

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง "การวัดประสิทธิภาพของการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) โดยวิธี DEA (The Efficiency transport measurement of the Bus in Phitsanulok province (the air-conditioned bus) using DEA)" โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้บริการรถประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก

4.1 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์

4.1.1 ข้อมูลจำนวนของผู้ใช้บริการรถประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทาปอ.12)

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาทำการวิเคราะห์ คือ ข้อมูลผู้ใช้บริการรถประจำทางโดยแบ่งเป็น 4 สาย

1. ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) เก็บครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.1) และ ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) เก็บครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4.2)
2. ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.3) และ ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4.4)
3. ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) เก็บครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.5) และ ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) เก็บครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4.6)
4. ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ขนส่งจังหวัด-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.7) และ ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ขนส่งจังหวัด-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.1 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถ บัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) เก็บครั้งที่ 1

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)รอบละ5คัน ห่างกัน10 นาที																	TOTAL
	5.30 - 6.20	6.20 - 7.10	7.10 - 8.00	8.00 - 8.50	8.50 - 9.40	9.40 - 10.30	10.30 - 11.20	11.20 - 12.10	12.10 - 13.00	13.00 - 13.50	13.50 - 14.40	14.40 - 15.30	15.30 - 16.20	16.20 - 17.10	17.10 -18.00	18.00 -18.50	18.50 - 19.40	
18/12/2006	36	42	38	52	79	41	57	36	56	41	78	88	94	107	117	91	86	1139
19/12/2006	41	37	43	66	57	38	61	37	38	48	46	71	82	97	126	137	82	1107
20/12/2006	32	46	35	48	56	52	60	37	24	75	42	38	76	102	121	104	94	1043
21/12/2006	57	31	34	54	36	44	43	87	45	35	38	68	86	127	134	116	104	1119
22/12/2006	74	81	56	68	75	62	89	72	82	64	84	97	133	142	136	121	118	1554
23/12/2006	91	98	94	102	134	104	97	86	51	64	75	64	74	67	78	97	103	1479
24/12/2006	16	24	45	38	52	66	42	15	24	84	35	51	72	84	67	83	34	812

จากตารางที่ 4.1 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

จากสมการ (3.1)

แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{1,139 + 1,107 + 1,043 + 1,119 + 1,554 + 1,479 + 812}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 1,179 คน/วัน/5คัน

ตารางที่ 4.2 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) เก็บครั้งที่ 2

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัส สีเทา ปอ.12) สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) รอบละ5คัน ห่างกัน10 นาที																TOTAL	
	5.30 - 6.20	6.20 - 7.10	7.10 - 8.00	8.00 - 8.50	8.50 - 9.40	9.40 - 10.30	10.30 - 11.20	11.20 - 12.10	12.10 - 13.00	13.00 - 13.50	13.50 - 14.40	14.40 - 15.30	15.30 - 16.20	16.20 - 17.10	17.10 -18.00	18.00 -18.50		18.50 - 19.40
24/10/2008	35		47	58			38	56		51		84	102		108	93	86	758
25/10/2008		26	31		36	27			53	48	42			53	57			373
26/10/2008				28	24			45	62				68	51			36	314
27/10/2008	29				41		48				58	85			92	82		433
28/10/2008		32				46	38			58			92					264
29/10/2008			54	62				39	47						102	83		387
30/10/2008					46	53					51	78		107				335

จากตารางที่ 4.2 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
จากสมการ (3.1)
แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{758 + 373 + 314 + 433 + 264 + 387 + 335}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 410 คน/วัน/5คัน

ตารางที่ 4.3 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถ บัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 1

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัส สีเทา ปอ.12) สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) รอบละ5คัน ห่างกัน10 นาที																	TOTAL
	5.30 - 6.20	6.20 - 7.10	7.10 - 8.00	8.00 - 8.50	8.50 - 9.40	9.40 - 10.30	10.30 - 11.20	11.20 - 12.10	12.10 - 13.00	13.00 - 13.50	13.50 - 14.40	14.40 - 15.30	15.30 - 16.20	16.20 - 17.10	17.10-18.00	18.00 -18.50	18.50 - 19.40	
18/12/2006	36	52	101	87	79	41	57	36	56	41	78	88	94	45	77	41	6	1015
19/12/2006	41	45	97	83	57	38	61	37	38	48	46	71	74	67	58	37	36	934
20/12/2006	32	46	78	76	56	52	60	37	24	75	42	38	76	42	41	24	19	818
21/12/2006	57	31	98	82	36	44	43	67	45	35	38	68	86	47	75	14	24	890
22/12/2006	74	35	79	68	75	62	89	72	82	64	84	97	24	34	41	16	12	1008
23/12/2006	12	35	44	35	32	24	41	26	51	64	98	86	94	75	37	45	16	815
24/12/2006	14	24	15	38	52	66	75	45	67	87	131	51	108	127	134	104	128	1266

จากตารางที่ 4.3 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
จากสมการ (3.1)

แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{1,015 + 934 + 818 + 890 + 1,008 + 815 + 1,266}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 963.71 คน/วัน/5คัน

ตารางที่ 4.4 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 2

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) รอบละ5คัน ห่างกัน10 นาที																TOTAL	
	5.30 - 6.20	6.20 - 7.10	7.10 - 8.00	8.00 - 8.50	8.50 - 9.40	9.40 - 10.30	10.30 - 11.20	11.20 - 12.10	12.10 - 13.00	13.00 - 13.50	13.50 - 14.40	14.40 - 15.30	15.30 - 16.20	16.20 - 17.10	17.10 -18.00	18.00 -18.50		18.50 - 19.40
24/10/2008	26	38	64			51	43				52	45		78	68			465
25/10/2008			27	31	42			48	37	34			42			41	37	339
26/10/2008					34	42			45			35			31			187
27/10/2008		35	58				47	56		36			47	64			32	375
28/10/2008	21			46				45			46	53			42	37		290
29/10/2008		42			51	45				34	38			73				283
30/10/2008			53	56			36	41					41				26	253

จากตารางที่ 4.4 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสมการ (3.1)

แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{465 + 339 + 187 + 375 + 290 + 283 + 253}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ใช้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 314 คน/วัน/5คัน

ตารางที่ 4.5 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีฟ้า ปอ.12) สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) เก็บครั้งที่ 1

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีฟ้า ปอ.12) สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) รอบละ2คัน ห่างกัน 30นาที															TOTAL
	5.30 - 6.30	6.30 - 7.30	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.30	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00		
18/12/2006	24	36	42	48	42	44	51	42	49	48	51	58	61	66		662
19/12/2006	15	34	45	49	42	37	36	42	48	52	57	61	67	64		649
20/12/2006	31	37	41	54	51	41	38	34	41	55	52	68	64	61		668
21/12/2006	26	24	42	46	55	57	43	48	46	61	61	53	72	67		701
22/12/2006	27	46	41	51	58	64	68	64	71	77	81	84	79	72		883
23/12/2006	46	71	74	79	75	64	68	57	43	37	38	34	51	45		782
24/12/2006	25	24	16	22	24	26	24	31	29	27	26	41	49	47		411

จากตารางที่ 4.5 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสมการ (3.1)

แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{662 + 649 + 668 + 701 + 883 + 782 + 411}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ใช้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 679.43 คน/วัน/2คัน

๗
๕๖
๕๖๑
๕๖๑ก
๕๖๑

-3 ก.ธ. 2552

4653063



สำนักหอสมุด

ตารางที่ 4.6 ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) เก็บครั้งที่ 2

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้ใช้รถ ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) รอบละ 2 คัน นานักัน 30 นาที															TOTAL
	5.30 - 6.30	6.30 - 7.30	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.30	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00		
24/10/2008	38		51			61		68			94	86		56		454
25/10/2008		56		68	74				61	57			42	39		397
26/10/2008		34	41			54	58				52	53				292
27/10/2008	28		47	54			46	67	55			83	68			448
28/10/2008		42			67	51			71	68	97	87				487
29/10/2008		38	46	52			47	50		64			64	37		398
30/10/2008	31			41	48	57			48		86			42		353

จากตารางที่ 4.6 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสมการ (3.1) แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{454 + 397 + 292 + 448 + 487 + 398 + 353}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบนอก ปอ.12 = 404 คน/วัน/2คัน

ตารางที่ 4.7 ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก (ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 1

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) รอบละ2คัน ห่างกัน30 นาที															TOTAL
	5.30 - 6.30	6.30 - 7.30	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.30	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00		
18/12/2006	28	34	71	74	45	41	45	54	66	72	68	52	64	61		775
19/12/2006	25	31	37	42	24	36	44	34	27	46	47	68	64	71		596
20/12/2006	26	40	38	24	36	42	48	42	44	68	64	78	74	75		699
21/12/2006	24	36	44	43	38	46	46	47	68	48	68	64	71	74		717
22/12/2006	24	38	34	41	49	34	24	36	52	48	42	44	57	44		567
23/12/2006	25	42	24	69	44	48	42	44	54	46	47	68	75	56		684
24/12/2006	21	46	47	68	58	64	68	64	71	74	81	86	89	86		923

จากตารางที่ 4.7 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสมการ (3.1)

$$\text{แทนค่าในตาราง} \quad \bar{X} = \frac{775 + 596 + 699 + 717 + 567 + 684 + 923}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบใน ปอ.12 = 708.71 คน/วัน/2คัน

ตารางที่ 4.8 ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก (รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) เก็บครั้งที่ 2

วัน / เดือน / ปี	ปริมาณผู้โดยสาร ปอ.12 ในช่วงเวลาการเดินทางประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) รอบละ2คัน ห่างกัน30 นาที															TOTAL
	5.30 - 6.30	6.30 - 7.30	7.30 - 8.30	8.30 - 9.30	9.30 - 10.30	10.30 - 11.30	11.30 - 12.30	13.00 - 14.00	14.00 - 15.00	15.00 - 16.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00		
24/10/2008		45	56			64	62			73	68	62	42	48		520
25/10/2008	21	35		37	24			36	38		27					218
26/10/2008			34		41	48			64	82	76	84		72		501
27/10/2008	23			38			48		57			72				236
28/10/2008		32	26		38	45		41		59			51			292
29/10/2008	30			41			56	45			52	63		88		355
30/10/2008	27	28			32			36	48		34		65			270

จากตารางที่ 4.8 สามารถนำข้อมูลที่ทำกรเก็บรวบรวมมาทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสมการ (3.1)
แทนค่าในตาราง

$$\bar{X} = \frac{520+218+501+236+292+355+270}{7}$$

ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผู้ให้บริการรถรอบนอก ปอ.12 = 342 คน/วัน/2คัน

4.1.2 ต้นทุนค่าบริการโดยสารรถประจำทาง

ต้นทุนค่าบริการโดยสารรถประจำทางเป็นจำนวน 27,319,787.44 บาท/ปี

มีรถทั้งหมด 35 คัน/วัน

และเฉลี่ยทั้งปี 365 วัน (365 วัน =1 ปี)

$$= \frac{27,319,787.44}{35 \times 365}$$

ทั้งหมดจะได้ค่าใช้จ่ายต่อดัน = 2138.54 บาท/คัน/วัน

(อ้างอิง ข้อมูล 4.1.2 อ้างอิงจากภาคผนวก ค.)

4.1.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวม ใช้วิธี Data Envelopment Analysis;

DEA

วัดประสิทธิภาพเชิงสัมพัทธ์ของรถประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลกมีทั้งหมด 4 สาย รถปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ), รถปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน), รถปอ.12สายนอก (ขนส่งจังหวัด-ม.หนองอ้อ) และรถปอ.12สายนอก (ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) จากตาราง 4.9 - 4.12 มาเขียนเป็นสมการวัดประสิทธิภาพ

สมการประสิทธิภาพ

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ (Efficiency)} &= \frac{\text{มูลค่าผลผลิต (Value of Output)}}{\text{ต้นทุนปัจจัยนำเข้า(Cost of Input)}} \\ &= \frac{\text{จำนวนผู้ให้บริการ}(x)}{(\text{จำนวนรถ}(s_1))+(\text{จำนวนพนักงานบนรถ}(s_2))+(\text{ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถ}(s_3))} \end{aligned} \quad (3.2)$$

1.) ปัจจัยนำเข้า (Inputs) : ปอ.12 สายในและสายนอก(ต้นทุนปัจจัยนำเข้า)

- จำนวนรถประจำทาง(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก (คัน/วัน)
- จำนวนพนักงานบนรถประจำทาง(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก (คน/วัน)
- ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถประจำทาง(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก (บาท/วัน)

2.) ผลผลิต (Output): สายใน (มูลค่าผลผลิต)

จำนวนผู้ให้บริการรถประจำทาง(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก
(คน/วัน/5คัน)

3.) ผลผลิต (Output): สายนอก (มูลค่าผลผลิต)

จำนวนผู้ให้บริการรถประจำทาง(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก
(คน/วัน/2คัน)

4.) ช่วงเวลา 1 วัน

5.) จากสมการ 3.2 กำหนด

กำหนดตัวแปร:

t แทน ราคาหรือมูลค่าของผู้ใช้บริการ 1 คน (Output)

s_1 แทน ต้นทุนของรถรถประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก
(รถบัสสีเทา ปอ.12) ของจังหวัดพิษณุโลก 1 คัน (Inputs)

s_2 แทน ต้นทุนของผู้ให้บริการ 1 คน (Inputs)

s_3 แทน ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย (บาท) (Inputs)

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) กับผลผลิต(Output) ปอ.12 สายใน เก็บครั้งที่ 1

	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)			ผลผลิต (Output)
	จำนวนรถ ปอ.12 (คัน/วัน)	จำนวนพนักงาน บนรถปอ.12 (คน/วัน)	ค่าใช้จ่ายในส่วน ของรถปอ.12 (บาท/วัน)	จำนวนผู้ให้บริการ รถปอ.12 (คน/วัน/5คัน)
ปอ.12สายใน(ม. สนามบิน-ม.หนองอ้อ)	5	10	10,692.7	964
ปอ.12สายใน(ม.หนอง อ้อ-ม.สนามบิน)	5	10	10,692.7	1,179

หมายเหตุ – (C) ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 ต่อคัน (จาก 4.1.2)

– (D) จำนวนผู้ให้บริการรถปอ.12 (คน/วัน/2คัน) (จากตาราง 4.1 และ 4.3)

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) กับ ผลผลิต (Output) ปอ.12 สายใน โดยการ
สุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง เก็บครั้งที่ 2

	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)			ผลผลิต (Output)
	จำนวนรถ ปอ.12 (คัน/วัน)	จำนวนพนักงาน บนรถปอ.12 (คน/วัน)	ค่าใช้จ่ายในส่วน ของรถปอ.12 (บาท/วัน)	จำนวนผู้ให้บริการ รถปอ.12 (คน/วัน/5คัน)
ปอ.12สายใน(ม. สนามบิน-ม.หนองอ้อ)	5	10	10,692.7	410
ปอ.12สายใน(ม.หนอง อ้อ-ม.สนามบิน)	5	10	10,692.7	314

หมายเหตุ – (C) ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 ต่อคัน (จาก 4.1.2)

– (D) จำนวนผู้ให้บริการรถปอ.12 (คน/วัน/2คัน) (จากตาราง 4.2 และ 4.4)

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลระหว่างปัจจัยนำเข้า(Inputs)กับผลผลิต(Output)ปอ.12สายนอกเก็บครั้งที่ 1

	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)			ผลผลิต (Output)
	จำนวนรถ ปอ.12 (คัน/วัน)	จำนวนพนักงาน บนรถปอ.12 (คน/วัน)	ค่าใช้จ่ายในส่วน ของรถปอ.12 (บาท/วัน)	จำนวนผู้ให้บริการ รถปอ.12 (คน/วัน/2คัน)
ปอ.12สายนอก(ขนส่ง จังหวัด-ม.หนองอ้อ)	2	4	4,277.08	709
ปอ.12สายนอก(ม.หนอง อ้อ-ขนส่งจังหวัด)	2	4	4,277.08	680

หมายเหตุ – (C) ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 ต่อคัน (จาก 4.1.2)

– (D) จำนวนผู้ให้บริการรถปอ.12 (คน/วัน/2คัน) (จากตาราง 4.5 และ 4.7)

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) กับ ผลผลิต (Output) ปอ.12 สายนอก โดย
การสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง เก็บครั้งที่ 2

	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)			ผลผลิต (Output)
	จำนวนรถปอ. 12 (คัน/วัน) (A)	จำนวนพนักงานบน รถปอ.12 (คน/วัน) (B)	ค่าใช้จ่ายในส่วน ของรถปอ.12 (บาท/วัน) (C)	จำนวนผู้ให้บริการรถ ปอ.12 (คน/วัน/2คัน) (D)
	(A)	(B)	(A)×(ค่าใช้จ่ายต่อ คัน)= (C)	(D)
ปอ.12สายนอก(ขนส่ง จังหวัด-ม.หนองอ้อ)	2	4	4,277.08	404
ปอ.12สายนอก(ม. หนองอ้อ-ขนส่ง จังหวัด)	2	4	4,277.08	342

หมายเหตุ – (C) ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 ต่อคัน (จาก 4.1.2)

– (D) จำนวนผู้ให้บริการรถปอ.12 (คน/วัน/2คัน) (จากตาราง 4.6 และ 4.8)

6.) สมการประสิทธิภาพ สายใน และ สายนอก เก็บครั้งที่ 1

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

$$= \frac{964t}{5s_1 + 10s_2 + 10,692.7s_3} \leq 1 \quad (4.1)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

$$= \frac{1,179t}{5s_1 + 10s_2 + 10,692.7s_3} \leq 1 \quad (4.2)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ)

$$= \frac{709t}{2s_1 + 4s_2 + 4,277.08s_3} \leq 1 \quad (4.3)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด)

$$= \frac{680t}{2s_1 + 4s_2 + 4,277.08s_3} \leq 1 \quad (4.4)$$

7.) สมการประสิทธิภาพ สายใน และ สายนอก โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง
ครั้งที่ 2

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

$$= \frac{410t}{5s_1 + 10s_2 + 10,692.7s_3} \leq 1 \quad (4.5)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

$$= \frac{314t}{5s_1 + 10s_2 + 10,692.7s_3} \leq 1 \quad (4.6)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ)

$$= \frac{404t}{2s_1 + 4s_2 + 4,277.08s_3} \leq 1 \quad (4.7)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด)

$$= \frac{342t}{2s_1 + 4s_2 + 4,277.08s_3} \leq 1 \quad (4.8)$$

หมายเหตุ นำสมการ 4.1 - 4.8 ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้การคำนวณด้วยโปรแกรม lingo

นำสมการที่ได้ไปเขียนลงใน โปรแกรม lingo เพื่อหาค่า OBJECTIVE FUNCTION VALUE จากโปรแกรม Lindo และนำผลมาเปรียบเทียบกับค่าปฏิบัติจริง จากนั้นหาแนวทางแก้ไขที่ได้จากการคำนวณเมตริกซ์

4.1.4 การเขียนสมการประสิทธิภาพในการกำหนดเป้าหมายการเขียนใน Lindo

ตัวอย่าง การกำหนดเป้าหมายการเขียน Lindo ของสายปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

1. ปริมาณผู้ให้บริการสูงสุดของปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) คือ (MAX) = 964 คน T คือราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน ที่ต้องการให้ได้กำไรและได้ประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นผู้ให้บริการ 964 คนคูณด้วย T ราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน

2. subject to หรือ st เป็นข้อจำกัดมี 9 ข้อ ตามลำดับ

2.1 ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)คือ964 คน คุณด้วย ราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน บวกด้วย ปริมาณรถประจำทางของปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)คือ 5 คัน คุณด้วย ต้นทุนรถประจำทางสายปอ.12 บวกด้วย ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) คือ 10 คน คุณด้วย ต้นทุนผู้ให้บริการ บวกด้วย ค่าใช้จ่ายในส่วนของการปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) คือ 10,692.7 บาท คุณด้วย ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งหมดอย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.2 ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) คือ 1,179 คน คุณด้วย ราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน บวกด้วย ปริมาณรถประจำทางของปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) คือ 5 คัน คุณด้วย ต้นทุนรถประจำทางสายปอ.12 บวกด้วย ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)คือ 10 คน คุณด้วย ต้นทุนผู้ให้บริการ บวกด้วย ค่าใช้จ่ายในส่วนของการปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) คือ 10,692.7 บาท คุณด้วย ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งหมดอย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.3 ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด-ม.หนองอ้อ)คือ 709 คน คุณด้วย ราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน บวกด้วย ปริมาณรถประจำทางของปอ.12สายนอก (ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) คือ 2 คัน คุณด้วย ต้นทุนรถประจำทางสายปอ.12 บวกด้วย ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ)คือ 4 คน คุณด้วย ต้นทุนผู้ให้บริการ บวกด้วย ค่าใช้จ่ายในส่วนของการปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด -ม.หนองอ้อ) คือ 4,277.08 บาท คุณด้วย ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งหมดอย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.4 ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด)คือ 690 คนคุณด้วย ราคาหรือมูลค่าของผู้ให้บริการ 1 คน บวกด้วย ปริมาณรถประจำทางของปอ.12สาย นอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) คือ 2 คัน คุณด้วย ต้นทุนรถประจำทางสายปอ.12 บวกด้วย ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด)คือ 4 คน คุณด้วย ต้นทุนผู้ให้บริการ บวกด้วย ค่าใช้จ่ายในส่วนของการปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด) คือ 4,277.08 บาท คุณด้วย ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งหมดอย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.5 ต้นทุนของรถรถประจำทางของจังหวัดพิษณุโลก(รถบัสสีเทา ปอ.12) 1 คัน อย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.6 ต้นทุนของผู้ให้บริการ 1 คน อย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.7 ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย อย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.8 ราคาหรือมูลค่าของผู้ใช้บริการ 1 คน อย่างน้อยต้องเท่ากับศูนย์

2.9 ปริมาณรถประจำทางของปอ.12 คือ 5 คัน คุณด้วย ต้นทุนรถประจำทางสาย
ปอ.12 บวกด้วย ปริมาณผู้ให้บริการของปอ.12 คูณด้วย คือ 10 คน ต้นทุนผู้ให้บริการ บวกด้วย
ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 คือ 10,692.7 คูณด้วย ต้นทุนในเรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งหมดต้อง
เท่ากับหนึ่ง

3. จบการทำงาน END

จากตัวอย่างนำไปใช้เขียนรูปแบบในโปรแกรม lingo จะได้ค่า OBJECTIVE FUNCTION
VALUE จากโปรแกรม Lindo จากวิเคราะห์ความไว และนำผลมาเปรียบเทียบกับทางทฤษฎีกับค่า
ปฏิบัติจริง จากนั้นหาแนวทางแก้ไขที่ได้จากการคำนวณเมตริกซ์



4.2 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO ปอ.12 สายใน และสายนอก (เก็บครั้งที่ 1)

สมการที่ได้ไปเขียนลงใน โปรแกรม lingo รูปแบบ LP model เพื่อหาค่า OBJECTIVE FUNCTION VALUE จากโปรแกรม Lingo ผลมีดังนี้

4.2.1 ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

MAX 964 T

SUBJECT TO

$$2) - 964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$3) - 1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$4) - 709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$5) - 680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.5438646

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
				CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
T	0.000564	0.000000	T	964.000000	INFINITY	963.999939
S1	0.000000	0.000000	S1	0.000000	0.000000	INFINITY
S2	0.000000	0.000000	S2	0.000000	0.000000	INFINITY
S3	0.000094	0.000000	S3	0.000000	INFINITY	0.000255

RIGHT HAND SIDE RANGES

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	ROW	RIGHT HAND SIDE RANGES		
				CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
2)	0.456135	0.000000		RHS	INCREASE	DECREASE
3)	0.334838	0.000000	2	0.000000	0.456135	INFINITY
4)	0.000000	-1.359661	3	0.000000	0.334838	INFINITY
5)	0.016361	0.000000	4	0.000000	0.400000	0.017059
6)	0.000000	0.000000	5	0.000000	0.016361	INFINITY
7)	0.000000	0.000000	6	0.000000	0.000000	INFINITY
8)	0.000094	0.000000	7	0.000000	0.000000	INFINITY
9)	0.000564	0.000000	8	0.000000	0.000094	INFINITY
10)	0.000000	0.543865	9	0.000000	0.000564	INFINITY
			10	1.000000	INFINITY	1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12 สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) ถือได้ว่า ด้อยประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.5438 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ควรหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (ในหัวข้อ 4.5.1)

4.2.2 ปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

MAX 1179 T

SUBJECT TO

- 2) - 964 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 >= 0
- 3) - 1179 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 >= 0
- 4) - 709 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 5) - 680 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 6) S1 >= 0
- 7) S2 >= 0
- 8) S3 >= 0
- 9) T >= 0
- 10) 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 = 1

END

ในส่วนการประมวลผล

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE			OBJ COEFFICIENT RANGES			
1) 0.6651622			VARIABLE	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	COEF	INCREASE	DECREASE	
T	0.000564	0.000000	T 1179.000000	INFINITY	1178.999878	
S1	0.000000	0.000000	S1 0.000000	0.000000	INFINITY	
S2	0.000000	0.000000	S2 0.000000	0.000000	INFINITY	
S3	0.000094	0.000000	S3 0.000000	INFINITY	0.000255	
RIGHT HAND SIDE RANGES						
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	ROW	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
2)	0.465135	0.000000	RHS	INCREASE	DECREASE	
3)	0.334838	0.000000	2	0.000000	0.465135	INFINITY
4)	0.000000	-1.662905	3	0.000000	0.334838	INFINITY
5)	0.016361	0.000000	4	0.000000	0.400000	0.017059
6)	0.000000	0.000000	5	0.000000	0.016361	INFINITY
7)	0.000000	0.000000	6	0.000000	0.000000	INFINITY
8)	0.000094	0.000000	7	0.000000	0.000000	INFINITY
9)	0.000564	0.000000	8	0.000000	0.000094	INFINITY
10)	0.000000	0.665162	9	0.000000	0.000564	INFINITY
			10	1.000000	INFINITY	1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12 สายใน (ม.หนองอ้อ - ม.สนามบิน) ถือได้ว่า ด้อยประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.6651 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ควรหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (ในหัวข้อ 4.5.2)

4.2.3 ปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)

MAX 709T

SUBJECT TO

$$2) -964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$3) -1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$4) -709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$5) -680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

OBJ COEFFICIENT RANGES

1) 1.000000

VARIABLE CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST	COEF	INCREASE	DECREASE
T	0.001410	0.000000	709.000000	INFINITY	709.000000
S1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	INFINITY
S2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	INFINITY
S3	0.000234	0.000000	0.000000	INFINITY	0.000000

RIGHT HAND SIDE RANGES

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	ROW	CURRENT	ALLOWABLE	ALLOWABLE
2)	1.140339	0.000000	RHS	INCREASE	DECREASE	
3)	0.827094	0.000000	2	0.000000	1.140339	INFINITY
4)	0.000000	-1.000000	3	0.000000	0.827094	INFINITY
5)	0.040903	0.000000	4	0.000000	1.000000	0.042647
6)	0.000000	0.000000	5	0.000000	0.040903	INFINITY
7)	0.000000	0.000000	6	0.000000	0.000000	INFINITY
8)	0.000234	0.000000	7	0.000000	0.000000	INFINITY
9)	-0.001410	0.000000	8	0.000000	0.000234	INFINITY
10)	0.000000	1.000000	9	0.000000	0.001410	INFINITY
			10	1.000000	INFINITY	1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12สาย
นอก (ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ) ถือได้ว่า มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่า
เท่ากับ 1

4.2.4 ปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ- ขนส่งจังหวัด)

MAX 680T

SUBJECT TO

- 2) $-964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$
- 3) $-1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$
- 4) $-709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$
- 5) $-680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$
- 6) $S1 \geq 0$
- 7) $S2 \geq 0$
- 8) $S3 \geq 0$
- 9) $T \geq 0$
- 10) $2S1 + 4S2 + 4277.08S3 = 1$

END

ในส่วนการประมวลผล

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

OBJ COEFFICIENT RANGES

1) 0.9590973

VARIABLE CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE

VARIABLE VALUE REDUCED COST

COEF INCREASE DECREASE

T 0.001410 0.000000
S1 0.000000 0.000000
S2 0.000000 0.000000
S3 0.000234 0.000000

T 680.000000 INFINITY 680.000000
S1 0.000000 0.000000 INFINITY
S2 0.000000 0.000000 INFINITY
S3 0.000000 INFINITY 0.000000

RIGHT HAND SIDE RANGES

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

ROW CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE

2) 1.140339 0.000000
3) 0.837094 0.000000
4) 0.000000 -0.959097
5) 0.040903 0.000000
6) 0.000000 0.000000
7) 0.000000 0.000000
8) 0.000234 0.000000
9) 0.001410 0.000000
10) 0.000000 0.959097

RHS INCREASE DECREASE
2 0.000000 1.140339 INFINITY
3 0.000000 0.837094 INFINITY
4 0.000000 1.000000 0.042647
5 0.000000 0.040903 INFINITY
6 0.000000 0.000000 INFINITY
7 0.000000 0.000000 INFINITY
8 0.000000 0.000234 INFINITY
9 0.000000 0.001410 INFINITY
10 1.000000 INFINITY 1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12สายนอก (ม.หนองอ้อ - ขนส่งจังหวัด) ถือได้ว่า มีประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.9590 แต่ยังมีค่าน้อยกว่า 1 จึงไม่นำสายปอ.12 สายนี้ไปหาแนวทางแก้ไข เพราะมีประสิทธิภาพที่จะไม่ปรับปรุง

4.2.5 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO โดยการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1

สรุปจากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ ปอ.12 ทั้ง 4 สาย เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณเมตริกซ์ (MATRIX)

1. ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)(จาก 4.2.1)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.5438
2. ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) (จาก 4.2.2)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.6651
3. ปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)(จาก 4.2.3)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 1
4. ปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ- ขนส่งจังหวัด)(จาก 4.2.4)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.9590

ผลของโปรแกรม lingo แสดงให้เห็นว่า สายที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือสายปอ.12 สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)ที่มีค่า Objective function สูงสุด และอ่านค่าเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันเป้าหมาย ว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลงในส่วน Input หรือ Output ในสาย ปอ.12 สายที่มีประสิทธิภาพไม่ถึง 1 สามารถหาแนวทางแก้ไขได้โดยการนำผลที่ได้จาก lingo มาคำนวณเมตริกซ์ (MATRIX) เพื่อการเปรียบเทียบทางทฤษฎีกับค่าปฏิบัติจริง ให้สายอื่นมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สายที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)และปอ. 12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) เพื่อหาแนวทางแก้ไขในส่วนของ Input ที่จะสามารถลดหรือเพิ่มเติมลงไปแนวทางแก้ไข ส่วนปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ- ขนส่งจังหวัด) มีค่า Objective function ที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียง 1 จึงไม่นำมาเปรียบเทียบเพื่อหาแนวทางแก้ไขปรับปรุง

4.3 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO ปอ.12 สายในและสายนอก โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง เก็บครั้งที่ 2

4.3.1 ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

MAX 410 T

SUBJECT TO

$$2) - 410 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$3) - 314 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$4) - 404 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$5) - 342 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 = 1$$

END

ในสถานการณ์ประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.4059406

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.000990	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000094	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.594059	0.000000
3)	0.689109	0.000000
4)	0.000000	-1.014851
5)	0.061386	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000094	0.000000
9)	0.000990	0.000000
10)	0.000000	0.405941

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12 สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) ถือได้ว่า ด้อยประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.4059 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ควรหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (ในหัวข้อ 4.6.1)

4.3.2 ปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

MAX 314 T

SUBJECT TO

$$2) - 410 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$3) - 314 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$4) - 404 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$5) - 342 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.3108911

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.000990	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000094	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.594059	0.000000
3)	0.689109	0.000000
4)	0.000000	-0.777228
5)	0.061386	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000094	0.000000
9)	0.000990	0.000000
10)	0.000000	0.310891

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12 สายใน (ม.หนองอ้อ - ม.สนามบิน) ถือได้ว่า ด้อยประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.3108 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ควรหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (ในหัวข้อ 4.6.2)

4.3.3 ปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)

MAX 404 T

SUBJECT TO

$$2) - 410 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$3) - 314 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$4) - 404 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$5) - 342 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.002475	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000234	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	1.485149	0.000000
3)	1.722772	0.000000
4)	0.000000	-1.000000
5)	0.153465	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000234	0.000000
9)	0.002475	0.000000
10)	0.000000	1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12สาย
นอก (ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ) ถือได้ว่า มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่า
เท่ากับ 1

4.3.4 ปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ - ขนส่งจังหวัด)

MAX 342 T

SUBJECT TO

$$2) - 410 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$3) - 314 T + 5 S1 + 10 S2 + 10692.7 S3 \geq 0$$

$$4) - 404 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$5) - 342 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 0.8465347

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.002475	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000234	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	1.485149	0.000000
3)	1.722772	0.000000
4)	0.000000	-0.846535
5)	0.153465	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000234	0.000000
9)	0.002475	0.000000
10)	0.000000	0.846535

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12สายนอก (ม.หนองอ้อ - ขนส่งจังหวัด) ถือได้ว่า ด้อยประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.8465 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 ควรหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพ (ในหัวข้อ 4.6.3)

4.3.5 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO การเก็บข้อมูล โดยการสุ่มทั้งสัปดาห์ 50 ครั้ง เก็บครั้งที่ 2

สรุปจากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ ปอ.12 ทั้ง 4 สาย เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณเมตริกซ์ (MATRIX)

1. ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)(จาก 4.2.1)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.4059
2. ปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) (จาก 4.2.2)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.3108
3. ปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)(จาก 4.2.3)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 1
4. ปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ-ขนส่งจังหวัด)(จาก 4.2.4)ผลที่ได้ จาก lingo คือ 0.8465

ผลของโปรแกรม lingo แสดงให้เห็นว่า สายที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือสายปอ.12 สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)ที่มีค่า Objective function สูงสุด ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 2 ผลการประมวลผล เห็นได้ว่าบางสายมีประสิทธิภาพลดลง และบางสายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น



4.4 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละสาย

จำนวน MAXIMUM ที่นำมาใช้ในข้อมูล ได้มาจากการนับและสำรวจ จากจำนวนเบาะนั่งของผู้โดยสารและจำนวนผู้โดยสารที่ยืนได้มากที่สุด เป็นจำนวน 45 คน สำหรับ สายใน (หนองอ้อ-สนามบิน และ สาย สนามบิน-หนองอ้อ) มีรถประจำทางวิ่งทั้งหมดวันละ 17 เที่ยว/1 สาย มีรถประจำทางทั้งหมด 5 คัน/ 1 สาย สำหรับ สายนอก (หนองอ้อ-สถานีขนส่ง และ สาย สถานีขนส่ง-หนองอ้อ) มีรถประจำทางวิ่งทั้งหมดวันละ 14 เที่ยว/1 สาย มีรถประจำทางทั้งหมด 2 คัน/1 สาย

4.4.1 ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

MAX 3825 T

SUBJECT TO

$$2) - 3825T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$3) - 1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$4) - 709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$5) - 680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
----------	-------	--------------

T	0.000261	0.000000
---	----------	----------

S1	0.000000	0.000000
----	----------	----------

S2	0.000000	0.000000
----	----------	----------

S3	0.000094	0.000000
----	----------	----------

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
-----	------------------	-------------

2)	0.000000	-1.000000
----	----------	-----------

3)	0.691765	0.000000
----	----------	----------

4)	0.214641	0.000000
----	----------	----------

5)	0.222222	0.000000
----	----------	----------

6)	0.000000	0.000000
----	----------	----------

7)	0.000000	0.000000
----	----------	----------

8)	0.000094	0.000000
----	----------	----------

9)	0.000261	0.000000
----	----------	----------

10)	0.000000	1.000000
-----	----------	----------

ประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

4.4.2 ปอ.12สายใน(ม.หนองจ้อ-ม.สนามบิน)

MAX 3825 T

SUBJECT TO

$$2) -964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$3) -3825T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$4) -709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$5) -680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 0

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.000261	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000094	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	0.747974	-1.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.214641	0.000000
5)	0.222222	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000094	0.000000
9)	0.000261	0.000000
10)	0.000000	1.000000

ประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

4.4.3 ปอ.12สายนอก(ขนส่งจังหวัด - ม.หนองอ้อ)

MAX 1260 T

SUBJECT TO

$$2) -964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$3) -1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$$

$$4) -1260T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$5) -680T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$$

$$6) S1 \geq 0$$

$$7) S2 \geq 0$$

$$8) S3 \geq 0$$

$$9) T \geq 0$$

$$10) 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 = 1$$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.000794	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000234	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	1.734921	0.000000
3)	1.564280	0.000000
4)	0.000000	-1.000000
5)	0.460317	0.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000234	0.000000
9)	0.000794	0.000000
10)	0.000000	1.000000

ประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

4.4.4 ปอ.12สายนอก(ม.หนองอ้อ- ขนส่งจังหวัด)

MAX 1260 T

SUBJECT TO

- 2) $-964T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$
- 3) $-1179T + 5S1 + 10S2 + 10692.7S3 \geq 0$
- 4) $-709T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$
- 5) $-1260T + 2S1 + 4S2 + 4277.08S3 \geq 0$
- 6) $S1 \geq 0$
- 7) $S2 \geq 0$
- 8) $S3 \geq 0$
- 9) $T \geq 0$
- 10) $2S1 + 4S2 + 4277.08S3 = 1$

END

ในส่วนการประมวลผล

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1.000000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
T	0.000794	0.000000
S1	0.000000	0.000000
S2	0.000000	0.000000
S3	0.000234	0.000000

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

2)	1.734921	0.000000
3)	1.564286	0.000000
4)	0.437302	0.000000
5)	0.000000	-1.000000
6)	0.000000	0.000000
7)	0.000000	0.000000
8)	0.000234	0.000000
9)	0.000794	0.000000
10)	0.000000	1.000000

ประสิทธิภาพสูงสุด ผลออกมาเท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

4.5 การวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขให้มีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขให้มีประสิทธิภาพ ปอ.12 สายยังด้อยประสิทธิภาพอยู่ เนื่องจากการวิเคราะห์ DEA ที่ใช้โปรแกรม Lindo ประมวลผลออกมา มีค่าน้อยกว่า 1 เปรียบเทียบทางทฤษฎีกับค่าปฏิบัติจริง

4.5.1 การวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขให้มีประสิทธิภาพปอ.12สายใน

(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

พิจารณา Input

- นำข้อมูลจากตาราง 4.9 มาคิดคำนวณเพื่อหาค่า Input
- เมื่อได้ข้อมูล OBJECTIVE FUNCTION VALUE จากโปรแกรม Lindo มาคิด
- สมการเมตริกซ์ (3.3)

คำนวณต่อเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

นำตัวเลขในส่วนของ Input จากตาราง 4.9 คำนวณ เมตริกซ์ (MATRIX)

$$0.5438 \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \\ 10,692.7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.719 \\ 5.438 \\ 5,814.69 \end{bmatrix}$$

เมื่อนำ Input ของสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ เมตริกซ์ (MATRIX)

$$\text{พบว่า Input ด้อยกว่า } \left(\begin{bmatrix} 5 \\ 10 \\ 10,692.7 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 2.719 \\ 5.438 \\ 5,814.69 \end{bmatrix} \right)$$

พิจารณา Output

- นำข้อมูลจากตาราง 4.9 มาคิดคำนวณเพื่อหาค่า output เพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

$$0.5438 [964] = [524.22]$$

เมื่อนำ Average Output ของปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) คือ [964]

พบว่า Output ดีกว่า ($[964] > [524.22]$)

วิเคราะห์ส่วน Input

การลดจำนวนรถสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) จาก 5 คัน เป็น 3 คัน (2 คัน) ในช่วงเวลาเฉลี่ยที่มีผู้ให้บริการมีปริมาณการใช้น้อยในช่วงเวลา 11.20-12.10 น. ปริมาณผู้ใช้ 50 คน และช่วงเวลาที่ผู้ให้บริการน้อย เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเฉลี่ยที่มีปริมาณที่มีผู้ให้บริการปริมาณมาก เวลา 17.10-18.00 น. คือ 111 คน เนื่องจากการลด เนื่องจากการปรับเปลี่ยนให้รถปอ.12ในเวลา 10.30 - 15.30 น. จากเดิม 1 รอบ 5 คันต่อ 50 นาที ก็จะเหลือ

3 คันต่อ 48 นาที จากเดิม 10 นาที ระยะเวลาจะห่างกัน 16 นาที จะทำให้ผู้ใช้บริการรอคอยนานขึ้น 6 นาที ลดได้ถึง 6 เทียบต่อวัน

การลดค่าใช้จ่ายการเดินทางได้ 2 เทียบเป็นจำนวนเงิน 104.12 บาท (ตาราง 4.13) อีก 2 คันที่เหลือจะวิ่งรอบต่อจาก 3 คันที่รอบที่ผ่านมา แต่สามารถใช้ปริมาณ 5 คันเท่าเดิมได้ใน ช่วงเวลาที่มีปริมาณผู้ใช้บริการมาก ในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. และ 15.30-18.00 น. จากการเก็บ ข้อมูลจะเห็นได้ว่า เวลาในช่วงดังกล่าวมีผู้ใช้บริการมากก็จะทำในช่วงนี้ให้มีประสิทธิภาพการ ให้บริการเพิ่มขึ้น

การลดจำนวนพนักงานสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) จาก 10 คน เป็น 6 คน จำนวนพนักงานต่อวันก็ยังคงเท่าเดิม จะลดพนักงานลงไปในเวลาเดียวกันกับรถสาย ปอ.12 ที่ลดจำนวนเที่ยวลง ค่าใช้จ่ายในส่วนที่ลดลงของรถสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน - ม.หนองอ้อ) จาก 10,692.7 บาท/วัน เป็น 9,851.98 บาท/วัน

วิเคราะห์ส่วน Output

ปริมาณของผู้ใช้บริการ มีการใช้บริการน้อย จากปัจจุบันประชาชนมียานพาหนะเป็นของตนเองเพิ่มขึ้น เพื่อความสะดวกสบายกว่า และภายในม.นครสวรรค์มีความสะดวกสบายมากขึ้นในการอุปโภคและบริโภค แต่จะมีบางส่วนที่ใช้บริการ คือในส่วนที่มีบ้านพักอาศัยอยู่ในพิษณุโลก ดังนั้นการลดจำนวนรถประจำทางสาย ปอ.12 (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) จาก 5 คัน เป็น 3 คัน (2 เทียบ) ในช่วงเวลาที่มีผู้ใช้บริการมีปริมาณการใช้น้อย ก็ทำให้มีประสิทธิภาพการให้บริการเพิ่มขึ้น

สรุป แสดงว่ารถสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) มี input ในบางช่วงเวลามี ปริมาณที่ไม่จำเป็น จึงควรให้รถสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) ลดปริมาณใน ช่วงเวลาที่ไม่จำเป็นในเวลาดังกล่าว หรือเวลาช่วงอื่นที่มีปริมาณน้อย แล้วแต่บริษัทจะพิจารณา

เราได้นำผลข้อการลดปริมาณ จากการคำนวณเมตริกซ์ กลับนำมาสู่กระบวนการเริ่มต้น เริ่มต้นจากเขียนสมการ ไปกระทั่งรันผลจากโปรแกรม lindo แล้วนำผลการประมาณที่ได้ค่า OBJECTIVE FUNCTION VALUE แล้วมาเปรียบเทียบ ผลการทดลองใหม่ ที่ 4.7 (หน้า 55) ได้ผลการประมาณค่าได้ คือ 0.5492 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.5902 แม้ผลมีค่าจะมีค่าประสิทธิภาพ เพิ่มขึ้นน้อย หากมีการลดปริมาณเที่ยวเพิ่มอีกก็จะเพิ่มค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แสดงเห็นความเหมาะสมที่จะมีการปรับปรุงตามข้อปรับปรุงดังกล่าว

4.5.2 การวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขให้มีประสิทธิภาพปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

พิจารณา Input

- นำข้อมูลจากตาราง 4.9 มาคิดคำนวณเพื่อหาค่า Input
- เมื่อได้ข้อมูล OBJECTIVE FUNCTION VALUE จากโปรแกรม Lindo มาคิด
- สมการเมตริกซ์ (3.3)

คำนวณต่อเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

นำตัวเลขในส่วนของ Input จากตาราง 4.9 คำนวณ เมตริกซ์ (MATRIX)

$$0.6651 \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \\ 10,692.7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.325 \\ 6.651 \\ 7,111.71 \end{bmatrix}$$

เมื่อนำ Input ของสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ เมตริกซ์ (MATRIX)

$$\text{พบว่า Input ดีกว่า } \begin{bmatrix} 5 \\ 10 \\ 10,692.7 \end{bmatrix} > \begin{bmatrix} 3.325 \\ 6.651 \\ 7,111.71 \end{bmatrix}$$

พิจารณา Output

- นำข้อมูลจากตาราง 4.9 มาคิดคำนวณเพื่อหาค่า output เพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

$$0.6651[1,179] = [784.51]$$

เมื่อนำ Average Output ของปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) คือ $[1,179]$

พบว่า Output ดีกว่า $[1,179] > [784.51]$

วิเคราะห์ส่วน Input

การลดจำนวนรถสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) จาก 5 คัน เป็น 4 คัน (1 เที้ยว) ในช่วงเวลาเฉลี่ยที่มีผู้ใช้บริการมีปริมาณการใช้น้อยในช่วงเวลา 5.30-6.60 น.ปริมาณผู้ใช้ 36 คน และช่วงเวลาอื่นที่มีผู้ใช้บริการน้อย เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเฉลี่ยที่มีปริมาณที่มีผู้ใช้บริการปริมาณมาก เวลา 17.10-18.00น. คือ 80 คน เนื่องจากการลด เนื่องจากการปรับเปลี่ยนให้รถปอ.12 ในเวลา 10.30 - 15.30 น. จากเดิม 1 รอบ 5 คันต่อ 50 นาที ก็จะเหลือ 4 คันต่อ 48 นาที จากเดิม 10 นาที เวลาจะห่างกัน 12 นาที จะทำให้ผู้ใช้บริการรอคอยนานขึ้น 2 นาที การลดค่าใช้จ่ายการเดินรถได้ 1 เที้ยวเป็นจำนวนเงิน 70.06 บาท (ตาราง4.13) ลดได้ถึง 6

เที่ยวต่อวัน อีก 1 คันที่เหลือจะวิ่งรอบต่อจาก 4 คันที่รอบที่ผ่านมา แต่สามารถใช้ปริมาณ 5 คันเท่าเดิมได้ในช่วงเวลาที่ปริมาณผู้ให้บริการมาก

ในช่วงเวลา 7.00-9.00 น. และ 15.30-18.00 น. จากการเก็บข้อมูลจะเห็นได้ว่า เวลาในช่วงดังกล่าวมีผู้ให้บริการมากก็จะทำในช่วงนี้ให้มีประสิทธิภาพการให้บริการเพิ่มขึ้น

การลดจำนวนพนักงานสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) จาก 10 คน เป็น 8 คน จำนวนพนักงานต่อวันก็ยังคงเท่าเดิม จะลดพนักงานลงไปในช่วงเวลาเดียวกันกับรถสายปอ.12 ที่ลดจำนวนเที่ยวลง และเนื่องจากพนักงานจะประจำบนรถประจำทางสาย ปอ.12 ค่าใช้จ่ายในส่วนที่ลดลงของรถสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)จาก 10,692.7บาท/วัน เป็น 10,272.34 บาท/วัน

วิเคราะห์ส่วน Output

ปริมาณของผู้ใช้บริการ มีการใช้บริการน้อย จากปัจจุบันประชาชนมียานพาหนะเป็นของตนเองเพิ่มขึ้น เพื่อความสะดวกสบายกว่า และภายในม.นครสวรรค์มีความสะดวกสบายมากขึ้นในการอุปโภคและบริโภค แต่จะมีบางส่วนที่ให้บริการ คือในส่วนที่มีบ้านพักอาศัยอยู่ในพิษณุโลก ดังนั้นการลดจำนวนรถประจำทางสาย ปอ.12 (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) จาก 5 คัน เป็น 4 คัน (1 เที่ยว) ก็ทำให้มีประสิทธิภาพการให้บริการเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ผู้ให้บริการมีปริมาณการใช้น้อย

สรุป แสดงว่ารถสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)มี input ในบางช่วงเวลามีปริมาณที่ไม่จำเป็น จึงควรให้รถสายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)ลดปริมาณในช่วงเวลาที่ไม่จำเป็นในเวลาดังกล่าว หรือเวลาช่วงอื่นที่มีปริมาณน้อย แล้วแต่บริษัทจะพิจารณา

เราได้นำผลของการลดปริมาณ จากการคำนวณเมตริกซ์ กลับนำมาสู่กระบวนการเริ่มต้น เริ่มต้นจากเขียนสมการ ไปกระทั่งรันผลจากโปรแกรม lindo แล้วนำผลการประมวลที่ได้ค่า OBJECTIVE FUNCTION VALUE แล้วมาเปรียบเทียบ ผลการทดลองใหม่ ที่ 4.7 (หน้า 56) ได้ผลการประมวลค่าได้ คือ 0.6695 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม 0.6923 แม้ผลมีค่าจะมีค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นน้อย หากมีการลดปริมาณเที่ยวเพิ่มอีกก็จะเพิ่มค่าประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นความเหมาะสมที่จะมีการปรับปรุงตามข้อปรับปรุงดังกล่าว

4.6 สรุปตารางค่าใช้จ่ายของรถ ปอ.12 สายในและสายนอก

4.6.1 ต้นทุนค่าน้ำมันของรถประจำทางปอ.12

ต้นทุนค่าน้ำมันของรถประจำทางปอ.12 เป็นจำนวน 15,215,330.08 บาท/ปี

มีรถทั้งหมด 35 คัน/วัน

และเฉลี่ยทั้งปี 365 วัน (365 วัน = 1 ปี)

$$= \frac{15,215,330.08}{35 \times 365}$$

ทั้งหมดจะได้ค่าน้ำมันต่อคัน = 1,191.07 บาท/คัน/วัน

ตาราง 4.13 ค่าใช้จ่ายส่วนของน้ำมันและอัตราการใช้ในส่วนค่าน้ำมัน

สายรถประจำทาง แต่ละสาย	จำนวน รอบ/คัน/วัน (A)	ค่าน้ำมัน บาท/คัน/วัน (B)	ค่าน้ำมัน บาท/รอบ/คัน (C)	ค่าน้ำมันหนึ่งคัน ลดลง 1 รอบ/บาท/วัน (E)	ค่าน้ำมันหนึ่งคัน ลดลง 2 รอบ/บาท/วัน (F)	ค่าน้ำมันหนึ่งคัน ลดลง 3 รอบ/บาท/วัน (G)
	(A)	(B)	(C)	(B) - (C) = (E)	(B) - (2C) = (F)	(B) - (3C) = (G)
ปอ.12สายใน(ม. สนามบิน-ม.หนองอ้อ)	17	1,191.02	70.06	1,120.96	1,050.9	980.84
ปอ.12สายใน(ม.หนอง อ้อ-ม.สนามบิน)	17	1,191.02	70.06	1,120.96	1,050.9	980.84
ปอ.12สายนอก(ขนส่ง จังหวัด-ม.หนองอ้อ)	14	1,191.02	85.07	1,105.95	1,020.88	935.81
ปอ.12สายนอก(ม.หนอง อ้อ-ขนส่งจังหวัด)	14	1,191.02	85.07	1,105.95	1,020.88	935.81

(อ้างอิง ข้อมูล 4.7.1 อ้างอิงจากภาคผนวก ค.)

สรุปจากตาราง 4.13 จะได้ข้อมูลที่เห็นว่า การลดเวลาการสูญเสียในการเดินรถประจำทางสายปอ.12 สามารถลดค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลือง เป็นต้นว่า การลดจำนวนรอบต่อวันของรถประจำทางสาย ปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)จาก 5 คัน/วัน เป็น 4 คัน/วัน ในช่วงเวลาที่ผู้ให้บริการมีปริมาณการใช้น้อย เช่นในช่วงเวลา 10.30-15.30 น. รถหนึ่งคันวิ่ง 17 รอบ/วัน โดยวิ่ง 5 คัน/วัน จะได้รอบรถทั้งหมด 85 รอบ เมื่อลดลง ไปเป็น 4 คันในช่วงเวลาดังกล่าวจะได้จากตารางที่ 4.1 จะลดรอบลงถึง 6 รอบเมื่อมาคำนวณค่าใช้จ่ายในส่วนค่าน้ำมันจะทำให้อัตราการใช้น้ำมันลดลง 420.36 บาท จะเห็นได้ว่าเราสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนค่าน้ำมันได้และทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

$$\text{- การคำนวณเปอร์เซ็นต์} \quad \frac{420.36}{1,191.02} \times 100 = 35.29 \quad (4.9)$$

4.7 สมการประสิทธิภาพผลการคำนวณเมตริกซ์ (MATRIX) (จาก 4.5.1 - 4.5.2)

สมการประสิทธิภาพ

$$\text{ประสิทธิภาพ (Efficiency)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิต (Value of Output)}}{\text{ต้นทุนปัจจัยนำเข้า (Cost of Input)}} \quad (3.2)$$

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลระหว่างปัจจัยนำเข้า (Inputs) กับผลผลิต (Output) ผลการคำนวณเมตริกซ์

	ปัจจัยนำเข้า (Inputs)			ผลผลิต (Output)
	จำนวนรถปอ. 12 (คัน/วัน) (A)	จำนวนพนักงานบน รถปอ.12 (คน/วัน) (B)	ค่าใช้จ่ายในส่วน ของรถปอ.12 (บาท/วัน) (C)	จำนวนผู้ใช้บริการรถ ปอ.12 (คน/วัน/5คัน) (D)
	(A)	(B)	(ค่าน้ำมันต่อรอบ) × (ค่าใช้จ่ายต่อคัน) = (C)	(D)
ปอ.12สายใน(ม. สนามบิน-ม.หนองอ้อ)	5	10	9,851.98	964
ปอ.12สายใน(ม.หนอง อ้อ-ม.สนามบิน)	5	10	10,272.34	1,179

หมายเหตุ – (C) ค่าใช้จ่ายในส่วนของรถปอ.12 ต่อคัน (จาก 4.1.2)

– (D) จำนวนผู้ใช้บริการรถปอ.12 (คน/วัน/5คัน) (จากตาราง 4.5 และ 4.7)

– ค่าน้ำมันต่อรอบคูณ 6 รอบ ได้จาก (ตาราง 4.13)

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

$$= \frac{964t}{5s_1 + 10s_2 + 9,851.98s_3} \leq 1 \quad (4.10)$$

ประสิทธิภาพปอ.12สายใน(ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

$$= \frac{1,179t}{5s_1 + 10s_2 + 10,027.34s_3} \leq 1 \quad (4.11)$$

นำสมการ (5.4 - 5.5) เขียนลงในโปรแกรม lingo ในการประมวลผล เพื่อดูค่า
OBJECTIVE FUNCTION VALUE ที่เปลี่ยนแปลงมาเปรียบเทียบ

4.7.1 ผลคำนวณด้วยโปรแกรม LINDO ปอ.12สายใน(ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)
 สมการที่ได้ไปเขียนลงใน โปรแกรม lingo รูปแบบ LP model เพื่อหาค่า OBJECTIVE
 FUNCTION VALUE จากโปรแกรม Lingo ผลมีดังนี้

4.7.1.1 ปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ)

MAX 964 T

SUBJECT TO

- 2) - 964 T + 5 S1 + 10 S2 + 9851.98 S3 >= 0
- 3) - 1179 T + 5 S1 + 10 S2 + 10272.34 S3 >= 0
- 4) - 709 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 5) - 680 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 6) S1 >= 0
- 7) S2 >= 0
- 8) S3 >= 0
- 9) T >= 0
- 10) 5 S1 + 10 S2 + 9851.98 S3 = 1

END

ในส่วนการประมวลผล

NO. ITERATIONS= 2

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

OBJ COEFFICIENT RANGES

1) 0.5902753

VARIABLE CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE

VARIABLE VALUE REDUCED COST

COEF INCREASE DECREASE

T 0.000612 0.000000
 S1 0.000000 0.232054
 S2 0.000000 0.464108
 S3 0.000102 0.000000

T 964.000000 INFINITY 963.999939
 S1 0.000000 0.232054 INFINITY
 S2 0.000000 0.464108 INFINITY
 S3 0.000000 INFINITY 457.237915

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW SLACK OR SURPLUS DUAL PRICES

ROW CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE

2) 0.409725 0.000000
 3) 0.320744 0.000000
 4) 0.000000 -1.359661
 5) 0.017757 0.000000
 6) 0.000000 0.000000
 7) 0.000000 0.000000
 8) 0.000102 0.000000
 9) 0.000612 0.000000
 10) 0.000000 0.590275

RHS INCREASE DECREASE
 2 0.000000 0.409725 INFINITY
 3 0.000000 0.320744 INFINITY
 4 0.000000 0.434134 0.018515
 5 0.000000 0.017757 INFINITY
 6 0.000000 0.000000 INFINITY
 7 0.000000 0.000000 INFINITY
 8 0.000000 0.000102 INFINITY
 9 0.000000 0.000612 INFINITY
 10 1.000000 INFINITY 1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12
 สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) ถือได้ว่า มีเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.5902 ซึ่งมี
 คำน้อยกว่า 1

4.7.1.2 ปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน)

MAX 1179 T

SUBJECT TO

- 2) - 964 T + 5 S1 + 10 S2 + 9851.98 S3 >= 0
- 3) - 1179 T + 5 S1 + 10 S2 + 10272.34 S3 >= 0
- 4) - 709 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 5) - 680 T + 2 S1 + 4 S2 + 4277.08 S3 >= 0
- 6) S1 >= 0
- 7) S2 >= 0
- 8) S3 >= 0
- 9) T >= 0
- 10) 5 S1 + 10 S2 + 10272.34 S3 = 1

END

NO. ITERATIONS= 2

ในส่วนการประมวลผล

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 2

OBJ COEFFICIENT RANGES

OBJECTIVE FUNCTION VALUE			VARIABLE			
			CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE			
1)	0.6923817		COEF	INCREASE	DECREASE	
T	0.000587	0.000000	T	1179.000000	INFINITY	1178.999878
S1	0.000000	0.136097	S1	0.000000	0.136097	INFINITY
S2	0.000000	0.272195	S2	0.000000	0.272195	INFINITY
S3	0.000097	0.000000	S3	0.000000	INFINITY	279.607910
			RIGHTHAND SIDE RANGES			
			CURRENT ALLOWABLE ALLOWABLE			
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES	ROW	RHS	INCREASE	DECREASE
2)	0.392958	0.000000	2	0.000000	0.392958	INFINITY
3)	0.307618	0.000000	3	0.000000	0.307618	INFINITY
4)	0.000000	-1.662905	4	0.000000	0.416369	0.017757
5)	0.017031	0.000000	5	0.000000	0.017031	INFINITY
6)	0.000000	0.000000	6	0.000000	0.000000	INFINITY
7)	0.000000	0.000000	7	0.000000	0.000000	INFINITY
8)	0.000097	0.000000	8	0.000000	0.000097	INFINITY
9)	0.000587	0.000000	9	0.000000	0.000587	INFINITY
10)	0.000000	0.692382	10	1.000000	INFINITY	1.000000

สรุป จากการประมวลผล ด้วยโปรแกรม LINDO ค่าของ Objective function ของ สายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) ถือได้ว่า มีเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพ ผลออกมาเท่ากับ 0.6923 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1

สรุปการประมวลผลค่า Objective function ของสายปอ.12สายใน (ม.สนามบิน-ม.หนองอ้อ) และ สายปอ.12สายใน (ม.หนองอ้อ-ม.สนามบิน) มีค่าเพิ่มขึ้น คือ 0.5492 และ 0.6695 ตามลำดับ จากเดิม 0.5902และ0.6923 ตามลำดับ จากผลการคำนวณมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก็สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับทั้ง 2 สาย เป็นที่พอใจในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ ปอ.12 บริษัทลดจำนวนเที่ยวได้อีกถึง 6 เที่ยวบินต่อวัน ก็จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพให้แก่บริษัท