

"แผนการขนส่งชาวจากจังหวัดที่มีปริมาณชาว เหลือใช้ไปยังจังหวัด
ที่มีปริมาณชาวขาดแคลนที่มีประสิทธิภาพที่สุด"

ในบทนี้จะได้แสดงการคำนวณแผนการขนส่งชาวจากจังหวัดที่มีชาว เหลือ
ใช้ไปยังจังหวัดที่ขาดแคลนชาวในแต่ละภาค ในที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางข้างล่างต่อไปนี้เป็นข้อมูลของปริมาณชาวที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค
ผลผลิตชาว ปริมาณชาวเหลือใช้ และปริมาณชาวที่ขาดแคลนรายจังหวัดทั้งประเทศ โดย
แยกออกเป็นภาคต่าง ๆ

ตารางที่ 1 จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ในการอุปโภคบริโภครายจังหวัด

	ประชากรใน ปี 2510	ประชากรใน ปี 2512	จำนวนชาวสารที่ใช้ บริโภคเป็นต้น	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ บริโภคเป็นต้น	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ทำ พันธุ์ (พันต้น)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ใน ภาคอุตสาหกรรมและเลี้ยง สัตว์ (พันคน)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ใน การอุปโภคและบริโภค (พันต้น)
ประเทศไทย	3,064,905	3,314,694	525,047.5	808.5	599,317	6.0	6.0	820.5
ภาคกลาง								
1. กาญจนบุรี	297,249	321,475	50,921.6	78.4	272,669	2.7	2.7	83.8
2. จันทบุรี	196,404	212,411	33,645.9	51.8	146,920	1.5	1.5	54.8
3. ฉะเชิงเทรา	375,664	406,281	64,354.9	99.1	1,101,067	11.0	11.0	121.1
4. ชลบุรี	493,214	533,411	84,492.3	130.1	327,877	3.3	3.3	136.7
5. ชัยนาท	276,046	298,544	47,289.4	72.8	737,426	7.4	7.4	87.6
6. นครนายก	81,464	88,103	13,955.5	21.5	53,732	0.5	0.5	22.5
7. นครพนม	173,308	187,433	29,689.4	45.7	551,403	5.5	5.5	56.7
8. นครปฐม	433,843	469,201	74,321.4	114.4	689,387	6.9	6.9	128.2

	ประชากรในปี ๒51๐	ประชากรในปี ๒512	จำนวนชาวต่างชาติ บริโภคเป็นตัน	จำนวนชาวเปลือกหอย บริโภคเป็นพันตัน	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	จำนวนชาวเปลือกหอย ทำพันธุ์ (พันตัน)	จำนวนชาวเปลือกหอยที่ใช้ใน อุตสาหกรรมและเลี้ยง สัตว์ (พันตัน)	จำนวนชาวเปลือกหอยที่ใช้ใน การอุปโภคและบริโภค (พันตัน)
9. นมแพะ	244,620	264,556	41,905.7	64.5	293,669	2.9	2.9	70.3
10. นมวัว	228,680	247,317	39,175.0	60.3	647,890	6.5	6.5	73.3
11. ประจวบ	210,508	227,664	36,062.0	55.5	57,410	0.6	0.6	56.7
12. ปราจีนบุรี	403,674	436,573	69,153.2	106.5	979,473	9.8	9.8	126.1
13. อยุธยา	543,074	587,334	93,033.7	143.3	1,118,586	11.2	11.2	165.7
14. เพชรบุรี	286,525	309,877	49,084.5	75.6	256,927	2.6	2.6	80.6
15. ระยอง	207,322	224,219	35,516.3	54.7	134,974	1.3	1.3	57.3
16. ราชบุรี	472,318	510,812	80,912.6	124.6	462,300	4.6	4.6	133.8
17. ลพบุรี	448,176	484,702	76,776.8	118.2	780,523	7.8	7.8	133.8
18. สมุทรปราการ	290,553	314,233	49,774.5	76.7	264,495	2.6	2.6	81.9
19. สมุทร สงคราม	177,456	191,919	30,400.0	46.8	15,604	0.2	0.2	47.2
20. สมุทรสาคร	195,460	211,390	33,484.2	51.6	159,530	1.6	1.6	54.8
21. สระบุรี	348,837	377,267	59,759.1	92.0	602,794	6.0	6.0	104.0
22. สิงห์บุรี	169,517	183,333	29,040.0	44.7	249,592	2.5	2.5	49.7
23. สุพรรณบุรี	593,844	642,242	101,731.1	156.7	1,274,512	12.7	12.7	182.1
24. อ่างทอง	220,938	238,944	37,848.7	58.3	324,149	3.2	3.2	64.7

	ประชากรในปี 2510	ประชากรในปี 2512	จำนวนชาวต่างชาติ บริโภคเป็นตัน	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ บริโภคเป็นพันตัน	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ทำ พันธุ์ (พันตัน)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ใน อุตสาหกรรมและเลี้ยงสัตว์ (พันตัน)	จำนวนชาวเปลือกที่ใช้ใน การอุปโภคและบริโภค (พันตัน)
ภาคเหนือ								2500.8
1. กำแพงเพชร	265,730	287,387	52,132.0	80.3	968,543	9.7	9.7	99.7
2. เชียงราย	999,843	1,081,330	196,153.3	302.1	1,437,742	14.4	14.4	330.9
3. เชียงใหม่	942,960	1,019,811	184,993.7	284.9	775,192	7.8	7.8	300.5
4. ตาก	184,486	199,522	36,193.3	55.7	140,424	1.4	1.4	58.5
5. นครสวรรค์	725,662	784,803	142,363.3	219.2	1,710,712	17.1	17.1	253.4
6. น่าน	297,995	322,282	58,462.0	90.0	116,974	1.2	1.2	92.4
7. พิษณุโลก	439,990	475,849	86,319.0	132.9	1,105,803	11.1	11.1	155.1
8. พิจิตร	445,041	481,312	87,310.0	134.5	683,318	6.8	6.8	148.1
9. เพชรบูรณ์	451,566	488,369	88,590.1	136.4	681,317	6.8	6.8	150.0
10. อุตรดิตถ์	364,890	394,628	71,585.5	110.2	186,965	1.9	1.9	114.0
11. แม่ฮ่องสอน	85,961	92,967	16,864.2	26.0	41,834	0.4	0.4	26.8
12. ลำปาง	550,457	595,319	107,990.9	166.3	386,522	3.9	3.9	174.1
13. ลำพูน	290,493	314,168	56,990.1	87.8	210,781	2.1	2.1	92.0
14. สุโขทัย	396,345	428,647	77,756.6	119.7	523,756	5.2	5.2	130.1
15. อุดรดิตถ์	312,015	337,444	61,212.3	94.3	380,514	3.8	3.8	101.9
16. อุทัยธานี	874,693	945,980	171,600.8	264.3	454,169	4.5	4.5	273.3

	ประชากรในปี 2510	ประชากรในปี 2512	จำนวนชาวต่างชาติ บริโภคเป็นต้น	จำนวนชาวเปิดอกที่ บริโภคเป็นพันต้น	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	จำนวนชาวเปิดอกที่ ทำพืช (พันต้น)	จำนวนชาวเปิดอกที่ ใช้ไม่ อุตสาหกรรมและ เลี้ยงสัตว์ (พันต้น)	จำนวนชาวเปิดอก ที่ใช้ใน การอุปโภคและบริโภค (พันต้น)
ภาคตะวันออก เฉียงเหนือ								
1. กากพืชน้ำ	536,999	687,833	126,423.7	194.7	1,021,436	10.2	10.2	215.1
2. ขอนแก่น	973,985	1,053,364	193,608.3	298.2	1,662,314	16.6	16.6	331.4
3. ชัยภูมิ	621,281	671,915	123,498.0	190.2	1,148,966	11.5	11.5	213.2
4. นครพนม	522,355	564,927	103,833.6	159.9	543,163	5.4	5.4	170.7
5. นครราชสีมา	1,263,034	1,365,971	251,065.5	386.6	1,713,499	17.1	17.1	420.8
6. บุรีรัมย์	673,993	728,923	133,976.0	206.3	1,410,380	14.1	14.1	234.5
7. มหาสารคาม	571,626	618,213	113,627.5	175.0	1,059,011	10.6	10.6	196.2
8. ร้อยเอ็ด	777,849	841,244	154,620.6	238.1	1,668,114	16.7	16.7	271.5
9. เลย	271,485	293,611	54,965.7	84.6	176,328	1.8	1.8	88.2
10. ศรีสะเกษ	729,980	789,473	145,105.1	223.5	988,292	9.9	9.9	243.3
11. สกลนคร	515,797	557,834	102,529.9	157.9	680,372	6.8	6.8	171.5
12. สุรินทร์	660,774	714,627	131,348.4	202.3	1,742,867	17.4	17.4	237.1
13. สอนคาย	332,690	359,804	66,132.0	101.8	468,954	4.7	4.7	111.2
14. อุรธานี	874,693	945,980	173,817.1	267.7	1,675,715	16.8	16.8	301.3
15. อุบลราชธานี	1,345,739	1,455,417	267,505.6	412.0	3,151,024	31.5	31.5	475.0

	ประชากรในปี 2510	ประชากรในปี 2512	จำนวนชาวต่างชาติที่ไซปรัส เป็นต้น	จำนวนชาวเปิดอกที่ไซ ปรัสเป็นต้น	เน็ตอพะพลู (ไร่)	จำนวนชาวเปิดอกที่ไซทำ พันธ์ (พันต้น)	จำนวนชาวเปิดอกที่ไซใน สาธารณรัฐกรวมและเดย ลิตัว (พันต้น)	จำนวนชาวเปิดอกที่ไซใน การอุปโภคและบริโภค (พันต้น)
ภาคใต้								
1. กระบี่	124,072	134,184	20,677.7	31.8	107,039	1.1	1.1	34.0
2. รุขพร	215,964	233,565	35,992.4	55.4	148,700	1.5	1.5	58.4
3. ตรัง	310,640	326,223	50,271.0	77.4	166,447	1.7	1.7	80.8
4. นครศรี ธรรมราช	853,439	922,994	142,223.4	219.0	991,281	9.9	9.9	238.8
5. นราธิวาส	309,557	334,786	51,590.5	79.4	146,964	1.5	1.5	82.4
6. ปัตตานี	327,940	354,667	54,654.2	84.2	142,986	1.4	1.4	87.0
7. พังงา	114,316	123,633	19,051.8	29.3	56,166	0.6	0.6	30.5
8. พัทลุง	284,958	308,182	47,490.8	73.1	514,253	5.1	5.1	83.3
9. ภูเก็ต	92,747	100,306	15,457.2	23.8	13,488	0.1	0.1	24.0
10.ยะลา	177,276	191,724	29,544.7	45.5	53,487	0.5	0.5	46.5
11. ระนอง	48,116	52,037	8,018.9	12.3	14,321	0.1	0.1	12.5
12. สงขลา	588,395	636,349	98,061.4	151.0	519,871	5.2	5.2	161.4
13. สตูล	88,774	96,009	14,795.0	22.8	94,029	0.9	0.9	24.6
14. สุราษฎร์ธานี	412,360	445,967	68,723.5	105.8	330,838	3.3	3.3	112.4

ตารางที่ 2

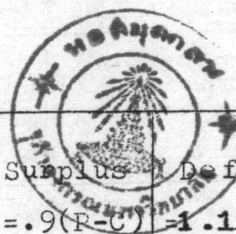
ปริมาณข้าวเปลือกที่เหลือน้ำและปริมาณข้าวเปลือกที่ขาดแคลนรายจังหวัด

จังหวัด	ผลิต ข้าวทั้งหมด (ต้นข้าว เปลือก)	P (พันตันข้าว เปลือก)	C (พันตัน)	Surplus =.9(P-C)	Deficit =1.1(C-P)
บลรกลาง	149,438	149.4	2822.5*		2940.41
ภาคกลาง		3420.2		1301.22	219.12
1.กาญจนบุรี	94,529	94.5	83.8	9.63	
2.จันทบุรี	49,945	49.9	54.8		5.39
3.ฉะเชิงเทรา	243,567	243.6	121.1	110.25	
4.ชลบุรี	90,871	90.9	136.7		50.38
5.ชัยนาท	206,096	206.1	87.6	106.65	
6.ตราด	15,055	15.1	22.5		8.14
7.นครนายก	135,403	135.4	56.7	70.83	
8.นครปฐม	253,501	253.5	128.2	112.77	
9.นนทบุรี	64,842	64.8	70.3		6.05
10.ปทุมธานี	162,724	162.7	73.3	80.46	
11.ประจวบฯ	16,467	16.5	56.7		44.22
12.ปราจีนบุรี	212,507	212.5	126.1	77.76	
13.อุบลฯ	384,391	384.4	165.7	196.83	
14.เพชรบุรี	84,958	85.0	80.8	3.78	
15.ระยอง	52,088	52.1	57.3		5.72
16.ราชบุรี	137,174	137.2	133.8	3.06	
17.สตบุรี	263,950	264.0	133.8	117.18	
18.สมุทรปราการ	49,445	49.4	81.9		35.75

* ตัวเลขนี้ไดมาจากจำนวนข้าวที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค รวมทั้งจำนวนข้าวที่ส่งออก
ทางประเทศ 2002 พันตัน

จังหวัด	ผลผลิตข้าว ทั้งหมด (ตันข้าว เปลือก)	P (พันตัน ข้าว เปลือก)	C (พันตัน)	surplus =.9(P-C)	Deficit = 1.1 (C-P)
19. นครสงคราม	3,334	3.3	47.2		48.29
20. นครสาคร	40,964	41.0	54.8		15.18
21. สระบุรี	144,966	145.0	104.0	36.90	
22. สิงห์บุรี	102,842	102.8	49.7	47.79	
23. สุพรรณบุรี	504,401	504.4	182.1	290.07	
24. อ่างทอง	106,071	106.1	64.7	37.26	
ภาคเหนือ		3641.1	2500.8	1273.95	256.41
1. กำแพงเพชร	289,110	289.1	99.7	170.46	
2. เชียงราย	787,710	787.7	330.9	411.12	
3. เชียงใหม่	389,402	389.4	300.5	80.01	
4. ตาก	59,416	59.4	58.5	0.81	
5. นครสวรรค์	558,376	558.4	253.4	274.50	
6. น่าน	41,141	41.1	92.4		56.43
7. พิจิตร	252,477	252.5	155.1	87.66	
8. พิษณุโลก	190,229	190.2	148.1	37.89	
9. เพชรบูรณ์	280,267	280.3	150.0	155.16	
10. พะเยา	94,275	94.3	114.0		21.67
11. แม่ฮ่องสอน	21,644	21.6	26.8		5.72
12. ลำปาง	161,644	161.6	174.1		13.75

จังหวัด	ผลผลิตข้าว ทั้งหมด (ต้นข้าว เปลือก)	P (พันตัน ข้าว เปลือก)	C (พันตัน)	Surplus = .9(P-C)	Deficit = 1.1(C-P)
13. ลำพูน	70,848	70.8	92.0		23.32
14. สุโขทัย	123,166	123.2	130.1		7.59
15. อุตรดิตถ์	164,542	164.5	101.9	56.34	
16. อุทัยธานี	157,006	157.0	273.3		127.93
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		4305.8		746.28	224.84
1. กาฬสินธุ์	261,018	261.0	215.1	41.31	
2. ขอนแก่น	496,417	496.4	331.4	148.50	
3. ชัยภูมิ	323,583	323.6	213.2	99.36	
4. นครพนม	133,653	133.7	170.7		40.70
5. นครราชสีมา	379,266	379.3	420.8		45.65
6. บุรีรัมย์	323,358	323.4	234.5	80.01	
7. มหาสารคาม	235,122	235.1	196.2	35.01	
8. ร้อยเอ็ด	223,177	223.2	271.5		53.13
9. เลย	59,098	59.1	88.2		32.01
10. ศรีสะเกษ	194,822	194.8	243.3		53.35
11. สกลนคร	201,601	201.6	171.5	27.09	
12. สุรินทร์	261,081	261.1	237.1	21.60	
13. หนองคาย	132,925	132.9	111.2	19.53	
14. อุบลราชธานี	554,293	554.3	301.3	227.70	
15. อุบลราชธานี	526,315	526.3	475.0	46.17	



จังหวัด	ผลผลิตข้าว ทั้งหมด (ตันข้าว เปลือก)	P (พันตัน ข้าว เปลือก)	C (พันตัน)	Surplus =.9(P-C)	Deficit =1.1(C-P)
ภาคใต้		982.6		176.13	318.67
1. กระบี่	33,488	33.5	34.0		0.55
2. ชุมพร	50,561	50.6	58.4		8.58
3. ตรัง	30,307	30.3	80.8		55.55
4. นครศรีธรรมราช	332,912	332.9	238.8	84.69	
5. นราธิวาส	20,648	20.6	82.4		67.98
6. ปัตตานี	27,510	27.5	87.0		65.45
7. พังงา	16,381	16.4	30.5		15.51
8. พัทลุง	167,168	167.2	83.3	75.51	
9. ภูเก็ต	3,895	3.9	24.0		22.11
10. ยะลา	8,600	8.6	46.5		41.69
11. ระนอง	4,467	4.5	12.5		8.80
12. สงขลา	133,134	133.1	161.4		31.13
13. สตูล	23,449	23.4	24.6		1.32
14. สุราษฎร์ธานี	130,076	130.1	112.4	15.93	

จากปริมาณชาวที่เหลืองและปริมาณชาวที่ขาวแกลนในแต่ละจังหวัด
ที่คำนวณโดยตามตารางข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่า เราสามารถแบ่งจังหวัดต่าง ๆ ทั้งประเทศ
ออกเป็น 3 ประเภท คือ

- (1) จังหวัดที่มีปริมาณชาวเหลือง
- (2) จังหวัดที่มีปริมาณชาวขาวแกลน
- (3) จังหวัดที่มีปริมาณชาวพอเลี้ยงตนเองได้ ซึ่งหมายถึงจังหวัดที่มี
ปริมาณชาวเหลืองไม่เกิน 10 พันคน หรือปริมาณชาวขาวแกลนไม่เกิน 10 พันคน ซึ่งอาจ
แบ่งวิเคราะห์ตามภาคต่าง ๆ ได้ดังนี้

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. จังหวัดที่มีปริมาณชาวเหลืองมี 10 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น
ชัยภูมิ บุรีรัมย์ มหาสารคาม สกลนคร สุรินทร์ พะนาญ อุดรธานี หนองบัวลำภู
2. จังหวัดที่มีปริมาณชาวขาวแกลนมี 5 จังหวัด ได้แก่ นครพนม
นครราชสีมา ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ
3. จังหวัดที่มีปริมาณชาวพอเลี้ยงตนเองได้ไม่มี
ปริมาณชาวที่เหลืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมดประมาณ

746.28 พันคน

ปริมาณชาวที่ขาวแกลนในภาคนี้ทั้งหมดประมาณ 224.84 พันคน

ภาคเหนือ

1. จังหวัดที่มีปริมาณชาวเหลืองมี 8 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร
เชียงใหม่ นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก แพร่บุรีรัมย์ อุดรศักดิ์
2. จังหวัดที่มีปริมาณชาวขาวแกลนมี 5 จังหวัด ได้แก่ น่าน เพชร
ลำปาง ลำพูน อุทัยธานี
3. จังหวัดที่มีปริมาณชาวพอเลี้ยงตนเองได้มี 3 จังหวัด ได้แก่ ตาก

แม่ฮ่องสอน สุโขทัย

ปริมาณชาวที่เหลืองทั้งหมดในภาคนี้ประมาณ 1273.14 พันคน

ปริมาณข้าวที่ขาดแคลนทั้งหมดประมาณ 243.10 พันตัน
ภาคใต้

1. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้มี 3 จังหวัด ได้แก่ นครศรีธรรมราช
พัทลุง สุราษฎร์ธานี
2. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนมี 8 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร ตรัง
นราธิวาส ปัตตานี พังงา ภูเก็ต ยะลา สงขลา
3. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวพอเลี้ยงตนเองได้ มี 3 จังหวัด ได้แก่ ระนอง
ชุมพร สตูล

ปริมาณข้าวที่เหลือใช้ทั้งหมดในภาคนี้ประมาณ 176.13 พันตัน
ปริมาณข้าวที่ขาดแคลนในภาคนี้ประมาณ 300.74 พันตัน

ภาคกลาง

1. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้มี 12 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา
ชัยนาท นครนายก นครปฐม ปทุมธานี ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สระบุรี
สิงห์บุรี สุพรรณบุรี อ่างทอง
2. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนมี 5 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ประจวบฯ
สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม
3. จังหวัดที่มีปริมาณข้าวพอเลี้ยงตนเองได้มี 7 จังหวัด ได้แก่
กาญจนบุรี จันทบุรี ตราด นนทบุรี เพชรบุรี ระยอง ราชบุรี

สำหรับจังหวัดนครหลวงกรุง เพชรบุรีมีโครงการรวมจำนวนข้าวเปลือกที่ส่งออก
ทางประเทศ 2002 พันตัน เขาก็มีจำนวนข้าวที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคด้วย จึงเป็นจังหวัด
หนึ่งที่มีปริมาณข้าวขาดแคลน

ดังนั้น ปริมาณข้าวที่เหลือใช้ในภาคกลางซึ่งรวมนครหลวงฯ ด้วยทั้งหมด
ประมาณ 1301.22 พันตัน

ปริมาณข้าวที่ขาดแคลนในภาคนี้ทั้งหมดประมาณ 3159.53 พันตัน

ปัญหาที่จะศึกษา คือ จะขนส่งข้าวจากจังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้ ไปยังจังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยจะขนส่งภายในภาคเดียวกัน และปริมาณข้าวที่เหลือจากภาคอื่น ๆ จึงจะส่งไปยังภาคอื่น

การขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดนี้ หมายถึงจะใช้ค่าขนส่ง (transportation cost) ต่ำสุด ทั้งนี้เพราะเป็นที่ต่ำกว่า ราคาข้าวจะสูงเท่านี้ขึ้นอยู่กับค่าขนส่งข้าวจากจังหวัดหนึ่งไปยังอีกจังหวัดหนึ่ง ถ้าค่าขนส่งต่ำ ราคาข้าวก็ย่อมต่ำลงด้วย

การจะทำให้ค่าขนส่งต่ำนั้นขึ้นกับระยะทางที่ขนส่งข้าว ถ้าระยะทางสั้น ค่าขนส่งก็ย่อมถูก

ดังนั้น จะได้แสดงวิธีการขนส่งข้าวจากจังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้ไปยังจังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ว่า ในทางทฤษฎีปริมาณสินค้าที่ผลิตได้จะต้องมากกว่าหรือเท่ากับปริมาณสินค้าที่ต้องการ จึงจะกำหนดแผนการขนส่งที่ถูกต้องได้ ดังนั้น การขนส่งข้าวระหว่างจังหวัดภายในภาคเดียวกันนี้ จะทำได้เฉพาะภาคที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้มากกว่าหรือเท่ากับปริมาณข้าวที่ขาดแคลน ดังนั้น ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะแสดงวิธีการขนส่งข้าวอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดได้เฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือเท่านั้น ส่วนภาคกลางและภาคใต้ ซึ่งมีปริมาณข้าวที่เหลือใช้น้อยกว่าปริมาณข้าวที่ขาดแคลน จะต้องรับซื้อจากส่วนที่เหลือของภาคอื่น

ในพื้นที่ปริมาณข้าวที่เหลือใช้และขาดแคลนของแต่ละจังหวัดจะใช้เป็นจำนวนเต็ม หน่วยเป็นพันตัน การขนส่งจะใช้ขนส่งทางบก ระยะทางระหว่างจังหวัด คือ ระยะทางบนเส้นทางหลวง หน่วยเป็นกิโลเมตร ดังนั้น unit cost ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะใช้วัดกิโลเมตรระหว่างจังหวัด

วิธีการหา An optimum solution ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการวาง ปริมาณข้าวที่เหลือใช้ทั้งหมด = 747 พันตัน

ปริมาณข้าวที่ขาดแคลนทั้งหมด = 225 พันตัน

จังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้ มี 10 จังหวัด

จังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลน มี 5 จังหวัด

Unit cost c_{ij} คือ ระยะทางระหว่างจังหวัดที่มีชาวเหนือชื่อ i กับจังหวัดที่มีปริมาณข้าวชาดแกลบ ที่ j

เนื่องจากปริมาณข้าวที่เหนือชื่อทั้งหมดมีมากกว่าปริมาณข้าวที่ชาดแกลบทั้งหมด ดังนั้น จึงต้องสร้าง Dummy variable ชื่อ D_6 สำหรับจังหวัดหนึ่งซึ่งจะต้องการปริมาณข้าว = $747 - 225 = 522$ พันตัน สมมติเป็น D_6 ซึ่ง

Unit cost $c_{i6} = 0, i = 1, \dots, 10$

สร้าง the cost matrix ใต้งานนี้

	D_1 นครพนม	D_2 นครราชสีมา	D_3 ร้อยเอ็ด	D_4 เลย	D_5 ศรีสะเกษ	D_6	Surpluses
S_1 : กาฬสินธุ์	213	263	82	283	255	0	41
S_2 : ขอนแก่น	287	189	126	209	299	0	149
S_3 : ชัยภูมิ	458	153	234	217	407	0	99
S_4 : บุรีรัมย์	630	154	278	553	361	0	80
S_5 : มหาสารคาม	255	215	40	295	213	0	35
S_6 : ชลบุรี	93	383	202	311	375	0	27
S_7 : สุรินทร์	673	197	167	595	250	0	22
S_8 : หนองคาย	296	360	297	205	470	0	20
S_9 : อุบลราชธานี	242	305	243	151	564	0	228
S_{10} : อุตรดิตถ์	465	425	170	505	169	0	46
Deficits	41	46	53	32	53	522	747

กำหนดหา a feasible solution ตามวิธีการในบทที่ 3
 ใต้งานนี้

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	Surpluses
S ₁	213	263	82	283	255	0	41 (32)
S ₂	287	189	126	209	299	0	149 (126)
S ₃	458	153	234	217	407	0	99 (153)
S ₄	630	154	278	553	361	0	80 (154)
S ₅	255	215	40	295	213	0	35 (40)
S ₆	93	383	202	311	375	0	27 (93)
S ₇	673	197	167	595	250	0	22 (167)
S ₈	296	360	297	205	470	0 (20)	20 (205) ←
S ₉	242	305	243	151	564	0	228 (151)
S ₁₀	465	425	170	505	169	0	46 (169)

Def. 41 46 53 32 53 522
 (120) (1) (42) (54) (44) (0)

the cost matrix โดยนำ row S₈ ออก

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	Surpluses
S ₁	213	263	82	283	255	0	41 (32)
S ₂	287	189	126	209	299	0	149 (126)
S ₃	458	153	234	217	407	0	99 (153)
S ₄	630	154	278	553	361	0	80 (154)
S ₅	255	215	40	295	213	0	35 (40)
S ₆	93	383	202	311	375	0	27 (93)
S ₇	673	197	167	595	250	0	22 (167)
S ₉	242	305	243	151	564	0	228 (151)
S ₁₀	465	425	170	505	169	0 (46)	46 (169) ←

Def. 41 46 53 32 53 502
 (120) (1) (42) (58) (44) (0)

ตาราง the cost matrix โดยที่ row S_{10} ออก
 ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ a feasible sol.ⁿ

เพราะฉะนั้น the feasible solution คือ

ตารางต้นทุนการดำเนินงาน โดยวิธีละเอียดยุติ Sur.

กาฬสินธุ์	14		18		9		41
ขอนแก่น		46		32	44	27	149
ชัยภูมิ						99	99
บุรีรัมย์						80	80
มหาสารคาม			35				35
ภาคผนวก	27						27
สุรินทร์						22	22
หนองคาย						20	20
อุดรธานี						228	228
อุบลราชธานี						46	46
Def.	41	46	53	32	53	522	

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= \sum_{i,j} x_{ij} c_{ij} \\
 &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (189 \times 46) \\
 &\quad + (82 \times 18) + (40 \times 35) + (209 \times 32) \\
 &\quad + (255 \times 9) + (299 \times 44) + 0 \\
 &= 2,932 + 2,511 + 8,694 + 1,476 + 1,400 \\
 &\quad + 6,688 + 2,295 + 13,156 + 0 \\
 &= 39,202 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

นำ the feasible solution นี้ไปทดสอบ ตามวิธีการในบทที่ 3

วิธีการทดสอบว่า เป็น an optimum solution หากค่า u_i & v_j จาก c_{ij} ซึ่งถูกกำหนดให้เป็น feasible solution โดยที่ $u_i + v_j = c_{ij}$

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	u_i
S ₁	213		82		255		-44
S ₂		189		209	299	0	0
S ₃						0	0
S ₄						0	0
S ₅			40				-86
S ₆	93						-164
S ₇						0	0
S ₈						0	0
S ₉						0	0
S ₁₀						0	0
v_j	257	189	126	209	299	0	

หา the matrix of cell evaluations โดยที่ $\Delta_{kl} = c_{kl} - (u_k + v_l)$ ใน cell ที่ไม่ถูกกำหนด เป็น feasible solution

cost matrix (empty cell)

.	263	.	283	.	0
287	.	126	.	.	.
458	153	234	217	407	.
630	154	278	553	361	.
255	215	.	295	213	0
.	383	202	311	375	0
673	197	167	595	250	.
296	360	297	205	470	.
242	305	243	151	564	.
465	425	170	505	169	.

the matrix of $u_i + v_j$

						u_i
:	145	.	165	.	-44	-44
257	.	126	.	.	.	0
257	189	126	209	299	.	0
257	189	126	209	299	.	0
171	103	.	123	213	-86	-86
.	25	-38	45	135	-164	-164
257	189	126	209	299	.	0
257	189	126	209	299	.	0
257	189	126	209	299	.	0
257	189	126	209	299	.	0
v_j	257	189	126	209	299	0

the matrix of cell evaluations

.	118	.	118	.	44
30	.	0	.	.	.
201	36	108	8	108	.
373	35	152	344	62	.
84	112	.	172	0	86
.	358	240	266	240	164
416	8	41	386	-49	.
39	171	171	-4	171	.
-15	116	117	-58	265	.
208	236	-19	296	135	.

จะเห็นว่า Δ_{kl} มีค่าลบหลายค่า แสดงว่า a feasible solution ที่นำค่าทดสอบไปเป็น an optimum solution

เพราะว่า $\Delta_{94} = -58$ (ค่าลบสูงสุด)

เพราะฉะนั้น จะคงแก้ไข feasible solution อันเดิม

โดย allocate ชาติ cell (9,4) นี้

วิธีแก้ไข feasible solution

สร้าง loop เชื่อม cell (9, 4)

.		.		.	
	.		.32	.	27.
					.
					.
.		.			
.					
					.
					.
			✓		22.
					.

แก้ไขใหม่ได้ดังนี้

			0	.	59
			32		22

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 2 คือ

นครพนม นครราชสีมา ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ

กาฬสินธุ์	14		18		9		41
ขอนแก่น		46			44	59	149
ชัยภูมิ						99	99
บุรีรัมย์						80	80
มหาสารคาม			35				35
สกลนคร	27						27
สุรินทร์						22	22
หนองคาย						20	20
อุดรธานี				32		196	228
นครราชสีมา						46	46
Def.	41	46	53	32	53	522	

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= \sum_{i,j} x_{ij} c_{ij} \\
 &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (189 \times 46) \\
 &\quad + (82 \times 18) + (40 \times 35) + (151 \times 32) \\
 &\quad + (255 \times 9) + (299 \times 44) + 0 \\
 &= 2,982 + 2,511 + 8,694 + 1,476 + 1,400 \\
 &\quad + 4,832 + 2,295 + 13,156 + 0 \\
 &= 37,346 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

นี่ feasible solution ครั้งที่ 2 ไม่พอใจอันดับ

แก้ไขใหม่ให้ดังนี้

				0	103
				44	2

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 3 คือ

นครพนม นครราชสีมา รอยเค็ด โดย สหระณะ

	นครพนม	นครราชสีมา	รอยเค็ด	โดย	สหระณะ	Sur.
การเดินรถ	14		18		9	41
ขดนมถนน		46				149
ขัณฑ์						99
บุรีรัมย์						80
มหาสารคาม			35			35
สกลนคร	27					27
สุรินทร์						22
หนองคาย						20
สุราษฎร์ธานี				32		228
สมุทรสาคร					44	46
Def.	41	46	53	32	53	522

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (189 \times 46) \\
 &\quad + (82 \times 18) + (40 \times 35) + (151 \times 32) \\
 &\quad + (169 \times 44) + (255 \times 9) + 0 \\
 &= 2,982 + 2,511 + 8,694 + 1,476 + 1,400 \\
 &\quad + 4,832 + 7,436 + 2,295 + 0 \\
 &= 31,626 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

ถ้า feasible solution ^{ข้อที่ 3} ^{นี้} ^{ไม่} ^{เป็น} ^{ไป} ^{คือ} the matrix of cell evaluations ^{เช่น}



.	-12	.	46	.	.
160	.	130	53	130	.
331	-36	238	66	238	.
503	-35	282	402	192	.
84	-18	.	100	0	-44
.	228	240	194	240	34
546	8	171	444	81	.
169	171	301	54	301	.
115	116	247	.	395	.
338	236	174	354	.	.

เพราะฉะนั้น feasible solution ^{ข้อที่ 3} ^{นี้} ^{จึง} ^{ไม่} ^{เป็น} optimum solution ^{คือ} ^{การ} ^{หา} ^{ค่า} ^{โดย} ^{การ} ^{สร้าง} ^{loop} ^{ที่} ^{เลือก} ^{cell} ^(1, 6) ^{นี้} ^{เพื่อ} ^{จะ} ^{นำ} ^{ไป} ^{ใช้} ^{กับ} ^{cell} ^(1, 6) ^{นี้}

เพราะฉะนั้น feasible solution ดังที่ 4 นี้

	นครพนม	นครราชสีมา	ร้อยเอ็ด	เลย	สระแก้ว	Sur.	
กาฬสินธุ์	14		18		7	2	41
ขอนแก่น		46				103	149
ชัยภูมิ						99	99
บุรีรัมย์						80	80
มหาสารคาม			35				35
อุดรธานี	27						27
สุรินทร์						22	22
หนองคาย						20	20
อุดรธานี				32		196	223
อุบลราชธานี					46		46
Def.	41	46	53	32	53	522	

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (189 \times 46) \\
 &\quad + (82 \times 18) + (40 \times 35) + (151 \times 32) \\
 &\quad + (255 \times 7) + (169 \times 46) + 0 \\
 &= 2,982 + 2,511 + 8,694 + 1,476 + 1,400 \\
 &\quad + 4,832 + 1,785 + 7,774 + 0 \\
 &= 31,454 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

แก้ไขใกล้

	0				149
	46				53

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 5 คือ

	นครพนม	นครราชสีมา	ร้อยเอ็ด	เลย	ศรีสะเกษ		
กาฬสินธุ์	14		18		7	2	41
ขอนแก่น						149	149
ชัยภูมิ		46				53	99
บุรีรัมย์						80	80
มหาสารคาม			35				35
สกลนคร	27						27
สุรินทร์						22	22
หนองคาย						20	20
อุดรธานี				32		196	228
อุบลราชธานี					46		46
	41	46	53	32	53	522	

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (153 \times 46) \\
 &\quad + (82 \times 18) + (40 \times 35) + (151 \times 32) \\
 &\quad + (255 \times 7) + (169 \times 46) + 0 \\
 &= 2,982 + 2,511 + 7,038 + 1,476 + 1,400 \\
 &\quad + 4,832 + 1,785 + 7,774 + 0 \\
 &= 29,798 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

นำ feasible solution ครั้งที่ 5 มาทดสอบ ซึ่งคำนวณ the matrix of cell evaluations ได้ดังนี้

.	110	.	132	.	.
74	36	44	58	44	.
245	.	152	66	152	.
417	1	196	402	106	.
84	104	.	186	0	42
.	350	240	280	240	120
460	44	85	444	-5	.
83	207	215	54	215	.
29	152	161	.	309	.
338	358	174	440	.	86

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 5 ยังไม่เป็น optimum solution ต้องแก้ไข โดย allocate ใหม่ ไปยัง cell (7, 5) ดังนั้น สร้าง loop เชื่อม cell (7, 5)

				7	2
				✓	22

แก้ไขไค้ตั้งนี้



				0	9
				7	15

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 6 คือ

นครพนม นครราชสีมา ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ Sur.

กาฬสินธุ์	14		18			9	41
ขอนแก่น						149	149
ชัยภูมิ		46				53	99
บุรีรัมย์						80	80
มหาสารคาม			35				35
สกลนคร	27						27
สุรินทร์					7	15	22
หนองคาย						20	20
อุดรธานี				32		196	228
อุบลราชธานี					46		46
	41	46	35	32	35	522	

$$\begin{aligned}
 \text{To cost} &= (213 \times 14) + (93 \times 27) + (153 \times 46) \\
 &+ (82 \times 18) + (40 \times 35) + (151 \times 32) \\
 &+ (250 \times 7) + (169 \times 46) + 0 \\
 &= 2,982 + 2,511 + 7,038 + 1,476 + 1,400 \\
 &+ 4,832 + 1,750 + 7,774 + 0 \\
 &= 29,763 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$



นำ feasible solution ครั้งที่ 6 มาทดสอบ ซึ่งคำนวณ the matrix of cell evaluations ได้ดังนี้

.	110	.	132	5	.
74	36	44	58	49	.
245	.	152	66	157	.
417	1	196	402	111	.
84	104	.	186	5	42
.	350	240	280	245	120
460	44	85	444	.	.
83	207	215	54	220	.
29	152	161	.	314	.
343	353	169	435	.	81

เพราะฉะนั้น feasible solution ครั้งที่ 6 เป็น an optimum solution

จาก optimum solution ที่คำนวณได้ดังต่อไปนี้

- (1) กาฬสินธุ์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 41 พันตัน ควรส่งไปยังนครพนม 14 พันตัน ร้อยเอ็ด 18 พันตัน ที่เหลือ 9 พันตัน ส่งไปยังภาคอื่น
- (2) ขอนแก่นมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 149 พันตัน ควรส่งไปภาคอื่นหมด
- (3) ชัยภูมิมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 99 พันตัน ควรส่งไปยังนครราชสีมา 46 พันตัน ที่เหลือ 53 พันตัน ควรส่งไปภาคอื่น
- (4) บุรีรัมย์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 80 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่น
- (5) มหาสารคามมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 35 พันตัน ควรส่งไปยังร้อยเอ็ด

ทั้งหมด

- (6) สกลนครมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 27 พันตัน ควรส่งไปยังนครพนม
ทั้งหมด
- (7) สุรินทร์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 22 พันตัน ควรส่งไปศรีสะเกษ 7 พันตัน
ที่เหลือ 15 พันตัน ควรส่งไปภาคอื่น
- (8) หนองคายมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 20 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่นทั้งหมด
- (9) อุบลราชธานีมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 228 พันตัน ควรส่งไปยังเลย 32 พันตัน
ที่เหลือ 196 พันตัน ส่งไปยังภาคอื่น
- (10) อุบลราชธานีมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 46 พันตัน ควรส่งไปชายฝั่ง
ศรีสะเกษทั้งหมด

แผนการขนส่งนี้ให้ Total cost ค่าสุด คูแผนประกอบ หน้า 53
วิธีการหา An optimum solution ของภาคเหนือ

จากตาราง ปริมาณข้าวที่เหลือใช้ทั้งหมด = 1273 พันตัน
ปริมาณข้าวที่ขาดแคลนทั้งหมด = 243 พันตัน
จังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้มี 8 จังหวัด
จังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนมี 5 จังหวัด

เนื่องจากปริมาณข้าวเหลือใช้มีมากกว่าปริมาณข้าวที่ขาดแคลน ดังนั้น
ต้องสร้าง dummy variable ขึ้น 1 ค่า แทนจังหวัดที่ขาดแคลนข้าว ซึ่งจะต้องการ
ปริมาณข้าว = $1273 - 243 = 1030$ พันตัน ใช้สัญลักษณ์ D_6

c_{ij} คือระยะทางบนเส้นทางหลวง จากจังหวัดที่มีข้าวเหลือใช้ที่ i
ไปยังจังหวัดที่ขาดแคลนข้าวที่ j

$$i = 1, \dots, 8, j = 1, \dots, 6$$

และ $c_{i6} = 0$ ทุกค่าของ $i = 1, \dots, 8$

แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
แสดงแผนการขนส่งข้าวจากจังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้
ไปยังจังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนซึ่งมีประสิทธิภาพมากที่สุด



เขียน the cost matrix ได้ดังนี้

	D ₁ น่าน	D ₂ แพร่	D ₃ ลำปาง	D ₄ ลำพูน	D ₅ อุทัยธานี	D ₆	sur.
S ₁ กำแพงเพชร	458	336	262	332	181	0	170
S ₂ เชียงราย	321	250	232	306	672	0	411
S ₃ เชียงใหม่	362	291	102	27	535	0	80
S ₄ นครสวรรค์	575	453	379	449	58	0	275
S ₅ พิจิตร	438	316	401	471	459	0	88
S ₆ พิษณุโลก	364	242	335	407	383	0	38
S ₇ เพชรบูรณ์	533	411	497	567	310	0	155
S ₈ อุดรดิตถ์	275	289	341	415	430	0	56
Def.	56	22	14	23	128	1030	1273

คำนวณหา a feasible solution ตามวิธีในบทที่ 3 ได้ดัง
ตารางข้างล่างนี้

	น่าน	แพร่	ลำปาง	ลำพูน	อุทัยธานี	sur.
กำแพงเพชร						170
เชียงราย						411
เชียงใหม่	56	1		23		80
นครสวรรค์		21	14		128	112
พิจิตร						88
พิษณุโลก						38
เพชรบูรณ์						155
อุดรดิตถ์						56
Def.	56	22	14	23	128	1030

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (362 \times 56) + (291 \times 1) + (453 \times 21) \\
 &\quad + (379 \times 14) + (27 \times 23) + (58 \times 128) + 0 \\
 &= 20,272 + 291 + 9,513 + 5,306 + 621 \\
 &\quad + 7,424 + 0 \\
 &= 43,427 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

นำ feasible solution ครั้งที่ 1 นี้ไปทดสอบปรากฏว่า ยังไม่เป็น optimum solution จึงต้องแก้ไข feasible solution ครั้งที่ 1 ได้ feasible solution ครั้งที่ 2 ดังนี้

	นาน	แพร	ลำปาง	ลำพูน	อุทัยธานี	sur.
กำแพงเพชร						170
เขียงราย						411
เขียงใหม่	35	22		23		80
นครสวรรค์			14		128	133
พิจิตร						88
พิษณุโลก						38
เพชรบูรณ์						155
อุตรดิตถ์	21					35
Def.	56	22	14	23	128	1030

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (362 \times 35) + (275 \times 21) + (291 \times 22) \\
 &\quad + (379 \times 14) + (27 \times 23) + (58 \times 128) + 0 \\
 &= 12,670 + 5,775 + 6,402 + 5,306 + 621 \\
 &\quad + 7,424 + 0 \\
 &= 38,198 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

จากการทดสอบ feasible solution ครั้งที่ 2 นี้ ไม่เป็น optimum solution
 แก้ไข feasible sol.ⁿ ครั้งที่ 2 นี้ ได้ feasible solution
 ครั้งที่ 3 ดังนี้

	น่าน	แพร่	ลำปาง	ลำพูน	อุทัยธานี	Sur.	
กำแพงเพชร						170	170
เชียงใหม่	21	22	14	23			411
นครสวรรค์					128	147	275
พิจิตร						88	88
พิษณุโลก						38	38
เพชรบูรณ์						155	155
อุตรดิตถ์	35					21	56
Def.	56	22	14	23	128	1030	

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (362 \times 21) + (275 \times 35) + (291 \times 22) \\
 &\quad + (102 \times 14) + (27 \times 23) + (58 \times 128) + 0 \\
 &= 7,602 + 9,625 + 6,402 + 1,428 + 621 \\
 &\quad + 7,424 + 0 \\
 &= 33,102 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

ผลการทดสอบ feasible solution ครั้งที่ 3 ไม่เป็น optimum solution
 จึงแก้ไขเสียใหม่ได้ feasible solution ครั้งที่ 4 ดังนี้

	น่าน	แพร่	ลำปาง	ลำพูน	อุทัยธานี	Sur.
กำแพงเพชร						170
เชียงใหม่						411
นครสวรรค์		22	14	23		21
พิจิตร					128	147
พิษณุโลก						88
เพชรบูรณ์						38
อุตรดิตถ์	56					155
Def.	56	22	14	23	128	1030

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (275 \times 56) + (291 \times 22) + (102 \times 14) \\
 &+ (27 \times 23) + (58 \times 128) + 0 \\
 &= 15,400 + 6,402 + 1,428 + 621 + 7,424 + 0 \\
 &= 31,275 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

เนื่องจาก feasible solution ครั้งที่ 4 นี้มี 12 ค่า จึงต้องเติมค่า ϵ ลงไป 1 ค่า ให้ครบ 13 ค่า ซึ่งจะเติมใน cell (8, 6)

ผลการทดสอบ feasible solution ครั้งที่ 4 ไม่เป็น optimum solution จึงแก้ไขเสียใหม่ได้ feasible solution ครั้งที่ 5 ดังนี้

	นาน	แพร์	ลำปาง	ลำพูน	อุทัยธานี	Sur.	
กำแพงเพชร						170	170
เชียงใหม่						411	411
เชียงใหม่		22	14	23		43	80
นครสวรรค์					128	147	275
พิจิตร						88	88
พิษณุโลก		22				16	38
เพชรบูรณ์						155	155
อุตรดิตถ์	56					ε	56
Def.	56	22	14	23	128	1030	

ผลการทดสอบได้ว่า feasible solution ครั้งที่ 5 เป็น an optimum solution

$$\begin{aligned}
 \text{Total cost} &= (275 \times 56) + (242 \times 22) + (102 \times 14) \\
 &\quad + (27 \times 23) + (58 \times 128) + 0 \\
 &= 15,400 + 5,324 + 1,428 + 621 + 7,424 + 0 \\
 &= 30,196 \text{ หน่วย}
 \end{aligned}$$

Optimum solution ที่คำนวณได้ผลดังนี้

- (1) กำแพงเพชรมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 170 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่นทั้งหมด
- (2) เชียงรายมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 411 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่นทั้งหมด
- (3) เชียงใหม่มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 80 พันตัน ควรส่งไปยังลำปาง 14 พันตัน ลำพูน 23 พันตัน ที่เหลือ 43 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่น

(4) นครสวรรค์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 275 พันตัน ควรส่งไปยังอุทัยธานี 128 พันตัน ที่เหลือ 147 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่น

(5) พิจิตรมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 88 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่นทั้งหมด

(6) พิษณุโลกมีปริมาณข้าวเหลือใช้ 38 พันตัน ควรส่งไปยังแพร่ 22 พันตัน ที่เหลือ 16 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่น

(7) เพชรบูรณ์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 155 พันตัน ควรส่งไปยังภาคอื่นทั้งหมด

(8) อุตรดิตถ์มีปริมาณข้าวเหลือใช้ 56 พันตัน ควรส่งไปยังน่านทั้งหมด

และแผนการขนส่งนี้ให้ Total cost ค่าสุด

แผนที่ภาคเหนือของประเทศไทย
แสดงแผนการขนส่งข้าวจากจังหวัดที่มีปริมาณข้าวเหลือใช้
ไปยังจังหวัดที่มีปริมาณข้าวขาดแคลนซึ่งมีประสิทธิภาพมากที่สุด

