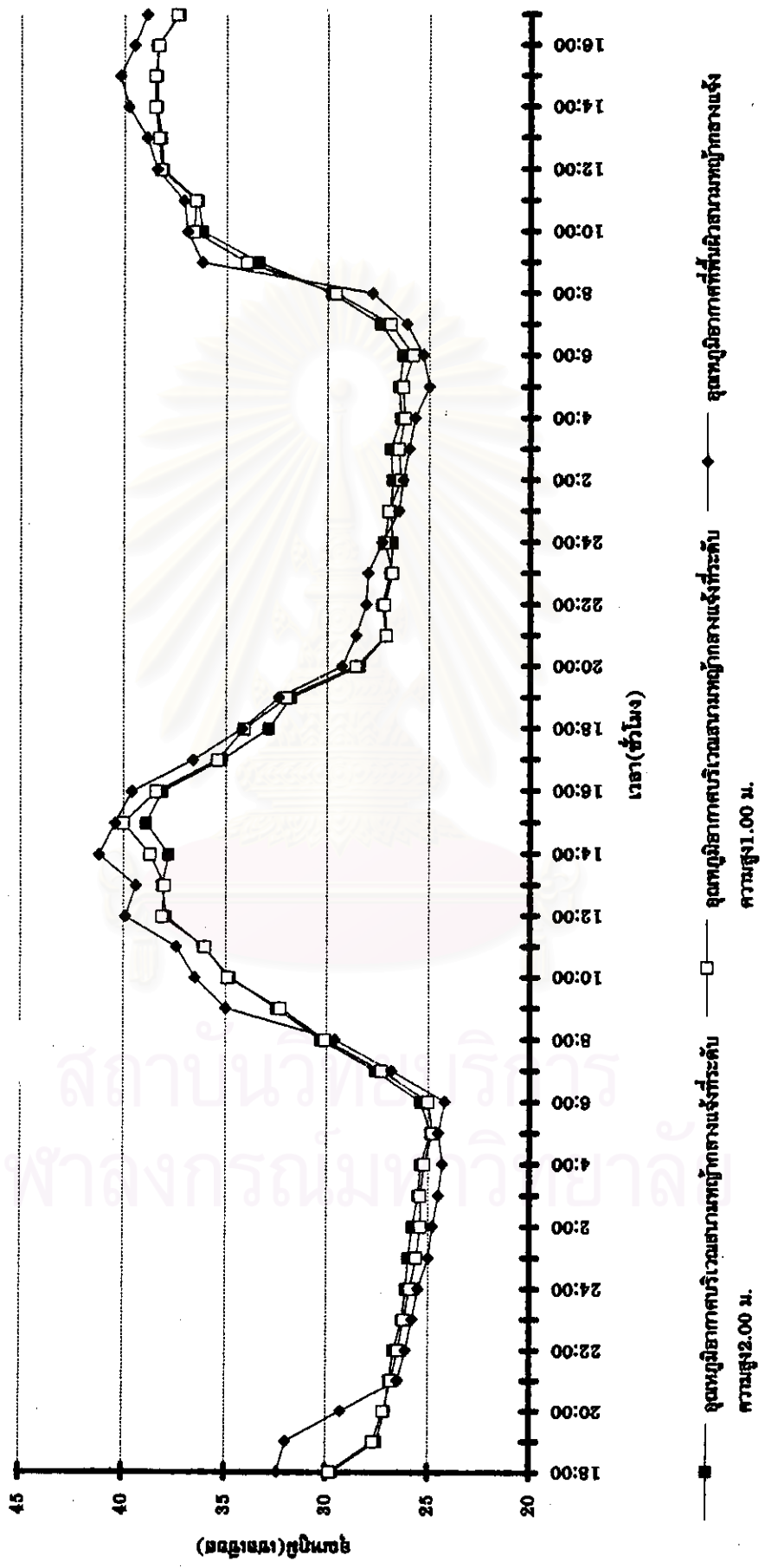
ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MAX	38.9	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MEAN	30.9		14
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MIN	24.9	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MAX	40	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MEAN	30.93		15.2
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MIN	24.8	05.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MAX	41.2	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MEAN	31.45		17
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MIN	24.2	06.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MAX	26.3	02.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MEAN	31.45		2.1
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MIN	24	15.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MAX	26.2	07.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MEAN	24.85		2.7
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MIN	23.5	16.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MAX	25.4	08.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MEAN	24.63		1.4
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MIN	24	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MAX	35.5	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MEAN	28.52		13.4
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MIN	22.1	22.00 น.	

ตารางที่ 4-6 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับต่าง ๆ ของสนามบิน

รูปที่ 4-15 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณสนามหญ้ากลางแจ้งที่ระดับต่างๆ



รูปที่ 4 -16 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับต่าง ๆ บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้ง (4 - 0 พ.ศ. 39)



อุณหภูมิอากาศที่พื้นผิวจะมีค่าสูงที่สุดในเวลากลางวัน และที่ระดับ 1 เมตร และ 2 เมตร อุณหภูมิอากาศจะค่อยๆ ลดลงไปตามลำดับ ในเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศที่บริเวณพื้นผิวจะลดลงต่ำที่สุด และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นที่ระดับ 1 เมตร และ 2 เมตร เหตุผลที่อุณหภูมิอากาศบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้ามีค่าสูงขึ้นกว่าที่ระดับความสูง 1 เมตร และ 2 เมตร ก็เพราะมวลของหญ้า และมวลของดินที่เป็นของแข็ง (OPAQUE) เปลี่ยนสถานะของรังสีคลื่นสั้นเป็นรังสีคลื่นยาว จึงแปลงรูปเป็นพลังงานความร้อนพลังงานความร้อนจึงสะสมอยู่ใต้ใบหญ้าและส่งผ่าน (TRANSMIT) ลงไปที่ดินในระดับความลึกต่างๆ และจะค่อยๆ แผ่รังสีกลับคืนท้องฟ้าในเวลากลางคืน ในเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศลดต่ำลงความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มสูงขึ้น อุณหภูมิที่บริเวณใบหญ้าลดต่ำลงกว่าอุณหภูมิอากาศ การกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (SATURATION) จึงมีขึ้น เมื่อมีลมพัดผ่านมา พลังงานความร้อนจึงถูกใช้ในการแปลงสถานะของน้ำ เนื่องจากน้ำค้างที่ยอดหญ้าระเหย (EVAPORATION) กลายเป็นไอ จึงทำให้อุณหภูมิต่ำลงในบริเวณพื้นผิวของสนามหญ้าลดต่ำลง อุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ จะผูกพันกับอุณหภูมิอากาศ กล่าวคือจะสูงในช่วงเวลาที่อุณหภูมิอากาศลดต่ำลง และเพิ่มในช่วงที่อุณหภูมิอากาศลดลงเนื่องมาจากเหตุผลเรื่อง TIME LAG

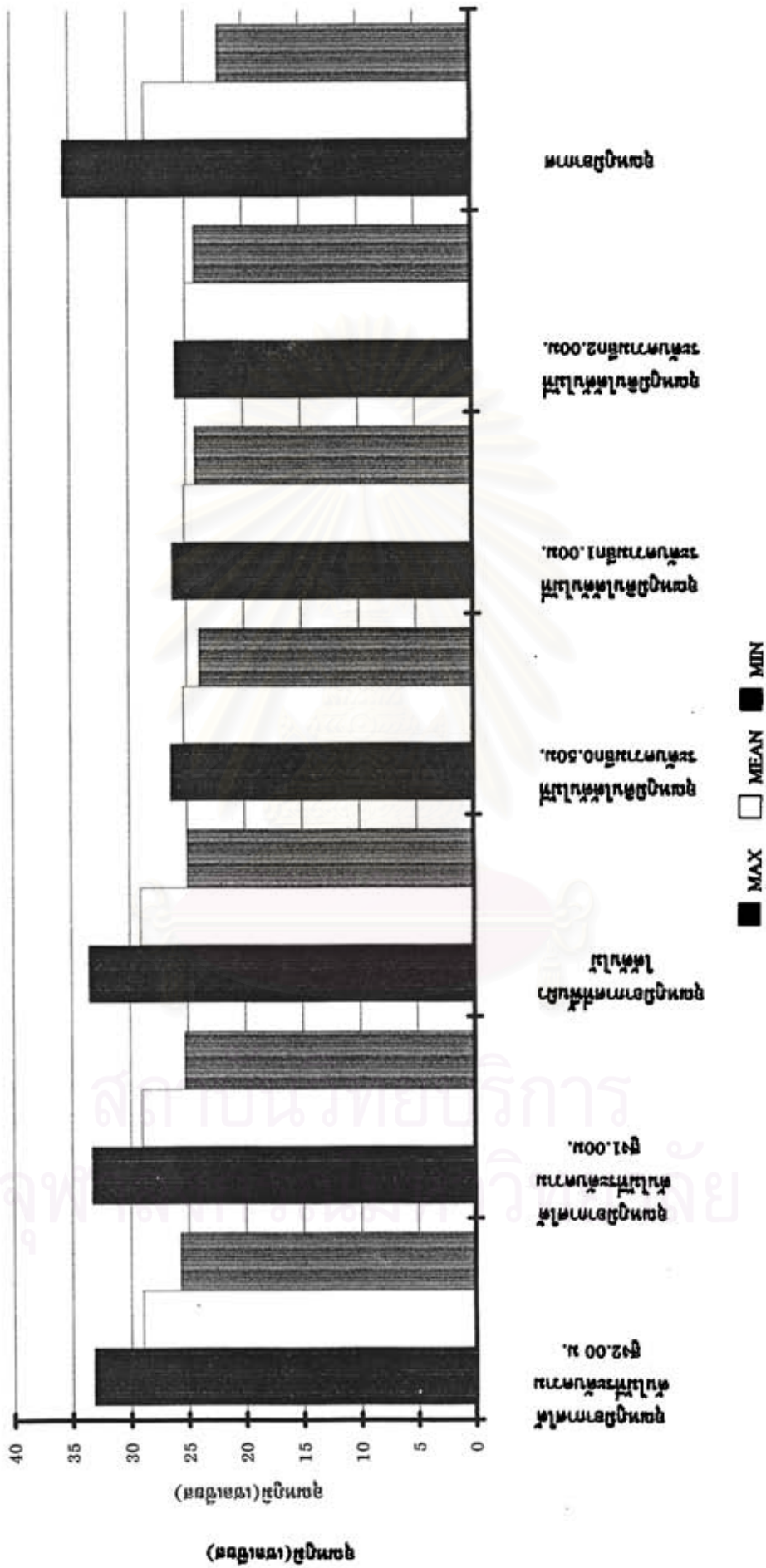
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.7 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณคันไม้ที่ระดับต่าง ๆ

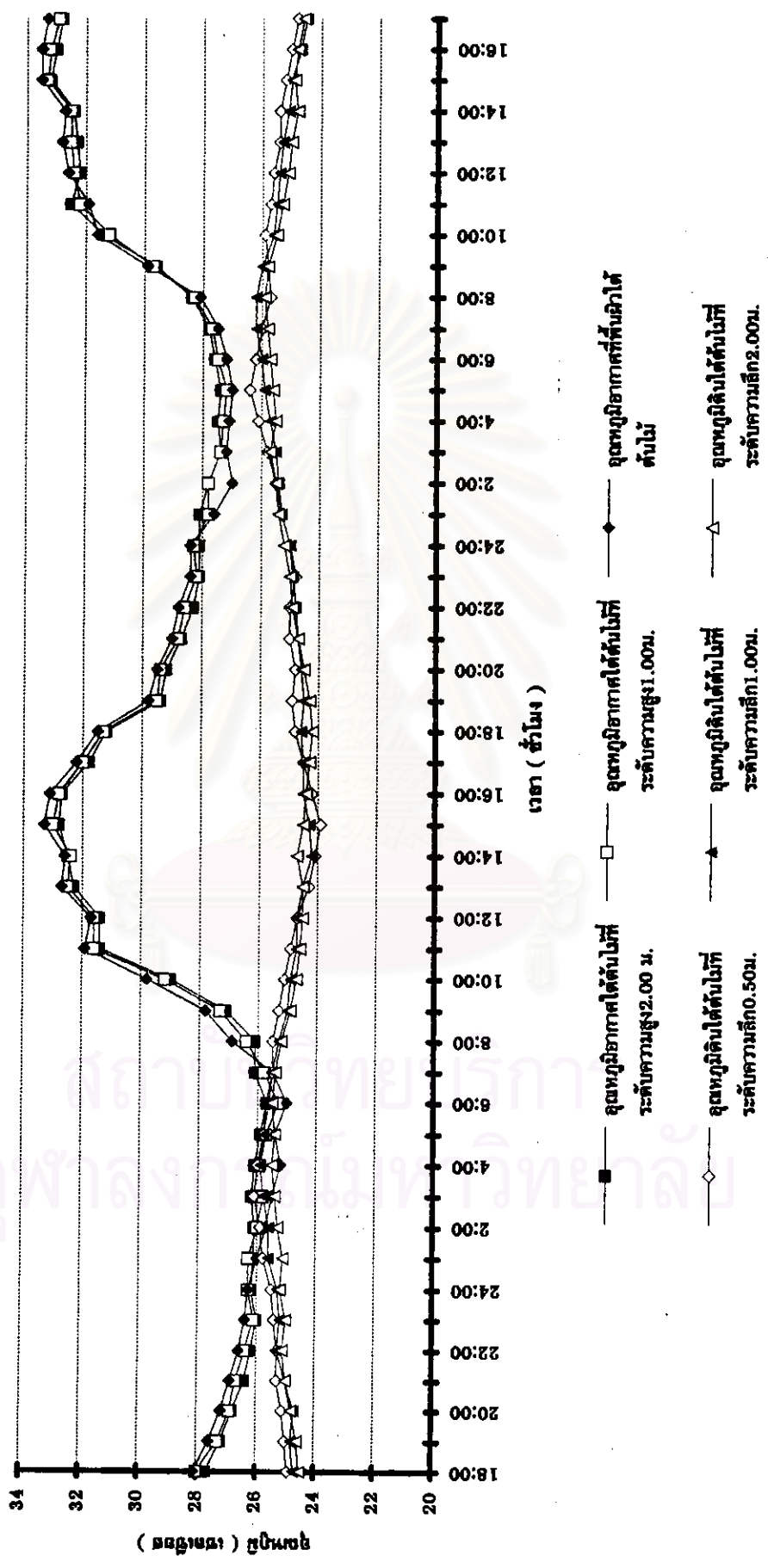
ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MAX	33.2	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MEAN	28.96		7.5
อุณหภูมิอากาศระดับ + 2.00 ม.	MIN	25.7	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MAX	33.3	15.00 น.	
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MEAN	29		8
อุณหภูมิอากาศระดับ + 1.00 ม.	MIN	25.3	06.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MAX	33.5	16.00 น.	
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MEAN	29.06		8.5
อุณหภูมิอากาศที่ผิวดิน	MIN	25	06.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MAX	26.4	05.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MEAN	25.28		2.5
อุณหภูมิดินลึก 0.50 ม.	MIN	23.9	15.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MAX	26.2	07.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MEAN	25.16		2
อุณหภูมิดินลึก 1.00 ม.	MIN	24.2	14.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MAX	25.9	08.00 น.	
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MEAN	25.03		2.4
อุณหภูมิดินลึก 2.00 ม.	MIN	24.2	18.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MAX	35.5	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MEAN	28.52		13.4
อุณหภูมิอากาศ (Macro Climate)	MIN	22.1	22.00 น.	

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับต่าง ๆ ของบริเวณคันไม้

រូបភាព ៤-១៧ បង្ហាញពីការប្រៀបធៀបតម្លៃស្តង់ដារនៃការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធបណ្តាញកុំព្យូទ័រ ក្នុងតំបន់ភ្នំពេញ និងតំបន់ជុំវិញ ក្នុងរយៈពេល ៦ ខែ



รูปที่ 4-16 การเปรียบเทียบอุณหภูมิใต้ต้นไม้ที่ระดับต่าง ๆ



อุณหภูมิอากาศใต้ดิน ไม้จะมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศในช่วงเวลากลางวันตลอดระยะเวลาวันตอนเช้าตรู่ เนื่องจากพลังงานความร้อนที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อนของดวงอาทิตย์ (RADIATION) โดยในเวลาเช้าตรู่ดวงอาทิตย์จะโคจรต่ำลง ส่วนในเวลากลางวันพุ่มขนาดใหญ่ของ ไม้ไม้จะทำหน้าที่กั้นกรอง ลดซับและสะท้อนค่ารังสีจากดวงอาทิตย์ได้ในระดับหนึ่ง ปริมาณที่ ส่งผ่านลงมาถึงผิวดินจึงมีเหลือไม่มากปริมาณรังสีคลื่นสั้นที่จะตกกระทบดินจึงลดน้อยลง ในทาง กลับกันเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศใต้ดิน ไม้จะสูงกว่าอุณหภูมิอากาศบริเวณกลางแจ้งของสถาน สนามหญ้าเหตุผลหนึ่งก็คือ การสะท้อนรังสีกลับคืนสู่ท้องฟ้าในเวลากลางคืนไม่มีสิ่งกีดขวาง อุณหภูมิใต้ผิวดินที่ระดับต่าง ๆ จะค่อย ๆ คงที่มีการเพิ่มขึ้นและลดลงของอุณหภูมิ (ΔT) ไม่มากนัก แต่ที่บริเวณระดับความลึกไม่มากนักการขึ้นและลงของอุณหภูมิดินจะมีมากกว่า (ΔT มากกว่า)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 รายงานผลและวิเคราะห์ผลในขั้นตอนที่ 2

วันเวลาที่เก็บข้อมูล : เริ่มเวลา 18.00 น. ของวันที่ 4 พฤษภาคม 2539
ถึงเวลา 17.00 น. ของวันที่ 6 พฤษภาคม 2539

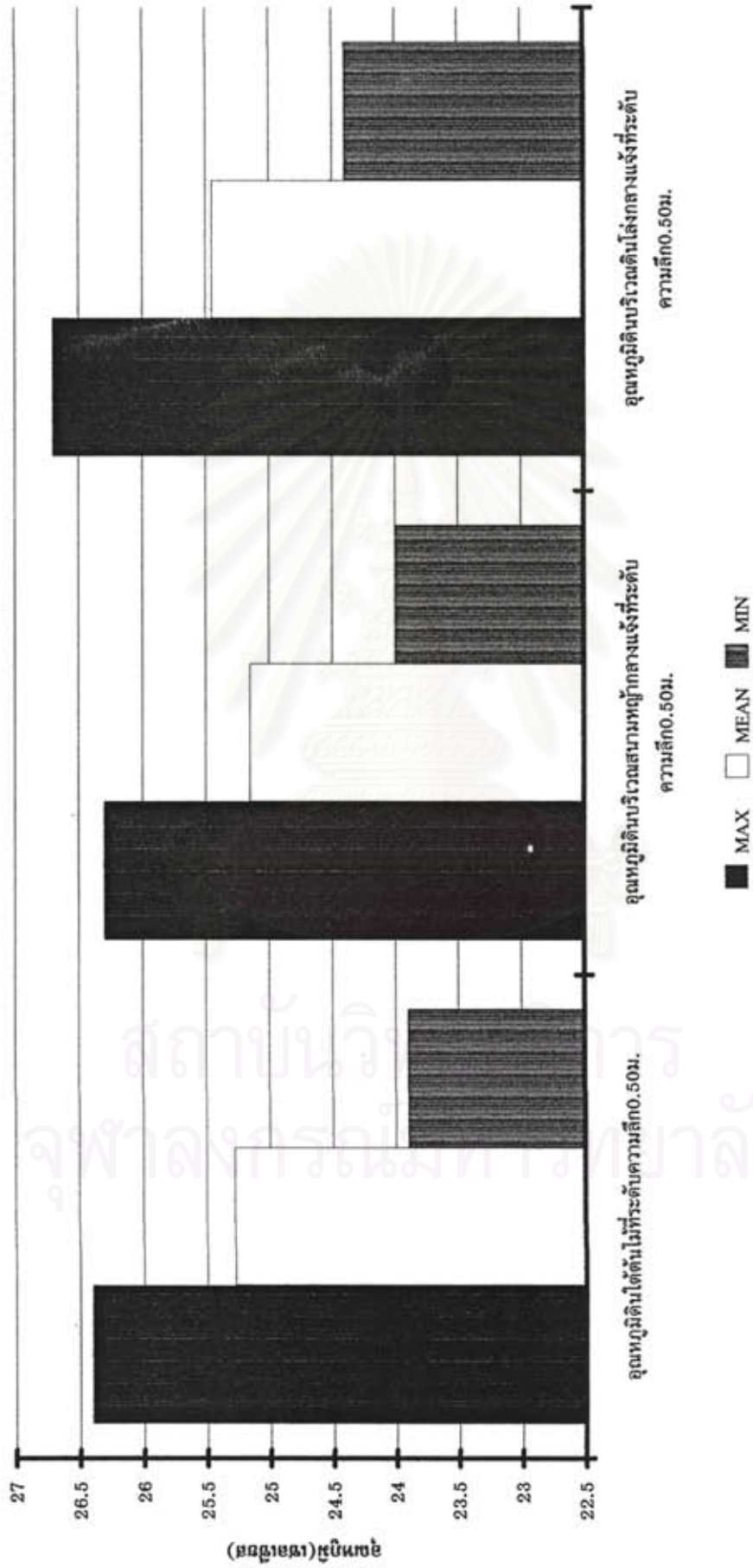
การศึกษาน้ำไหลของตัวแปรที่มีผลต่ออุณหภูมิและค่าที่ระดับความลึกต่างๆ ตามสภาพแวดล้อมต่างๆ กัน 3 ประเภท ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่อยู่ใต้ต้นไม้ขนาดใหญ่ , สภาพแวดล้อมที่อยู่กลางแจ้งเป็นลานสนามหญ้า และสภาพแวดล้อมที่เป็นดินโล่งกลางแจ้ง

4.2.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึก 0.50 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

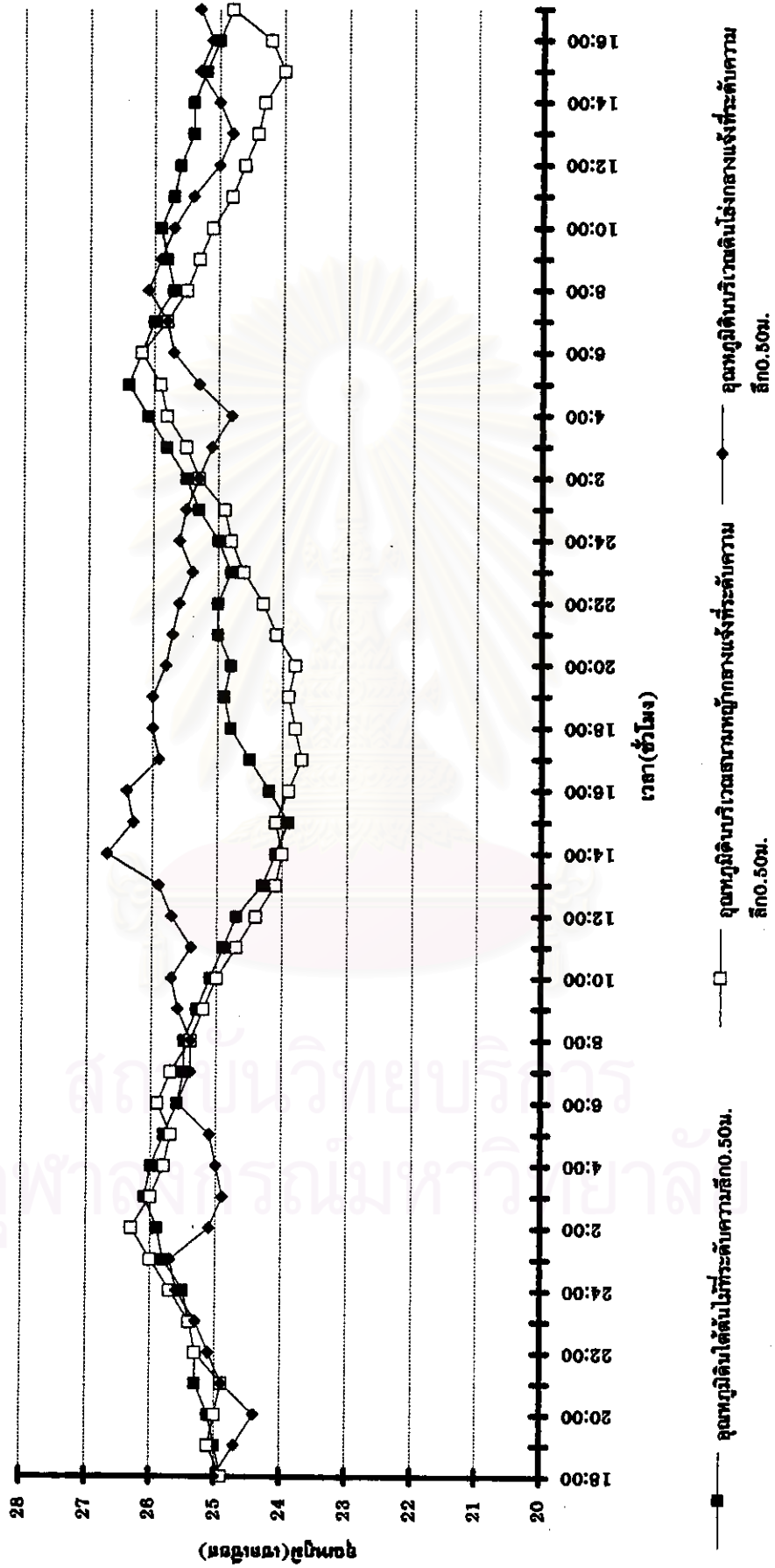
สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MAX	26.4	05.00 น.	
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MEAN	25.28		2.5
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MIN	23.9	15.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MAX	26.3	02.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MEAN	31.45		2.3
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MIN	24	15.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MAX	26.7	14.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MEAN	25.45		2.3
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MIN	24.4	20.00 น.	

ตารางที่ 4-8 แสดงค่าอุณหภูมิที่ระดับความลึก 0.50 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

รูปที่ 4-19 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความลึก0.50เมตรในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4 -20 การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 -6 พ.ค. 39)

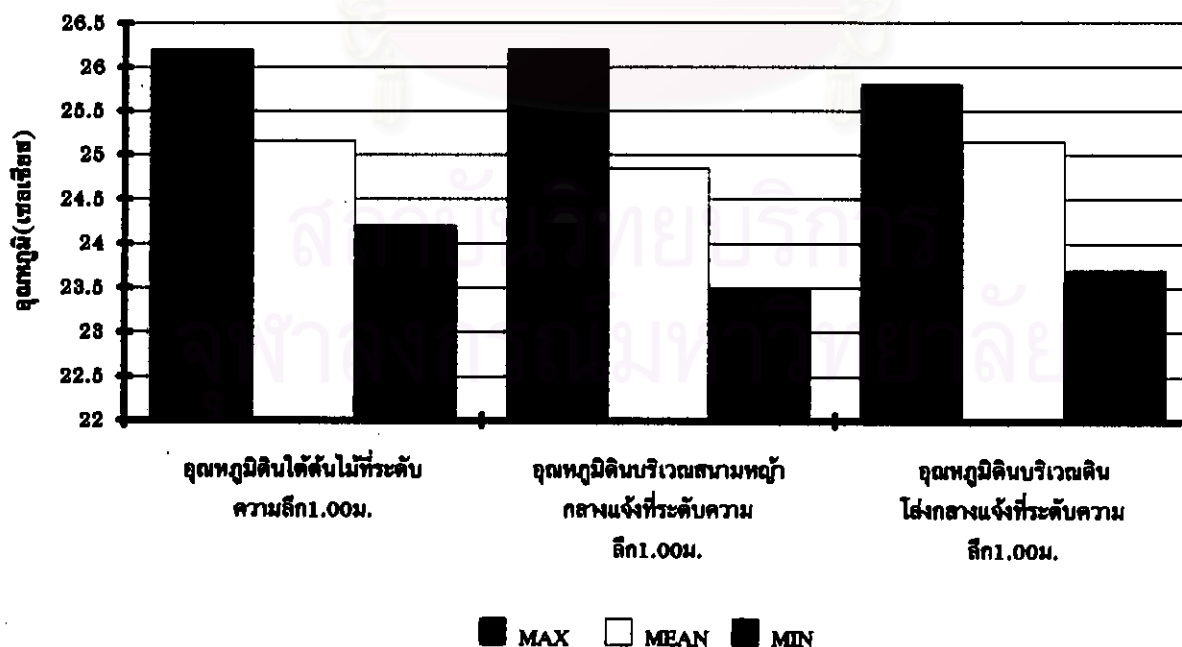


4.2.2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ ที่ระดับความลึก 1.0 ม.

ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

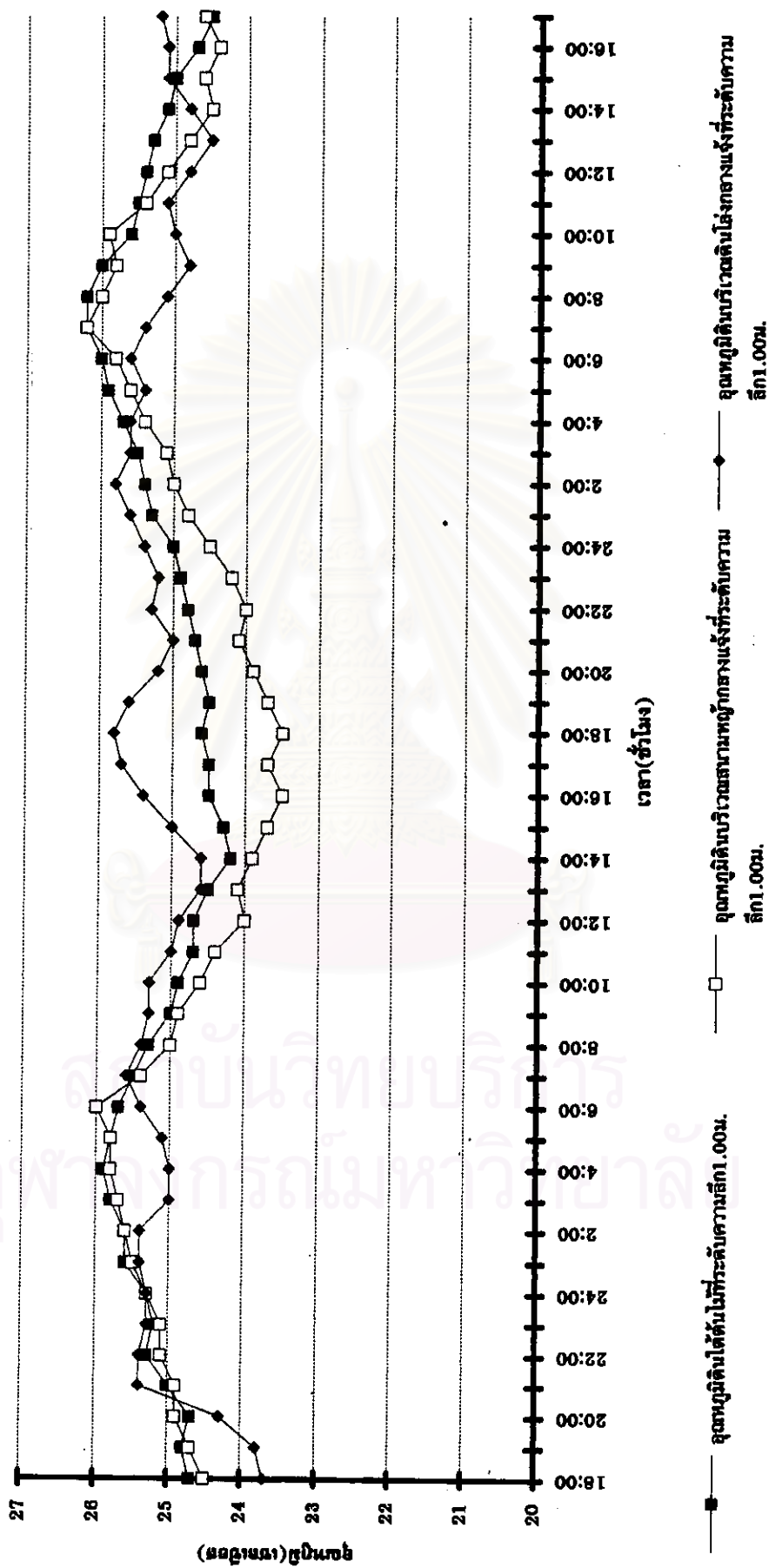
สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MAX	26.2	07.00 น.	
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MEAN	25.16		2
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MIN	24.2	14.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MAX	26.2	07.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MEAN	24.85		2.7
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MIN	23.5	16.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MAX	25.8	02.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MEAN	25.15		2.1
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งดินโล่ง	MIN	23.7	18.00 น.	

ตารางที่ 4-9 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความลึก 1 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน



รูปที่ 4-21 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความลึก 1 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

รูปที่ 4 -22 การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 1.00 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 39)

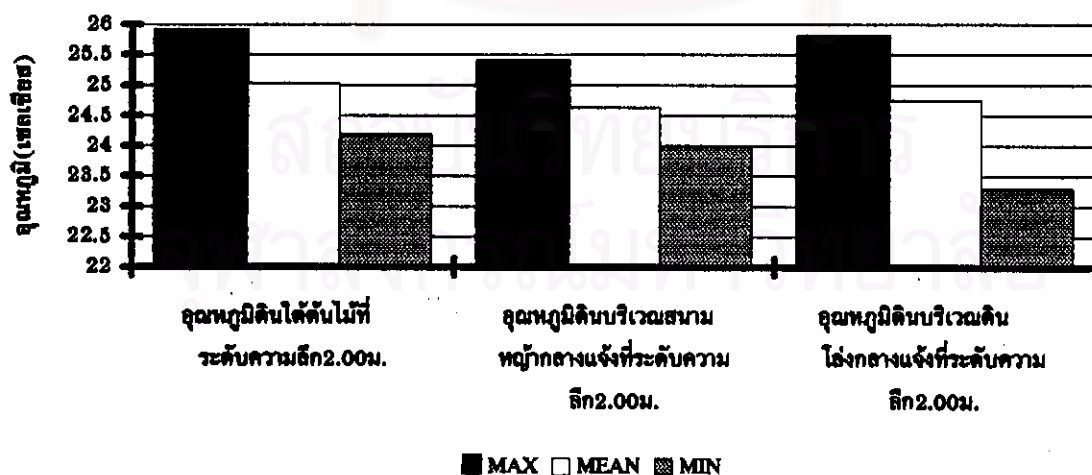


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึก 2 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

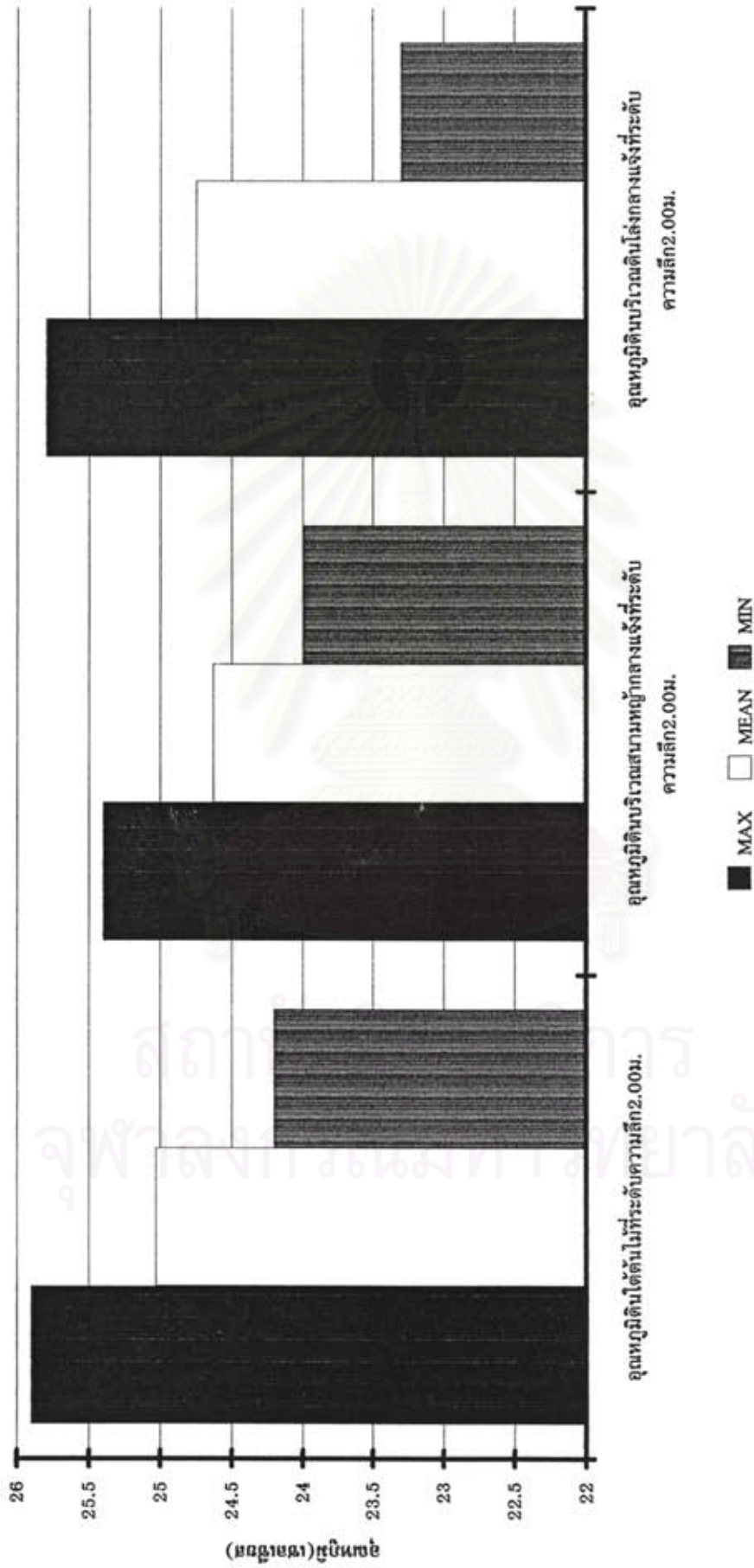
สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MAX	25.9	08.00 น.	
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MEAN	25.03		1.7
อุณหภูมิที่บริเวณใต้ต้นไม้	MIN	24.2	18.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MAX	25.4	08.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MEAN	24.63		1.4
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า	MIN	24	13.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งคินโล่ง	MAX	25.8	01.00 น.	
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งคินโล่ง	MEAN	24.75		2.5
อุณหภูมิบริเวณกลางแจ้งคินโล่ง	MIN	23.3	17.00 น.	

ตารางที่ 4-10 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดที่ระดับความลึก 2 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน



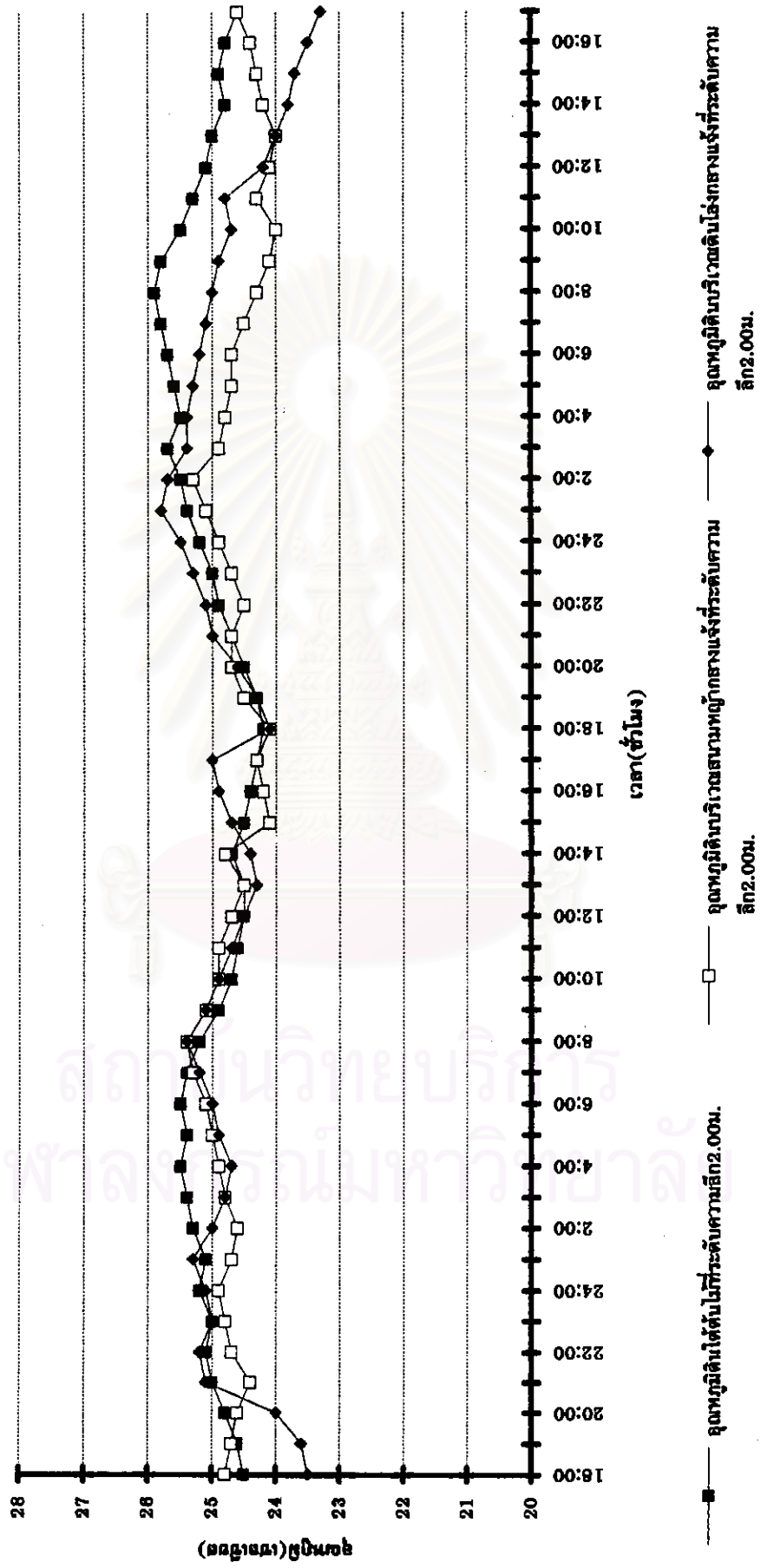
รูปที่ 4-23ก. แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึก 2 ม. ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

รูปที่ 4-23 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึก 2 เมตรในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน



สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4 -24 การเปรียบเทียบอุณหภูมิถึงที่ระดับความลึก 2.00 ม. ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 39)



กราฟแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร, 1.00 เมตร และ 2.00 เมตร ดังที่แสดงให้เห็นในรูปที่ 4-20 ถึง 4-23 นั้น พบว่า อุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร มีค่าแปรผันตามอุณหภูมิอากาศมากที่สุด โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) มากที่สุด ส่วนอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 1 เมตร และ 2 เมตร ของทุกสภาพแวดล้อมมีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) รองลงไปตามลำดับ

สภาพแวดล้อม	ΔT
ดินลึก 0.50 เมตร ใต้ต้นไม้	2.5
ดินลึก 0.50 เมตร กลางสนามหญ้า	2.3
ดินลึก 0.50 เมตร กลางแจ้งของดินโล่ง	2.3

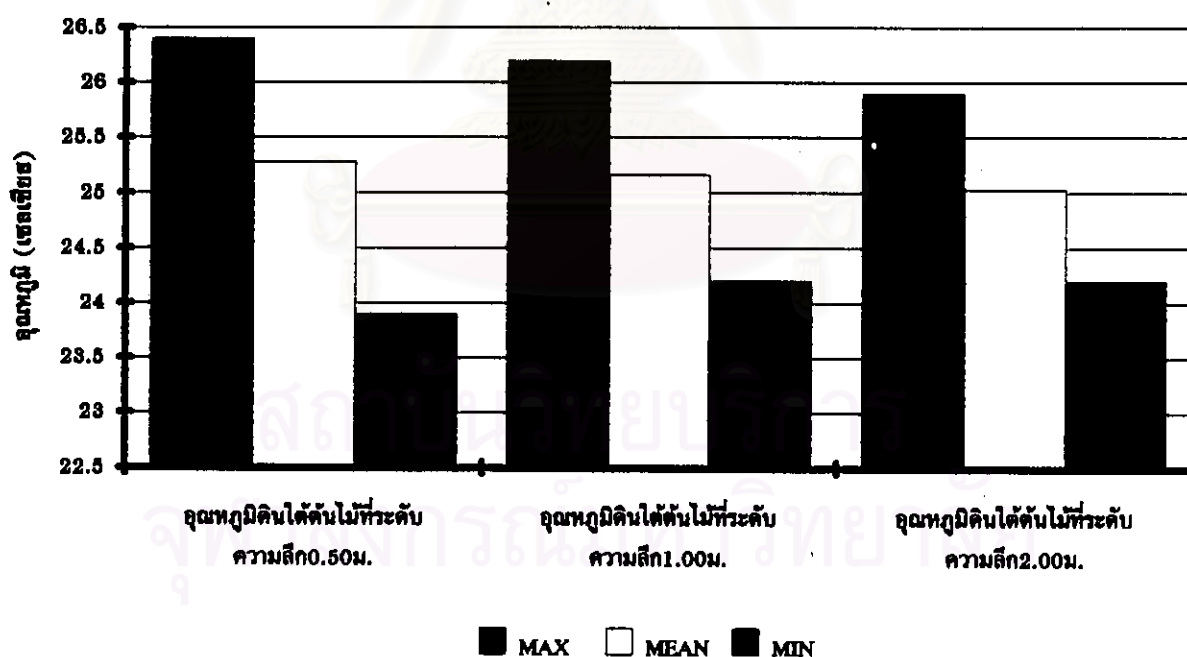
ตารางที่ 4-11 แสดงการเปรียบเทียบ ΔT ของดินลึก 0.50 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

บริเวณใต้ต้นไม้ที่พุ่มใบของต้นไม้ได้ทำหน้าที่กั้นกรอง, ดูดซับ และสะท้อนการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ จึงทำให้บริเวณผิวดินใต้ต้นไม้มีค่าอุณหภูมิอากาศต่ำกว่าในบริเวณสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ความร้อนที่ถูกดูดซับโดยดินจึงมีไม่มากเท่าบริเวณสนามหญ้าและดินโล่ง ในส่วนของบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้านั้นพุ่มของใบหญ้ายังคงทำหน้าที่กั้นกรอง, ดูดซับ และสะท้อนการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ไปได้บ้าง ในขณะที่บริเวณดินโล่งกลางแจ้ง ไม่มีการกั้นกรองใด ๆ เลย ความร้อนที่ถูกดูดซับโดยดินเปล่ากลางแจ้งจึงมีมากที่สุด สำหรับบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้านั้นความหยาบ (TEXTURE) ของใบจะช่วยสะท้อนความร้อนได้ดี แต่สิ่งที่พิเศษกว่านั้น ใบหญ้าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่น่าสนใจ กล่าวคือในเวลากลางคืนบริเวณสนามหญ้าจะเกิดน้ำค้าง ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิมวลดินมีค่าลดลง อุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร มีค่า TIME-LAG ประมาณ 8-10 ชั่วโมง อุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร จึงมีค่าสูงสุดช่วงเวลา 02.00 น. - 06.00 น. ส่วนอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 2 เมตร ค่า ΔT มีไม่มากนัก ดังนั้นเส้นกราฟแสดงค่าอุณหภูมิจึงค่อนข้างคงที่กว่าที่ระดับดิน ๆ ในบริเวณกลางแจ้งของสนามหญ้าและกลางแจ้งของดินโล่ง มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากการศึกษานี้ใช้สถานที่ทดสอบในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 1 เมตร และ 2 เมตร ไม่สามารถตอบได้ชัดเจนว่าอยู่ ณ เวลาใด เนื่องจากการเก็บบันทึกข้อมูลมีเพียง 48 ชั่วโมง

4.2.4 การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณใต้ต้นไม้

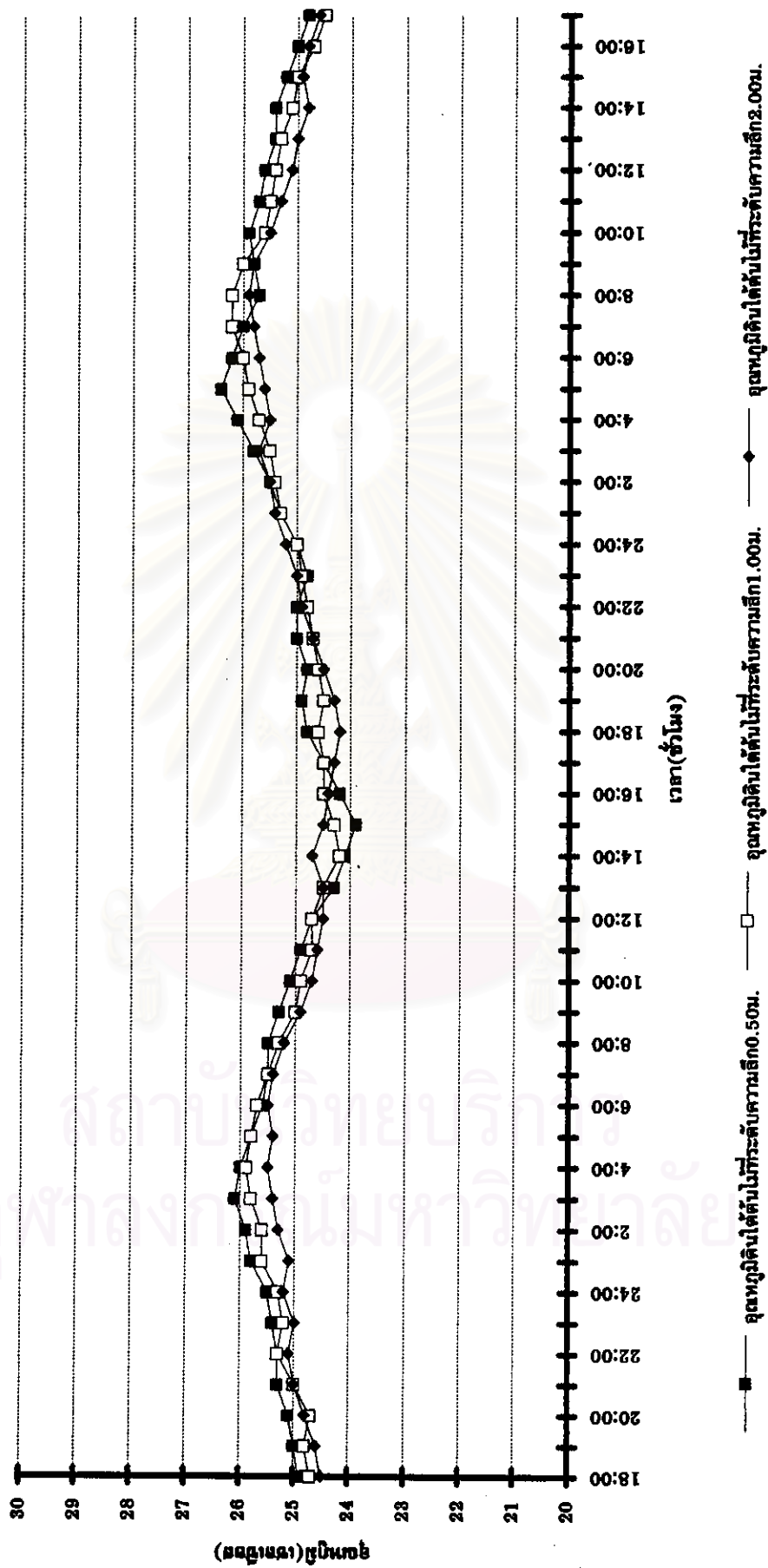
ระดับความลึก	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ความลึก 0.50 เมตร	MAX	26.4	05.00 น.	
ความลึก 0.50 เมตร	MEAN	25.28		2.5
ความลึก 0.50 เมตร	MIN	23.9	15.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MAX	26.2	07.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MEAN	25.16		2
ความลึก 1.00 เมตร	MIN	24.2	14.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MAX	25.9	08.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MEAN	25.03		1.7
ความลึก 2.00 เมตร	MIN	24.2	18.00 น.	

ตารางที่ 4-12 แสดงค่าอุณหภูมิดินสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณใต้ต้นไม้



รูปที่ 4-25 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิดินสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณใต้ต้นไม้

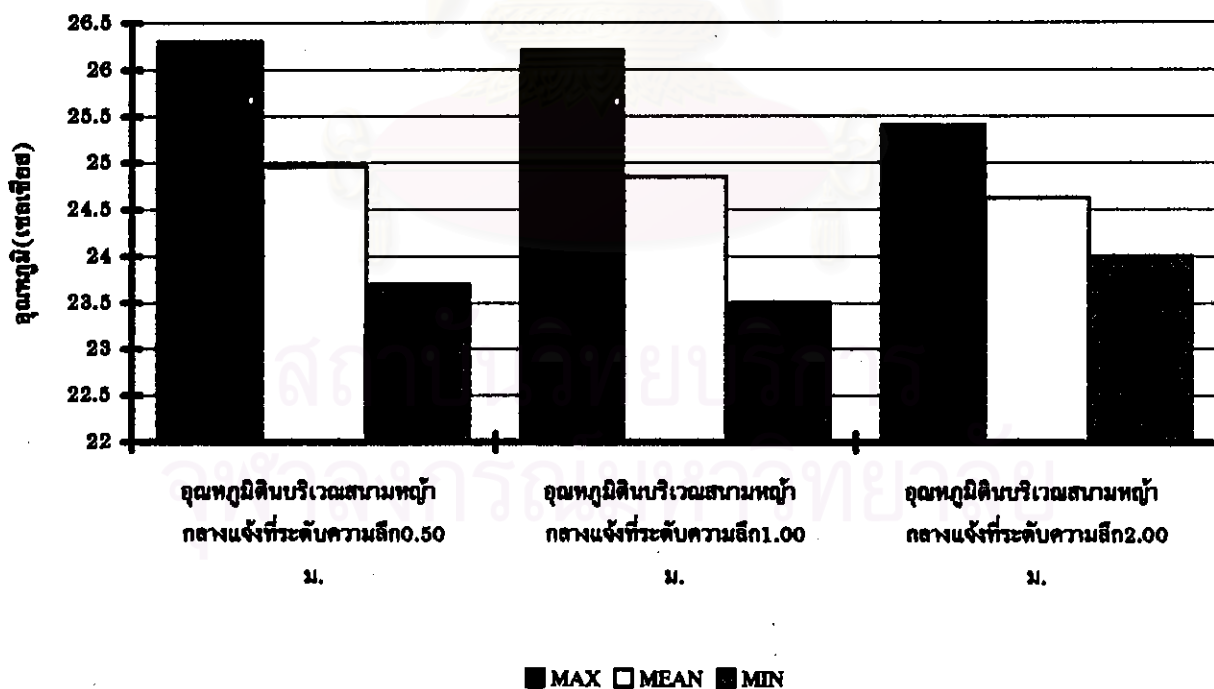
รูปที่ 4 -20 การเปรียบเทียบอุณหภูมิคืนที่ระดับความลึกต่าง ๆ ได้คืนไม่ (4 - 8 พ.ค. 39)



4.2.5 การเปรียบเทียบอุณหภูมิคืนที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้ง

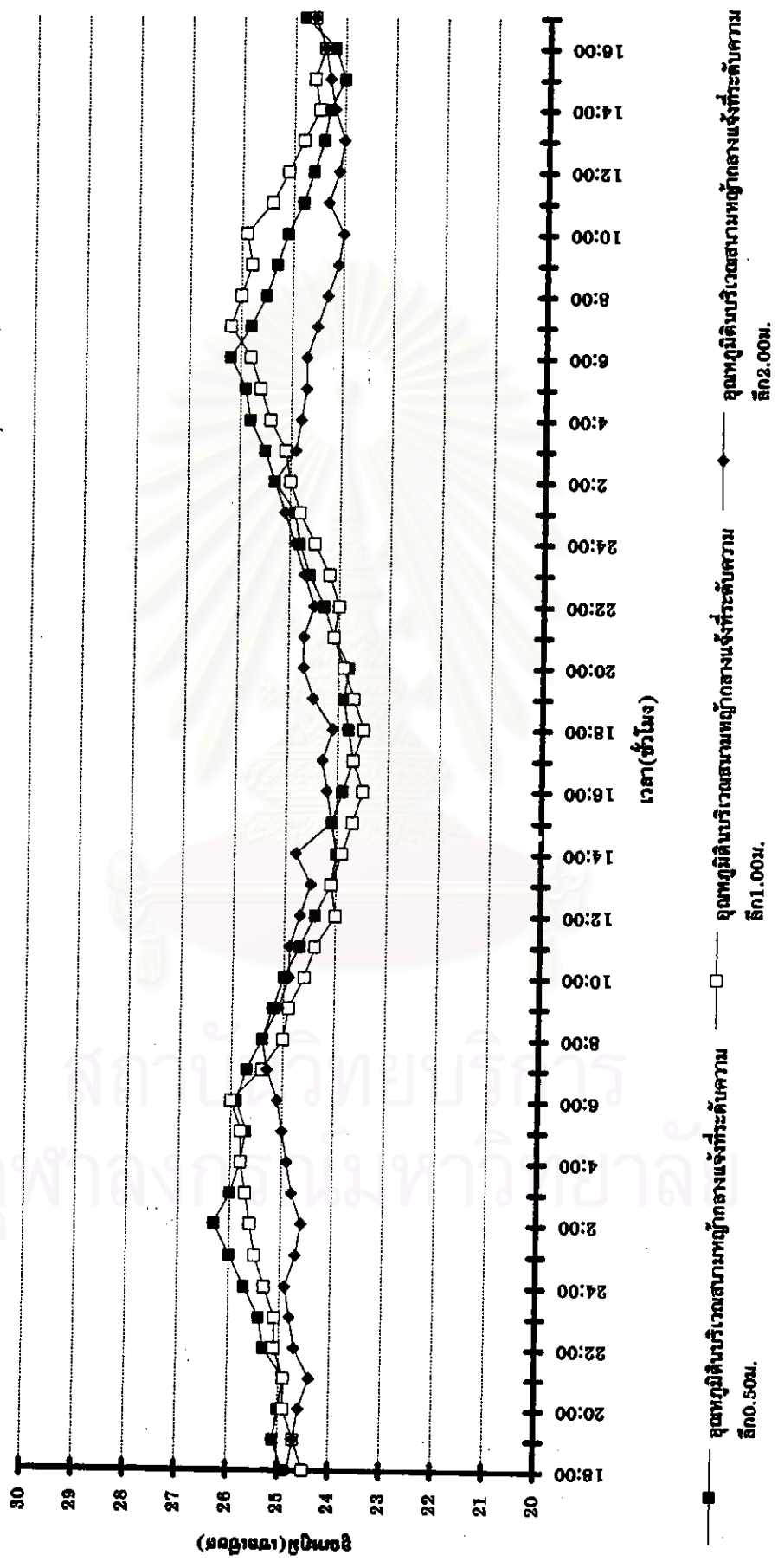
ระดับความลึก	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ความลึก 0.50 เมตร	MAX	26.3	02.00 น.	
ความลึก 0.50 เมตร	MEAN	24.96		2.6
ความลึก 0.50 เมตร	MIN	23.7	17.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MAX	26.2	07.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MEAN	24.85		2.7
ความลึก 1.00 เมตร	MIN	23.5	16.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MAX	25.4	08.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MEAN	24.63		1.4
ความลึก 2.00 เมตร	MIN	24	13.00 น.	

ตารางที่ 4-13 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้ง



รูปที่ 4-27 แสดงการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้ง

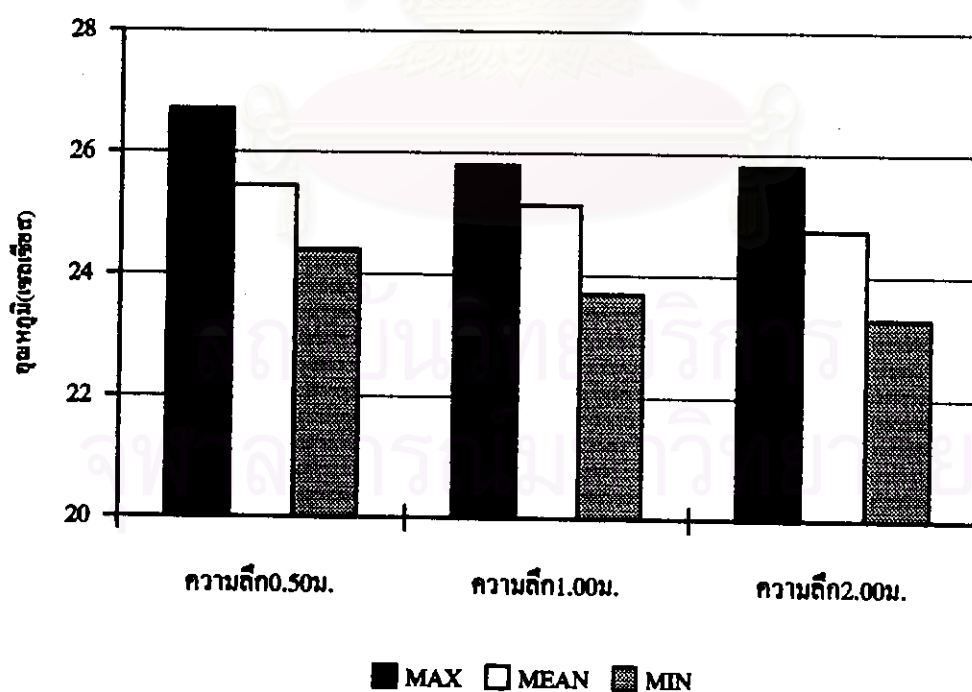
รูปที่ 4 - 28 การเปรียบเทียบอุณหภูมิ दिनที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้ง (4 - 8 พ.ค. 39)



4.2.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณดินไถ่กลางแจ้ง

ระดับความลึก	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ความลึก 0.50 เมตร	MAX	26.7	14.00 น.	
ความลึก 0.50 เมตร	MEAN	25.45		2.3
ความลึก 0.50 เมตร	MIN	24.4	20.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MAX	25.8	18.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MEAN	25.15		2.1
ความลึก 1.00 เมตร	MIN	23.7	18.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MAX	25.8	01.00 น.	
ความลึก 2.00 เมตร	MEAN	24.75		2.5
ความลึก 2.00 เมตร	MIN	23.3	17.00	

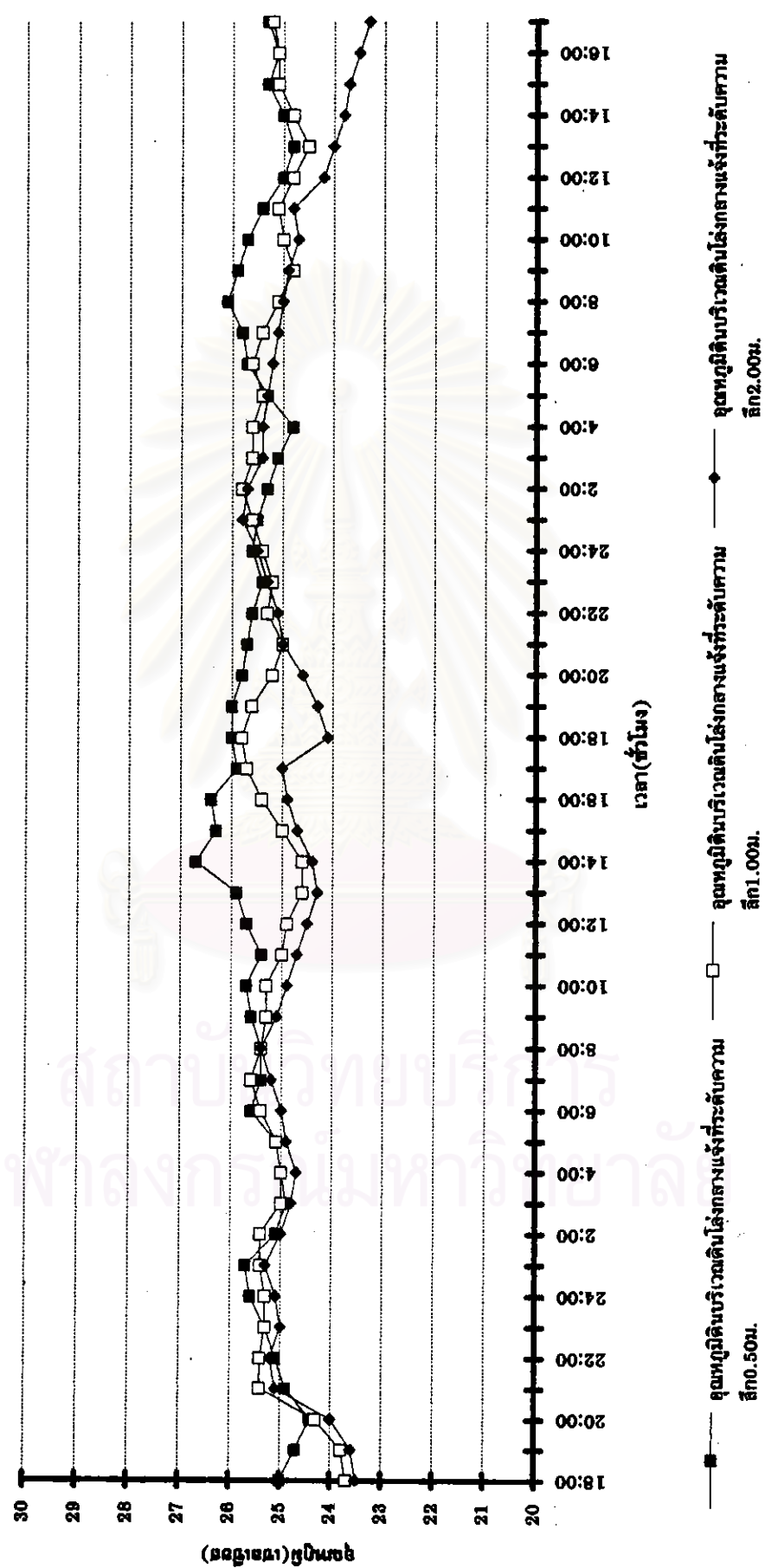
ตารางที่ 4-14 แสดงค่าอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในบริเวณดินไถ่กลางแจ้ง



รูปที่ 4-29 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในบริเวณดินไถ่กลางแจ้ง

(4 - 6 พ.ค. 39)

รูปที่ 4 -30 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณดินโคลงสามแห่ง



(อุณหภูมิ) องศาเซลเซียส

เวลา (ชั่วโมง)

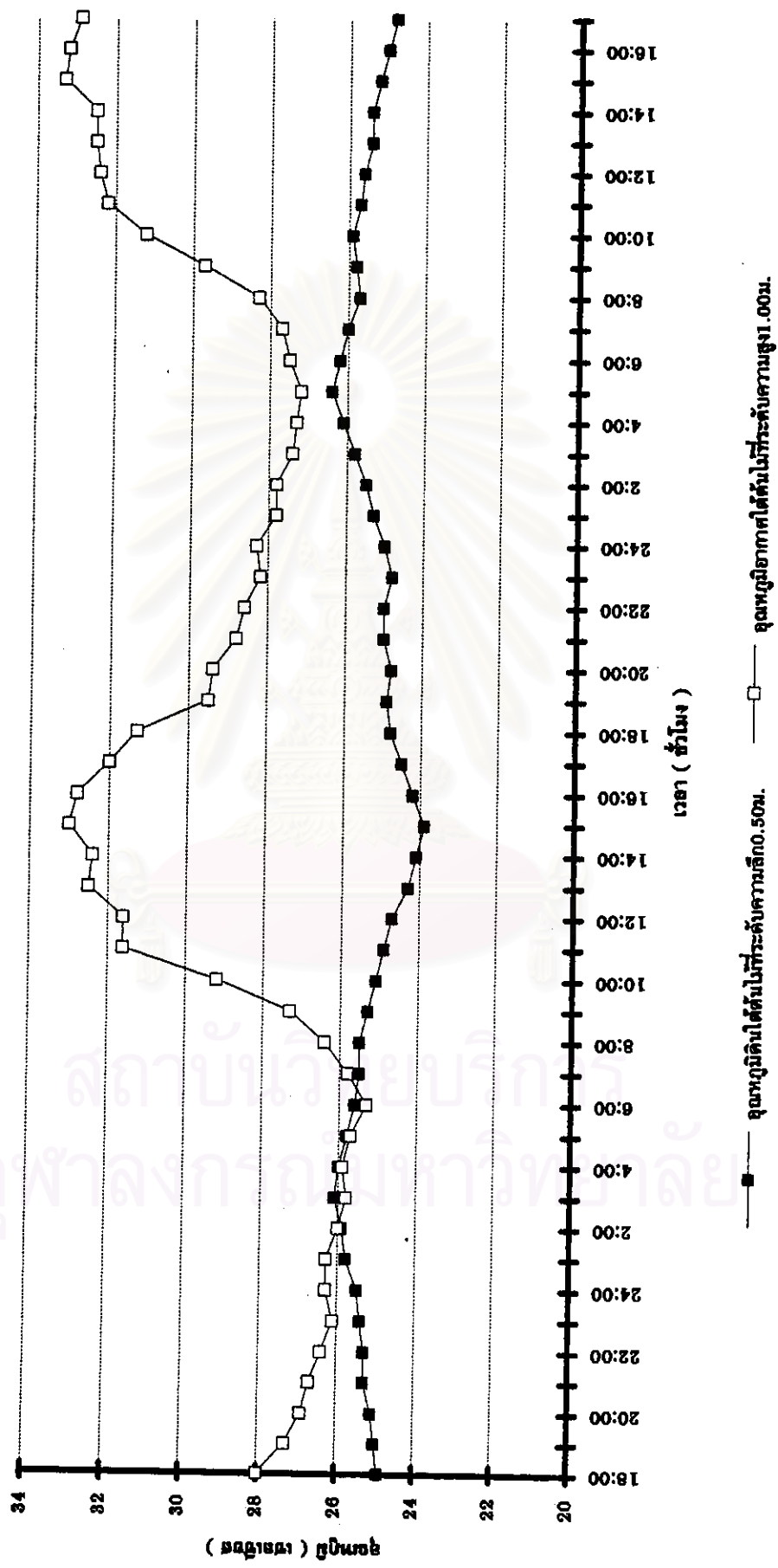
กราฟแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ระดับความลึกต่างๆตามสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมือนกัน พบว่าอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร มีค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (ΔT) มากกว่าที่ระดับความลึก 1 เมตร และ 2 เมตร โดยที่ระดับความลึก 2 เมตร ΔT จะมีค่าน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าอุณหภูมิดินที่ระดับความลึก 0.50 เมตร ของทั้ง 3 สภาพแวดล้อม พบว่าอุณหภูมิดินลึก 0.50 เมตร บริเวณดินไถ่งมีค่าสูงสุด ส่วนบริเวณได้ดินไม่มีค่าน้อยที่สุด โดยจะแปรผันตามอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตร ตามรูป 4-31 และรูป 4-32



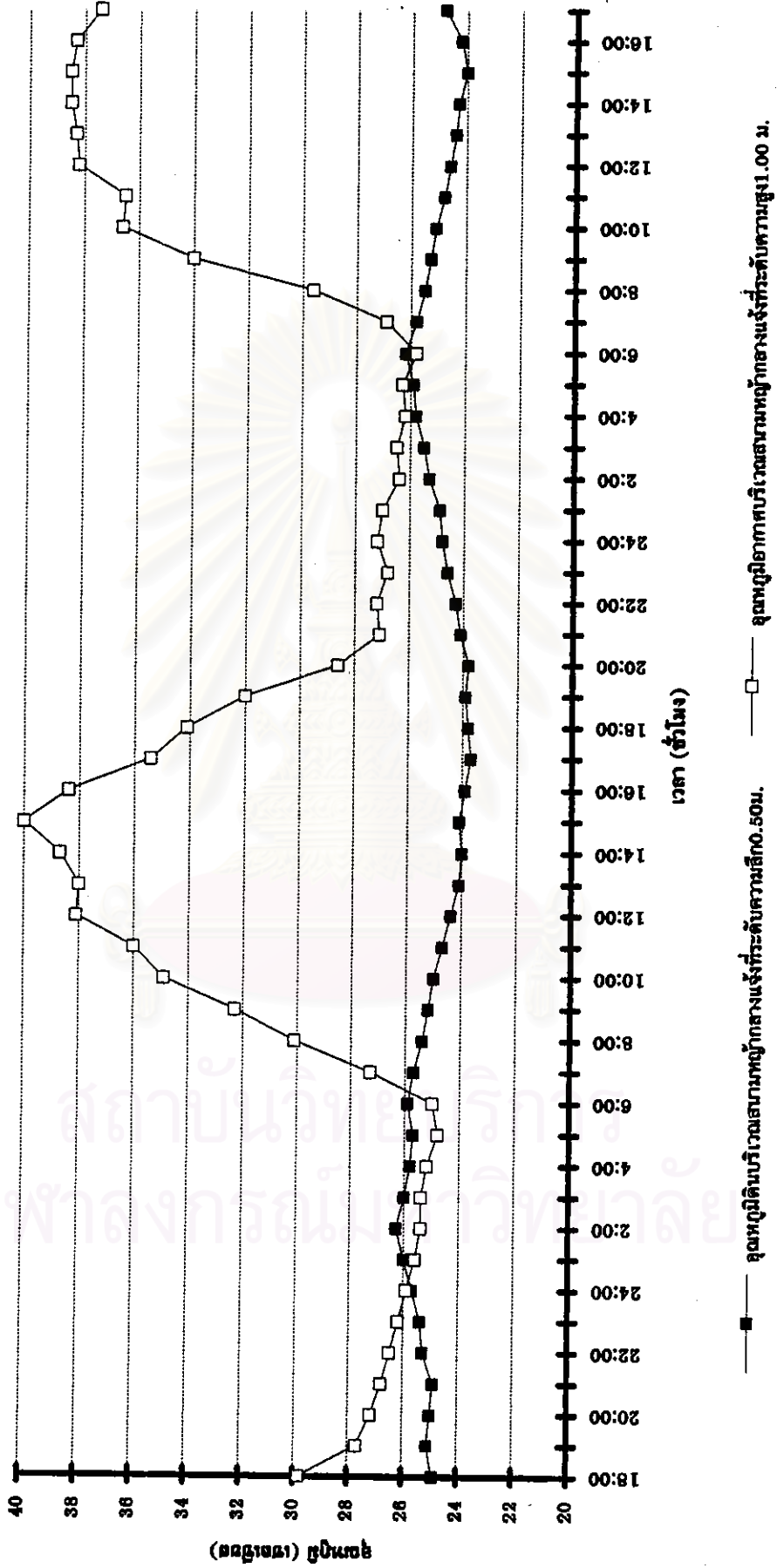
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-31 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1.00 เมตรและอุณหภูมิดินลึก 0.50 เมตรได้ต้นไม้



สถาบันวิจัยบึงกาฬ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

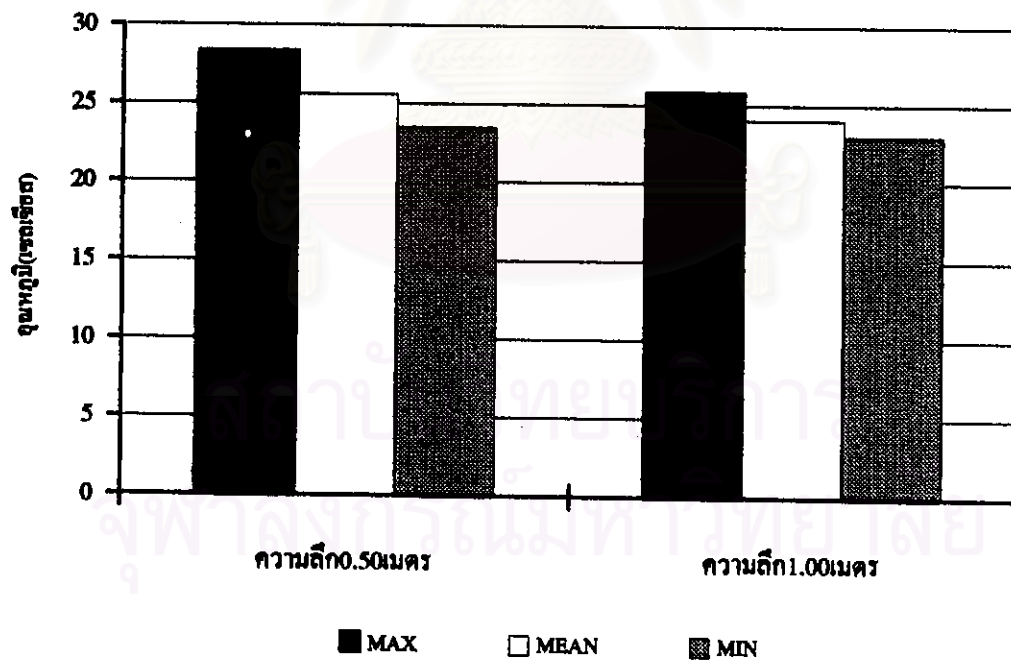
รูปที่ 4-32 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณสนามหญ้ากลางแจ้งที่ระดับความสูง 1.00 เมตร และอุณหภูมิดินลึก 0.50 เมตร



4.2.7 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมใต้ดินไม้

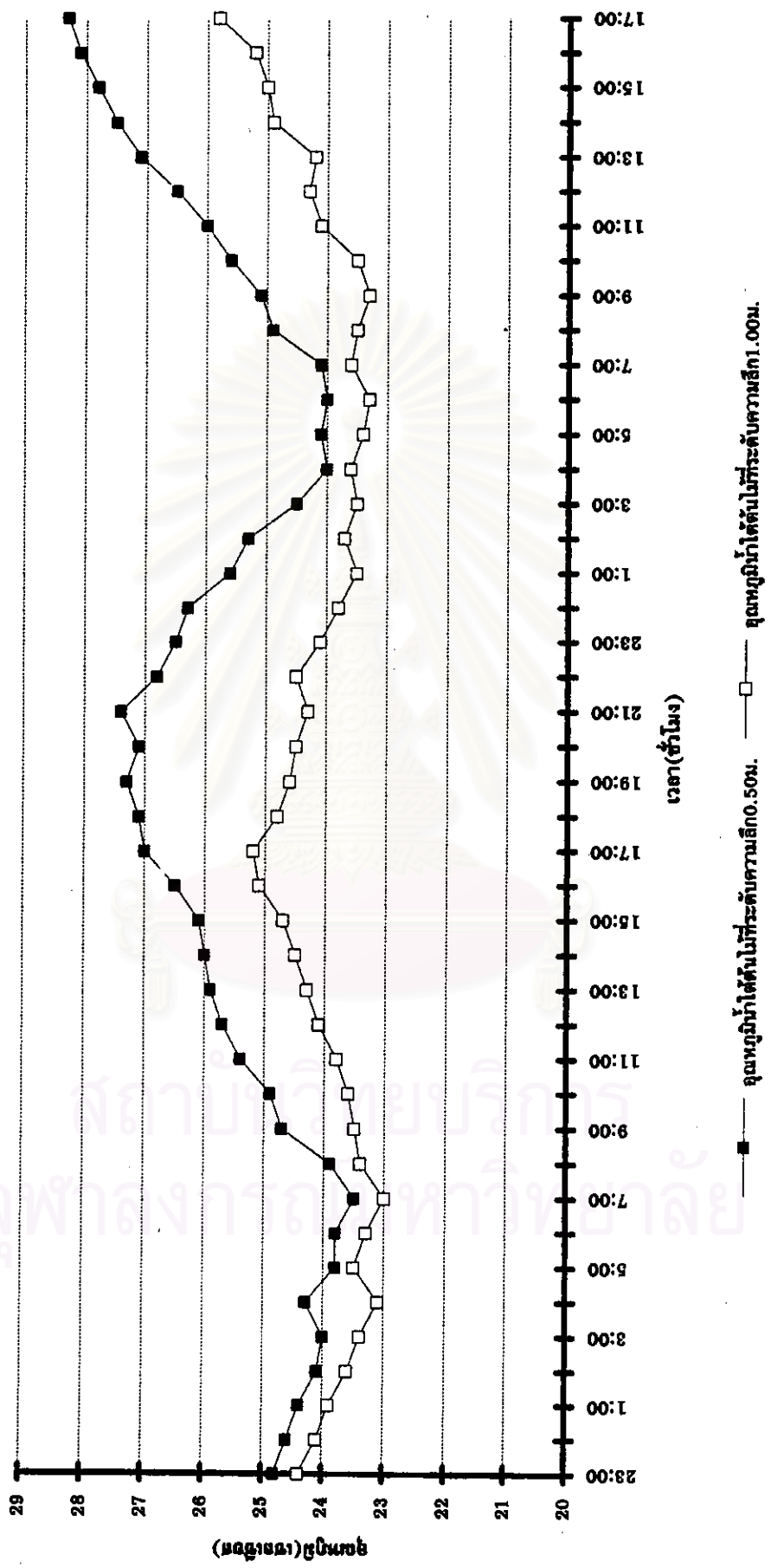
ระดับความลึก	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ความลึก 0.50 เมตร	MAX	28.3	17.00 น.	
ความลึก 0.50 เมตร	MEAN	25.59		5.8
ความลึก 0.50 เมตร	MIN	23.5	07.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MAX	25.8	17.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MEAN	24.03		2.8
ความลึก 1.00 เมตร	MIN	23	07.00 น.	

ตารางที่ 4-15 แสดงค่าอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมใต้ดินไม้



รูปที่ 4-33 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ ใต้ดินไม้

รูปที่ 4 -34 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ ได้คืนไม่ (4 - 6 พ.ค. 39)

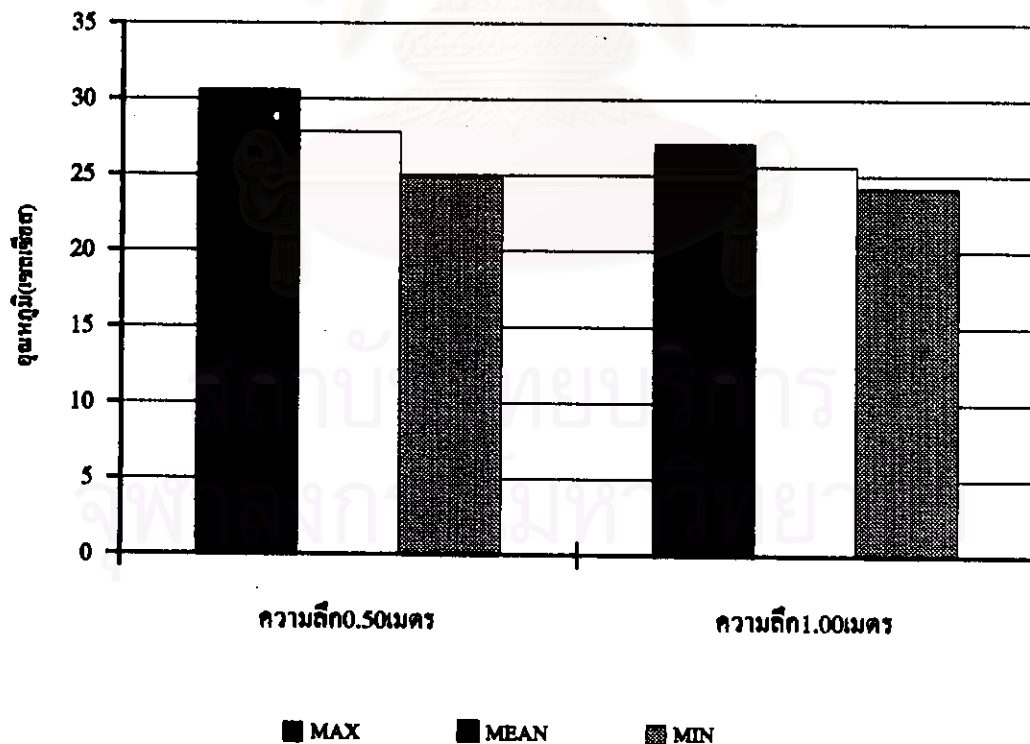


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง บริเวณสนามหญ้า

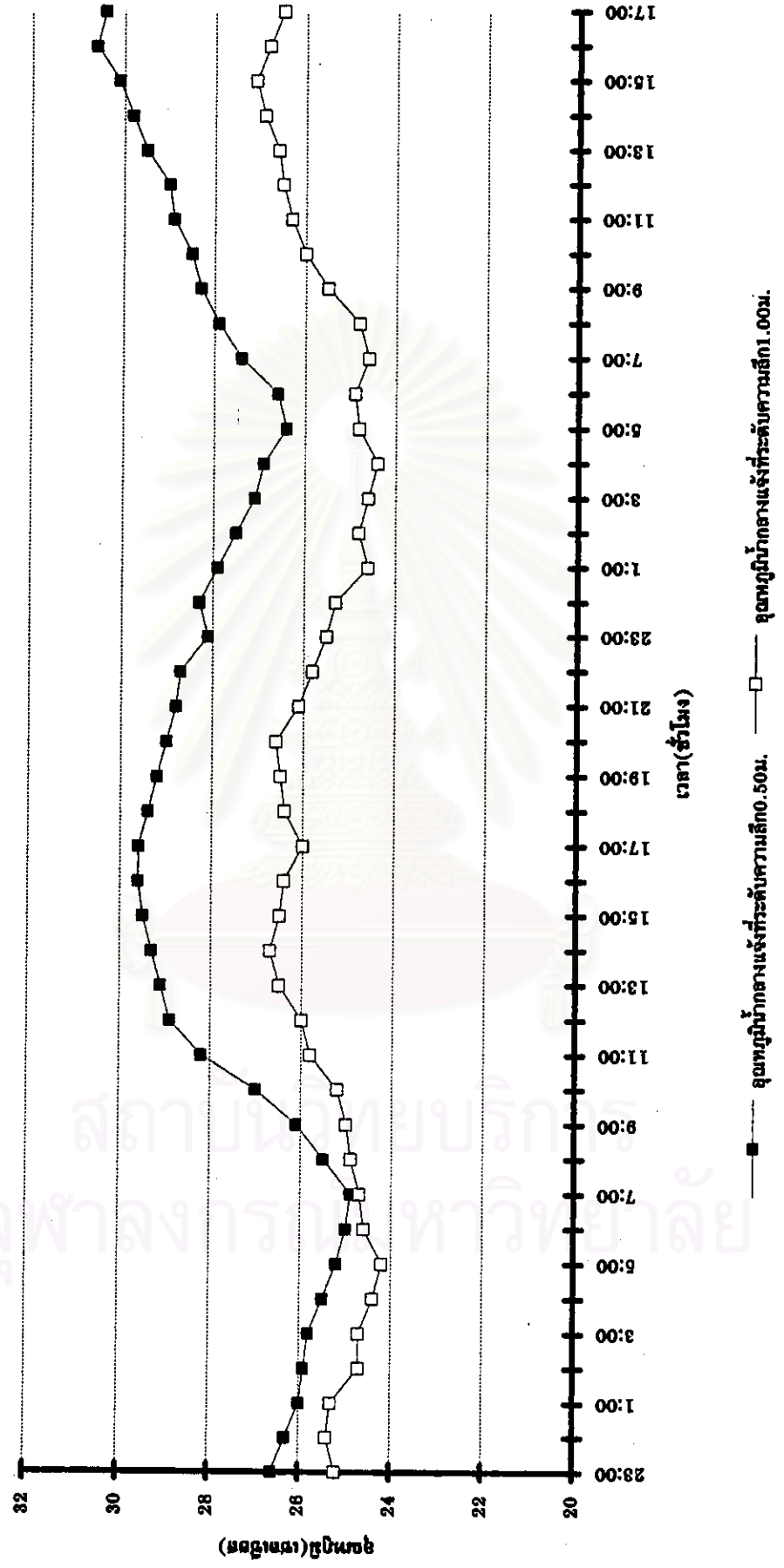
ระดับความลึก	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ความลึก 0.50 เมตร	MAX	30.6	16.00 น.	
ความลึก 0.50 เมตร	MEAN	27.86		5.7
ความลึก 0.50 เมตร	MIN	24.9	07.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MAX	27.1	15.00 น.	
ความลึก 1.00 เมตร	MEAN	25.58		2.9
ความลึก 1.00 เมตร	MIN	24.2	05.00 น.	

ตารางที่ 4-16 แสดงค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง บริเวณสนามหญ้า



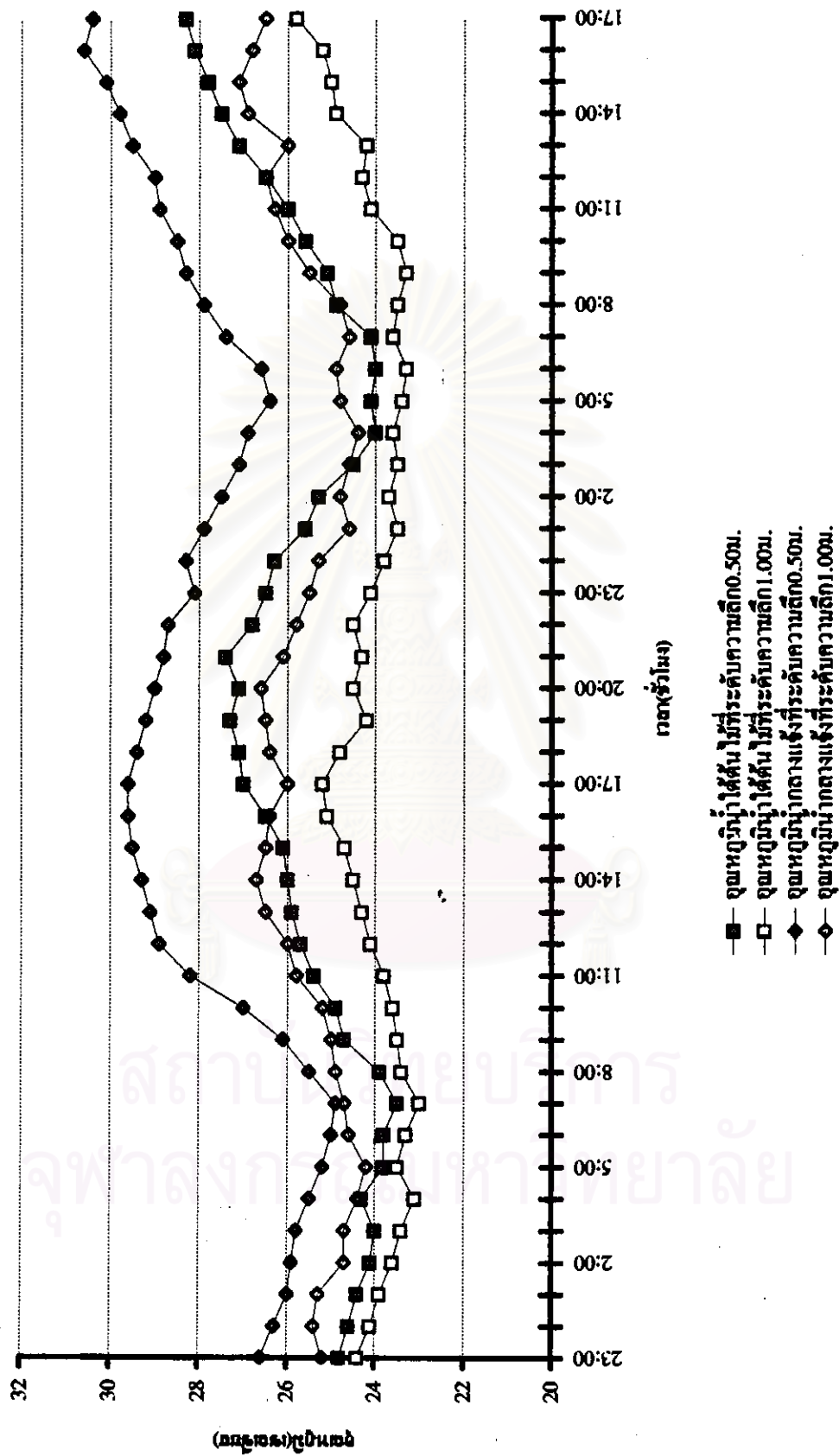
รูปที่ 4-35 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำ สูงสุด-ต่ำสุด ที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณกลางแจ้งสนามหญ้า

รูปที่ 4 -36 การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ กลางแจ้ง (4 - 6 พ.ค. 39)



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-37 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่างๆของสภาพแวดล้อมทั้ง 2 ประเภท



การเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ระดับความลึกต่าง ๆ บริเวณใต้ดินไม่ พบว่าที่ระดับความลึก 0.50 เมตร มีค่าสูงกว่าที่ระดับความลึก 1 เมตร ตลอดเวลา โดยอุณหภูมิที่ระดับความลึก 0.50 เมตร นั้นแปรผันตามอุณหภูมิอากาศ เนื่องจากสระน้ำในบริเวณที่ทำการวิจัย มีขนาดของสระใหญ่ แต่ บริเวณที่ทำการวิจัยนั้นอยู่ในบริเวณทางทิศเหนือ ซึ่งมีร่มเงาตลอดเวลา ตัวแปรทางด้านอุณหภูมิอากาศ ที่มีผลต่ออุณหภูมิที่ระดับความลึก 0.50 เมตร ก็คือความร้อนที่เกิดจากการแผ่รังสีจาก ดวงอาทิตย์ ความเร็วลม ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิมิวน้ำลดลงเนื่องจากการระเหย (EVAPORATION) โดยน้ำจะถูกเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำ เนื่องจากความร้อนที่เกิดจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ และลมที่พัดพาไอน้ำไปจากผิวน้ำ โดยอุณหภูมิมิวน้ำจะลดลง เนื่อง จากการเปลี่ยนสถานะของความร้อน โดยพลังงานที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะจะถูกใช้ไป ดังนั้น อุณหภูมิที่ผิวน้ำจึงลดลง สระน้ำมีมวลขนาดใหญ่ (MASS) จึงสามารถเก็บกักความร้อนได้ (HEAT SINK) ดังนั้นความร้อนที่อยู่ในบริเวณไม่โดนแสงอาทิตย์จะถ่ายเทโดยการนำความร้อน (CONDUCTION) เข้ามาในบริเวณที่ทำการวิจัย ในบริเวณสนามหญ้ากลางแจ้งจะเห็นค่าของ อุณหภูมิดังกล่าวชัดเจน ที่ระดับความลึก 1 เมตร อุณหภูมิมีค่าต่ำกว่า อุณหภูมิที่ระดับ 0.50 เมตร ทั้ง 2 สภาพแวดล้อม เนื่องจากความหนาแน่นของมวลน้ำที่เหนือระดับ 1 เมตร ขึ้นไป ทำหน้าที่กั้นกรอง, ดูดซับ, และสะท้อนความร้อน ไปได้ระดับหนึ่ง ส่วนค่าความแตกต่างระหว่าง อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด (ΔT) ที่ระดับน้ำลึก 1 เมตร มีน้อยกว่าที่ระดับ 0.50 เมตร ทั้ง 2 สภาพแวดล้อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 รายงานผลและวิเคราะห์ผลในขั้นตอนที่ 3

วันเวลาเก็บข้อมูล: เริ่มเวลา 18.00 น. ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2539
ถึงเวลา 17.00 น. ของวันที่ 29 พฤษภาคม 2539

การศึกษาเรื่องขนาดของต้นไม้ที่มีผลต่ออุณหภูมิอากาศระดับ 0.10 เมตร เหนือผิวดินนั้น
ได้แบ่งขนาดของต้นไม้ที่ทำการทดสอบเป็น 3 ขนาด ได้แก่

- ต้นไม้ขนาดใหญ่ ความสูงประมาณ 26 ฟุต
- ต้นไม้ขนาดกลางความสูงประมาณ 13 ฟุต
- ไม้พุ่มความสูงประมาณ 3.5 ฟุต



รูปที่ 4-39 ต้นไม้ขนาดใหญ่



รูปที่ 4-40 ต้นไม้ขนาดกลาง



รูปที่ 4-41 พุ่มไม้



รูปที่ 4-42 การวัดอุณหภูมิอากาศและความเร็วลมได้ต้นไม้

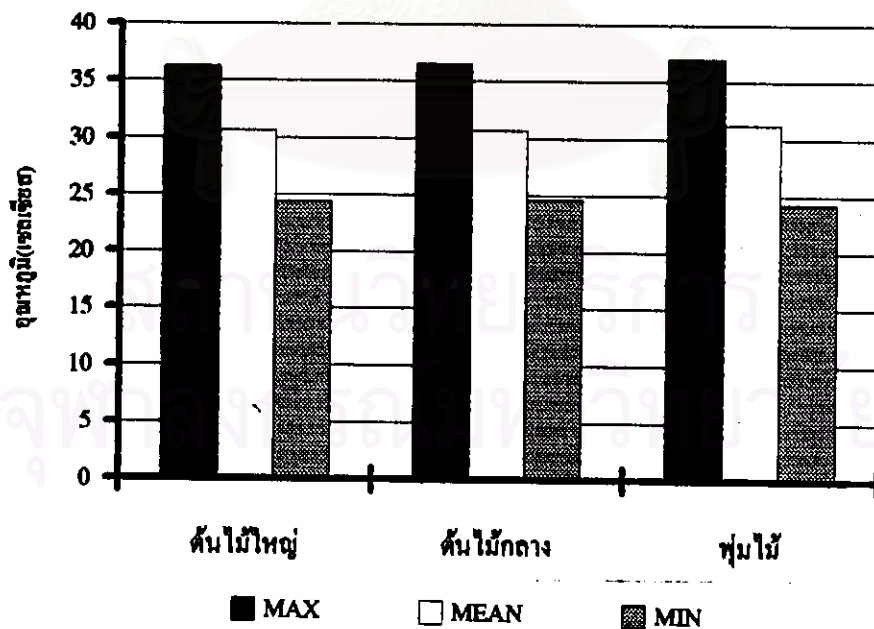


รูปที่ 4-43 การวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์และค่าปริมาณแสงอาทิตย์

4.8.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศใต้ต้นไม้ขนาดต่าง ๆ ที่ระดับความสูง 0.10 เมตร

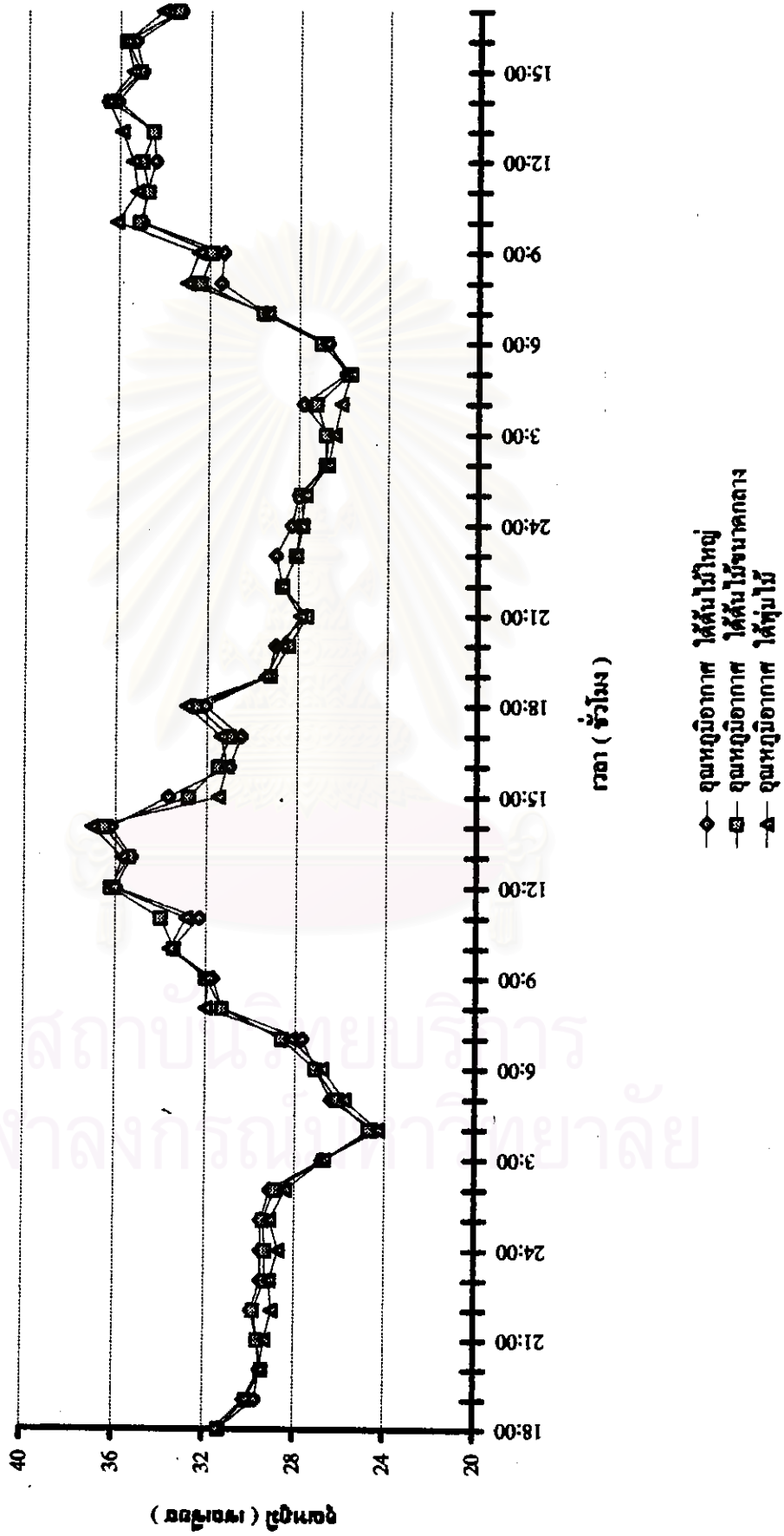
ต้นไม้ขนาดต่าง ๆ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
ต้นไม้ขนาดใหญ่	MAX	36.2	14.00 น.	
ต้นไม้ขนาดใหญ่	MEAN	30.59		11.8
ต้นไม้ขนาดใหญ่	MIN	24.4	04.00 น.	
ต้นไม้ขนาดกลาง	MAX	36.5	14.00 น.	
ต้นไม้ขนาดกลาง	MEAN	30.67		11.8
ต้นไม้ขนาดกลาง	MIN	24.7	04.00 น.	
พุ่มไม้	MAX	37	14.00 น.	
พุ่มไม้	MEAN	31.21		12.7
พุ่มไม้	MIN	24.3	04.00 น.	

ตารางที่ 4-17 แสดงค่าอุณหภูมิอากาศ สูงสุด-ต่ำสุด ใต้ต้นไม้ขนาดต่าง ๆ



รูปที่ 4-44 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด ใต้ต้นไม้ขนาดต่าง

รูปที่ 4-45 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศได้แก่ไม้ขนาดต่างๆ



จากผลที่ได้จึงแสดงให้เห็นในกราฟรูปที่ 4.44 และ 4.45 พบว่าอุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้ไม่แปรผันตามขนาดของต้นไม้อย่างเด่นชัด โดยในเวลากลางวันอุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้ขนาดใหญ่มิมีค่าต่ำสุด รองลงมาเพียงเล็กน้อยเป็นอุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้ขนาดกลาง และสูงสุดเป็นบริเวณใต้พุ่มไม้ ในเวลากลางคืนอุณหภูมิอากาศได้พุ่มไม้จะมีค่าต่ำสุด สูงขึ้นมาจะเป็นที่บริเวณใต้ต้นไม้ขนาดใหญ่ โดยทฤษฎีแล้วในเวลากลางวันปริมาณความร้อนส่วนใหญ่จะมาจากดวงอาทิตย์ และท้องฟ้า ต้นไม้ขนาดใหญ่จะมีพุ่มของใบไม้ที่หนาแน่นมาก ซึ่งจะช่วยทำหน้าที่กั้นกรอง, สะท้อนและดูดซับความร้อนที่เกิดจากค่าการแผ่รังสีแสงอาทิตย์ (RADIATION) และจากท้องฟ้า ดังนั้นอุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้จึงมีค่าต่ำ เมื่อพุ่มของใบไม้หนาและใหญ่ ต้นไม้ขนาดกลางและพุ่มไม้จึงมีค่าอุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้สูงกว่าต้นไม้ใหญ่ ส่วนในเวลากลางคืนขนาดของพุ่มใบไม้จะเป็นอุปสรรคในการแผ่รังสีกลับคืนสู่ท้องฟ้า อุณหภูมิอากาศได้ต้นไม้ขนาดใหญ่จึงมีค่ามากกว่าอุณหภูมิอากาศได้พุ่มไม้ เหตุผลอีกประการของความพิเศษของพุ่มใบต้นไม้ก็คือ การคายน้ำของใบไม้ ซึ่งใบไม้จะคายน้ำออกมามากเมื่อพุ่มใบมีขนาดใหญ่ โดยจะอาศัยลมเป็นตัวการพัดพา เอาไอน้ำจากใบออกไป ความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำจึงถูกใช้ไป อุณหภูมิอากาศในบริเวณนั้นจึงลดลง แต่จากการศึกษามีพบว่าลมเป็นตัวแปรที่พัดพาอากาศจากบริเวณอื่นผ่านเข้ามา ดังนั้นอุณหภูมิอากาศที่วัดได้จึงไม่เกิดจากอิทธิพลของพุ่มใบของต้นไม้แต่เกิดจากอุณหภูมิอากาศในบริเวณใกล้เคียง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลและวิเคราะห์ผลในขั้นตอนที่ 4

วันเวลาเก็บข้อมูล:

ช่วงที่ 1	เริ่มเวลา 18.00 น. ของวันที่ 24 พฤษภาคม 2539
	ถึงเวลา 17.00 น. ของวันที่ 26 พฤษภาคม 2539
ช่วงที่ 2	เริ่มเวลา 18.00 น. ของวันที่ 27 พฤษภาคม 2539
	ถึงเวลา 17.00 น. ของวันที่ 29 พฤษภาคม 2539

การศึกษาความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศในบริเวณเหนือลมและใต้ลมของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติในช่วงที่ 4 ได้แยกการทดลองเป็น 3 สภาพแวดล้อมดังนี้

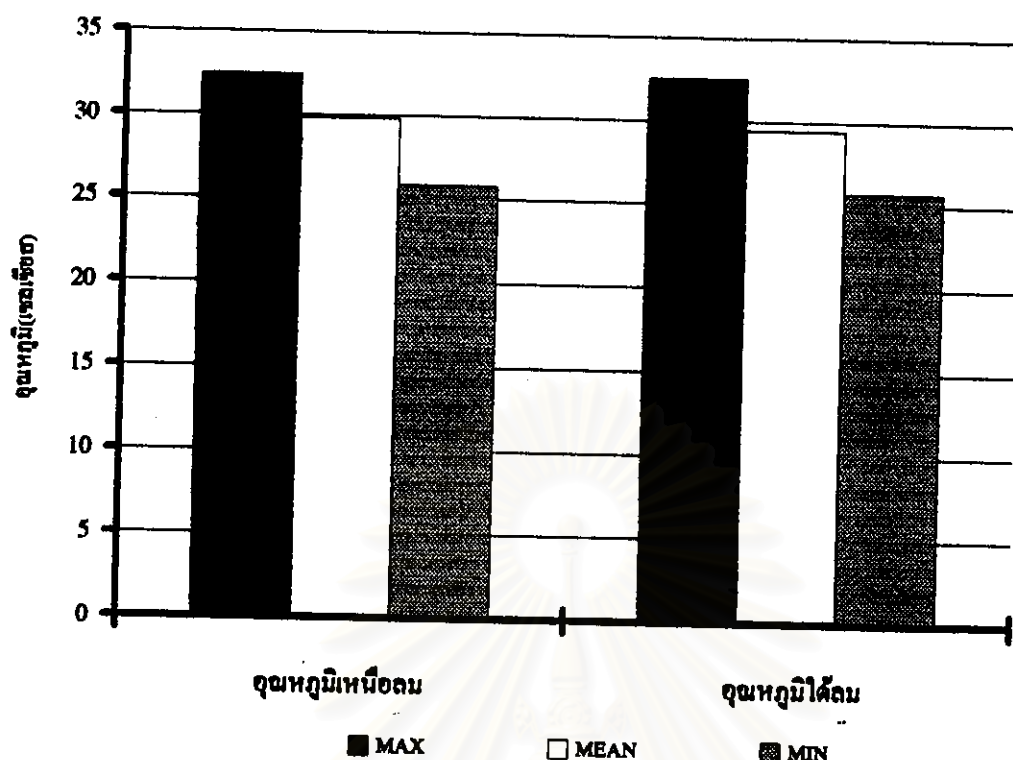
- ก. สภาพแวดล้อมที่เป็นสระน้ำ
- ข. สภาพแวดล้อมที่เป็นสนามหญ้า
- ค. สภาพแวดล้อมที่เป็นลานจอดรถ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4.1 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณถนน-ใต้ร่มของสะพาน

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 0.10 ม.	MAX	37.3	10.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 0.10 ม.	MEAN	29.73		12.4
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 0.10 ม.	MIN	24.9	04.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 1.50 ม.	MAX	34.7	10.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 1.50 ม.	MEAN	29.06		9.8
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 1.50 ม.	MIN	24.9	04.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 2.00 ม.	MAX	32.5	11.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 2.00 ม.	MEAN	29.82		6.7
อุณหภูมิอากาศเหนือลมระดับ 2.00 ม.	MIN	25.8	04.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 0.10 ม.	MAX	35.7	11.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 0.10 ม.	MEAN	29.18		11.1
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 0.10 ม.	MIN	24.6	03.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 1.50 ม.	MAX	35	11.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 1.50 ม.	MEAN	28.74		10.2
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 1.50 ม.	MIN	24.8	04.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 2.00 ม.	MAX	32.6	11.00	
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 2.00 ม.	MEAN	29.52		6.9
อุณหภูมิอากาศใต้ลมระดับ 2.00 ม.	MIN	25.7	04.00	

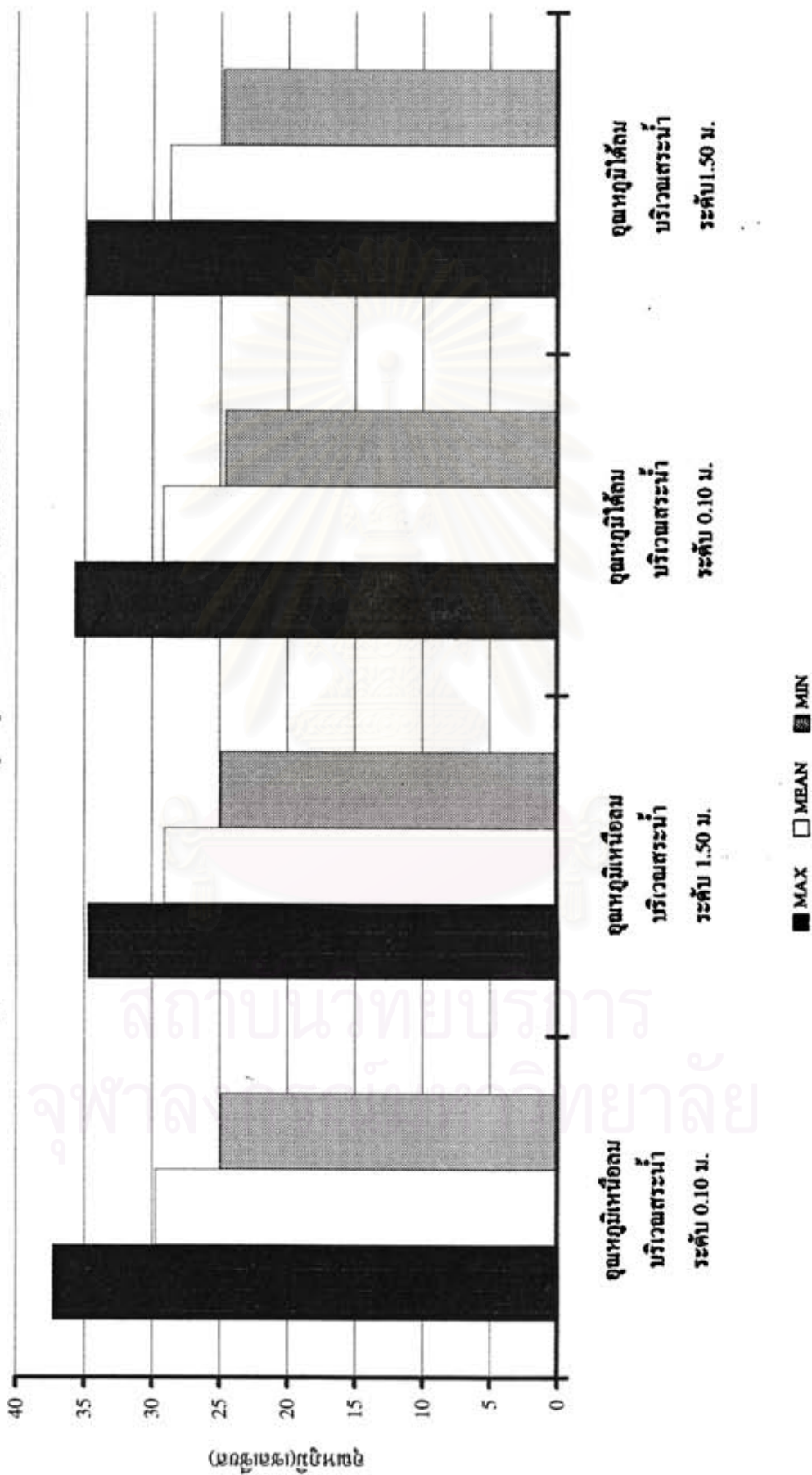
ตารางที่ 4-18 แสดงค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุดบริเวณสะพาน



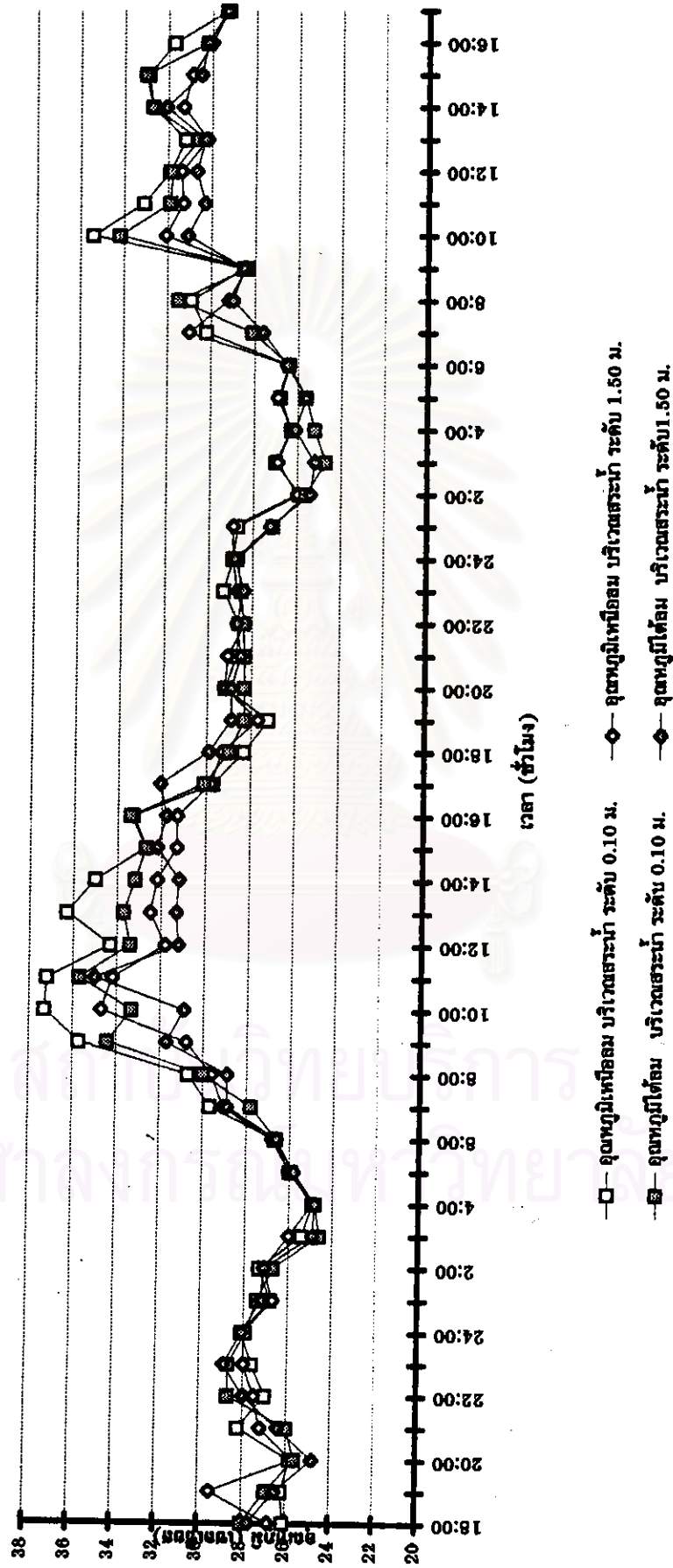
รูปที่ 4-46 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศเหนือลม-ใต้ลมระดับความสูง 2.0 เมตร

ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลมและใต้ลมของสระน้ำ พบว่าอุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลมของสระน้ำมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศที่บริเวณใต้ลมของสระน้ำ เกือบตลอดเวลา นั่นก็คือ ความเร็วลมและสระน้ำช่วยในการลดอุณหภูมิอากาศได้ $1^{\circ}\text{C} - 2^{\circ}\text{C}$ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ที่เห็นได้ชัดก็คือในเวลากลางวันความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำ (EVAPORATION) โดยลมจะช่วยพัดพาเอาไอน้ำออกไปจากผิวน้ำ เหตุการณ์นี้ลมได้ช่วยพัดพาเอาความชื้นที่เกิดจากการลดปริมาณความร้อนที่ผิวน้ำซึ่งสูญเสียไปจากการใช้พลังงานเพื่อเปลี่ยนสถานะของน้ำไปเป็นไอน้ำ อุณหภูมิอากาศใต้ลมจะลดน้อยลงตามค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความเร็วลม, ปริมาณแสงอาทิตย์จากการแผ่รังสี, ขนาดและความลึกของน้ำ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จากกราฟจะพบว่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลมและใต้ลมแปรผันตามความเร็วลม ส่วนในช่วงเวลากลางวันและบางช่วงเวลากลางวันที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์มาก ความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลมและใต้ลมจะไม่ต่างกันมากในบางครั้งลมก็เปลี่ยนทิศทาง จึงพบว่าอุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ลมจะมีค่าสูงกว่า

รูปที่ 4-47 การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิบริเวณเหนือม - ใต้มของสระน้ำ



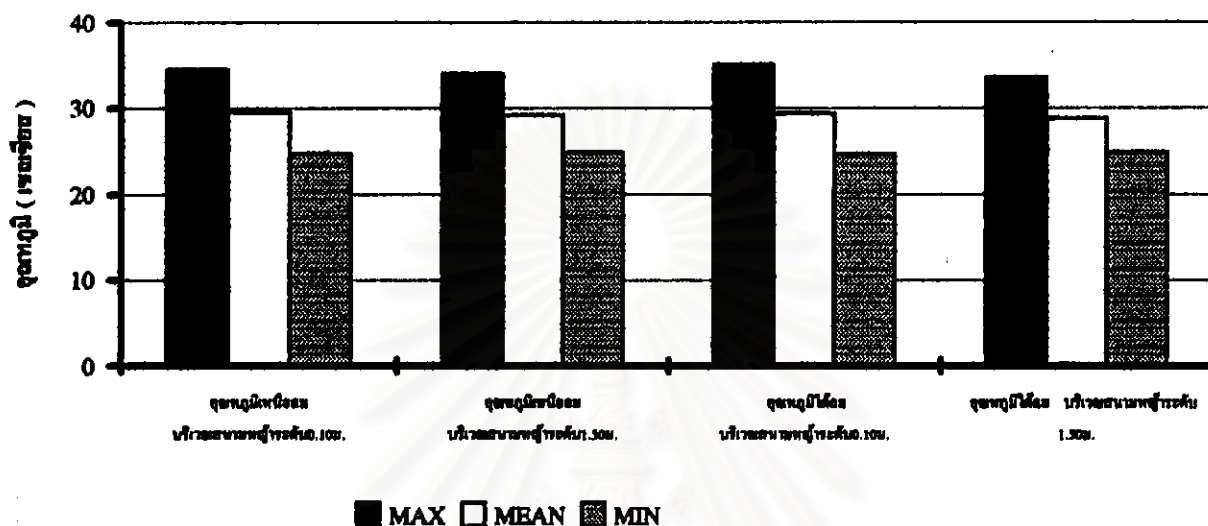
รูปที่ 4-8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือ - ใต้ของธารน้ำที่ระดับต่างๆ



4.4.2 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือม-ใต้ของสนามหญ้า

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 0.10 ม.	MAX	34.5	14.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 0.10 ม.	MEAN	29.54		9.8
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 0.10 ม.	MIN	24.7	04.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 1.50 ม.	MAX	34	10.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 1.50 ม.	MEAN	29.15		9.2
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 1.50 ม.	MIN	24.8	04.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 2.00 ม.	MAX	32.4	10.00	
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 2.00 ม.	MEAN	29.69		6.6
อุณหภูมิอากาศเหนือมระดับ 2.00 ม.	MIN	25.8	04.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 0.10 ม.	MAX	35	14.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 0.10 ม.	MEAN	29.33		10.4
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 0.10 ม.	MIN	24.6	04.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 1.50 ม.	MAX	33.5	10.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 1.50 ม.	MEAN	28.8		8.7
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 1.50 ม.	MIN	24.8	04.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 2.00 ม.	MAX	32.9	12.00	
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 2.00 ม.	MEAN	29.5		8.2
อุณหภูมิอากาศใต้มระดับ 2.00 ม.	MIN	24.7	04.00	

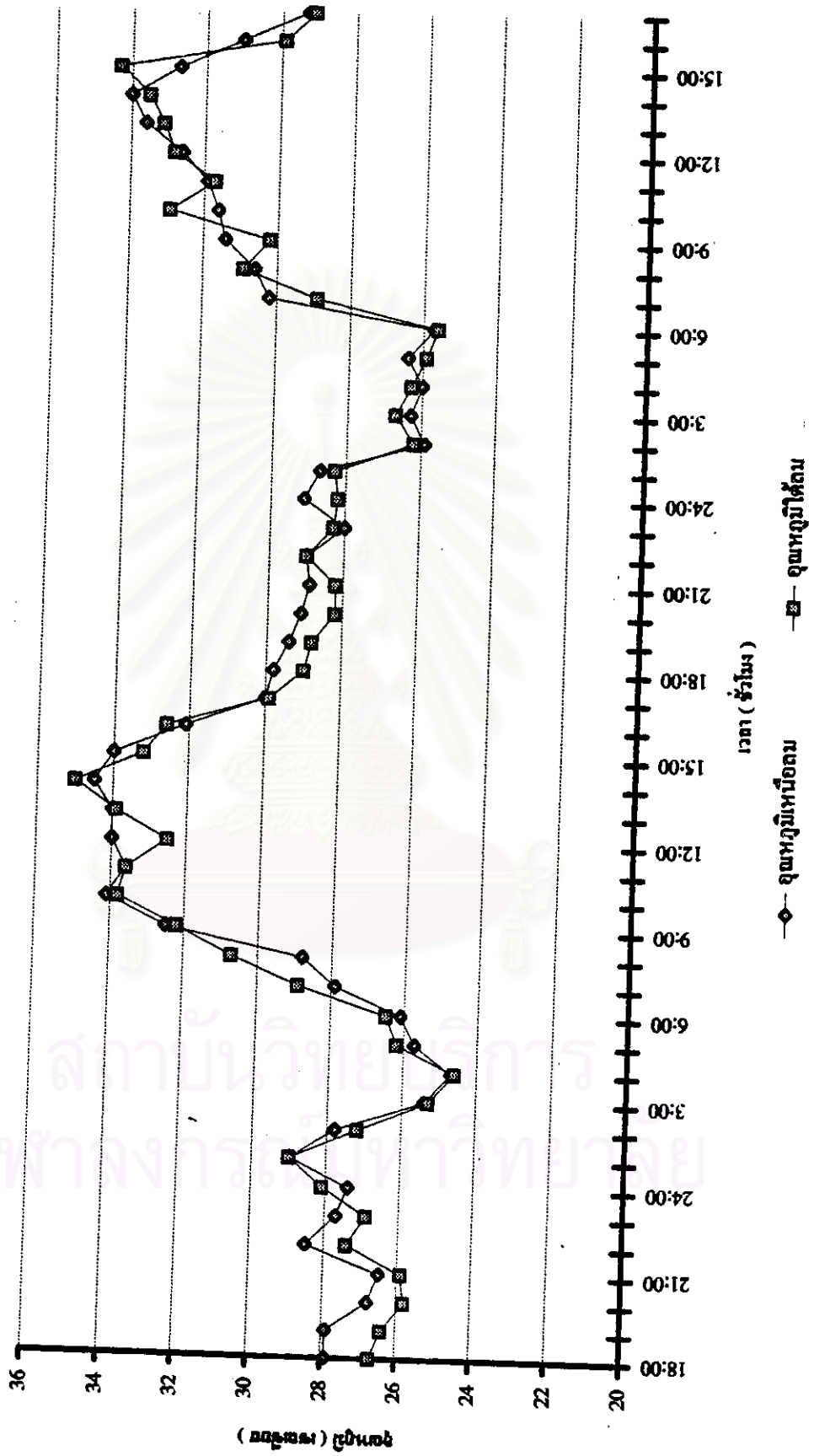
ตารางที่ 4-19 แสดงค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุด บริเวณสนามหญ้า



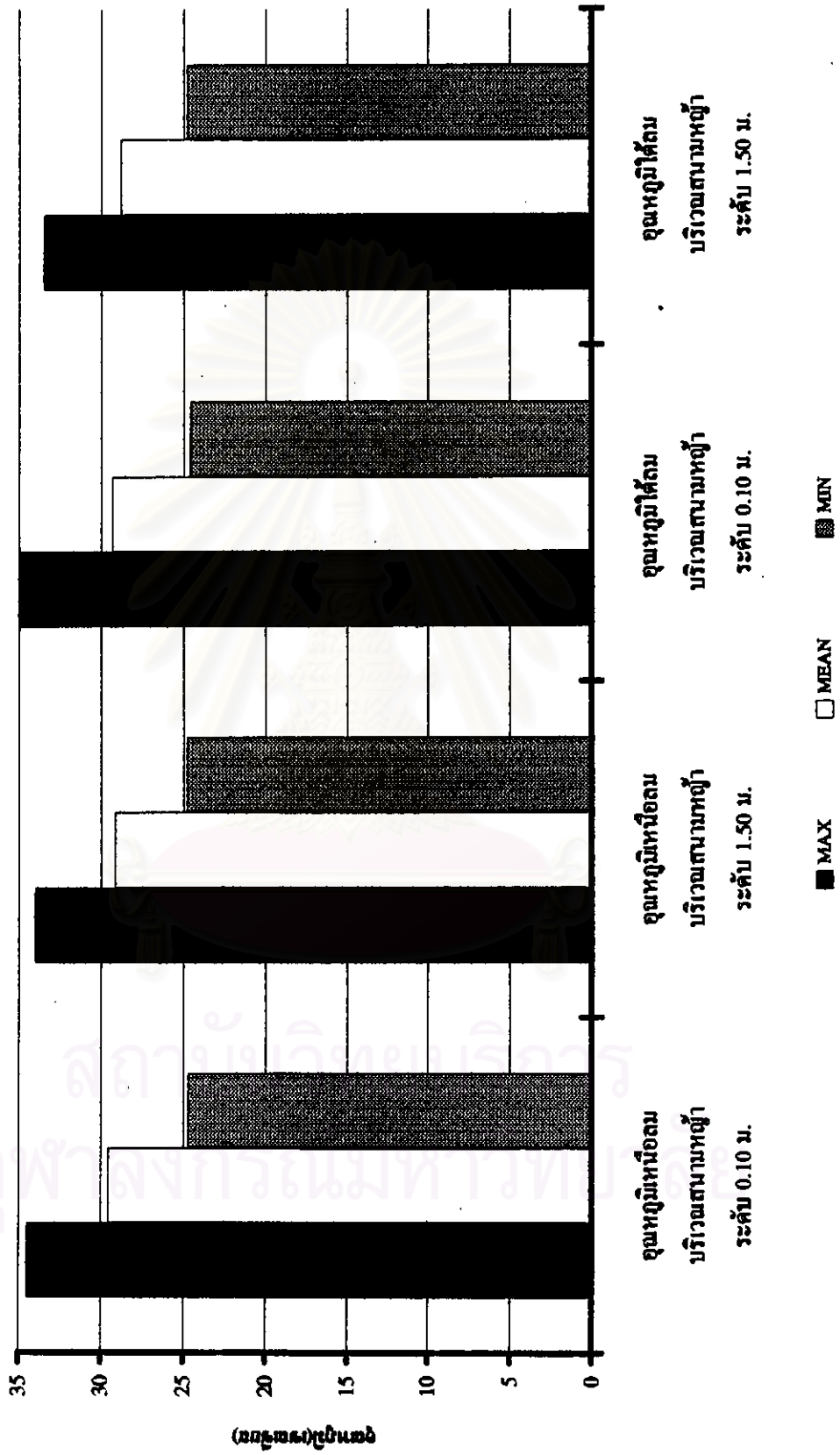
รูปที่ 4-49 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือถม-ใต้ถมของสนามหญ้า

ผลการวิเคราะห์อุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือถม-ใต้ถมของสนามหญ้ากลางแจ้ง พบว่า อุณหภูมิอากาศในบริเวณเหนือถมของสนามหญ้ามักมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ถมเป็นส่วน ใหญ่ เนื่องจากความร้อนบริเวณสนามหญ้าที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ และท้อง ฟ้านั้น ใบหญ้าและดินใต้พุ่มของใบหญ้าจะดูดซับและกักเก็บเอาไว้ได้ผิวดิน บางส่วนจึงจะสะท้อน ออกมาและมาพร้อมกับการคายน้ำของใบหญ้าที่มีนัยบสแน-ล้านใบ ปฏิกิริยาที่ทำให้อุณหภูมิ บริเวณใต้ถมของสนามหญ้าลดต่ำลงนั้นต้องอาศัยความเร็วลมเข้ามาช่วย โดยลมจะพัดพาเอาไอน้ำ ที่ใบหญ้าคายออกมาปลิวไปตามลมพร้อมทั้งพัดพาเอาความชื้นที่เกิดจากการลดอุณหภูมิอากาศใน บริเวณนั้นออกไปด้วย อุณหภูมิอากาศที่ลดลงเกิดจากพลังงานที่หายไป เนื่องจากการใช้ในการ แปลงสถานะของน้ำนั่นเอง ในบางช่วงเวลาอุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ถมกลับสูงกว่า เนื่องจากการ เปลี่ยนทิศทางการลม

รูปที่ 4 - 50 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม - ใต้ลมของอาคารทงู๊ว



รูปที่ 4 -61 การเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุด - ค่าสุดบริเวณสนามหญ้า

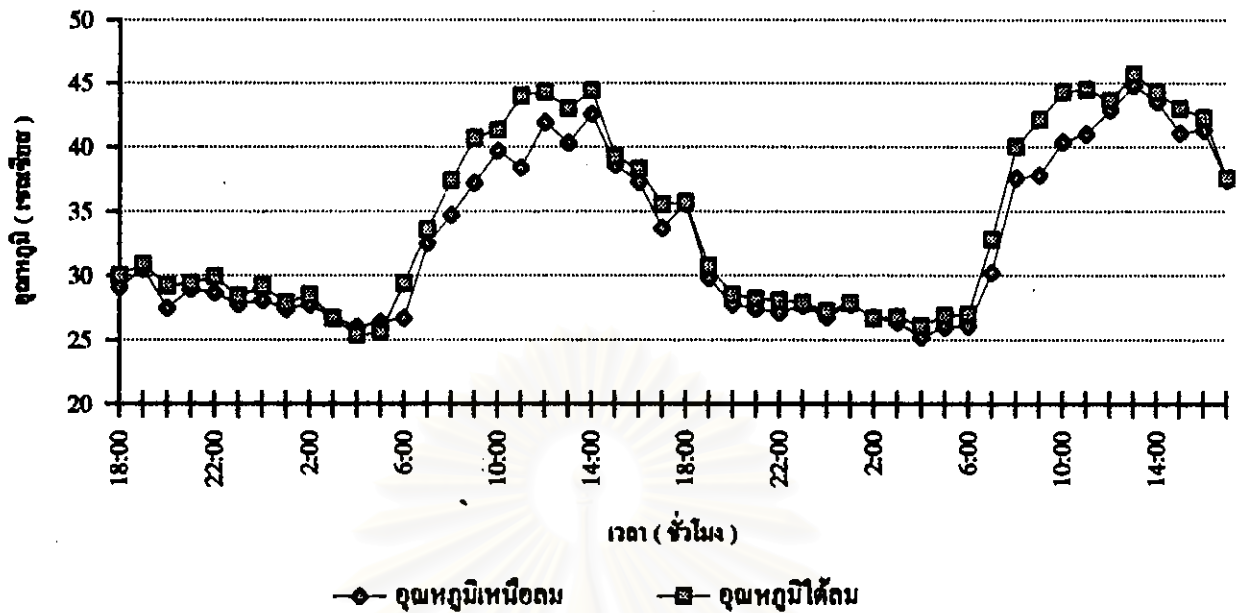


(อุณหภูมิ) องศาเซลเซียส

4.4.3 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือตม-ใต้ตมของถานจอกครก

ระดับ	ค่าเฉลี่ย	อุณหภูมิ	เวลา	ΔT
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 0.10 ม.	MAX	44.8	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 0.10 ม.	MEAN	32.82		19.7
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 0.10 ม.	MIN	25.1	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 1.50 ม.	MAX	44.6	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 1.50 ม.	MEAN	32.59		19.5
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 1.50 ม.	MIN	25.1	04.00 น.	
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 2.00 ม.	MAX	37.2	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 2.00 ม.	MEAN	31.36		11.5
อุณหภูมิอากาศเหนือตมระดับ 2.00 ม.	MIN	25.7	04.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +0.10 ม.	MAX	45.7	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +0.10 ม.	MEAN	34.16		20.5
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +0.10 ม.	MIN	25.2	04.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +1.50 ม.	MAX	45.2	13.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +1.50 ม.	MEAN	33.48		19.8
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +1.50 ม.	MIN	25.4	04.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +2.00 ม.	MAX	38.7	14.00 น.	
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +2.00 ม.	MEAN	31.32		13.9
อุณหภูมิอากาศใต้ตมระดับ +2.00 ม.	MIN	24.8	04.00 น.	

ตารางที่ 4-20 แสดงค่าอุณหภูมิสูงสุดต่ำสุดบริเวณถานจอกครก

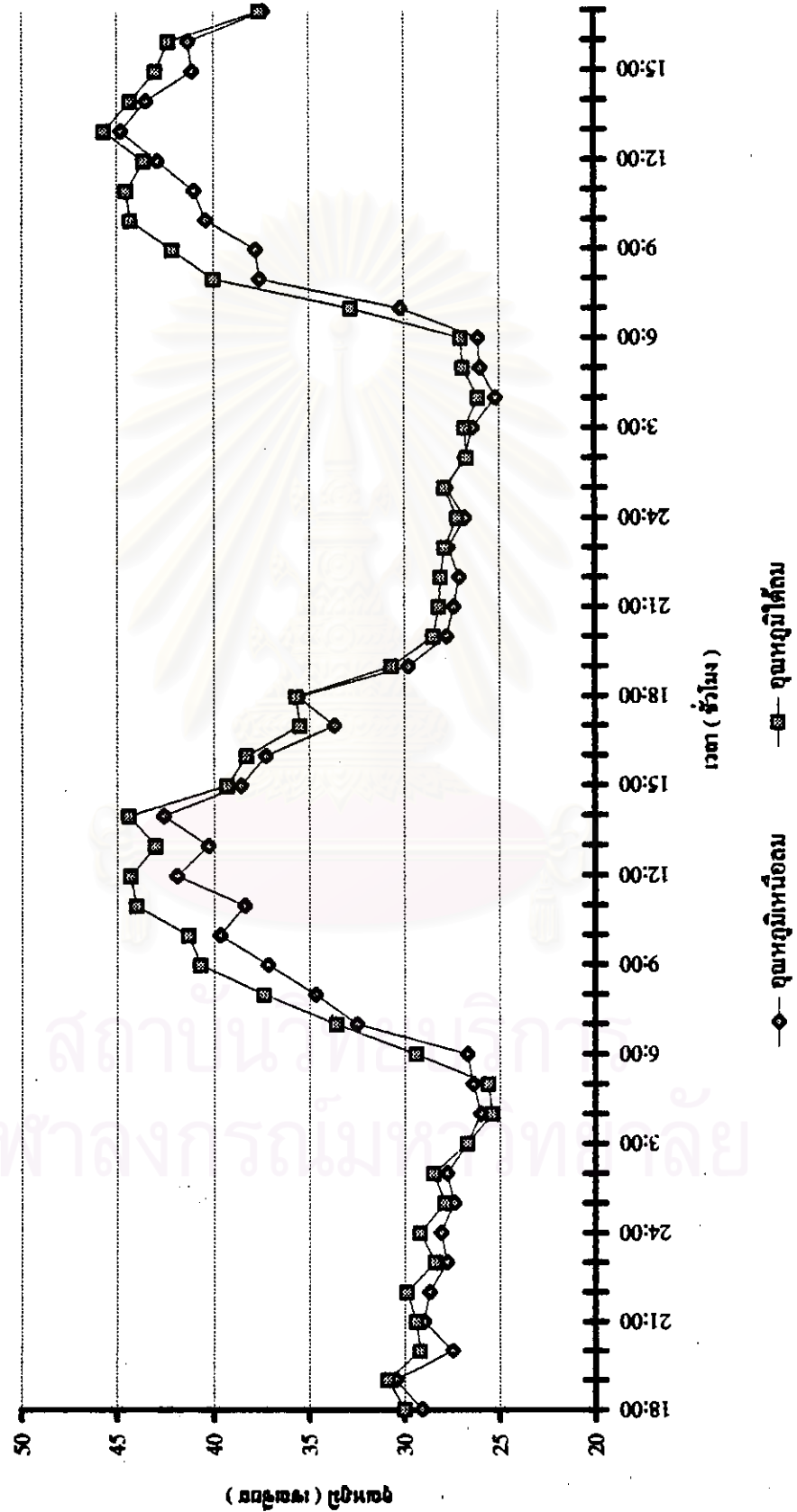


รูปที่ 4-52 แสดงการเปรียบเทียบค่าความชื้นสูงสุด-ต่ำสุดบริเวณถนนจอครด

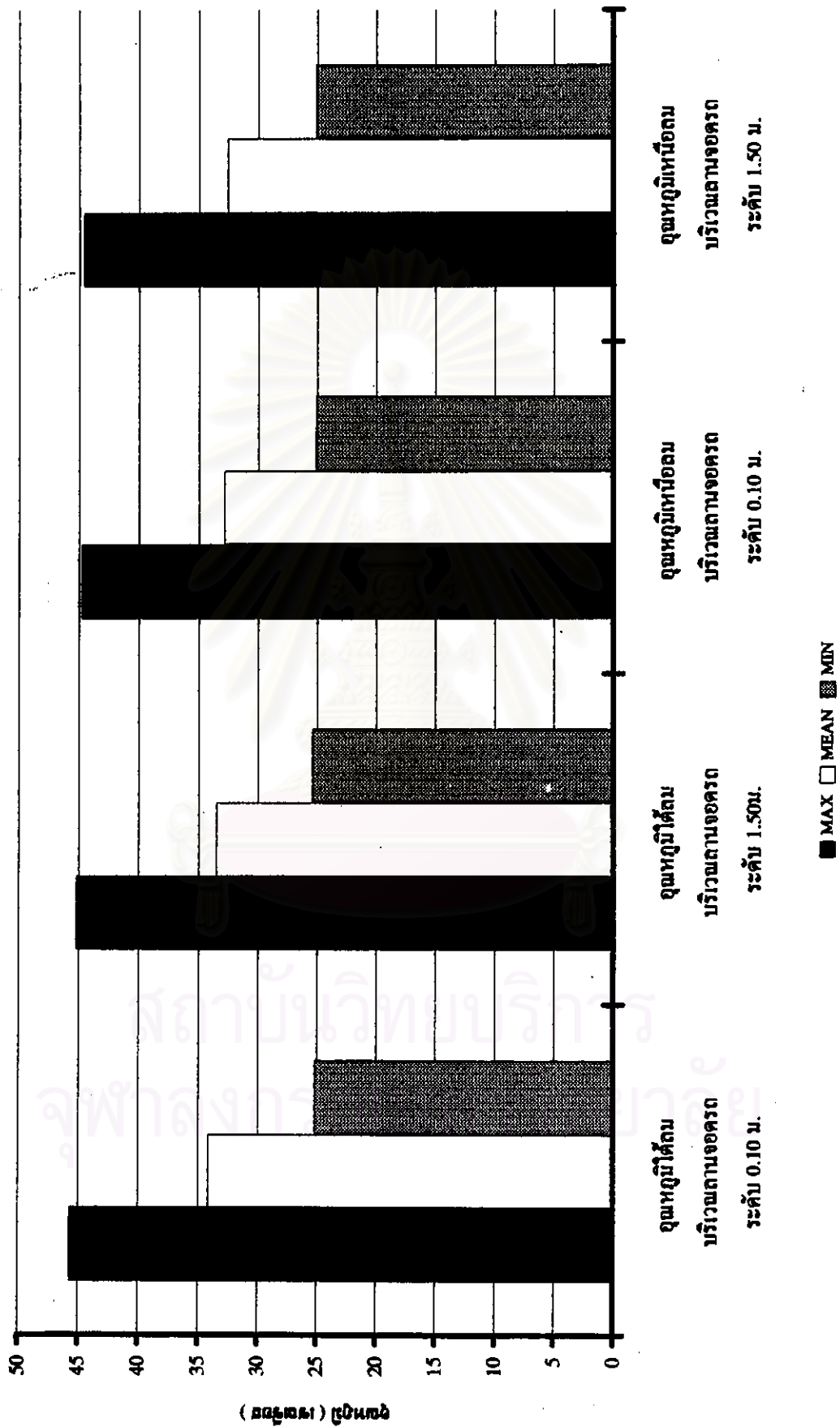
การเปรียบเทียบค่าความชื้นอากาศที่บริเวณเหนือลม-ใต้ลมของถนนจอครด พบว่าความชื้นอากาศที่บริเวณใต้ลมจะมีค่าสูงกว่าความชื้นอากาศที่บริเวณเหนือลมเกือบตลอดเวลา บางเวลาที่ไม่เป็นดังผลข้างต้นก็เพราะลมเกิดเปลี่ยนทิศทางการพัด และบางช่วงเวลาก็มีฝนตกหนัก

สาเหตุที่ส่วนใหญ่แล้วความชื้นบริเวณใต้ลมสูงกว่าก็คือด้วยเหตุที่มวลของพื้นผิวคอนกรีตของถนนจอครดเป็นตัวเก็บกักความร้อน (HEAT SINK) และด้วยความหนาแน่นของคอนกรีตความร้อนจึงถูกเก็บกักไว้ได้นาน (TIME LAG สูง) ความร้อนที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นผิวคอนกรีตเกิดขึ้นจากความเป็นมวลสารหนาทึบ (OPAQUE) รังสีคลื่นสั้นที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (RADIATION) กระทบพื้นผิวคอนกรีตแล้วจึงเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนในรูปของรังสีคลื่นยาว ในช่วงเวลาดังกล่าวพลังงานความร้อนส่วนหนึ่งถูกถ่ายเทออกมาโดยขบวนการพาความร้อน (CONVECTION) ส่วนหนึ่งสะท้อนรังสีคลื่นสั้นออกมาและอีกส่วนหนึ่งระบายความร้อนที่ถูกสะสมอยู่ในผิวคอนกรีตโดยขบวนการนำความร้อน (CONDUCTION) ออกมาที่พื้นผิว เมื่อมีลมพัดผ่านลมก็จะเป็นตัวการในการพัดพาความร้อนที่บริเวณดังกล่าวออกมา ส่งผลให้ความชื้นอากาศในบริเวณใต้ลมมีค่าสูงขึ้น การที่ความชื้นอากาศในบริเวณเหนือลมมีค่าต่ำกว่าก็คือด้วยเหตุผลของการเลือกสถานที่ โดยผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ที่อยู่เหนือลมของถนนจอครดสนามหญ้าเพื่อที่จะได้ทราบว่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากบริเวณใต้ลมมีความแตกต่างจากบริเวณเหนือลมเป็นอย่างไร

รูปที่ 4 - 58 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม - ใต้ลมของตานงครอ



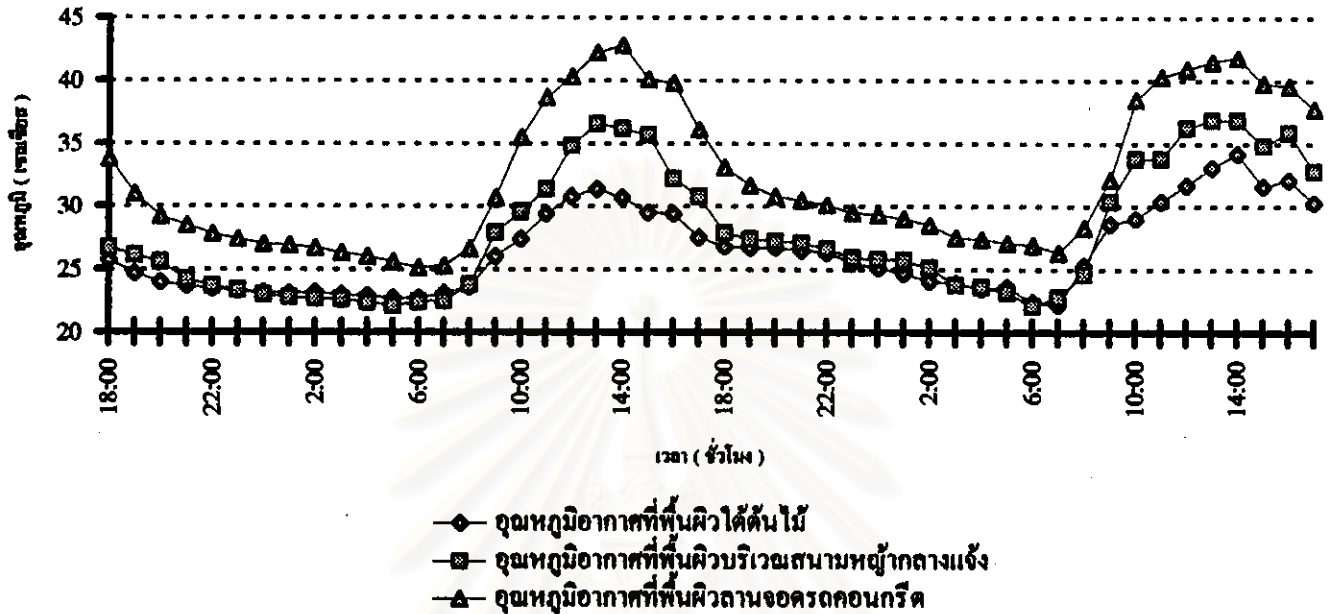
รูปที่ 4 -54 การเปรียบเทียบคุณภาพภูมิสูงสุด - ค่าสุดบริเวณตามจอครบ



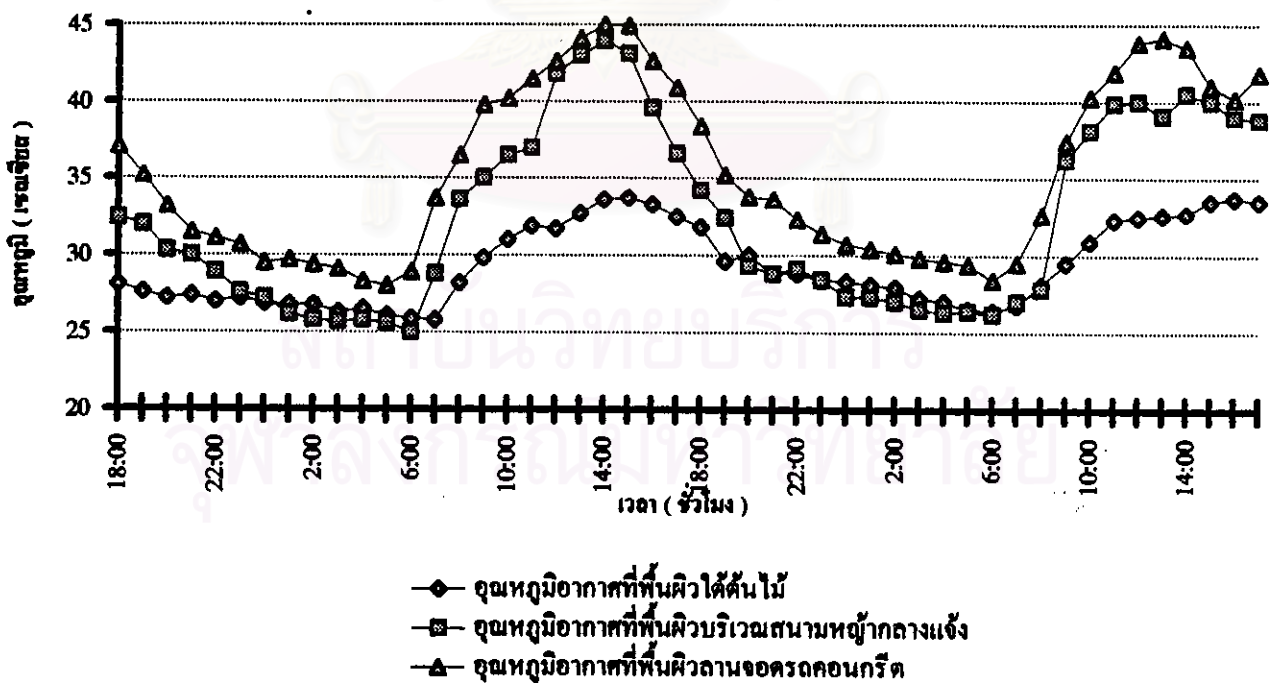
4.5 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา

ช่วงเวลาที่ 1 วันที่ 20-22 มกราคม พ.ศ. 2539

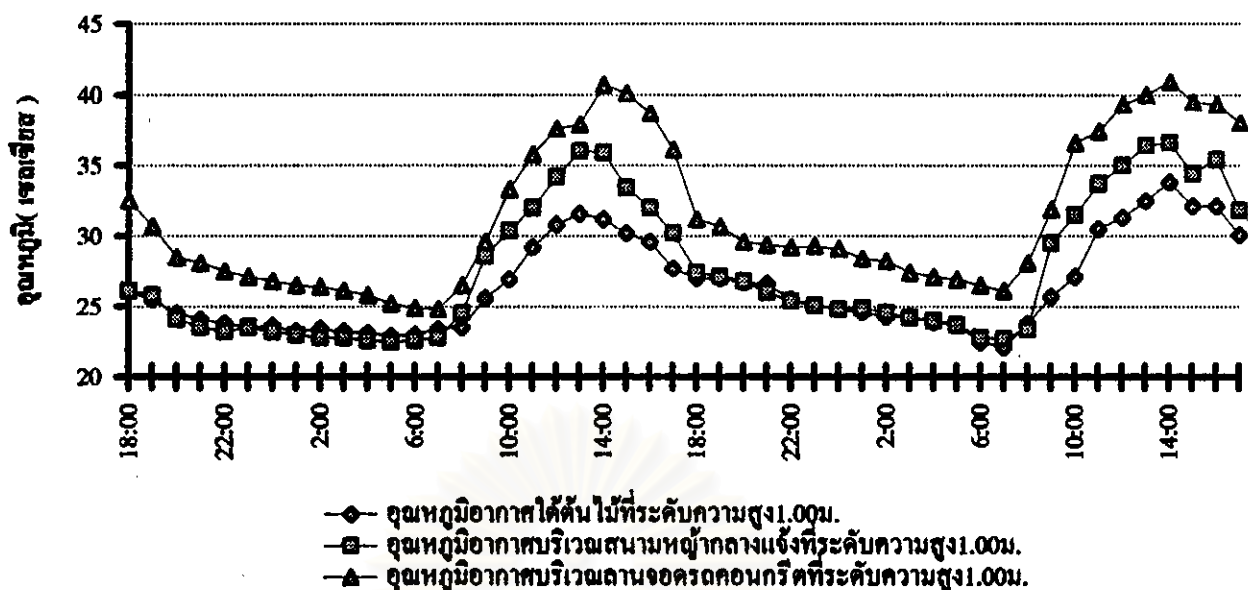
ช่วงเวลาที่ 2 วันที่ 4 - 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2539



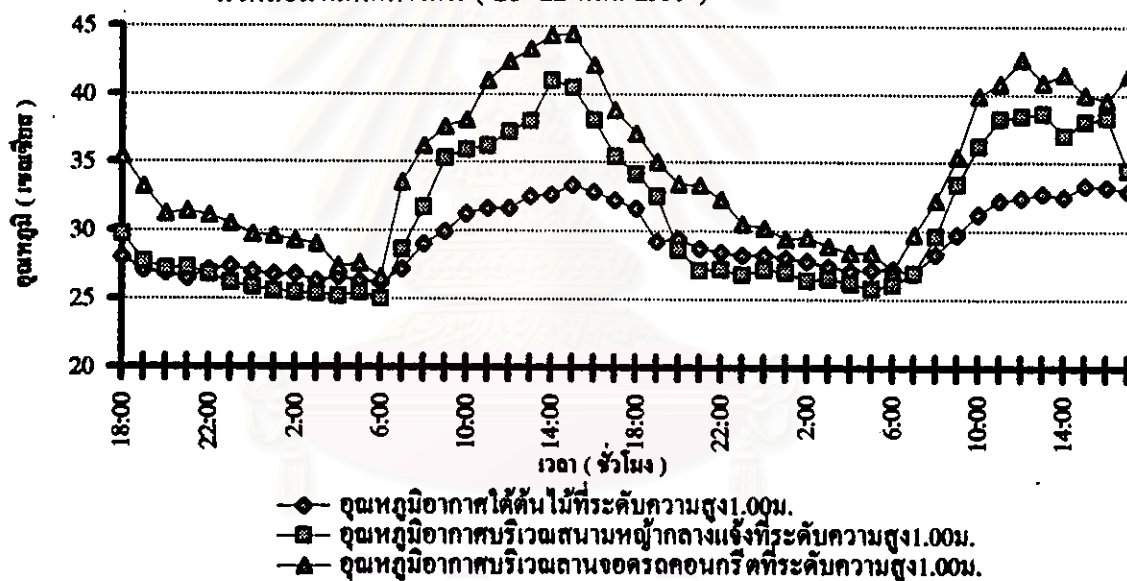
รูปที่ 4 -55 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่วัดดินตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (20 - 22 ม.ค.2539)



รูปที่ 4 -56 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่วัดดินตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 2539)

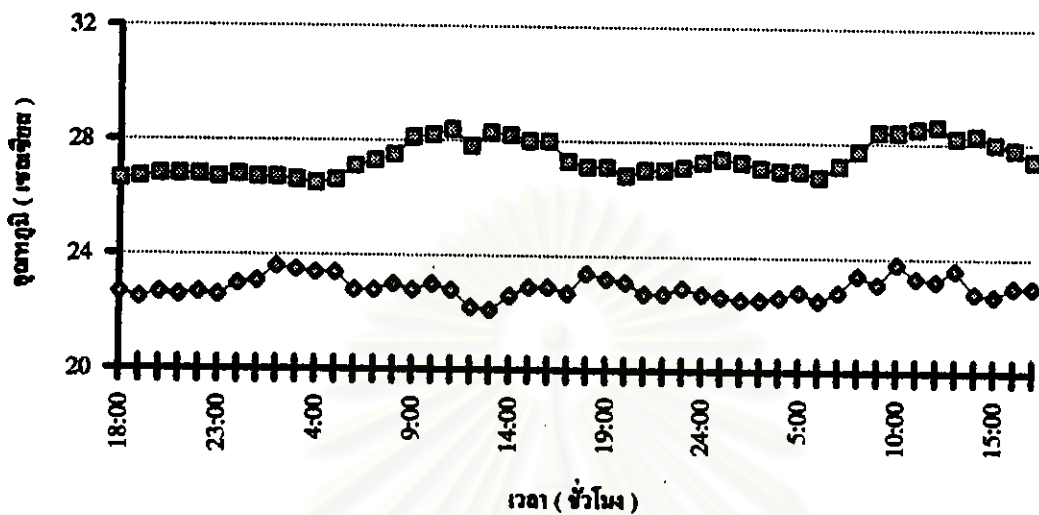


รูปที่ 4 -57 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตรตามสภาพ
 แวดล้อมที่แตกต่างกัน (20 -22 ม.ค. 2539)



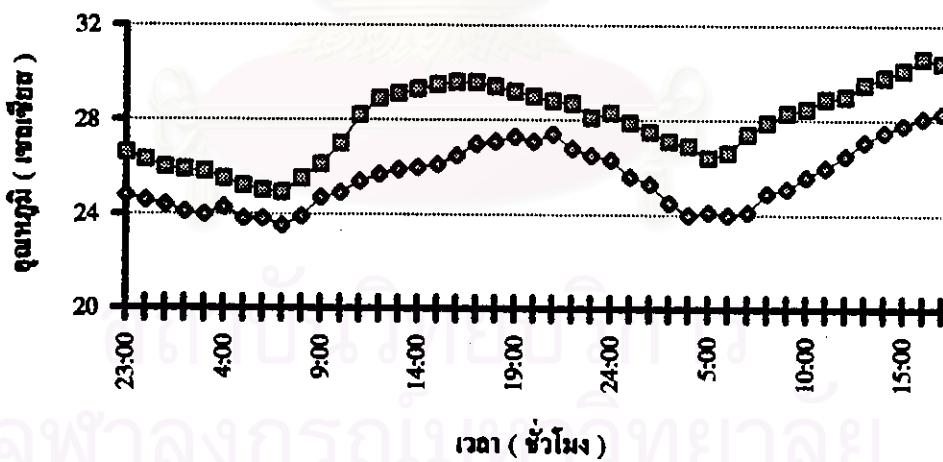
รูปที่ 4 -58 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่ระดับความสูง 1 เมตรตามสภาพ
 แวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 -6 พ.ค. 2539)

จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันที่ระดับความสูง 1 เมตรและที่วัดตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าอุณหภูมิอากาศที่บริเวณผิวคอนกรีตของลานจอดรถยังมีค่าสูงที่สุด รองลงมาเป็นที่บริเวณสนามหญ้ากลางแจ้งและได้ต้นไม้ แต่ที่เห็นความแตกต่างก็คืออุณหภูมิสูงที่สุดของแต่ละสภาพแวดล้อมในช่วงเดือนมกราคม(ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว) มีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิสูงที่สุดของแต่ละสภาพแวดล้อมในช่วงเดือนพฤษภาคมประมาณ 2°C - 3°C



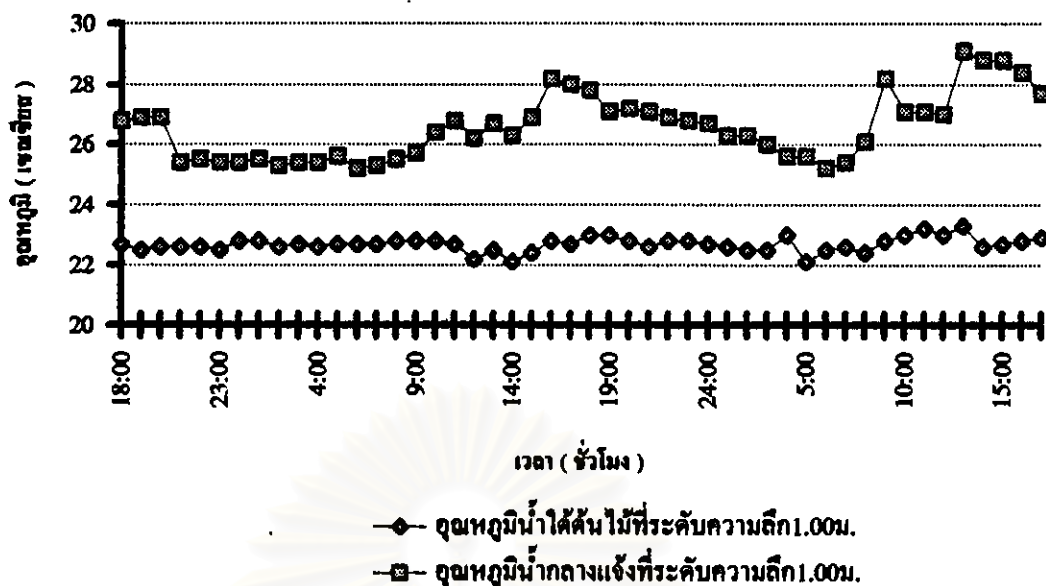
—◆— อุณหภูมิน้ำใต้ต้นไม้ที่ระดับความลึก 0.50ม. —■— อุณหภูมิน้ำกลางแจ้งที่ระดับความลึก 0.50ม.

รูปที่ 4 - 59 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำลึก 0.50 เมตร ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (20 - 22 ม.ค. 2539)

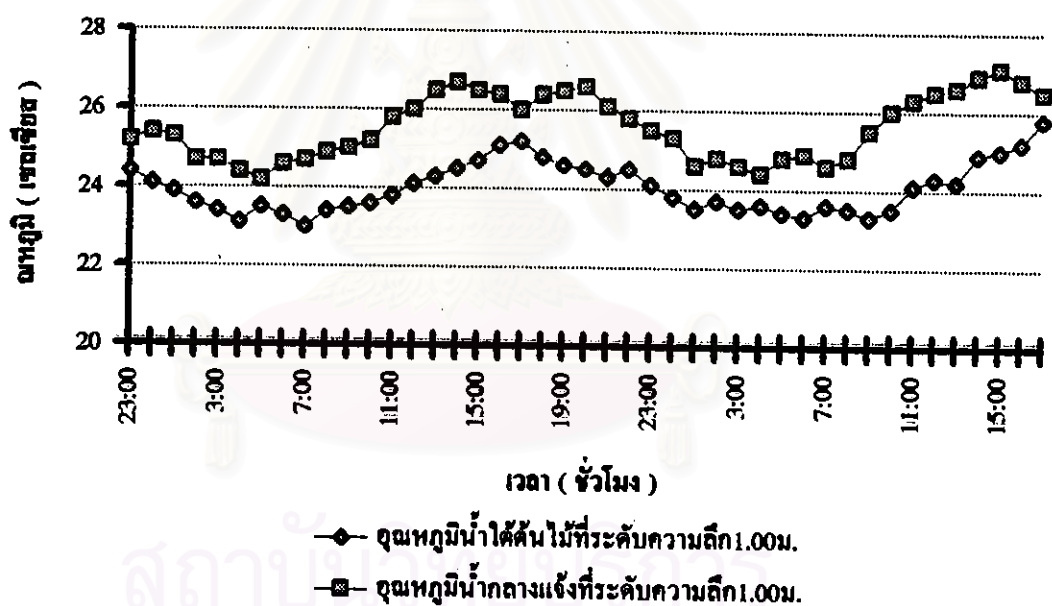


—◆— อุณหภูมิน้ำใต้ต้นไม้ที่ระดับความลึก 0.50ม.
—■— อุณหภูมิน้ำกลางแจ้งที่ระดับความลึก 0.50ม.

รูปที่ 4 - 60 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำลึก 0.50 เมตร ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 - 6 พ.ค. 2539)

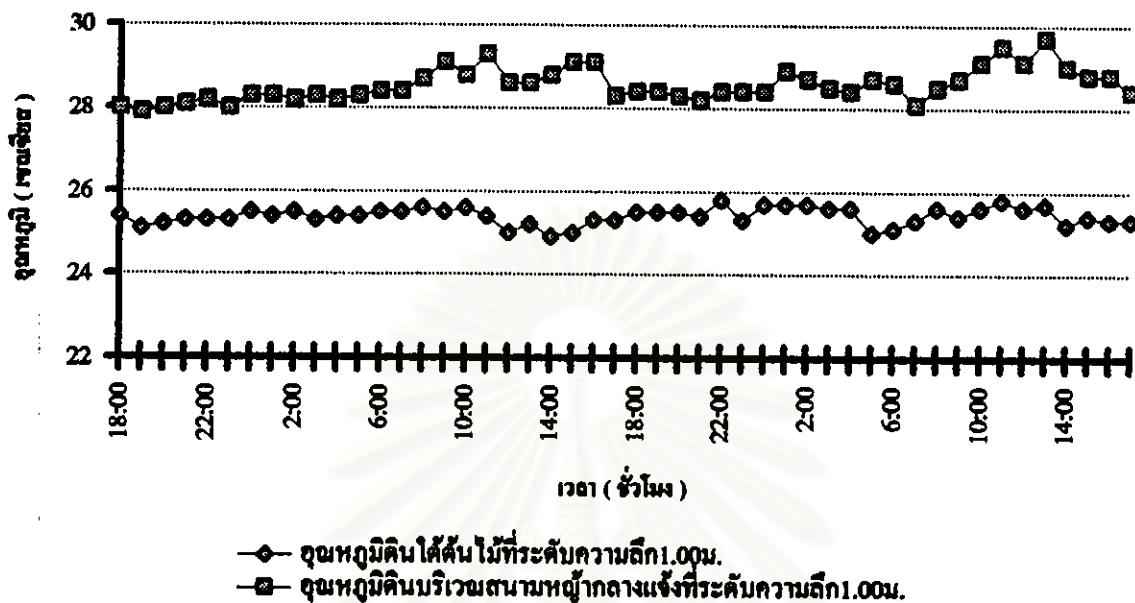


รูปที่ 4-61 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำลึก 1 เมตรในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
(20 -22 ม.ค. 2539)

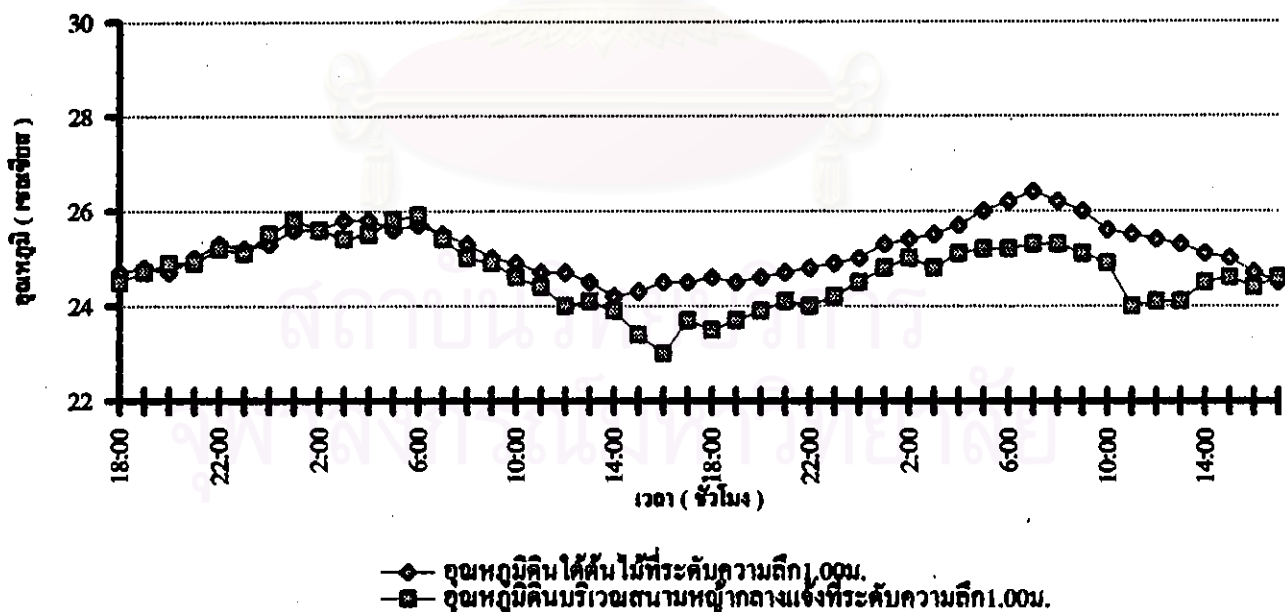


รูปที่ 4 - 62 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำลึก 1 เมตรในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
(4 - 6 พ.ค. 2539)

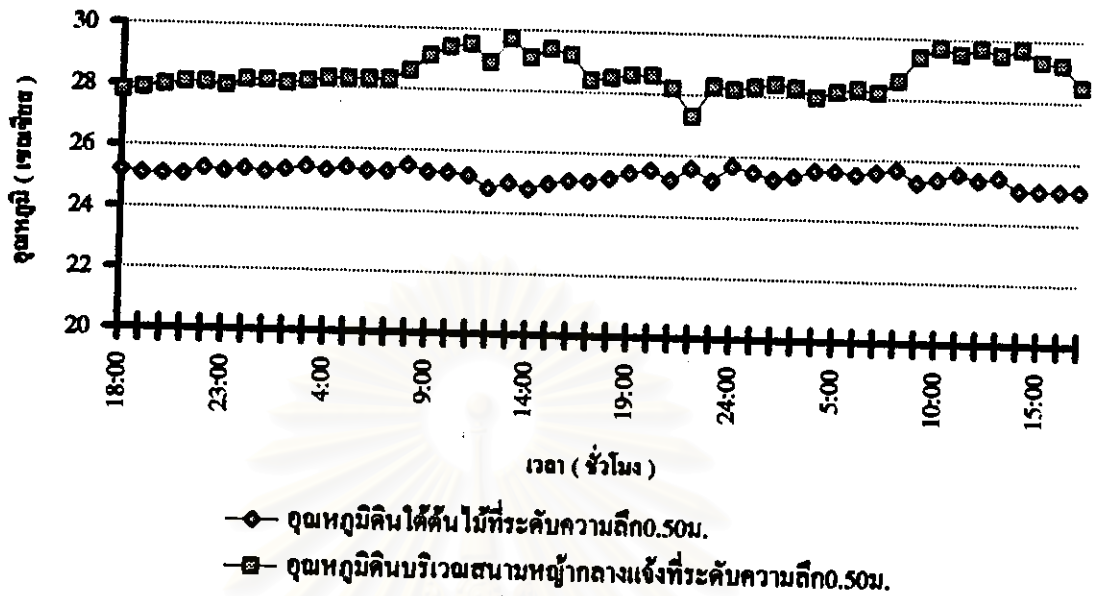
การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำลึก 0.50 เมตร และ 1.00 เมตรในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้ง 2 ช่วงเวลา (เดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม) พบว่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.50 เมตร และ 1.00 เมตร ของสภาพแวดล้อมทั้ง 2 ประเภทยังคงแปรผันตามสภาพอากาศและฤดูกาล



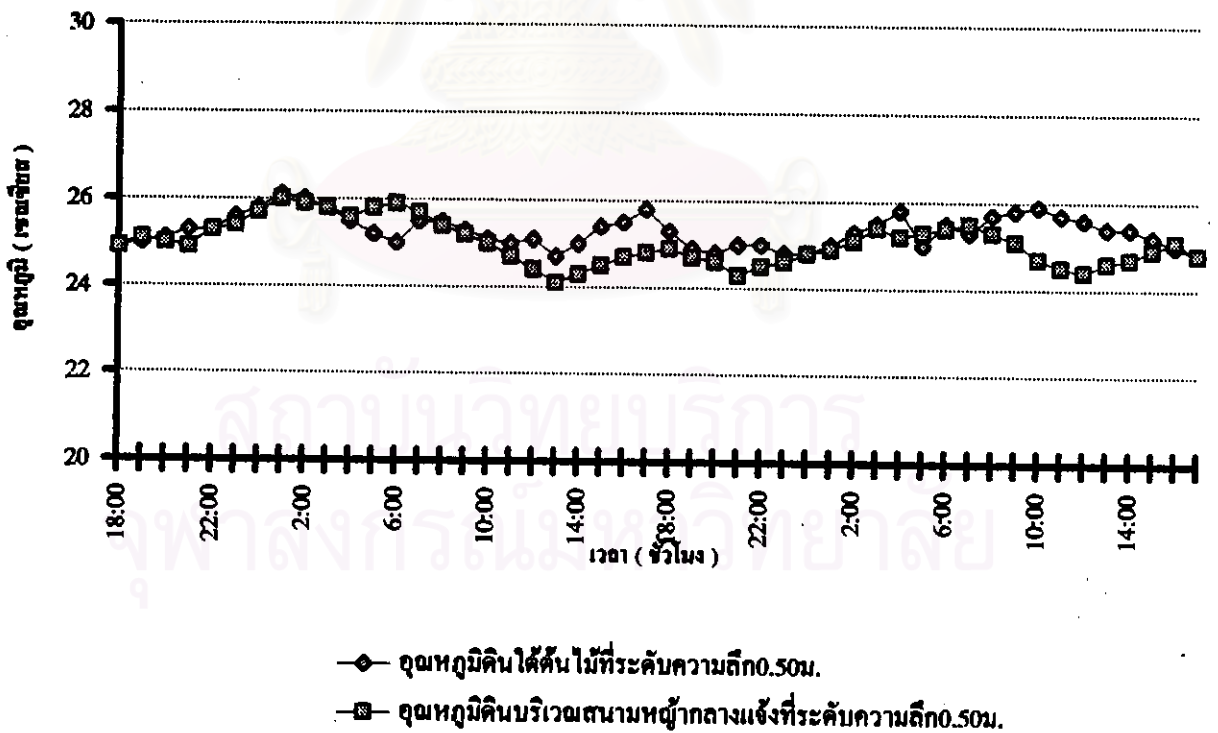
รูปที่ 4 - 63 การเปรียบเทียบจุดหมอกควันลึก 1 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (20 - 22 ม.ค. 2539)



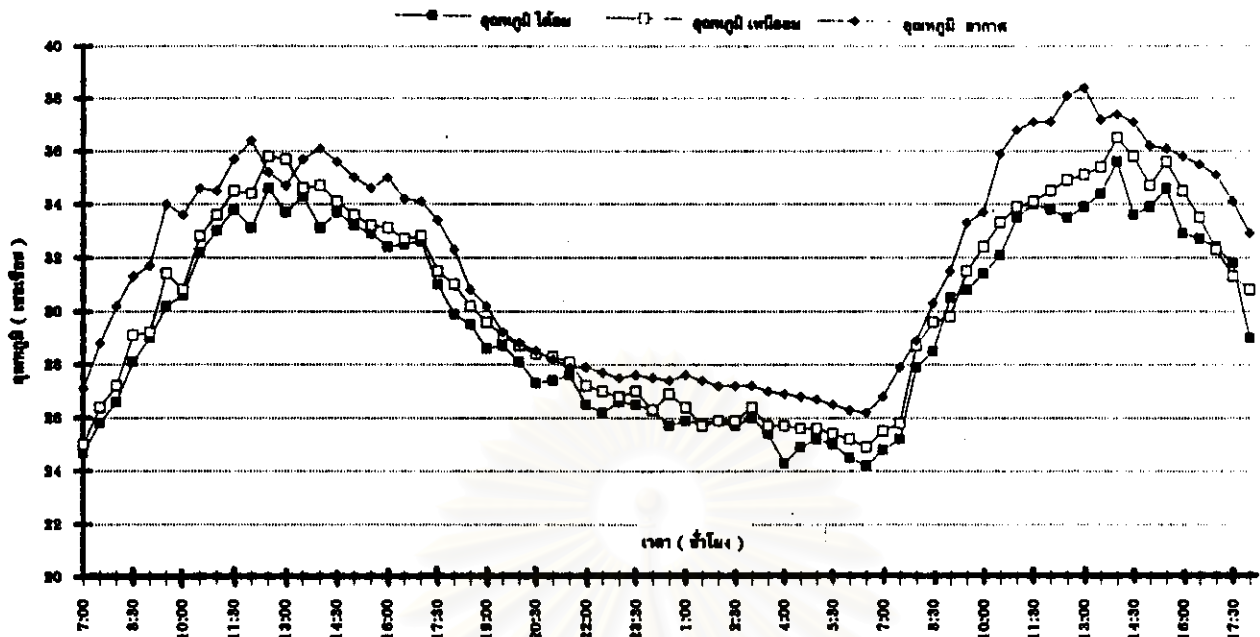
รูปที่ 4 - 64 การเปรียบเทียบจุดหมอกควันลึก 1 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (4 -6 พ.ค. 2539)



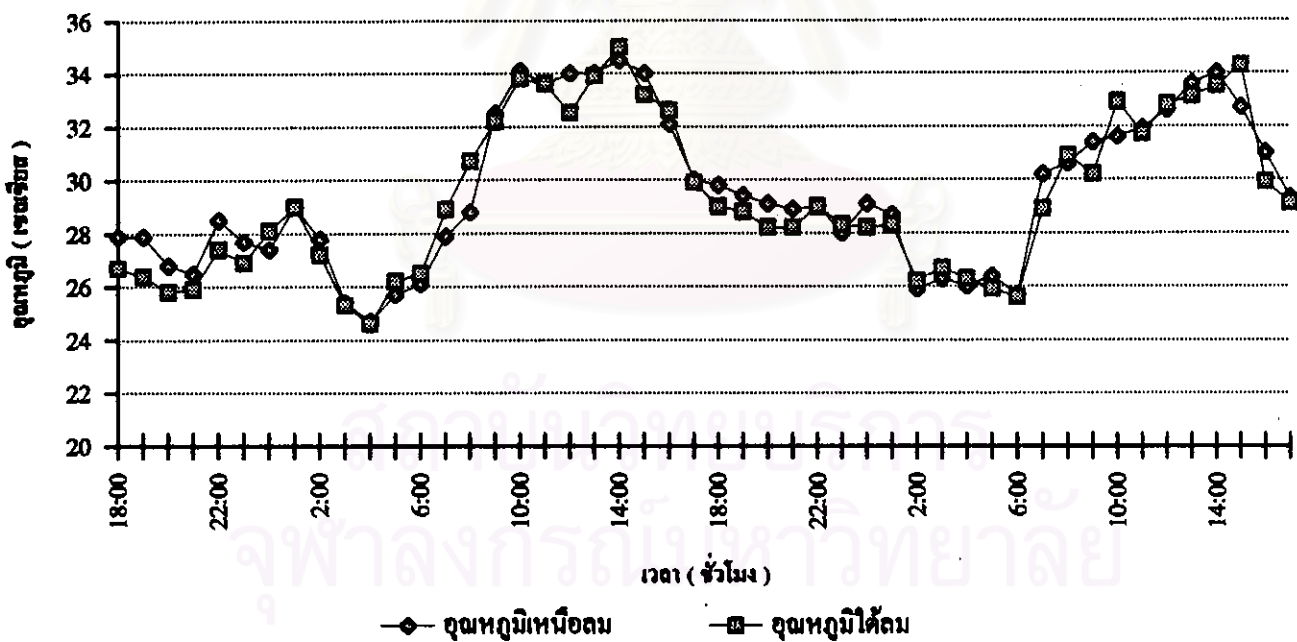
รูปที่ 4 - 65 การเปรียบเทียบอุณหภูมิในลึก 0.50 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
(20 - 22 ม.ค. 2539)



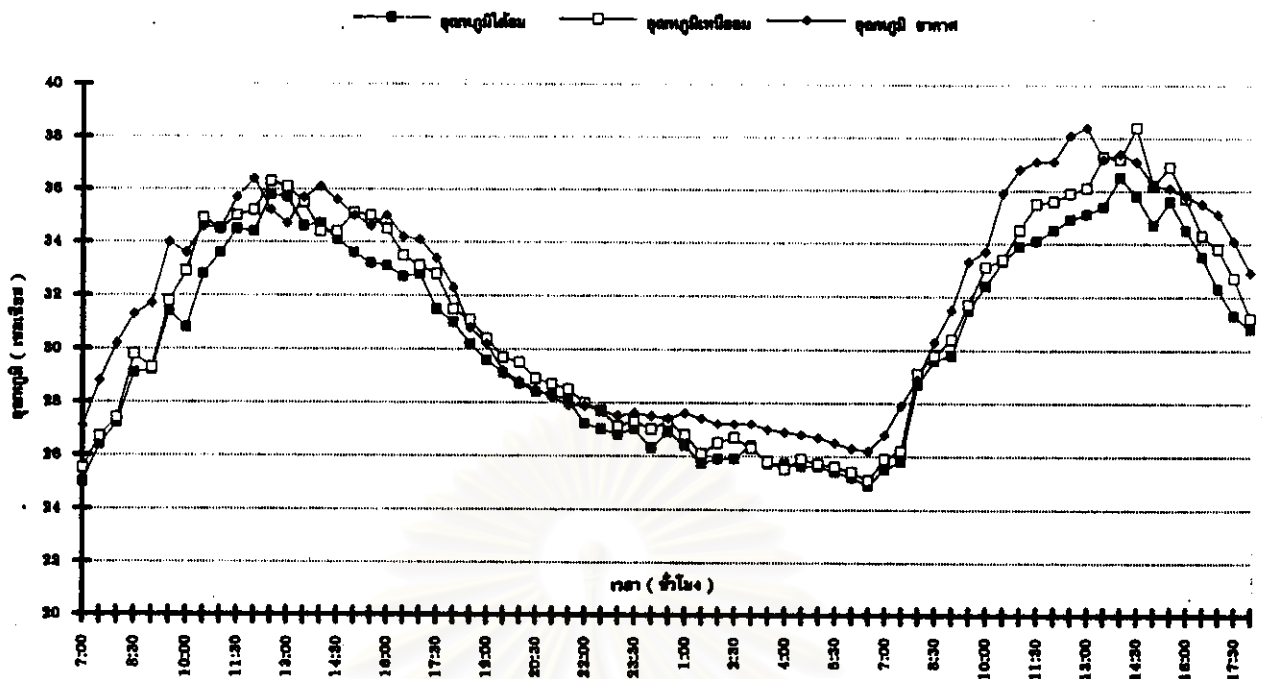
รูปที่ 4 - 66 การเปรียบเทียบอุณหภูมิในลึก 0.50 เมตร ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
(4 - 6 พ.ค. 2539)



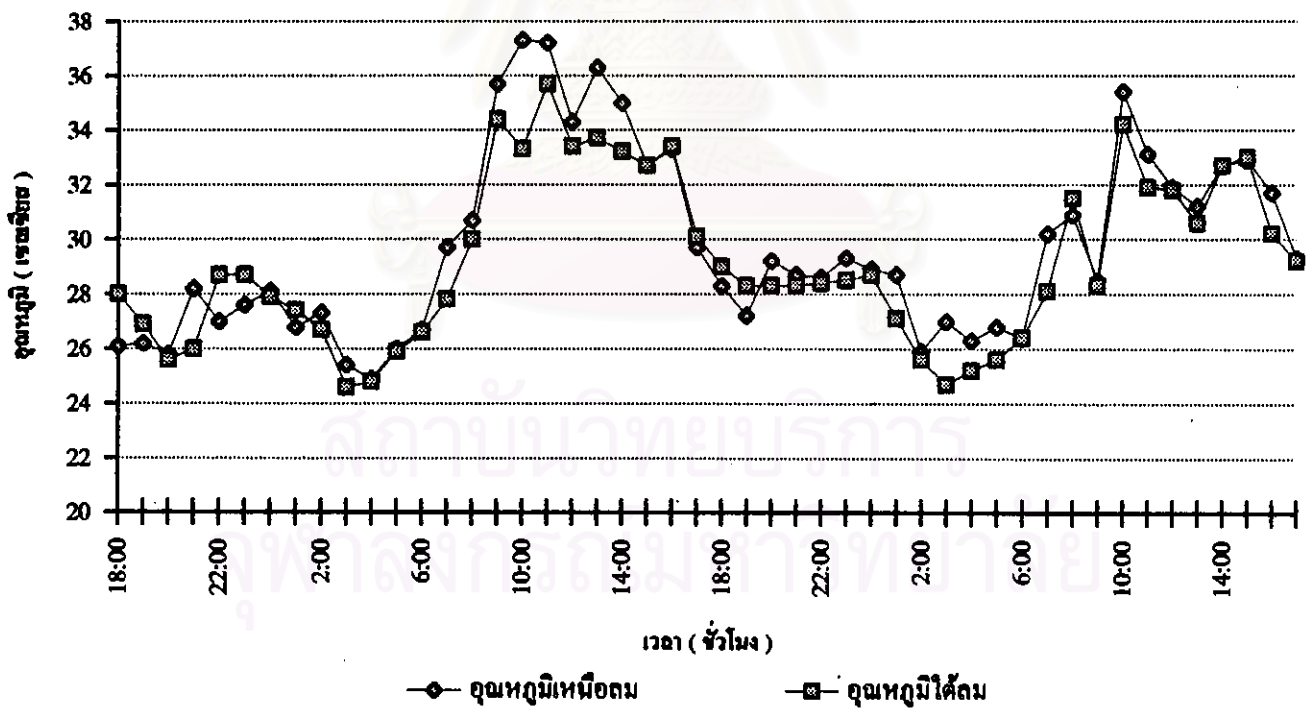
รูปที่ 4 - 67 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม-ใต้ลมของสนามหญ้า (15 - 17 มี.ค. 2539)



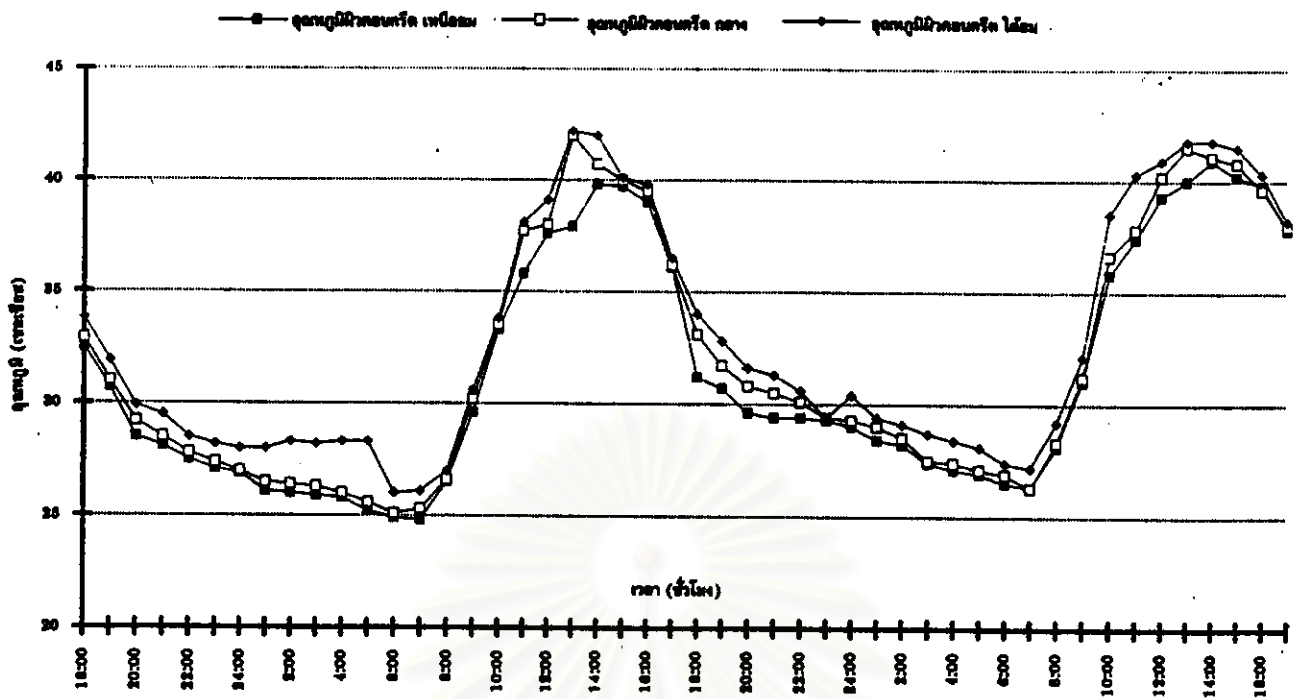
รูปที่ 4 - 68 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม-ใต้ลมของสนามหญ้า (24 -26 พ.ค. 2539)



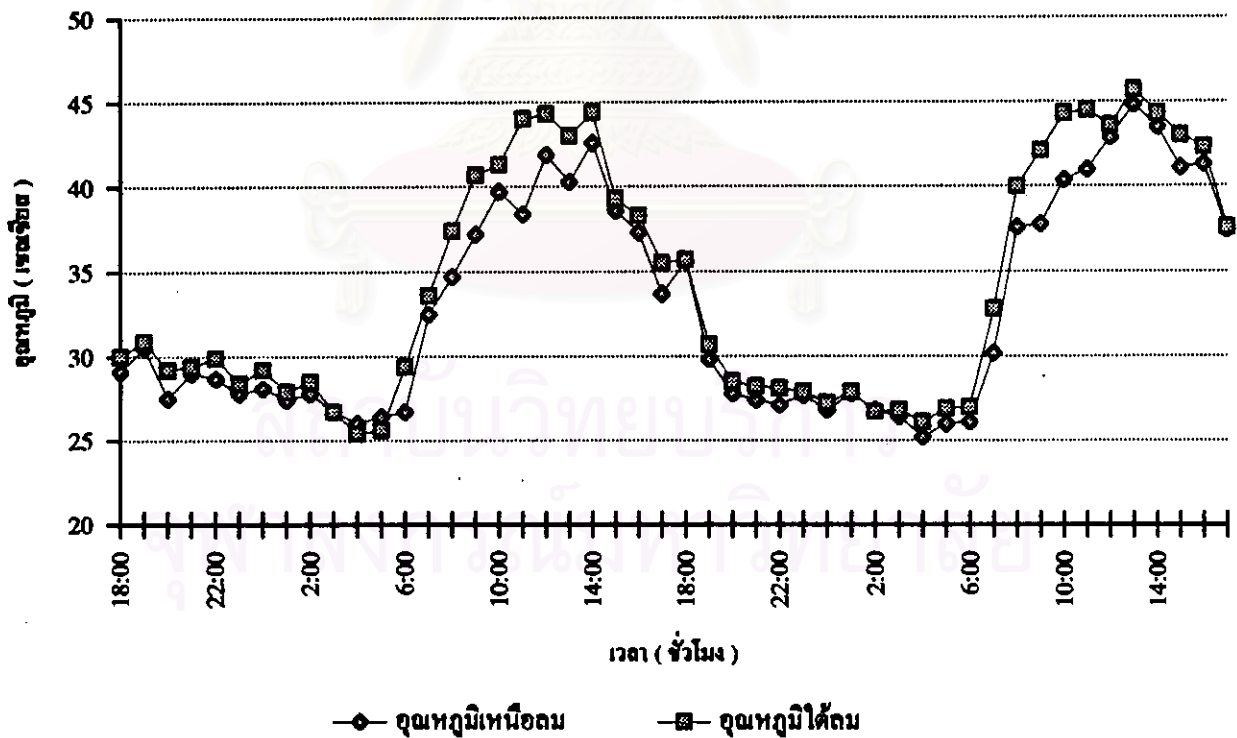
รูปที่ 4- 69 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลม- ได้ลมของสระน้ำ (15 - 17 มี.ค. 2539)



รูปที่ 4- 70 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศที่บริเวณเหนือลม- ได้ลมของสระน้ำ (24 - 26 พ.ค. 2539)



รูปที่ 4- 71 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม-ใต้ลมของถ่านจอร์จ
 (15 - 17 มี. ค. 2539)



รูปที่ 4- 72 การเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณเหนือลม-ใต้ลมของถ่านจอร์จ
 (26 - 29 พ.ค. 2539)