บทที่ 5

การวิเคราะห์น้ำหลาก

การวิเคราะห์สภาพน้ำหลากในการศึกษานี้จะวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลาก ที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ โดยแบ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและข้อมูลอนุกรมสูงสุดบางส่วนในการวิเคราะห์ ศึกษาเปรียบเทียบการเลือกค่าน้ำท่วมฐาน และตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลอนุกรมสูงสุดบางส่วน จากนั้นได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยใช้ข้อมูลของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน จากนั้นจะทำการแบ่งพื้นที่ย่อยและทดสอบความคล้ายคลึงเชิงอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อให้การวิเคราะห์ความถี่น้ำท่วมเชิงภูมิภาคมีความเหมาะสมยิ่งขึ้นและเพื่อเป็นการเสริมสร้างฐานความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์น้ำหลากต่อไป ซึ่งสามารถสรุปเป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

5.1 **ข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี** (Annual Maximum Series, AMS)

การหาข้อมูลอนุกรม AMS โดยทั่วไปหาได้จากข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี (Momentary Peak Discharge) โดยในบางครั้งก็สามารถใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันสูงสุดของแต่ละปีได้ (U.S.WRC; 1976, Taesombat, V. and Yevjevich, V.; 1978, Kite, G.W.; 1977) สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันสูงสุดของแต่ละปีสร้างเป็นอนุกรม AMS เนื่องจากมีข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปีไม่ครบทุกปีและในบางปีข้อมูลที่ได้มาก็ใช้แทนด้วยค่าปริมาณน้ำท่ารายวันสูงสุดของแต่ละปีอยู่แล้ว โดยข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี จะใช้เพื่อการทดสอบกระบวนการวิเคราะห์ในขั้นตอนสุดท้ายต่อไป โดยขั้นตอนและตัวอย่างการหาค่าอนุกรมสูงสุดรายปีแสดงในภาคผนวก ค. สามารถสรุปค่าอนุกรมสูงสุดรายปีของทุกสถานีดังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งมีข้อควรสังเกตว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณการไหลระหว่างสองสถานีที่ตั้งอยู่ในลำน้ำสายหลักเดียวกัน บางช่วงสถานีมีค่าปริมาณการไหลลดลง เช่น สถานี W.3 ไป W.4 และ Y.14 ไป Y.17 เนื่องจากสภาพความจุของลำน้ำที่บริเวณสถานีที่ตั้งอยู่ด้านล่าง เช่น W.4 และ Y.17 มีความจุน้อยกว่าสถานีตั้งอยู่

ด้านบน ดังนั้นเมื่อเกิดน้ำหลาก จะมีน้ำล้นตลิ่งขึ้นในบริเวณสถานีที่ตั้งอยู่ด้านล่างซึ่งมีความจุน้อยกว่า ค่าปริมาณการไหลที่วัดได้จึงมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับสถานีที่ตั้งอยู่ทางด้านบน

หลังจากได้ค่าอนุกรมสูงสุดรายปีแล้ว จึงคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ทั้งจากวิธีโมเมนต์ (Moment Method, MM) และจากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method, ML) จากฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Gumbel ซึ่งแสดงดังในตารางที่ 5.2 โดยขั้นตอนและตัวอย่างการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ของอนุกรมสูงสุดรายปีแสดงในภาคผนวก ค. จากนั้นจึงตรวจสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ระดับต่างๆ ด้วยวิธี Smirnov-Kolmogorov ซึ่งผลการตรวจสอบแสดงได้ดังตารางที่ 5.3 โดยมีขั้นตอนและตัวอย่างการทดสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นด้วยวิธี Smirnov-Kolmogorov แสดงในภาคผนวก ค.

จากผลการตรวจสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ระดับต่างๆ เมื่อใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์และจากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด พบว่าค่าพารามิเตอร์จากทั้งสองวิธีผ่านการตรวจสอบความเหมาะสม (Goodness of Fit) ของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ทุกระดับความเชื่อมั่นคือ 1%, 5%, 10% และ 20% และค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดส่วนใหญ่มีค่าความแตกต่างสูงสุดระหว่างความถี่ของข้อมูลน้ำหลากที่คำนวณได้จากวิธี Plotting Position กับที่คำนวณได้จากฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เลือก (Δmax) ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าเล็กน้อย

5.2 **ข้อมูลอนุกรมสูงสุดบางส่วน** (Partial Duration Series, PDS)

การหาค่าอนุกรม PDS ได้มาจากข้อมูลปริมาณน้ำหลากทุกค่าที่มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับค่าน้ำท่วมฐาน (Base Flood, Qb) ที่เลือกและได้ทำการตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล โดยมีรายละเอียดในหัวข้อต่างๆดังนี้

5.2.1 <u>การเลือกค่าน้ำท่วมฐาน (Base Flood, Qb)</u>

การเลือกค่าน้ำท่วมฐานของอนุกรมข้อมูล PDS เป็นการเลือกขนาดและจำนวนของข้อมูลในอนุกรม โดยในการศึกษาครั้งนี้เลือกพิจารณาค่าน้ำท่วมฐานจาก 4 วิธี จากนั้นจะพิจารณาเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยการเลือกค่าน้ำท่วมฐานทั้ง 4 วิธีคือ

ตารางที่ 5.1 สรุปค่าอนุกรมสูงสุดรายปี (Annual Maximum Series)

สถานี	ลำน้ำ	ช่วงข้อมูล	จำนวนปี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)			
				สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
P.1	ปิง	1921-2000	80	716.00	139.20	384.44	127.61
P.4A	แม่แตง	1955-2000	45	739.00	45.93	155.46	114.99
P.5	แม่กวง	1954-1992	30	265.00	80.05	167.88	54.88
P.14	แม่แจ่ม	1954-2000	46	770.00	97.70	296.95	145.49
P.19A	ปิง	1958-1992	35	1751.00	361.00	704.19	270.29
P.20	ปิง	1979-2000	22	291.00	40.95	120.90	71.01
P.21	แม่ริม	1954-2000	47	88.00	19.80	45.41	15.62
P.23	แม่ขาน	1955-1987	33	320.00	56.00	157.06	56.60
P.29	แม่ลี้	1969-1987	18	225.10	19.40	121.89	67.12
P.32	แม่ระกา	1971-1989	19	98.33	3.73	43.93	23.22
P.42	แม่ลี้	1978-2000	22	71.60	7.02	29.48	15.58
W.3	วัง	1951-1966	14	2814.00	228.14	908.07	673.10
W.4*	วัง	1952-1971	20	686.28	105.70	413.44	146.72
W.16	วัง	1971-1994	24	459.20	29.62	149.21	102.73
Y.1	ยม	1930-1955	22	2800.00	552.00	1334.45	633.47
Y.4	ยม	1950-1997	37	576.50	195.00	293.38	78.23
Y.14	ยม	1964-2000	37	3724.00	306.00	1128.73	701.59
Y.17*	ยม	1967-2000	25	1511.00	125.80	461.19	299.78
Y.20	ยม	1972-2000	29	2387.50	147.00	695.80	496.70
Y.26	แม่มอก	1979-2000	22	226.00	35.30	107.23	54.36
N.1	น่าน	1922-2000	69	2287.00	353.00	1136.29	531.21
N.17	น่าน	1964-1988	25	1345.00	85.00	307.78	276.75
N.22	แควน้อย	1963-2000	32	894.80	116.00	443.71	223.43
N.24	เข็ก	1965-2000	34	995.30	93.00	297.30	180.35
N.28A	ตรอน	1971-1985	11	244.00	27.04	84.77	63.68
N33	ปาด	1966-1988	23	1306.00	65.12	334.77	315.83

หมายเหตุ : * คือสถานีที่มีปริมาณการไหลเปลี่ยนแปลงลดลงเนื่องจากสภาพความจุลำน้ำ

ตารางที่ 5.2 สรุปค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี

สถานี	ค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี					
	วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)			วิธีโมเมนต์ (Moment Method)		
	X_0	α	Δmax	X_0	α	Δmax
P.1	321.492	119.712	9.609	327.017	99.500	11.881
P.4A	114.957	59.647	11.426	103.715	89.659	16.147
P.5	141.380	47.948	9.657	143.178	42.792	12.004
P.14	233.489	104.758	7.119	231.474	113.441	6.166
P.19A	589.691	190.516	12.656	582.557	210.745	10.077
P.20	88.843	53.233	13.149	88.946	55.369	12.459
P.21	38.078	12.978	8.734	38.382	12.178	9.631
P.23	130.133	51.219	12.376	131.593	44.132	13.228
P.29	89.612	58.339	10.722	91.689	52.336	12.913
P.32	33.519	18.554	9.286	33.482	18.106	8.960
P.42	22.595	11.813	9.866	22.469	12.145	9.759
W.3	648.796	388.005	12.156	605.173	524.815	11.504
W.4	338.570	152.573	18.964	347.419	114.400	19.720
W.16	106.473	67.332	10.787	102.984	80.097	9.965
Y.1	1049.857	472.628	10.067	1049.389	493.916	9.534
Y.4	261.375	50.931	7.754	258.177	60.994	7.941
Y.14	835.001	468.689	9.628	813.020	547.026	7.181
Y.17	342.670	185.518	7.383	326.295	233.736	8.885
Y.20	497.753	302.847	8.355	472.281	387.278	9.761
Y.26	82.050	43.250	10.655	82.764	42.387	10.930
N.1	895.348	413.728	12.203	897.245	414.185	12.100
N.17	209.858	136.710	16.698	183.246	215.783	18.966
N.22	340.310	174.596	11.846	343.162	174.210	12.453
N.24	229.217	101.910	12.112	216.140	140.620	13.950
N.28A	59.370	38.692	15.464	56.118	49.647	12.559
N33	212.674	177.892	16.654	192.640	246.256	14.501

ตารางที่ 5.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ระดับต่างๆ โดยวิธี Smirnov-Kolmogorov

สถานี	จำนวน ข้อมูล(N)	ระดับที่ตรวจสอบ (%)				ML		MM	
		0.20	0.10	0.05	0.01	Δmax	ผลการตรวจสอบ	Δmax	ผลการตรวจสอบ
P.1	80	11.963	13.640	15.205	18.224	9.609	ใช้ได้	11.881	ใช้ได้
P.4A	45	16.000	18.000	20.000	24.000	11.426	ใช้ได้	16.147	ใช้ได้
P.5	30	19.000	22.000	24.000	29.000	9.657	ใช้ได้	12.004	ใช้ได้
P.14	46	15.800	17.800	19.800	23.800	7.119	ใช้ได้	6.166	ใช้ได้
P.19A	35	18.000	20.000	23.000	27.000	12.656	ใช้ได้	10.077	ใช้ได้
P.20	22	22.200	25.200	28.200	35.200	13.149	ใช้ได้	12.459	ใช้ได้
P.21	47	15.600	17.600	19.600	23.600	8.734	ใช้ได้	9.631	ใช้ได้
P.23	33	18.400	20.400	23.400	27.400	12.376	ใช้ได้	13.228	ใช้ได้
P.29	18	24.600	27.400	30.400	37.400	10.722	ใช้ได้	12.913	ใช้ได้
P.32	19	23.800	26.800	29.800	36.800	9.286	ใช้ได้	8.960	ใช้ได้
P.42	22	22.200	25.200	28.200	35.200	9.866	ใช้ได้	9.759	ใช้ได้
W.3	14	28.000	31.400	35.400	41.400	12.156	ใช้ได้	11.504	ใช้ได้
W.4	20	23.000	26.000	29.000	36.000	18.964	ใช้ได้	19.720	ใช้ได้
W.16	24	21.400	24.400	27.400	32.400	10.787	ใช้ได้	9.965	ใช้ได้
Y.1	22	22.200	25.200	28.200	35.200	10.067	ใช้ได้	9.534	ใช้ได้
Y.4	37	17.600	19.600	21.600	25.600	7.754	ใช้ได้	7.941	ใช้ได้
Y.14	37	17.600	19.600	21.600	25.600	9.628	ใช้ได้	7.181	ใช้ได้
Y.17	25	21.000	24.000	27.000	32.000	7.383	ใช้ได้	8.885	ใช้ได้
Y.20	29	19.400	22.400	24.400	29.400	8.355	ใช้ได้	9.761	ใช้ได้
Y.26	22	22.200	25.200	28.200	35.200	10.655	ใช้ได้	10.930	ใช้ได้
N.1	69	12.881	14.687	16.372	19.623	12.203	ใช้ได้	12.100	ใช้ได้
N.17	25	21.000	24.000	27.000	32.000	16.698	ใช้ได้	18.966	ใช้ได้
N.22	32	18.600	20.600	23.600	27.600	11.846	ใช้ได้	12.453	ใช้ได้
N.24	34	18.200	20.200	23.200	27.200	12.112	ใช้ได้	13.950	ใช้ได้
N.28A	11	31.000	35.600	39.600	47.200	15.464	ใช้ได้	12.559	ใช้ได้
N33	23	21.800	24.800	27.800	32.800	16.654	ใช้ได้	14.501	ใช้ได้

หมายเหตุ : ที่สถานี P.4A เฉพาะที่ระดับ 0.20 เท่านั้นที่ไม่ผ่านการตรวจสอบเพียงเล็กน้อย ส่วนที่ระดับอื่นผ่านการตรวจสอบทั้งหมด โดยรวมจึงใช้ได้

1. การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากข้อมูล AMS ที่มีค่าน้อยที่สุด
2. การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากระดับน้ำและสภาพทางกายภาพตลิ่ง
3. การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากวิธี R – Curve
4. การเลือกค่าน้ำท่วมฐานให้ต่ำที่สุด โดยไม่มีค่าปริมาณการไหลที่สูงกว่าค่าน้ำท่วมฐานที่เลือกในฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)

ค่าน้ำท่วมฐานที่ได้ทั้ง 4 วิธีแสดงดังในตารางที่ 5.4 ซึ่งจากการพิจารณาและคำนวณหาค่าน้ำท่วมฐานทั้ง 4 วิธีข้างต้น พบว่าวิธีที่ 1 การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากข้อมูล AMS ที่มีค่าน้อยที่สุดนั้น เมื่อได้กำหนดค่าน้ำท่วมฐานด้วยวิธีนี้แล้ว จะทำให้ค่าปริมาณการไหลส่วนใหญ่ในช่วงน้ำหลากมีค่ามากกว่าค่าน้ำท่วมฐานที่กำหนดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงและตรงตามวัตถุประสงค์ในการกำหนดค่าน้ำท่วมฐานขึ้นมา คือต้องการพิจารณาค่าปริมาณการไหลในช่วงน้ำหลากไม่เฉพาะเพียงค่าปริมาณการไหลสูงสุดเท่านั้น ค่ารองๆลงมาก็นำมาพิจารณาด้วย โดยขั้นตอนและตัวอย่างการหาค่าน้ำท่วมฐานวิธีที่ 1 แสดงดังในภาคผนวก ค.

กรณีวิธีที่ 2 การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากระดับน้ำและสภาพทางกายภาพตลิ่งนั้น พิจารณาใช้ค่าปริมาณการไหลที่จะเริ่มล้นตลิ่งเข้าท่วมบริเวณสถานีวัดน้ำท่าที่ศึกษาหรือพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งค่าน้ำท่วมฐานที่ได้จากวิธีนี้มีค่าค่อนข้างสูง ทำให้ข้อมูลปริมาณการไหลที่มากกว่าค่าดังกล่าวมีน้อย จนในบางสถานีไม่มีข้อมูลการล้นตลิ่งที่สถานีวัดน้ำท่าหรือการเกิดน้ำท่วมบริเวณสถานีฯ เช่น สถานี P.42 Y.26 N.17 และ N.28A เนื่องจากวิธีนี้อาศัยสภาพทางกายภาพของตลิ่ง โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่มีสภาพตลิ่งสูงชันและเป็นบริเวณต้นลำน้ำ จะไม่เคยมีน้ำท่วมบริเวณสถานีวัดน้ำท่าที่ศึกษาหรือพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้การหาค่าน้ำท่วมฐานทำได้ไม่ครบทุกสถานีที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นข้อจำกัดของวิธีนี้ อย่างไรก็ดีในวิธีนี้อาจเหมาะสมถ้าพื้นที่ศึกษาเป็นช่วงกลางลำน้ำ หรือช่วงปลายลำน้ำซึ่งมีสภาพตลิ่งไม่สูงชันมากนัก จะทำให้สามารถหาค่าน้ำท่วมฐานได้ครบทุกสถานี โดยขั้นตอนและตัวอย่างการหาค่าน้ำท่วมฐานวิธีที่ 2 แสดงดังในภาคผนวก ค.

กรณีวิธีที่ 3 การเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากวิธี R – Curve นั้น ในบางสถานี ได้ค่าน้ำท่วมฐานที่มีค่าสูงมาก เนื่องจากในวิธีนี้บางสถานี ค่าน้ำท่วมฐานที่ทำให้ค่า R = 1 จะต้องมีค่าสูงมากๆจนข้อมูลที่เหลือในอนุกรม PDS มีน้อย จึงจะทำให้ทำให้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันได้ จึงจะหาค่าน้ำท่วมฐานได้ตามต้องการ เช่น สถานี P.14 มีค่าปริมาณการไหลที่สูงกว่าค่าน้ำท่วมฐาน

ตารางที่ 5.4 สรุปค่าน้ำท่วมฐานจากการพิจารณาทั้ง 4 วิธี

สถานี	ค่าน้ำท่วมฐาน จากข้อมูล AMS (กรณีที่.1) (ลบ.ม./ว.)	ค่าน้ำท่วมฐาน จากระดับน้ำและตลิ่ง (กรณีที่.2) (ลบ.ม./ว.)	ค่าน้ำท่วมฐาน จากวิธี R-Curve (กรณีที่.3) (ลบ.ม./ว.)	ค่าน้ำท่วมฐาน จากฤดูแล้ง (กรณีที่.4) (ลบ.ม./ว.)	หมายเหตุ
P.1	139.20	350	132.76	402.45	
P.4A	45.93	240	303.16	335.00	
P.5	80.05	120	35.64	235.00	
P.14	97.70	420	441.67	313.45	
P.19A	361.00	695	173.40	745.40	
P.20	40.95	345	95.56	81.32	
P.21	19.80	55	13.55	70.00	
P.23	56.00	260	126.56	295.00	
P.29	19.40	270	79.38	207.00	
P.32	3.73	52	14.14	45.16	
P.42 *	7.02	-	23.16	27.30	
W.3	228.14	700	778.82	570.60	
W.4	105.70	270	399.24	418.00	
W.16	29.62	485	119.67	97.52	
Y.1	552.00	950	901.51	186.40	
Y.4	195.00	285	271.00	348.00	
Y.14	306.00	2250	2161.72	738.00	
Y.17	125.80	400	189.71	437.00	
Y.20	147.00	1342	925.93	501.60	
Y.26 *	35.30	-	47.88	112.32	
N.1	353.00	1400	725.56	450.90	
N.17 *	85.00	-	312.20	105.40	
N.22	116.00	620	255.60	234.40	
N.24	93.00	800	475.00	168.00	
N.28A *	27.04	-	108.68	136.00	
N.33	65.12	1000	528.69	30.40	

* คือสถานีที่ไม่มีข้อมูลปริมาณน้ำล้นตลิ่งและไม่มีปริมาณน้ำที่ทำให้เกิดการท่วมในบริเวณใกล้เคียง

เพียง 6 ค่าจากข้อมูลยาวถึง 46 ปี ซึ่งถ้านำค่าน้ำท่วมฐานนี้ไปใช้จะเป็นการละเลยไม่พิจารณาค่าปริมาณการไหลในช่วงน้ำหลากส่วนใหญ่ไป โดยขั้นตอนและตัวอย่างการหาค่าน้ำท่วมฐานวิธีที่ 3 แสดงดังในภาคผนวก ค.

กรณีวิธีที่ 4 การเลือกค่าน้ำท่วมฐานให้ต่ำที่สุด โดยไม่มีค่าปริมาณการไหลที่สูงกว่าค่าน้ำท่วมฐานที่เลือกในฤดูแล้ง (พ.ย. - เม.ย.) ค่าน้ำท่วมฐานที่ได้จากวิธีนี้ส่วนใหญ่จะมีค่าสูง เนื่องจากการเริ่มฤดูแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ในบริเวณภาคเหนือของไทยส่วนใหญ่ยังมีปริมาณน้ำในลำน้ำอยู่สูง ซึ่งค่าน้ำท่วมฐานที่จะทำให้ไม่มีค่าปริมาณการไหลที่สูงกว่าค่าน้ำท่วมฐานในฤดูแล้งจึงต้องมีค่าสูงตามไปด้วย จึงทำให้ข้อมูลที่เหลือในอนุกรม PDS มีน้อยจะเป็นการละเลยไม่พิจารณาค่าปริมาณการไหลในช่วงน้ำหลากส่วนใหญ่ไป และอาจเป็นเหตุให้ไม่ได้พิจารณาค่าปริมาณน้ำหลาก ซึ่งอาจเกิดในฤดูแล้งได้ โดยขั้นตอนและตัวอย่างการหาค่าน้ำท่วมฐานวิธีที่ 4 แสดงดังในภาคผนวก ค.

ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เปรียบเทียบกันในแต่ละด้าน ร่วมกันทั้งหมดแล้ว ในการศึกษานี้จึงเลือกการหาค่าน้ำท่วมฐานจากวิธีที่ 1 คือการเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากข้อมูล AMS ที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งเหมาะสมมากกว่าวิธีอื่นๆ สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำท่าของสถานีต่างๆในการศึกษานี้ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆของการหาค่าน้ำท่วมฐานทั้ง 4 วิธีแสดงดังตารางที่ 5.5

5.2.2 <u>การตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล</u>

สำหรับข้อมูล PDS แต่ละค่าที่นำมาวิเคราะห์จะต้องเป็นอิสระต่อกัน โดยการตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลใช้กับข้อมูล PDS เท่านั้น เนื่องจากข้อมูล AMS เป็นค่าปริมาณการไหลสูงสุดที่มีเพียงค่าเดียวในหนึ่งปี และแต่ละค่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ในการศึกษานี้เลือกการตรวจสอบความเป็นอิสระ 4 วิธี จากนั้นจะพิจารณาเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป โดยการตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลทั้ง 4 วิธีมีดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 1 การตรวจสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 50% และ 75% เป็นการตรวจสอบความมั่นใจในความเป็นอิสระของข้อมูลปริมาณน้ำหลากที่นำมาใช้ ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ โดยการตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่น 50% และ 75%

ตารางที่ 5.5 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ การหาค่าน้ำท่วมฐานทั้ง 4 วิธี ในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน

การหาค่าน้ำท่วมฐาน (Qb)	ปริมาณ Q ช่วงน้ำหลากที่มากกว่า Qb ที่เลือก	ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการกำหนด Qb ขึ้นมา	การหาค่า Qb ได้ครบทุกสถานี	ความยุ่งยากในการหาค่า Qb	โอกาสในการเกิด error	ข้อเด่น	ข้อด้อย	หมายเหตุ
คะแนนเต็ม	15%	15%	15%	15%	10%	15%	15%	คะแนนรวม(%)
วิธีที่ 1 จากค่า AMS น้อยที่สุด	ทุกสถานี มีจำนวนมาก	สอดคล้องมาก โดย Q สูงสุดและค่ารองๆลงมาได้นำมาพิจารณาด้วย	ครบ	น้อย เนื่องจากเมื่อได้ข้อมูลน้ำท่าแล้ว สามารถหาค่า Qb ได้เลย	น้อย เนื่องจากข้อมูลน้ำท่าได้จากแหล่งเดียวและสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้เลย	ได้ข้อมูลในอนุกรม PDS จำนวนมากและตรงตามวัตถุประสงค์	บางสถานีมีค่าจากอนุกรม AMSต่ำ ทำให้ Q ปีอื่นๆส่วนใหญ่สูง กว่า Qb ที่เลือก	
คะแนน	15	15	15	15	10	15	10	95
วิธีที่ 2 จากระดับน้ำและตลิ่ง	ทุกสถานี มีจำนวนน้อย	สอดคล้องบางส่วน	ไม่ครบ (ขาด 4 สถานี) เนื่องจากสภาพทางกายภาพของตลิ่ง	ปานกลาง เนื่องจากต้องรวบรวมข้อมูลจำนวนมาก	ปานกลาง เนื่องจากข้อมูลได้จากการรวบรวมข้อมูลจากหลายที่	การเลือกค่า Qb มาจากสภาพการเกิดน้ำท่วมจริงในแต่ละพื้นที่	บางสถานีไม่เคยเกิดน้ำท่วม ทำให้มีค่า Qb ไม่ครบทุกสถานี	
คะแนน	10	13	10	13	8	15	10	79
วิธีที่ 3 จาก R-Curve	บางสถานีมีจำนวนมาก บางสถานีมีจำนวนน้อย	บางสถานีสอดคล้องมาก บางสถานีสอดคล้องน้อย	ครบ	มาก เนื่องจากต้องนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาค่าจำนวนมาก	ปานกลางเนื่องจากต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและมีความยุ่งยาก	ใช้ข้อมูลทุกค่าตั้งแต่เริ่มมีการเก็บข้อมูล	บางสถานี ค่า Qb ที่ทำให้ค่า R=1 มีค่าสูงมากเนื่องจากต้องเพิ่มค่าQb จนเหลือข้อมูลใน PDS น้อยมาก	
คะแนน	13	13	15	10	8	13	10	82
วิธีที่ 4 จากปริมาณน้ำฤดูแล้ง	ทุกสถานี มีจำนวนน้อย	สอดคล้องน้อย	ครบ	น้อย เนื่องจากเมื่อได้ข้อมูลน้ำท่าแล้ว สามารถหาค่า Qb ได้เลย	น้อยเนื่องจากข้อมูลน้ำท่าได้จากแหล่งเดียวและสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้เลย	หาค่า Qb ได้สะดวก	ไม่มีการพิจารณาค่าน้ำหลากในฤดูแล้ง	
คะแนน	10	10	15	15	10	13	10	83

หมายเหตุ : เกณฑ์การให้คะแนน ให้โดยสัมพัทธ์

หมายถึงกรณีที่ปริมาณน้ำหลากมากกว่าค่าน้ำท่วมฐานติดต่อกันหลายค่า ค่าอัตราการไหลที่อยู่ตรงกลางระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 50% และ 25% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้นตามลำดับ (วิชชุดา,2540) โดยในการศึกษานี้ได้เพิ่มการตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ขึ้นมาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งหมายถึงกรณีที่ปริมาณน้ำหลากมากกว่าค่าน้ำท่วมฐานติดต่อกันหลายค่า ค่าอัตราการไหลที่อยู่ตรงกลางระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 10% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น และจะพิจารณาว่าการตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ จะมีผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร โดยขั้นตอนและตัวอย่างการตรวจสอบความเป็นอิสระในวิธีที่ 1 แสดงดังในภาคผนวก ค.

พบว่าผลที่ได้จากการตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่น 50% 75% และ 90% มีค่าจำนวนเหตุการณ์ใกล้เคียงกันมาก และในบางสถานีมีค่าเท่ากัน ซึ่งทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีนี้ใกล้เคียงกันหรือเท่ากันด้วย ดังแสดงในตารางที่ 5.7 เนื่องจากการหาค่าอนุกรม PDS ต้องมีการกำหนดค่าน้ำท่วมฐานขึ้นมาก่อน แล้วจึงเลือกเฉพาะค่าปริมาณการไหลที่มากกว่าหรือเท่ากับค่าน้ำท่วมฐาน จึงทำให้ค่าของข้อมูลปริมาณการไหลในอนุกรมค่อนข้างสูง การตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่น 50% 75% และ 90% โดยการพิจารณาตัดข้อมูลปริมาณการไหลบางค่าออก จึงเป็นการพิจารณาตัดค่าของข้อมูลที่เหมือนๆกันออกไป แม้ว่าจะตรวจสอบความเป็นอิสระที่ระดับความเชื่อมั่นต่างกันก็ตาม ค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากวิธีนี้จึงมีค่าใกล้เคียงกัน

2. การตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 2 การตรวจสอบโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 7 วัน และค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 50% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น (Birikundavyi,S and Rousselle,J;1997) โดยในเงื่อนไขดังกล่าวใช้ในการพิจารณาลักษณะของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาคือเมือง Ontario และเมือง Quebec ประเทศแคนาดา ส่วนในการศึกษานี้จะเสนอเงื่อนไขการตรวจสอบความเป็นอิสระที่เหมาะสมกับลักษณะของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาคือลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน โดยอาศัยพื้นฐานแนวคิดมาจากวิธีนี้ จากการพิจารณาลักษณะปริมาณน้ำหลาก โดยพิจารณาจากระยะห่างระหว่างค่าสูงสุดแต่ละค่าในรูปชลภาพการไหลของทุกปีในพื้นที่ศึกษาในทุกสถานีแล้ว พบว่าการตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาควรแยก

ตรวจสอบความเป็นอิสระในแต่ละลุ่มน้ำ โดยในลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำวังควรตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าน้ำหลากห่างกันอย่างน้อย 5 วัน ลุ่มน้ำยมและลุ่มน้ำน่านควรห่างกันอย่างน้อย 6 วัน และค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 50 % ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้นดังแสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ระยะห่างน้ำหลาก (วัน) เพื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลน้ำหลาก

ลุ่มน้ำ	ระยะห่างน้ำหลากควรห่างกันอย่างน้อย (วัน)
ปิง	5
วัง	5
ยม	6
น่าน	6

โดยขั้นตอนและตัวอย่างการตรวจสอบความเป็นอิสระในวิธีที่ 2 พร้อมทั้งรายละเอียดในการหาระยะห่างระหว่างค่าน้ำหลาก เพื่อตรวจสอบความเป็นอิสระในแต่ละลุ่มน้ำ แสดงดังในภาคผนวก ค. ผลที่ได้จากการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 2 แสดงดังในตารางที่ 5.8

3. การตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 3 การตรวจสอบโดยค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่าง ค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 2/3 ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น และช่วงเวลาระหว่างค่าน้ำหลากต้องมากกว่า 3Tp เมื่อ Tp คือค่าเฉลี่ยเวลาการเกิดอัตราการไหลสูงสุดของชลภาพที่มีข้อมูลครบ 5 ลูกแรก (Cunnane,C ; 1979) โดยในเงื่อนไขดังกล่าวใช้ในการพิจารณาลักษณะของปริมาณน้ำหลากใน 26 สถานีของพื้นที่ 20 ลุ่มน้ำในประเทศอังกฤษ ส่วนในการศึกษานี้จะเสนอเงื่อนไขการตรวจสอบความเป็นอิสระที่เหมาะสมกับลักษณะของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาคือลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน โดยอาศัยพื้นฐานแนวคิดมาจากวิธีนี้ ซึ่งเมื่อได้พิจารณาลักษณะของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาแล้ว พบว่าการตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาควรมีค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าน้อยกว่า 2/3 ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น และช่วงเวลาระหว่างค่าน้ำหลากต้องมากกว่า 2Tp เมื่อ Tp คือค่าเฉลี่ยเวลาการเกิดอัตราการไหลสูงสุดของชลภาพที่มีข้อมูลครบใน 6 เดือนแรกของชุดข้อมูลในช่วงฤดูฝนของประเทศไทย (พ.ค. – ต.ค.) ผลที่ได้จากการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 3 แสดงดังในตารางที่ 5.9 โดยขั้นตอนและตัวอย่างการตรวจสอบความเป็นอิสระในวิธีที่ 3 แสดงดังในภาคผนวก ค.

ตารางที่ 5.7 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ทำการศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่น 50%, 75% และ 90%

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	ค่าพารามิเตอร์								
			ระดับความเชื่อมั่น50 %			ระดับความเชื่อมั่น75 %			ระดับความเชื่อมั่น90 %		
			จำนวนเหตุการณ์	λ	β	จำนวนเหตุการณ์	λ	β	จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.1	80	139.20	212	2.650	451.969	209	2.613	449.856	206	2.575	449.356
P.4A	45	45.93	136	3.022	177.192	135	3.000	176.434	134	2.978	175.922
P.5	30	80.05	63	2.100	151.729	62	2.067	150.914	61	2.033	150.652
P.14	46	97.70	108	2.348	298.632	107	2.326	297.735	106	2.304	297.598
P.19A	35	361.00	76	2.171	482.132	75	2.143	481.589	74	2.114	481.017
P.20	22	40.95	47	2.136	93.843	46	2.091	93.319	46	2.091	93.319
P.21	47	19.80	126	2.681	44.752	125	2.660	44.626	124	2.638	44.537
P.23	33	56.00	84	2.545	182.777	83	2.515	182.023	83	2.515	182.023
P.29	18	19.40	48	2.667	162.177	47	2.611	160.421	47	2.611	160.421
P.32	19	3.73	57	3.000	74.597	56	2.947	74.326	56	2.947	74.326
P.42	22	7.02	59	2.682	36.984	59	2.682	36.984	58	2.636	36.844
W.3	14	228.14	28	2.000	969.970	28	2.000	969.970	28	2.000	969.970
W.4	20	105.70	59	2.950	622.615	59	2.950	622.615	59	2.950	622.615
W.16	24	29.62	64	2.667	188.540	64	2.667	188.540	64	2.667	188.540
Y.1	22	552.00	36	1.636	1087.105	35	1.591	1072.759	35	1.591	1072.759
Y.4	37	195.00	91	2.459	209.145	91	2.459	209.145	90	2.432	208.875
Y.14	37	306.00	83	2.243	1322.977	83	2.243	1322.977	83	2.243	1322.977
Y.17	25	125.80	76	3.040	666.562	76	3.040	666.562	76	3.040	666.562
Y.20	29	147.00	78	2.690	821.492	78	2.690	821.492	78	2.690	821.492
Y.26	22	35.30	43	1.955	111.569	43	1.955	111.569	43	1.955	111.569
N.1	69	353.00	146	2.116	1164.970	145	2.101	1163.549	144	2.087	1162.767
N.17	25	85.00	53	2.120	300.846	52	2.080	298.070	51	2.040	297.506
N.22	32	116.00	80	2.500	549.033	80	2.500	549.033	80	2.500	549.033
N.24	34	93.00	80	2.353	298.043	80	2.353	298.043	80	2.353	298.043
N.28A	11	27.04	21	1.909	68.280	21	1.909	68.280	21	1.909	68.280
N33	23	65.12	55	2.391	368.778	55	2.391	368.778	55	2.391	368.778

ตารางที่ 5.8 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ทำการศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 5 วันสำหรับลุ่มน้ำปิงและวัง และค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 6 วันสำหรับลุ่มน้ำยมและน่าน และค่าอัตราการไหลระหว่างค่าน้ำหลาก 2 ค่าต้องน้อยกว่า 50% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้ง 2 นั้น

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	ค่าพารามิเตอร์		
			จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.1	80	139.20	512	6.400	792.953
P.4A	45	45.93	259	5.756	274.692
P.5	30	80.05	109	3.633	205.882
P.14	46	97.70	223	4.848	450.192
P.19A	35	361.00	122	3.486	725.687
P.20	22	40.95	84	3.818	175.638
P.21	47	19.80	238	5.064	71.673
P.23	33	56.00	160	4.848	253.838
P.29	18	19.40	96	5.333	250.973
P.32	19	3.73	111	5.842	111.992
P.42	22	7.02	109	4.955	48.649
W.3	14	228.14	59	4.214	1390.239
W.4	20	105.70	140	7.000	1217.660
W.16	24	29.62	134	5.583	290.709
Y.1	22	552.00	59	2.682	1307.755
Y.4	37	195.00	180	4.865	375.385
Y.14	37	306.00	170	4.722	1860.233
Y.17	25	125.80	88	3.667	744.069
Y.20	29	147.00	173	5.966	1295.312
Y.26	22	35.30	68	3.091	147.352
N.1	69	353.00	302	4.377	1696.616
N.17	25	85.00	90	3.600	358.662
N.22	32	116.00	194	6.063	883.163
N.24	34	93.00	173	5.088	426.969
N.28A	11	27.04	25	2.273	78.395
N33	23	65.12	103	4.478	505.063

ตารางที่ 5.9 ค่าพารามิเตอร์เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 2/3 ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น และช่วงเวลาระหว่างค่าน้ำหลากต้องมากกว่า 2Tp เมื่อ Tp คือค่าเฉลี่ยเวลาการเกิดอัตราการไหลสูงสุดของชลภาพที่มีข้อมูลครบใน 6 เดือนแรกของข้อมูลในช่วงฤดูฝนของประเทศไทย (พ.ค. – ต.ค.)

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	2Tp (วัน)	ค่าพารามิเตอร์		
				จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.1	80	139.20	40	173	2.163	347.758
P.4A	45	45.93	35	110	2.444	156.400
P.5	30	80.05	36	46	1.533	111.712
P.14	46	97.70	25	103	2.239	274.790
P.19A	35	361.00	30	63	1.800	446.300
P.20	22	40.95	33	39	1.773	107.790
P.21	47	19.80	36	103	2.191	41.803
P.23	33	56.00	29	81	2.455	166.961
P.29	18	19.40	29	40	2.222	140.741
P.32	19	3.73	30	49	2.579	64.338
P.42	22	7.02	20	62	2.818	35.822
W.3	14	228.14	29	24	1.714	851.753
W.4	20	105.70	36	45	2.250	466.371
W.16	24	29.62	47	46	1.917	148.198
Y.1	22	552.00	32	31	1.409	902.873
Y.4	37	195.00	45	65	1.757	146.497
Y.14	37	306.00	41	64	1.730	984.561
Y.17	25	125.80	45	41	1.640	343.916
Y.20	29	147.00	25	84	2.897	812.049
Y.26	22	35.30	34	38	1.727	97.648
N.1	69	353.00	32	129	1.870	1040.794
N.17	25	85.00	29	55	2.200	289.310
N.22	32	116.00	29	83	2.594	461.866
N.24	34	93.00	42	66	1.941	256.153
N.28A	11	27.04	30	16	1.455	64.753
N33	23	65.12	31	46	2.000	317.746

ตารางที่ 5.10 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ทำการศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากห่างกันอย่างน้อย lnA วัน (เมื่อ A คือพื้นที่ลุ่มน้ำหน่วยเป็นตารางไมล์) และค่าอัตราการไหลระหว่างค่าน้ำหลาก 2 ค่าต้องน้อยกว่า 75% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้ง 2 นั้น

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.ไมล์.)	lnA (วัน) *	ค่าพารามิเตอร์ กรณี lnA		
					จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.1	80	139.20	2454	8	400	5.000	660.910
P.4A	45	45.93	734	7	228	5.067	248.542
P.5	30	80.05	606	6	106	3.533	194.087
P.14	46	97.70	1488	7	195	4.239	416.512
P.19A	35	361.00	5414	9	98	2.800	627.648
P.20	22	40.95	523	6	77	3.500	160.295
P.21	47	19.80	199	5	238	5.064	71.673
P.23	33	56.00	686	7	142	4.303	239.921
P.29	18	19.40	761	7	81	4.500	217.924
P.32	19	3.73	132	5	111	5.842	111.992
P.42	22	7.02	122	5	109	4.955	48.649
W.3	14	228.14	3469	8	46	3.286	1243.797
W.4	20	105.70	4032	8	119	5.950	1081.682
W.16	24	29.62	496	6	134	5.583	290.709
Y.1	22	552.00	2931	8	54	2.455	1260.118
Y.4	37	195.00	6846	9	151	4.081	317.732
Y.14	37	306.00	4684	8	150	4.054	1698.485
Y.17	25	125.80	8268	9	79	3.160	636.126
Y.20	29	147.00	2089	8	149	5.138	1134.700
Y.26	22	35.30	303	6	68	3.091	147.352
N.1	69	353.00	1780	7	291	4.217	1656.151
N.17	25	85.00	446	6	90	3.600	358.662
N.22	32	116.00	1869	8	174	5.438	808.359
N.24	34	93.00	719	7	170	5.000	421.021
N.28A	11	27.04	142	5	28	2.545	79.791
N33	23	65.12	951	7	99	4.304	496.906

หมายเหตุ : * กรณีค่าที่ได้ไม่เป็นจำนวนเต็มจะปัดให้เป็นจำนวนเต็ม

4. การตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 4 การตรวจสอบโดยใช้วิธีของ U.S. Water Resource Council (WRC, 1976) โดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 5+lnA วัน เมื่อ A คือพื้นที่รับน้ำ หน่วยเป็น ตารางไมล์ และค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 75% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น ในการศึกษานี้จะเสนอเงื่อนไขการตรวจสอบความเป็นอิสระที่เหมาะสมกับลักษณะของปริมาณน้ำหลากในพื้นที่ศึกษาคือลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน โดยอาศัยพื้นฐานแนวคิดมาจากวิธีนี้ ซึ่ง ตรวจสอบโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย lnA วัน เมื่อ A คือพื้นที่รับน้ำ หน่วยเป็นตารางไมล์ และค่าอัตราการไหลที่อยู่ระหว่างค่าน้ำหลากสองค่าต้องมีค่าน้อยกว่า 75% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น พบว่าค่า lnA ในพื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วง 5 – 9 วัน ซึ่งจะนำค่าดังกล่าวไปตรวจสอบความเป็นอิสระต่อไป ผลที่ได้จากการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 4 แสดงดังในตารางที่ 5.10 โดยขั้นตอนและตัวอย่างการตรวจสอบความเป็นอิสระในวิธีที่ 4 แสดงดังในภาคผนวก ค.

5.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลาก

หลังจากได้ทำการหาค่าอนุกรม AMS และอนุกรม PDS เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะดำเนินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลของอนุกรม AMS และอนุกรม PDS ซึ่งคำว่า "ประสิทธิภาพ" ในที่นี้เป็นการให้ความหมายในเชิงสถิติ เพื่อบอกว่าค่าพารามิเตอร์ที่ได้มีความเที่ยงตรง(Unbiased) และมีค่าความแปรปรวนน้อยที่สุด (Kite, G.W.;1977) โดยในการศึกษานี้ใช้ค่าความแปรปรวนของข้อมูลเป็นสิ่งเปรียบเทียบ โดยกำหนดว่าค่าความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลจากข้อมูลใดให้ค่าความแปรปรวนต่ำกว่าชุดข้อมูลชุดอื่น แสดงว่าข้อมูลอนุกรมชุดนั้นมีประสิทธิภาพในการประเมินค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆสูงกว่าข้อมูลอนุกรมชุดอื่น

วิธีการที่ใช้เปรียบเทียบความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลระหว่างข้อมูล AMS และ PDS คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลจากอนุกรมสองชุดดังกล่าว โดยใช้ วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach, $R_{v,1}$) วิธีทฤษฎีค่าประมาณ (Approximate Theoretical Approach, $R_{v,2}$) และวิธีค่าจากการทดลอง (Empirical Approach, $R_{v,3}$)

การวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,1}$ และวิธี $R_{v,2}$ จะใช้ข้อมูลความแปรปรวนของปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบของสถานีวัดน้ำท่าทั้ง 26 สถานีในพื้นที่ศึกษา และจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่มีความแตกต่างกันที่ วิธี $R_{v,2}$ มีการใช้ค่าพารามิเตอร์ α และ β มาร่วมในการวิเคราะห์ด้วย

ส่วนการวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,3}$ จะใช้ข้อมูลปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบของสถานีวัดน้ำท่าทั้ง 26 สถานีในพื้นที่ศึกษา และแบ่งข้อมูลในอนุกรมทั้งสองแบบออกเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปี และ 10 ปี แล้วทำการหาค่าปริมาณการไหลเทียบกับค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยในแต่ละช่วงย่อย แล้วนำค่าที่ได้จากอนุกรมแต่ละแบบมาเปรียบเทียบกัน จะได้เป็นค่า $R_{v,3}$ โดยค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยแสดงดังในตารางที่ 5.12

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลของอนุกรมทั้งสองแบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.11 พบว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,1}$ ข้อมูลจากอนุกรม PDS มีความแปรปรวนของข้อมูลน้อยกว่าข้อมูลจากอนุกรม AMS ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าข้อมูลจากอนุกรม PDS จึงมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าปริมาณการไหลของน้ำหลากสูงกว่าข้อมูลจากอนุกรม AMS ในทุกลุ่มน้ำ โดยในลุ่มน้ำปิงเมื่อมีค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีอย่างน้อยเท่ากับ 1.733 ในลุ่มน้ำวังเมื่อมีค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีอย่างน้อยเท่ากับ 1.714 ในลุ่มน้ำยมเมื่อมีค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีอย่างน้อยเท่ากับ 1.727 และในลุ่มน้ำน่านเมื่อมีค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีอย่างน้อยเท่ากับ 1.870 โดยค่า $R_{v,1}$ เปลี่ยนแปลงตามค่าคาบการเกิดซ้ำ ไม่ขึ้นกับขนาดของข้อมูล โดยตัวอย่างกราฟ $R_{v,1}$ เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆแสดงดังรูปที่ 5.1 จะเห็นได้ว่ากราฟทุกเส้นมีค่า $R_{v,1}$ >1 ส่วนขั้นตอนและตัวอย่างการเปรียบเทียบความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลวิธี $R_{v,1}$ แสดงดังในภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,2}$ ได้ผลไม่ชัดเจน (Inconclusive) โดยพบว่าผลการวิเคราะห์ในทุกสถานี มีค่า $R_{v,2}$ < 1 ซึ่งตามปกติแล้วแสดงว่า ข้อมูลจากอนุกรม AMS จึงมีประสิทธิภาพในการประมาณค่าปริมาณการไหลของน้ำหลากสูงกว่าข้อมูลจากอนุกรม PDS โดยตัวอย่างกราฟ $R_{v,2}$ เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆแสดงดังรูปที่ 5.2 แต่มีข้อสังเกตคือ

จากสมมติฐานของการวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,1}$ นั้น

กำหนดให้ $Q(T)a = Q(T)p$

เนื่องจาก $Q(T)a = \mu + \alpha \,.\, y(T)$

$Q(T)p = Qb + \beta. Ln(\lambda) + \beta. y(T)$

ดังนั้น $\alpha = \beta$ และ $\mu = Qb + \beta. Ln(\lambda)$

การตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ตามสมมติฐานดังกล่าวว่าค่า α ที่ได้นั้นอยู่ในช่วงของค่า β และค่า μ มีค่าประมาณเท่ากับค่าของเทอม $Qb + \beta. Ln(\lambda)$ หรือไม่นั้น พบว่าจากการคำนวณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีโมเมนต์และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลด้วยวิธีต่างๆนั้น พบว่าในทุกสถานีค่า α ที่ได้นั้นไม่อยู่ในช่วงของค่า β และค่า μ มีค่าไม่เท่ากับหรือไม่ใกล้เคียงกับค่าของเทอม $Qb + \beta. Ln(\lambda)$ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่มี จึงอาจเป็นสาเหตุให้ค่า $R_{v,2}$ ที่ได้ไม่มีนัยสำคัญ หรือไม่สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลจากอนุกรม AMS มีประสิทธิภาพในการประมาณค่าปริมาณการไหลของน้ำหลากสูงกว่าข้อมูลจากอนุกรม PDS

อนึ่ง จากการทดสอบใช้ค่า α ให้อยู่ในช่วงของค่า β และใช้ค่า μ ให้มีค่าประมาณเท่ากับค่าของเทอม $Qb + \beta. Ln(\lambda)$ นั้น ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,2}$ พบว่าผลการวิเคราะห์ในทุกสถานี มีค่า $R_{v,2} > 1$ ซึ่งเป็นไปตามที่คาดไว้ แต่การจะเกิดเหตุการณ์ในกรณีนี้ได้นั้น ค่า β ต้องมีค่าลดลง ซึ่งหมายถึงค่าน้ำท่วมฐาน (Qb) ต้องมีค่าสูงขึ้นกว่าเดิมที่เป็นอยู่ แต่ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการเลือกค่าน้ำท่วมฐานที่เหมาะสมด้วย ดังนั้นถ้าจะมีการศึกษาในเรื่องนี้เพิ่มเติมครั้งต่อไป ควรได้มีการศึกษาในเรื่องการเลือกค่าน้ำท่วมฐานให้มีความละเอียดและมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนและตัวอย่างการเปรียบเทียบความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลวิธี $R_{v,2}$ แสดงดังในภาคผนวก ค.

การวิเคราะห์ด้วยวิธี $R_{v,3}$ พบว่าค่า $R_{v,3}$ ที่ได้ไม่สม่ำเสมอ คือในบางสถานีมีค่า $R_{v,3} > 1$ (เช่นสถานี Y.17, N.1, N.17 และ N.33) ดังแสดงในตารางที่ 5.11 ในบางสถานีมีค่า $R_{v,3} < 1$ โดยตัวอย่างกราฟ $R_{v,3}$ เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆแสดงดังรูปที่ 5.3 และพบว่าการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 3 ซึ่งตรวจสอบด้วยค่า 2Tp+66.7% ให้ผลที่ดีกว่าการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีอื่นๆ แต่ค่าที่ได้เมื่อวิเคราะห์ที่ค่าคาบการเกิดซ้ำต่างๆก็ไม่มีความสม่ำเสมอด้วย คือส่วนใหญ่ที่ค่าคาบการเกิดซ้ำต่ำให้ค่า $R_{v,3} > 1$ แต่ค่าคาบการเกิดซ้ำช่วงกลางและสูงให้ค่า $R_{v,3} < 1$ ดังนั้นการวิเคราะห์ด้วย

วิธี $R_{v,3}$ จึงไม่สามารถสรุปได้แน่นอนว่า อนุกรมข้อมูลชนิดใดให้ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากการใช้ข้อมูลทั้งสองชนิดที่ดีกว่า ในขั้นต้นคาดว่าผลที่ได้ดังกล่าวอาจเกิดขึ้นเนื่องจากสถานีที่ศึกษาส่วนใหญ่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ค่อนข้างสั้น ทำให้ไม่สามารถแบ่งจำนวนชุดข้อมูลย่อยให้มีจำนวนมากได้ แต่จากการตรวจสอบสถานี P.1 (ข้อมูล 80 ปี) P.14 (ข้อมูล 46 ปี) P.21 (ข้อมูล 47 ปี) พบว่าไม่มีค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี (λ) ในช่วงใดที่จะทำให้ค่า $R_{v,3} > 1$ ได้ในทุกสถานี ดังนั้นผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ จึงไม่สามารถสรุปได้ชัดเจน (Inconclusive) ทั้งนี้ผลสรุปที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ เช่น Chaleeraktrakoom, C.;1982 หรือ Taesombat, V. and Yevjevich, V.;1978 ผลที่ได้ก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยขั้นตอนและตัวอย่างการเปรียบเทียบความแปรปรวนของการประมาณค่าปริมาณการไหลวิธี $R_{v,3}$ แสดงดังในภาคผนวก ค.

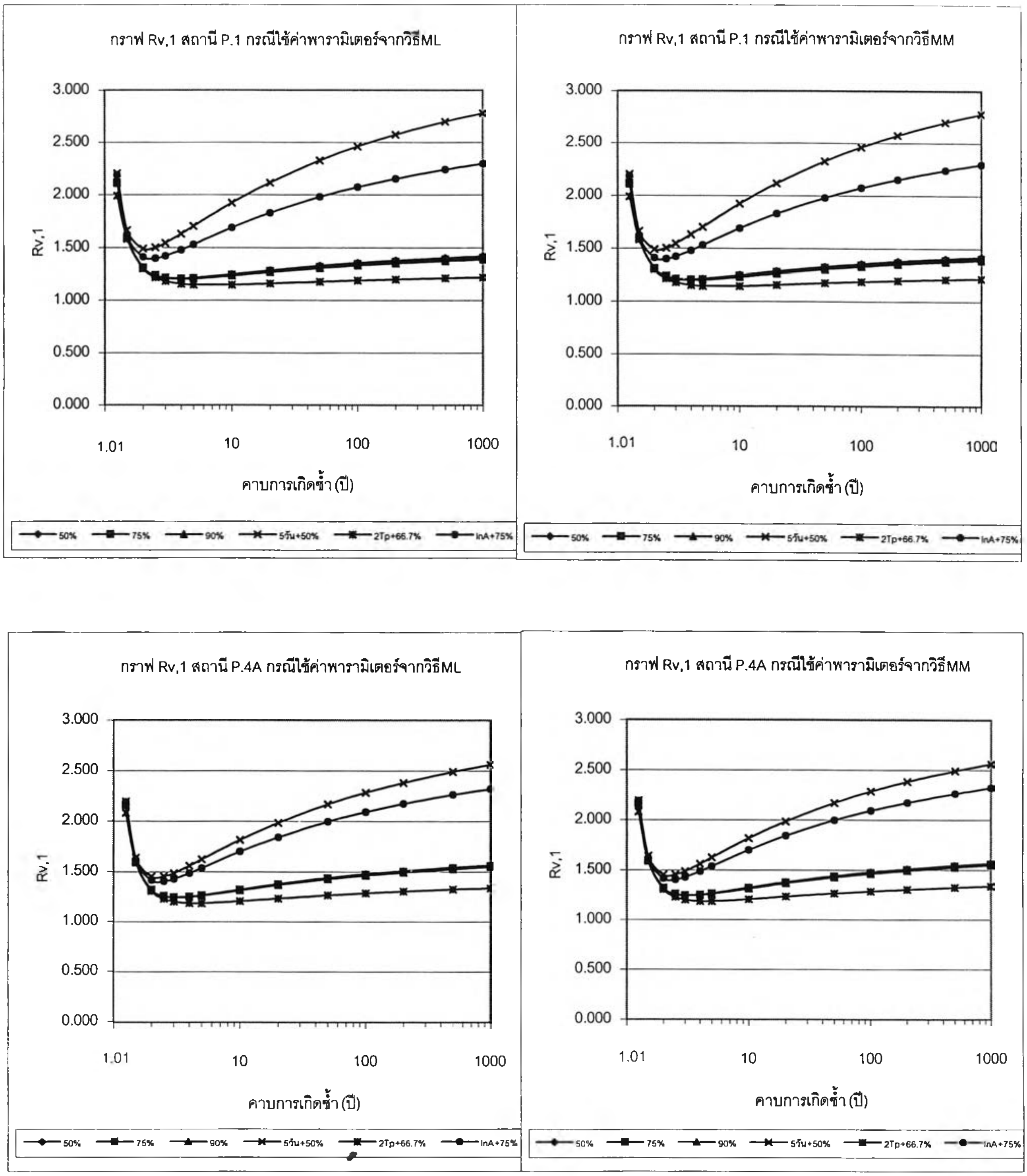
5.4 การเปรียบเทียบปริมาณการไหลหลังจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูล

การเปรียบเทียบปริมาณการไหลโดยใช้ข้อมูลจากอนุกรมทั้งสองแบบ หลังจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูล โดยใช้ข้อมูลปริมาณการไหลจากข้อมูลอนุกรม PDS กรณีที่ค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีน้อยที่สุดที่ทำให้ค่าอัตราส่วนความแปรปรวนของปริมาณการไหลจากวิธี $R_{v,1}$ มีค่ามากกว่า 1 ดังแสดงในตารางที่ 5.13 และตารางที่ 5.14 พบว่าค่าปริมาณการไหลที่รอบปีการเกิดซ้ำโดยเฉลี่ย 2.5 ปีขึ้นไปที่ได้จากข้อมูลอนุกรม PDS มีค่ามากกว่าค่าปริมาณการไหลที่ได้จากข้อมูลอนุกรม AMS ในทุกสถานีที่ทำการศึกษา โดยจะมีความแตกต่างมากขึ้นตามค่าคาบการเกิดซ้ำที่เพิ่มขึ้น

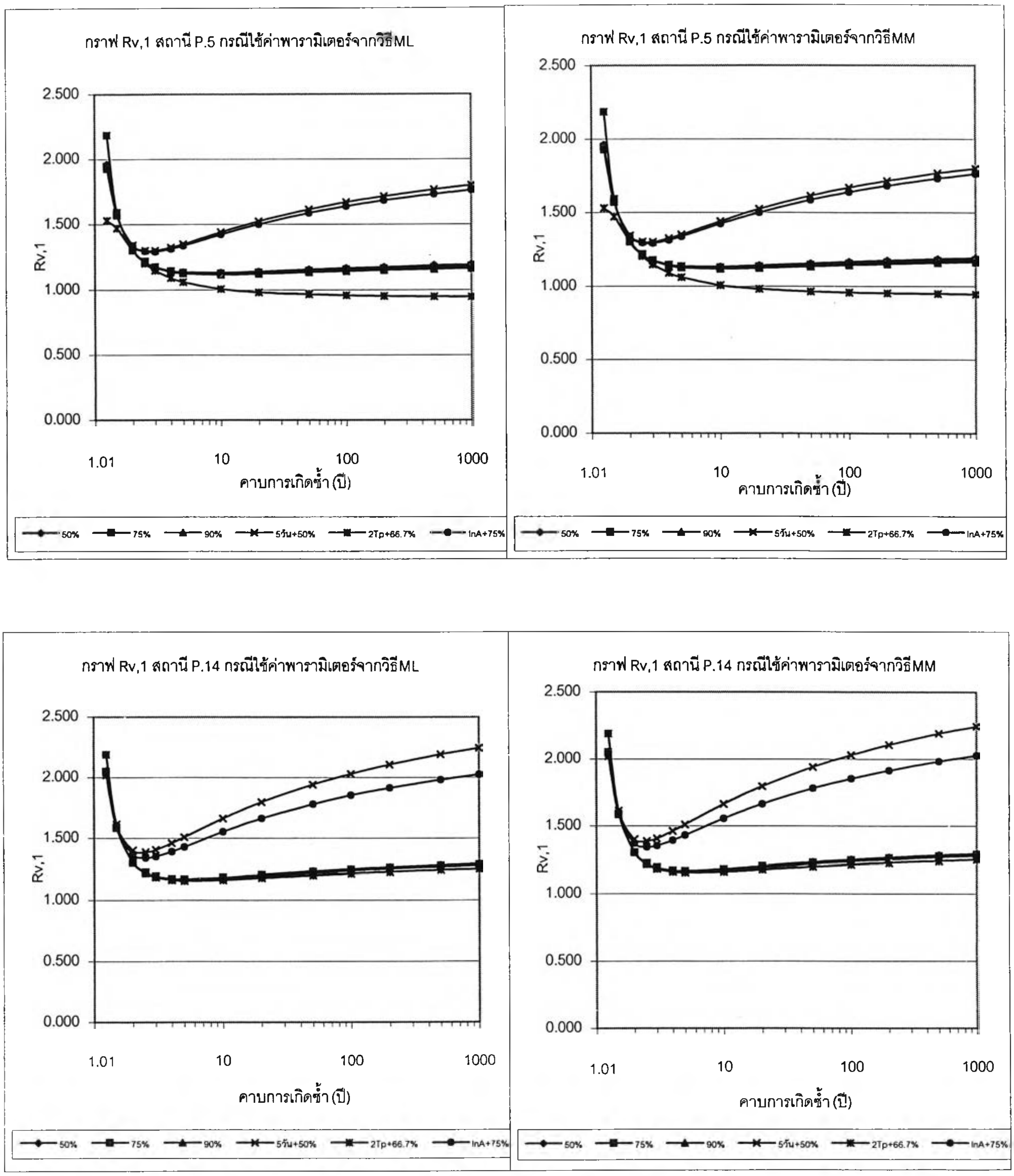
ตารางที่ 5.11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน

สถานี	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลทั้งสองชนิด							
	วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach, Rv,1)		วิธีทฤษฎีค่าประมาณ (Approximate Theoretical Approach, Rv,2)		วิธีค่าเอมไพริกัล (Empirical Approach, Rv,3)			
	วิธีโมเมนต์ (Moment-Method)	วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum-Likelihood Method)	วิธีโมเมนต์ (Moment-Method)	วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum-Likelihood Method)	วิธีโมเมนต์ (Moment-Method)		วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum-Likelihood Method)	
					5 ปี	10 ปี	5 ปี	10 ปี
P.1	2.163	2.163	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.4A	2.444	2.444	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.5	2.033	2.033	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.14	2.239	2.239	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.19A	1.800	1.800	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.20	1.773	1.773	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.21	2.191	2.191	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.23	2.455	2.455	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.29	2.222	2.222	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.32	2.579	2.579	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
P.42	2.636	2.636	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
W.3	1.714	1.714	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
W.4	2.250	2.250	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
W.16	1.917	1.917	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Y.1	2.455	2.455	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Y.4	1.757	1.757	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Y.14	1.730	1.730	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Y.17	3.040	3.040	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	1.640	1.640
Y.20	2.690	2.690	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
Y.26	1.727	1.727	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
N.1	1.870	1.870	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	1.870
N.17	2.040	2.040	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	2.040
N.22	2.500	2.500	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
N.24	1.914	1.914	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
N.28A	1.909	1.909	ไม่มี	ไม่มี	-	-	-	-
N33	2.000	2.000	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	2.000	ไม่มี	2.000

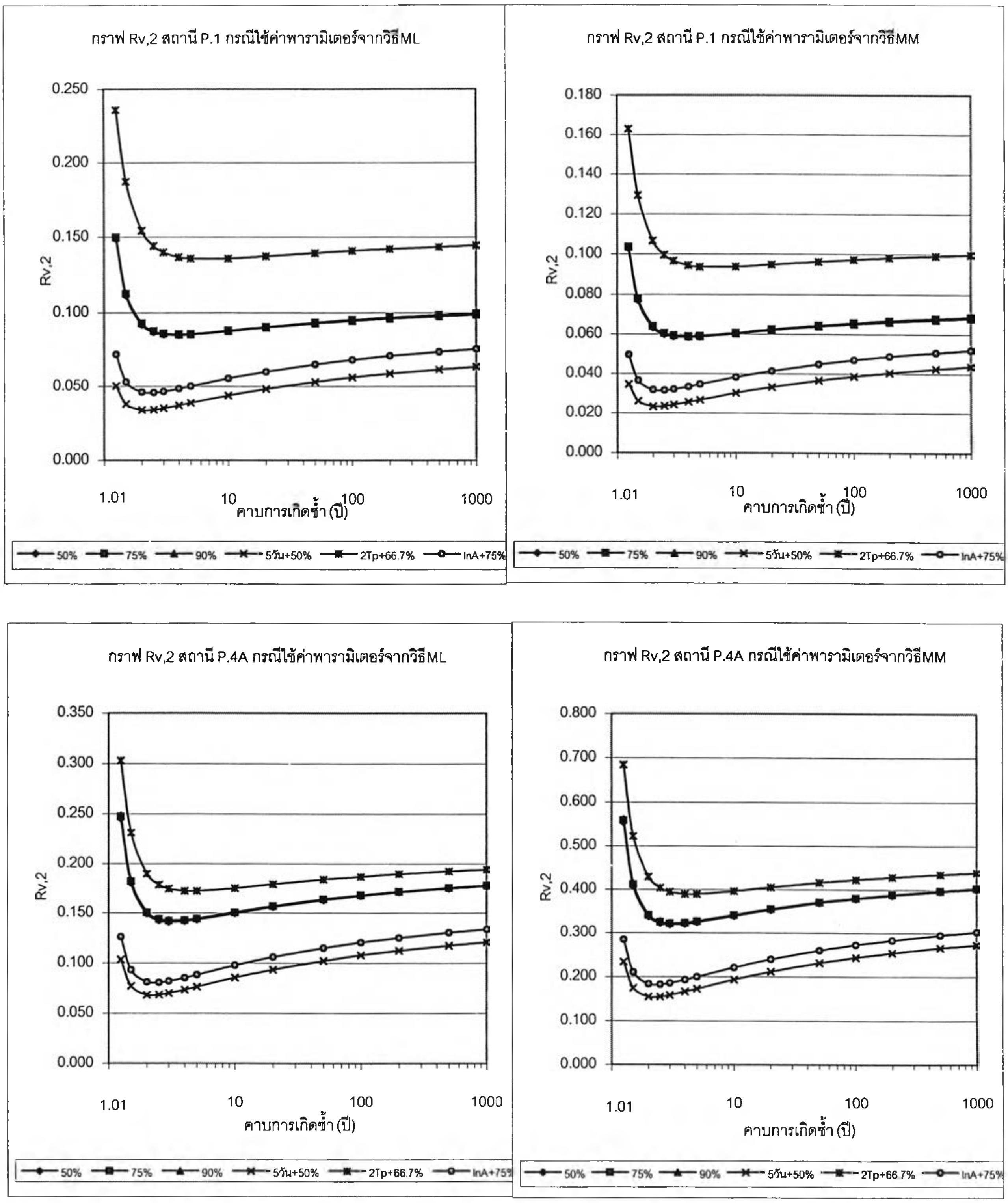
หมายเหตุ พิจารณาจากค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี(λ) ที่ทำให้ค่าอัตราส่วนค่าความแปรปรวนของปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ มากกว่า 1



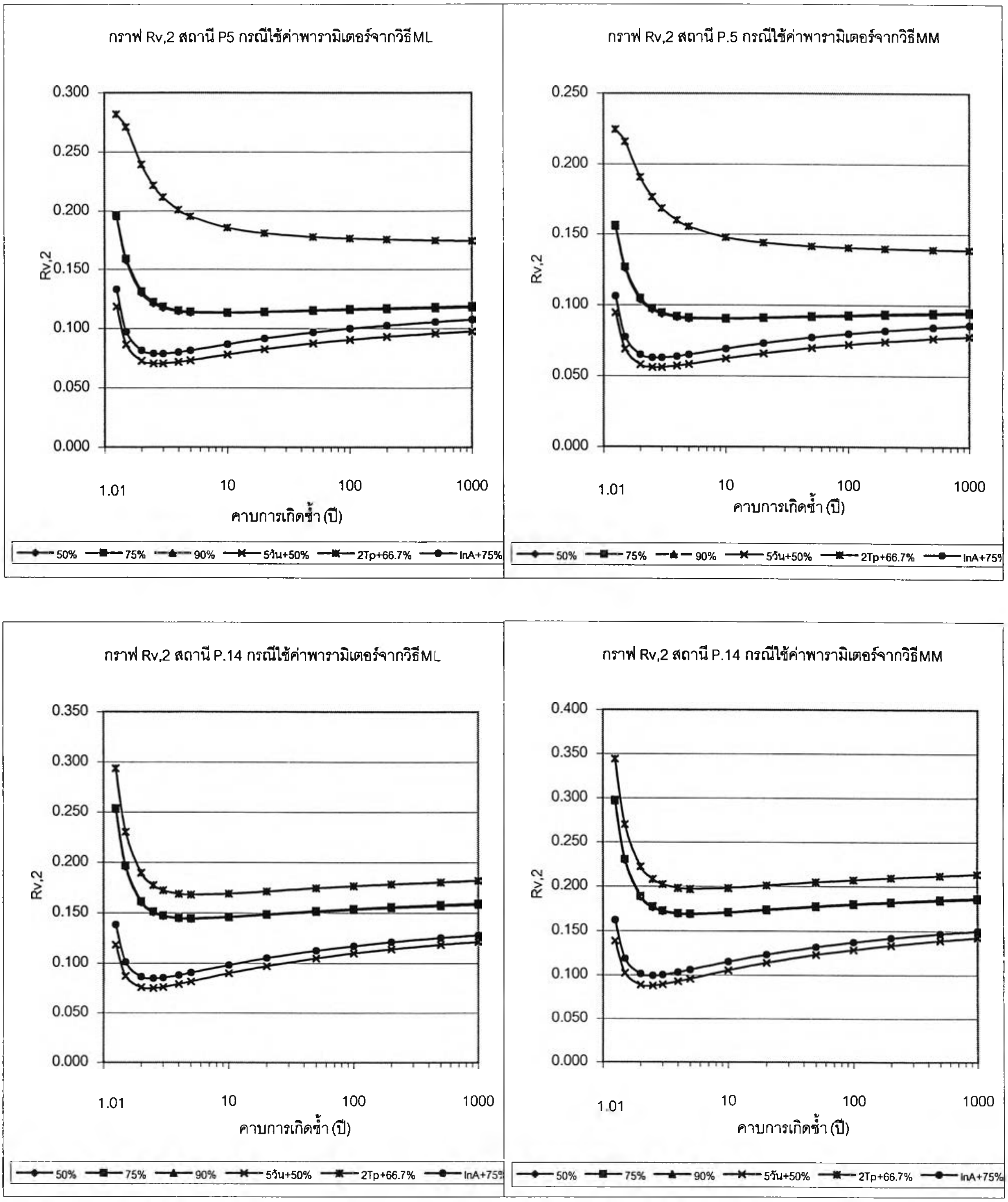
รูปที่ 5.1 กราฟ Rv,1 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM



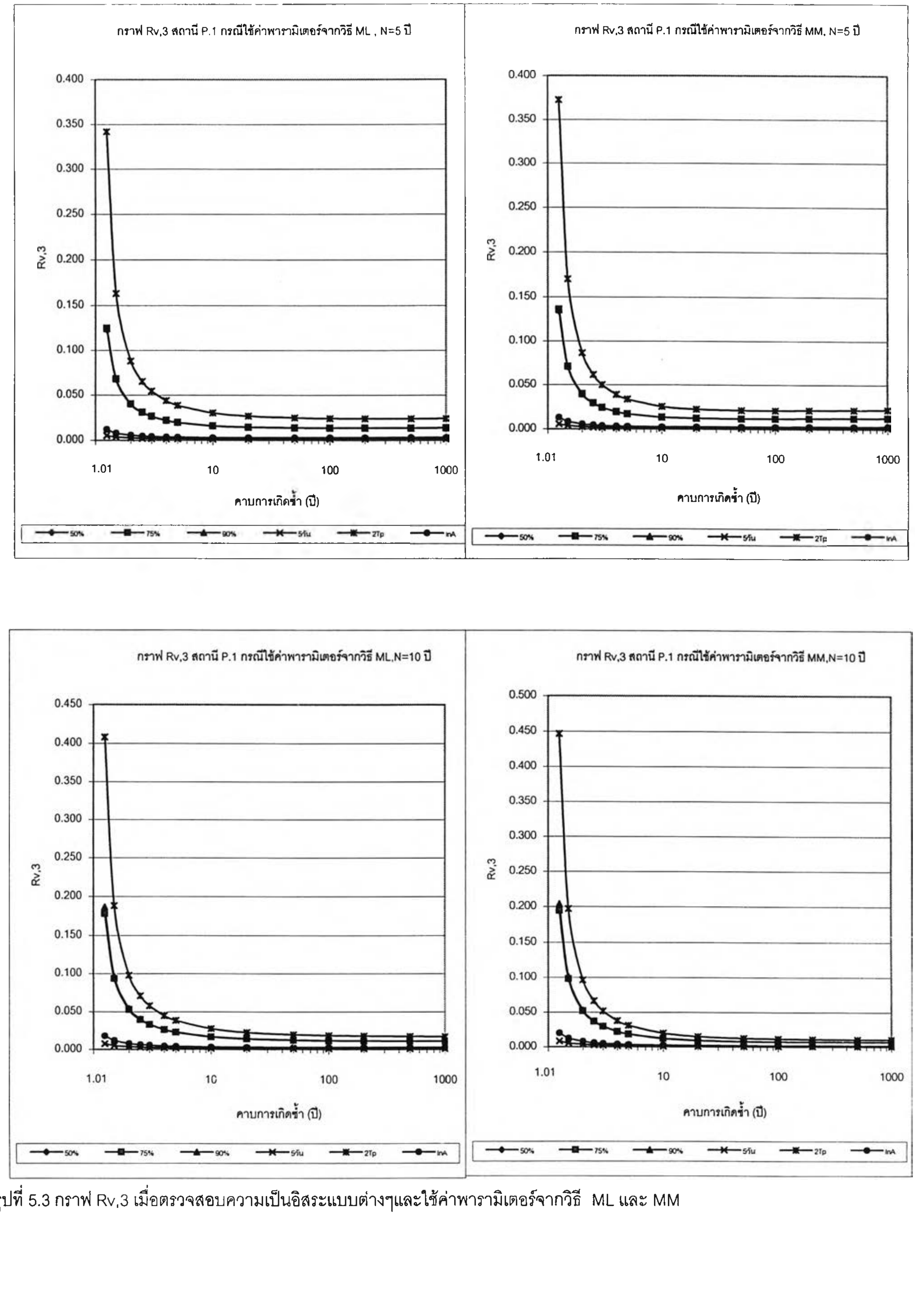
รูปที่ 5.1 (ต่อ)กราฟ Rv,1 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM



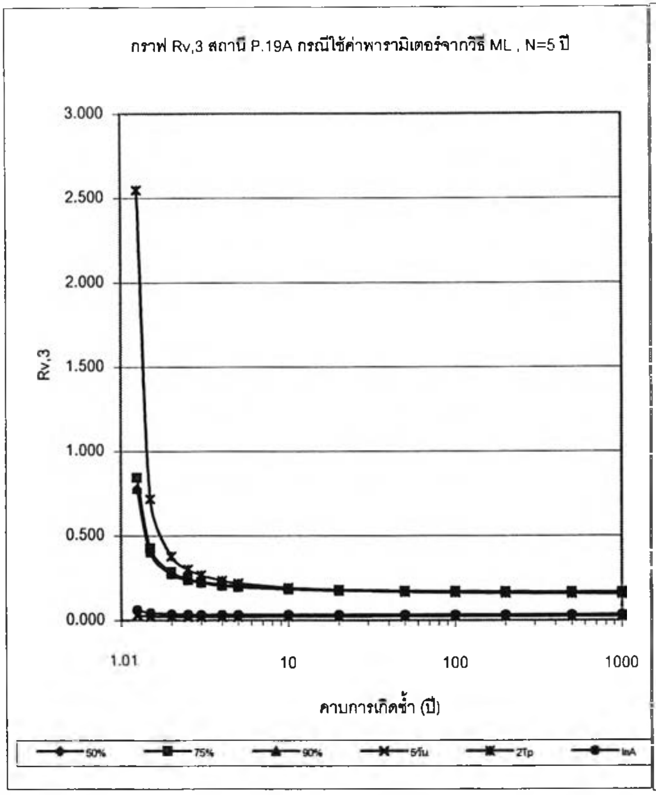
รูปที่ 5.2 กราฟ Rv,2 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM

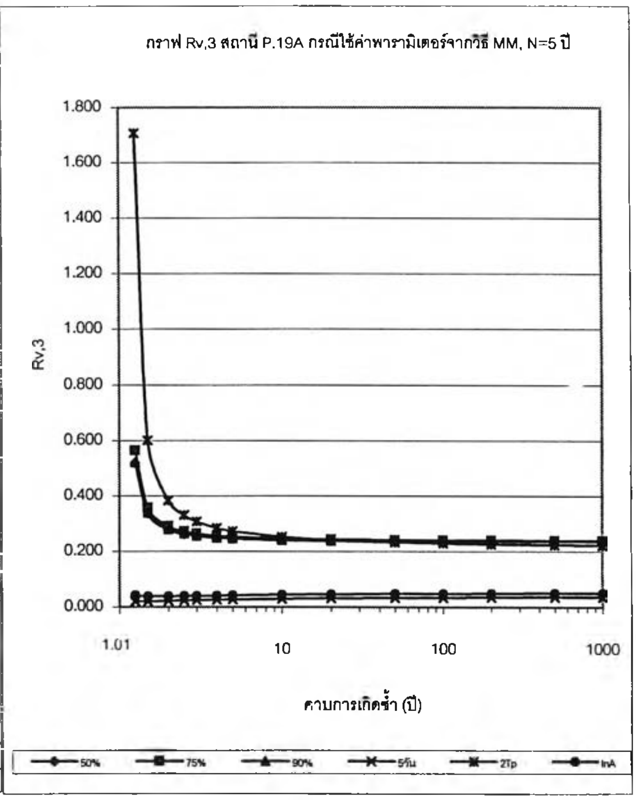


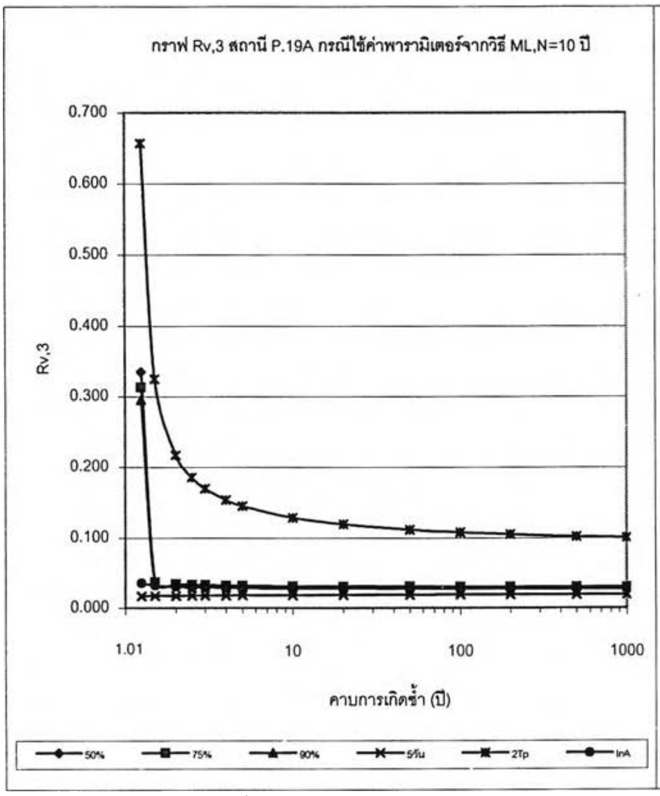
รูปที่ 5.2 (ต่อ)กราฟ Rv,2 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM

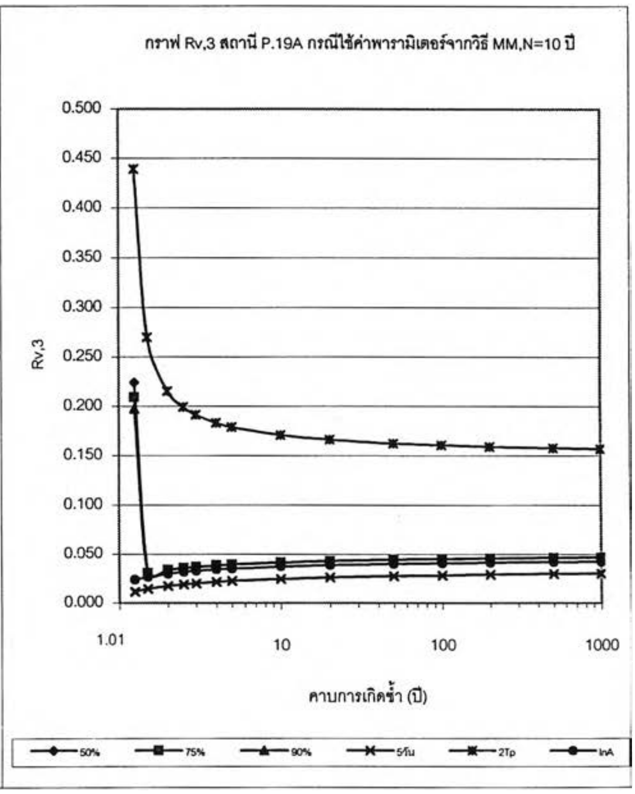


รูปที่ 5.3 กราฟ Rv,3 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM









รูปที่ 5.3(ต่อ) กราฟ Rv,3 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM

ตารางที่ 5.12 สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
P.1	Q(T)a	ML		5	304.00	333.60	369.28	392.94	410.84	437.43	457.12	515.27	571.05	643.25	697.36	751.26	822.38	876.14
				10	299.91	331.00	368.49	393.33	412.14	440.07	460.75	521.83	580.43	656.27	713.10	769.73	844.43	900.90
		MM		5	303.53	332.87	368.26	391.71	409.46	435.82	455.34	513.00	568.31	639.89	693.54	746.99	817.50	870.80
				10	302.40	332.16	368.03	391.81	409.81	436.54	456.33	514.79	570.86	643.45	697.84	752.03	823.53	877.56
	Q(T)p		50%	5	398.87	571.50	779.66	917.61	1022.01	1177.12	1291.93	1631.10	1956.44	2377.56	2693.13	3007.55	3422.37	3735.87
				10	391.86	564.49	772.65	910.60	1015.00	1170.10	1284.92	1624.09	1949.43	2370.55	2686.12	3000.54	3415.35	3728.86
			75%	5	391.57	563.39	770.58	907.88	1011.79	1166.17	1280.46	1618.04	1941.86	2361.01	2675.10	2988.05	3400.93	3712.97
				10	385.00	556.82	764.01	901.31	1005.22	1159.60	1273.89	1611.47	1935.29	2354.44	2668.53	2981.48	3394.36	3706.40
			90%	5	385.20	556.84	763.79	900.94	1004.74	1158.95	1273.10	1610.31	1933.77	2352.46	2666.20	2978.80	3391.22	3702.91
				10	378.42	550.06	757.01	894.16	997.96	1152.17	1266.32	1603.53	1926.99	2345.68	2659.42	2972.02	3384.44	3696.13
			5days	5	1357.63	1660.50	2025.71	2267.73	2450.89	2723.02	2924.46	3519.51	4090.30	4829.13	5382.78	5934.41	6662.18	7212.21
				10	1329.42	1632.29	1997.49	2239.51	2422.68	2694.80	2896.24	3491.30	4062.09	4800.91	5354.56	5906.19	6633.96	7183.99
			2Tp	5	268.61	401.44	561.60	667.74	748.07	867.41	955.76	1216.73	1467.05	1791.07	2033.88	2275.81	2594.98	2836.20
				10	265.70	398.53	558.69	664.84	745.17	864.51	952.85	1213.82	1464.15	1788.17	2030.98	2272.90	2592.07	2833.29
			lnA	5	977.06	1229.50	1533.89	1735.61	1888.27	2115.08	2282.98	2778.95	3254.69	3870.48	4331.94	4791.71	5398.29	5856.73
				10	956.67	1209.11	1513.50	1715.22	1867.88	2094.69	2262.59	2758.56	3234.30	3850.10	4311.55	4771.32	5377.90	5836.34
P.4A	Q(T)a	ML		5	93.05	114.23	139.76	156.69	169.50	188.52	202.61	244.22	284.13	335.79	374.51	413.08	463.97	502.43
				10	96.29	119.14	146.70	164.96	178.78	199.32	214.52	259.42	302.49	358.24	400.02	441.64	496.56	538.06
		MM		5	80.49	107.68	140.47	162.19	178.64	203.07	221.15	274.57	325.82	392.14	441.85	491.37	556.71	606.09
				10	81.82	111.73	147.79	171.69	189.78	216.65	236.54	295.30	351.66	424.61	479.28	533.75	605.62	659.93
	Q(T)p		50%	5	157.54	225.21	306.82	360.90	401.83	462.64	507.66	640.62	768.17	933.27	1056.99	1180.25	1342.88	1465.79
				10	166.37	239.18	326.96	385.14	429.17	494.59	543.01	686.05	823.26	1000.86	1133.94	1266.54	1441.49	1573.70

ตารางที่ 5.12(ต่อ) สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T 1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T) -0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			75%	5	156.09	223.48	304.74	358.59	399.35	459.89	504.72	637.12	764.12	928.51	1051.70	1174.44	1336.37	1458.75
				10	164.74	237.22	324.61	382.53	426.36	491.48	539.69	682.09	818.69	995.49	1127.99	1259.99	1434.15	1565.78
			90%	5	153.82	221.01	302.04	355.73	396.37	456.74	501.43	633.45	760.08	924.00	1046.83	1169.21	1330.67	1452.70
				10	162.12	234.37	321.50	379.25	422.95	487.87	535.93	677.90	814.08	990.35	1122.44	1254.04	1427.67	1558.90
			5days	5	413.51	518.43	644.95	728.79	792.24	886.51	956.29	1162.43	1360.16	1616.10	1807.89	1998.99	2251.10	2441.64
				10	439.06	553.06	690.53	781.63	850.57	953.00	1028.83	1252.81	1467.66	1745.76	1954.16	2161.80	2435.74	2642.77
			2Tp	5	111.43	171.17	243.20	290.93	327.06	380.74	420.47	537.83	650.42	796.14	905.34	1014.14	1157.69	1266.17
				10	116.75	181.34	259.21	310.82	349.88	407.91	450.87	577.76	699.48	857.03	975.09	1092.72	1247.91	1365.20
			lnA	5	345.28	440.21	554.68	630.54	687.95	773.24	836.38	1022.89	1201.80	1433.38	1606.91	1779.82	2007.93	2180.33
				10	366.79	469.76	593.93	676.21	738.49	831.01	899.50	1101.81	1295.88	1547.07	1735.31	1922.86	2170.29	2357.30
P.5	Q(T)a	ML		5	132.05	145.52	161.76	172.52	180.66	192.76	201.71	228.17	253.55	286.39	311.01	335.53	367.89	392.34
				10	129.31	143.58	160.80	172.21	180.84	193.67	203.17	231.22	258.12	292.95	319.05	345.06	379.36	405.29
		MM		5	133.50	145.97	161.00	170.96	178.50	189.70	197.99	222.48	245.98	276.38	299.17	321.87	351.83	374.47
				10	131.34	144.59	160.57	171.16	179.17	191.08	199.89	225.93	250.90	283.23	307.45	331.58	363.43	387.49
	Q(T)p		50%	5	125.05	183.00	252.88	299.19	334.24	386.31	424.85	538.72	647.93	789.31	895.25	1000.80	1140.05	1245.30
				10	125.14	183.09	252.97	299.28	334.33	386.40	424.94	538.81	648.02	789.40	895.33	1000.89	1140.14	1245.39
			75%	5	122.84	180.48	249.99	296.05	330.91	382.70	421.04	534.29	642.92	783.53	888.90	993.89	1132.39	1237.07
				10	122.46	180.10	249.60	295.66	330.52	382.31	420.65	533.90	642.53	783.15	888.52	993.50	1132.01	1236.69
			90%	5	121.01	178.55	247.93	293.91	328.71	380.41	418.69	531.74	640.18	780.55	885.74	990.54	1128.81	1233.31
				10	121.09	178.63	248.01	294.00	328.80	380.50	418.77	531.82	640.26	780.63	885.82	990.62	1128.89	1233.39
			5days	5	275.88	354.51	449.33	512.17	559.73	630.38	682.69	837.19	985.39	1177.21	1320.96	1464.19	1653.14	1795.95
				10	272.06	350.70	445.52	508.36	555.92	626.57	678.87	833.37	981.57	1173.40	1317.15	1460.37	1649.33	1792.14

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			2Tp	5	79.84	122.51	173.96	208.06	233.86	272.20	300.58	384.41	464.83	568.91	646.91	724.62	827.15	904.64
				10	79.94	122.61	174.06	208.16	233.96	272.30	300.68	384.51	464.92	569.01	647.01	724.72	827.25	904.74
			lnA	5	255.81	329.94	419.33	478.56	523.40	590.00	639.31	784.96	924.67	1105.51	1241.02	1376.04	1554.17	1688.80
				10	252.85	326.99	416.37	475.61	520.45	587.05	636.36	782.01	921.71	1102.55	1238.07	1373.09	1551.22	1685.85
P.14	Q(T)a	ML		5	202.57	236.63	277.70	304.92	325.52	356.12	378.77	445.69	509.88	592.96	655.23	717.26	799.10	860.96
				10	189.04	229.73	278.79	311.31	335.92	372.48	399.55	479.49	556.18	655.44	729.83	803.94	901.72	975.62
		MM		5	197.98	233.71	276.79	305.34	326.95	359.05	382.81	453.01	520.34	607.50	672.81	737.89	823.74	888.63
				10	192.09	231.32	278.63	309.99	333.72	368.97	395.07	472.15	546.10	641.81	713.54	785.00	879.28	950.54
	Q(T)p		50%	5	218.29	332.70	470.66	562.09	631.28	734.08	810.18	1034.96	1250.59	1529.69	1738.83	1947.22	2222.14	2429.92
				10	209.93	325.44	464.72	557.02	626.87	730.65	807.48	1034.42	1252.10	1533.87	1745.01	1955.39	2232.94	2442.71
			75%	5	213.40	327.46	465.00	556.14	625.13	727.61	803.47	1027.57	1242.53	1520.78	1729.28	1937.03	2211.11	2418.25
				10	205.52	320.64	459.44	551.42	621.04	724.47	801.03	1027.19	1244.13	1524.94	1735.36	1945.02	2221.62	2430.68
			90%	5	208.52	322.53	460.00	551.10	620.05	722.49	798.31	1022.31	1237.17	1515.28	1723.69	1931.34	2205.29	2412.34
				10	201.25	316.31	455.04	546.97	616.55	719.93	796.45	1022.49	1239.32	1519.98	1730.29	1939.84	2216.30	2425.24
			5days	5	617.84	791.33	1000.53	1139.16	1244.09	1399.96	1515.36	1856.22	2183.18	2606.40	2923.54	3239.52	3656.41	3971.48
				10	594.99	770.07	981.19	1121.10	1226.98	1384.29	1500.74	1844.73	2174.70	2601.80	2921.85	3240.74	3661.45	3979.41
			2Tp	5	194.68	299.79	426.52	510.51	574.07	668.51	738.41	944.91	1142.99	1399.38	1591.51	1782.94	2035.49	2226.37
				10	186.74	292.80	420.68	505.43	569.56	664.85	735.39	943.76	1143.63	1402.34	1596.21	1789.37	2044.20	2236.80
			lnA	5	522.57	682.93	876.30	1004.44	1101.43	1245.51	1352.17	1667.24	1969.47	2360.66	2653.81	2945.89	3331.23	3622.46
				10	501.11	662.07	856.16	984.79	1082.13	1226.76	1333.81	1650.06	1953.42	2346.08	2640.32	2933.49	3320.27	3612.59
P.19A	Q(T)a	ML		5	536.37	596.33	668.63	716.55	752.81	806.68	846.56	964.37	1077.37	1223.64	1333.25	1442.46	1586.54	1695.44
				10	520.95	588.02	668.89	722.49	763.05	823.31	867.92	999.69	1126.09	1289.70	1412.31	1534.46	1695.63	1817.43

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
		MM		5	524.96	589.96	668.34	720.28	759.59	818.00	861.23	988.94	1111.43	1270.00	1388.82	1507.21	1663.40	1781.44
				10	512.92	583.65	668.95	725.47	768.25	831.81	878.86	1017.83	1151.14	1323.70	1453.01	1581.84	1751.81	1880.28
	Q(T)p		50%	5	520.89	705.04	927.09	1074.24	1185.61	1351.07	1473.55	1835.35	2182.41	2631.63	2968.26	3303.66	3746.16	4080.59
				10	522.14	708.46	933.13	1082.02	1194.70	1362.11	1486.03	1852.10	2203.25	2657.77	2998.37	3337.72	3785.44	4123.81
			75%	5	513.03	696.98	918.78	1065.77	1177.01	1342.28	1464.62	1826.02	2172.68	2621.40	2957.65	3292.67	3734.67	4068.73
				10	514.94	701.06	925.48	1074.21	1186.77	1354.00	1477.79	1843.47	2194.23	2648.26	2988.49	3327.48	3774.71	4112.72
			90%	5	508.03	691.75	913.29	1060.10	1171.22	1336.29	1458.49	1819.46	2165.71	2613.89	2949.74	3284.37	3725.84	4059.50
				10	510.93	696.84	921.01	1069.57	1182.00	1349.04	1472.69	1837.94	2188.31	2641.82	2981.66	3320.26	3766.99	4104.61
			5days	5	1001.23	1278.41	1612.63	1834.12	2001.75	2250.79	2435.14	2979.72	3502.09	4178.24	4684.93	5189.76	5855.79	6359.16
				10	1015.34	1297.54	1637.82	1863.32	2033.99	2287.54	2475.23	3029.68	3561.51	4249.91	4765.78	5279.76	5957.86	6470.35
			2Tp	5	424.53	594.99	800.54	936.76	1039.85	1193.01	1306.39	1641.30	1962.56	2378.40	2690.01	3000.48	3410.10	3719.67
				10	428.50	601.49	810.08	948.31	1052.93	1208.36	1323.42	1663.29	1989.31	2411.31	2727.53	3042.60	3458.28	3772.44
			lnA	5	775.02	1014.75	1303.82	1495.39	1640.37	1855.77	2015.22	2486.22	2938.02	3522.83	3961.06	4397.69	4973.74	5409.11
				10	783.48	1027.52	1321.79	1516.80	1664.39	1883.65	2045.97	2525.44	2985.36	3580.67	4026.78	4471.26	5057.67	5500.86
P.20	Q(T)a	ML		5	87.44	102.51	120.67	132.71	141.82	155.36	165.38	194.98	223.37	260.12	287.66	315.10	351.30	378.65
				10	71.11	91.43	115.94	132.17	144.46	162.72	176.24	216.17	254.46	304.04	341.19	378.20	427.03	463.94
		MM		5	87.03	101.95	119.93	131.85	140.87	154.27	164.19	193.49	221.60	257.98	285.24	312.40	348.24	375.33
				10	69.05	90.49	116.33	133.46	146.43	165.68	179.94	222.05	262.45	314.74	353.92	392.96	444.46	483.39
	Q(T)p		50%	5	82.25	121.37	168.54	199.80	223.46	258.61	284.63	361.49	435.21	530.64	602.15	673.40	767.40	838.44
				10	75.05	114.17	161.34	192.60	216.26	251.40	277.42	354.28	428.01	523.43	594.94	666.19	760.19	831.24
			75%	5	78.35	117.25	164.15	195.23	218.76	253.71	279.58	356.01	429.32	524.21	595.32	666.17	759.64	830.28
				10	72.27	111.17	158.08	189.16	212.69	247.64	273.51	349.93	423.24	518.13	589.24	660.09	753.56	824.20

ตารางที่ 5.12(ต่อ) สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			90%	5	78.35	117.25	164.15	195.23	218.76	253.71	279.58	356.01	429.32	524.21	595.32	666.17	759.64	830.28
				10	72.27	111.17	158.08	189.16	212.69	247.64	273.51	349.93	423.24	518.13	589.24	660.09	753.56	824.20
			5days	5	245.74	319.23	407.84	466.56	511.00	577.02	625.90	770.28	908.77	1088.03	1222.36	1356.21	1532.78	1666.24
				10	218.84	292.32	380.93	439.65	484.09	550.12	599.00	743.37	881.86	1061.13	1195.46	1329.30	1505.88	1639.33
			2Tp	5	68.31	113.29	167.52	203.46	230.67	271.08	301.00	389.37	474.14	583.86	666.08	748.01	856.09	937.77
				10	57.57	102.55	156.79	192.73	219.93	260.35	290.26	378.63	463.40	573.13	655.35	737.27	845.35	927.04
			lnA	5	211.02	278.06	358.89	412.46	453.01	513.24	557.83	689.54	815.88	979.42	1101.97	1224.07	1385.16	1506.91
				10	187.08	254.12	334.96	388.53	429.07	489.31	533.89	665.61	791.95	955.49	1078.03	1200.14	1361.22	1482.97
P.21	Q(T)a	ML		5	37.09	40.39	44.37	47.00	48.99	51.95	54.15	60.62	66.83	74.87	80.90	86.90	94.82	100.81
				10	36.02	39.95	44.69	47.83	50.20	53.73	56.34	64.06	71.46	81.04	88.22	95.38	104.82	111.95
		MM		5	37.02	40.31	44.28	46.91	48.90	51.85	54.04	60.50	66.70	74.73	80.74	86.73	94.63	100.61
				10	36.25	40.08	44.70	47.76	50.08	53.52	56.06	63.59	70.80	80.14	87.14	94.12	103.32	110.27
	Q(T)p		50%	5	48.31	65.96	87.25	101.36	112.04	127.90	139.65	174.34	207.61	250.68	282.96	315.11	357.54	389.61
				10	50.01	68.63	91.09	105.98	117.24	133.98	146.36	182.96	218.06	263.50	297.54	331.47	376.22	410.05
			75%	5	48.01	65.61	86.84	100.91	111.56	127.38	139.09	173.68	206.86	249.80	281.99	314.05	356.36	388.33
				10	49.59	68.16	90.55	105.39	116.62	133.30	145.65	182.13	217.13	262.43	296.37	330.19	374.81	408.53
			90%	5	47.41	64.98	86.17	100.21	110.84	126.62	138.31	172.83	205.94	248.80	280.92	312.92	355.14	387.05
				10	48.97	67.50	89.84	104.64	115.85	132.50	144.82	181.23	216.15	261.35	295.22	328.96	373.49	407.14
			5days	5	116.36	144.76	179.00	201.69	218.86	244.37	263.26	319.05	372.56	441.83	493.74	545.46	613.69	665.26
				10	118.63	148.13	183.70	207.27	225.11	251.62	271.24	329.20	384.79	456.76	510.68	564.41	635.30	688.87
			2Tp	5	36.32	52.80	72.67	85.84	95.80	110.61	121.57	153.95	185.00	225.20	255.33	285.34	324.94	354.87
				10	36.04	53.08	73.63	87.24	97.55	112.86	124.19	157.67	189.78	231.35	262.50	293.54	334.48	365.43

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			lnA	5	116.36	144.76	179.00	201.69	218.86	244.37	263.26	319.05	372.56	441.83	493.74	545.46	613.69	665.26
				10	118.63	148.13	183.70	207.27	225.11	251.62	271.24	329.20	384.79	456.76	510.68	564.41	635.30	688.87
P.23	Q(T)a	ML		5	121.12	134.83	151.36	162.32	170.61	182.93	192.05	218.98	244.82	278.26	303.32	328.29	361.24	386.13
				10	107.93	127.42	150.91	166.48	178.26	195.77	208.73	247.01	283.73	331.26	366.88	402.36	449.18	484.56
		MM		5	119.06	133.50	150.91	162.44	171.18	184.15	193.75	222.12	249.33	284.55	310.95	337.24	371.94	398.16
				10	111.55	128.71	149.40	163.12	173.50	188.91	200.33	234.04	266.38	308.25	339.62	370.87	412.11	443.27
	Q(T)p		50%	5	145.73	217.19	303.37	360.48	403.70	467.91	515.45	655.86	790.55	964.88	1095.53	1225.69	1397.42	1527.21
				10	139.07	210.54	296.71	353.82	397.04	461.26	508.79	649.20	783.89	958.23	1088.87	1219.04	1390.77	1520.55
			75%	5	145.73	217.19	303.37	360.48	403.70	467.91	515.45	655.86	790.55	964.88	1095.53	1225.69	1397.42	1527.21
				10	139.07	210.54	296.71	353.82	397.04	461.26	508.79	649.20	783.89	958.23	1088.87	1219.04	1390.77	1520.55
			90%	5	145.73	217.19	303.37	360.48	403.70	467.91	515.45	655.86	790.55	964.88	1095.53	1225.69	1397.42	1527.21
				10	139.07	210.54	296.71	353.82	397.04	461.26	508.79	649.20	783.89	958.23	1088.87	1219.04	1390.77	1520.55
			5days	5	360.77	459.34	578.18	656.94	716.55	805.11	870.66	1064.31	1250.06	1490.49	1670.67	1850.18	2087.02	2266.01
				10	339.58	438.14	556.99	635.75	695.36	783.92	849.47	1043.12	1228.87	1469.30	1649.47	1828.99	2065.82	2244.82
			2Tp	5	136.69	201.89	280.52	332.62	372.05	430.64	474.01	602.12	725.00	884.07	1003.26	1122.02	1278.70	1397.12
				10	127.07	192.27	270.90	323.00	362.44	421.02	464.39	592.50	715.39	874.45	993.64	1112.40	1269.09	1387.50
			lnA	5	313.30	406.70	519.32	593.95	650.44	734.36	796.48	979.98	1156.00	1383.84	1554.58	1724.69	1949.12	2118.74
				10	294.85	388.24	500.87	575.50	631.99	715.90	778.03	961.53	1137.55	1365.39	1536.12	1706.24	1930.67	2100.28
P.29	Q(T)a	ML		5	90.47	102.80	117.68	127.54	135.00	146.08	154.29	178.53	201.78	231.87	254.42	276.89	306.53	328.94
				10	77.83	93.24	111.81	124.12	133.44	147.28	157.53	187.80	216.83	254.41	282.57	310.63	347.65	375.63
		MM		5	84.64	99.73	117.91	129.96	139.08	152.64	162.67	192.30	220.72	257.51	285.08	312.55	348.79	376.18
				10	75.31	92.20	112.58	126.08	136.30	151.48	162.71	195.91	227.75	268.97	299.85	330.63	371.22	401.91

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
	Q(T)p		50%	5	125.05	143.21	202.81	242.31	272.20	316.61	349.49	446.60	539.75	660.32	750.67	840.70	959.47	1049.23
				10	108.41	170.35	245.05	294.54	332.01	387.66	428.86	550.56	667.30	818.41	931.64	1044.46	1193.31	1305.80
			75%	5	118.97	138.05	196.92	235.94	265.46	309.33	341.80	437.73	529.74	648.84	738.09	827.02	944.34	1033.00
				10	103.35	164.62	238.51	287.47	324.52	379.58	420.33	540.72	656.19	805.66	917.67	1029.27	1176.50	1287.78
			90%	5	118.97	138.05	196.92	235.94	265.46	309.33	341.80	437.73	529.74	648.84	738.09	827.02	944.34	1033.00
				10	103.35	164.62	238.51	287.47	324.52	379.58	420.33	540.72	656.19	805.66	917.67	1029.27	1176.50	1287.78
			5days	5	380.20	484.67	610.65	694.13	757.31	851.17	920.66	1125.91	1322.80	1577.65	1768.62	1958.90	2209.93	2399.66
				10	330.22	426.07	541.66	618.26	676.24	762.37	826.12	1014.46	1195.12	1428.96	1604.19	1778.79	2009.13	2183.22
			2Tp	5	73.76	130.89	199.77	245.42	279.97	331.30	369.30	481.54	589.21	728.57	833.00	937.05	1074.33	1178.08
				10	66.59	120.35	185.17	228.12	260.63	308.93	344.69	450.30	551.61	682.75	781.01	878.92	1008.09	1105.72
			lnA	5	299.62	389.88	498.73	570.86	625.45	706.55	766.58	943.93	1114.04	1334.23	1499.24	1663.64	1880.54	2044.47
				10	255.86	339.10	439.47	505.98	556.32	631.11	686.47	850.00	1006.87	1209.92	1362.08	1513.68	1713.69	1864.85
P.32	Q(T)a	ML		5	23.94	29.18	35.50	39.69	42.86	47.57	51.06	61.36	71.24	84.04	93.62	103.17	115.77	125.29
				10	26.74	33.40	41.44	46.76	50.79	56.78	61.21	74.31	86.87	103.12	115.31	127.45	143.46	155.56
		MM		5	23.45	28.87	35.40	39.73	43.00	47.87	51.47	62.11	72.32	85.53	95.43	105.29	118.31	128.14
				10	27.38	33.69	41.30	46.33	50.15	55.82	60.01	72.40	84.29	99.67	111.20	122.69	137.84	149.29
	Q(T)p		50%	5	45.34	71.50	103.05	123.95	139.77	163.28	180.68	232.07	281.37	345.19	393.01	440.66	503.52	551.02
				10	48.47	77.55	112.63	135.88	153.47	179.61	198.95	256.11	310.93	381.89	435.06	488.05	557.94	610.77
			75%	5	45.34	71.50	103.05	123.95	139.77	163.28	180.68	232.07	281.37	345.19	393.01	440.66	503.52	551.02
				10	46.38	75.36	110.30	133.46	150.99	177.03	196.30	253.24	307.86	378.55	431.53	484.31	553.95	606.58
			90%	5	45.34	71.50	103.05	123.95	139.77	163.28	180.68	232.07	281.37	345.19	393.01	440.66	503.52	551.02
				10	46.38	75.36	110.30	133.46	150.99	177.03	196.30	253.24	307.86	378.55	431.53	484.31	553.95	606.58

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			5days	5	142.53	183.40	232.69	265.35	290.07	326.79	353.98	434.28	511.31	611.02	685.74	760.18	858.40	932.63
				10	150.99	195.05	248.17	283.38	310.02	349.61	378.91	465.47	548.50	655.97	736.51	816.75	922.62	1002.63
			2Tp	5	30.03	51.78	78.00	95.38	108.53	128.08	142.54	185.27	226.26	279.31	319.07	358.68	410.94	450.44
				10	32.47	57.43	87.52	107.46	122.55	144.97	161.56	210.59	257.62	318.49	364.10	409.55	469.51	514.83
			lnA	5	142.53	183.40	232.69	265.35	290.07	326.79	353.98	434.28	511.31	611.02	685.74	760.18	858.40	932.63
				10	150.99	195.05	248.17	283.38	310.02	349.61	378.91	465.47	548.50	655.97	736.51	816.75	922.62	1002.63
P.42	Q(T)a	ML		5	18.26	21.71	25.87	28.62	30.71	33.80	36.10	42.87	49.37	57.78	64.08	70.36	78.65	84.91
				10	17.60	21.14	25.42	28.25	30.40	33.58	35.94	42.90	49.59	58.23	64.72	71.17	79.69	86.13
		MM		5	18.15	21.60	25.77	28.53	30.62	33.72	36.02	42.81	49.32	57.75	64.06	70.35	78.65	84.93
				10	17.12	20.95	25.56	28.62	30.94	34.37	36.92	44.43	51.65	60.98	67.97	74.94	84.14	91.08
	Q(T)p		50%	5	23.39	36.31	51.89	62.21	70.02	81.63	90.22	115.61	139.95	171.47	195.08	218.61	249.65	273.11
				10	22.61	35.53	51.11	61.43	69.24	80.85	89.44	114.82	139.17	170.68	194.30	217.83	248.87	272.33
			75%	5	23.39	36.31	51.89	62.21	70.02	81.63	90.22	115.61	139.95	171.47	195.08	218.61	249.65	273.11
				10	22.61	35.53	51.11	61.43	69.24	80.85	89.44	114.82	139.17	170.68	194.30	217.83	248.87	272.33
			90%	5	22.59	35.45	50.96	61.23	69.01	80.57	89.12	114.38	138.62	169.99	193.50	216.92	247.82	271.18
				10	21.87	34.73	50.24	60.51	68.29	79.84	88.40	113.66	137.90	169.27	192.78	216.20	247.10	270.46
			5days	5	56.77	74.10	94.99	108.84	119.32	134.89	146.42	180.46	213.12	255.39	287.07	318.63	360.27	391.74
				10	56.18	73.51	94.40	108.25	118.73	134.30	145.83	179.87	212.53	254.80	286.48	318.04	359.68	391.15
			2Tp	5	24.44	36.87	51.86	61.79	69.31	80.48	88.74	113.17	136.59	166.92	189.64	212.28	242.15	264.73
				10	23.97	36.40	51.39	61.33	68.84	80.01	88.28	112.70	136.13	166.45	189.18	211.82	241.69	264.26
			lnA	5	56.77	74.10	94.99	108.84	119.32	134.89	146.42	180.46	213.12	255.39	287.07	318.63	360.27	391.74
				10	56.18	73.51	94.40	108.25	118.73	134.30	145.83	179.87	212.53	254.80	286.48	318.04	359.68	391.15

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
W.3	Q(T)a	ML		5	483.34	635.19	818.28	939.62	1031.45	1167.88	1268.87	1567.20	1853.36	2223.77	2501.35	2777.90	3142.77	3418.53
				10	577.37	718.17	887.94	1000.44	1085.59	1212.09	1305.73	1582.35	1847.69	2191.15	2448.52	2704.95	3043.26	3298.95
		MM		5	412.77	398.26	546.67	645.02	719.46	830.04	911.90	1153.72	1385.67	1685.92	1910.90	2135.07	2430.82	2654.34
				10	366.47	562.89	799.75	956.71	1075.50	1251.99	1382.63	1768.55	2138.74	2617.90	2976.97	3334.73	3806.72	4163.45
	Q(T)p		50%	5	547.10	468.02	702.51	857.91	975.52	1150.25	1279.59	1661.67	2028.16	2502.56	2858.05	3212.24	3679.53	4032.70
				10	478.64	849.13	1295.86	1591.90	1815.96	2148.83	2395.25	3123.14	3821.35	4725.11	5402.36	6077.13	6967.36	7640.18
			75%	5	547.10	468.02	702.51	857.91	975.52	1150.25	1279.59	1661.67	2028.16	2502.56	2858.05	3212.24	3679.53	4032.70
				10	478.64	849.13	1295.86	1591.90	1815.96	2148.83	2395.25	3123.14	3821.35	4725.11	5402.36	6077.13	6967.36	7640.18
			90%	5	547.10	468.02	702.51	857.91	975.52	1150.25	1279.59	1661.67	2028.16	2502.56	2858.05	3212.24	3679.53	4032.70
				10	478.64	849.13	1295.86	1591.90	1815.96	2148.83	2395.25	3123.14	3821.35	4725.11	5402.36	6077.13	6967.36	7640.18
			5days	5	1791.47	2367.60	3062.29	3522.67	3871.09	4388.73	4771.92	5903.84	6989.60	8395.01	9448.17	10497.49	11881.86	12928.14
				10	1600.50	2131.60	2771.89	3196.21	3517.35	3994.45	4347.63	5390.90	6391.63	7686.98	8657.66	9624.79	10900.75	11865.08
			2Tp	5	412.12	754.08	1166.42	1439.68	1646.49	1953.74	2181.18	2853.04	3497.50	4331.70	4956.80	5579.63	6401.34	7022.36
				10	313.50	638.83	1031.11	1291.08	1487.83	1780.13	1996.51	2635.69	3248.81	4042.42	4637.12	5229.66	6011.39	6602.21
			lnA	5	1274.94	1788.50	2407.75	2818.12	3128.71	3590.13	3931.70	4940.69	5908.53	7161.31	8100.09	9035.45	10269.47	11202.11
				10	1155.33	1630.41	2203.25	2582.87	2870.18	3297.03	3613.00	4546.38	5441.70	6600.60	7469.03	8334.30	9475.85	10338.61
W.4	Q(T)a	ML		5	303.92	343.79	391.87	423.74	447.85	483.68	510.20	588.54	663.69	760.96	833.85	906.47	1002.28	1074.70
				10	273.49	327.99	393.71	437.26	470.21	519.18	555.43	662.50	765.21	898.16	997.78	1097.04	1227.99	1326.97
		MM		5	300.84	341.68	390.92	423.56	448.26	484.95	512.11	592.35	669.32	768.95	843.60	917.99	1016.12	1090.29
				10	292.43	336.32	389.24	424.31	450.85	490.29	519.48	605.71	688.42	795.49	875.72	955.65	1061.11	1140.82
	Q(T)p		50%	5	487.80	725.61	1012.36	1202.39	1346.21	1559.88	1718.05	2185.27	2633.45	3213.56	3648.28	4081.41	4652.84	5084.72
				10	484.91	722.72	1009.47	1199.50	1343.32	1556.99	1715.16	2182.39	2630.56	3210.68	3645.40	4078.53	4649.96	5081.83

ตารางที่ 5.12(ต่อ) สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			75%	5	487.80	725.61	1012.36	1202.39	1346.21	1559.88	1718.05	2185.27	2633.45	3213.56	3648.28	4081.41	4652.84	5084.72
				10	484.91	722.72	1009.47	1199.50	1343.32	1556.99	1715.16	2182.39	2630.56	3210.68	3645.40	4078.53	4649.96	5081.83
			90%	5	487.80	725.61	1012.36	1202.39	1346.21	1559.88	1718.05	2185.27	2633.45	3213.56	3648.28	4081.41	4652.84	5084.72
				10	484.91	722.72	1009.47	1199.50	1343.32	1556.99	1715.16	2182.39	2630.56	3210.68	3645.40	4078.53	4649.96	5081.83
			5days	5	1923.62	2388.71	2949.52	3321.17	3602.44	4020.31	4329.65	5243.41	6119.92	7254.46	8104.65	8951.73	10069.29	10913.92
				10	1899.57	2364.66	2925.46	3297.11	3578.38	3996.26	4305.59	5219.36	6095.86	7230.41	8080.59	8927.67	10045.24	10889.86
			2Tp	5	271.96	450.09	664.89	807.23	914.96	1075.01	1193.48	1543.46	1879.17	2313.70	2639.33	2963.77	3391.80	3715.29
				10	268.26	446.39	661.18	803.53	911.25	1071.30	1189.78	1539.76	1875.46	2310.00	2635.63	2960.06	3388.10	3711.59
			lnA	5	1536.89	1950.04	2448.22	2778.36	3028.22	3399.43	3674.22	4485.95	5264.57	6272.42	7027.66	7780.15	8772.91	9523.22
				10	1516.93	1930.08	2428.26	2758.41	3008.27	3379.48	3654.27	4465.99	5244.62	6252.47	7007.71	7760.19	8752.96	9503.26
W.16	Q(T)a	ML		5	102.95	121.80	144.53	159.59	170.99	187.92	200.46	237.49	273.01	318.99	353.45	387.78	433.07	467.30
				10	93.83	115.91	142.53	160.17	173.53	193.37	208.05	251.43	293.04	346.91	387.27	427.48	480.54	520.64
		MM		5	99.05	119.55	144.27	160.65	173.05	191.47	205.10	245.38	284.02	334.03	371.50	408.84	458.10	495.33
				10	90.79	114.28	142.62	161.39	175.60	196.72	212.34	258.51	302.79	360.12	403.07	445.87	502.33	545.00
	Q(T)p		50%	5	158.96	233.96	324.40	384.33	429.68	497.07	546.95	694.30	835.64	1018.59	1155.69	1292.29	1472.50	1608.70
				10	151.59	226.59	317.02	376.95	422.31	489.70	539.58	686.93	828.27	1011.22	1148.32	1284.91	1465.13	1601.33
			75%	5	158.96	233.96	324.40	384.33	429.68	497.07	546.95	694.30	835.64	1018.59	1155.69	1292.29	1472.50	1608.70
				10	151.59	226.59	317.02	376.95	422.31	489.70	539.58	686.93	828.27	1011.22	1148.32	1284.91	1465.13	1601.33
			90%	5	158.96	233.96	324.40	384.33	429.68	497.07	546.95	694.30	835.64	1018.59	1155.69	1292.29	1472.50	1608.70
				10	151.59	226.59	317.02	376.95	422.31	489.70	539.58	686.93	828.27	1011.22	1148.32	1284.91	1465.13	1601.33
			5days	5	440.60	552.35	687.10	776.40	843.99	944.40	1018.73	1238.29	1448.90	1721.52	1925.80	2129.34	2397.88	2600.83
				10	426.47	538.22	672.97	762.27	829.86	930.27	1004.60	1224.16	1434.77	1707.38	1911.67	2115.21	2383.74	2586.70

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			2Tp	5	70.09	126.59	194.73	239.88	274.06	324.83	362.41	473.43	579.93	717.77	821.07	923.99	1059.77	1162.39
				10	66.43	122.94	191.08	236.23	270.40	321.17	358.76	469.78	576.27	714.12	817.41	920.33	1056.11	1158.73
			lnA	5	440.60	552.35	687.10	776.40	843.99	944.40	1018.73	1238.29	1448.90	1721.52	1925.80	2129.34	2397.88	2600.83
				10	426.47	538.22	672.97	762.27	829.86	930.27	1004.60	1224.16	1434.77	1707.38	1911.67	2115.21	2383.74	2586.70
Y.1	Q(T)a	ML		5	859.71	1029.99	1235.31	1371.37	1474.35	1627.34	1740.60	2075.14	2396.04	2811.42	3122.69	3432.82	3841.97	4151.20
				10	814.63	1001.49	1226.82	1376.14	1489.15	1657.04	1781.33	2148.47	2500.63	2956.48	3298.07	3638.41	4087.43	4426.79
		MM		5	793.17	993.23	1234.47	1394.34	1515.33	1695.09	1828.16	2221.23	2598.27	3086.31	3452.03	3816.42	4297.15	4660.48
				10	787.81	989.82	1233.40	1394.82	1516.99	1698.49	1832.85	2229.73	2610.43	3103.21	3472.48	3840.40	4325.80	4692.66
	Q(T)p		50%	5	636.96	1056.74	1562.92	1898.36	2152.23	2529.40	2808.60	3633.35	4424.47	5448.49	6215.85	6980.41	7989.11	8751.45
				10	592.48	1012.26	1518.44	1853.88	2107.75	2484.92	2764.12	3588.87	4379.99	5404.01	6171.37	6935.93	7944.63	8706.97
			75%	5	589.63	1003.38	1502.29	1832.91	2083.14	2454.89	2730.08	3542.99	4322.75	5332.07	6088.42	6842.00	7836.21	8587.61
				10	554.62	968.38	1467.29	1797.91	2048.14	2419.89	2695.08	3507.99	4287.75	5297.07	6053.41	6807.00	7801.21	8552.61
			90%	5	589.63	1003.38	1502.29	1832.91	2083.14	2454.89	2730.08	3542.99	4322.75	5332.07	6088.42	6842.00	7836.21	8587.61
				10	554.62	968.38	1467.29	1797.91	2048.14	2419.89	2695.08	3507.99	4287.75	5297.07	6053.41	6807.00	7801.21	8552.61
			6days	5	1286.07	1804.03	2428.59	2842.49	3155.74	3621.12	3965.62	4983.27	5959.42	7222.95	8169.78	9113.17	10357.78	11298.43
				10	1266.37	1784.33	2408.89	2822.79	3136.04	3601.42	3945.92	4963.57	5939.72	7203.25	8150.08	9093.46	10338.08	11278.73
			2Tp	5	471.77	825.18	1251.32	1533.72	1747.45	2064.98	2300.04	2994.38	3660.42	4522.52	5168.55	5812.23	6661.43	7303.24
				10	447.55	800.96	1227.10	1509.50	1723.23	2040.76	2275.82	2970.16	3636.19	4498.30	5144.33	5788.01	6637.21	7279.02
			lnA	5	1206.54	1715.60	2329.43	2736.22	3044.09	3501.47	3840.06	4840.22	5799.60	7041.41	7971.98	8899.16	10122.38	11046.87
				10	1187.78	1696.84	2310.68	2717.46	3025.33	3482.71	3821.30	4821.46	5780.84	7022.66	7953.22	8880.40	10103.62	11028.11
Y.4	Q(T)a	ML		5	249.19	265.29	284.71	297.58	307.32	321.79	332.50	364.15	394.50	433.79	463.23	492.56	531.26	560.51
				10	239.25	258.16	280.97	296.08	307.52	324.51	337.09	374.25	409.90	456.04	490.61	525.06	570.51	604.86

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
		MM		5	250.35	265.57	283.92	296.08	305.29	318.96	329.08	358.99	387.67	424.80	452.62	480.34	516.91	544.55
				10	246.89	264.58	285.92	300.06	310.76	326.66	338.43	373.20	406.54	449.71	482.06	514.29	556.81	588.95
	Q(T)p		50%	5	288.61	367.95	463.62	527.02	575.00	646.29	699.06	854.93	1004.46	1198.00	1343.03	1487.53	1678.17	1822.26
				10	290.38	371.77	469.91	534.95	584.18	657.30	711.44	871.35	1024.73	1223.28	1372.06	1520.30	1715.87	1863.68
			75%	5	288.61	367.95	463.62	527.02	575.00	646.29	699.06	854.93	1004.46	1198.00	1343.03	1487.53	1678.17	1822.26
				10	290.38	371.77	469.91	534.95	584.18	657.30	711.44	871.35	1024.73	1223.28	1372.06	1520.30	1715.87	1863.68
			90%	5	286.64	365.87	461.40	524.71	572.63	643.82	696.51	852.18	1001.49	1194.77	1339.60	1483.90	1674.29	1818.17
				10	288.47	369.73	467.72	532.66	581.80	654.82	708.86	868.52	1021.67	1219.91	1368.45	1516.46	1711.73	1859.31
			6days	5	642.60	784.83	956.32	1069.98	1155.99	1283.78	1378.38	1657.81	1925.85	2272.80	2532.79	2791.83	3133.59	3391.88
				10	664.70	808.12	981.06	1095.66	1182.40	1311.26	1406.65	1688.44	1958.73	2308.60	2570.77	2831.99	3176.62	3437.08
			2Tp	5	217.60	274.20	342.44	387.67	421.90	472.75	510.40	621.60	728.26	866.33	969.79	1072.88	1208.88	1311.66
				10	214.06	269.71	336.82	381.29	414.95	464.95	501.97	611.31	716.20	851.96	953.70	1055.07	1188.80	1289.87
			lnA	5	518.16	638.22	782.99	878.93	951.54	1059.41	1139.27	1375.15	1601.41	1894.29	2113.76	2332.43	2620.92	2838.96
				10	538.20	660.24	807.39	904.91	978.72	1088.36	1169.53	1409.30	1639.29	1937.00	2160.08	2382.35	2675.60	2897.22
Y.14	Q(T)a	ML		5	747.02	878.97	1038.08	1143.52	1223.32	1341.88	1429.65	1688.89	1937.57	2259.46	2500.67	2741.00	3058.07	3297.70
				10	631.83	804.27	1012.20	1149.99	1254.28	1409.21	1523.90	1862.70	2187.67	2608.32	2923.54	3237.61	3651.97	3965.12
		MM		5	686.35	847.92	1042.75	1171.86	1269.57	1414.74	1522.20	1839.64	2144.14	2538.28	2833.63	3127.90	3516.14	3809.56
				10	600.55	786.73	1011.22	1160.00	1272.59	1439.87	1563.70	1929.49	2280.37	2734.54	3074.88	3413.97	3861.34	4199.46
	Q(T)p		50%	5	798.57	1312.92	1933.14	2344.15	2655.22	3117.36	3459.47	4470.03	5439.39	6694.12	7634.37	8571.19	9807.14	10741.24
				10	787.63	1290.08	1895.94	2297.45	2601.32	3052.77	3386.96	4374.14	5321.06	6546.76	7465.25	8380.39	9587.74	10500.23
			75%	5	798.57	1312.92	1933.14	2344.15	2655.22	3117.36	3459.47	4470.03	5439.39	6694.12	7634.37	8571.19	9807.14	10741.24
				10	787.63	1290.08	1895.94	2297.45	2601.32	3052.77	3386.96	4374.14	5321.06	6546.76	7465.25	8380.39	9587.74	10500.23

ตารางที่ 5.12(ต่อ) สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			90%	5	798.57	1312.92	1933.14	2344.15	2655.22	3117.36	3459.47	4470.03	5439.39	6694.12	7634.37	8571.19	9807.14	10741.24
				10	787.63	1290.08	1895.94	2297.45	2601.32	3052.77	3386.96	4374.14	5321.06	6546.76	7465.25	8380.39	9587.74	10500.23
			6days	5	2532.39	3242.74	4099.29	4666.92	5096.52	5734.76	6207.22	7602.86	8941.58	10674.43	11972.95	13266.74	14973.64	16263.68
				10	2262.28	2926.78	3728.03	4259.02	4660.89	5257.93	5699.89	7005.43	8257.74	9878.73	11093.43	12303.69	13900.41	15107.18
			2Tp	5	444.81	824.91	1283.25	1586.98	1816.86	2158.38	2411.19	3157.99	3874.33	4801.57	5496.40	6188.70	7102.06	7792.35
				10	432.82	808.72	1261.98	1562.36	1789.69	2127.43	2377.45	3115.98	3824.40	4741.38	5428.53	6113.17	7016.42	7699.07
			lnA	5	2167.14	2832.48	3634.75	4166.42	4568.80	5166.60	5609.12	6916.33	8170.23	9793.27	11009.52	12221.33	13820.07	15028.37
				10	1875.92	2496.56	3244.94	3740.89	4116.23	4673.87	5086.67	6306.06	7475.72	8989.73	10124.27	11254.67	12746.02	13873.14
Y.17	Q(T)a	ML		5	261.61	332.18	417.27	473.66	516.33	579.74	626.67	765.32	898.31	1070.46	1199.46	1327.99	1497.55	1625.71
				10	255.18	333.88	428.79	491.68	539.28	609.99	662.34	816.98	965.30	1157.30	1301.17	1444.52	1633.65	1776.58
		MM		5	241.72	321.32	417.30	480.90	529.04	600.56	653.50	809.89	959.90	1154.07	1299.58	1444.55	1635.82	1780.38
				10	237.65	324.84	429.98	499.65	552.38	630.72	688.71	860.02	1024.33	1237.03	1396.41	1555.22	1764.73	1923.07
	Q(T)p		50%	5	538.90	793.50	1100.49	1303.93	1457.91	1686.66	1855.99	2356.20	2836.01	3457.07	3922.47	4386.17	4997.94	5460.30
				10	511.01	772.40	1087.59	1296.47	1454.56	1689.41	1863.27	2376.84	2869.46	3507.12	3984.95	4461.03	5089.14	5563.85
			75%	5	538.90	793.50	1100.49	1303.93	1457.91	1686.66	1855.99	2356.20	2836.01	3457.07	3922.47	4386.17	4997.94	5460.30
				10	511.01	772.40	1087.59	1296.47	1454.56	1689.41	1863.27	2376.84	2869.46	3507.12	3984.95	4461.03	5089.14	5563.85
			90%	5	538.90	793.50	1100.49	1303.93	1457.91	1686.66	1855.99	2356.20	2836.01	3457.07	3922.47	4386.17	4997.94	5460.30
				10	511.01	772.40	1087.59	1296.47	1454.56	1689.41	1863.27	2376.84	2869.46	3507.12	3984.95	4461.03	5089.14	5563.85
			6days	5	687.24	960.07	1289.05	1507.06	1672.06	1917.20	2098.66	2634.70	3148.87	3814.42	4313.16	4810.08	5465.66	5961.14
				10	684.32	980.63	1337.93	1574.71	1753.91	2020.15	2217.23	2799.40	3357.83	4080.66	4622.32	5162.01	5874.02	6412.14
			2Tp	5	119.78	251.14	409.53	514.50	593.94	711.97	799.34	1057.42	1304.98	1625.42	1865.55	2104.80	2420.44	2659.00
				10	110.24	251.85	422.59	535.75	621.38	748.61	842.80	1121.00	1387.87	1733.30	1992.15	2250.06	2590.32	2847.48

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T 1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
				y(T)	-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			lnA	5	556.67	799.64	1092.62	1286.77	1433.71	1652.02	1813.62	2290.98	2748.89	3341.59	3785.74	4228.27	4812.10	5253.35
				10	578.56	846.38	1169.32	1383.33	1545.30	1785.93	1964.06	2490.25	2994.98	3648.31	4137.88	4625.67	5269.21	5755.59
Y.20	Q(T)a	ML		5	405.39	509.20	634.37	717.32	780.10	873.37	942.42	1146.37	1342.01	1595.24	1785.01	1974.08	2223.52	2412.04
				10	400.75	493.40	605.11	679.15	735.18	818.42	880.04	1062.06	1236.67	1462.67	1632.03	1800.78	2023.40	2191.65
		MM		5	362.57	487.12	637.30	736.82	812.14	924.05	1006.89	1251.59	1486.31	1790.13	2017.80	2244.65	2543.92	2770.11
				10	346.64	464.97	607.66	702.22	773.78	880.10	958.81	1191.30	1414.31	1702.98	1919.29	2134.82	2419.16	2634.06
	Q(T)p		50%	5	568.88	893.03	1283.90	1542.93	1738.97	2030.21	2245.81	2882.68	3493.58	4284.33	4876.89	5467.28	6246.19	6834.87
				10	625.28	920.46	1276.38	1512.25	1690.77	1955.98	2152.30	2732.24	3288.52	4008.58	4548.16	5085.77	5795.05	6331.10
			75%	5	568.88	893.03	1283.90	1542.93	1738.97	2030.21	2245.81	2882.68	3493.58	4284.33	4876.89	5467.28	6246.19	6834.87
				10	625.28	920.46	1276.38	1512.25	1690.77	1955.98	2152.30	2732.24	3288.52	4008.58	4548.16	5085.77	5795.05	6331.10
			90%	5	568.88	893.03	1283.90	1542.93	1738.97	2030.21	2245.81	2882.68	3493.58	4284.33	4876.89	5467.28	6246.19	6834.87
				10	625.28	920.46	1276.38	1512.25	1690.77	1955.98	2152.30	2732.24	3288.52	4008.58	4548.16	5085.77	5795.05	6331.10
			6days	5	2008.84	2528.56	3155.24	3570.54	3884.85	4351.80	4697.47	5718.57	6698.03	7965.83	8915.88	9862.46	11111.28	12055.12
				10	1779.43	2218.28	2747.46	3098.14	3363.54	3757.85	4049.74	4911.96	5739.02	6809.57	7611.80	8411.10	9465.62	10262.61
			2Tp	5	654.37	972.80	1356.76	1611.21	1803.78	2089.88	2301.67	2927.29	3527.39	4304.17	4886.25	5466.21	6231.36	6809.64
				10	702.33	990.17	1337.24	1567.25	1741.33	1999.95	2191.39	2756.91	3299.37	4001.52	4527.69	5051.94	5743.59	6266.31
			lnA	5	1544.82	1998.09	2544.64	2906.84	3180.96	3588.22	3889.69	4780.23	5634.45	6740.16	7568.73	8394.28	9483.43	10306.59
				10	1398.34	1782.71	2246.18	2553.32	2785.78	3131.13	3386.78	4141.95	4866.33	5803.97	6506.59	7206.66	8130.26	8828.29
Y.26	Q(T)a	ML		5	65.61	80.63	98.75	110.75	119.84	133.33	143.33	172.84	201.15	237.80	265.26	292.62	328.72	356.00
				10	59.42	76.47	97.02	110.65	120.96	136.28	147.62	181.11	213.24	254.83	286.00	317.05	358.02	388.98
		MM		5	64.58	79.87	98.30	110.52	119.77	133.50	143.67	173.71	202.52	239.81	267.76	295.60	332.34	360.10
				10	59.80	76.82	97.35	110.95	121.24	136.54	147.86	181.30	213.38	254.90	286.01	317.01	357.91	388.83

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
	Q(T)p		50%	5	54.19	97.55	149.82	184.46	210.68	249.63	278.46	363.64	445.34	551.09	630.34	709.29	813.46	892.19
				10	55.63	98.99	151.26	185.90	212.12	251.07	279.90	365.08	446.78	552.53	631.78	710.73	814.90	893.63
			75%	5	54.19	97.55	149.82	184.46	210.68	249.63	278.46	363.64	445.34	551.09	630.34	709.29	813.46	892.19
				10	55.63	98.99	151.26	185.90	212.12	251.07	279.90	365.08	446.78	552.53	631.78	710.73	814.90	893.63
			90%	5	54.19	97.55	149.82	184.46	210.68	249.63	278.46	363.64	445.34	551.09	630.34	709.29	813.46	892.19
				10	55.63	98.99	151.26	185.90	212.12	251.07	279.90	365.08	446.78	552.53	631.78	710.73	814.90	893.63
			6days	5	143.72	202.17	272.66	319.37	354.72	407.24	446.12	560.97	671.14	813.73	920.59	1027.06	1167.52	1273.68
				10	141.43	199.88	270.37	317.08	352.43	404.96	443.83	558.68	668.85	811.45	918.30	1024.77	1165.23	1271.39
			2Tp	5	43.46	81.23	126.77	156.95	179.79	213.72	238.84	313.04	384.22	476.35	545.39	614.17	704.92	773.51
				10	44.15	81.91	127.45	157.63	180.47	214.40	239.52	313.73	384.90	477.03	546.07	614.86	705.61	774.19
			lnA	5	143.72	202.17	272.66	319.37	354.72	407.24	446.12	560.97	671.14	813.73	920.59	1027.06	1167.52	1273.68
				10	141.43	199.88	270.37	317.08	352.43	404.96	443.83	558.68	668.85	811.45	918.30	1024.77	1165.23	1271.39
N.1	Q(T)a	ML		5	734.26	883.25	1062.90	1181.96	1272.06	1405.93	1505.02	1797.75	2078.53	2441.98	2714.34	2985.70	3343.71	3614.28
				10	710.77	867.39	1056.25	1181.41	1276.13	1416.85	1521.02	1828.75	2123.92	2505.99	2792.30	3077.56	3453.91	3738.35
		MM		5	712.91	871.50	1062.73	1189.45	1285.37	1427.86	1533.34	1844.92	2143.80	2530.67	2820.58	3109.43	3490.51	3778.52
				10	713.78	870.64	1059.78	1185.13	1279.99	1420.93	1525.26	1833.45	2129.07	2511.72	2798.46	3084.16	3461.08	3745.95
	Q(T)p		50%	5	677.98	1126.57	1667.49	2025.95	2297.25	2700.30	2998.67	3880.03	4725.44	5819.75	6639.78	7456.82	8534.75	9349.42
				10	656.92	1101.41	1637.38	1992.56	2261.38	2660.75	2956.38	3829.68	4667.37	5751.67	6564.20	7373.77	8441.84	9249.06
			75%	5	668.32	1116.34	1656.56	2014.57	2285.52	2688.05	2986.03	3866.26	4710.59	5803.50	6622.47	7438.46	8515.01	9328.63
				10	646.46	1090.33	1625.55	1980.24	2248.68	2647.48	2942.70	3814.78	4651.29	5734.07	6545.46	7353.89	8420.46	9226.55
			90%	5	659.33	1107.03	1646.87	2004.63	2275.38	2677.63	2975.40	3855.01	4698.74	5790.87	6609.27	7424.68	8500.46	9313.51
				10	634.31	1077.83	1612.64	1967.05	2235.28	2633.78	2928.77	3800.17	4636.03	5717.97	6528.74	7336.54	8402.28	9207.75

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			6days	5	2113.08	2767.99	3557.69	4081.02	4477.09	5065.52	5501.11	6787.82	8022.07	9619.67	10816.86	12009.67	13583.36	14772.71
				10	2018.88	2655.60	3423.37	3932.16	4317.24	4889.32	5312.81	6563.79	7763.76	9317.00	10480.93	11640.61	13170.60	14326.92
			2Tp	5	503.34	903.46	1385.94	1705.67	1947.65	2307.16	2573.29	3359.42	4113.49	5089.57	5821.00	6549.76	7511.22	8237.87
				10	470.04	866.63	1344.84	1661.75	1901.60	2257.93	2521.71	3300.89	4048.31	5015.76	5740.73	6463.05	7416.02	8136.25
			lnA	5	2025.08	2664.65	3435.85	3946.92	4333.71	4908.35	5333.74	6590.31	7795.64	9355.81	10524.95	11689.81	13226.64	14388.13
				10	1913.65	2533.76	3281.48	3776.99	4152.01	4709.16	5121.60	6339.92	7508.56	9021.25	10154.80	11284.21	12774.25	13900.39
N.17	Q(T)a	ML		5	261.61	332.18	417.27	473.66	516.33	579.74	626.67	765.32	898.31	1070.45	1199.45	1327.98	1497.54	1625.70
				10	255.18	333.88	428.79	491.68	539.28	609.99	662.34	816.98	965.31	1157.30	1301.18	1444.53	1633.65	1776.58
		MM		5	132.31	195.95	272.69	323.54	362.03	419.21	461.54	586.58	706.52	861.77	978.10	1094.02	1246.94	1362.52
				10	73.87	162.97	270.41	341.61	395.50	475.56	534.82	709.88	877.80	1095.16	1258.04	1420.32	1634.42	1796.24
	Q(T)p		50%	5	170.38	285.29	423.85	515.67	585.16	688.41	764.84	990.60	1207.16	1487.47	1697.52	1906.81	2182.92	2391.60
				10	197.58	318.64	464.61	561.34	634.55	743.32	823.84	1061.68	1289.83	1585.13	1806.43	2026.91	2317.80	2537.65
			75%	5	164.03	277.88	415.16	506.14	574.99	677.28	753.00	976.68	1191.24	1468.97	1677.08	1884.44	2158.01	2364.76
				10	189.90	309.64	454.01	549.68	622.09	729.67	809.31	1044.54	1270.19	1562.27	1781.14	1999.21	2286.91	2504.35
			90%	5	158.41	272.04	409.06	499.86	568.58	670.68	746.26	969.52	1183.67	1460.87	1668.59	1875.55	2148.60	2354.97
				10	182.98	302.44	446.49	541.95	614.20	721.53	800.99	1035.70	1260.84	1552.26	1770.63	1988.21	2275.27	2492.22
			6days	5	394.39	531.38	696.57	806.04	888.89	1011.97	1103.09	1372.24	1630.41	1964.59	2215.01	2464.52	2793.70	3042.49
				10	389.02	533.58	707.89	823.41	910.83	1040.71	1136.86	1420.88	1693.31	2045.95	2310.21	2573.50	2920.86	3183.38
			2Tp	5	188.13	298.64	431.88	520.18	587.01	686.30	759.79	976.90	1185.15	1454.71	1656.71	1857.98	2123.50	2324.18
				10	171.18	286.73	426.06	518.39	588.27	692.09	768.94	995.96	1213.73	1495.60	1706.83	1917.28	2194.93	2404.78
			lnA	5	394.39	531.38	696.57	806.04	888.89	1011.97	1103.09	1372.24	1630.41	1964.59	2215.01	2464.52	2793.70	3042.49
				10	389.02	533.58	707.89	823.41	910.83	1040.71	1136.86	1420.88	1693.31	2045.95	2310.21	2573.50	2920.86	3183.38

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
N.22	Q(T)a	ML		5	282.87	339.78	408.40	453.88	488.29	539.42	577.27	689.08	796.33	935.15	1039.18	1142.83	1279.58	1382.93
				10	266.32	329.97	406.72	457.58	496.07	553.26	595.60	720.65	840.61	995.87	1112.23	1228.16	1381.10	1496.69
		MM		5	270.68	333.11	408.40	458.29	496.05	552.15	593.68	716.35	834.01	986.32	1100.46	1214.18	1364.20	1477.59
				10	264.78	329.36	407.22	458.82	497.87	555.89	598.84	725.71	847.40	1004.93	1122.97	1240.58	1395.74	1513.01
	Q(T)p		50%	5	361.96	569.02	818.70	984.16	1109.38	1295.43	1433.15	1839.97	2230.20	2735.31	3113.82	3490.95	3988.50	4364.54
				10	349.93	556.99	806.67	972.13	1097.35	1283.40	1421.12	1827.94	2218.17	2723.28	3101.79	3478.92	3976.47	4352.51
			75%	5	361.96	569.02	818.70	984.16	1109.38	1295.43	1433.15	1839.97	2230.20	2735.31	3113.82	3490.95	3988.50	4364.54
				10	349.93	556.99	806.67	972.13	1097.35	1283.40	1421.12	1827.94	2218.17	2723.28	3101.79	3478.92	3976.47	4352.51
			90%	5	361.96	569.02	818.70	984.16	1109.38	1295.43	1433.15	1839.97	2230.20	2735.31	3113.82	3490.95	3988.50	4364.54
				10	349.93	556.99	806.67	972.13	1097.35	1283.40	1421.12	1827.94	2218.17	2723.28	3101.79	3478.92	3976.47	4352.51
			6days	5	1269.72	1596.87	1991.35	2252.77	2450.62	2744.56	2962.15	3604.90	4221.45	5019.50	5617.53	6213.38	6999.48	7593.60
				10	1238.37	1565.51	1959.99	2221.41	2419.26	2713.20	2930.79	3573.55	4190.09	4988.14	5586.17	6182.02	6968.13	7562.25
			2Tp	5	334.64	507.90	716.83	855.28	960.07	1115.75	1230.99	1571.41	1897.94	2320.61	2637.34	2952.92	3369.26	3683.92
				10	326.27	499.54	708.47	846.92	951.71	1107.38	1222.62	1563.04	1889.58	2312.25	2628.98	2944.55	3360.89	3675.55
			lnA	5	1070.06	1368.58	1728.52	1967.06	2147.59	2415.80	2614.34	3200.83	3763.41	4491.61	5037.29	5580.98	6298.27	6840.39
				10	1044.88	1343.39	1703.34	1941.87	2122.40	2390.61	2589.16	3175.65	3738.22	4466.42	5012.10	5555.79	6273.08	6815.20
N.24	Q(T)a	ML		5	191.50	222.90	260.75	285.84	304.82	333.03	353.91	415.59	474.75	551.34	608.72	665.90	741.34	798.35
				10	189.24	221.64	260.70	286.59	306.18	335.29	356.83	420.48	481.54	560.57	619.79	678.79	756.64	815.47
		MM		5	176.42	214.97	261.45	292.26	315.57	350.21	375.85	451.59	524.24	618.27	688.74	758.95	851.58	921.59
				10	179.26	216.78	262.02	292.00	314.69	348.40	373.36	447.07	517.78	609.31	677.89	746.23	836.38	904.52
	Q(T)p		50%	5	198.17	306.06	436.15	522.37	587.62	684.55	756.31	968.29	1171.62	1434.81	1632.03	1828.54	2087.79	2283.72
				10	198.85	306.74	436.83	523.05	588.30	685.24	757.00	968.97	1172.30	1435.49	1632.72	1829.22	2088.47	2284.41

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อยช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			75%	5	198.17	306.06	436.15	522.37	587.62	684.55	756.31	968.29	1171.62	1434.81	1632.03	1828.54	2087.79	2283.72
				10	198.85	306.74	436.83	523.05	588.30	685.24	757.00	968.97	1172.30	1435.49	1632.72	1829.22	2088.47	2284.41
			90%	5	198.17	306.06	436.15	522.37	587.62	684.55	756.31	968.29	1171.62	1434.81	1632.03	1828.54	2087.79	2283.72
				10	198.85	306.74	436.83	523.05	588.30	685.24	757.00	968.97	1172.30	1435.49	1632.72	1829.22	2088.47	2284.41
			6days	5	571.84	729.90	920.48	1046.78	1142.37	1284.38	1389.51	1700.04	1997.92	2383.48	2672.41	2960.28	3340.08	3627.12
				10	570.03	728.09	918.68	1044.98	1140.56	1282.58	1387.70	1698.24	1996.11	2381.68	2670.60	2958.48	3338.27	3625.31
			2Tp	5	140.74	231.89	341.80	414.64	469.76	551.66	612.29	791.37	963.15	1185.51	1352.13	1518.14	1737.17	1902.70
				10	140.71	231.86	341.77	414.61	469.73	551.63	612.25	791.34	963.12	1185.47	1352.10	1518.11	1737.14	1902.67
			lnA	5	555.77	711.25	898.73	1022.97	1117.01	1256.70	1360.12	1665.59	1958.61	2337.90	2622.12	2905.30	3278.91	3561.27
				10	553.77	709.25	896.73	1020.97	1115.01	1254.70	1358.12	1663.59	1956.61	2335.90	2620.12	2903.30	3276.91	3559.27
N.33	Q(T)a	ML		5	145.06	213.90	296.90	351.90	393.53	455.38	501.16	636.40	766.13	934.04	1059.88	1185.25	1350.65	1475.66
				10	130.04	201.37	287.37	344.37	387.51	451.60	499.04	639.18	773.60	947.60	1077.99	1207.90	1379.30	1508.83
		MM		5	123.88	202.94	298.28	361.46	409.27	480.31	532.90	688.23	837.24	1030.11	1174.64	1318.64	1508.63	1652.21
				10	98.62	186.85	293.23	363.72	417.08	496.34	555.02	728.35	894.62	1109.83	1271.10	1431.78	1643.77	1803.99
	Q(T)p		50%	5	164.17	310.05	485.96	602.54	690.76	821.84	918.87	1205.49	1480.42	1836.30	2102.97	2368.68	2719.23	2984.16
				10	197.19	343.08	518.98	635.56	723.79	854.86	951.89	1238.51	1513.44	1869.32	2136.00	2401.70	2752.25	3017.18
			75%	5	164.17	310.05	485.96	602.54	690.76	821.84	918.87	1205.49	1480.42	1836.30	2102.97	2368.68	2719.23	2984.16
				10	197.19	343.08	518.98	635.56	723.79	854.86	951.89	1238.51	1513.44	1869.32	2136.00	2401.70	2752.25	3017.18
			90%	5	164.17	310.05	485.96	602.54	690.76	821.84	918.87	1205.49	1480.42	1836.30	2102.97	2368.68	2719.23	2984.16
				10	197.19	343.08	518.98	635.56	723.79	854.86	951.89	1238.51	1513.44	1869.32	2136.00	2401.70	2752.25	3017.18
			6days	5	589.50	792.31	1036.85	1198.91	1321.56	1503.78	1638.67	2037.13	2419.34	2914.07	3284.80	3654.18	4141.50	4509.81
				10	586.11	788.91	1033.46	1195.52	1318.17	1500.39	1635.28	2033.74	2415.95	2910.68	3281.41	3650.79	4138.11	4506.42

ตารางที่ 5.12(ต่อ)สรุปค่าปริมาณการไหลเฉลี่ยจากข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปีและอนุกรมสูงสุดบางส่วน โดยตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลแบบต่างๆ และแบ่งข้อมูลเป็นช่วงย่อย ช่วงละ 5 ปีและ 10 ปี

สถานี	ชนิดปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	วิธีการหาค่าพารามิเตอร์	การตรวจสอบความเป็นอิสระ	ช่วงย่อยช่วงละ (ปี)	T													
					1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
					y(T)													
					-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
			2Tp	5	99.31	224.43	375.31	475.29	550.96	663.38	746.61	992.44	1228.25	1533.48	1762.20	1990.10	2290.76	2517.99
				10	105.22	230.34	381.22	481.20	556.88	669.30	752.52	998.35	1234.16	1539.39	1768.12	1996.01	2296.67	2523.90
			lnA	5	558.14	757.36	997.59	1156.79	1277.27	1456.27	1588.78	1980.20	2355.65	2841.65	3205.83	3568.68	4047.40	4409.20
				10	555.27	754.49	994.72	1153.91	1274.40	1453.40	1585.90	1977.32	2352.78	2838.77	3202.95	3565.81	4044.52	4406.32

ตารางที่ 5.13 การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach, Rv,1) กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

สถานี	ปริมาณ	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
	การไหล	y(T)													
	(ลบ.ม./ว.)	-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
P.1	Q(T)a	265	310	365	402	430	471	501	591	677	789	872	955	1065	1148
	Q(T)p	145	231	335	404	456	533	591	760	923	1133	1291	1448	1655	1811
	%แตกต่าง	-45	-26	-8	0	6	13	18	29	36	44	48	52	55	58
P.4A	Q(T)a	87	109	137	155	169	189	204	249	292	348	389	431	486	527
	Q(T)p	53	95	145	179	204	242	270	352	431	533	610	686	787	863
	%แตกต่าง	-39	-14	6	15	21	28	32	41	48	53	57	59	62	64
P.5	Q(T)a	119	137	159	174	185	201	213	249	284	328	362	395	439	473
	Q(T)p	80	114	155	182	202	233	256	323	387	470	532	594	676	738
	%แตกต่าง	-33	-17	-3	5	10	16	20	29	36	43	47	50	54	56
P.14	Q(T)a	184	224	272	304	328	364	391	469	545	642	715	788	884	957
	Q(T)p	92	169	261	322	369	437	488	639	783	970	1110	1250	1434	1573
	%แตกต่าง	-50	-25	-4	6	12	20	25	36	44	51	55	59	62	64
P.19A	Q(T)a	499	572	660	718	762	827	875	1018	1156	1333	1466	1599	1773	1906
	Q(T)p	378	521	693	807	893	1021	1116	1396	1664	2012	2273	2532	2875	3134
	%แตกต่าง	-24	-9	5	12	17	23	27	37	44	51	55	58	62	64
P.20	Q(T)a	64	84	108	125	137	155	169	209	247	297	334	371	420	457
	Q(T)p	42	78	120	148	169	201	224	294	360	446	510	574	659	723
	%แตกต่าง	-33	-7	11	19	24	30	33	41	46	50	53	55	57	58
P.21	Q(T)a	32	37	43	47	50	54	58	67	77	89	98	107	119	128
	Q(T)p	22	32	44	52	58	67	74	93	112	137	155	173	197	215
	%แตกต่าง	-31	-13	3	11	17	24	28	39	46	54	58	62	66	69
P.23	Q(T)a	106	125	149	165	176	194	207	245	282	330	366	401	448	484
	Q(T)p	58	93	135	163	184	216	239	308	374	459	524	587	672	735
	%แตกต่าง	-46	-26	-9	-1	4	11	15	25	32	39	43	46	50	52
P.29	Q(T)a	62	84	111	129	142	162	177	221	263	317	358	399	452	493
	Q(T)p	23	61	108	139	162	197	222	298	371	465	535	605	698	768
	%แตกต่าง	-63	-27	-3	8	14	21	25	35	41	46	49	52	54	56

ตารางที่ 5.13(ต่อ) การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach,-Rv,1)กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

สถานี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
		y(T)													
		-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
P.32	Q(T)a	25	32	40	46	50	57	61	75	89	106	119	132	149	162
	Q(T)p	6	20	35	46	54	66	75	101	125	158	182	206	238	261
	%แตกต่าง	-74	-38	-12	0	7	16	22	34	42	49	53	56	60	62
P.42	Q(T)a	17	21	27	31	33	37	40	49	58	69	77	85	96	104
	Q(T)p	9	17	27	33	38	46	51	68	83	103	118	133	153	168
	%แตกต่าง	-50	-22	-1	9	15	23	27	37	44	50	54	57	60	62
W.3	Q(T)a	464	612	791	909	999	1132	1231	1522	1801	2163	2434	2704	3060	3329
	Q(T)p	243	519	852	1072	1239	1487	1671	2213	2733	3406	3911	4413	5077	5578
	%แตกต่าง	-48	-15	8	18	24	31	36	45	52	57	61	63	66	68
W.4	Q(T)a	266	324	394	441	476	529	567	682	792	934	1040	1147	1287	1392
	Q(T)p	133	227	340	415	472	557	619	803	980	1210	1381	1552	1778	1948
	%แตกต่าง	-50	-30	-14	-6	-1	5	9	18	24	30	33	35	38	40
W.16	Q(T)a	74	100	131	152	167	190	207	258	306	369	416	463	525	572
	Q(T)p	31	74	127	162	188	228	257	343	425	532	611	691	796	875
	%แตกต่าง	-59	-26	-3	7	13	20	24	33	39	44	47	49	52	53
Y.1	Q(T)a	825	1005	1223	1367	1477	1639	1759	2113	2454	2894	3224	3553	3987	4314
	Q(T)p	429	782	1208	1490	1703	2021	2255	2949	3614	4476	5121	5764	6612	7253
	%แตกต่าง	-48	-22	-1	9	15	23	28	40	47	55	59	62	66	68
Y.4	Q(T)a	237	257	280	296	307	325	338	376	413	460	496	531	578	613
	Q(T)p	185	224	271	302	325	360	386	463	536	631	702	773	867	937
	%แตกต่าง	-22	-13	-3	2	6	11	14	23	30	37	42	46	50	53
Y.14	Q(T)a	612	791	1007	1150	1258	1419	1538	1890	2227	2664	2991	3317	3747	4072
	Q(T)p	237	565	961	1223	1422	1717	1935	2579	3198	3998	4598	5196	5984	6580
	%แตกต่าง	-61	-29	-5	6	13	21	26	36	44	50	54	57	60	62
Y.17	Q(T)a	254	325	411	467	510	574	621	760	894	1067	1196	1325	1495	1624
	Q(T)p	132	257	407	507	582	695	778	1023	1258	1563	1791	2018	2318	2545
	%แตกต่าง	-48	-21	-1	8	14	21	25	35	41	47	50	52	55	57

ตารางที่ 5.13(ต่อ) การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach,-Rv,1)กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

สถานี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
		y(T)													
		-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
Y.20	Q(T)a	354	469	609	701	771	875	952	1179	1397	1679	1891	2102	2380	2590
	Q(T)p	161	353	584	737	853	1025	1153	1529	1890	2358	2708	3057	3518	3866
	%แตกต่าง	-54	-25	-4	5	11	17	21	30	35	40	43	45	48	49
Y.26	Q(T)a	61	78	98	111	121	136	147	179	211	251	281	311	351	381
	Q(T)p	34	66	103	128	147	175	196	257	316	392	450	506	581	638
	%แตกต่าง	-44	-16	5	15	21	29	33	43	50	56	60	63	66	68
N.1	Q(T)a	698	856	1047	1173	1269	1411	1516	1826	2124	2510	2799	3086	3466	3753
	Q(T)p	323	629	998	1243	1428	1703	1907	2508	3085	3832	4391	4949	5684	6240
	%แตกต่าง	-54	-27	-5	6	13	21	26	37	45	53	57	60	64	66
N.17	Q(T)a	145	197	260	302	333	380	415	518	616	743	839	934	1059	1154
	Q(T)p	72	156	257	324	374	450	505	670	827	1031	1184	1337	1538	1690
	%แตกต่าง	-50	-21	-1	7	12	18	22	29	34	39	41	43	45	46
N.22	Q(T)a	257	324	404	458	498	558	602	733	859	1022	1143	1265	1425	1546
	Q(T)p	119	237	379	474	545	651	730	962	1184	1472	1688	1903	2186	2401
	%แตกต่าง	-54	-27	-6	4	9	17	21	31	38	44	48	50	53	55
N.24	Q(T)a	181	220	267	298	321	356	382	459	532	627	698	769	862	933
	Q(T)p	94	162	244	298	340	401	446	580	708	874	999	1123	1286	1410
	%แตกต่าง	-48	-26	-8	0	6	13	17	26	33	39	43	46	49	51
N.28A	Q(T)a	41	56	74	85	94	108	117	146	174	210	237	264	300	327
	Q(T)p	28	53	83	103	119	141	158	207	254	315	361	407	467	513
	%แตกต่าง	-31	-5	13	21	26	31	34	41	46	50	52	54	56	57
N.33	Q(T)a	128	196	278	332	373	434	480	613	741	907	1031	1155	1318	1441
	Q(T)p	72	173	295	376	438	529	596	795	986	1233	1418	1602	1846	2030
	%แตกต่าง	-44	-12	6	13	17	22	24	30	33	36	38	39	40	41

ตารางที่ 5.14 การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach, Rv,1) กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)

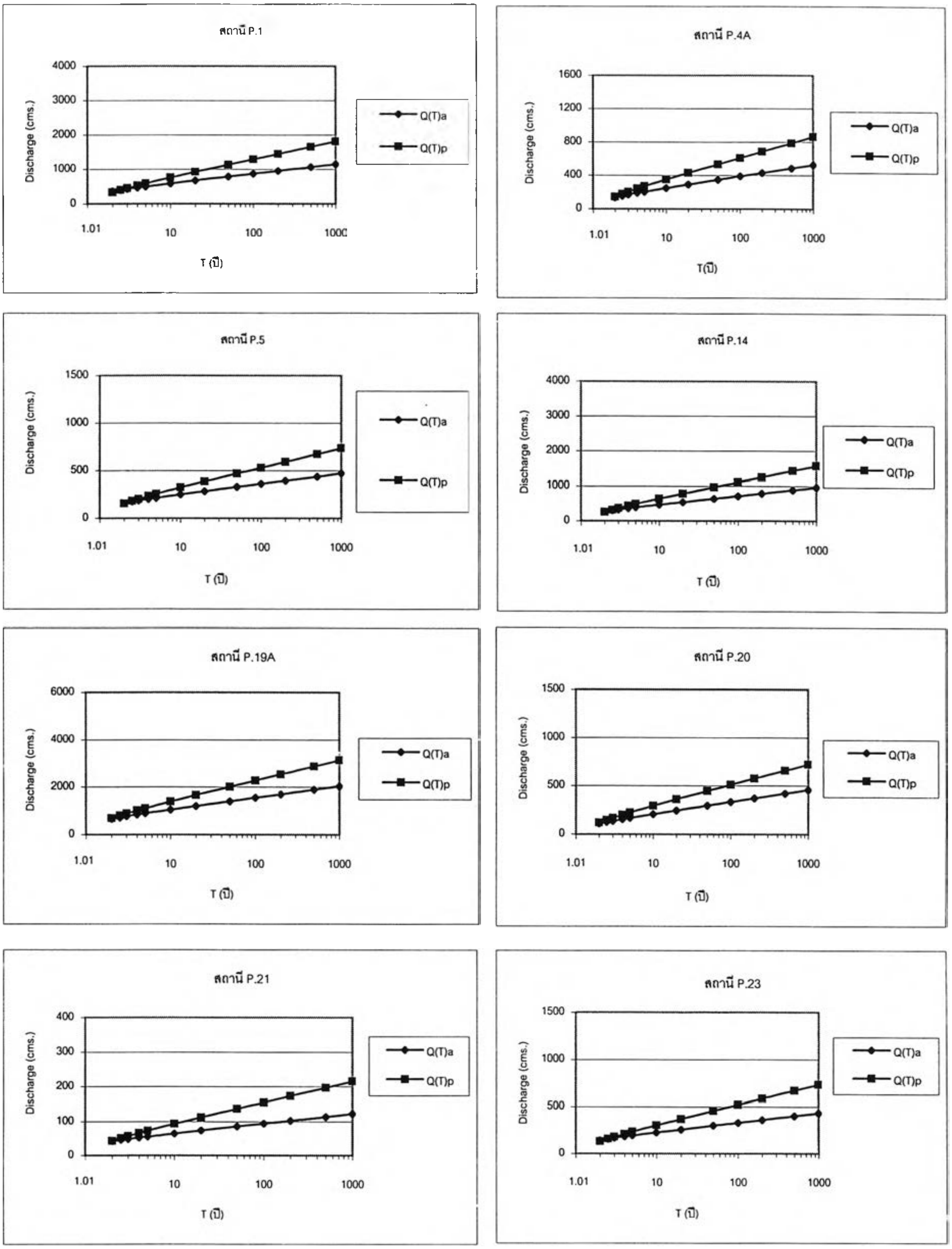
สถานี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
		y(T)													
		-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
P.1	Q(T)a	280	318	363	394	417	451	476	551	623	715	785	854	945	1014
	Q(T)p	145	231	335	404	456	533	591	760	923	1133	1291	1448	1655	1811
	%แตกต่าง	-48	-27	-8	3	9	18	24	38	48	58	64	70	75	79
P.4A	Q(T)a	61	95	137	164	185	215	238	305	370	454	516	579	661	723
	Q(T)p	53	95	145	179	204	242	270	352	431	533	610	686	787	863
	%แตกต่าง	-14	-1	6	9	10	12	13	15	16	18	18	19	19	19
P.5	Q(T)a	123	139	159	172	182	196	207	239	270	310	340	370	409	439
	Q(T)p	80	114	155	182	202	233	256	323	387	470	532	594	676	738
	%แตกต่าง	-35	-18	-3	6	11	19	23	35	43	52	57	61	65	68
P.14	Q(T)a	177	221	273	308	334	373	402	487	568	674	753	832	936	1015
	Q(T)p	92	169	261	322	369	437	488	639	783	970	1110	1250	1434	1573
	%แตกต่าง	-48	-24	-4	5	10	17	22	31	38	44	47	50	53	55
P.19A	Q(T)a	482	563	660	724	773	845	899	1057	1209	1405	1552	1699	1892	2038
	Q(T)p	378	521	693	807	893	1021	1116	1396	1664	2012	2273	2532	2875	3134
	%แตกต่าง	-22	-7	5	11	16	21	24	32	38	43	46	49	52	54
P.20	Q(T)a	63	84	109	126	139	158	172	214	253	305	344	382	433	471
	Q(T)p	42	78	120	148	169	201	224	294	360	446	510	574	659	723
	%แตกต่าง	-32	-7	10	17	22	27	31	37	42	46	48	50	52	53
P.21	Q(T)a	33	37	43	47	49	54	57	66	75	86	94	103	114	122
	Q(T)p	22	32	44	52	58	67	74	93	112	137	155	173	197	215
	%แตกต่าง	-33	-14	3	12	18	25	30	42	50	59	64	68	73	76
P.23	Q(T)a	111	127	148	161	171	187	198	231	263	304	335	365	406	436
	Q(T)p	58	93	135	163	184	216	239	308	374	459	524	587	672	735
	%แตกต่าง	-48	-27	-9	1	7	16	21	33	42	51	56	61	66	68
P.29	Q(T)a	67	87	111	127	139	157	170	209	247	296	332	369	417	453
	Q(T)p	23	61	108	139	162	197	222	298	371	465	535	605	698	768
	%แตกต่าง	-66	-29	-3	9	17	25	31	42	50	57	61	64	67	69

ตารางที่ 5.14(ต่อ) การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach,-Rv,1) กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)

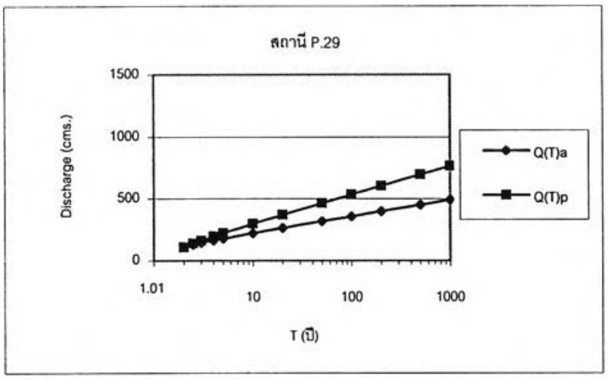
สถานี	ปริมาณ	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
	การไหล	y(T)													
	(ลบ.ม./ว.)	-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
P.32	Q(T)a	25	32	40	46	50	56	61	74	87	104	117	129	146	159
	Q(T)p	6	20	35	46	54	66	75	101	125	158	182	206	238	261
	%แตกต่าง	-74	-38	-12	1	8	18	23	35	44	51	56	59	63	65
P.42	Q(T)a	17	21	27	31	33	38	41	50	59	70	78	87	98	106
	Q(T)p	9	17	27	33	38	46	51	68	83	103	118	133	153	168
	%แตกต่าง	-49	-21	-1	9	15	22	26	36	42	48	51	54	57	58
W.3	Q(T)a	355	556	798	958	1079	1259	1392	1786	2164	2653	3019	3384	3866	4230
	Q(T)p	243	519	852	1072	1239	1487	1671	2213	2733	3406	3911	4413	5077	5578
	%แตกต่าง	-32	-7	7	12	15	18	20	24	26	28	30	30	31	32
W.4	Q(T)a	293	337	389	424	451	490	519	605	687	794	874	953	1058	1138
	Q(T)p	133	227	340	415	472	557	619	803	980	1210	1381	1552	1778	1948
	%แตกต่าง	-55	-33	-13	-2	5	14	19	33	43	52	58	63	68	71
W.16	Q(T)a	65	95	132	157	175	203	223	283	341	416	471	527	601	656
	Q(T)p	31	74	127	162	188	228	257	343	425	532	611	691	796	875
	%แตกต่าง	-53	-22	-4	3	8	12	15	21	25	28	30	31	33	33
Y.1	Q(T)a	814	1003	1230	1381	1495	1665	1790	2161	2516	2977	3321	3665	4118	4461
	Q(T)p	429	782	1208	1490	1703	2021	2255	2949	3614	4476	5121	5764	6612	7253
	%แตกต่าง	-47	-22	-2	8	14	21	26	36	44	50	54	57	61	63
Y.4	Q(T)a	229	252	281	299	313	334	350	395	439	496	539	581	637	679
	Q(T)p	185	224	271	302	325	360	386	463	536	631	702	773	867	937
	%แตกต่าง	-19	-11	-3	1	4	8	10	17	22	27	30	33	36	38
Y.14	Q(T)a	553	762	1014	1180	1307	1495	1634	2044	2438	2947	3329	3710	4212	4591
	Q(T)p	237	565	961	1223	1422	1717	1935	2579	3198	3998	4598	5196	5984	6580
	%แตกต่าง	-57	-26	-5	4	9	15	18	26	31	36	38	40	42	43
Y.17	Q(T)a	215	304	412	483	537	618	677	852	1021	1238	1402	1564	1779	1941
	Q(T)p	132	257	407	507	582	695	778	1023	1258	1563	1791	2018	2318	2545
	%แตกต่าง	-39	-16	-1	5	8	12	15	20	23	26	28	29	30	31

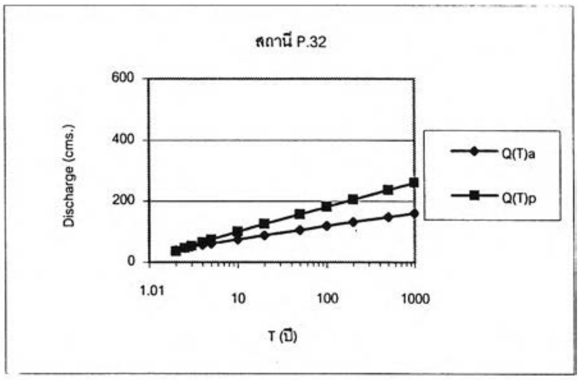
ตารางที่ 5.14(ต่อ) การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach,-Rv,1) กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)

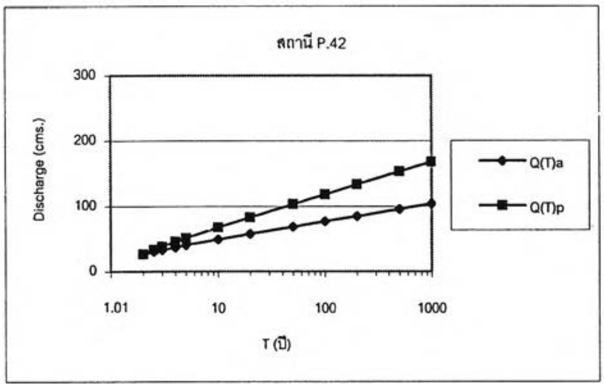
สถานี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./ว.)	T													
		1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	10	20	50	100	200	500	1000
		y(T)													
		-0.476	-0.094	0.367	0.672	0.903	1.246	1.500	2.250	2.970	3.902	4.600	5.296	6.214	6.907
Y.20	Q(T)a	288	436	614	732	822	955	1053	1344	1623	1983	2254	2523	2879	3147
	Q(T)p	161	353	584	737	853	1025	1153	1529	1890	2358	2708	3057	3518	3866
	%แตกต่าง	-44	-19	-5	1	4	7	9	14	17	19	20	21	22	23
Y.26	Q(T)a	63	79	98	111	121	136	146	178	209	248	278	307	346	376
	Q(T)p	34	66	103	128	147	175	196	257	316	392	450	506	581	638
	%แตกต่าง	-45	-17	5	15	22	29	34	44	52	58	62	65	68	70
N.1	Q(T)a	700	858	1049	1175	1271	1413	1518	1829	2127	2513	2803	3091	3471	3758
	Q(T)p	323	629	998	1243	1428	1703	1907	2508	3085	3832	4391	4949	5684	6240
	%แตกต่าง	-54	-27	-5	6	12	21	26	37	45	52	57	60	64	66
N.17	Q(T)a	81	163	262	328	378	452	507	669	824	1025	1176	1326	1524	1674
	Q(T)p	72	156	257	324	374	450	505	670	827	1031	1184	1337	1538	1690
	%แตกต่าง	-10	-4	-2	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	1	1
N.22	Q(T)a	260	327	407	460	500	560	604	735	861	1023	1145	1266	1426	1546
	Q(T)p	119	237	379	474	545	651	730	962	1184	1472	1688	1903	2186	2401
	%แตกต่าง	-54	-27	-7	3	9	16	21	31	38	44	47	50	53	55
N.24	Q(T)a	149	203	268	311	343	391	427	533	634	765	863	961	1090	1187
	Q(T)p	94	162	244	298	340	401	446	580	708	874	999	1123	1286	1410
	%แตกต่าง	-37	-20	-9	-4	-1	2	4	9	12	14	16	17	18	19
N.28A	Q(T)a	32	51	74	89	101	118	131	168	204	250	285	319	365	399
	Q(T)p	28	53	83	103	119	141	158	207	254	315	361	407	467	513
	%แตกต่าง	-13	3	12	16	17	20	21	23	25	26	27	28	28	28
N.33	Q(T)a	75	169	283	358	415	499	562	747	924	1154	1325	1497	1723	1894
	Q(T)p	72	173	295	376	438	529	596	795	986	1233	1418	1602	1846	2030
	%แตกต่าง	-5	2	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7

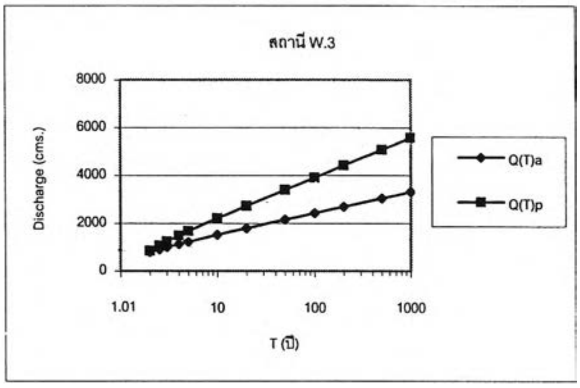


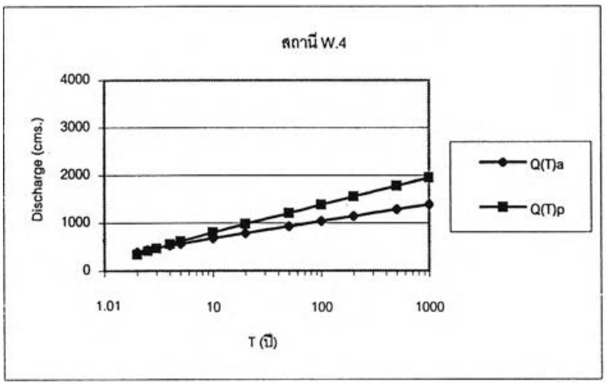
รูปที่ 5.4การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

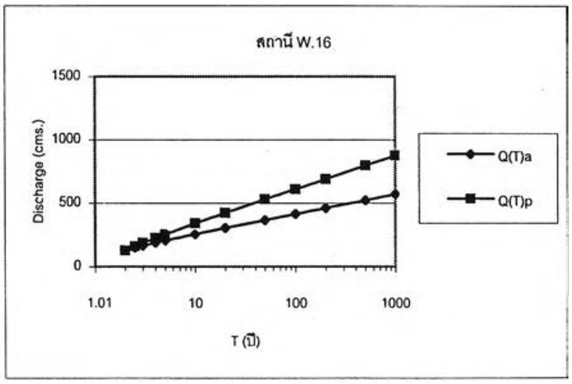


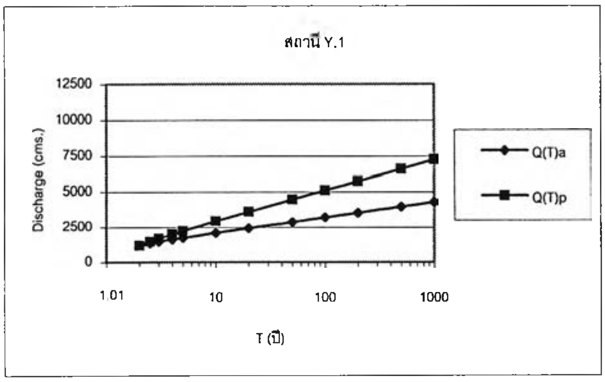


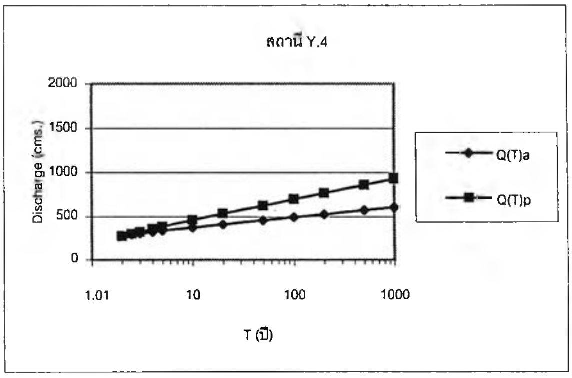




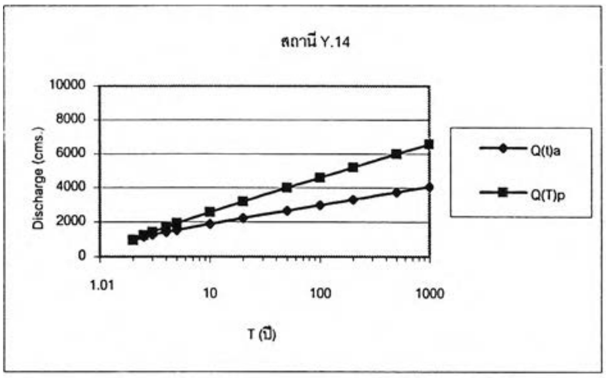


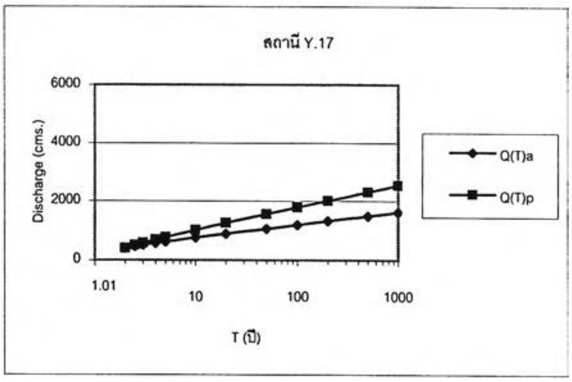


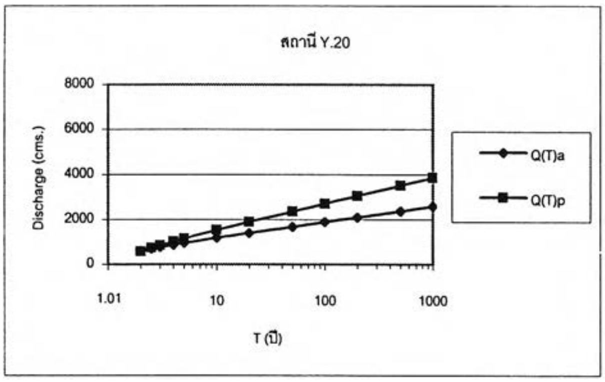


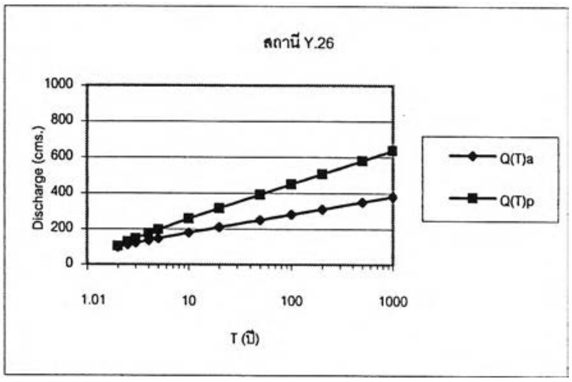


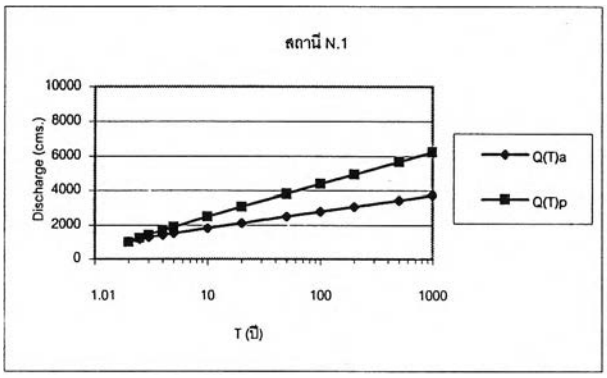
รูปที่ 5.4(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

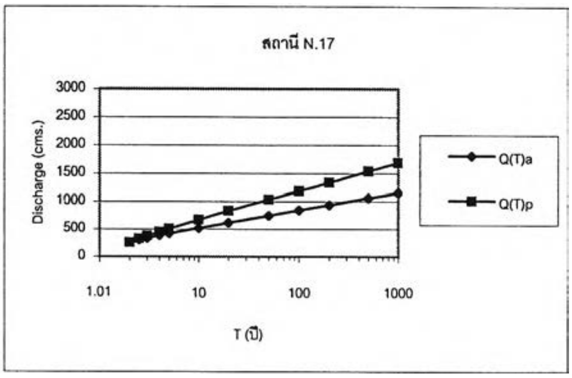


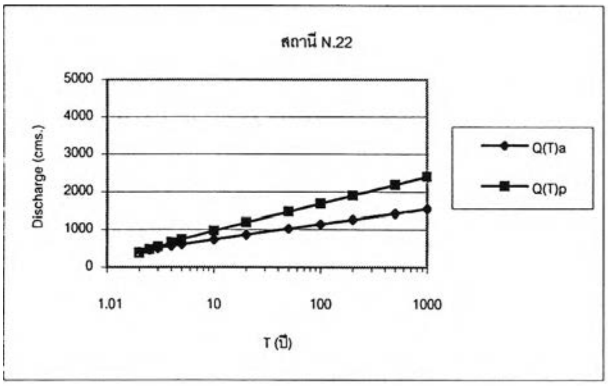


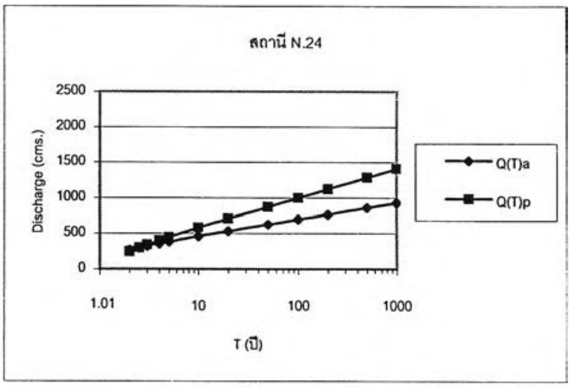




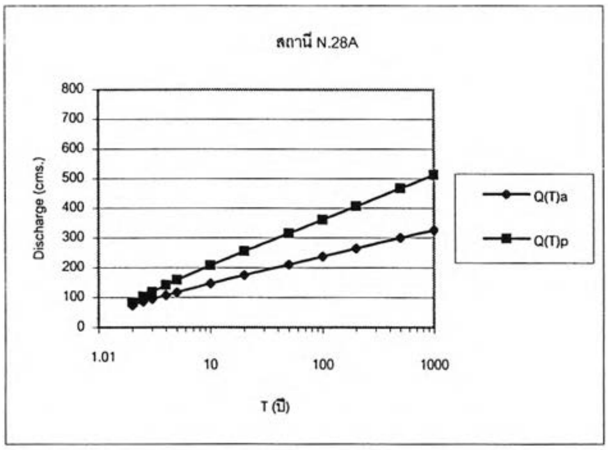


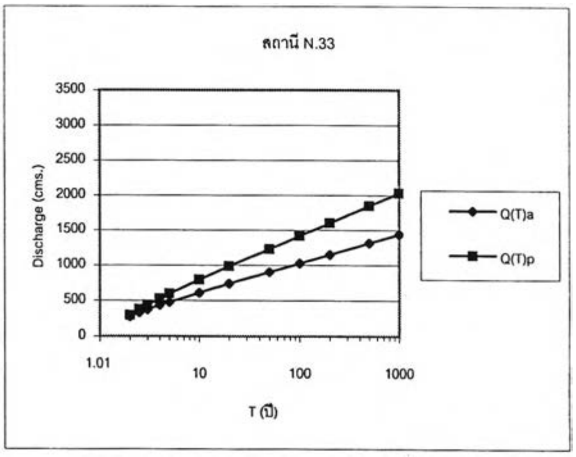




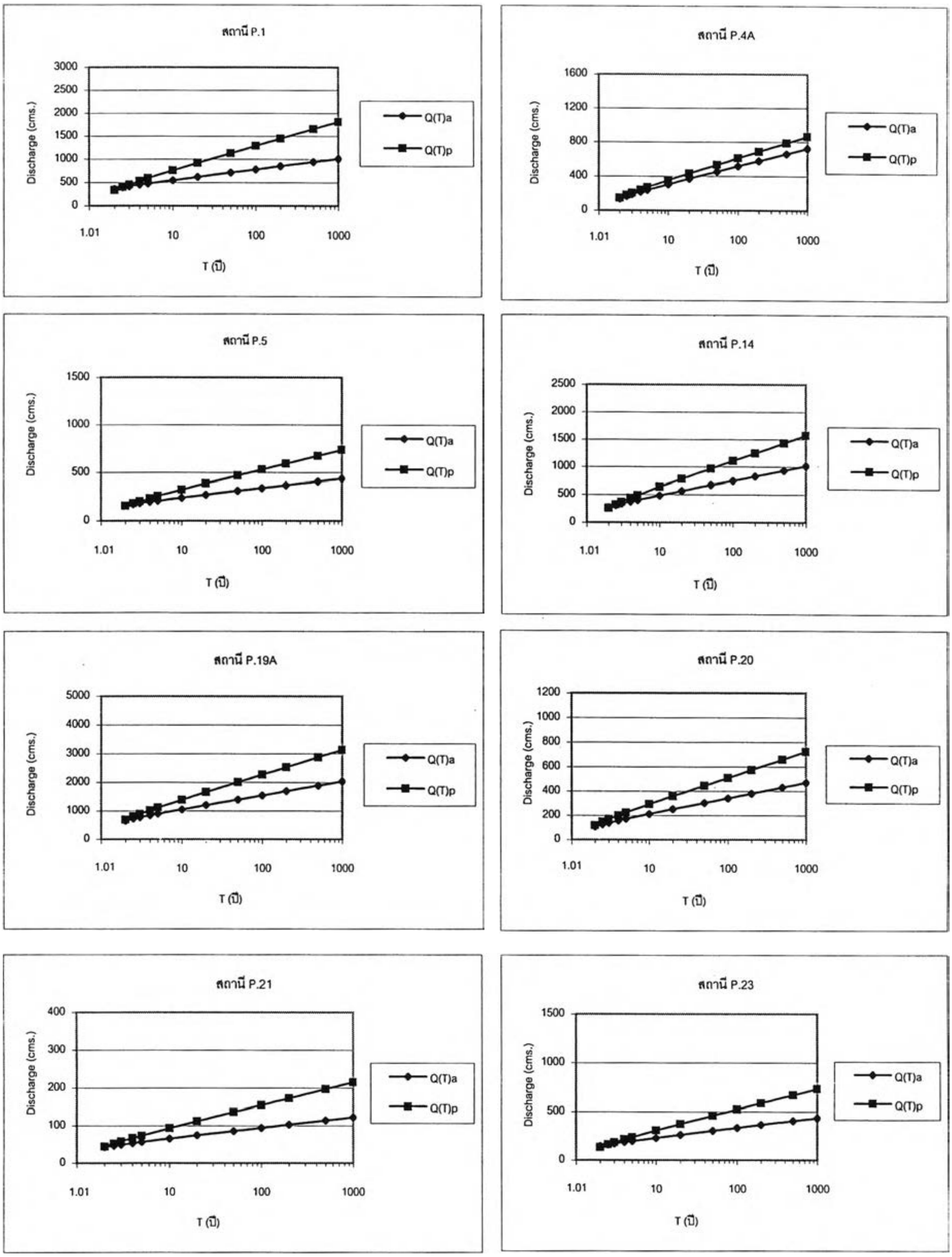


รูปที่ 5.4(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

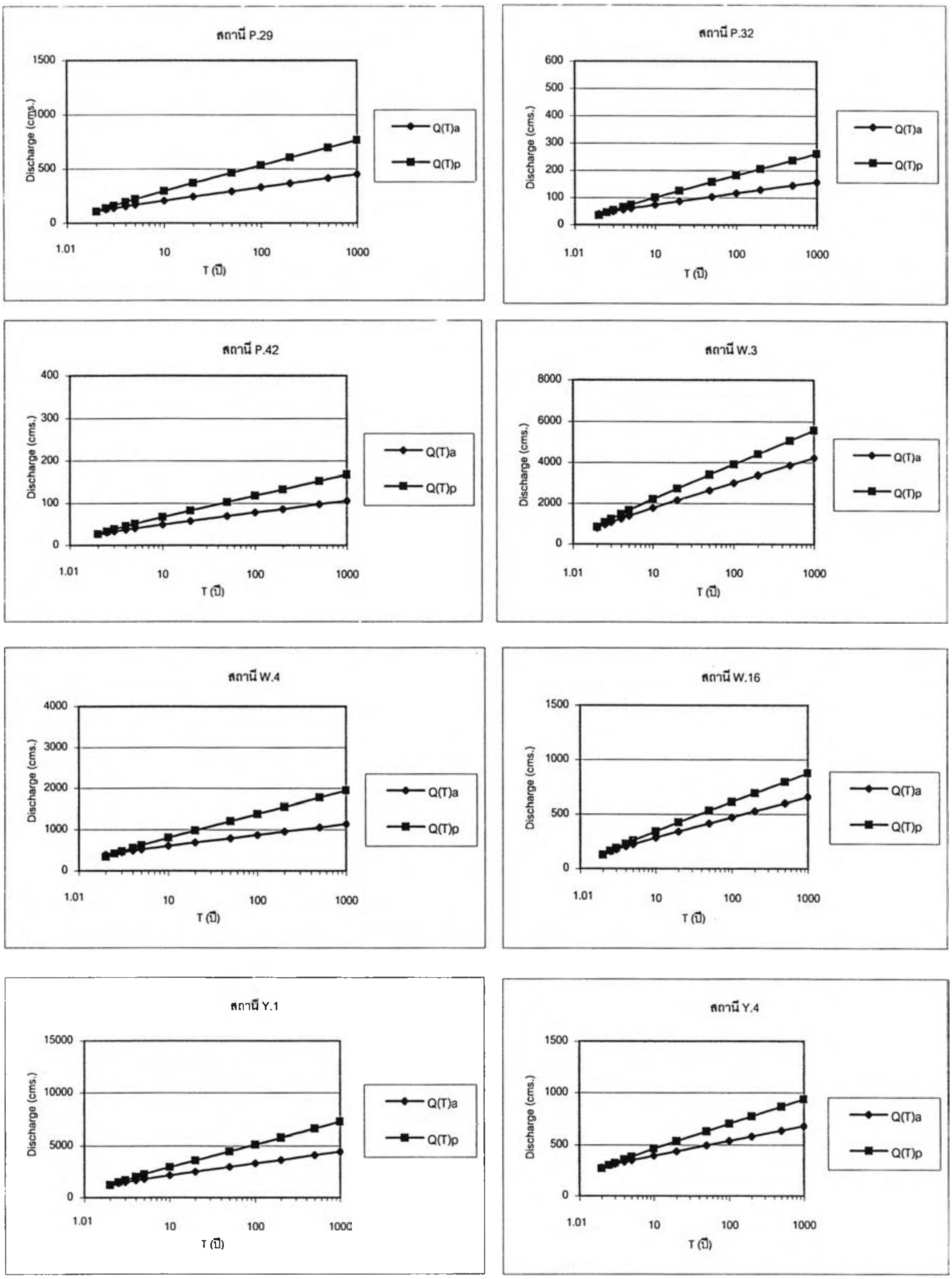




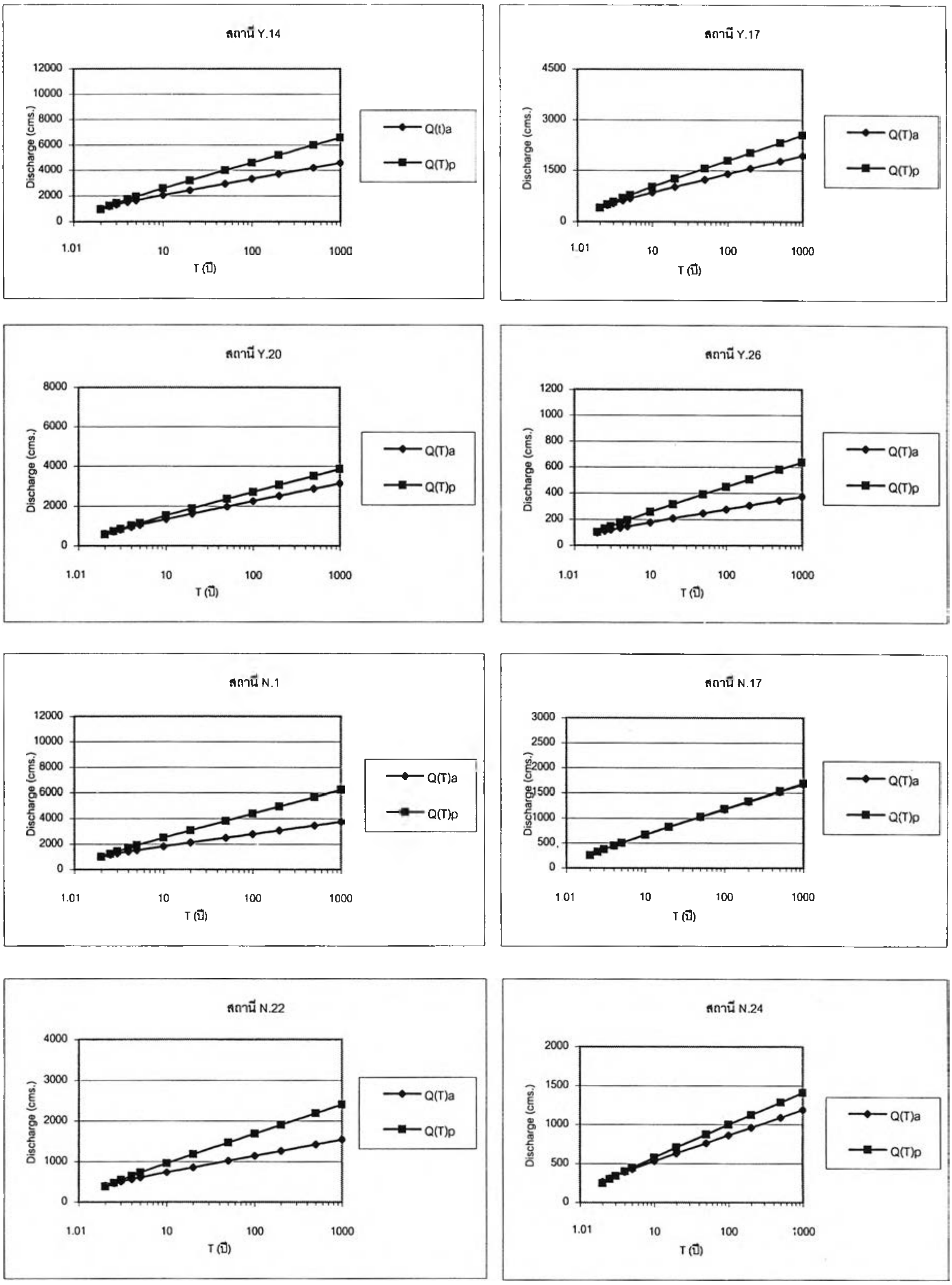
รูปที่ 5.4(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)



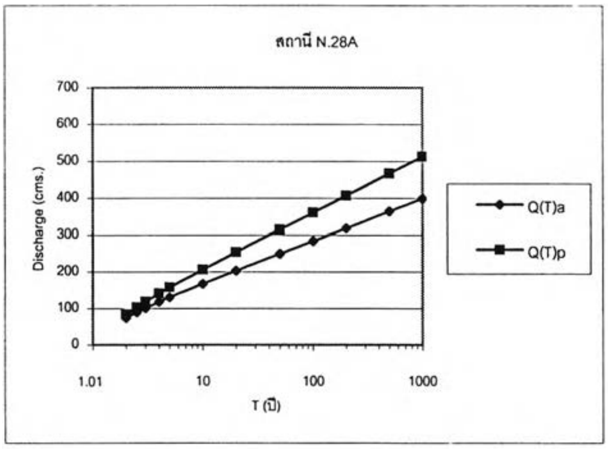
รูปที่ 5.5 การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)

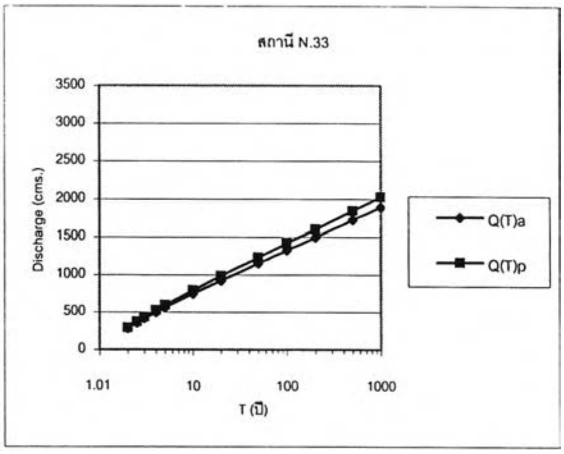


รูปที่ 5.5(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)



รูปที่ 5.5(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)





รูปที่ 5.5(ต่อ)การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบ กรณีใช้ค่าพารามิเตอร์วิธีโมเมนต์ (Moment Method)

5.5 การแบ่งพื้นที่ย่อยและการทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยา

ในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากเชิงภูมิภาคของการศึกษานี้ จะแบ่งพื้นที่ของลุ่มน้ำที่ศึกษาออกเป็นพื้นที่ย่อย โดยการทดสอบความคล้ายคลึงเชิงอุทกวิทยา แล้วจึงแบ่งเป็นพื้นที่ย่อย เพื่อจัดกลุ่มของสถานีวัดน้ำท่าที่มีลักษณะทางอุทกวิทยาคล้ายกันไว้ด้วยกัน เพื่อให้การสร้างกราฟการแจกแจงความถี่มีความเหมาะสมและสามารถเป็นตัวแทนของลุ่มน้ำย่อยนั้นได้ โดยในการจัดกลุ่มสถานีวัดน้ำท่าให้อยู่ในพื้นที่ย่อยเดียวกันในการศึกษานี้ จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิเพื่อใช้ในการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1. ลักษณะทางสภาพภูมิอากาศ พิจารณาจาก อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหย
2. ลักษณะทางอุทกวิทยา โดยพิจารณาจาก ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย
3. ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ พิจารณาจากความลาดชันของลำน้ำ

5.5.1 <u>การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางสภาพภูมิอากาศ</u>

การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางสภาพภูมิอากาศ ในการศึกษานี้จะพิจารณาจากอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหย ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิทางสภาพภูมิอากาศของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านสรุปได้ดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 สภาพภูมิอากาศของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านโดยสรุป

ลุ่มน้ำ	ค่าเฉลี่ยรายปี			
	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความเร็วลม (น็อต)	ปริมาณการระเหยจากถาด (มม.)
ปิง	24.5 - 28.3	67.0 – 75.0	1.6 – 3.7	1503.2 – 2073.0
วัง	25.9 – 27.3	68.0 – 74.0	1.2 – 2.8	1467.7 – 1955.0
ยม	25.5 – 28.3	70.0 – 73.0	1.5 – 3.7	1547.8 – 2073.0
น่าน	25.7 – 28.3	70.0 – 78.0	1.0 – 3.7	1243.8 – 2073.0

จากตารางสภาพภูมิอากาศของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านโดยสรุป จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหยของทั้ง 4 ลุ่มน้ำ ไม่แตกต่างกันมากจนมีนัยสำคัญที่จะสามารถแบ่งออกเป็นพื้นที่ออกเป็นลุ่มน้ำย่อยได้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าไม่สามารถแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านได้และจะต้องใช้เงื่อนไขอื่นๆ ในการแบ่งพื้นที่ย่อยต่อไป

5.5.2 <u>การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางอุทกวิทยา</u>

การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางอุทกวิทยา ในการศึกษานี้จะพิจารณาจากปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านสรุปได้ดังตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 สภาพทางอุทกวิทยาของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านโดยสรุป

ลุ่มน้ำ	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณฝนรายปี(มม.)		ปริมาณน้ำท่ารายปี(ล้าน ลบ.ม.)	
		ค่าเฉลี่ย	จำนวนวันฝนตก	ค่าเฉลี่ย	ลิตร/วินาที/ตร.กม.
ปิง	33,985	1,056	84	8,577.9	8.02
วัง	10,791	1,048	80	1,513.4	4.45
ยม	26,616	1,118	74	3,650.8	4.90
น่าน	34,330	1,243	83	11,017.4	10.18

จากตารางสภาพทางอุทกวิทยาของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านโดยสรุป จะเห็นได้ว่าปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และจำนวนวันที่ฝนตกของทั้ง 4 ลุ่มน้ำมีปริมาณใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง 1,048 – 1,243 มม. และ 74 – 84 วัน ตามลำดับ ซึ่งอาจเนื่องมาจากพื้นที่ทั้งหมดได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เหมือนกัน จึงไม่สามารถแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะปริมาณฝนรายปีในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่านได้ และต้องใช้เงื่อนไขอื่นๆ ในการแบ่งพื้นที่ย่อยต่อไป

ในส่วนปริมาณน้ำท่ารายปีของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน จะเห็นได้ว่าเมื่อคิดค่าปริมาณน้ำท่ารายปีออกมาเป็น ลิตร/วินาที/ตร.กม. ลุ่มน้ำปิงและลุ่มน้ำน่านมีค่าปริมาณน้ำท่ารายปีสูงกว่าลุ่มน้ำวังและลุ่มน้ำยมอยู่มาก ดังนั้นจึงควรพิจารณาการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นจากข้อมูลปริมาณน้ำท่าของทั้ง 4 ลุ่มน้ำต่อไป

จากการตรวจสอบปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีของทั้ง 4 ลุ่มน้ำดังแสดงในตารางที่ 5.17 พบว่าโดยทั่วไปบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำจะมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่มากกว่าในบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำ ดังนั้นในการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางอุทกวิทยา จึงจะใช้เกณฑ์ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่มาทำการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้น โดยจะทำการแยกกลุ่มสถานีที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่มากกับสถานีที่มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่น้อย และจะใช้แนวขอบเขตลุ่มน้ำย่อยโดยประมาณเป็นเส้นขอบเขตในการแบ่งพื้นที่ย่อย ซึ่งสามารถสรุปการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นได้ดังนี้

1. ลุ่มน้ำปิง แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยคือลุ่มน้ำปิงตอนบน และลุ่มน้ำปิงตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.6
2. ลุ่มน้ำวัง ไม่ทำการแบ่งพื้นที่ย่อย เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลน้อยทำให้สถานีที่ใช้ในการศึกษามีเพียง 3 สถานี อีกทั้งค่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ก็ไม่ต่างกันมาก ดังแสดงในรูปที่ 5.7
3. ลุ่มน้ำยม แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยคือลุ่มน้ำยมตอนบน และลุ่มน้ำยมตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.8
4. ลุ่มน้ำน่าน แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยคือลุ่มน้ำน่านตอนบน และลุ่มน้ำน่านตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.9

5.5.3 การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ

การแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำจะพิจารณาจากความลาดชันของลำน้ำ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิความลาดชันของลำน้ำของลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน พบว่าบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำจะมีความลาดชันของลำน้ำมากกว่าในบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำ ดังนั้นในการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ จึงจะใช้เกณฑ์ความลาดชัน

ของลำน้ำมาทำการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นร่วมกับเกณฑ์ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ ซึ่งสามารถสรุปการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นได้ดังนี้

1. ลุ่มน้ำปิง แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยลุ่มน้ำปิงตอนบน และลุ่มน้ำปิงตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.10
2. ลุ่มน้ำวัง ไม่ทำการแบ่งพื้นที่ย่อย เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลน้อยทำให้สถานีที่ใช้ในการศึกษามีเพียง 3 สถานี ดังแสดงในรูปที่ 5.11
3. ลุ่มน้ำยม แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยคือลุ่มน้ำยมตอนบน และลุ่มน้ำยมตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.12
4. ลุ่มน้ำน่าน แบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ย่อยคือลุ่มน้ำน่านตอนบน และลุ่มน้ำน่านตอนล่าง ดังแสดงในรูปที่ 5.13

5.5.4 <u>การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยา</u>

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีทดสอบความคล้ายคลึงของ U.S. Geological Survey (USGS) ซึ่งเป็นการสร้างกราฟสำหรับการทดสอบความคล้ายคลึงของสถานีวัดน้ำท่าในพื้นที่ศึกษา จากการพิจารณาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการประเมินค่าตัวแปรลดรูปของทฤษฎี Gumbel ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หัวข้อที่ 2.10

จากผลการแบ่งพื้นที่ย่อยเบื้องต้นตามความลาดชันของลำน้ำร่วมกับเกณฑ์ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ แล้วนำมาทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาในแต่ละพื้นที่ย่อย ได้ผลการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 5.18 - 5.31 และรูปที่ 5.14 - 5.27 ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปผลการแบ่งพื้นที่ย่อยได้ดังนี้คือ

1. ลุ่มน้ำปิงตอนบน ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 8 สถานีคือ สถานี P.1 P.4A P.5 P.14 P.19A P.20 P.21 และ P.23

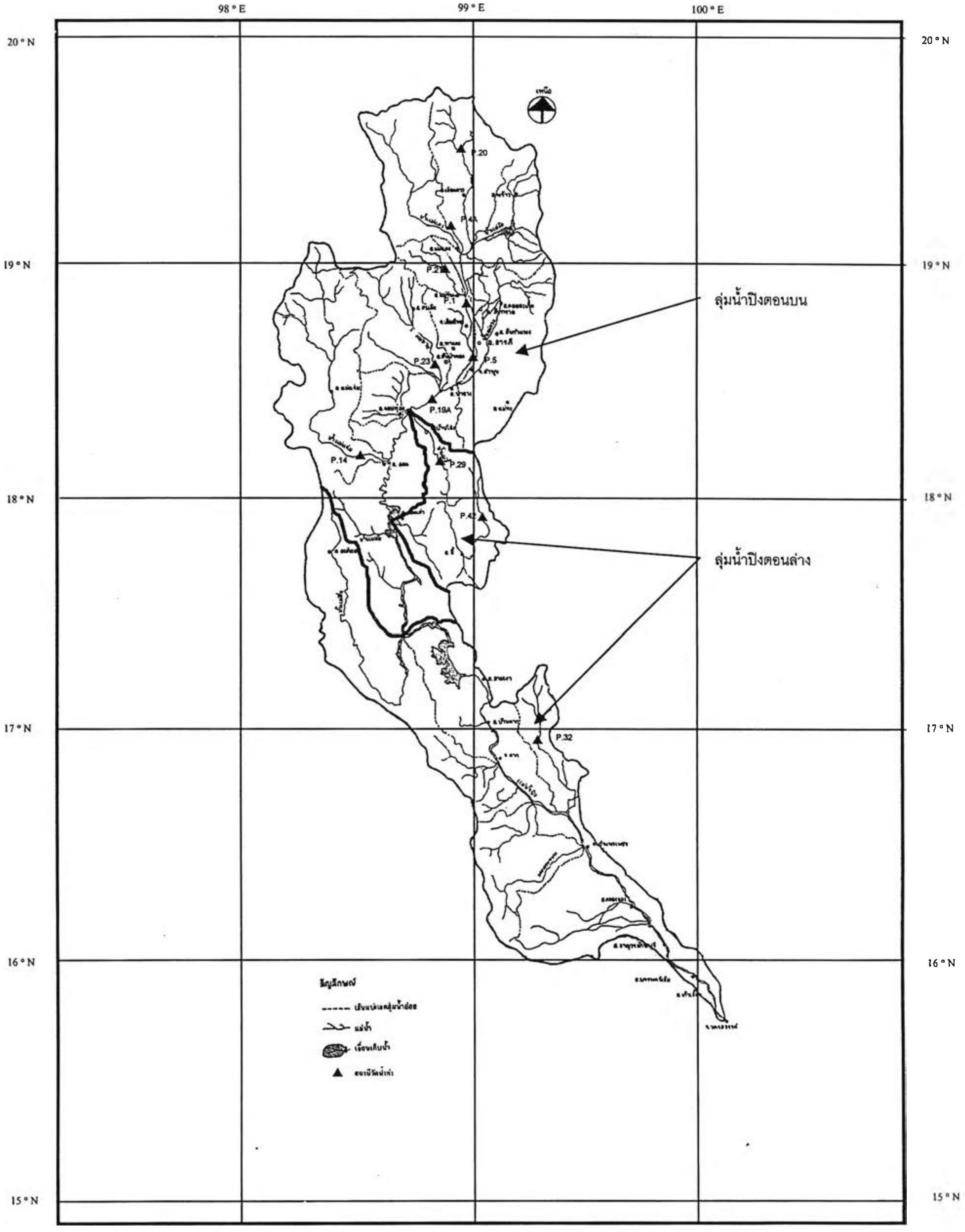
2. ลุ่มน้ำปิงตอนล่าง ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 3 สถานีคือ สถานี P.29 P.32 และ P.42

3. ลุ่มน้ำวัง ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 3 สถานีคือ สถานี W.3 W.4 และ W.16

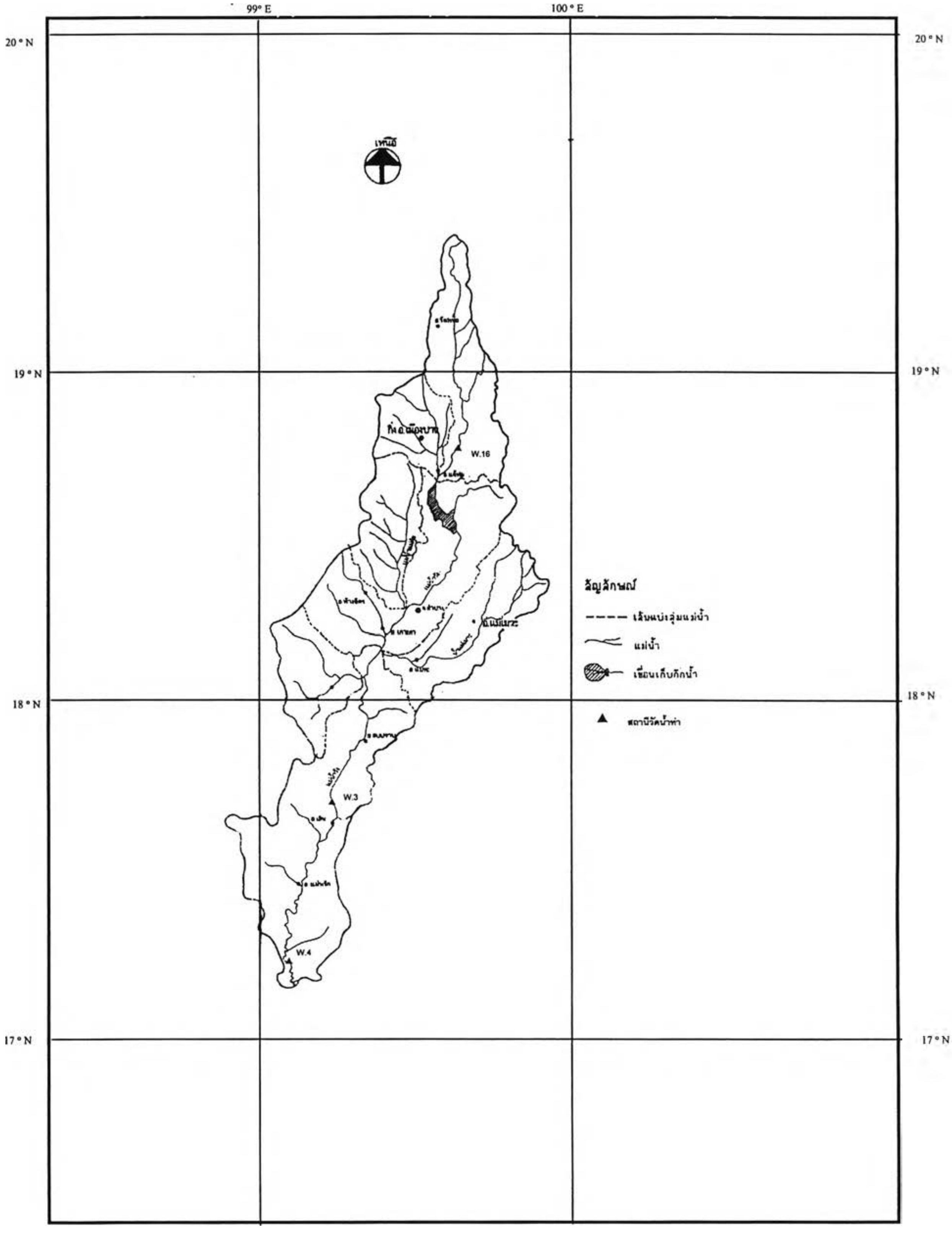
4. ลุ่มน้ำยมตอนบน ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 2 สถานีคือ สถานี Y.1 และ Y.20

ตารางที่ 5.17 ปริมาณน้ำท่าต่อพื้นที่ลุ่มน้ำของสถานีต่างๆในลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน

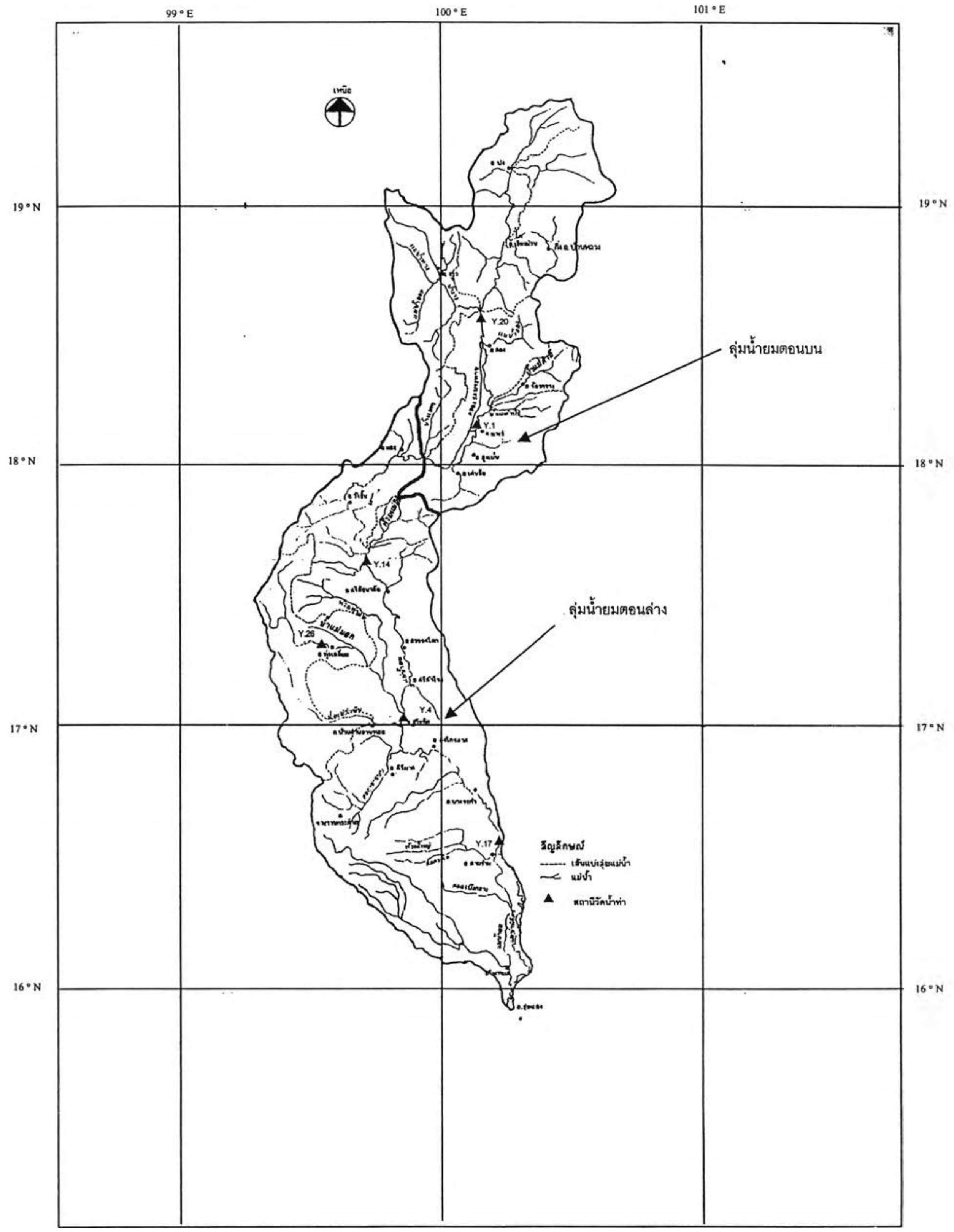
สถานี	ความยาวข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่าต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ (L/s/km^2)
P.1	80	139.20	6,355	9.24
P.4A	45	45.93	1,902	8.18
P.5	30	80.05	1,569	11.45
P.14	46	97.70	3,853	8.77
P.19A	35	361.00	14,023	6.72
P.20	22	40.95	1,355	8.55
P.21	47	19.80	515	8.61
P.23	33	56.00	1,777	6.92
P.29	18	19.40	1,970	2.85
P.32	19	3.73	342	3.66
P.42	22	7.02	315	3.35
W.3	14	228.14	8,985	4.43
W.4	20	105.70	10,442	3.81
W.16	24	29.62	1,284	6.16
Y.1	22	552.00	7,590	9.02
Y.4	37	195.00	17,731	3.27
Y.14	37	306.00	12,131	6.36
Y.17	25	125.80	21,415	4.81
Y.20	29	147.00	5,410	7.92
Y.26	22	35.30	785	4.47
N.1	69	353.00	4,609	19.08
N.17	25	85.00	1,156	18.8
N.22	32	116.00	4,841	11.56
N.24	34	93.00	1,861	13.87
N.28A	11	27.04	368	10.23
N33	23	65.12	2,463	5.15



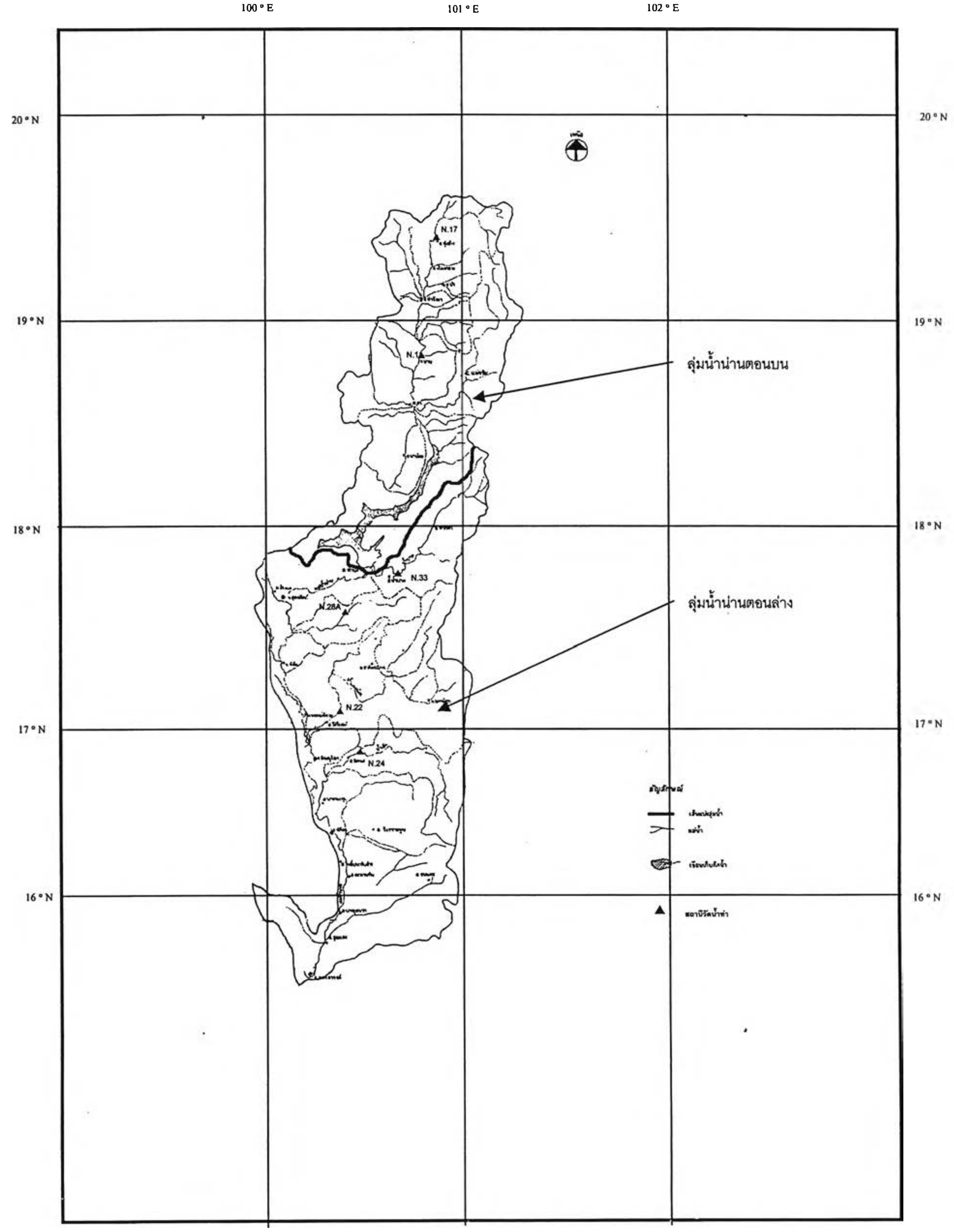
รูปที่ 5.6 การแบ่งพื้นที่ย่อยของลุ่มน้ำปิง



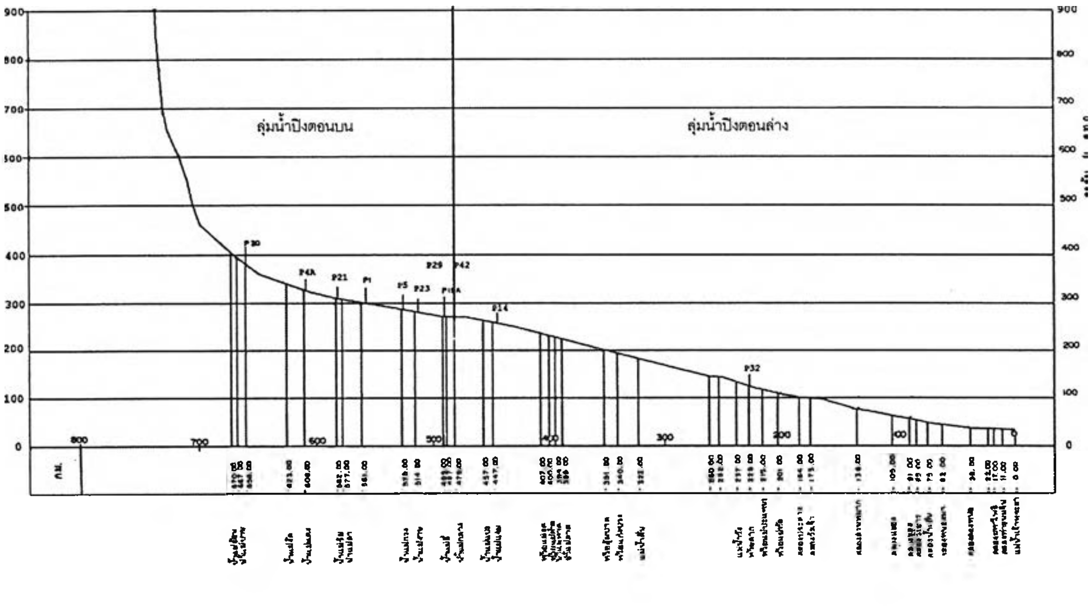
รูปที่ 5.7 การแบ่งพื้นที่ย่อยของลุ่มน้ำวัง



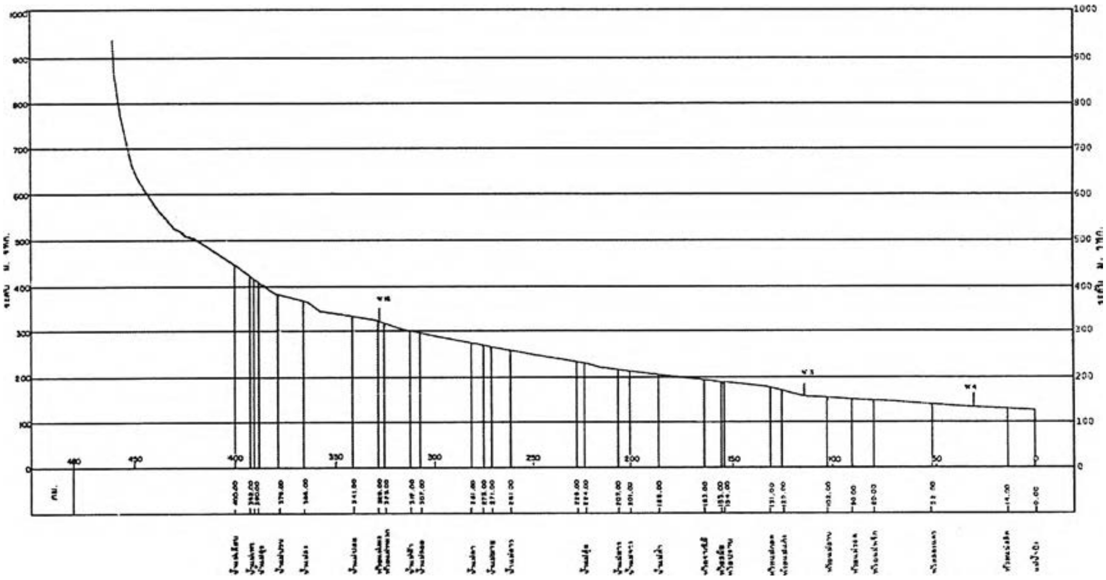
รูปที่ 5.8 การแบ่งพื้นที่ย่อยของลุ่มน้ำยม



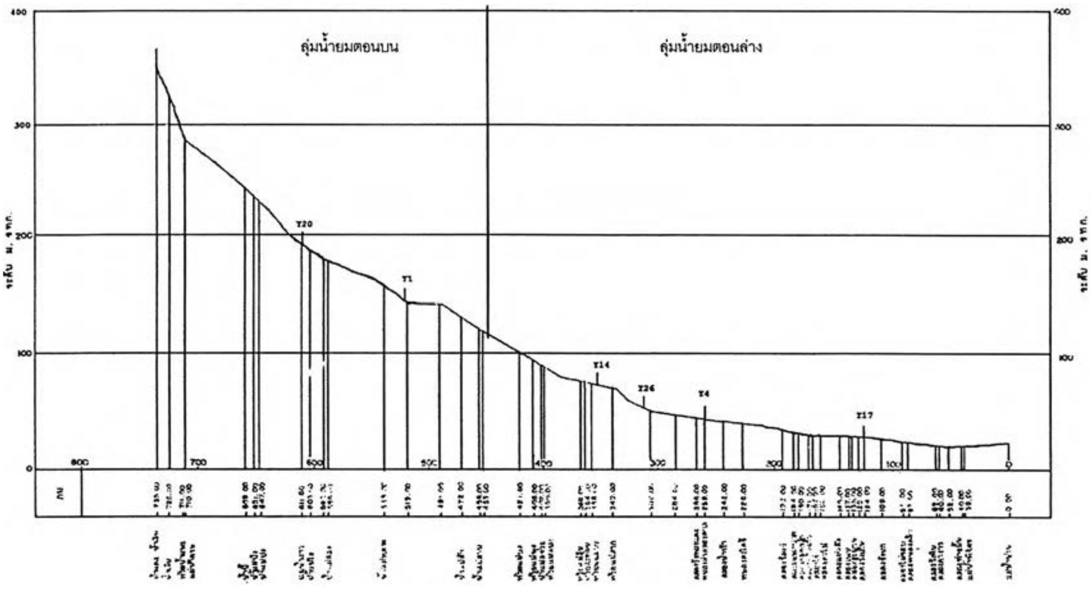
รูปที่ 5.9 การแบ่งพื้นที่ย่อยของลุ่มน้ำน่าน



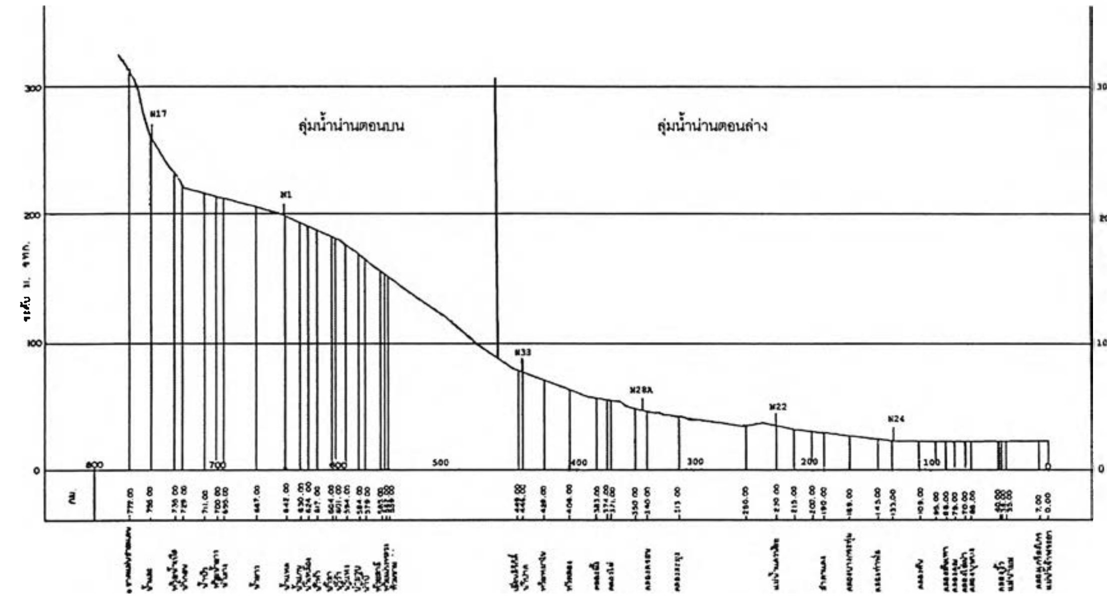
รูปที่ 5.10 การแบ่งพื้นที่ย่อยตามความลาดชันลำน้ำสายหลักของลุ่มน้ำปิง



รูปที่ 5.11 การแบ่งพื้นที่ย่อยตามความลาดชันลำน้ำสายหลักของลุ่มน้ำวัง



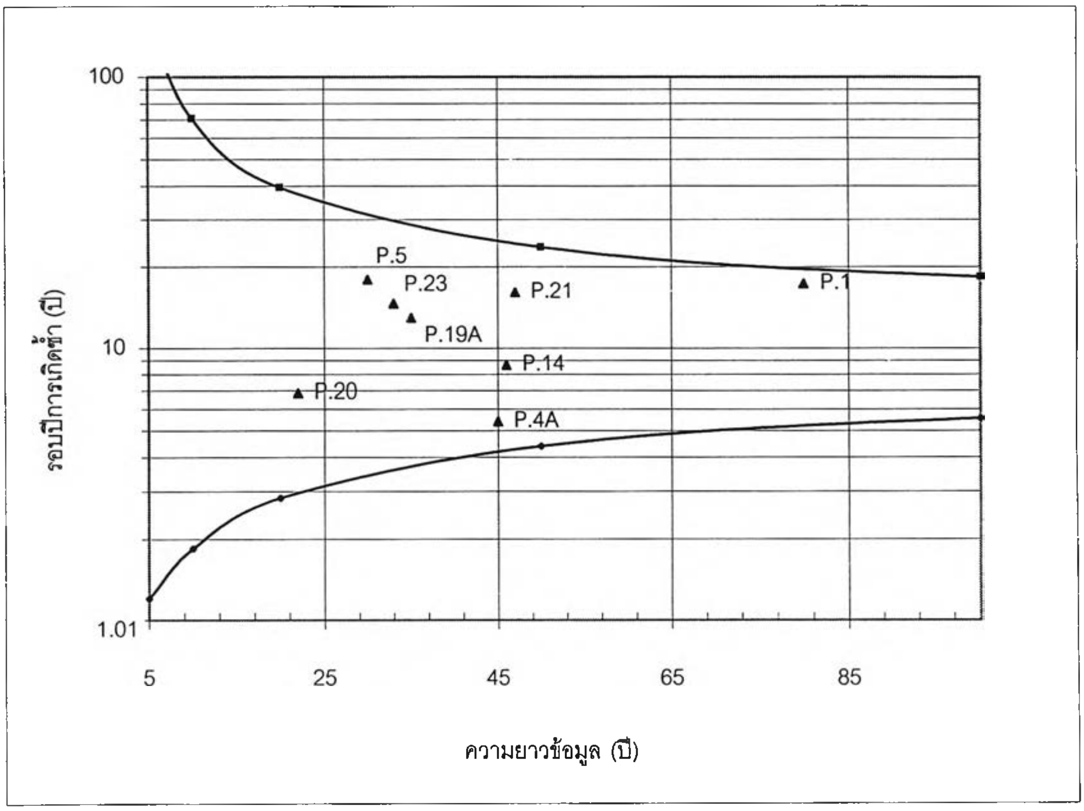
รูปที่ 5.12 การแบ่งพื้นที่ย่อยตามความลาดชันลำน้ำสายหลักของลุ่มน้ำยม



รูปที่ 5.13 การแบ่งพื้นที่ย่อยตามความลาดชันลำน้ำสายหลักของลุ่มน้ำน่าน

ตารางที่ 5.18 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

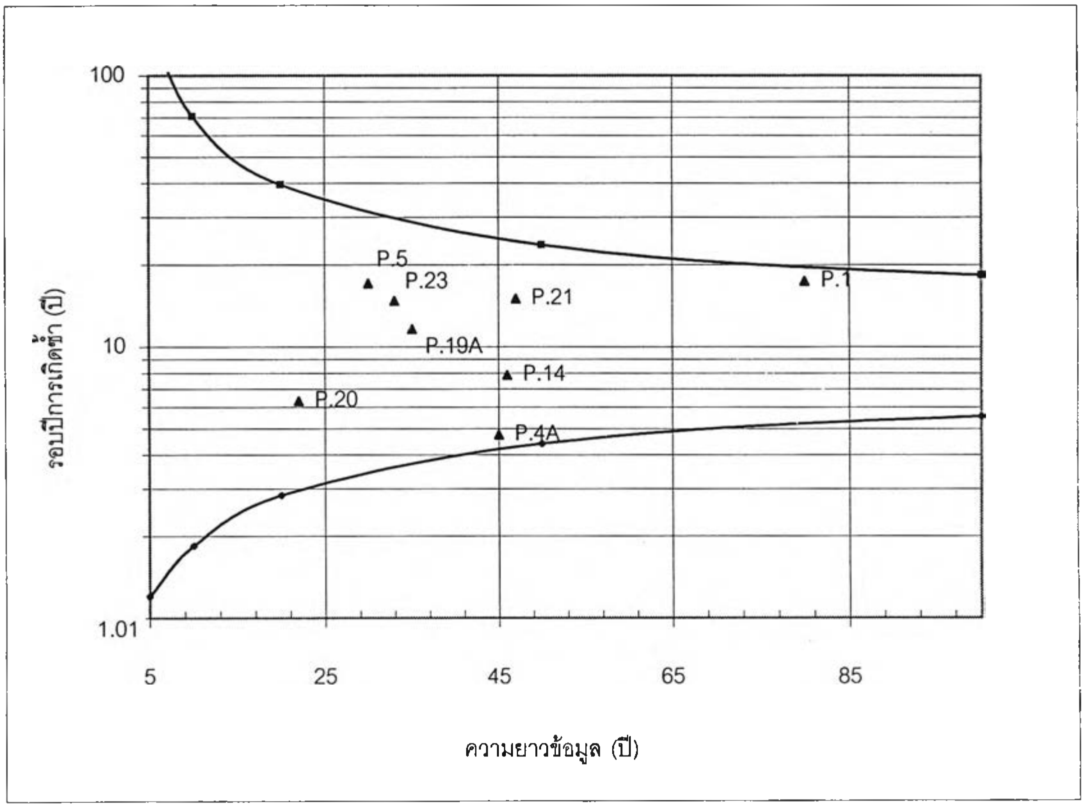
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./วิ)	Q_{10} (ลบ.ม./วิ)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./วิ)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
P.1	6,355	384.59	550.93	1.433	607.80	17.3	80
P.4A	1,902	155.59	305.48	1.963	245.89	5.4	45
P.5	1,569	167.94	239.48	1.426	265.41	17.9	30
P.14	3,853	297.11	486.76	1.638	469.55	8.7	46
P.19A	14,023	704.49	1056.81	1.500	1113.37	12.9	35
P.20	1,355	120.98	213.55	1.765	191.20	6.9	22
P.21	515	45.43	65.79	1.448	71.79	16.0	47
P.23	1,777	157.13	230.91	1.470	248.32	14.6	33
			ค่าเฉลี่ย =	1.580			



รูปที่ 5.14 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.19 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

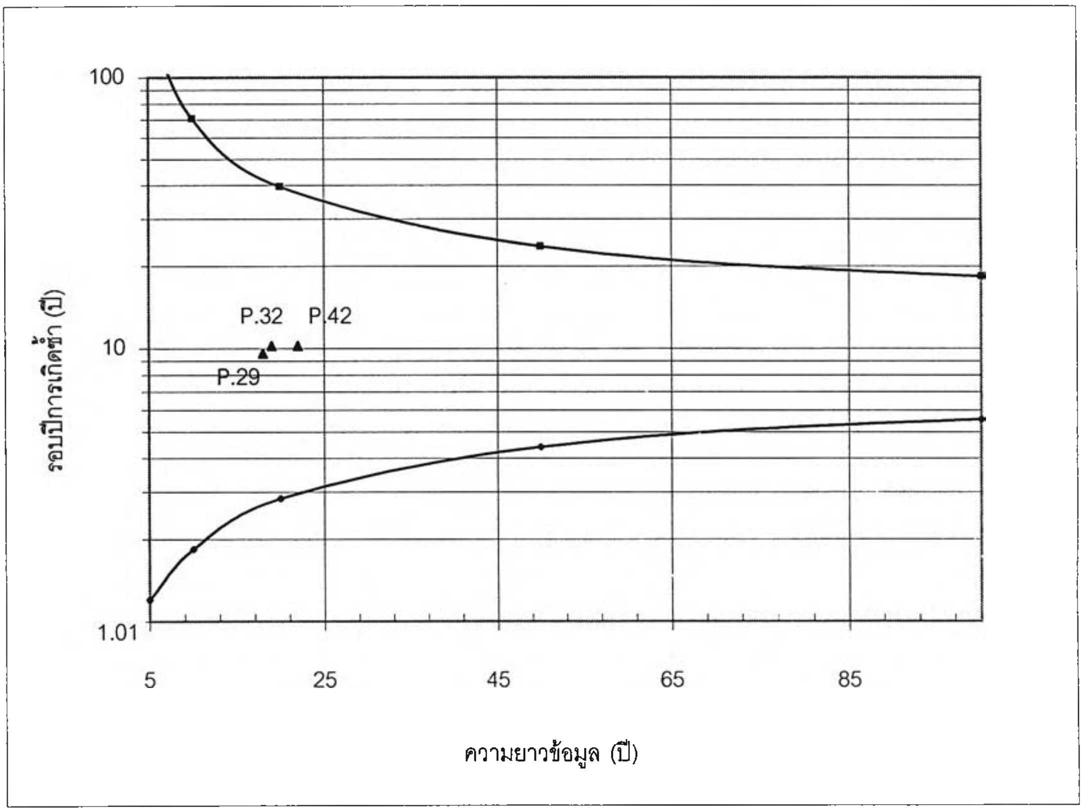
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
P.1	6,355	390.76	590.89	1.512	608.58	17.4	80
P.4A	1,902	149.47	249.18	1.667	232.79	4.7	45
P.5	1,569	169.12	249.28	1.474	263.40	17.1	30
P.14	3,853	294.10	469.23	1.595	458.04	7.9	46
P.19A	14,023	699.92	1018.42	1.455	1090.09	11.6	35
P.20	1,355	119.64	208.64	1.744	186.34	6.3	22
P.21	515	45.59	67.28	1.476	71.00	15.1	47
P.23	1,777	159.77	245.39	1.536	248.83	14.8	33
			ค่าเฉลี่ย =	1.557			



รูปที่ 5.15 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.20 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

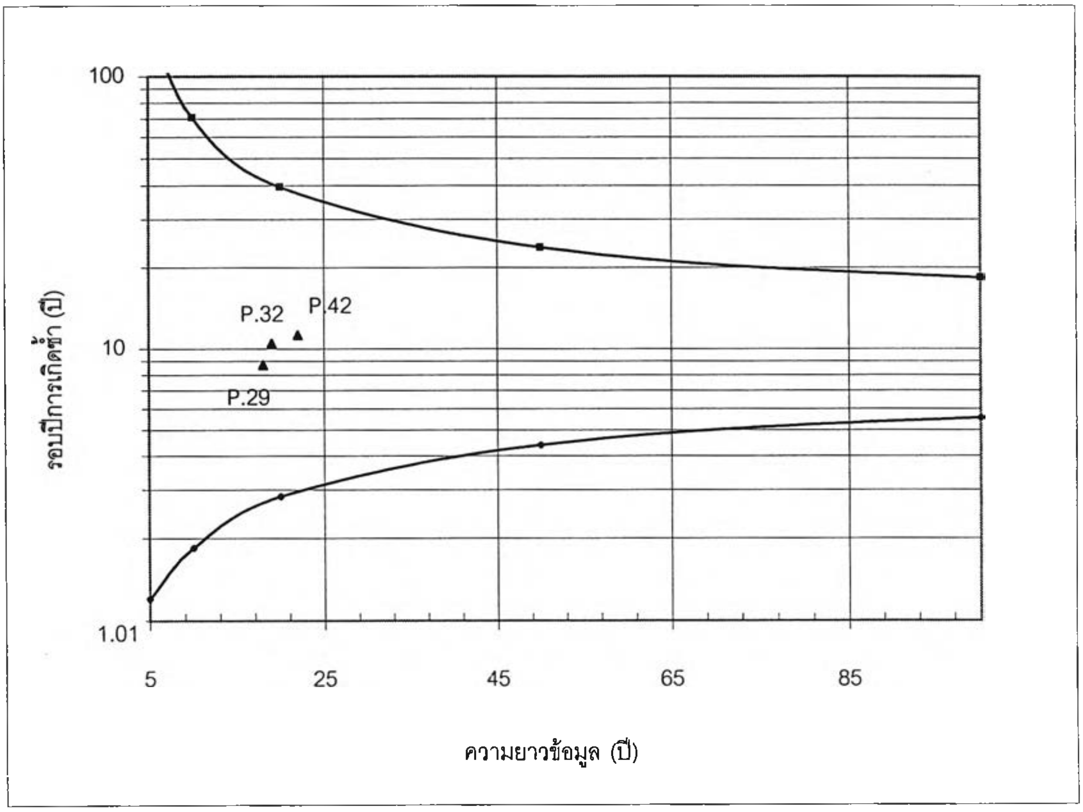
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
P.29	1,970	121.97	209.46	1.717	207.12	9.6	18
P.32	342	43.96	74.23	1.689	74.64	10.2	19
P.42	315	29.50	49.80	1.688	50.09	10.2	22
			ค่าเฉลี่ย =	1.698			



รูปที่ 5.16 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.21 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

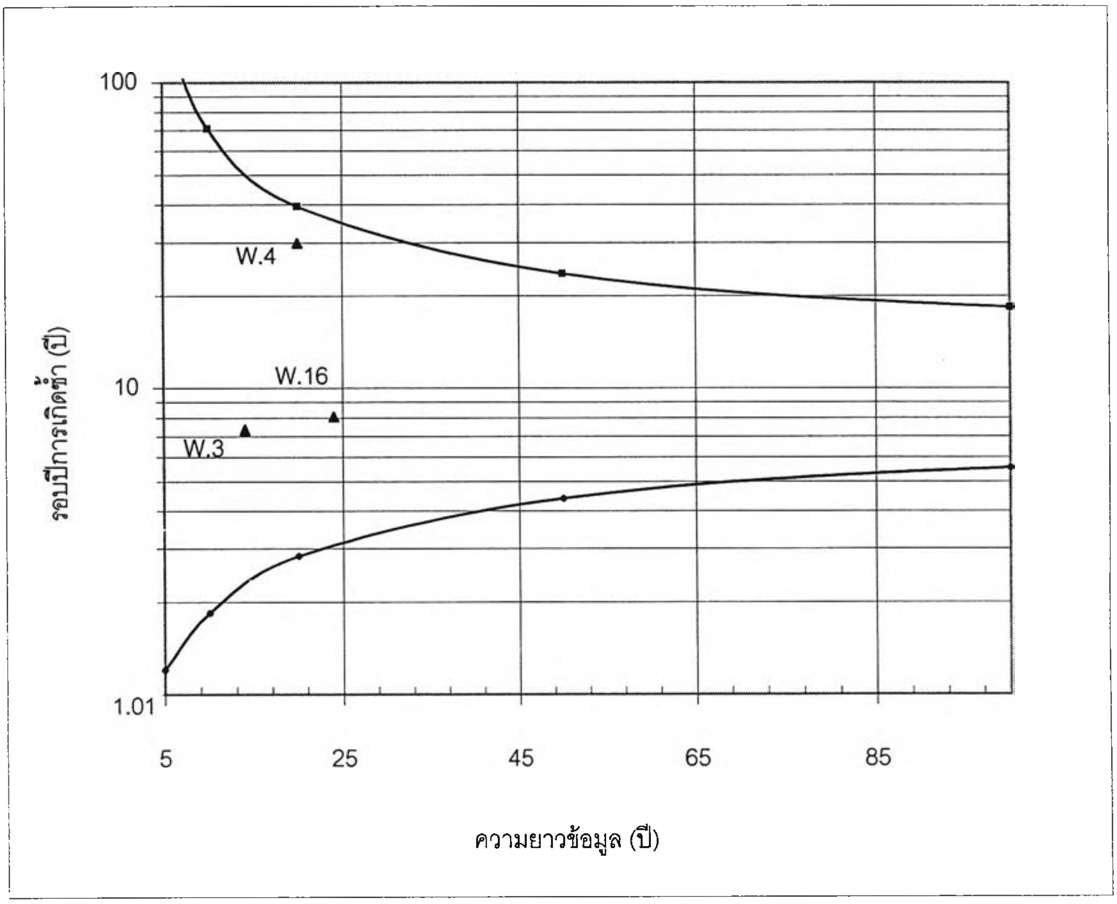
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./วิ)	Q_{10} (ลบ.ม./วิ)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./วิ)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
P.29	1,970	123.37	220.90	1.791	212.29	8.7	18
P.32	342	44.25	75.27	1.701	76.15	10.5	19
P.42	315	29.43	49.18	1.671	50.64	11.3	22
			ค่าเฉลี่ย =	1.721			



รูปที่ 5.17 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำปิงตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.22 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำวัง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

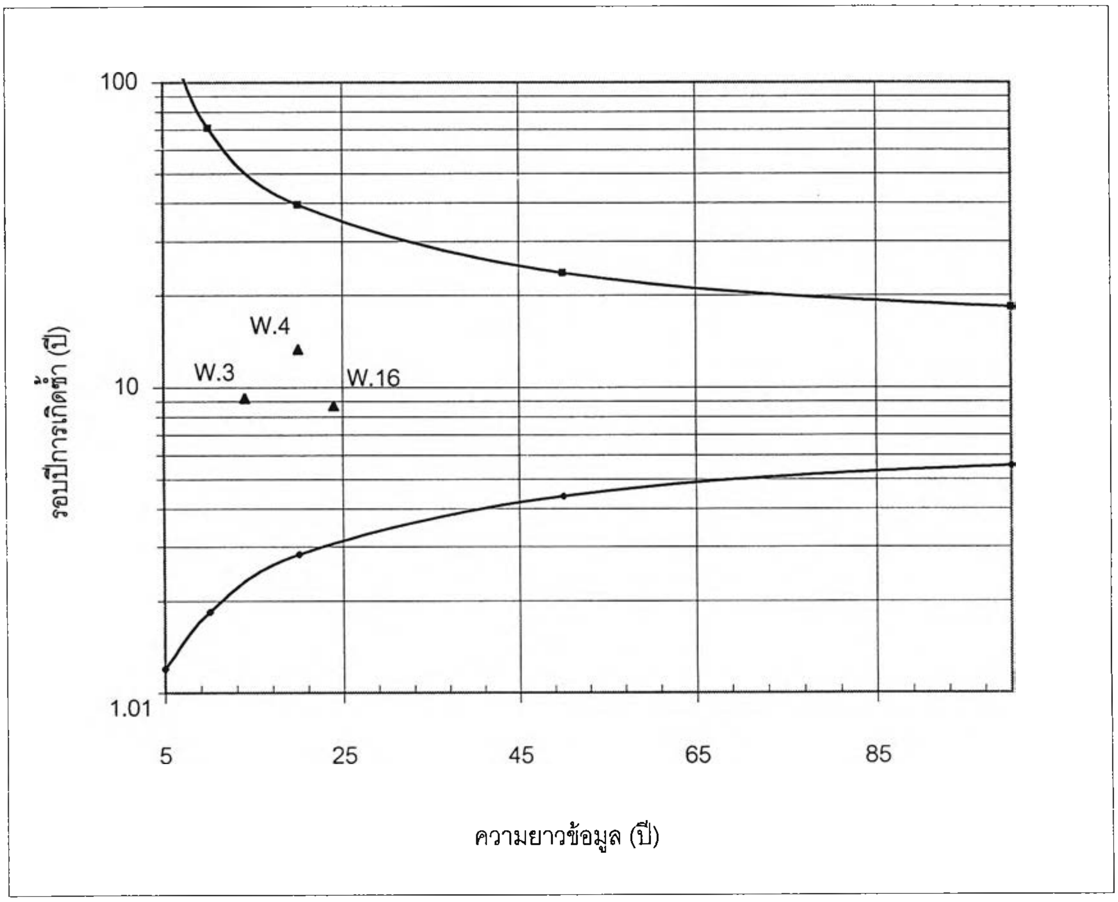
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
W.3	8,985	908.82	1786.20	1.965	1613.02	7.3	14
W.4	10,442	413.61	604.86	1.462	734.09	29.9	20
W.16	1,284	149.33	283.23	1.897	265.03	8.1	24
			ค่าเฉลี่ย =	1.775			



รูปที่ 5.18 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำวัง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.23 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำวัง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

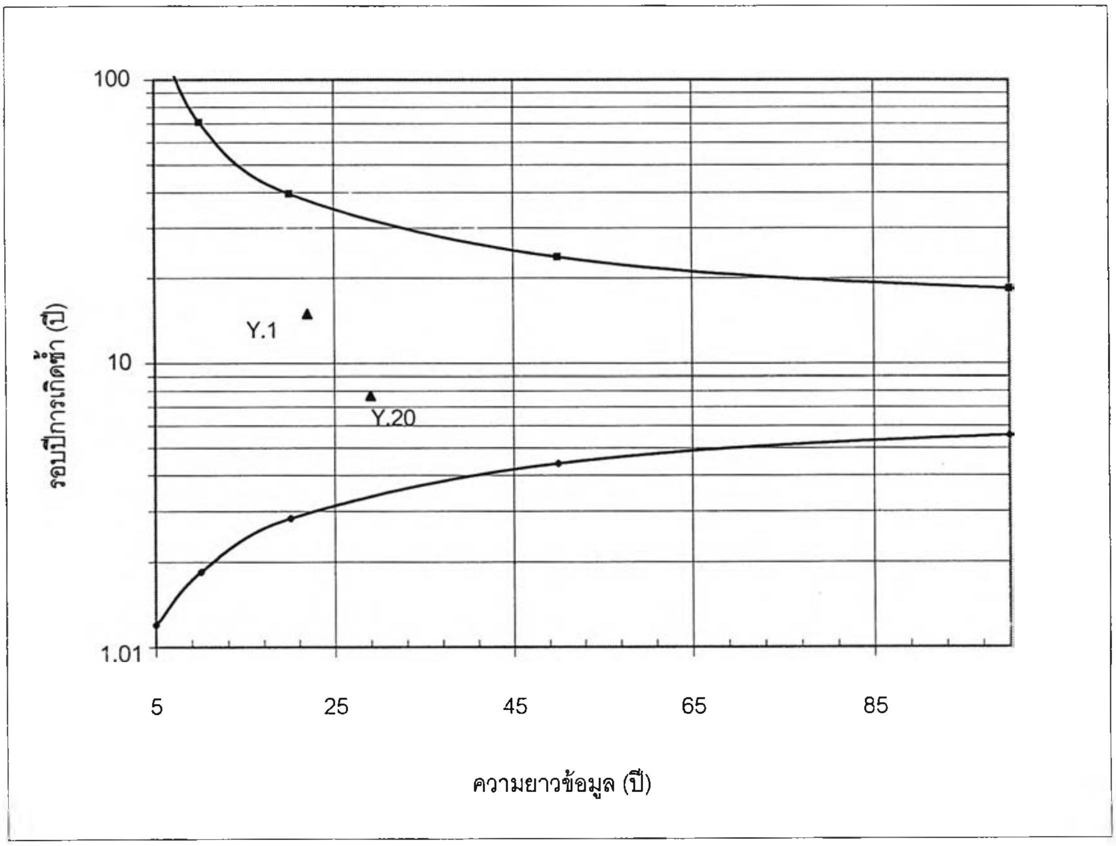
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำ ปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
W.3	8,985	873.29	1521.95	1.743	1488.77	9.2	14
W.4	10,442	426.85	681.92	1.598	727.68	13.3	20
W.16	1,284	145.43	257.99	1.774	247.93	8.7	24
			ค่าเฉลี่ย =	1.705			



รูปที่ 5.19 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำวัง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.24 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

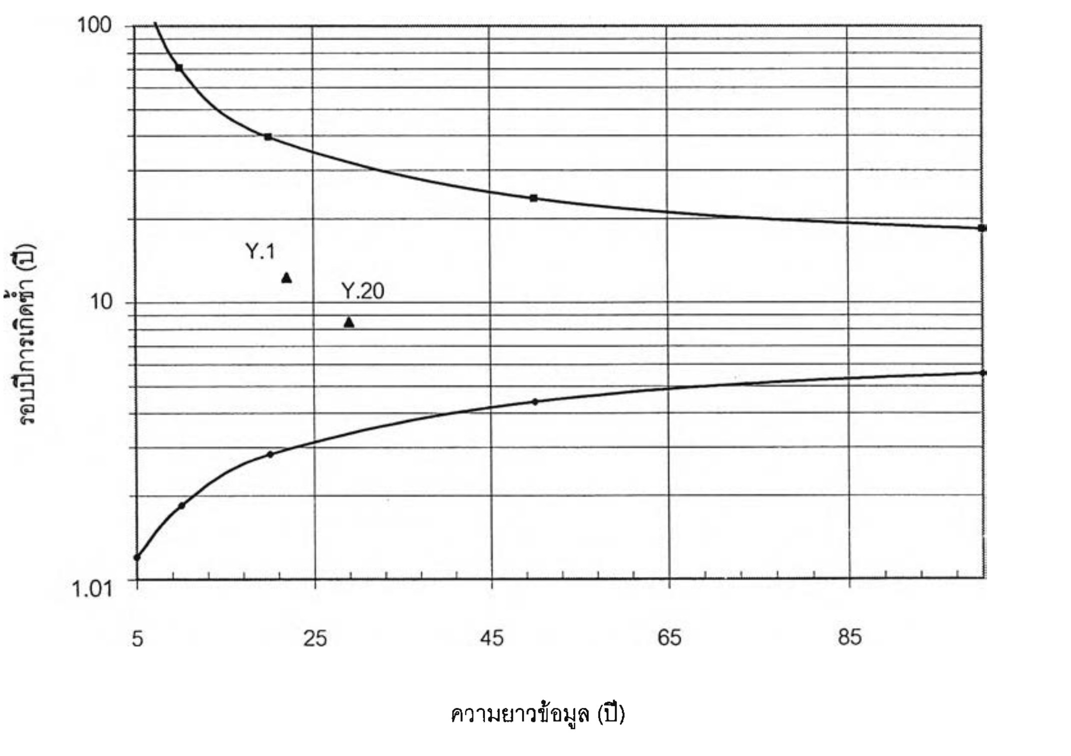
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
Y.1	7,590	1335.16	2160.88	1.618	2368.71	15.0	22
Y.20	5,410	696.36	1343.80	1.930	1235.40	7.7	29
			ค่าเฉลี่ย =	1.774			



รูปที่ 5.20 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.25 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

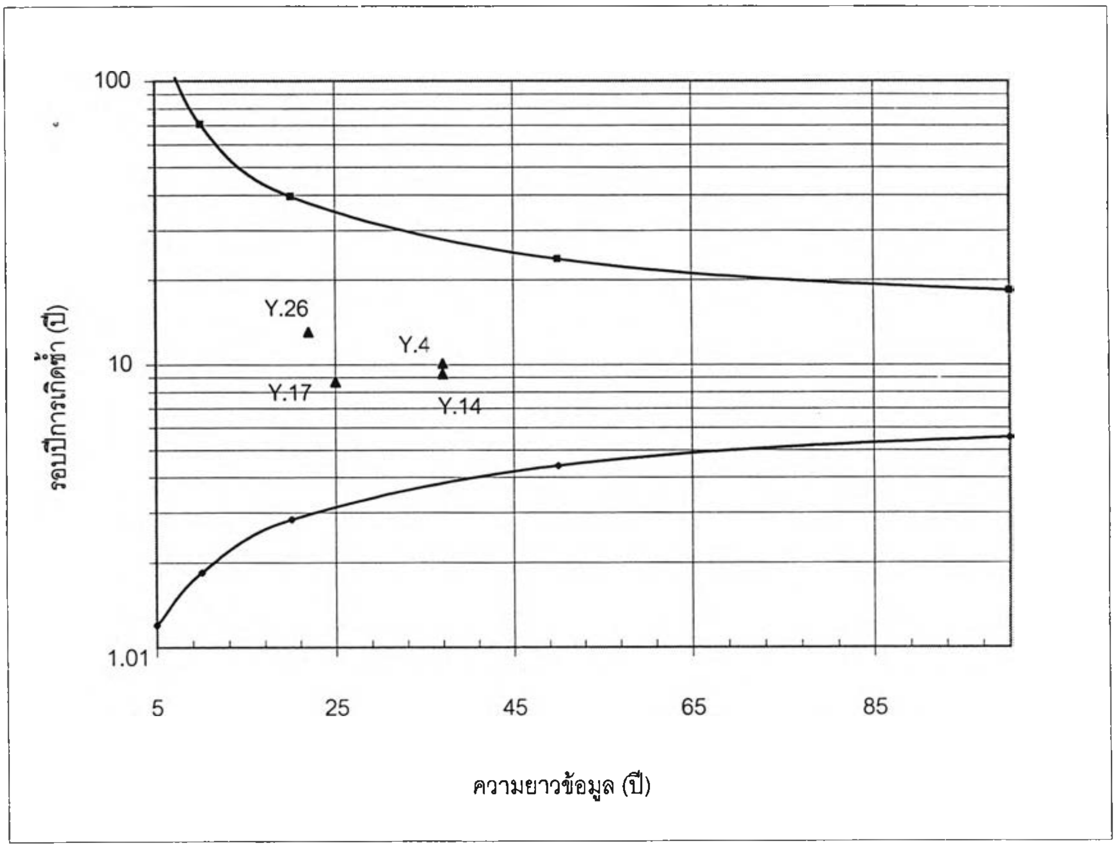
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
Y.1	7,590	1323.31	2113.44	1.597	2216.16	12.3	22
Y.20	5,410	672.98	1179.27	1.752	1127.04	8.5	29
			ค่าเฉลี่ย =	1.675			



รูปที่ 5.21 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.26 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

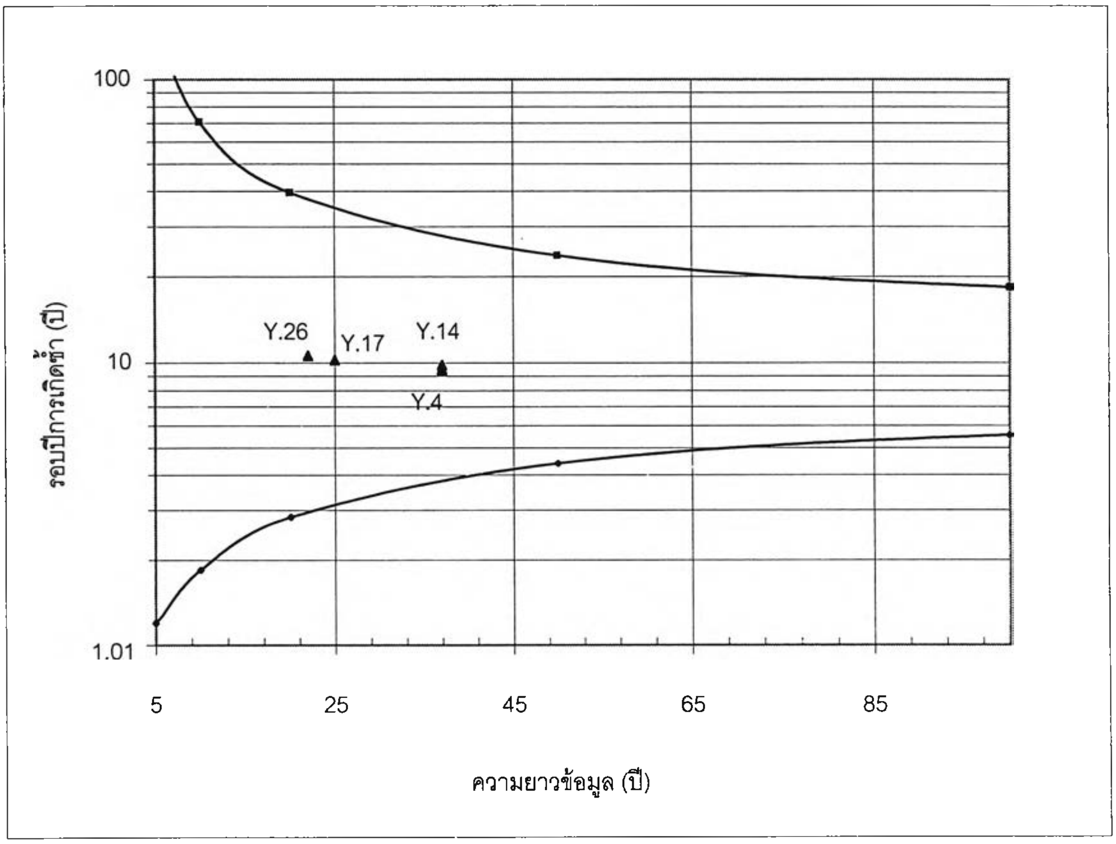
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำ ปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
Y.4	17,731	351.33	620.47	1.766	622.10	10.1	37
Y.14	12,131	1129.52	2044.03	1.810	2000.06	9.3	37
Y.17	21,415	461.53	852.29	1.847	817.24	8.7	25
Y.26	785	107.29	178.15	1.660	189.98	13.1	22
			ค่าเฉลี่ย =	1.771			



รูปที่ 5.22 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.27 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

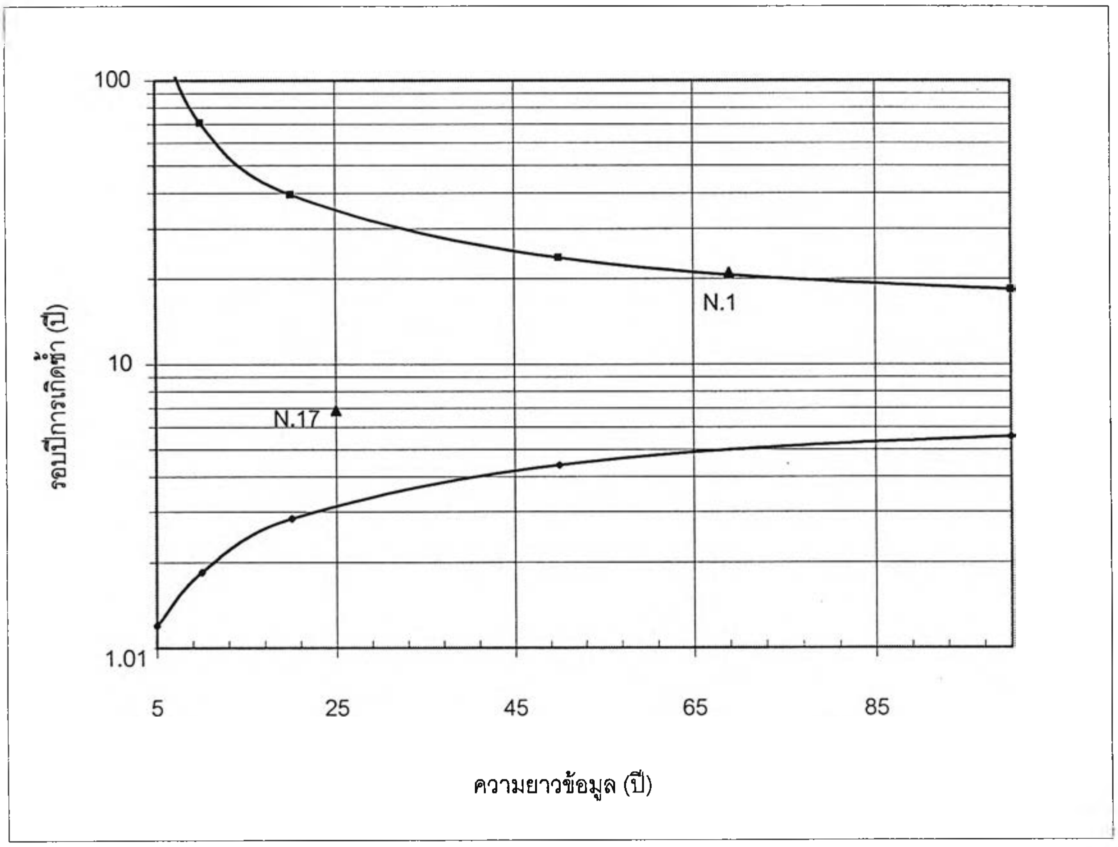
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
Y.4	17,731	348.70	601.03	1.724	592.48	9.5	37
Y.14	12,131	1106.18	1889.72	1.708	1879.51	9.8	37
Y.17	21,415	450.01	760.15	1.689	764.61	10.2	25
Y.26	785	107.07	179.38	1.675	181.93	10.6	22
			ค่าเฉลี่ย =	1.699			



รูปที่ 5.23 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.28 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

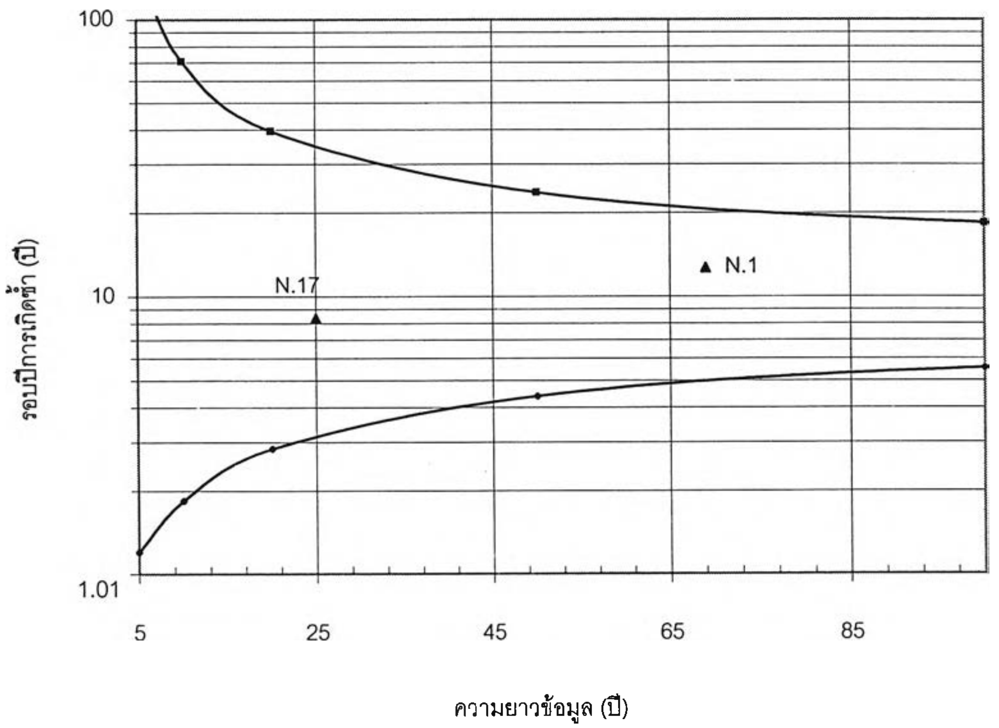
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
N.1	4,609	1136.89	1829.31	1.609	2148.68	21.0	69
N.17	1,156	308.10	668.84	2.171	582.29	6.9	25
			ค่าเฉลี่ย =	1.890			



รูปที่ 5.24 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.29 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

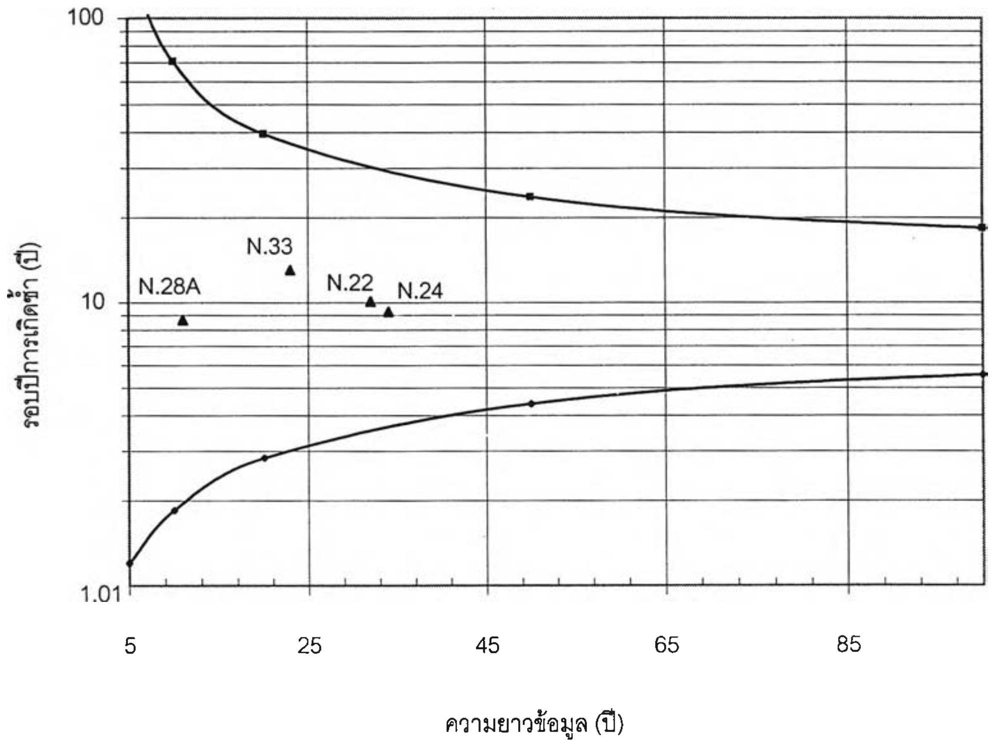
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
N.1	4,609	1134.73	1826.39	1.610	1929.31	12.7	69
N.17	1,156	288.96	517.51	1.791	491.30	8.3	25
			ค่าเฉลี่ย =	1.700			



รูปที่ 5.25 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนบน โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

ตารางที่ 5.30 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

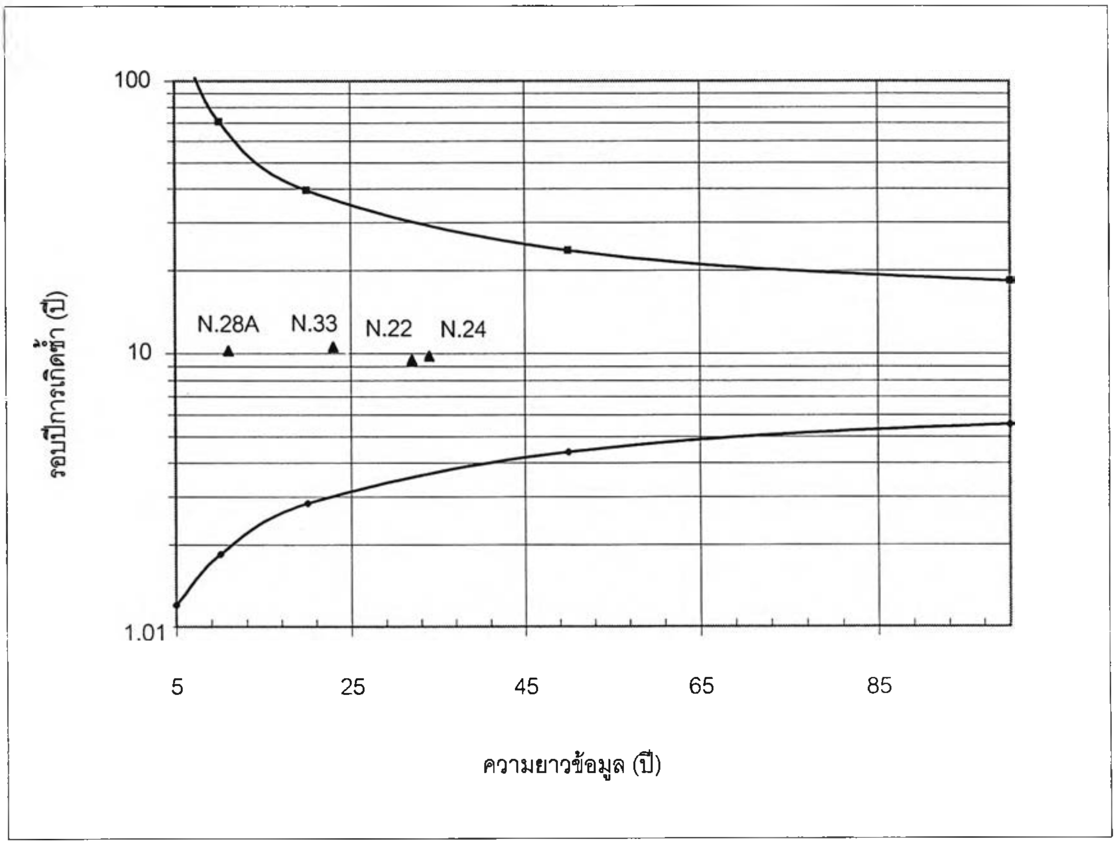
สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
N.22	4,841	351.33	620.47	1.766	622.10	10.1	32
N.24	1,861	1129.52	2044.03	1.810	2000.06	9.3	34
N.28A	368	461.53	852.29	1.847	817.24	8.7	11
N33	2,463	107.29	178.15	1.660	189.98	13.1	23
			ค่าเฉลี่ย =	1.771			



รูปที่ 5.26 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีโมเมนต์ (Moment Method)

ตารางที่ 5.31 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	$Q_{2.33}$ (ลบ.ม./ว)	Q_{10} (ลบ.ม./ว)	$Q_{10}/Q_{2.33}$	$Q_{2.33}$Xค่าเฉลี่ย (ลบ.ม./ว)	รอบปีการเกิดซ้ำ ปรับแก้ (ปี)	ความยาวข้อมูล (ปี)
N.22	4,841	348.70	601.03	1.724	592.48	9.5	32
N.24	1,861	1106.18	1889.72	1.708	1879.51	9.8	34
N.28A	368	450.01	760.15	1.689	764.61	10.2	11
N33	2,463	107.07	179.38	1.675	181.93	10.6	23
			ค่าเฉลี่ย =	1.699			



รูปที่ 5.27 การทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำน่านตอนล่าง โดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

5. ลุ่มน้ำยมตอนล่าง ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 4 สถานีคือ สถานี Y.4 Y.14 Y.17 และ Y.26

6. ลุ่มน้ำน่านตอนบน ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 2 สถานีคือ สถานี N.1 และ N.17

7. ลุ่มน้ำน่านตอนล่าง ประกอบด้วยสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 4 สถานีคือ สถานี N.22 N.24 N.28A และ N.33

5.6 การวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากเชิงภูมิภาค

หลังจากทำการแบ่งพื้นที่ย่อยและทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาในแต่ละพื้นที่ย่อยแล้ว จึงวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากเชิงภูมิภาคต่อไป โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี ดังแสดงในตารางที่ 5.32 โด ยทำการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ย (Q_M) และพื้นที่ลุ่มน้ำ (A) ดังแสดงในตารางที่ 5.33 และรูปที่ 5.28 ซึ่งจะเห็นได้ว่าสามารถวิเคราะห์หาค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้เฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน ซึ่งได้ค่า R เท่ากับ 0.972 เนื่องจากในลุ่มน้ำย่อยอื่นๆ เช่น ลุ่มน้ำปิงตอนล่าง ลุ่มน้ำวัง ลุ่มน้ำยมตอนบน ฯลฯ เมื่อทำการแบ่งออกเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแล้ว มีสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เพียง 2 - 4 สถานี ซึ่งทำให้มีข้อมูลน้อยเกินไปสำหรับการวิเคราะห์ จึงไม่ทำการวิเคราะห์ในพื้นที่ลุ่มน้ำดังกล่าว เมื่อนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ เช่น การศึกษาของกรมชลประทาน (2540) การศึกษาของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2535) หรือการศึกษาของวิชชุดา (2540) เมื่อทดลองแทนค่าพื้นที่ลุ่มน้ำลงในสมการจะพบว่าผลที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยผลการศึกษาของหน่วยงานต่างๆ สรุปได้ดังในตารางที่ 5.34

จากการหาค่าปริมาณการไหลสูงสุดของแต่ละสถานีในพื้นที่ศึกษา นำมาวาดโค้งค่ามากที่สุด (Envelop Curve) โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าปริมาณการไหลสูงสุดกับพื้นที่ลุ่มน้ำ ในแต่ละลุ่มน้ำ ผลที่ได้แสดงดังในรูปที่ 5.29 ขั้นตอนต่อไปวาดกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $Q(T)/Q_M$ เฉลี่ยและรอบปีการเกิดซ้ำ ของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ประกอบไปด้วยการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีโมเมนต์และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดทั้งจากอนุกรม AMS และอนุกรม PDS ดังแสดงในตารางที่ 5.35 - 5.38 และรูปที่ 5.30 พบว่าค่า $Q(T)/Q_M$ เฉลี่ยของอนุกรม PDS มีค่ามากกว่าค่าจากอนุกรม AMS สำหรับในกรณี ค่า

$Q(T)/Q_M$ ที่ได้จากการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีโมเมนต์และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดทั้งสองอนุกรมให้ค่าจากพารามิเตอร์ทั้งสองใกล้เคียงกันอย่างมาก

ตารางที่ 5.34 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่ลุ่มน้ำจากการศึกษาของหน่วยงานต่างๆ

หน่วยงาน	ลุ่มน้ำ	สมการ Regression	R	หมายเหตุ
กรมชลประทาน(2540)	ปิงตอนบน	$Q=1.3135A^{0.6861}$	0.9435	ข้อมูล 20 สถานี
กรมพัฒนาและส่งเสริม-พลังงาน(2535)	ปิง	$Q=3.6325A^{0.5437}$	0.9307	ข้อมูล 13 สถานี
วิชชุดา (2540)	ปิงตอนบน	$Q=0.62A^{0.74}$	0.972	ข้อมูล 11 สถานี
การศึกษาครั้งนี้	ปิงตอนบน	$Q=0.546A^{0.77}$	0.972	ข้อมูล 8 สถานี

ตารางที่ 5.32 สรุปค่าอนุกรมสูงสุดรายปีจากข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี

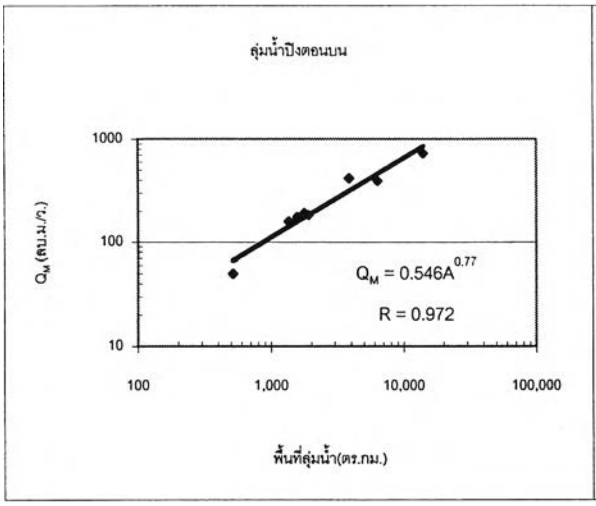
สถานี	ลำน้ำ	ช่วงข้อมูล	จำนวนปี	ปริมาณการไหล (ลบ.ม./วินาที)			
				สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
P.1	ปิง	1921-2000	80	726.00	149.00	392.93	129.64
P.4A	แม่แตง	1955-2000	45	739.00	48.40	183.09	121.71
P.5	แม่กวง	1954-1992	30	267.00	80.40	175.62	57.43
P.14	แม่แจ่ม	1954-2000	46	1030.00	114.00	418.17	194.04
P.19A	ปิง	1958-1992	35	1888.00	365.00	727.84	287.00
P.20	ปิง	1979-2000	22	341.60	52.40	158.22	89.72
P.21	แม่ริม	1954-2000	47	96.00	23.50	50.12	16.50
P.23	แม่ขาน	1955-1987	33	420.00	60.00	190.90	79.07
P.29	แม่ลี้	1969-1987	18	470.00	20.20	150.42	109.71
P.32	แม่ระกา	1971-1989	19	118.33	6.53	53.77	26.09
P.42	แม่ลี้	1978-2000	22	96.10	9.30	42.54	23.94
W.3	วัง	1951-1966	14	2875.00	246.20	963.86	677.21
W.4*	วัง	1952-1971	20	691.50	105.70	421.67	146.69
W.16	วัง	1971-1994	24	686.60	42.90	229.44	146.70
Y.1	ยม	1930-1955	22	2840.00	558.00	1369.76	672.86
Y.4	ยม	1950-1997	37	576.50	214.00	298.02	77.35
Y.14	ยม	1964-2000	37	4060.00	334.00	1219.76	754.25
Y.17*	ยม	1967-2000	25	1511.00	126.50	461.93	299.86
Y.20	ยม	1972-2000	29	3851.40	168.40	978.47	810.02
Y.26	แม่มอก	1979-2000	22	385.70	67.10	159.75	82.92
N.1	น่าน	1922-2000	69	2800.00	378.00	1239.31	569.53
N.17	น่าน	1964-1988	25	1843.00	120.00	414.21	419.95
N.22	แควน้อย	1963-2000	32	902.00	121.00	453.43	222.82
N.24	เข็ก	1965-2000	34	1007.20	131.00	347.94	206.04
N.28A	ตรอน	1971-1985	11	720.00	53.00	196.26	195.55
N33	ปาด	1966-1988	23	2196.00	132.80	504.62	492.47

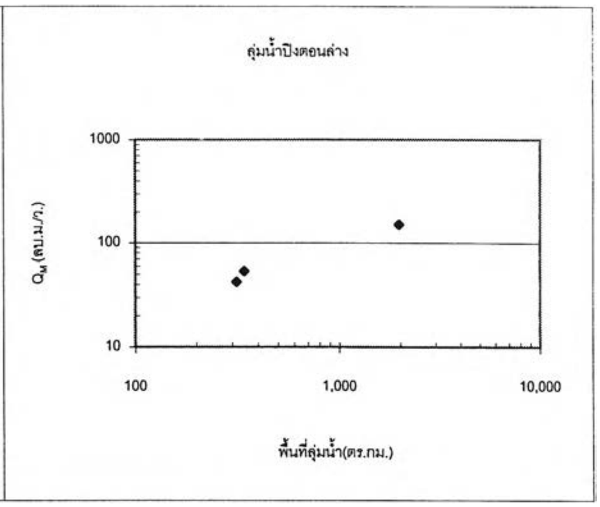
หมายเหตุ : * คือสถานีที่มีปริมาณการไหลเปลี่ยนแปลงลดลงเนื่องจากสภาพความจุลำน้ำ

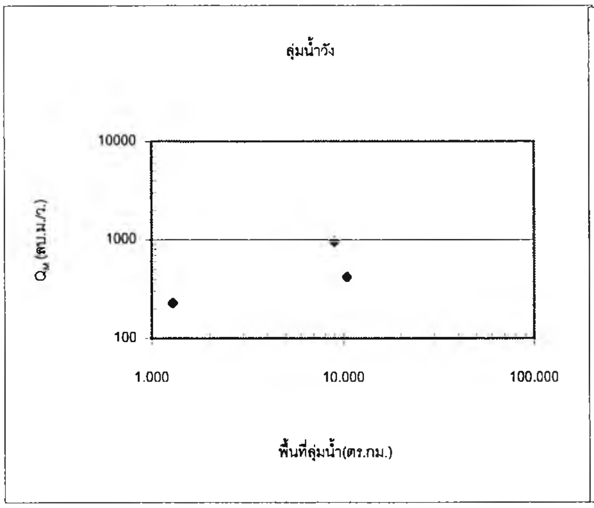
ตารางที่ 5.33 ผลการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากลุ่มน้ำย่อย แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ย(Q_M) และพื้นที่ลุ่มน้ำ(A)

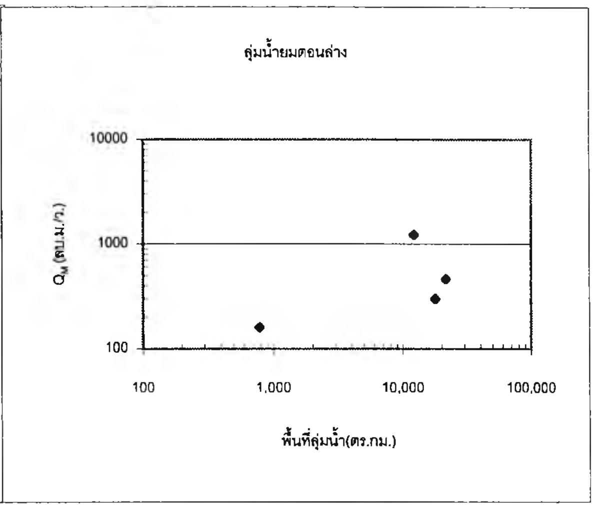
ลุ่มน้ำย่อย	สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.กม.)	Q_M (ลบ.ม./ว.)	สมการ Regression	R
ปิงตอนบน	P.1	6,355	392.93		
	P.4A*	1,902	183.09		
	P.5*	1,569	175.62		
	P.14*	3,853	418.17	Q_M=0.546*$A^{0.77}$	0.972
	P.19A	14,023	727.84		
	P.20	1,355	158.22		
	P.21*	515	50.12		
	P.23*	1,777	190.90		
ปิงตอนล่าง	P.29*	1,970	150.42	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	P.32*	342	53.77	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
	P.42*	315	42.54		
วัง	W.3	8,985	963.86	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	W.4	10,442	421.67	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
	W.16	1,284	229.44		
ยมตอนบน	Y.1	7,590	1369.76	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	Y.20	5,410	978.47	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
ยมตอนล่าง	Y.4	17,731	298.02		
	Y.14	12,131	1219.76	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	Y.17	21,415	461.93	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
	Y.26*	785	159.75		
น่านตอนบน	N.1	4,609	1239.31	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	N.17	1,156	414.21	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
น่านตอนล่าง	N.22*	4,841	453.43		
	N.24*	1,861	347.94	ข้อมูลน้อยเกินไป	-
	N.28A*	368	196.26	จึงไม่ทำการวิเคราะห์	
	N33*	2,463	504.62		

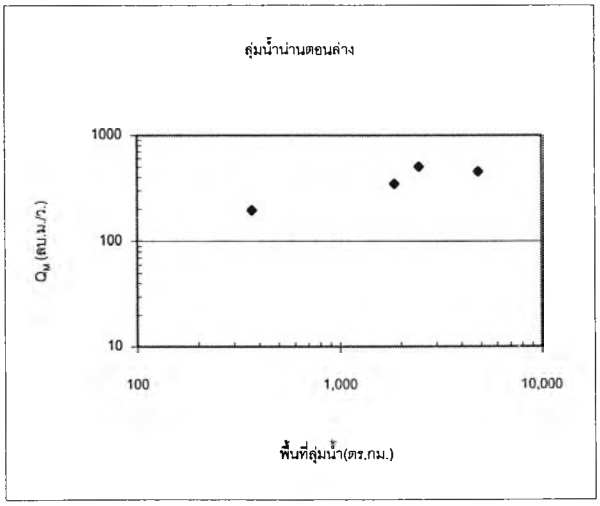
หมายเหตุ : * หมายถึงสถานีที่ตั้งอยู่บนลำน้ำสาขา



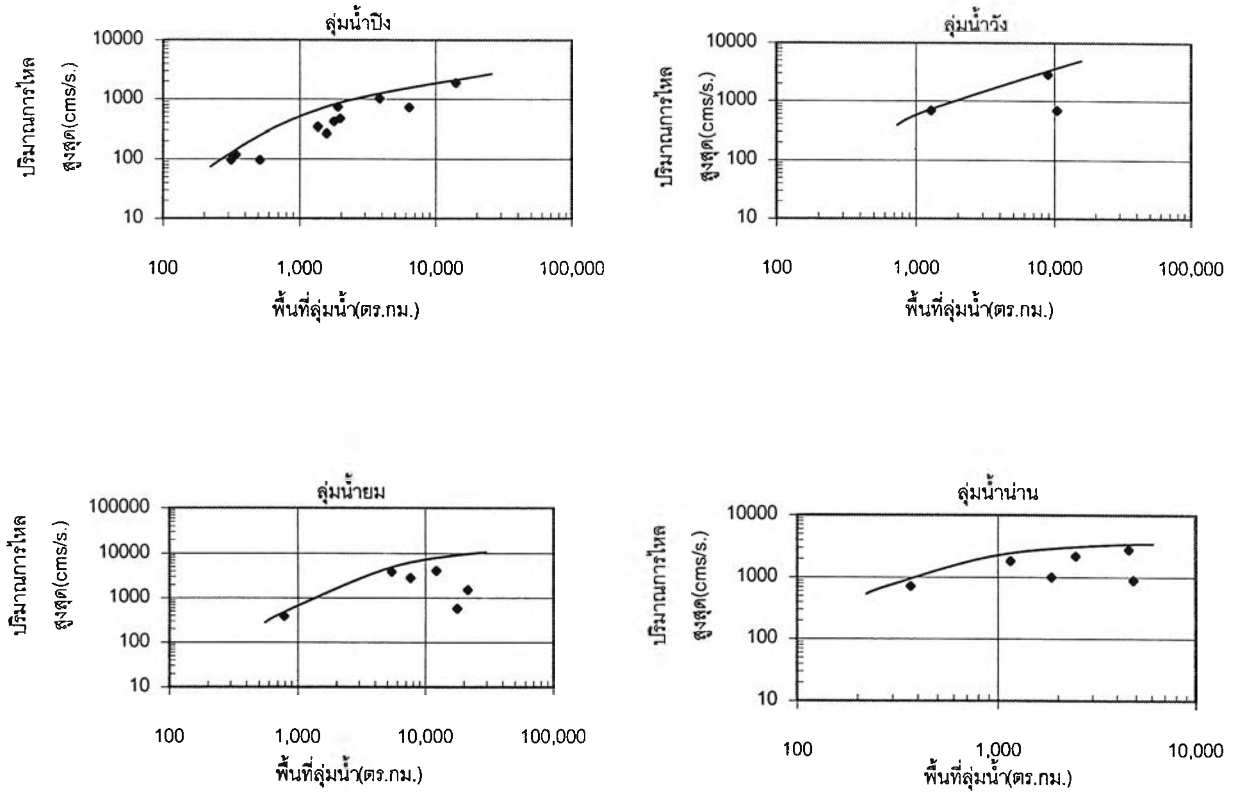




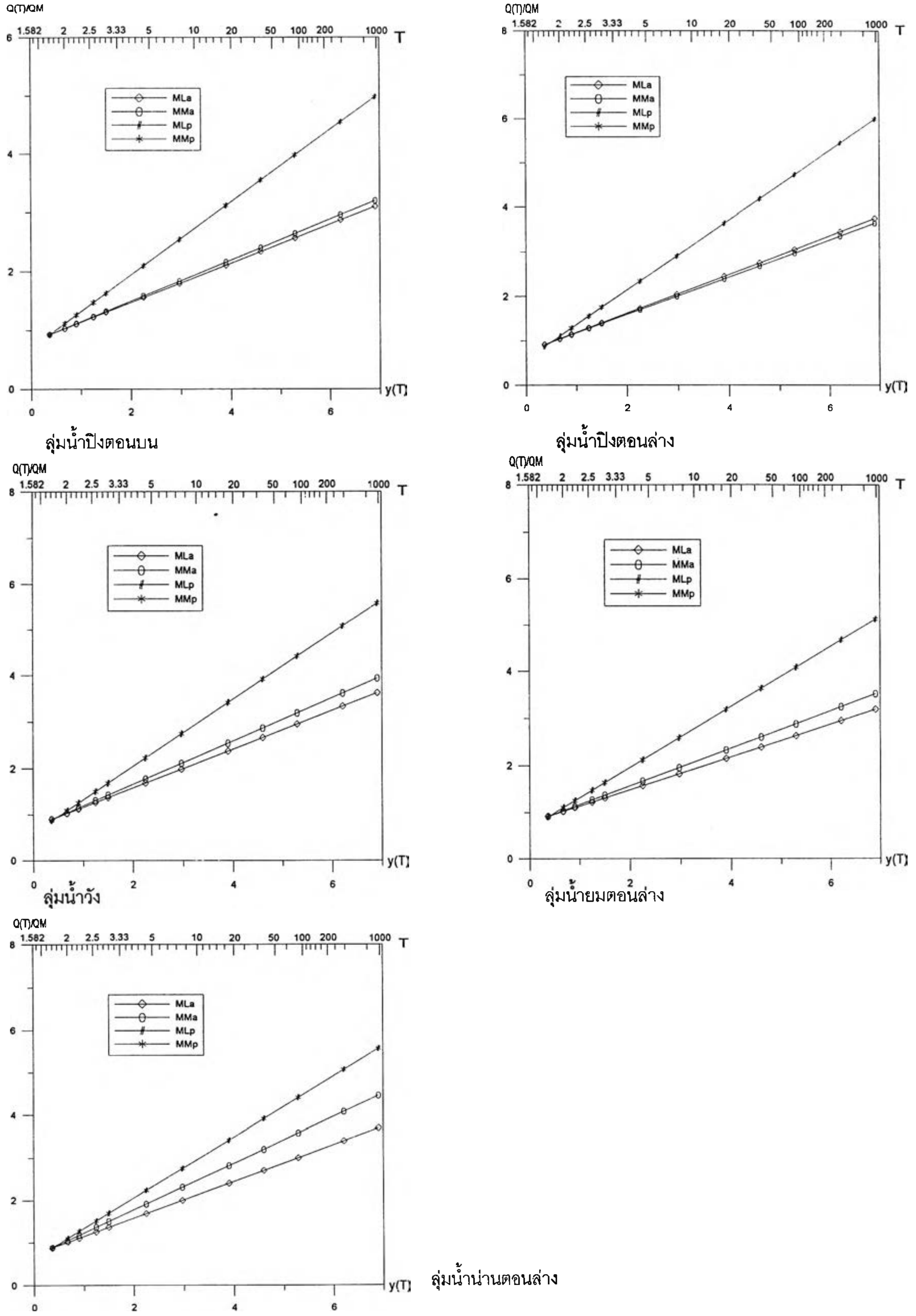




รูปที่ 5.28 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่ลุ่มน้ำของลุ่มน้ำย่อยต่างๆในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 5.29 โค้งค่ามากที่สุด (Envelop Curve) ของลุ่มน้ำต่างๆในพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 5.30 อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลต่อปริมาณการไหลเฉลี่ยที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ

ตารางที่ 5.35 อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล AMS กรณี ML

ลุ่มน้ำย่อย	T (ปี)	Method of Likelihood(ML)								
		Q(T)a/QM								
		P.1	P.4A	P.5	P.14	P.19A	P.20	P.21	P.23	เฉลี่ย
ปิงตอนบน	1.25	0.688	0.557	0.706	0.618	0.709	0.525	0.703	0.673	0.647
	1.5	0.807	0.703	0.815	0.753	0.812	0.693	0.812	0.798	0.774
	2	0.950	0.880	0.947	0.916	0.937	0.896	0.943	0.948	0.927
	2.5	1.045	0.997	1.034	1.023	1.019	1.031	1.031	1.048	1.028
	3	1.117	1.086	1.100	1.105	1.082	1.132	1.097	1.123	1.105
	4	1.224	1.217	1.198	1.226	1.174	1.283	1.195	1.235	1.219
	5	1.303	1.315	1.271	1.315	1.243	1.395	1.267	1.318	1.303
	10	1.537	1.603	1.485	1.580	1.446	1.726	1.482	1.562	1.553
	20	1.761	1.879	1.691	1.834	1.641	2.043	1.687	1.797	1.792
	50	2.051	2.237	1.957	2.163	1.893	2.453	1.954	2.101	2.101
	100	2.269	2.504	2.156	2.409	2.082	2.760	2.153	2.329	2.333
	200	2.485	2.771	2.355	2.655	2.270	3.067	2.352	2.556	2.564
	500	2.771	3.123	2.617	2.978	2.518	3.471	2.614	2.855	2.869
	1000	2.987	3.390	2.815	3.223	2.706	3.776	2.813	3.081	3.099
ปิงตอนล่าง	T	P.29	P.32	P.42						เฉลี่ย
	1.25	0.507	0.562	0.576						0.548
	1.5	0.690	0.723	0.729						0.714
	2	0.911	0.918	0.913						0.914
	2.5	1.057	1.047	1.036						1.046
	3	1.167	1.144	1.128						1.147
	4	1.331	1.289	1.266						1.295
	5	1.453	1.396	1.368						1.406
	10	1.812	1.713	1.668						1.731
	20	2.157	2.017	1.957						2.044
	50	2.603	2.411	2.330						2.448
	100	2.937	2.706	2.610						2.751
	200	3.270	3.000	2.889						3.053
	500	3.709	3.387	3.257						3.451
	1000	4.041	3.680	3.535						3.752
วัง	T	W.3	W.4	W.16						เฉลี่ย
	1.25	0.511	0.643	0.499						0.551
	1.5	0.674	0.784	0.671						0.710
	2	0.871	0.954	0.879						0.901
	2.5	1.002	1.067	1.017						1.028
	3	1.100	1.152	1.121						1.124
	4	1.247	1.279	1.276						1.267
	5	1.355	1.372	1.390						1.373

ตารางที่ 5.35(ต่อ)อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล AMS กรณี ML

ลุ่มน้ำย่อย	T	Method of Likelihood(ML)						
		Q(T)a/QM						
	(ปี)	W.3	W.4	W.16				เฉลี่ย
วัง	10	1.676	1.649	1.729				1.685
	20	1.984	1.915	2.054				1.984
	50	2.382	2.259	2.474				2.372
	100	2.680	2.516	2.789				2.662
	200	2.977	2.773	3.103				2.951
	500	3.369	3.112	3.517				3.333
	1000	3.666	3.368	3.830				3.621
ยมตอนล่าง	T	Y.4	Y.14	Y.17	Y.26			เฉลี่ย
	1.25	0.808	0.542	0.552	0.573			0.619
	1.5	0.875	0.701	0.705	0.727			0.752
	2	0.955	0.892	0.890	0.913			0.912
	2.5	1.008	1.019	1.013	1.036			1.019
	3	1.048	1.115	1.106	1.129			1.099
	4	1.107	1.257	1.244	1.268			1.219
	5	1.151	1.363	1.346	1.370			1.308
	10	1.282	1.674	1.648	1.673			1.569
	20	1.407	1.973	1.938	1.963			1.820
	50	1.568	2.360	2.313	2.339			2.145
	100	1.690	2.650	2.593	2.621			2.388
	200	1.810	2.939	2.873	2.901			2.631
	500	1.970	3.320	3.242	3.271			2.951
	1000	2.090	3.608	3.521	3.551			3.193
น่านตอนล่าง	T	N.22	N.24	N.28A	N.33			เฉลี่ย
	1.25	0.580	0.608	0.483	0.382			0.513
	1.5	0.730	0.739	0.657	0.585			0.678
	2	0.911	0.897	0.868	0.830			0.876
	2.5	1.031	1.001	1.007	0.992			1.008
	3	1.122	1.080	1.112	1.115			1.107
	4	1.257	1.198	1.269	1.297			1.255
	5	1.357	1.285	1.385	1.432			1.365
	10	1.652	1.542	1.727	1.831			1.688
	20	1.936	1.789	2.056	2.214			1.999
	50	2.302	2.109	2.481	2.709			2.400
	100	2.577	2.348	2.800	3.080			2.701
	200	2.851	2.586	3.117	3.449			3.001
	500	3.212	2.901	3.536	3.937			3.397
	1000	3.485	3.139	3.853	4.306			3.696

ตารางที่ 5.36 อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล AMS กรณี MM

ลุ่มน้ำย่อย	T (ปี)	Method of Moment(MM) Q(T)a/QM								
		P.1	P.4A	P.5	P.14	P.19A	P.20	P.21	P.23	เฉลี่ย
ปิงตอนบน	1.25	0.727	0.393	0.732	0.598	0.685	0.518	0.718	0.704	0.634
	1.5	0.826	0.613	0.829	0.744	0.799	0.693	0.820	0.811	0.767
	2	0.945	0.879	0.946	0.920	0.937	0.904	0.944	0.941	0.927
	2.5	1.024	1.055	1.024	1.036	1.028	1.043	1.025	1.027	1.033
	3	1.084	1.188	1.083	1.124	1.097	1.149	1.087	1.091	1.113
	4	1.173	1.386	1.170	1.255	1.200	1.306	1.179	1.188	1.232
	5	1.239	1.532	1.235	1.353	1.276	1.423	1.247	1.259	1.321
	10	1.433	1.965	1.427	1.639	1.501	1.766	1.449	1.470	1.581
	20	1.619	2.380	1.610	1.914	1.716	2.096	1.642	1.672	1.831
	50	1.861	2.918	1.848	2.270	1.995	2.523	1.892	1.934	2.155
	100	2.041	3.320	2.025	2.537	2.204	2.842	2.079	2.130	2.397
	200	2.221	3.721	2.203	2.803	2.412	3.161	2.265	2.326	2.639
	500	2.459	4.251	2.437	3.153	2.687	3.581	2.512	2.584	2.958
	1000	2.638	4.651	2.614	3.418	2.894	3.899	2.698	2.779	3.199
ปิงตอนล่าง	T	P.29	P.32	P.42						เฉลี่ย
	1.25	0.548	0.566	0.566						0.560
	1.5	0.712	0.723	0.723						0.720
	2	0.910	0.913	0.913						0.912
	2.5	1.041	1.039	1.039						1.040
	3	1.140	1.134	1.134						1.136
	4	1.287	1.276	1.276						1.279
	5	1.396	1.380	1.380						1.386
	10	1.718	1.690	1.689						1.699
	20	2.027	1.986	1.986						2.000
	50	2.428	2.370	2.370						2.389
	100	2.727	2.658	2.657						2.681
	200	3.026	2.945	2.944						2.972
	500	3.420	3.323	3.322						3.355
	1000	3.718	3.609	3.608						3.645
วัง	T	W.3	W.4	W.16						เฉลี่ย
	1.25	0.391	0.709	0.435						0.512
	1.5	0.612	0.814	0.640						0.689
	2	0.878	0.942	0.887						0.902
	2.5	1.055	1.026	1.051						1.044
	3	1.188	1.090	1.175						1.151
	4	1.387	1.185	1.359						1.310
	5	1.533	1.255	1.495						1.428

ตารางที่ 5.36(ต่อ)อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล AMS กรณี MM

ลุ่มน้ำย่อย	T (ปี)	Method of Moment(MM) Q(T)a/QM				เฉลี่ย
		W.3	W.4	W.16		เฉลี่ย
วัง	10	1.967	1.463	1.898		1.776
	20	2.383	1.662	2.285		2.110
	50	2.922	1.920	2.785		2.542
	100	3.325	2.113	3.160		2.866
	200	3.727	2.306	3.533		3.189
	500	4.258	2.560	4.026		3.614
	1000	4.658	2.752	4.398		3.936
ยมตอนล่าง	T	Y.4	Y.14	Y.17	Y.26	เฉลี่ย
	1.25	0.781	0.490	0.466	0.584	0.580
	1.5	0.860	0.675	0.660	0.735	0.732
	2	0.956	0.898	0.893	0.917	0.916
	2.5	1.020	1.046	1.048	1.037	1.038
	3	1.068	1.158	1.165	1.129	1.130
	4	1.139	1.324	1.339	1.264	1.267
	5	1.192	1.447	1.468	1.365	1.368
	10	1.348	1.811	1.848	1.661	1.667
	20	1.498	2.160	2.213	1.946	1.954
	50	1.691	2.611	2.685	2.314	2.325
	100	1.836	2.950	3.039	2.590	2.604
	200	1.981	3.287	3.391	2.865	2.881
	500	2.172	3.732	3.857	3.228	3.247
	1000	2.316	4.068	4.208	3.502	3.524
น่านตอนล่าง	T	N.22	N.24	N.28A	N.33	เฉลี่ย
	1.25	0.587	0.502	0.383	0.225	0.424
	1.5	0.736	0.683	0.607	0.506	0.633
	2	0.917	0.900	0.877	0.845	0.885
	2.5	1.037	1.045	1.055	1.070	1.052
	3	1.128	1.154	1.191	1.239	1.178
	4	1.263	1.316	1.392	1.492	1.366
	5	1.362	1.436	1.540	1.679	1.505
	10	1.657	1.791	1.980	2.231	1.915
	20	1.940	2.132	2.402	2.760	2.308
	50	2.305	2.573	2.947	3.446	2.818
	100	2.580	2.903	3.356	3.959	3.199
	200	2.853	3.232	3.764	4.471	3.580
	500	3.213	3.666	4.301	5.146	4.082
	1000	3.485	3.994	4.707	5.656	4.461

ตารางที่ 5.37 อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล PDS กรณี ML

ลุ่มน้ำย่อย	T (ปี)	Method of Likelihood(ML) Q(T)p/QM								
		P.1	P.4A	P.5	P.14	P.19A	P.20	P.21	P.23	เฉลี่ย
ปิงตอนบน	1.25	0.377	0.339	0.474	0.310	0.537	0.351	0.483	0.366	0.405
	1.5	0.601	0.608	0.677	0.568	0.740	0.642	0.703	0.589	0.641
	2	0.871	0.934	0.921	0.879	0.984	0.993	0.969	0.859	0.926
	2.5	1.051	1.149	1.083	1.085	1.146	1.226	1.145	1.037	1.115
	3	1.186	1.312	1.206	1.241	1.268	1.402	1.278	1.172	1.258
	4	1.388	1.555	1.388	1.473	1.450	1.663	1.476	1.373	1.471
	5	1.537	1.734	1.523	1.645	1.584	1.857	1.622	1.521	1.628
	10	1.977	2.264	1.922	2.151	1.982	2.429	2.055	1.960	2.093
	20	2.400	2.773	2.304	2.638	2.364	2.977	2.470	2.380	2.538
	50	2.947	3.431	2.799	3.267	2.857	3.687	3.008	2.925	3.115
	100	3.357	3.924	3.170	3.738	3.228	4.219	3.411	3.333	3.548
	200	3.766	4.415	3.540	4.208	3.596	4.749	3.812	3.740	3.978
	500	4.304	5.064	4.027	4.828	4.083	5.449	4.341	4.276	4.547
	1000	4.712	5.554	4.396	5.297	4.450	5.977	4.741	4.682	4.976
ปิงตอนล่าง	T	P.29	P.32	P.42						เฉลี่ย
	1.25	0.188	0.145	0.290						0.208
	1.5	0.504	0.445	0.570						0.507
	2	0.885	0.807	0.908						0.867
	2.5	1.138	1.048	1.132						1.106
	3	1.329	1.229	1.302						1.287
	4	1.613	1.499	1.554						1.555
	5	1.823	1.699	1.740						1.754
	10	2.445	2.289	2.291						2.342
	20	3.040	2.855	2.819						2.905
	50	3.811	3.588	3.503						3.634
	100	4.389	4.137	4.015						4.181
	200	4.965	4.685	4.526						4.725
	500	5.725	5.406	5.200						5.444
	1000	6.299	5.952	5.709						5.986
วัง	T	W.3	W.4	W.16						เฉลี่ย
	1.25	0.268	0.322	0.206						0.265
	1.5	0.571	0.549	0.499						0.540
	2	0.938	0.823	0.852						0.871
	2.5	1.181	1.005	1.086						1.090
	3	1.365	1.142	1.263						1.257
	4	1.638	1.346	1.526						1.503
	5	1.840	1.497	1.721						1.686

ตารางที่ 5.37(ต่อ)อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล PDS กรณี ML

ลุ่มน้ำย่อย	T	Method of Likelihood(ML)					
		Q(T)p/QM					
	(ปี)	W.3	W.4	W.16			เฉลี่ย
วัง	10	2.437	1.943	2.296			2.226
	20	3.010	2.371	2.848			2.743
	50	3.751	2.925	3.563			3.413
	100	4.307	3.341	4.098			3.915
	200	4.860	3.754	4.631			4.415
	500	5.590	4.300	5.335			5.075
	1000	6.142	4.713	5.867			5.574
ยมตอนล่าง	T	Y.4	Y.14	Y.17	Y.26		เฉลี่ย
	1.25	0.631	0.210	0.286	0.320		0.362
	1.5	0.763	0.501	0.557	0.612		0.608
	2	0.923	0.851	0.883	0.963		0.905
	2.5	1.029	1.084	1.099	1.196		1.102
	3	1.109	1.260	1.263	1.372		1.251
	4	1.229	1.521	1.506	1.634		1.472
	5	1.317	1.714	1.686	1.828		1.636
	10	1.577	2.285	2.218	2.400		2.120
	20	1.827	2.833	2.728	2.949		2.584
	50	2.151	3.542	3.388	3.660		3.185
	100	2.394	4.074	3.883	4.192		3.636
	200	2.635	4.603	4.376	4.723		4.084
	500	2.954	5.302	5.026	5.423		4.676
	1000	3.195	5.829	5.518	5.952		5.124
น่านตอนล่าง	T	N.22	N.24	N.28A	N.33		เฉลี่ย
	1.25	0.268	0.316	0.332	0.215		0.283
	1.5	0.534	0.545	0.627	0.518		0.556
	2	0.855	0.821	0.984	0.882		0.885
	2.5	1.067	1.004	1.220	1.124		1.104
	3	1.228	1.142	1.399	1.307		1.269
	4	1.467	1.348	1.664	1.579		1.515
	5	1.644	1.500	1.861	1.780		1.696
	10	2.167	1.950	2.442	2.375		2.233
	20	2.668	2.382	2.999	2.945		2.748
	50	3.317	2.940	3.720	3.683		3.415
	100	3.804	3.359	4.260	4.236		3.915
	200	4.288	3.776	4.799	4.787		4.412
	500	4.927	4.326	5.509	5.514		5.069
	1000	5.411	4.742	6.046	6.063		5.565

ตารางที่ 5.38 อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล PDS กรณี MM

ลุ่มน้ำย่อย	T	Method of Moment(MM)								
		Q(T)p/QM								
	(ปี)	P.1	P.4A	P.5	P.14	P.19A	P.20	P.21	P.23	เฉลี่ย
ปิงตอนบน	1.25	0.377	0.339	0.474	0.310	0.537	0.351	0.483	0.366	0.405
	1.5	0.601	0.608	0.677	0.568	0.740	0.642	0.703	0.589	0.641
	2	0.871	0.934	0.921	0.879	0.984	0.993	0.969	0.859	0.926
	2.5	1.051	1.149	1.083	1.085	1.146	1.226	1.145	1.037	1.115
	3	1.186	1.312	1.206	1.241	1.268	1.402	1.278	1.172	1.258
	4	1.388	1.555	1.388	1.473	1.450	1.663	1.476	1.373	1.471
	5	1.537	1.734	1.523	1.645	1.584	1.857	1.622	1.521	1.628
	10	1.977	2.264	1.922	2.151	1.982	2.429	2.055	1.960	2.093
	20	2.400	2.773	2.304	2.638	2.364	2.977	2.470	2.380	2.538
	50	2.947	3.431	2.799	3.267	2.857	3.687	3.008	2.925	3.115
	100	3.357	3.924	3.170	3.738	3.228	4.219	3.411	3.333	3.548
	200	3.766	4.415	3.540	4.208	3.596	4.749	3.812	3.740	3.978
	500	4.304	5.064	4.027	4.828	4.083	5.449	4.341	4.276	4.547
	1000	4.712	5.554	4.396	5.297	4.450	5.977	4.741	4.682	4.976
ปิงตอนล่าง	T	P.29	P.32	P.42						เฉลี่ย
	1.25	0.188	0.145	0.290						0.208
	1.5	0.504	0.445	0.570						0.507
	2	0.885	0.807	0.908						0.867
	2.5	1.138	1.048	1.132						1.106
	3	1.329	1.229	1.302						1.287
	4	1.613	1.499	1.554						1.555
	5	1.823	1.699	1.740						1.754
	10	2.445	2.289	2.291						2.342
	20	3.040	2.855	2.819						2.905
	50	3.811	3.588	3.503						3.634
	100	4.389	4.137	4.015						4.181
	200	4.965	4.685	4.526						4.725
	500	5.725	5.406	5.200						5.444
	1000	6.299	5.952	5.709						5.986
วัง	T	W.3	W.4	W.16						เฉลี่ย
	1.25	0.268	0.322	0.206						0.265
	1.5	0.571	0.549	0.499						0.540
	2	0.938	0.823	0.852						0.871
	2.5	1.181	1.005	1.086						1.090
	3	1.365	1.142	1.263						1.257
	4	1.638	1.346	1.526						1.503
	5	1.840	1.497	1.721						1.686

ตารางที่ 5.38(ต่อ)อัตราส่วนระหว่างปริมาณการไหลรายปี [Q(T)] กับปริมาณการไหลเฉลี่ย[QM] ข้อมูล PDS กรณี MM

ลุ่มน้ำย่อย	T	Method of Moment(MM)				
		Q(T)p/QM				
	(ปี)	W.3	W.4	W.16		เฉลี่ย
วัง	10	2.437	1.943	2.296		2.226
	20	3.010	2.371	2.848		2.743
	50	3.751	2.925	3.563		3.413
	100	4.307	3.341	4.098		3.915
	200	4.860	3.754	4.631		4.415
	500	5.590	4.300	5.335		5.075
	1000	6.142	4.713	5.867		5.574
ยมตอนล่าง	T	Y.4	Y.14	Y.17	Y.26	เฉลี่ย
	1.25	0.631	0.210	0.286	0.320	0.362
	1.5	0.763	0.501	0.557	0.612	0.608
	2	0.923	0.851	0.883	0.963	0.905
	2.5	1.029	1.084	1.099	1.196	1.102
	3	1.109	1.260	1.263	1.372	1.251
	4	1.229	1.521	1.506	1.634	1.472
	5	1.317	1.714	1.686	1.828	1.636
	10	1.577	2.285	2.218	2.400	2.120
	20	1.827	2.833	2.728	2.949	2.584
	50	2.151	3.542	3.388	3.660	3.185
	100	2.394	4.074	3.883	4.192	3.636
	200	2.635	4.603	4.376	4.723	4.084
	500	2.954	5.302	5.026	5.423	4.676
	1000	3.195	5.829	5.518	5.952	5.124
น่านตอนล่าง	T	N.22	N.24	N.28A	N.33	เฉลี่ย
	1.25	0.268	0.316	0.332	0.215	0.283
	1.5	0.534	0.545	0.627	0.518	0.556
	2	0.855	0.821	0.984	0.882	0.885
	2.5	1.067	1.004	1.220	1.124	1.104
	3	1.228	1.142	1.399	1.307	1.269
	4	1.467	1.348	1.664	1.579	1.515
	5	1.644	1.500	1.861	1.780	1.696
	10	2.167	1.950	2.442	2.375	2.233
	20	2.668	2.382	2.999	2.945	2.748
	50	3.317	2.940	3.720	3.683	3.415
	100	3.804	3.359	4.260	4.236	3.915
	200	4.288	3.776	4.799	4.787	4.412
	500	4.927	4.326	5.509	5.514	5.069
	1000	5.411	4.742	6.046	6.063	5.565

5.7 การทดสอบกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี (Momentary Peak Discharge)

ในขั้นตอนสุดท้ายของการศึกษาเป็นการทดสอบกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี มาวิเคราะห์ในทุกขั้นตอนที่ผ่านมาอีกครั้ง โดยคัดเลือกสถานีที่มักมีน้ำหลากเกิดขึ้นบ่อยครั้งในแต่ละลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำละหนึ่งสถานีมาทำการทดสอบโดย

ลุ่มน้ำปิงเลือก สถานี P.5

ลุ่มน้ำวังเลือก สถานี W.3

ลุ่มน้ำยมเลือก สถานี Y.17

ลุ่มน้ำน่านเลือก สถานี N.22

จากการสรุปค่าอนุกรมสูงสุดฉับพลันรายปีของทุกสถานีดังแสดงในตารางที่ 5.32 ได้ทำการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ทั้งจากวิธีโมเมนต์ (Moment Method, MM) และจากวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method, ML) จากฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Gumbel ซึ่งผลแสดงดังในตารางที่ 5.39 จากนั้นจึงตรวจสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ระดับต่างๆ ด้วยวิธี Smirnov-Kolmogorov ซึ่งผลการตรวจสอบแสดงได้ดังตารางที่ 5.40 พบว่าค่าพารามิเตอร์จากทั้งสองวิธีผ่านการตรวจสอบความเหมาะสม (Goodness of Fit) ของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ทุกระดับความเชื่อมั่นคือ 1% 5% 10% และ 20%

การเลือกค่าน้ำท่วมฐานเลือกใช้วิธีที่ 1 คือการเลือกค่าน้ำท่วมฐานจากข้อมูล AMS ที่มีค่าน้อยที่สุด แล้วตรวจสอบความเป็นอิสระทั้ง 4 วิธี ซึ่งผลการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 1 แสดงดังในตารางที่ 5.41 ผลการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 2 แสดงดังในตารางที่ 5.42 ผลการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 3 แสดงดังในตารางที่ 5.43 และผลการตรวจสอบความเป็นอิสระวิธีที่ 4 แสดงดังในตารางที่ 5.44 จากนั้นจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลของอนุกรม AMS และอนุกรม PDS โดยใช้วิธี Rv,1 ซึ่งให้ผลที่ชัดเจน ผลที่ได้แสดงดังในรูปที่ 5.31 ขั้นตอนต่อไปจึงเปรียบเทียบปริมาณการไหลโดยใช้ข้อมูลจากอนุกรมทั้งสองแบบ หลังจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลและในขั้นตอนนี้ได้แสดงค่าปริมาณการไหลในกรณีที่คำนวณจากวิธีของ Weibull ไว้ด้วย โดยผลที่ได้แสดงดังในรูปที่ 5.32 จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ในทุกขั้นตอน โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี ผลที่ได้ไม่แตกต่างจากการใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันสูงสุดของแต่ละปีมากนัก

ตารางที่ 5.39 สรุปค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี

สถานี	ค่าพารามิเตอร์ของข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี					
	วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)			วิธีโมเมนต์ (Moment Method)		
	X_0	α	Δmax	X_0	α	Δmax
P.5	147.394	51.904	11.264	149.777	44.778	14.109
W.3	701.286	398.521	13.203	659.112	528.022	13.148
Y.17	343.285	185.748	7.400	326.993	233.801	8.785
N.22	349.897	176.561	13.795	353.159	173.734	14.560

ตารางที่ 5.40 การตรวจสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ระดับต่างๆ โดยวิธี Smirnov-Kolmogorov

สถานี	จำนวน	ระดับที่ตรวจสอบ (%)				ML		MM	
	ข้อมูล(N)	0.20	0.10	0.05	0.01	Δmax	ผลตรวจสอบ	Δmax	ผลตรวจสอบ
P.5	30	19.000	22.000	24.000	29.000	11.264	ใช้ได้	14.109	ใช้ได้
W.3	14	28.000	31.400	35.400	41.400	13.203	ใช้ได้	13.148	ใช้ได้
Y.17	25	21.000	24.000	27.000	32.000	7.400	ใช้ได้	8.785	ใช้ได้
N.22	32	18.600	20.600	23.600	27.600	13.795	ใช้ได้	14.560	ใช้ได้

ตารางที่ 5.41 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ทำการศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่น 50%,75% และ 90%

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	ค่าพารามิเตอร์								
			ระดับความเชื่อมั่น50 %			ระดับความเชื่อมั่น75 %			ระดับความเชื่อมั่น90 %		
			จำนวนเหตุการณ์	λ	β	จำนวนเหตุการณ์	λ	β	จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.5	30	80.40	62	2.067	150.995	61	2.033	150.192	60	2.000	149.942
W.3	14	246.20	28	2.000	933.850	28	2.000	933.850	28	2.000	933.850
Y.17	25	126.50	75	3.000	664.454	75	3.000	664.454	75	3.000	664.454
N.22	32	121.00	79	2.469	536.627	79	2.469	536.627	79	2.469	536.627

ตารางที่ 5.42 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ทำการศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 5 วันสำหรับลุ่มน้ำปิงและวัง และค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 6 วันสำหรับลุ่มน้ำยมและน่านและค่าอัตราการไหลระหว่างค่าน้ำหลาก 2 ค่าต้องน้อยกว่า 50% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้ง 2 นั้น

สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	ค่าพารามิเตอร์		
			จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.5	30	80.40	108	3.600	204.612
W.3	14	246.20	57	4.071	1315.871
Y.17	25	126.50	87	3.480	711.862
N.22	32	121.00	188	5.875	853.313

ตารางที่ 5.43 ค่าพารามิเตอร์เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากต้องห่างกันอย่างน้อย 2/3 ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้งสองนั้น และช่วงเวลาระหว่างค่าน้ำหลากต้องมากกว่า 2Tp เมื่อ Tp คือค่าเฉลี่ยเวลาการเกิดอัตราการไหลสูงสุดของชลภาพที่มีข้อมูลครบใน 6 เดือนแรกของข้อมูลในช่วงฤดูฝนของประเทศไทย (พ.ค. – ต.ค.)

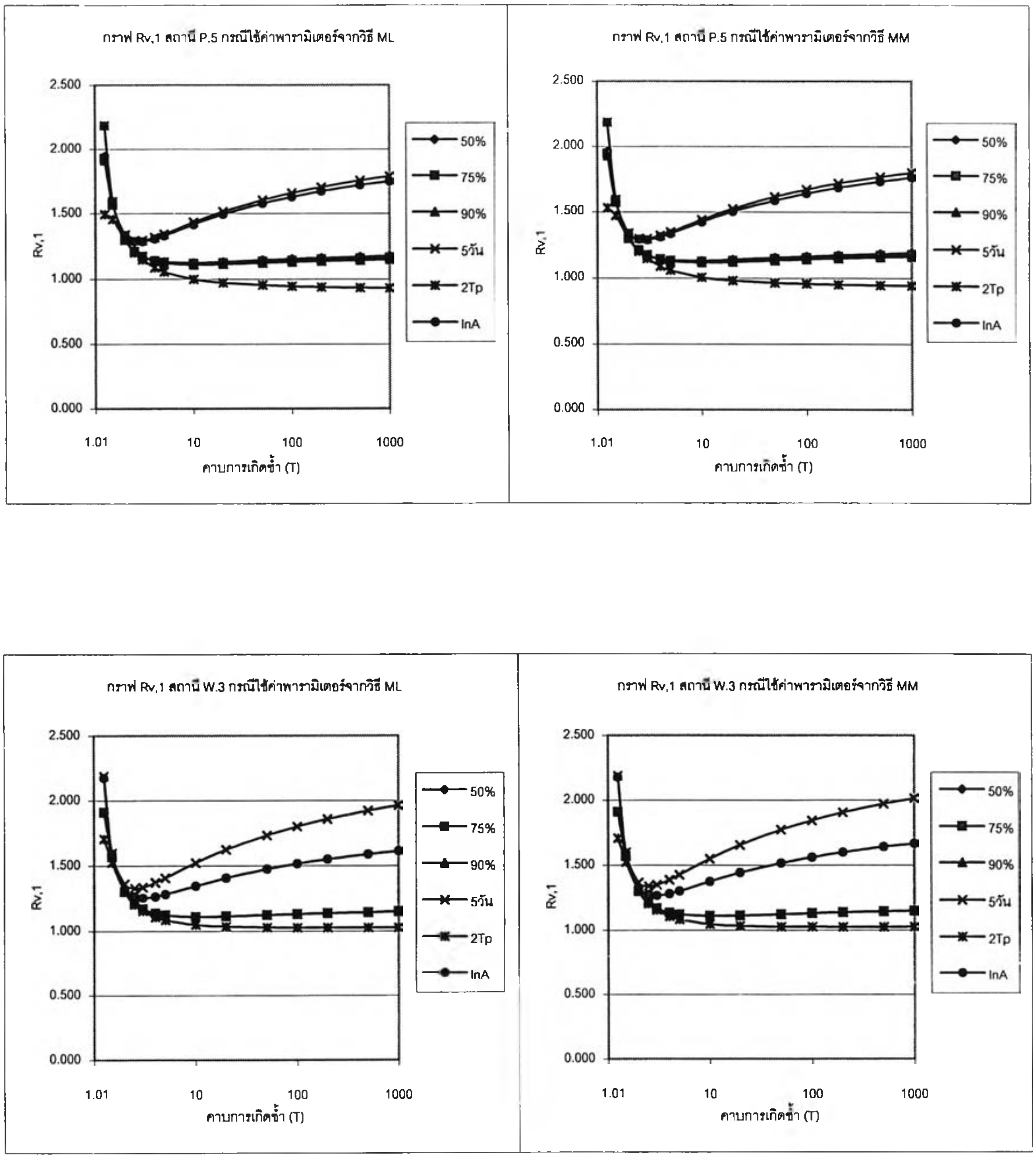
สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำ-ท่วมฐาน (cms.)	2Tp (วัน)	ค่าพารามิเตอร์		
				จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.5	30	80.40	6	45	1.500	111.177
W.3	14	246.20	8	24	1.714	820.793
Y.17	25	126.50	9	40	1.600	342.788
N.22	32	121.00	8	79	2.469	449.179

ตารางที่ 5.44 ค่าพารามิเตอร์ของสถานีที่ศึกษาเมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลโดยค่าน้ำหลากห่างกันอย่างน้อย lnA วัน (เมื่อ A คือพื้นที่ลุ่มน้ำหน่วยเป็นตารางไมล์) และอัตราการไหลระหว่างน้ำหลาก 2 ค่าต้องน้อยกว่า 75% ของค่าที่ต่ำกว่าของค่าน้ำหลากทั้ง 2 นั้น

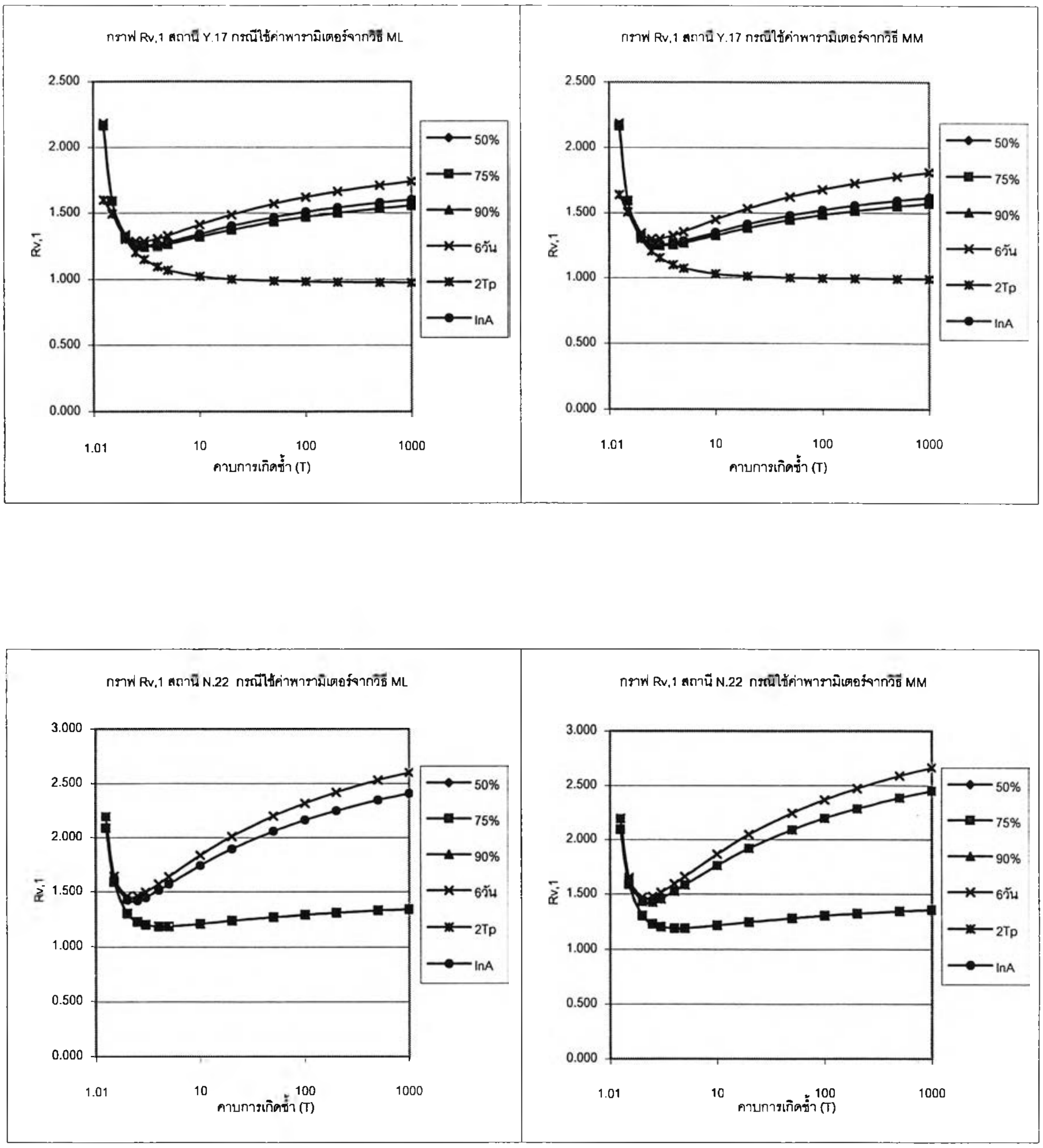
สถานี	จำนวนข้อมูล (ปี)	ค่าน้ำท่วมฐาน (cms.)	พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.ไมล์.)[1]	lnA (วัน)[2]	ค่าพารามิเตอร์ กรณี lnA		
					จำนวนเหตุการณ์	λ	β
P.5	30	80.40	606	6	105	3.500	192.852
W.3	14	246.20	3469	8	44	3.143	1185.736
Y.17	25	126.50	8268	9	78	3.120	633.934
N.22	32	121.00	1869	8	170	5.313	781.509

หมายเหตุ : [1] การแปลงหน่วยเป็น ตร.ไมล์ เพื่อทดสอบค่าตามเอกสารอ้างอิงของ WRC, 1976

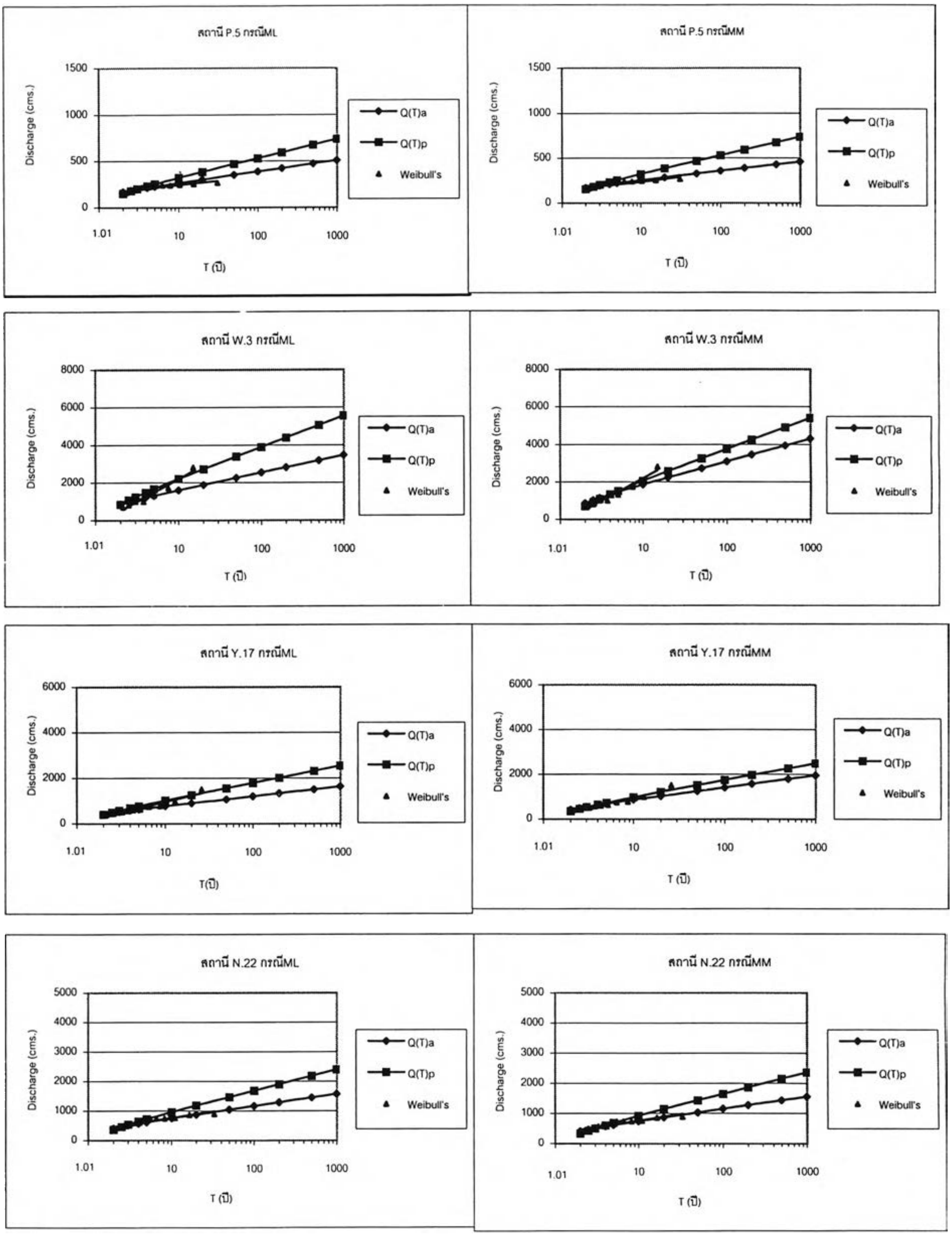
[2] กรณีค่าที่ได้ไม่เป็นจำนวนเต็มจะปัดให้เป็นจำนวนเต็ม



รูปที่ 5.31 กราฟ Rv,1 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM



รูปที่ 5.31(ต่อ) กราฟ Rv,1 เมื่อตรวจสอบความเป็นอิสระแบบต่างๆและใช้ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML และ MM



รูปที่ 5.32 การเปรียบเทียบปริมาณการไหลจากอนุกรมทั้งสองแบบและปริมาณการไหลจากวิธี Weibull