การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA)

โดย

นายอนุรักษ์ ปัญจกะบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA)

โดย
นายอนุรักษ์ ปัญจกะบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2552
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

WEIR EVALUATION BY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) METHOD

By

Anurak Panjakabut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF ENGINEERING

Department of Industrial Engineering and Management

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2009

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) ” เสนอโดย นายอนุรักษ์ ปัญจกะบุตร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย ชินะตังกูร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.วิชัย รุ่งเรืองอนันต์)

...../……/……..

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นิติพงศ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์)

...../……/……..

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง)

...../……/……..

49405315 : สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพด้านเทคนิค / ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร / การวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA)

อนุรักษ์ ปัญจกะบุตร : การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA). อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง. 134 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) และประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE) ในการดำเนินงานก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการต่างๆ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป DEAP เวอร์ชั่น 2.1 โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 โครงการได้แก่ โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ , โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด , โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง , โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ และโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้ โดยใช้ข้อมูลตัวแปรเข้า คือ ค่าแรงงาน , ค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ และค่าวัสดุหลัก ตัวแปรออก คือ พื้นที่รับประโยชน์ของฝายทดน้ำ ขนาดความสูงของฝายทดน้ำ และความยาวของฝายทดน้ำ ข้อมูลเหล่านี้ได้จากรายงานเสร็จงานการก่อสร้างฝายทดน้ำโครงการต่างๆ ในช่วงปี พ.ศ.2537-2550 งานวิจัยนี้พบว่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ยของโครงการฝายทดน้ำต่างๆ มีค่าค่อนข้างสูง ค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.676 – 0.964 ค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.749 – 0.984 โดยพบปัญหาในเรื่องการใช้และการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ไม่เหมาะสม ทั้งในส่วนของแรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือ และวัสดุหลัก นอกจากนี้ยังพบว่ามีทรัพยากรอื่นๆ ที่ไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิตแฝงอยู่เป็นมูลค่าที่ต้องสูญเสียไปในส่วนนี้ค่อนข้างมาก

ภาควิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

49405315 : MAJOR : ENGINEERING MANAGEMENT
KEY WORDS :TECHNICAL EFFICIENCY / ALLOCATIVE EFFICIENCY /
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS
ANURAK PANJAKABUT : WEIR EVALUATION BY USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) METHOD. THESIS ADVISOR : NUTPOL SIRISAWANG, Ph.D. 134 pp.

This research's object is to study the function that effects to technical efficiency and allocative efficiency of weir project by DEAP computer program, version 2.1 from six weir's projects: HNOANG MAI EAUY 2 WEIR PROJECT, TUNG PONG WEIR PROJECT, BAN NUAM LAD WEIR PROJECT, HUAY KAYENG WEIR PROJECT, HUAY ONG THI WEIR PROJECT and WEIY KA TY WEIR PROJECT. The data from finished Reports of weir project in 1994 – 2007 were used. This research found that high average technical efficiency value of weir project , it was between 0.676 – 0.964 and the average allocative efficiency value of weir project was between 0.749 – 0.984. Weir projects found the problems; resources wages , machines and materials were used incorrectly. In addition to other unnecessary resources for production increasing were found a lot of loss value.

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University Academic Year2009

Student's signature .....

Thesis Advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ดีด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นผู้เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวพร้อมข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องสมบูรณ์มากขึ้นจนเสร็จลุล่วงไปด้วยดี

และผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.วิชัย รุ่งเรืองอนันต์ ที่ให้เกียรติเป็นประธานการสอบวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.นิติพงศ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความเหมาะสมและมีความสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ๆและเพื่อนๆทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำและสนับสนุนช่วยเหลือเอกสารที่จำเป็นในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และหวังว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานต่างๆ ของหน่วยงานทั้งในส่วนของราชการหรือเอกชน ตามความเหมาะสมในโอกาสต่อไป

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

กรอบแนวความคิด 3

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตงานวิจัย 3

สมมติฐาน 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ 4

2 แนวความคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5

แนวความคิดของงานวิจัย 5

ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต 5

แนวทางในการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis) 11

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

3 วิธีวิจัย 17

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย 17

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย 17

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย 17

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 18

การเก็บรวบรวมข้อมูล 18

บทที่ หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล 18
ขั้นตอนในการวิจัย 25
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 26
วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ
โดยการใช้ DEAP ……. 26
ผลการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการ
ฝายทดน้ำ …….. 63
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ ……..... 66
สรุปผลการวิจัย 66
ข้อเสนอแนะ 67

บรรณานุกรม 68
ภาคผนวก 69
ภาคผนวก ก 70
ภาคผนวก ข 77
ประวัติผู้วิจัย 134

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	24
2	แสดงข้อมูลของแบบที่ 1 …….....	31
3	แสดงข้อมูลของแบบที่ 2 …….....	43
4	แสดงข้อมูลของแบบที่ 3 …….....	47
5	แสดงข้อมูลของแบบที่ 4 …….....	50
6	แสดงข้อมูลของแบบที่ 5 …….....	52
7	แสดงข้อมูลของแบบที่ 6 …….....	55
8	แสดงข้อมูลของแบบที่ 7 …….....	58
9	แสดงข้อมูลของแบบที่ 8 …….....	61
10	เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ทั้ง 8 แบบ	63
11	เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร ทั้ง 8 แบบ	64

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงการฝายทดน้ำ …….....	2
2	โครงการฝายทดน้ำ …….....	2
3	กรอบแนวคิดการวิจัย …….....	3
4	ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร (Output Oriented Efficiency Measurement)	7
5	การวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค	8
6	ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร (Input Oriented Efficiency Measurement) …....	9
7	เส้นผลผลิตเท่ากันที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Isoquant) …...……..……..	10
8	กราฟแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากอัตราส่วน ……...……	19
9	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ……...….	25
10	การสร้าง Data File …….	31
11	การสร้าง Instruction File …….……...…..	32
12	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….…….	33
13	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….…….	34
14	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….…….	35
15	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….…….	36
16	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….……....	37
17	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….…….	38
18	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น …….....….	39
19	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run Cost-DEA …....…….…….	41
20	แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run Cost-DEA …....…….…….	42

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องมาจาก ปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำเป็นอย่างมาก ทั่วทุกภาคของประเทศ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างเรื่อยๆ อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจของชุมชนเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการที่ดินในลุ่มน้ำอย่างไม่ถูกต้องและเหมาะสม ประกอบกับการใช้น้ำอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลทำให้ประเทศประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำหลายประการ ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่มีคุณภาพชีวิตที่ต่ำลง เกิดภาวะหนี้สิน และทำให้ฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศลดลง ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะได้เริ่มดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำในรูปแบบต่างๆ มาเป็นเวลาช้านานแล้วก็ตามที

กรมชลประทานในฐานะเป็นส่วนราชการบริหารราชการส่วนกลาง สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีหน้าที่ในการจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ ตามศักยภาพของลุ่มน้ำ การบริหารจัดการน้ำให้กับผู้ใช้น้ำทุกประเภทอย่างมีประสิทธิภาพทั่วถึงเป็นธรรมและยั่งยืน การป้องกันและบรรเทาภัยจากน้ำ และการรักษาพื้นที่การเกษตรในเขตชลประทาน ได้ดำเนินการจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ โดยได้ดำเนินการก่อสร้างอาคารชลประทานต่างๆ ตัวอย่างเช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำและคลองส่งน้ำ เป็นต้น เพื่อเก็บกักน้ำ ทดน้ำ ส่งน้ำและระบายน้ำช่วยเหลือการอุปโภค-บริโภคของราษฎรและพื้นที่การเกษตร มาตั้งแต่ ปี 2445 จวบจนถึงปัจจุบัน การดำเนินการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำบางส่วนสามารถแก้ไขปัญหาได้ แต่ในขณะเดียวกันยังมีอีกหลายๆ โครงการที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจาก ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการก่อสร้างได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าที่ควรจะเป็นทั้งๆที่ได้ใช้เงินงบประมาณในการก่อสร้างเป็นจำนวนมาก ทำให้รัฐต้องสูญเสียเงินงบประมาณของแผ่นดินซึ่งเป็นภาษีอากรของราษฎรเป็นจำนวนมาก เพื่อจัดทำโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำต่างๆ ทั้งนี้โครงการฯ ที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรอาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากงานก่อสร้างโครงการต่างๆ มีการใช้ทรัพยากรอย่างไม่มีประสิทธิภาพ เช่น มีการใช้งบประมาณ และวัสดุในการก่อสร้างมากจนเกินกว่าผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำนั้นๆ ในขณะเดียวกันการดำเนินการก่อสร้างโครงการฯ ของรัฐเอง ก็ยังไม่สามารถจะระบุได้ชัดเจนว่า มีปัจจัยอะไรบ้างที่ทำให้โครงการประสบผลสำเร็จ หรือมีโครงการใดที่มีการใช้ทรัพยากรต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้การใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดินก่อให้เกิด

ประโยชน์สูงสุดแก่ราษฎร เป็นการแก้ไขปัญหาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้ดีขึ้นและยกระดับฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศให้ดีขึ้น

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้นจึงต้องทำการวิจัย โดยจะทำการศึกษาการวัดประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการต่างๆ โดยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA) ทำการวัดประสิทธิภาพของโครงการฝายทดน้ำ จำนวน 6 โครงการ เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ และประเมินผลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างโครงการฝายทดน้ำนั้นๆ โดยมีภาพโครงการฝายทดน้ำ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1 และ 2

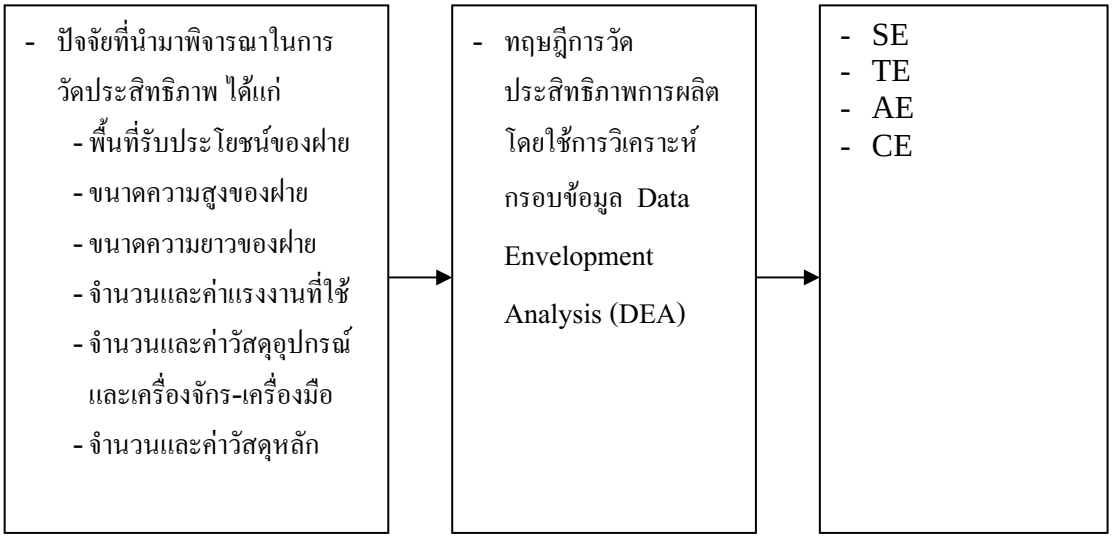
ภาพที่ 1 โครงการฝายทดน้ำ

ทำหน้าที่ช่วยเก็บกักน้ำ ทดน้ำหรือยกระดับน้ำที่ไหลมาให้มีระดับที่สูงขึ้นแล้วส่งเข้าคลองส่งน้ำให้กับราษฎรใช้อุปโภค-บริโภคและการเกษตร

ภาพที่ 2 โครงการฝายทดน้ำ

ทำหน้าที่ช่วยเก็บกักน้ำ ทดน้ำหรือยกระดับน้ำที่ไหลมาให้มีระดับที่สูงขึ้นแล้วส่งเข้าคลองส่งน้ำให้กับราษฎรใช้อุปโภค-บริโภคและการเกษตร

กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำโดยใช้การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA)

2. เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

ขอบเขตงานวิจัย

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาและวัดค่าประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่างๆ ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 จำนวน 6 โครงการ โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA)

สมมติฐาน

สามารถวัดประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำได้ โดยใช้การวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) ทำให้ได้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ และแนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงวิธีการหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำโดยใช้การวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA)

2. ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

3. ทำให้เห็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ฝายทดน้ำ (Weir) หมายถึง อาคารทดน้ำประเภทหนึ่ง ที่สร้างขึ้นทางต้นน้ำของลำน้ำธรรมชาติ ทำหน้าที่ทดน้ำที่ไหลมาตามลำน้ำให้มีระดับที่สูงขึ้น จนสามารถไหลเข้าคลองส่งน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการ และจะต้องมีความยาวมากพอที่จะให้น้ำที่ไหลมาในฤดูฝนผ่านฝายไปได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ทำให้เกิดน้ำท่วมตลิ่งสองฝั่งลำน้ำด้านเหนือฝายมากเกินไป

2. เขื่อนทดน้ำ หมายถึง เขื่อนที่สร้างขึ้นเพื่อทดน้ำที่ไหลมาในลำน้ำ ให้มีระดับสูงจนสามารถส่งเข้าคลองส่งน้ำไปให้พื้นที่เพาะปลูกอย่างทั่วถึง ทำให้มีน้ำช่วยเสริมพื้นที่เพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งหรือเมื่อฝนทิ้งช่วง เช่นเขื่อนเจ้าพระยา เขื่อนบางปะกง เป็นต้น

3. เขื่อนเก็บกักน้ำ หมายถึง เขื่อนที่สร้างปิดกั้นลำน้ำธรรมชาติ ระหว่างหุบเขาหรือเนินสูง เพื่อเก็บกักน้ำที่ไหลมามากในฤดูฝนไว้ทางด้านเหนือเขื่อน ซึ่งเรียกแหล่งเก็บน้ำเหนือเขื่อนนี้ว่า “ อ่างเก็บน้ำ ” น้ำที่เก็บไว้นี้สามารถนำออกมาทางอาคารที่ตัวเขื่อนได้ทุกเวลาที่ต้องการ โดยอาจระบายลงไปตามลำน้ำให้กับเขื่อนทดน้ำ หรืออาจส่งเข้าคลองส่งน้ำให้กับพื้นที่เพื่อการเพาะปลูก เพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อผลิตไฟฟ้า ตลอดจนส่งไปใช้ในด้านอื่นๆ เช่น เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA) หมายถึง การวิเคราะห์เส้นห่อหุ้มที่ไม่อาศัยค่าพารามิเตอร์หรือไม่ใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ เป็นวิธีประมาณค่าประสิทธิภาพการผลิตโดยเปรียบเทียบของแต่ละหน่วยผลิต (Decision Making Unit : DMU) ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด เพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิด โดยเป็นการประมาณค่าหาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลิตภาพผลผลิต มีลักษณะเป็นเส้นที่ลากผ่านจุดดุลยภาพการผลิตระหว่างปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้และปริมาณผลผลิตที่ได้รับ

5. Decision Making Unit (DMU) หมายถึง หน่วยผลิต หรือหน่วยการตัดสินใจในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ โครงการฝายทดน้ำต่างๆ ที่เป็นตัวอย่างในการศึกษา โดยหน่วยการตัดสินใจแต่ละหน่วยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้กับผลผลิตที่จะได้รับ

บทที่ 2
แนวความคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวความคิดของงานวิจัย

การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากผลที่ได้จากการประเมินสามารถใช้เป็นแนวทางในการหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่างๆ ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างฝายทดน้ำ และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

ทั้งนี้ งานก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการชลประทานต่างๆจะมีประสิทธิภาพและประสบกับความสำเร็จหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น บุคลากร การเงิน เครื่องจักรเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และการบริหารจัดการ เป็นต้น ดังนั้นการจัดการงานก่อสร้างฝายทดน้ำ จึงเป็นการใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการโครงการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้ระยะเวลาที่จำกัด

ปัจจุบัน การดำเนินงานก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการชลประทาน มีการประเมินประสิทธิภาพการก่อสร้างฝายทดน้ำ โดยการวัดประสิทธิภาพด้วยกรอบระยะเวลาที่กำหนดและการเบิกจ่ายเงินงบประมาณให้เป็นไปตามเป้าหมายของกรมชลประทานและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นหลัก ตัวอย่างเช่น ก่อสร้างฝายทดน้ำแล้วเสร็จได้ทันตามเวลา งานมีคุณภาพ ราษฎรสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามเป้าหมาย แต่ทั้งนี้ยังไม่มีการวัดประสิทธิภาพในหลายๆ ด้านขององค์กรเช่น ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการดำเนินงาน ประสิทธิภาพในการจัดสรร ประสิทธิภาพด้านต้นทุน เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความยุ่งยากในการวิเคราะห์ และยังไม่มีเครื่องมือหรือตัวแบบที่ใช้ในการประเมินที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ครบถ้วนทุกด้าน หรือเหมาะสมกับประเภทงานก่อสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้น เครื่องมือที่จะใช้ในการประเมินจึงควรมีความยืดหยุ่นเป็นมาตรฐาน สามารถปรับเปลี่ยนใช้งานได้ตามความเหมาะสม สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

ทฤษฎีประสิทธิภาพการผลิต

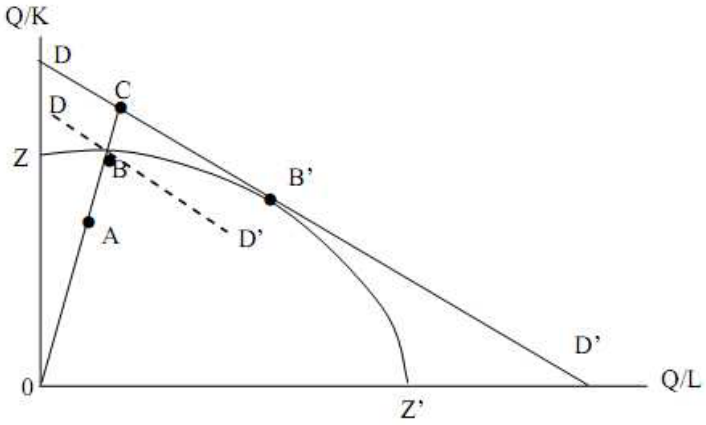
ประสิทธิภาพของหน่วยงานผลิตทางเศรษฐศาสตร์ คือ ความสามารถที่หน่วยผลิตจะเพิ่ม ผลผลิตภายใต้ทรัพยากรเท่าเดิม หรือความสามารถที่ประหยัดทรัพยากรลง โดยไม่เปลี่ยนแปลงผลผลิต ซึ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยงานผลิตในยุคปัจจุบันเริ่มต้นจากงานของ Farrell (1957 : 253-290) โดยมองว่าประสิทธิภาพของหน่วยผลิตจะประกอบด้วยสองประสิทธิภาพ คือ

ประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพด้านเทคนิค หมายถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ในขณะที่ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรจะแสดงถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ และการวัดประสิทธิภาพในการผลิตของหน่วยผลิตใดๆ Fare, Grosskopf and Lovell (1985, 1994) ได้มีการนำเสนอการวัดผ่านการกำหนดฟังชั่นของขอบเขตประสิทธิภาพของหน่วยผลิตทั้งทางด้านปัจจัยการผลิตและด้านผลผลิต โดยแนวทางการวัดที่ผ่านมากว่า 40 ปี มีการนำเสนอการวัดในวิธีที่ต่างกันออกไป แต่โดยมากจะเป็นการกำหนดขอบเขตประสิทธิภาพของหน่วยผลิตโดยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA) และ Stochastic Frontiers ซึ่งทั้งสองวิธีจะนำเอาความรู้ด้านโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เข้ามาประยุกต์ใช้ซึ่งการวัดประสิทธิภาพโดยทั่วไปในปัจจุบันจะกำหนดให้มีการผลิตสินค้าหนึ่งชนิด (Q) ที่ใช้ปัจจัยการผลิตสองชนิด คือ แรงงาน (Labor ; L) และสินค้าทุน (Capital ; K) ภายใต้ตลาดสินค้าและปัจจัยการผลิตที่เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ และ การผลิตแบบผลได้ต่อขนาดการผลิตคงที่ (Constant returns to scale) สอดคล้องกับความหมายของคำว่าประสิทธิภาพการผลิต การวัดประสิทธิภาพจะแยกออกเป็นสองแนวทางคือ ด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure) และ ด้านปัจจัยการผลิต (Input – Oriented Measure)

1. การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านผลผลิต (Output-Oriented Measure)

จะตรงกันข้ามกับการวัดประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยผลิตจากด้านปัจจัยการผลิต โดยแทนที่จะตอบคำถามว่า “ปัจจัยการผลิตสามารถลดลงได้มากเท่าใด โดยไม่เพิ่มจำนวนปัจจัยการผลิต” แทนดังนั้นการวัดประสิทธิภาพการผลิตในด้านผลผลิตจะพิจารณาจากเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Frontier : PPF) ซึ่งจะสมมติให้มีผลผลิตสองชนิดและปัจจัยการผลิตหนึ่งประเภท และลักษณะของเส้น PPF จะเป็นเส้นโค้งเข้าหรือโค้งออก (Convex and Concave) หรือเป็นเส้นตรงขึ้นอยู่กับข้อสมมติของความสามารถในการทดแทนของการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละประเภท หากความสามารถในการทดแทนลดลงเส้น PPF ก็จะมีลักษณะเป็นเส้นเว้าออกจากจุดเริ่มต้น อาทิเส้น ZZ’ ในภาพที่ 4 ข้างล่าง และหากทดแทนของปัจจัยการผลิตในการผลิตผลผลิตทั้งสองประเภทแล้ว เส้น PPF ก็แสดงว่ามีประสิทธิภาพการผลิต กล่าวคือ ในขณะที่หน่วยผลิตใดที่ผลิตอยู่ภายในพื้นที่ใต้เส้น PPF ก็แสดงว่าหน่วยผลิตนั้นมีประสิทธิภาพในการผลิต จากกราฟที่ 1 แสดงให้เห็นว่าหน่วยผลิต A เป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะผลิตอยู่ใต้เส้น PPF และ หากจะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดควรจะผลิตที่จุด B ดังนั้น ระยะห่างจากจุด A ไปจุด B คือ จำนวนของผลผลิตที่จะสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงจำนวนปริมาณปัจจัยการผลิต

ซึ่งก็คือ ความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A



ภาพที่ 4 ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร
(Output Oriented Efficiency Measurement)

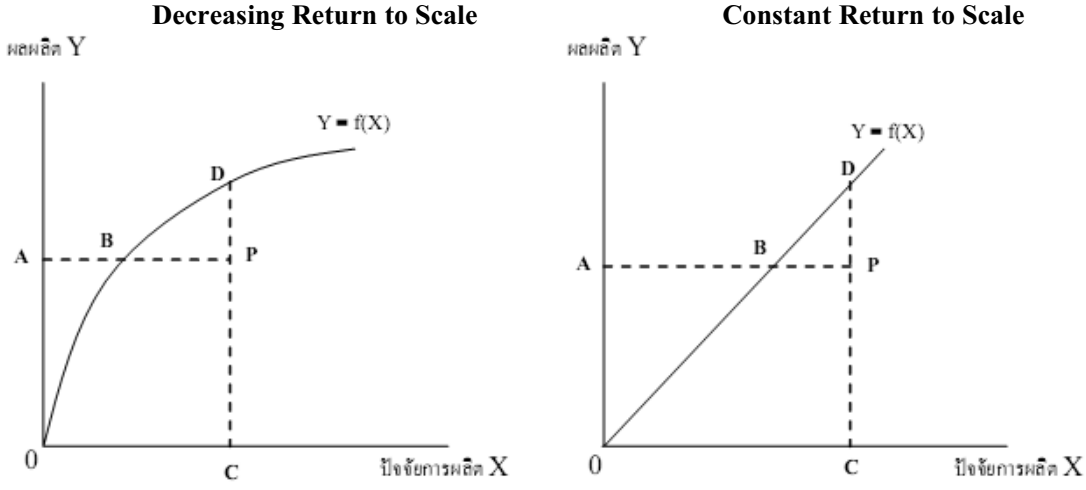
จากแนวคิดข้างต้น ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) สามารถวัดได้จากสัดส่วนของปริมาณที่หน่วยผลิตผลิตได้เทียบกับที่ควรจะได้ ซึ่งก็คือ OA/OB ซึ่งหากสามารถหาค่าของผลผลิตทั้งสองประเภทได้ ก็จะสามารถสร้างเส้นราคาผลผลิตออกมาเป็นเส้น Iso-revenue (เส้น DD') ในภาพที่ 4 เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency) ซึ่งก็คือรายได้ที่ควรจะเพิ่มขึ้น หากหน่วยผลิตเลือกสัดส่วนของผลผลิตที่ทำการผลิตได้อย่างถูกต้อง ภายใต้เงื่อนไขของราคาผลผลิตทั้งสองที่กำหนดโดยตลาดแข่งขันสมบูรณ์ โดยสามารถวัดได้จากระยะห่างของ OB ต่อ OC หรือ OB/OC และ สำหรับประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์โดยรวม (Total Economic Efficiency) ซึ่งก็คือ TE x AE

$$EE = (TE) \times (AE) = (OA/OB) \times (OB/OC) = (OA/OC)$$

ซึ่งก็คือ ระดับรายได้ทั้งที่สูญเสียไป เมื่อเทียบกับรายได้สูงสุดที่ควรได้ โดย OA คือเป็นผลมาจากการไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค และระยะจาก OA ไปถึง OC ก็คือรายได้ที่ควรจะได้แต่เสียเพราะเลือกสัดส่วนการผลิตของผลผลิตไม่สอดคล้องกับระดับราคาของผลผลิต ทั้งนี้ ตัววัดประสิทธิภาพของทุกตัวนี้จะมีค่าระหว่าง 1 กับ 0

หากสมมติให้ผลผลิตมีปัจจัยการผลิตเพียงปัจจัยเดียว การพิจารณาอาจจะสามารถทำได้ในภาพที่ 5 โดยสามารถกำหนดรูปแบบของผลได้ต่อขนาดการผลิต (Returns to Scale) โดยรูปด้าน

ซ้ายมือแสดงเส้นผลผลิตที่มีเทคนิคการผลิตที่เป็นผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale) ซึ่งผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ลดลง (Diminishing) ส่วนเส้นผลผลิตรูปขวามือของภาพที่ 5 นั้นจะแสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในสัดส่วนคงที่ ซึ่งทั้งสองรูปนั้นจุดการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพจะอยู่ที่จุด P ซึ่ง Farrell (1957) ได้วัดประสิทธิภาพด้านเทคนิคจากมุมมองด้านวัตถุดิบ (Input-Oriented Technical Efficiency) เท่ากับ AB/AP ในขณะที่การวัดจากมุมมองด้านผลผลิต ประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Output-Oriented Technical Efficiency) สามารถแสดงได้จากสัดส่วนของ CP/CD ซึ่งจากการศึกษาของ Fare และ Lovell (1978) ได้แสดงให้เห็นว่าไม่ว่าจะวัดจากมุมมองของผลผลิตหรือปัจจัยการผลิต ประสิทธิภาพด้านเทคนิคจะเท่ากันเสมอภายใต้เงื่อนไขของผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) อันจะเห็นได้จากรูปว่า AB/AP = CP/CD สำหรับประสิทธิภาพด้านเทคนิคของหน่วยผลิต P แต่อย่างไรก็ตาม ค่าทั้งสองนี้จะไม่เท่ากันหากสมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale)



ภาพที่ 5 การวัดประสิทธิภาพด้านเทคนิค

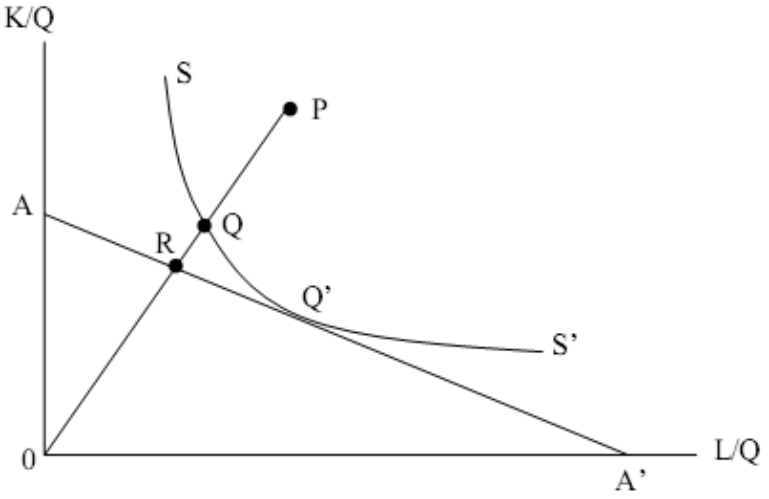
2. การวัดประสิทธิภาพการผลิตด้านปัจจัยการผลิต (Input- Oriented Measure)

เพื่อวัดประสิทธิภาพของการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งภายใต้ข้อสมมติของการผลิตสินค้าที่มีการเทคโนโลยีการผลิตแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) และปัจจัยการผลิตสองชนิดนั้น เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสามารถกำหนดขึ้นมาได้ โดยหน่วยผลิตที่มีการใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตบนเส้นนี้แสดงถึงการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดของในการ

ผลิตสินค้า ณ ปริมาณที่กำหนด ซึ่งแสดงโดยเส้น SS' ในภาพที่ 6 ดังนั้นหน่วยผลิตต่างๆ ที่ใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตที่อยู่เหนือเส้น SS' ขึ้นไปจะเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม อาทิ หน่วยผลิต P ในภาพที่ 6 ที่ใช้ปัจจัยการผลิตมากกว่าที่หน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพที่อยู่บนเส้น SS' ดังนั้นความไม่มีประสิทธิภาพ (Technical Inefficiency) ของหน่วยผลิต P คือ ระยะ QP ซึ่งแสดงถึงจำนวนของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงหรือประหยัดได้โดยไม่ลดจำนวนปริมาณผลผลิต หรือหากคิดเป็นร้อยละของปัจจัยการผลิตที่สามารถลดลงได้ ก็คือสัดส่วนของระยะ QP/OP เพราะฉะนั้นประสิทธิภาพ (Technical Efficiency) ของหน่วยผลิต P ก็คือ

$$\text{Technical Efficiency} = [1 - (QP/OP)] = OQ/OP$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าของประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของหน่วยจะอยู่ระหว่าง 1 และ 0 โดยหน่วยผลิต P จะมีค่าประสิทธิภาพด้านเทคนิคต่ำกว่า 1 ในขณะที่หน่วยผลิตที่อยู่ที่จุด Q จะมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคเท่ากับ 1 เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตบนเส้น SS'



ภาพที่ 6 ประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร
(Input Oriented Efficiency Measurement)

ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency : AE) ของหน่วยผลิต P ต้องการข้อมูลราคาของปัจจัยการผลิต เพื่อพิจารณาว่าภายใต้ระดับราคาของปัจจัยการผลิตที่หน่วยผลิตทั้งหมดเผชิญอยู่ ซึ่งแสดงในรูปสัดส่วนและแสดงโดยเส้นต้นทุนที่เท่ากัน (Isocost) ดังนั้นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพด้านการใช้ทรัพยากรสูงสุดก็คือ หน่วยผลิตที่จุด Q'

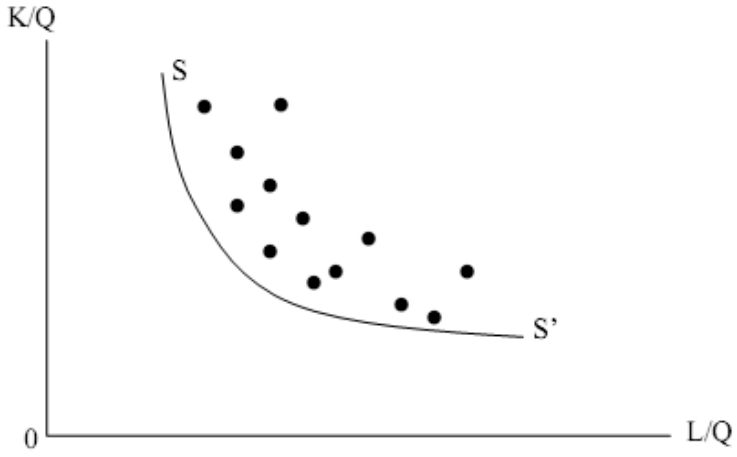
ซึ่งเป็นจุดที่เส้นราคาปัจจัยการผลิตสัมผัสกับเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) และสำหรับประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรของหน่วยผลิต P แสดงได้จากสัดส่วนของระยะ OR/OQ โดย RQ แสดงถึงความสามารถในการลดต้นทุนการผลิตรวมลงได้หากหน่วยผลิตสามารถเลือกใช้สัดส่วนปัจจัยการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ระดับราคาที่กำหนด คือ ที่จุด Q' แทนที่จะผลิตที่จุด Q

สำหรับประสิทธิภาพการผลิตรวม (Total Economic Efficiency : EE) ของหน่วยผลิต P คือผลรวมของประสิทธิภาพด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากร ซึ่งหาได้โดย

$$EE = (TE) \times (AE) = (OQ/OP) \times (OR/OQ) = (OR/OP)$$

ประสิทธิภาพของทั้งสามชนิดนี้ จะอยู่ระหว่าง 1 และ 0 โดยหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจะมีประสิทธิภาพในการผลิตในแต่ละประเภทที่ 1

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติการวัดประสิทธิภาพดังกล่าวในแนวทางนี้ไม่สามารถที่จะหารูปแบบการผลิตของหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ควรจะเป็นได้ ดังนั้น การวัดในทางปฏิบัติโดยทั่วไปจะทำการคำนวณเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ที่มีประสิทธิภาพจากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่มีอยู่และสมมติให้ว่าจะไม่มีหน่วยผลิตใดๆ มีการผลิตอยู่ต่ำกว่าเส้นผลผลิตเท่ากันที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Isoquant) นี้ (ดูภาพที่ 7) ซึ่งการวัดประสิทธิภาพการผลิตตามแนวคิดของ Farrell จะสามารถวัดได้โดยวิธีการทางสถิติสองประเภทคือ ประเภทจำกัดรูปแบบการกระจาย (Parametric) และแบบไม่จำกัดรูปแบบ (Non-Parametric)



ภาพที่ 7 เส้นผลผลิตเท่ากันที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Isoquant)

จากแนวคิดของการวัดประสิทธิภาพการผลิตของ Farrell (1957) โดยการใช้เครื่องมือสถิติประเภทจำกัดแบบกระจาย (Parametric) เป็นสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่สามารถวัดได้ทางปริมาณ เช่น การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในเชิงถดถอย ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวต้องการทราบรูปแบบการกระจายของประชากร เพื่อนำมาสู่การใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติเพื่อคำนวณค่าพารามิเตอร์ในการวัดประสิทธิภาพการผลิตในรูปแบบที่เรียกว่า Stochastic เช่น Maximum Likelihood และ Ordinary Least Square (OLS) เป็นต้น ซึ่งสามารถแยกความคาดเคลื่อนจากตัวรบกวนอื่นๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้แต่มีผลต่อการผลิตออกจากผลกระทบของความไม่มีประสิทธิภาพได้ ทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่การคำนวณดังกล่าวต้องสามารถที่จะระบุรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิตให้ชัดเจน เช่น Cobb-Douglas หรือ Translog Function ฯลฯ และสำหรับการวัดประสิทธิภาพโดยการใช้สถิติแบบ Non-parametric ที่ไม่จำเป็นต้องทราบรูปแบบการกระจายของประชากรและไม่จำเป็นต้องทราบถึงรูปแบบฟังก์ชั่นการผลิต ซึ่งเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่มีประโยชน์และเหมาะสมสำหรับการคำนวณพารามิเตอร์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตจะเป็นแบบ Non-Stochastic คือ โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) หรือในปัจจุบันเครื่องมือที่นิยมมากในการวัดประสิทธิภาพการผลิตในแนวทางนี้คือการวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาเพื่อคำนวณขอบเขต (Frontier) ของหน่วยผลิตเพื่อหาสัดส่วนการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดหรือสัดส่วนการผลิตสินค้าเพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด

แนวทางในการคำนวณประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (Data Envelopment Analysis)

การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ต้องการข้อสมมติของลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Non-Parametric Approach) และอาศัยแนวคิดของโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) มาใช้ในการคำนวณขอบเขตของที่ตั้งกลุ่มตัวอย่าง (Frontier Analysis) สำหรับปัญหาการเลือกด้านการวัดประสิทธิภาพว่าจะเป็นด้านผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตนั้น โดยทั่วไปแล้วการศึกษาต่างๆ จะนิยมใช้วิธีการวัดจากด้านปัจจัยการผลิต ทั้งนี้ เพราะหน่วยผลิตต่างๆ ส่วนมากจะทำการผลิตตามคำสั่งซื้อที่ได้รับมาจากลูกค้า และปริมาณการผลิตที่กำหนดโดยลูกค้านั้น หน่วยผลิตจะพยายามเลือกสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุดและได้ผลผลิตตามปริมาณที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม หากหน่วยผลิตใดมีการกำหนดปัจจัยการผลิตและจะต้องตัดสินใจผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุด

จากทรัพยากรที่มีอยู่หรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การวัดประสิทธิภาพจากด้านผลผลิตก็น่าจะเหมาะสมกว่า ซึ่งทั้งนี้ Coelli และ Perelman (1996) ได้แสดงให้เห็นว่าแนวทางที่เหมาะสมในการวัดประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้านเทคนิคนั้นไม่ว่าจะวัดจากด้านผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตก็จะไม่ให้ผลลัพธ์ต่างกันมากนัก ดังนั้นการคัดเลือกแนวทางการวัดประสิทธิภาพนั้นน่าจะพิจารณาจากความสามารถในการควบคุมของหน่วยผลิตที่มีต่อปัจจัยการผลิตหรือผลผลิต หากหน่วยผลิตสามารถควบคุมปริมาณผลผลิตได้แน่นอน แนวทางการวัดจากผลผลิต (Output Oriented Approach) น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกว่า แต่ถ้าหากหน่วยผลิตสามารถควบคุมปัจจัยการผลิตได้ดีกว่า แนวทางการวัดประสิทธิภาพจากด้านปัจจัยการผลิตน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่า ซึ่งวิธีการวัดประสิทธิภาพทั้งด้านปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) นั้นจะมีกระบวนการคล้ายๆ กัน เพียงแต่ว่าในด้านผลผลิตนั้น สมการประสงค์ (Objective Equation) นั้นจะกำหนดจาก การผลิตให้ได้ผลผลิตสูงสุด (Maximization) ภายใต้ข้อจำกัดด้านปัจจัยการผลิตต่างๆ ในสมการเงื่อนไข (Constraints) แต่การวัดจากด้านปัจจัยการผลิตนั้นจะมีสมการประสงค์เป็นรูป การใช้ปัจจัยการผลิตต่ำสุด (Minimization) ภายใต้เงื่อนไขของจำนวนการผลิตที่กำหนด เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามในการผลิตผลผลิตตามปริมาณที่ต้องการโดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด

1. วิธีวัดประสิทธิภาพโดยแนวคิดโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

ใน DEA สมมติให้เทคโนโลยีการผลิตเป็นแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) โดยกำหนดให้มีจำนวนตัวอย่างของหน่วยผลิตจำนวน N หน่วยผลิต (หรือเรียกว่า DMU ; Decision Making Unit) ซึ่งมีปัจจัยการผลิต K ชนิด และผลผลิตจำนวน M ชนิด ดังนั้นในแต่ละ DMU จะปัจจัยการผลิตและผลผลิตซึ่งแทนค่าได้ด้วย x_i และ y_i สำหรับหน่วยที่ i^{th} ทั้งนี้วิธีการวัดของการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) จะสร้างเส้นขอบของการผลิตในรูปแบบ non-parametric frontier ขึ้นมาโดยมีจุดที่ตั้งของแต่ DMU ทั้งที่อยู่บนขอบเขตการผลิตหรืออยู่เหนือขึ้นไป ซึ่งหากจะทำให้ง่ายในการแสดงโดยรูปแล้ว ก็จะพบว่าหากมีปัจจัยการผลิตสองชนิดทำการผลิตผลผลิตชนิดเดียว และสมมติให้มีเทคโนโลยีการผลิตแบบผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale) แล้ว เส้นขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดก็คือเส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) โดยการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) จะทำการวัดประสิทธิภาพในรูปสัดส่วนผลผลิตในรูปของปัจจัยการผลิต อาทิ $u'y_i/v'x_i$ โดย u คือ Mx1 เวคเตอร์ของสัดส่วนของผลผลิต และ V คือ Kx1 เวคเตอร์ของสัดส่วนปัจจัยการผลิต ซึ่งหน่วยผลิต (DMU) จะต้องมีสัดส่วนที่เหมาะสมของทั้งสอง ซึ่งสามารถกำหนดสมการในโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ได้ดังนี้

$$Max_{u,y}\ (u'y_i / v'x_i),$$

$$St. \quad u'y_j / v'x_j \leq 1 \qquad j = 1,2,\ldots,N$$

$$u, v \geq 0$$

โดยการคำนวณก็คือการหาค่า u และ v ซึ่งเป็นสัดส่วนของปัจจัยผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ดีที่สุดที่ หน่วยผลิต (DMU) ต่างๆ จะเป็นได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ I ที่สูงสุดเมื่อเทียบกับจุดที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขในสมการเงื่อนไขนั้นจะต้องมีค่าไม่เกินกว่า 1 หรือสูงสุดเท่ากับ 1 แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ใช้สัดส่วนนี้อาจจะมีปัญหา เพราะ การวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) จะให้ผลลัพธ์หลายผลลัพธ์ อาทิ หาก u*/v* เป็นสัดส่วนที่ดีที่สุด (Optimal Solution) แล้ว (au*/av*) ก็เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมเช่นกัน ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว อาจจะกำหนดเงื่อนไขในส่วนของปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น คือ $v'x_i = 1$ ดังนั้น สมการของโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) สามารถเขียนได้ใหม่เป็น

$$Max_{u,y}\ (\mu' y_i),$$

$$St. \quad \eta' x_i = 1$$

$$u'y_j - \eta' x_j \leq 1 \qquad j = 1,2,\ldots,N$$

$$u, \eta \geq 0$$

ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปให้อยู่ในรูปแบบของตัวคูณ (Multiplier Form) ทั้งนี้เงื่อนไขที่สำคัญของรูปแบบตัวคูณนี้ก็คือ K+M < N+1 ซึ่งทั่วไปแล้วรูปแบบทั้งสองข้างต้นไม่ค่อยเป็นที่นิยมกันมากนักในการวัดประสิทธิภาพการผลิต แต่จะใช้กฎของ Duality เพื่อแปลงสมการรูปตัวคูณมาเป็นรูป Envelopment แทน

$$Max\ \theta, \qquad \lambda\theta$$

$$St. \quad -y_i + Y\lambda \geq 0$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

โดยทั้งนี้ θ คือค่าคงที่ λ และ Nx1 เวคเตอร์ของ DMU ซึ่งค่าของ θ ที่วัดได้คือค่าประสิทธิภาพด้านเทคนิคของ หน่วยผลิต (DMU) ที่ i ซึ่งหากมีค่าเท่ากับ 1 ก็แสดงว่าอยู่บนเส้นขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยจากสมการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) จะทำการคำนวณทั้งหมด i ครั้งเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการผลิตด้านเทคนิคหรือ θของแต่ละหน่วยผลิต (DMU) ออกมา

2. วิธีการที่ใช้ในการศึกษาการวัดประสิทธิภาพ

2.1 การจัดระเบียบข้อมูลทางด้านผลผลิตและต้นทุน โดยเฉพาะการใช้ปัจจัยการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต

2.2 การใช้โปรแกรมการวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis Program (DEAP) ใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency) ด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิต (Allocative Efficiency) และด้านต้นทุน (Cost Efficiency) โดยทั้งนี้การทำงานของ DEAP จะใช้แนวคิดของสมการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการทำงาน กล่าวคือ ในกรณีการวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิตนั้น รูปแบบของสมการสามารถแสดงได้ดังนี้

$$
\begin{aligned}
&Max_{\phi,\lambda} \quad \phi \\
&St. \quad \phi y_i + Y\lambda \geq 0 \\
&\qquad x_i - X\lambda \geq 0 \\
&\qquad N1'\lambda = 1 \\
&\qquad \lambda \geq 0
\end{aligned}
$$

โดยทั้งนี้ $1 \leq \phi < \infty$ และ $\phi - 1$ คือสัดส่วนของผลผลิตที่หน่วยผลิตนั้นๆ สามารถเพิ่มขึ้นได้ในปริมาณปัจจัยการผลิตที่กำหนด ดังนั้น $1/\phi$ก็คือประสิทธิภาพด้านเทคนิคซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ซึ่งจะเป็นตัวเลขที่ DEAP รายงานในการคำนวณ

สำหรับการคำนวณประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิตจะช่วยให้สามารถหาค่าประสิทธิภาพกระจายทรัพยากร (Allocative Efficiency) และประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) หรือประสิทธิภาพด้านต้นทุนของหน่วยผลิตได้อีกด้วย ซึ่งสมการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming: DEA) จะทำการสร้างสมการต้นทุนการผลิตต่ำสุด ซึ่งการคำนวณในวิธีการนี้จะต้องมีข้อมูลด้านราคาปัจจัยการผลิตด้วย

$$Min\ \lambda_{.xi*}\, w'_i x_i^*$$

$$\begin{aligned} St. \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & x_i^* - X\lambda \geq 0 \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

โดย w_i คือ เวคเตอร์ของราคาปัจจัยการผลิตสำหรับหน่วยผลิตที่ i และ x คือเวคเตอร์ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำสุดสำหรับหน่วยผลิตที่ i ที่ราคา w_i และปริมาณผลผลิตที่ y_i ดังนั้นประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์หรือด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE) ของแต่ละหน่วยผลิต (DMU) สามารถ คำนวนได้จาก $w'_i x_i^*/w'_i x_i$ และหลังจากทราบค่าประสิทธิภาพด้านเศรษฐศาสตร์และด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TE) แล้ว ก็จะสามารถหาประสิทธิภาพด้านการจัดสรรทรัพยากร (Allocative Efficiency : AE) ได้โดย ที่

AE = CE/TE

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ดราภรณ์ เดชพลมาตย์ : 2548) การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทศบาล 527 แห่ง โดยใช้เทคนิค Data envelopment analysis (DEA) ได้ประสิทธิทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในทางเทคนิคของเทศบาล ซึ่งการศึกษาพบว่า จากความสัมพันธ์ของรายจ่ายกับประสิทธิภาพ การปรับส่วนผสมของปัจจัยนำเข้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมทำให้เทศบาลมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเข้าใกล้เส้นพรหมแดนการผลิตมากขึ้นเท่านั้น แต่จำนวนเทศบาลที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตหรือมีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษาได้กำหนดปัจจัยนำเข้าเป็นรายจ่ายทั้งหมดเช่น รายจ่ายงบกลาง เงินเดือนและค่าจ้าง ค่าตอบแทนต่างๆ รายจ่ายการลงทุน ส่วนปัจจัยนำออกจะกำหนดเป็น จำนวนประชากร ความยาวถนน ปริมาณการกำจัดขยะ น้ำเสีย จำนวนเด็กในศูนย์ดูแลเด็ก

(ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์ : 2550) วิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโรงพยาบาลศูนย์/โรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 95 แห่งซึ่งกระจายอยู่ทั่วประเทศ วิธีการวิเคราะห์ใช้แบบจำลอง DEA (Data Envelopment Analysis) จำแนกต้นทุนออกเป็นสองส่วน คือ ต้นทุนด้านบุคลากร(C1) และต้นทุนดำเนินการ(C2) เปรียบเทียบกับผลผลิตของสถานพยาบาลได้แก่ การรักษาผู้ป่วยใน ผู้ป่วย

นอกจำนวนผู้ป่วยที่รับต่อจากสถานพยาบาล ผลการศึกษาพบว่า ระดับประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 78% (ข้อสมมติ VRS-Variable return to scale) ในจำนวนนี้มีสถานพยาบาล 19 แห่งที่อยู่ระดับแนวหน้า (Cost frontier) แต่ถ้าใช้ข้อสมมติ CRS(Constant return to scale)ได้ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยวที่ต่ำกว่าคือ 71 % ซึ่งมีเหตุผลอธิบายได้ ผู้เขียนอภิปรายสนับสนุนว่าควรจะมีการวิจัยเชิงลึกต่อไปเพื่อเข้าใจว่าสถานพยาบาลชั้นแนวหน้านั้น – ทำอย่างไร มีความริเริ่มและนวัตกรรมการจัดการอย่างไรจึงได้ผลลัพธ์ที่ดี ส่วนสถานพยาบาลที่ยังด้อยประสิทธิภาพนั้นก็ควรจะศึกษาเชิงลึกว่าอาจจะมีข้อจำกัดหรือลักษณะพิเศษบางประการ ซึ่งนักวิจัยหรือบุคคลภายนอกไม่รู้ / ไม่มีข้อมูล พร้อมเสนอความเห็นสนับสนุนให้มีการวิจัยวัดประสิทธิภาพของสถานพยาบาลอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ DEA หรือ SCF(Stochastic cost frontiers) ซึ่งนอกจากจะสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการยังสามารถจะเป็นข้อมูลประกอบการจัดสรรงบประมาณด้านสุขภาพให้เหมาะสมเป็นธรรมสำหรับทุก ๆ สถานพยาบาล นอกจากนี้ควรขยายผลการศึกษาให้ครอบคลุมโรงพยาบาลขนาดเล็ก เช่น โรงพยาบาลชุมชน

(รุ่งพร ชวนไชยสิทธิ์ : 2537) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้น-บุผนังเซรามิคจากผู้ประกอบการ 6 ราย พบว่าเป็นลักษณะอุตสาหกรรมที่มีผู้ผลิตน้อยราย เป็นอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มไปในทางผูกขาด สมการการผลิตเป็นแบบผลตอบแทนในการขยายการผลิตเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale) มีค่าความยืดหยุ่นในการใช้ปัจจัยทุน แรงงาน และเชื้อเพลิง อุตสาหกรรมนี้มีค่าประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคเท่ากับ 93.55 % แสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมนี้มีประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับสูง และโรงงานที่มีประสิทธิภาพการผลิต 100 % เป็นโรงงานที่มีขนาดใหญ่

บทที่ 3
วิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำ โดยใช้วิธีวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) เป็นการศึกษาการหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างฝายทดน้ำโครงการต่างๆ ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างฝายทดน้ำ โดยใช้ระเบียบการวิจัย แบ่งการศึกษาออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

โครงการฝายทดน้ำต่างๆที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 มีจำนวนทั้งสิ้น 47 โครงการ โดยเฉลี่ยจะมีการก่อสร้างฝายทดน้ำประมาณ 3-4 โครงการต่อปี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

โครงการฝายทดน้ำต่างๆที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ จำนวน 6 โครงการ ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุดและเป็นไปตามหลักเกณฑ์การดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำขนาดเล็ก คือต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในหนึ่งปี โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดกาญจนบุรี
2. โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดกาญจนบุรี
3. โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด จังหวัดกาญจนบุรี
4. โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง จังหวัดกาญจนบุรี
5. โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ จังหวัดกาญจนบุรี
6. โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้ จังหวัดกาญจนบุรี

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ จากส่วนปฏิบัติการ สำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทาน

2. ข้อมูลทุติยภูมิ

บทความวิชาการต่างๆ รายงานการวิจัยต่างๆ เพื่อศึกษาแนวคิดและทฤษฎี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และโปรแกรมสำเร็จรูป DEAP เวอร์ชั่น 2.1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการขอข้อมูลรายงานเสร็จงานการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่รับประโยชน์ ขนาดความสูง ความยาวของฝายทดน้ำ จำนวนแรงงาน จำนวนเครื่องจักร เครื่องมือ และงบประมาณค่าวัสดุหลัก ที่ใช้ในการก่อสร้างฝายทดน้ำในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 จำนวน 6 โครงการ จากส่วนปฏิบัติการ สำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้การเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากอัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อปัจจัยนำเข้า

ตัวอย่าง ประสิทธิภาพ = พื้นที่รับประโยชน์ / งบประมาณก่อสร้าง

1. ประสิทธิภาพ คำนวณได้ดังนี้

โครงการฝายฯ ที่ 1 = 2,500/28,936,706.75 = 8.640×10^{-5} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 2 = 3,000/22,399,994.60 = 1.339×10^{-4} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 3 = 550/ 21,296,207.40 = 2.583×10^{-5} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 4 = 4,000/ 21,948,098.25 = 1.822×10^{-4} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 5 = 1,000/ 18,405,919.30 = 5.433×10^{-5} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 6 = 2,650/ 33,869,677.39 = 7.824×10^{-5} เท่า

จากการเปรียบเทียบอัตราส่วน สรุปได้ว่า โครงการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ โครงการที่ 4 รองลงมา คือ โครงการที่ 2 , 1 , 6 , 5 และ 3 ตามลำดับ

แต่ทั้ง 6 โครงการ ยังให้ผลผลิต คือความสูงของฝายทดน้ำอีก ดังนั้น

ประสิทธิภาพ = ความสูงของฝาย / งบประมาณก่อสร้าง

2. ประสิทธิภาพ คำนวณได้ดังนี้

โครงการฝายฯ ที่ 1 = 3.50/28,936,706.75 = 1.210×10^{-7} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 2 = 3.00/22,399,994.60 = 1.339×10^{-7} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 3 = 1.50/ 21,296,207.40 = 7.044×10^{-8} เท่า

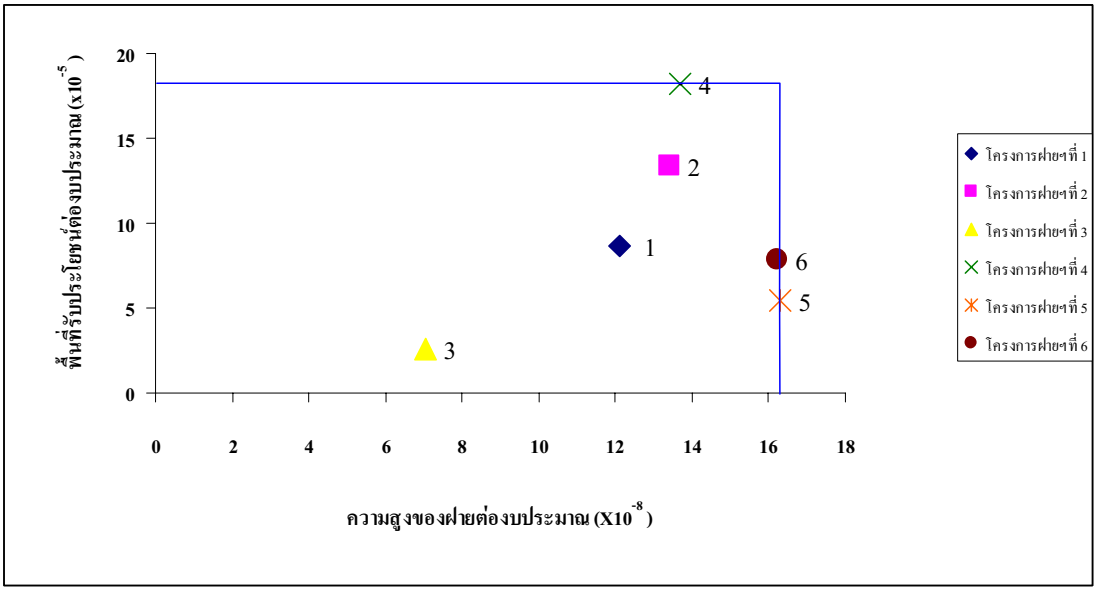
โครงการฝายฯ ที่ 4 = 3.00/ 21,948,098.25 = 1.367×10^{-7} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 5 = 3.00/ 18,405,919.30 = 1.630×10^{-7} เท่า

โครงการฝายฯ ที่ 6 = 5.50/ 33,869,677.39 = 1.624×10^{-7} เท่า

จากการเปรียบเทียบอัตราส่วน สรุปได้ว่า โครงการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ โครงการที่ 5 รองลงมา คือ โครงการที่ 6 , 4 , 2 , 1 และ 3 ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า เราจะตัดสินใจได้อย่างไรว่า โครงการที่ 4 หรือ 5 ดีที่สุด แต่ก็สามารถตัดสินใจได้ง่ายขึ้นโดยใช้กราฟเข้าช่วย ดังนี้



ภาพที่ 8 กราฟแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากอัตราส่วน

จะเห็นได้ชัดว่า โครงการฝายฯ ที่ 4 และ 5 มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คืออยู่บนเส้นขอบ หรือ Efficient Frontier และถ้ามีโครงการฝายฯ อื่นนอกเหนือมาเปรียบเทียบอีก แล้วโครงการนั้นสามารถทำแบบนี้ได้ ก็สามารถเรียกว่าเป็นผู้ที่ทำได้ดีที่สุด หรือ Best Performers เหมือนกัน

แต่งานก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการต่างๆ แต่ละโครงการไม่ได้มีเพียงแค่ผลผลิตเพียง 2 อย่างและไม่ได้มีเพียงปัจจัยทางด้านงบประมาณเพียงอย่างเดียว แต่จะมีผลผลิตและปัจจัยหลายชนิด ซึ่งจะทำให้การวัดด้านอัตราส่วนเพื่อเปรียบเทียบหาว่าโครงการไหนมีประสิทธิภาพมากที่สุดย่อมเป็นไปได้ยาก ไม่สามารถจะรู้ถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพและแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานก่อสร้างฝายทดน้ำ รวมทั้งมีข้อจำกัดคือประสิทธิภาพจะวัดได้ในรูปของตัวเงินเท่านั้น แต่หากมีการเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นจริง แต่เกิดของเสียจากการผลิต

จำนวนมาก หรือ เกิดของเสียจากการที่ใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่มากเกินกว่าสัดส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและคนงานต้องทำงานล่วงเวลา ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถวัดออกมาในรูปของตัวเงินได้ จึงจำเป็นต้องนำการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) เข้ามาช่วยวิเคราะห์แก้ไขปัญหาดังกล่าว

โดยใช้การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA)

1. ปัจจัยและข้อมูลที่นำมาพิจารณาในการวัดประสิทธิภาพ

คัดเลือกตัวแปรปัจจัยนำเข้า(Input) และ ผลผลิต (Output) เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวแบบของสมการเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-section data) เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ในช่วงเวลาเดียว โดยงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จภายใน 1 ปี พิจารณาหาประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิต(Input orientated) ทั้งนี้เพราะการก่อสร้างฝายทดน้ำของโครงการต่างๆ สามารถจะควบคุมปัจจัยการผลิตได้ดีกว่าการควบคุมผลผลิต โดยข้อมูลปัจจัยนำเข้า(Input) ประกอบด้วย แรงงาน เครื่องจักรเครื่องมือ และวัสดุหลัก ที่ใช้ในการก่อสร้างฝายทดน้ำ และข้อมูลผลผลิต (ผลได้ : Output) อันประกอบด้วย พื้นที่รับประโยชน์ ขนาดความสูงและความยาวของฝายทดน้ำ บนข้อสมมติของ อัตราผลตอบแทนผันแปร (VRS – Variable return to scale) เนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำไม่สามารถที่จะระบุหรือบอกได้ชัดเจน ได้ว่าโครงการก่อสร้างฝายทดน้ำนั้นๆ ดำเนินการก่อสร้าง ณ จุดที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดในหลายๆด้าน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบว่าในกลุ่มการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่างๆ มีการดำเนินการก่อสร้าง ณ จุดที่เหมาะสมหรือไม่ ซึ่งหากมีการดำเนินการก่อสร้าง ณ จุดที่เหมาะสม ค่า TEcrs จะเท่ากับค่า TEvrs และใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) แบบหลายขั้น (MULTI-STAGE METHOD) กับ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านต้นทุน (COST EFFICIENCY DEA)

เนื่องจากปัจจัยนำเข้ามีหน่วยที่แตกต่างกันและผลผลิตที่นำมาเป็นตัวแบบของสมการมีทั้งสิ้น 3 ตัวแปร จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรปัจจัยนำเข้า(Input) ทั้งที่มีหน่วยเดียวกันและต่างหน่วยกัน เทียบกับ ผลผลิต (Output) ทีละตัวแปรและเทียบกับผลผลิตทั้ง 3 ตัวแปร ซึ่งทำให้ได้รูปแบบของสมการเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ทั้งสิ้น 8 รูปแบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 แบบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีหน่วยเดียวกัน ผลได้ (Output) คือ พื้นที่รับประโยชน์

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- ราคาค่าจ้างแรงงาน หน่วย : บาท
- ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : บาท

- ราคางานวัสดุหลัก หน่วย : บาท

ผลได้ (Output) คือ พื้นที่รับประโยชน์ หน่วย : ไร่

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ และก่อให้เกิดผลผลิต คือ พื้นที่รับประโยชน์ในการทำเกษตร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.2 แบบที่ 2 ปัจจัยนำเข้า Input มีหน่วยเดียวกัน ผลได้ (Output) คือ ความสูงของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- ราคาค่าจ้างแรงงาน หน่วย : บาท
- ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : บาท
- ราคางานวัสดุหลัก หน่วย : บาท

ผลได้ (Output) คือ ความสูงของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ และก่อให้เกิดผลผลิต คือ ความสูงของฝายเพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.3 แบบที่ 3 ปัจจัยนำเข้า Input มีหน่วยเดียวกัน ผลได้ (Output) คือ ความยาวของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- ราคาค่าจ้างแรงงาน หน่วย : บาท
- ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : บาท
- ราคางานวัสดุหลัก หน่วย : บาท

ผลได้ (Output) คือ ความยาวของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้นล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ และก่อให้เกิดผลผลิต คือ ความยาวของฝายเพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.4 แบบที่ 4 ปัจจัยนำเข้า Input มีหน่วยเดียวกัน ผลได้ (Output) มี 3 ผลผลิต คือ พื้นที่รับประโยชน์ , ความสูงของสันฝาย และความยาวของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- ราคาค่าจ้างแรงงาน หน่วย : บาท
- ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : บาท

- ราคางานวัสดุหลัก หน่วย : บาท

ผลได้ (Output) ประกอบด้วย

- พื้นที่รับประโยชน์ หน่วย : ไร่
- ความสูงของสันฝาย หน่วย : เมตร
- ความยาวของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ และก่อให้เกิดผลผลิต 3 แบบ คือพื้นที่รับประโยชน์ ,ความสูงของสันฝายและความยาวของสันฝาย เพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.5 แบบที่ 5 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีหน่วยต่างกัน ผลได้ (Output) คือ พื้นที่รับประโยชน์

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- จำนวนแรงงาน หน่วย : คน
- จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : เครื่อง
- จำนวนวัสดุหลัก หน่วย : ลบ.ม.

ผลได้ (Output) ประกอบด้วย

- พื้นที่รับประโยชน์ หน่วย : ไร่

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ ทั้งนี้แต่ละปัจจัยนำเข้าจะมีหน่วยที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าหน่วยที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีหน่วยเดียวกันหรือไม่ และมีผลต่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหรือไม่ และตัวแปรนำเข้าก่อให้เกิดผลผลิต คือพื้นที่รับประโยชน์ในการทำเกษตร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.6 แบบที่ 6 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีหน่วยต่างกัน ผลได้ (Output) คือ ความสูงของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- จำนวนแรงงาน หน่วย : คน
- จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : เครื่อง
- จำนวนวัสดุหลัก หน่วย : ลบ.ม.

ผลได้ (Output) คือ ความสูงของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ ทั้งนี้แต่ละปัจจัยนำเข้าจะมีหน่วยที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าหน่วยที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีหน่วยเดียวกันหรือไม่ และมีผลต่อการ

วิเคราะห์ประสิทธิภาพหรือไม่ และตัวแปรนำเข้าก่อให้เกิดผลผลิต คือความสูงของฝายเพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.7 แบบที่ 7 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีหน่วยต่างกัน ผลได้ (Output) คือ ความยาวของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- จำนวนแรงงาน หน่วย : คน
- จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : เครื่อง
- จำนวนวัสดุหลัก หน่วย : ลบ.ม.

ผลได้ (Output) คือ ความยาวของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ ทั้งนี้แต่ละปัจจัยนำเข้าจะมีหน่วยที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าหน่วยที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีหน่วยเดียวกันหรือไม่ และมีผลต่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหรือไม่ และตัวแปรนำเข้าก่อให้เกิดผลผลิต คือความยาวของสันฝายเพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ

1.8 แบบที่ 8 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีหน่วยต่างกัน ผลได้ (Output) มี 3 ผลผลิต คือ พื้นที่รับประโยชน์ , ความสูงของสันฝาย และความยาวของสันฝาย

ปัจจัยนำเข้า Input ประกอบด้วย

- จำนวนแรงงาน หน่วย : คน
- จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ หน่วย : เครื่อง
- จำนวนวัสดุหลัก หน่วย : ลบ.ม.

ผลได้ (Output) ประกอบด้วย

- พื้นที่รับประโยชน์ หน่วย : ไร่
- ความสูงของสันฝาย หน่วย : เมตร
- ความยาวของสันฝาย หน่วย : เมตร

โดยปัจจัยนำเข้าที่นำมาพิจารณานั้น ล้วนเป็นต้นทุนที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำ ทั้งนี้แต่ละปัจจัยนำเข้าจะมีหน่วยที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบว่าหน่วยที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าที่มีหน่วยเดียวกันหรือไม่ และมีผลต่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหรือไม่ และตัวแปรนำเข้าก่อให้เกิดผลผลิต คือพื้นที่รับประโยชน์ , ความสูง

ของสันฝายและความยาวของสันฝาย เพื่อใช้ในการเก็บกักน้ำและส่งน้ำให้กับพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำแล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียดการเปรียบเทียบรูปแบบระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบระหว่างการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

แบบที่	ปัจจัยการผลิต						ผลผลิต		
	ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท)	ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท)	ราคางานวัสดุหลัก (บาท)	จำนวนแรงงาน (คน)	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง)	จำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.)	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	ความสูงของสันฝาย (เมตร)	ความยาวของสันฝาย (เมตร)
1	✓	✓	✓				✓		
2	✓	✓	✓					✓	
3	✓	✓	✓						✓
4	✓	✓	✓				✓	✓	✓
5				✓	✓	✓	✓		
6				✓	✓	✓		✓	
7				✓	✓	✓			✓
8				✓	✓	✓	✓	✓	✓

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพจากทฤษฎี DEA

เนื่องจากการวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis เป็นการวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานที่ไม่ต้องมีข้อตกลงเกี่ยวกับการแจกแจงความถี่และยังสามารถวัดประสิทธิภาพในกรณีที่มีหลายปัจจัยนำเข้าและหลายปัจจัยผลผลิต (Multi Input and Output) โดยการใช้โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ซึ่งเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่สามารถหาผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขข้อจำกัดและทำให้ฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์มีค่าสูงสุดตามที่ตั้งไว้ (Charnes , Cooper and Rhodes 1978)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ จำนวน 6 โครงการ เพื่อประกอบการพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำโครงการต่างๆ โดยประเมินจากสูตรต่อไปนี้

ในการวัดผลการดำเนินงานจะจัดเป็นประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบหน่วยผลิตซึ่งเป็นดังนี้

Relative Efficiency = Weighted sum of outputs / Weighted sum of inputs

สามารถเขียนเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{relative efficiency} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \mu_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij}} \qquad i = 1,2,\ldots,m,\ r=1,2,\ldots,s,\ j=1,2,\ldots,n$$

โดยที่ x_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j

y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r

ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า i

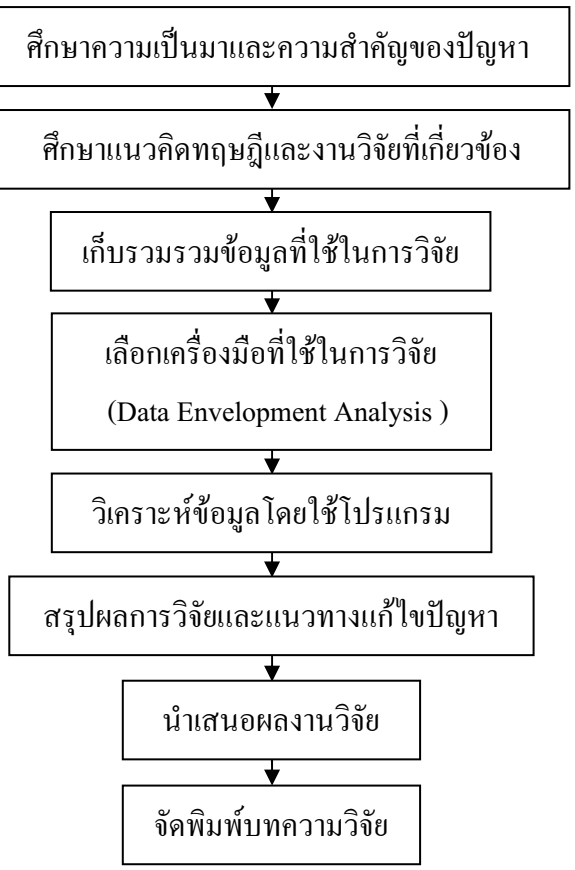
n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนของผลผลิต

m คือ จำนวนของตัวแปรนำเข้า

ในการศึกษานี้จะทำการคำนวณหาประสิทธิภาพด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TE) , ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (Scale Efficiency : SE) ,ประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิต (Allocative Efficiency : AE) และประสิทธิภาพด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE) โดยเลือกพิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต (Input Oriented) บนข้อสมมติแบบอัตราผลตอบแทนแบบผันแปร (Variable Return to Scale : VRS) วิเคราะห์

ขั้นตอนในการวิจัย



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยการประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโครงการฝายทดน้ำต่างๆที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 จำนวน 6 โครงการ ซึ่งมีรายละเอียดข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุดและเป็นไปตามหลักเกณฑ์การดำเนินการก่อสร้างฝายทดน้ำขนาดเล็ก คือต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในหนึ่งปี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากส่วนปฏิบัติการ สำนักชลประทานที่ 13 กรมชลประทาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำโดยใช้การวิเคราะห์กรอบข้อมูล Data Envelopment Analysis (DEA)

4.2 ผลการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำโดยการใช้ DEAP

1. ทำการเลือกกลุ่มโครงการฝายทดน้ำตัวอย่าง ได้แก่
   1.1 โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดกาญจนบุรี
   1.2 โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดกาญจนบุรี
   1.3 โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด จังหวัดกาญจนบุรี
   1.4 โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง จังหวัดกาญจนบุรี
   1.5 โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ จังหวัดกาญจนบุรี
   1.6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้ จังหวัดกาญจนบุรี
2. ทำการกำหนดตัวแปรปัจจัยนำเข้า(Input) และ ผลผลิต (Output) เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวแบบของสมการเชิงเส้น Linear Programming เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยใช้สมการ ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) ของหน่วยผลิตที่ j_0 (DMU j_0)

$$\text{Min} \quad k_0 - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^{m} S_i^- + \sum_{r=1}^{s} S_r^+ \right]$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij} = k_0 x_{ij_0} - S_i^- \qquad i = 1,2,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj} = S_r^+ + y_{rj_0} \qquad r = 1,2,\ldots,s$$

$$\lambda_j \geq 0 \text{ , } j = 1,2,\ldots,N \text{ , } S_i^- \text{ , } S_r^+ \geq 0$$

2.2 ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs) ของหน่วยผลิตที่ j_0 (DMU j_0)

$$\text{Min} \quad h_0 - \varepsilon \left[\sum_{i=1}^{m} S_i^- + \sum_{r=1}^{s} S_r^+ \right]$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij} = h_0 x_{ij_0} - S_i^- \qquad i = 1,2,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj} = S_r^+ + y_{rj_0} \qquad r = 1,2,\ldots,s$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \text{ , } j = 1,2,\ldots,N \text{ , } S_i^- \text{ , } S_r^+ \geq 0$$

โดยกำหนดให้

k_0 = ค่าชี้วัดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคของแต่ละหน่วยผลิตที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาทางด้านปัจจัยนำเข้า (DMU j_0)

h_0 = ค่าชี้วัดประสิทธิภาพด้านวิทยาการของแต่ละหน่วยผลิตที่ต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต (DMU j_0)

N = จำนวนของหน่วยผลิต (DMU)

m = จำนวนของปัจจัยการผลิต (Input)

s = จำนวนของผลผลิต (Output)

λ_j = ตัวถ่วงน้ำหนักของหน่วยผลิต j

x_{ij} = ค่าของปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยผลิต j

x_{ij_0} = ค่าของปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยผลิตที่ต้องการหาค่า คือหน่วยผลิต j_0

y_{rj} = ค่าของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

y_{rj_0} = ค่าของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิตที่ต้องการหาค่า คือหน่วยผลิต j_0

ε = ค่าบวกที่มีขนาดเล็ก

S_i^-, S_r^+ = Slack value ของปัจจัยนำเข้าและของผลผลิตตามลำดับ

2.3 ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) ของหน่วยผลิตที่ j_0 (DMU j_0)

Scale input efficiency of DMU j_0 = TEcrs ของหน่วยผลิต j_0 / TEvrs ของหน่วยผลิต j_0

2.4 ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE) ของหน่วยผลิตที่ j_0 (DMU j_0)

$$CE\, j_0 = \frac{C\, j_0}{\sum_{i=1}^{m} w_{ij_0} x_{ij_0}}$$

โดย

$$C\, j_0 = \underset{x_i}{\text{Min}} \sum_{i=1}^{m} w_{ij_0} x_i$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j x_{ij} \leq x_i \qquad i = 1,2,\ldots,m$$

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j y_{rj} \geq y_{rj_0} \qquad r = 1,2,\ldots,s$$

$$\lambda_j \geq 0 \text{ , } j = 1,2,\ldots,N \geq 0 \text{ , } x_i \geq 0$$

โดยกำหนดให้

$C\, j_0$ = ราคาที่ต่ำที่สุดที่ซึ่งหน่วยผลิต j_0 จะสามารถผลิตผลผลิต y

w_{ij_0} = ราคาของปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยผลิตที่ต้องการหาค่า คือ หน่วยผลิต j_0

N = จำนวนของหน่วยผลิต (DMU)

m = จำนวนของปัจจัยการผลิต (Input)

s = จำนวนของผลผลิต (Output)

λ_j = ตัวถ่วงน้ำหนักของหน่วยผลิต j

x_{ij} = ค่าของปัจจัยการผลิตที่ i ของหน่วยผลิต j

x_i = ค่าของปัจจัยการผลิตที่ i

y_{rj} = ค่าของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

y_{rj_0} = ค่าของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิตที่ต้องการหาค่า คือหน่วยผลิต j_0

ตัวอย่างสมการของโครงการฯที่ 1 ตามแบบที่ 1

ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) โครงการฯ ที่ 1

Min $k - (S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$

Subject to :

ค่าจ้างแรงงาน $7{,}312{,}227k - S_1 = 7{,}312{,}227\lambda_1 + 9{,}236{,}115\lambda_2 + 9{,}889{,}785\lambda_3 + 8{,}325{,}213.75\lambda_4 + 7{,}891{,}249.50\lambda_5 + 14{,}649{,}269.25\lambda_6$

ค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ $469{,}023.45k - S_2 = 469{,}023.45\lambda_1 + 206{,}541.30\lambda_2 + 209{,}473.60\lambda_3 + 177{,}590\lambda_4 + 153{,}470.80\lambda_5 + 212{,}604.14\lambda_6$

ค่าวัสดุหลัก $21{,}155{,}456.30k - S_3 = 21{,}155{,}456.30\lambda_1 + 12{,}957{,}338.30\lambda_2 + 11{,}196{,}948.80\lambda_3 + 13{,}445{,}294.50\lambda_4 + 10{,}361{,}199\lambda_5 + 19{,}007{,}804\lambda_6$

พื้นที่รับประโยชน์ $2{,}500 + S_4 = 2{,}500\lambda_1 + 3{,}000\lambda_2 + 550\lambda_3 + 4{,}000\lambda_4 + 1{,}000\lambda_5 + 2{,}650\lambda_6$

โดย $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, S_1, S_2, S_3, S_4 \geq 0$

ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs) ของโครงการฯ ที่ 1

Min $h - (S_1 + S_2 + S_3 + S_4)$

Subject to :

ค่าจ้างแรงงาน $7{,}312{,}227k - S_1 = 7{,}312{,}227\lambda_1 + 9{,}236{,}115\lambda_2 + 9{,}889{,}785\lambda_3 + 8{,}325{,}213.75\lambda_4 + 7{,}891{,}249.50\lambda_5 + 14{,}649{,}269.25\lambda_6$

ค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ $469{,}023.45k - S_2 = 469{,}023.45\lambda_1 + 206{,}541.30\lambda_2 + 209{,}473.60\lambda_3$

$$+177{,}590\lambda_4+153{,}470.80\lambda_5+212{,}604.14\lambda_6$$

ค่าวัสดุหลัก $21{,}155{,}456.30k - S_3 = 21{,}155{,}456.30\lambda_1+12{,}957{,}338.30\lambda_2+11{,}196{,}948.80\lambda_3$

$$+13{,}445{,}294.50\lambda_4+10{,}361{,}199\lambda_5+19{,}007{,}804\lambda_6$$

พื้นที่รับประโยชน์ $2{,}500 + S_4 = 2{,}500\lambda_1+3{,}000\lambda_2+550\lambda_3+4{,}000\lambda_4+1{,}000\lambda_5+2{,}650\lambda_6$

$$\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3+\lambda_4+\lambda_5+\lambda_6 = 1$$

$$\text{โดย } \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, S_1, S_2, S_3, S_4 \geq 0$$

ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (Scale Efficiency: SE) ของโครงการฯ ที่ 1

Scale input efficiency = k / h

ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE) ของโครงการฯ ที่ 1

CE ของโครงการฯที่ 1 =

$$\frac{[(7{,}312{,}227*x_1)+(469{,}023.45*x_2)+(21{,}155{,}456.30*x_3)]}{(7{,}312{,}227*7{,}312{,}227)+(469{,}023.45*469{,}023.45)+(21{,}155{,}456.30*21{,}155{,}456.30)}$$

โดย

C ของโครงการฯที่ 1= Min $[(7{,}312{,}227*x_1)+(469{,}023.45*x_2)+(21{,}155{,}456.30*x_3)]$

Subject to :

ค่าจ้างแรงงาน $x_1 \geq 7{,}312{,}227\lambda_1+9{,}236{,}115\lambda_2+9{,}889{,}785\lambda_3+8{,}325{,}213.75\lambda_4$

$$+7{,}891{,}249.50\lambda_5+14{,}649{,}269.25\lambda_6$$

ค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ $x_2 \geq 469{,}023.45\lambda_1+206{,}541.30\lambda_2+209{,}473.60\lambda_3+177{,}590\lambda_4$

$$+153{,}470.80\lambda_5+212{,}604.14\lambda_6$$

ค่าวัสดุหลัก $x_3 \geq 21{,}155{,}456.30\lambda_1+12{,}957{,}338.30\lambda_2+11{,}196{,}948.80\lambda_3$

$$+13{,}445{,}294.50\lambda_4+10{,}361{,}199\lambda_5+19{,}007{,}804\lambda_6$$

พื้นที่รับประโยชน์ $2{,}500 \leq 2{,}500\lambda_1+3{,}000\lambda_2+550\lambda_3+4{,}000\lambda_4+1{,}000\lambda_5+2{,}650\lambda_6$

3. ทำการคำนวณค่า DEA ของทั้ง 6 โครงการ จำนวน 8 รูปแบบ ดังนี้

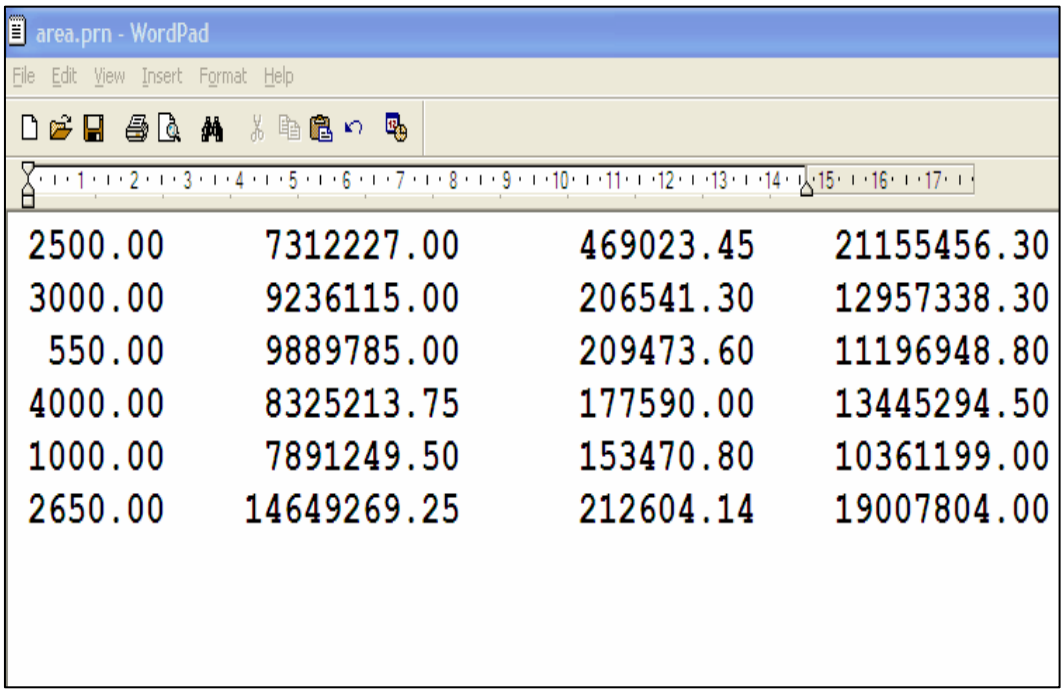
แบบที่ 1 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือพื้นที่รับประโยชน์ (ไร่) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท) ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท) และราคางานวัสดุหลัก (บาท) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลของแบบที่ 1

โครงการฯที่	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท)	ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท)	ราคางานวัสดุหลัก (บาท)
1	2500.00	7312227.00	469023.45	21155456.30
2	3000.00	9236115.00	206541.30	12957338.30
3	550.00	9889785.00	209473.60	11196948.80
4	4000.00	8325213.75	177590.00	13445294.50
5	1000.00	7891249.50	153470.80	10361199.00
6	2650.00	14649269.25	212604.14	19007804.00

4. ซอฟท์แวร์ที่นำมาใช้ในการคำนวณ คือ โปรแกรม DEAP Version 2.1 ซึ่งมีขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังนี้

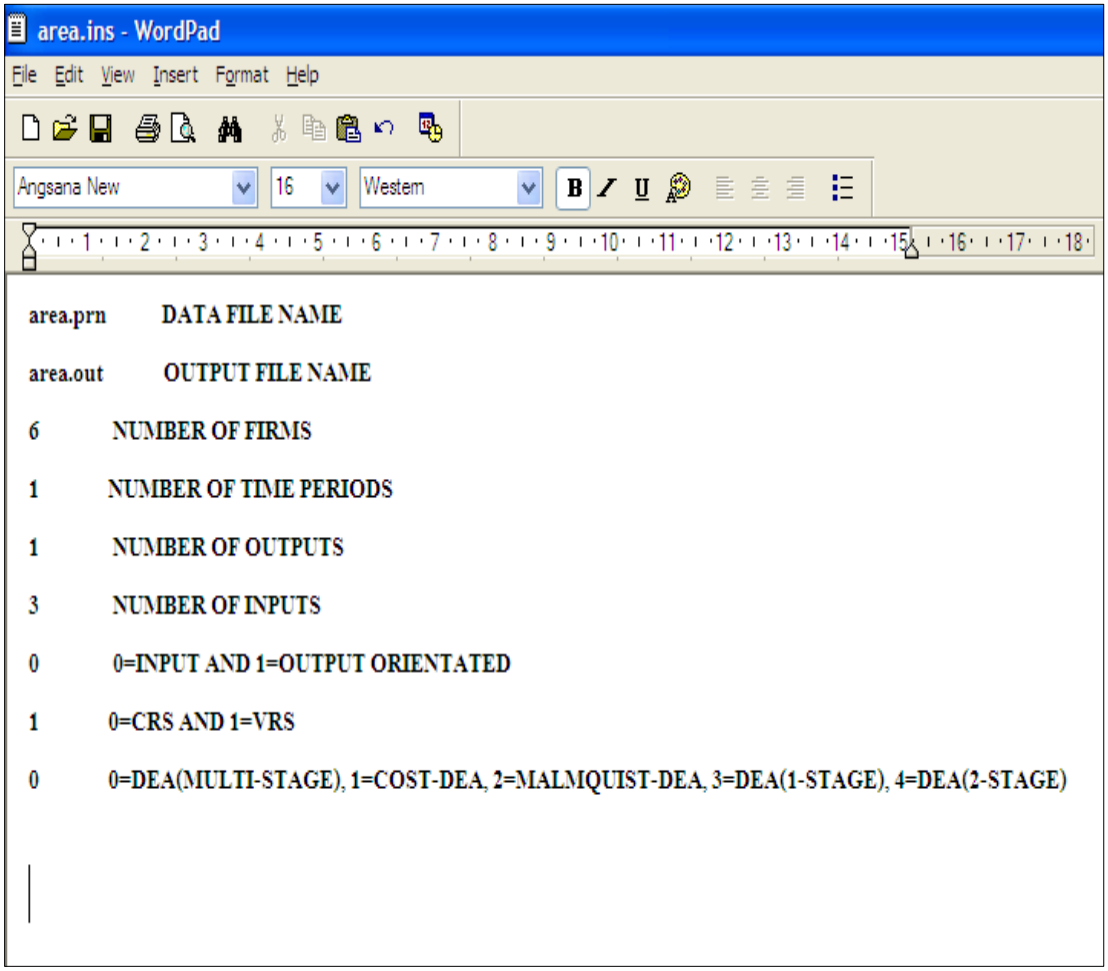
4.1 สร้าง Data File โดยนำข้อมูลใส่ลงใน Text Editor เช่น Note pad หรือ Word pad ตั้งชื่อไฟล์ พร้อมเซฟไฟล์โดยให้มีนามสกุล .prn และเก็บอยู่ในที่เดียวกันกับที่มีไฟล์ deap.exe ตัวอย่าง Data File คือ area.prn



ภาพที่ 10 การสร้าง Data File

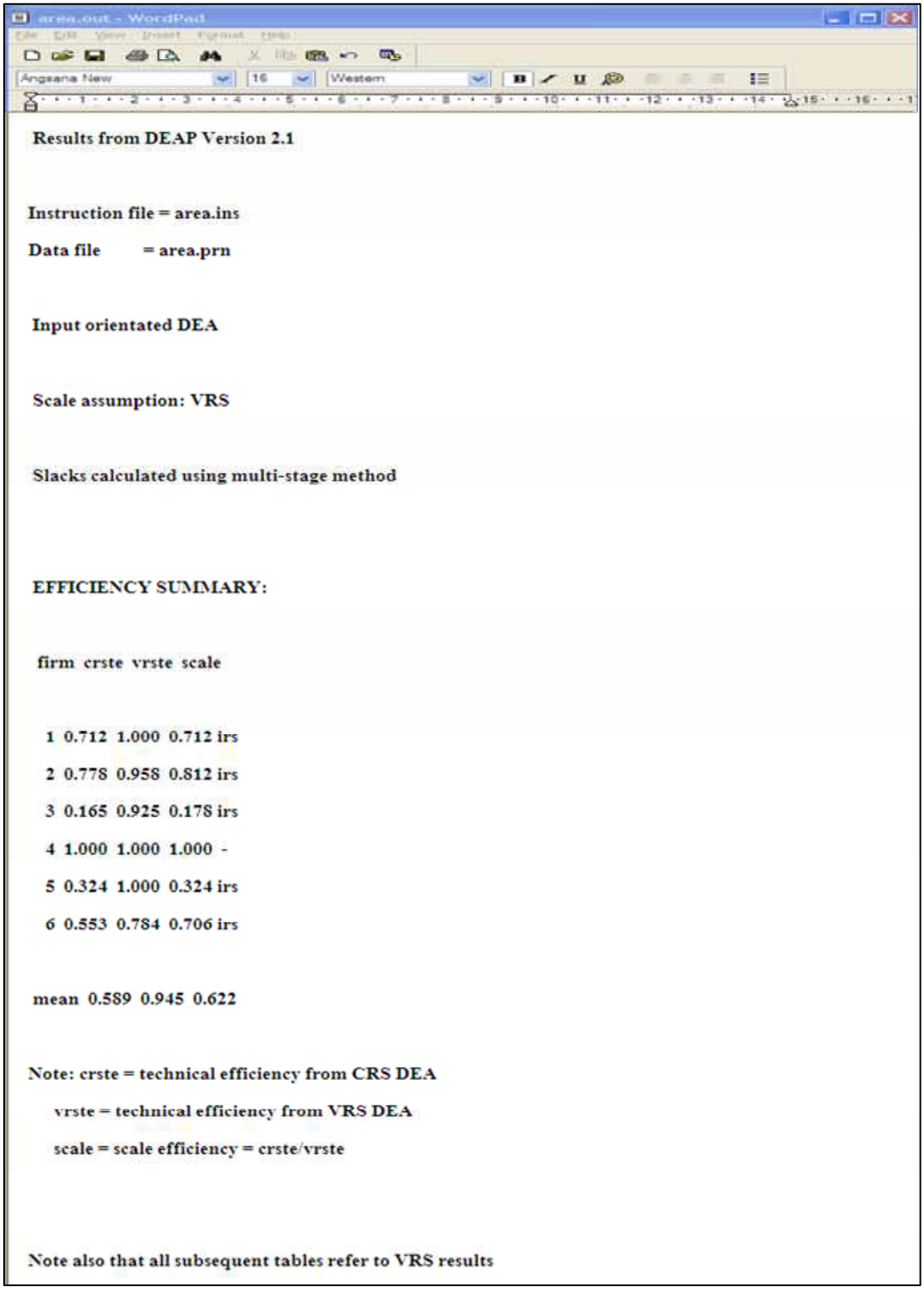
4.2 สร้าง Output File โดยใช้ Text Editor โดยตั้งชื่อไฟล์ให้มีชื่อเดียวกันกับ Data File ทำการเซฟไฟล์โดยให้มีนามสกุล .out และเก็บอยู่ในที่เดียวกันกับที่มีไฟล์ deap.exe

4.3 สร้าง Instruction File โดยใช้ Text Editor แก้ไขไฟล์เดิม พร้อมตั้งชื่อไฟล์ใหม่ให้มีชื่อเดียวกันกับ Data File ทำการเซฟไฟล์โดยให้มีนามสกุล .ins และเก็บอยู่ในที่เดียวกันกับที่มีไฟล์ deap.exe ตัวอย่าง Instruction File คือ area.ins โดยกำหนด DATA FILE คือ area.prn ,OUTPUT FILE คือ area.out ,จำนวนหน่วยผลิตคือ 6 โครงการ ,จำนวนช่วงระยะเวลา 1 ช่วงเวลา ,จำนวน OUTPUT 1 ค่า ,จำนวน INPUT 3 ค่า ,พิจารณาทางด้านปัจจัยการผลิต คือ INPUT ,ข้อสมมติด้าน VRS (Variable Return to Scale) และใช้วิธีคำนวณ Slacks โดยวิธีการ DEA แบบหลายขั้น (Multi-stage Method) ทั้งนี้การดำเนินการหาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE) ก็ให้ทำตามขั้นตอนข้างต้น โดยต้องมีการเพิ่มราคาปัจจัยการผลิตในจำนวนที่เท่ากับจำนวนปัจจัยการผลิตในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์และเปลี่ยนวิธีคำนวณ Slacks โดยวิธีการ COST-DEA แทน



ภาพที่ 11 การสร้าง Instruction File

4.4 Run ไฟล์ deap.exe ทำการอ่านผลและตัดค่าที่มีผลลัพธ์ที่เป็นไปไม่ได้ทิ้ง เนื่องจากข้อมูลบางค่าอาจทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้


area.out - WordPad

Angsana New | 16 | Western

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = area.ins

Data file = area.prn

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.712	1.000	0.712	irs
2	0.778	0.958	0.812	irs
3	0.165	0.925	0.178	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.324	1.000	0.324	irs
6	0.553	0.784	0.706	irs
mean	0.589	0.945	0.622	

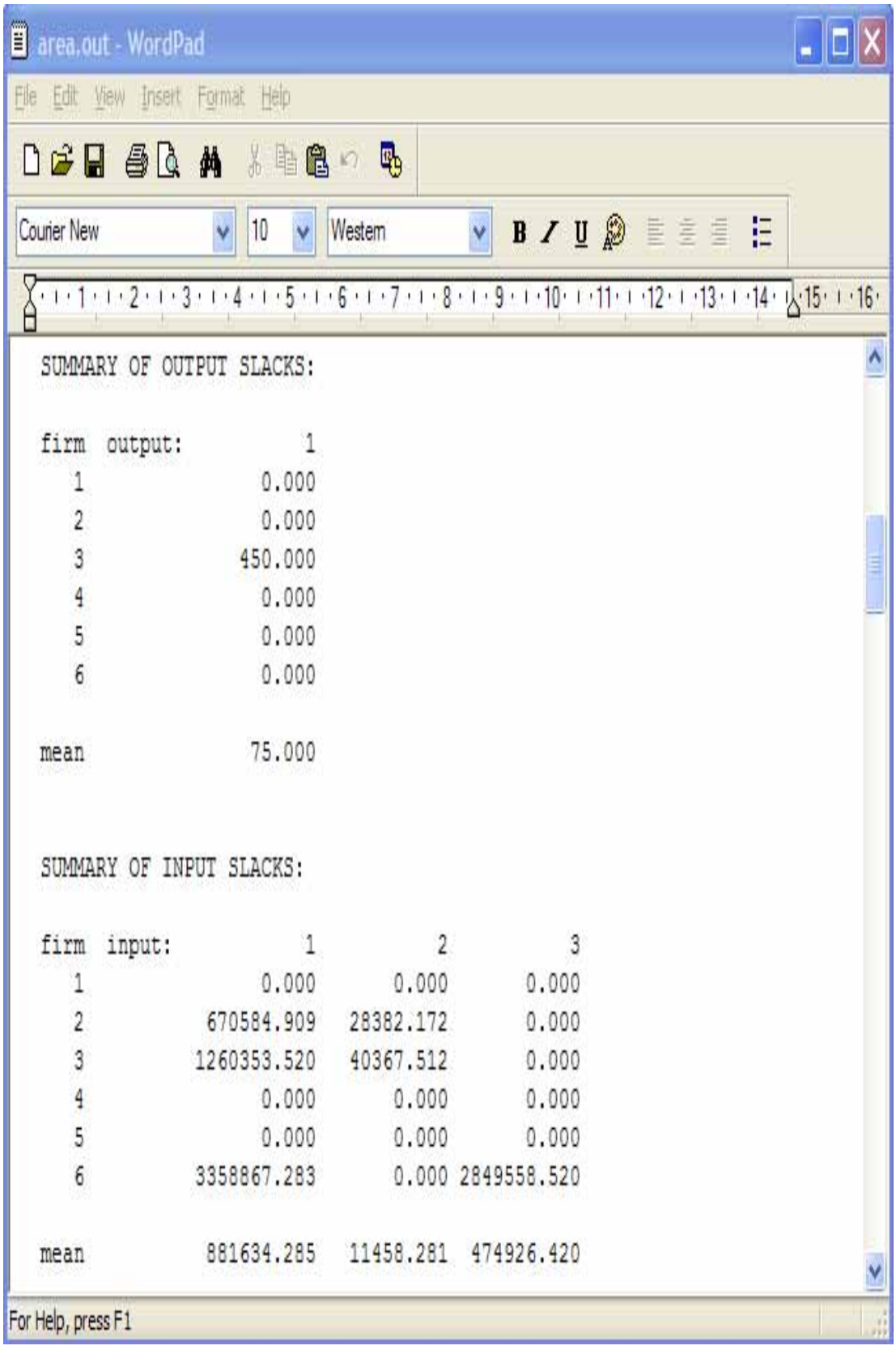
Note: crste = technical efficiency from CRS DEA

vrste = technical efficiency from VRS DEA

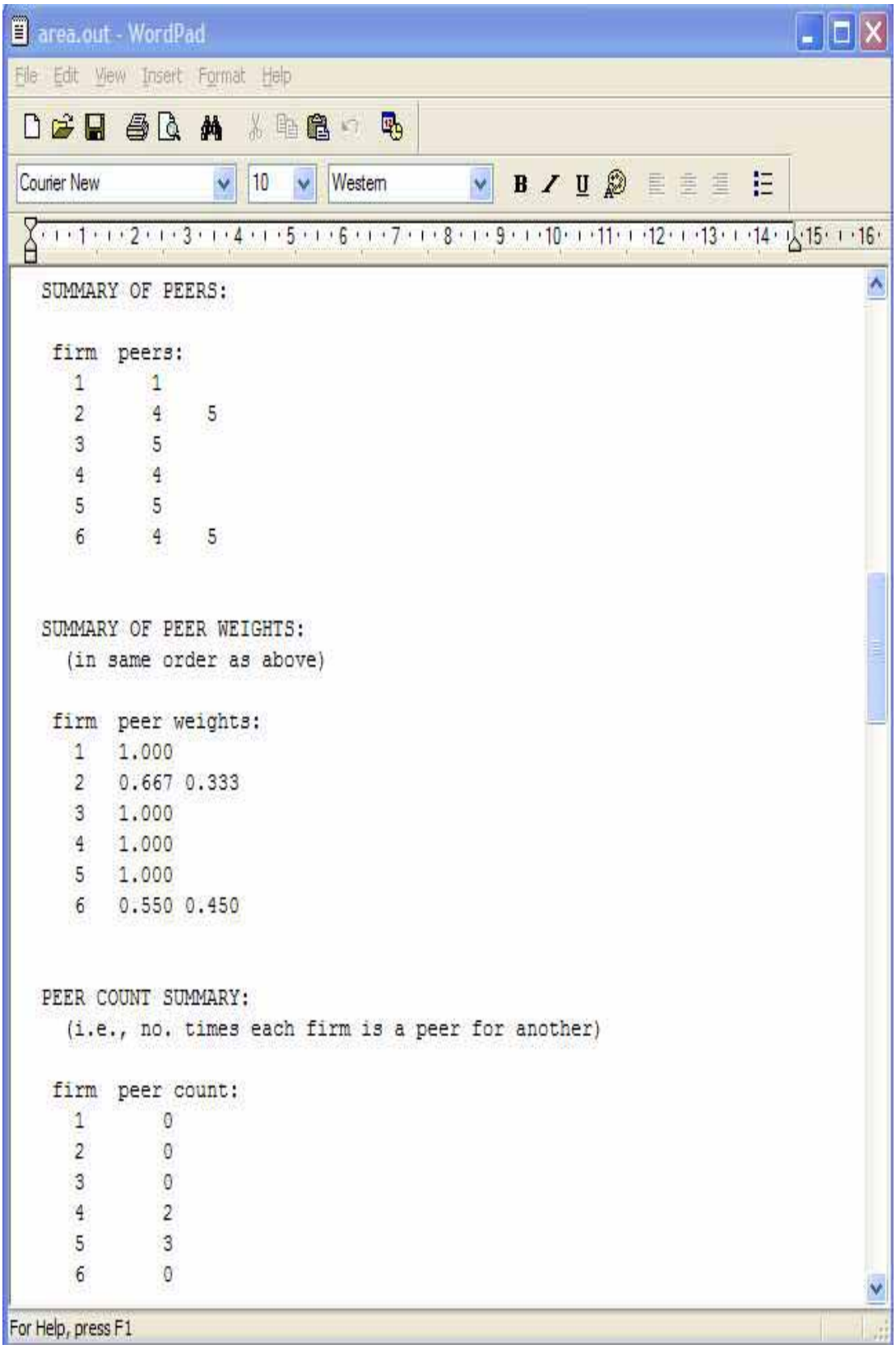
scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

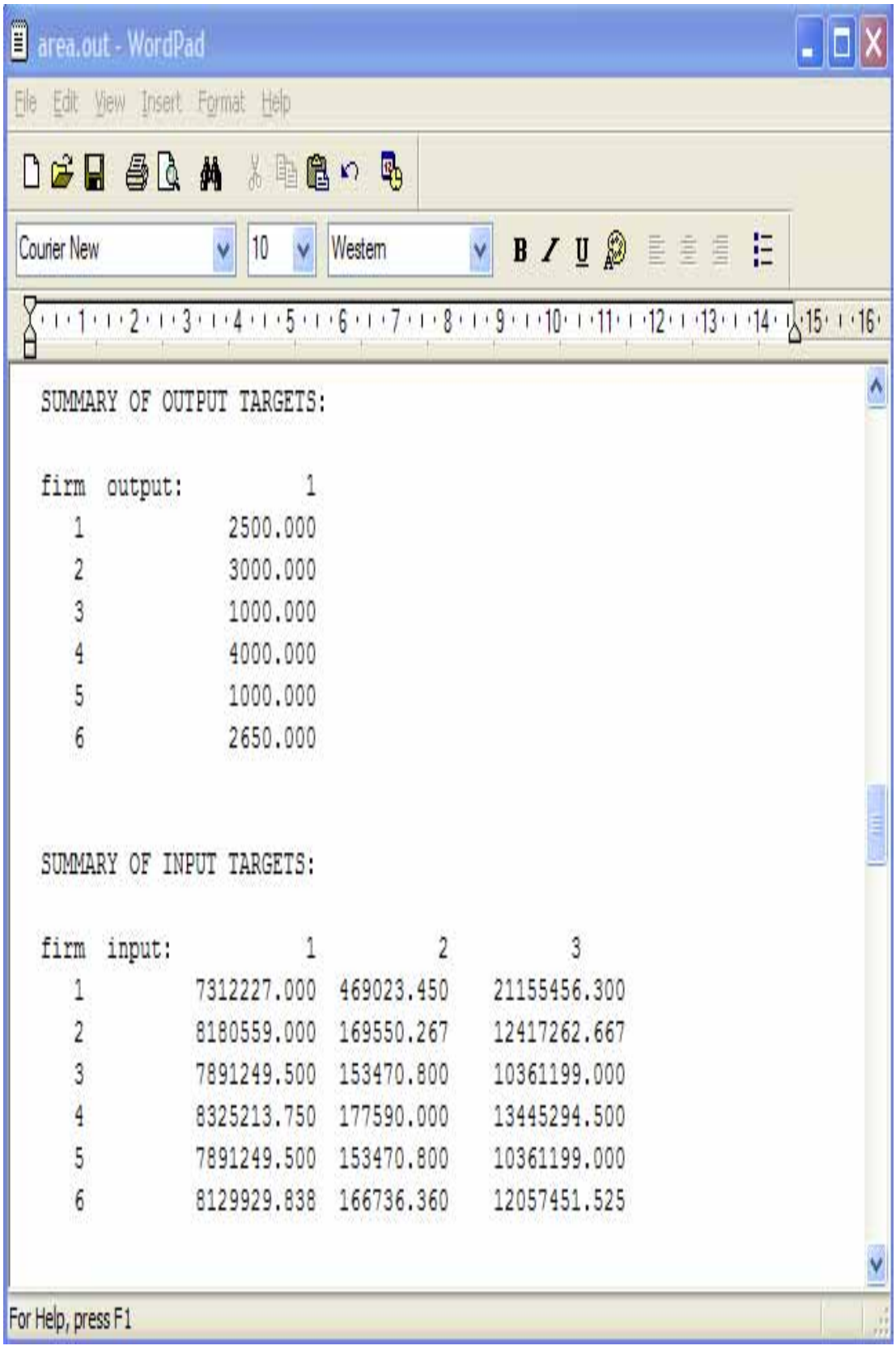
ภาพที่ 12 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



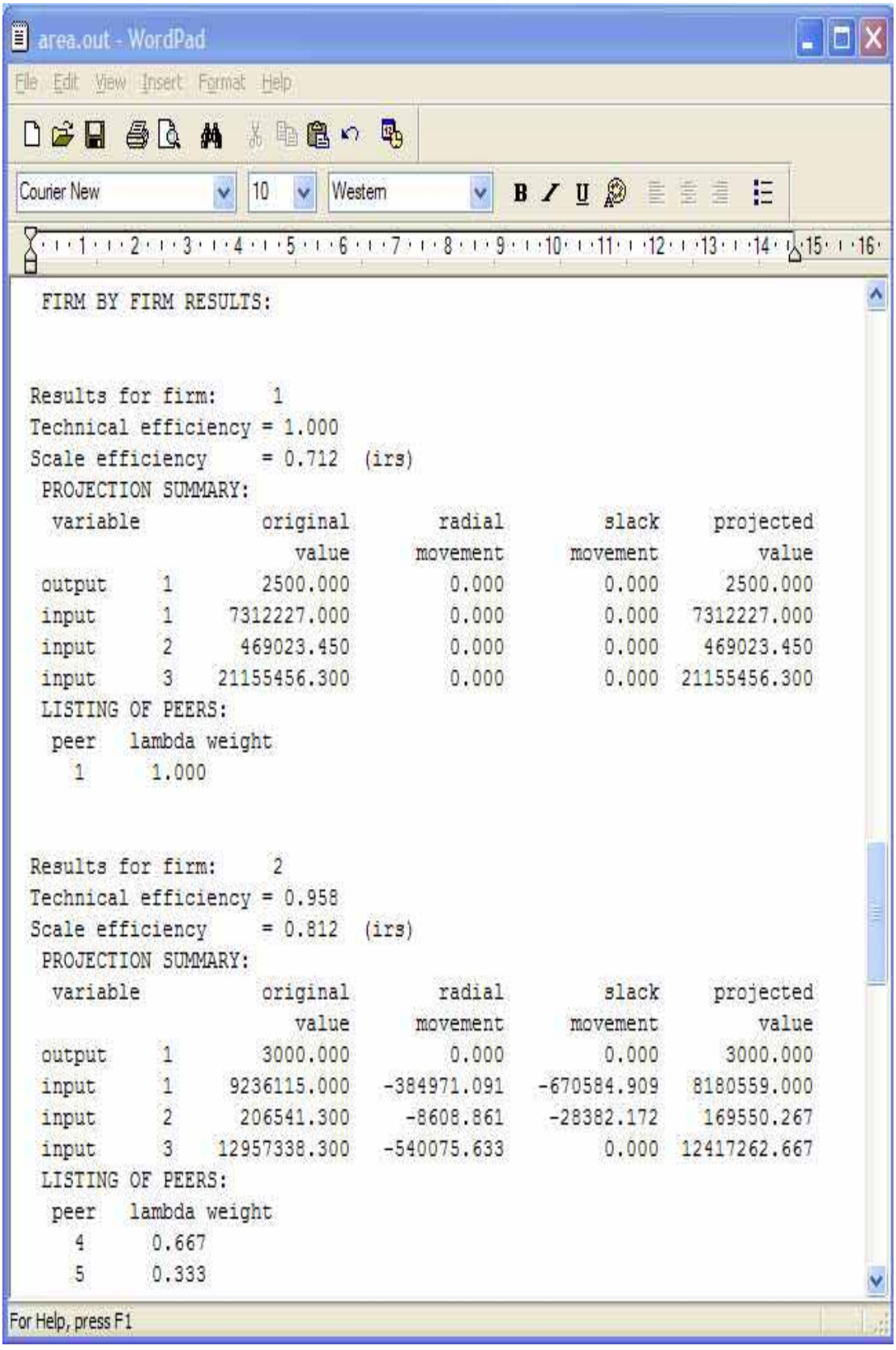
ภาพที่ 13 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



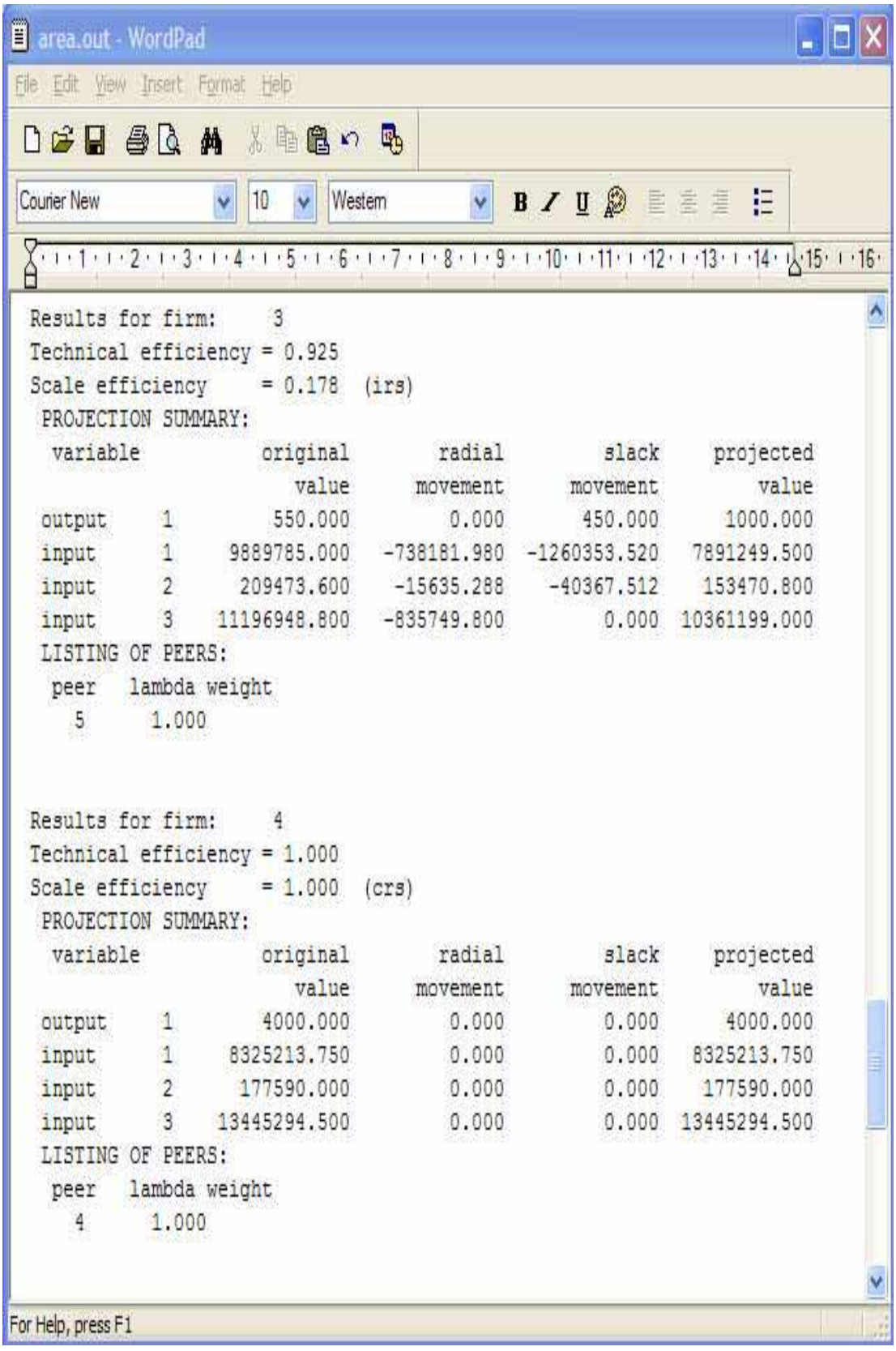
ภาพที่ 14 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



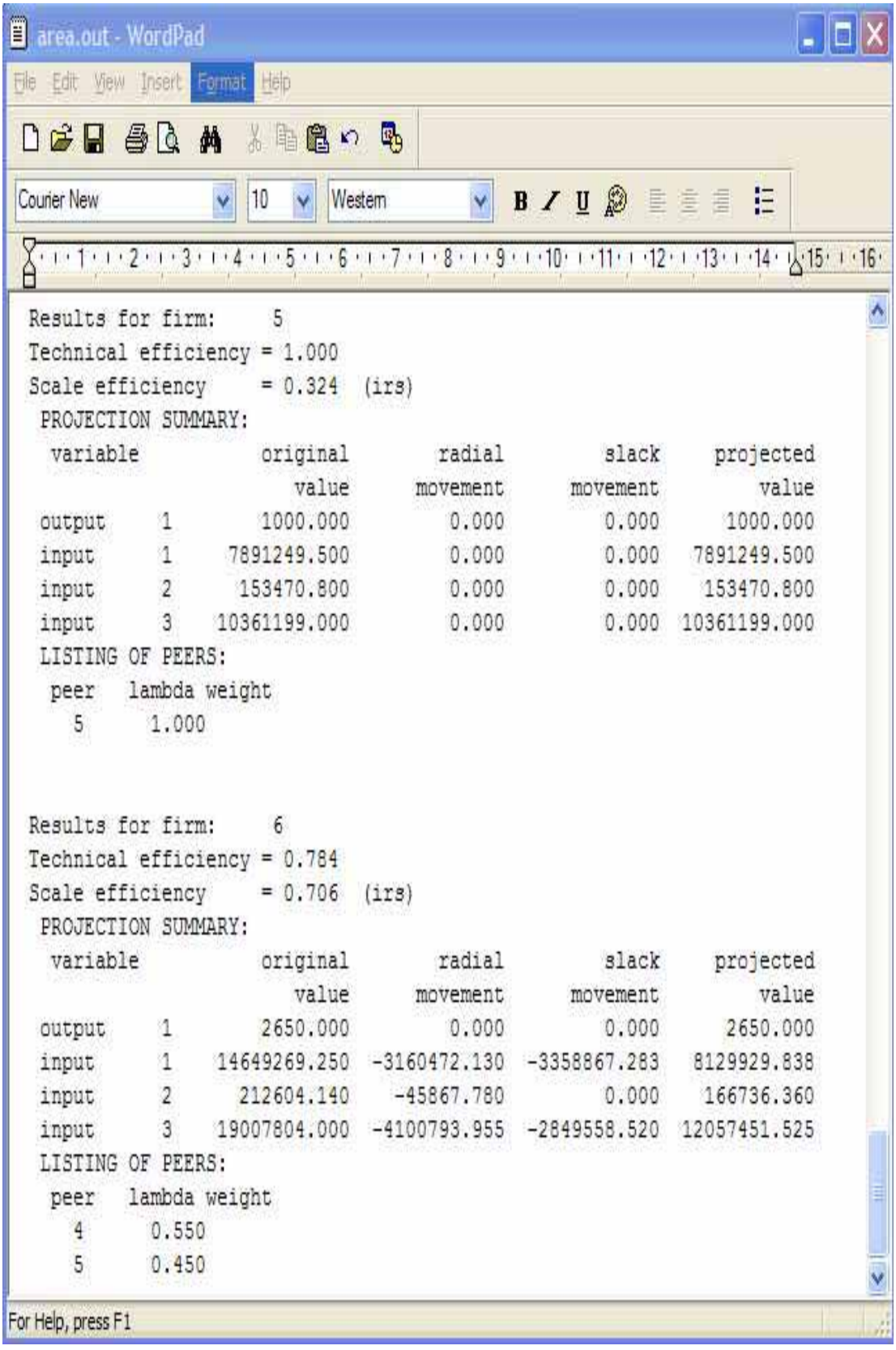
ภาพที่ 15 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



ภาพที่ 16 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



ภาพที่ 17 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



ภาพที่ 18 แสดงผลแบบที่ 1จากการ Run DEA แบบหลายขั้น

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาพที่ 12 ถึง 18 พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 94.5% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,4 และ 5 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้โครงการฯ ที่เหลือทั้ง 3 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ ตั้งแต่ 0.784 ถึง 0.958 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

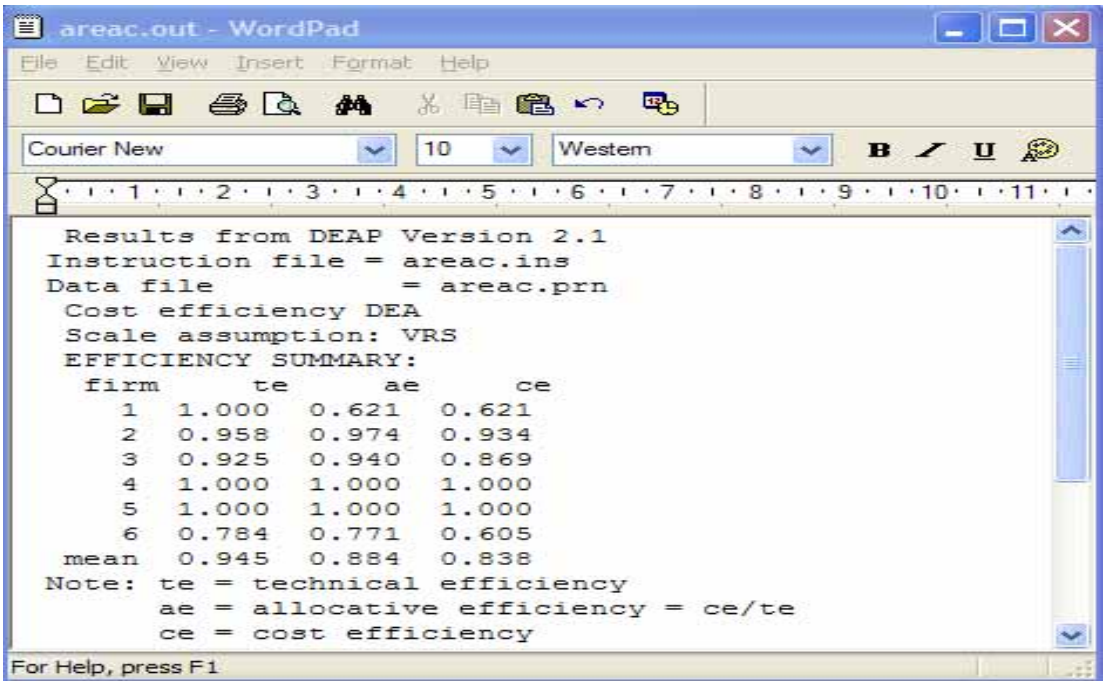
จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาพที่ 12 ถึง 18 พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 62.2%โดยมีโครงการฯ ที่ 4 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 5 โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1 คือ ตั้งแต่ 0.178 ถึง 0.812 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 18.8% ถึง 82.2% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

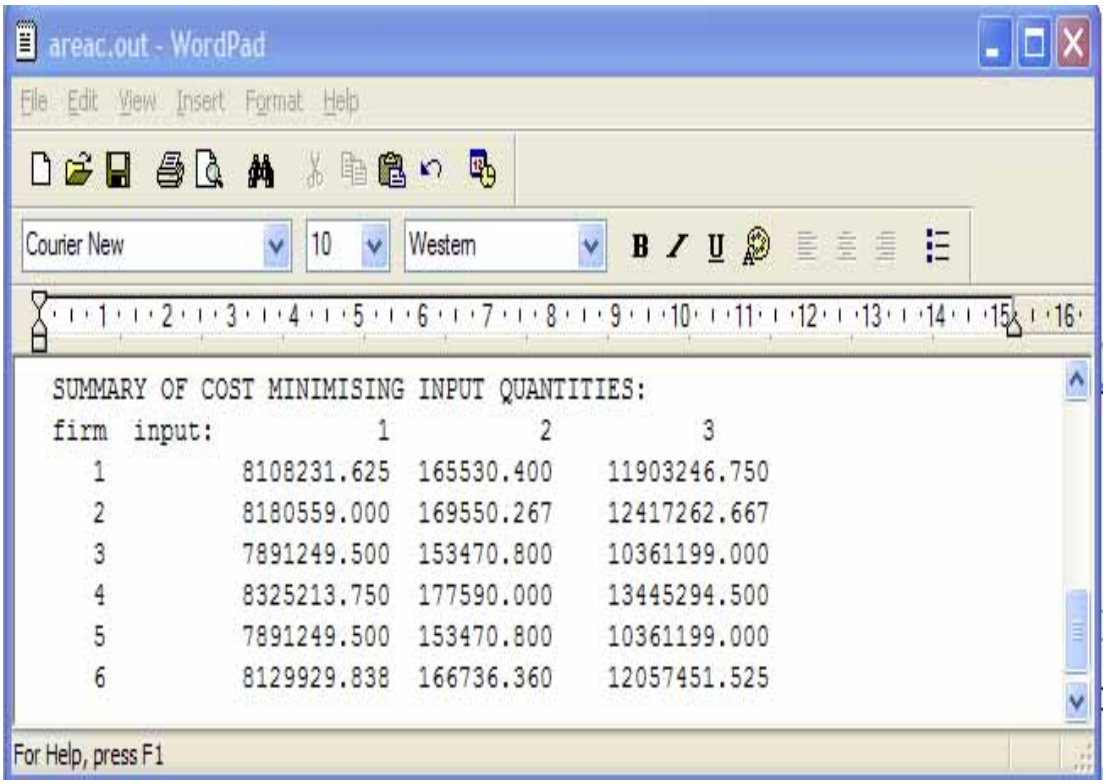
จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาพที่ 12 ถึง 18 พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 58.9% โดยโครงการฯ ที่ 4 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ทั้งนี้ดูได้จากผลค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 4 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 5 โครงการ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 4 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.5% ถึง 77.8% ทั้งนี้โครงการฯที่ 2 และ 3

พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 และ2 มากเกินไปคือมีการใช้แรงงานและเครื่องจักร-เครื่องมือไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 4 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS ทั้งนี้ยังพบอีกว่าโครงการฯที่ 3 มีผลผลิตส่วนที่ขาดหายไป เป็นจำนวนเท่ากับ 450 ไร่ ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ โดยดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT SLACKS และ Results for firm : 3 พบว่าค่า Output Slack Movement เท่ากับ 450 และพบว่าโครงการฯที่ 6 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 และ 3 มากเกินไป คือมีการใช้จ่ายเพื่อเป็นค่าจ้างแรงงานและค่าวัสดุหลักมากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 4 และ สำหรับโครงการฯที่ 1 และ 5 ไม่พบการสูญเสียอันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกิน แต่พบว่ามีการนำทรัพยากรอื่นๆ ที่แฝงอยู่ ซึ่งไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต จึงทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม เกิดการสูญเสียและทำให้เกิดผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs)

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 1 ถึง 3 และ 5 ถึง 6 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้เงินทุนด้านแรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือและวัสดุหลัก และทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาพที่ 15 ถึง 18



ภาพที่ 19 แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run Cost-DEA



ภาพที่ 20 แสดงผลแบบที่ 1 จากการ Run Cost-DEA

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาพที่ 19 ถึง 20 พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 88.4% โดยโครงการฯ ที่ 4 และ 5 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.621 ถึง 0.974 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาพที่ 19 ถึง 20 พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 83.8% โดยโครงการฯ ที่ 4 และ 5 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิต

และผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 4 และ 5 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.605 ถึง 0.934 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 6.6% ถึง 39.5% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และ จากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาพที่ 20 พบว่าทั้ง 4 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 2 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือความสูงของสันฝาย (เมตร) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท) ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท) และราคางานวัสดุหลัก (บาท) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลของแบบที่ 2

โครงการฯที่	ความสูงของสันฝาย (เมตร)	ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท)	ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท)	ราคางานวัสดุหลัก (บาท)
1	3.50	7312227.00	469023.45	21155456.30
2	3.00	9236115.00	206541.30	12957338.30
3	1.50	9889785.00	209473.60	11196948.80
4	3.00	8325213.75	177590.00	13445294.50
5	3.00	7891249.50	153470.80	10361199.00
6	5.50	14649269.25	212604.14	19007804.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 95.3% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,5 และ 6 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้โครงการฯ ที่เหลือทั้ง 3 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ ตั้งแต่ 0.851 ถึง 0.945 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 91.1%โดยมีโครงการฯ ที่ 1 ,5 และ 6 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3 โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1 คือ ตั้งแต่ 0.500 ถึง 0.990 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 1.0% ถึง 50.0% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 87.2% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,5 และ 6 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 ,5 และ 6 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3 โครงการมีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 1 ,5 และ 6 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 46.3% ถึง

92.5% ทั้งนี้โครงการฯที่ 2 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 2 มากเกินไปคือมีการใช้เครื่องจักร-เครื่องมือไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 1 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS ทั้งนี้ยังพบอีกว่าโครงการฯที่ 2 มีผลผลิตส่วนที่ขาดหายไป เป็นจำนวนเท่ากับ 0.031 เมตร ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ โดยดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT SLACKS และ Results for firm : 2 พบว่าค่า Output Slack Movement เท่ากับ 0.031โครงการฯที่ 3 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 และ 2 มากเกินไปคือมีการใช้แรงงานและเครื่องจักร-เครื่องมือไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS ทั้งนี้ยังพบอีกว่าโครงการฯที่ 3 มีผลผลิตส่วนที่ขาดหายไป เป็นจำนวนเท่ากับ 1.500 เมตร ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ โดยดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT SLACKS และ Results for firm : 3 พบว่าค่า Output Slack Movement เท่ากับ 1.500 และโครงการฯที่ 4 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 3 มากเกินไปคือมีการใช้วัสดุหลักไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 1 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS ทั้งนี้ยังพบอีกว่าโครงการฯที่ 4 มีผลผลิตส่วนที่ขาดหายไป เป็นจำนวนเท่ากับ 0.023 เมตร ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ โดยดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT SLACKS และ Results for firm : 4 พบว่าค่า Output Slack Movement เท่ากับ 0.023

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 2 ถึง 4 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้เงินทุนด้านแรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือและวัสดุหลัก และทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 90.2% โดยโครงการฯ ที่ 5 และ 6 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ

ตั้งแต่ 0.645 ถึง 0.962 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสม เพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 85.9% โดยโครงการฯ ที่ 4 และ 5 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 4 และ 5 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.645 ถึง 0.869 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 13.1% ถึง 35.5% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และ จากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 4 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 3 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือความยาวของสันฝาย (เมตร) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท) ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท) และราคางานวัสดุหลัก (บาท) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลของแบบที่ 3

โครงการฯที่	ความยาว ของสันฝาย (เมตร)	ราคาค่าจ้าง แรงงาน (บาท)	ราคาค่า เครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท)	ราคางาน วัสดุหลัก (บาท)
1	52.50	7312227.00	469023.45	21155456.30
2	32.00	9236115.00	206541.30	12957338.30
3	46.00	9889785.00	209473.60	11196948.80
4	26.00	8325213.75	177590.00	13445294.50
5	22.00	7891249.50	153470.80	10361199.00
6	34.60	14649269.25	212604.14	19007804.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 96.0% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,3 และ 5 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้โครงการฯ ที่เหลือทั้ง 3 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ ตั้งแต่ 0.860 ถึง 0.973 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 83.3%โดยมีโครงการฯ ที่ 1 และ 3 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1

คือ ตั้งแต่ 0.653 ถึง 0.862 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 13.8% ถึง 34.7% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 80.0% โดยโครงการฯ ที่ 1 และ 3 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 และ 3 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 1 และ 3 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 65.3% ถึง 74.1% ทั้งนี้โครงการฯที่ 2 และ 4 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 3 มากเกินไปคือมีการใช้วัสดุหลักไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 1 ,3 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS โครงการฯที่ 5 ไม่พบการสูญเสียอันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกิน แต่พบว่ามีการนำทรัพยากรอื่นๆ ที่แฝงอยู่ ซึ่งไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต จึงทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม เกิดการสูญเสียและทำให้เกิดผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) และโครงการฯที่ 6 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 และ 3 มากเกินไปคือมีการใช้แรงงานและวัสดุหลักไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 3 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 2 และ โครงการฯที่ 4 ถึง 6 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้เงินทุนด้านแรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือ และวัสดุหลัก พร้อมทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบแบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 91.3% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,3 และ 5 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.679 ถึง 0.937 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 88.1% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,3 และ 5 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 1 , 3 และ 5 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.584 ถึง 0.866 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 13.4% ถึง 41.6% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และจากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 3 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 4 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 3 อย่าง คือพื้นที่รับประโยชน์ (ไร่) , ความสูงของสันฝาย (เมตร) และความยาวของสันฝาย (เมตร) โดยมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท) ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท) และราคางานวัสดุหลัก (บาท) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลของแบบที่ 4

โครงการฯ ที่	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	ความสูงของสันฝาย (เมตร)	ความยาวของสันฝาย (เมตร)	ราคาค่าจ้างแรงงาน (บาท)	ราคาค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ (บาท)	ราคางานวัสดุหลัก (บาท)
1	2500.00	3.50	52.50	7312227.00	469023.45	21155456.30
2	3000.00	3.00	32.00	9236115.00	206541.30	12957338.30
3	550.00	1.50	46.00	9889785.00	209473.60	11196948.80
4	4000.00	3.00	26.00	8325213.75	177590.00	13445294.50
5	1000.00	3.00	22.00	7891249.50	153470.80	10361199.00
6	2650.00	5.50	34.60	14649269.25	212604.14	19007804.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุด มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 100.0%โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุด โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 ถึง 6 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุด โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุด โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 5 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือพื้นที่รับประโยชน์ (ไร่) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ จำนวนแรงงาน (คน) จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง) และจำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลของแบบที่ 5

โครงการฯที่	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	จำนวนแรงงาน (คน)	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง)	จำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.)
1	2500.00	82.00	24.00	56937.00
2	3000.00	109.00	24.00	14581.00
3	550.00	114.00	13.00	47732.00
4	4000.00	131.00	18.00	29246.00
5	1000.00	123.00	18.00	23872.00
6	2650.00	287.00	25.00	74715.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 94.0% โดยโครงการฯ ที่ 1 ถึง 5 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้โครงการฯ ที่เหลืออีก 1 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ 0.642 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 70.3%โดยมีโครงการฯ ที่ 2 และ 4 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1 คือ ตั้งแต่ 0.190 ถึง 0.998 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควร

จะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 0.2% ถึง 81.0% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 65.9% โดยโครงการฯ ที่ 2 และ 4 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 2 และ 4 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 2 และ 4 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 19.0% ถึง 99.8% ทั้งนี้โครงการฯที่ 1 , 3 และ 5 ไม่พบการสูญเสียอันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกิน แต่พบว่ามีการนำทรัพยากรอื่นๆ ที่แฝงอยู่ ซึ่งไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต จึงทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม เกิดการสูญเสียและทำให้เกิดผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โครงการฯที่ 6 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 และ 3 มากเกินไปคือมีการใช้จำนวนแรงงานและจำนวนวัสดุหลักไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 1 , 3 , 5 และ 6 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้จำนวนแรงงาน จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ และจำนวนวัสดุหลัก และทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 58.0% โดยโครงการฯ ที่ 2 และ 4 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกัน

ทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.257 ถึง 0.612 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 56.2% โดยโครงการฯ ที่ 2 และ 4 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 2 และ 4 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.196 ถึง 0.612 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 38.8% ถึง 80.4% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และ จากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 4 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 6 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือความสูงของสันฝาย (เมตร) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ จำนวนแรงงาน (คน) จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง) และจำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลของแบบที่ 6

โครงการฯที่	ความสูง ของสันฝาย (เมตร)	จำนวน แรงงาน (คน)	จำนวน เครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง)	จำนวน วัสดุหลัก (ลบ.ม.)
1	3.50	82.00	24.00	56937.00
2	3.00	109.00	24.00	14581.00
3	1.50	114.00	13.00	47732.00
4	3.00	131.00	18.00	29246.00
5	3.00	123.00	18.00	23872.00
6	5.50	287.00	25.00	74715.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 99.9% โดยโครงการฯ ที่ 1 ถึง 3 และ 5 ถึง 6 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้ โครงการฯ ที่เหลืออีก 1 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ 0.996 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 92.7%โดยมีโครงการฯ ที่ 1 ,2 ,5 และ 6 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 2

โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1 คือ ตั้งแต่ 0.592 ถึง 0.968 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 3.2% ถึง 40.8% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 92.6% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,2 ,5 และ 6 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 ,2 ,5 และ 6 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 2 โครงการ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 1 ,2 ,5 และ 6 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 59.2% ถึง 96.4% ทั้งนี้โครงการฯที่ 3 ไม่พบการสูญเสียอันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกิน แต่พบว่ามีการนำทรัพยากรอื่นๆ ที่แฝงอยู่ ซึ่งไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต จึงทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม เกิดการสูญเสียและทำให้เกิดผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) ส่วนโครงการฯที่ 4 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 3 มากเกินไปคือมีการใช้จำนวนวัสดุหลักไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 3 ,5 และ 6 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 3 และ 4 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้จำนวนแรงงาน จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ และจำนวนวัสดุหลัก และทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 64.8% โดยโครงการฯ ที่ 2 และ 6 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.307 ถึง 0.612 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 64.8% โดยโครงการฯ ที่ 2 และ 6 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 2 และ 6 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.307 ถึง 0.612 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 38.8% ถึง 69.3% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และ จากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 4 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 7 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 1 อย่าง คือความยาวของสันฝาย (เมตร) และมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ จำนวนแรงงาน (คน) จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง) และจำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลของแบบที่ 7

โครงการฯที่	ความยาว ของสันฝาย (เมตร)	จำนวน แรงงาน (คน)	จำนวน เครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง)	จำนวน วัสดุหลัก (ลบ.ม.)
1	52.50	82.00	24.00	56937.00
2	32.00	109.00	24.00	14581.00
3	46.00	114.00	13.00	47732.00
4	26.00	131.00	18.00	29246.00
5	22.00	123.00	18.00	23872.00
6	34.60	287.00	25.00	74715.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 92.0% โดยโครงการฯ ที่ 1 , 2 , 3 และ 5 มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ ทั้งนี้ โครงการฯ ที่เหลืออีก 2 โครงการ มีค่า TEvrs < 1 คือ ตั้งแต่ 0.566 ถึง 0.953 แสดงว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตมากแต่ได้ผลผลิตออกมาน้อยกว่าหรือเท่ากับโครงการฯ อื่นๆ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 86.6%โดยมีโครงการฯ ที่ 1 ,2 และ 3 มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale) ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3

โครงการ พบว่ามีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs) โดยมีค่า Scale < 1 คือ ตั้งแต่ 0.660 ถึง 0.803 เมื่อมองในมุมของปัจจัยนำเข้าแล้ว สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดจำนวนปัจจัยการผลิตลง เพื่อให้กระบวนการผลิตเข้าสู่การผลิตในจุดที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถลดการใช้ปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 19.7% ถึง 34.0% จึงจะทำการผลิตได้ในขนาดที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 80.2% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,2 และ 3 มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 ,2 และ 3 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0 ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 3 โครงการ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำกว่าโครงการฯที่ 1 ,2 และ 3 โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 45.4% ถึง 69.9% ทั้งนี้โครงการฯที่ 4 และ 6 พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทที่ 1 มากเกินไปคือมีการใช้จำนวนแรงงานไม่เหมาะสม เพราะมีการใช้มากเกินไปเมื่อเทียบกับโครงการฯที่ 3 และ 5 ซึ่งเป็นผลการเปรียบเทียบจาก SUMMARY OF PEERS ทั้งนี้ยังพบอีกว่าโครงการฯที่ 4 และ 6 มีผลผลิตส่วนที่ขาดหายไป เป็นจำนวนเท่ากับ 0.033 และ 5.908 เมตร ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ โดยดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT SLACKS และ Results for firm : 4 และ 6 พบว่าค่า Output Slack Movement เท่ากับ 0.033 และ 5.908 ส่วนโครงการฯที่ 5 ไม่พบการสูญเสียอันเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากเกิน แต่พบว่ามีการนำทรัพยากรอื่นๆ ที่แฝงอยู่ ซึ่งไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต จึงทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม เกิดการสูญเสียและทำให้เกิดผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale : irs)

สำหรับ แนวทางในการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยรวมของโครงการฯ ที่ 4 ,5 และ 6 สามารถดำเนินการได้โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสม เช่น การใช้จำนวนแรงงาน จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ และจำนวนวัสดุหลัก และทำการปรับปรุงเทคนิควิทยาการต่างๆ คือวิทยาการด้านการผลิตและด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นและมีความเหมาะสม โดยขนาดของการปรับเปลี่ยนและผลลัพธ์ สามารถดูได้จากผล SUMMARY OF OUTPUT TARGETS ,SUMMARY OF INPUT TARGETS และ Results for firm: 1 ถึง 6 ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 75.3% โดยโครงการฯ ที่ 1 และ 2 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.473 ถึง 0.911 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 71.5% โดยโครงการฯ ที่ 1 และ 2 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 4 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 1 และ 2 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.267 ถึง 0.911 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 8.9% ถึง 73.3% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และ จากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 4 โครงการ ควรปรับเปลี่ยนปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

แบบที่ 8 โดยใช้ข้อมูล ผลผลิต (Output) 3 อย่าง คือพื้นที่รับประโยชน์ (ไร่) , ความสูงของสันฝาย (เมตร) และความยาวของสันฝาย (เมตร) โดยมีปัจจัยการผลิต (Input) 3 อย่าง คือ จำนวนแรงงาน (คน) จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง) และจำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.) ซึ่งข้อมูลที่นำมาคำนวณเป็นข้อมูลโครงการฝายทดน้ำที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 โดยใช้อัตราราคาปี 2550 เป็นเกณฑ์

ตารางที่ 9 แสดงข้อมูลของแบบที่ 8

โครงการฯ ที่	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	ความสูงของสันฝาย (เมตร)	ความยาวของสันฝาย (เมตร)	จำนวนแรงงาน (คน)	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ (เครื่อง)	จำนวนวัสดุหลัก (ลบ.ม.)
1	2500.00	3.50	52.50	82.00	24.00	56937.00
2	3000.00	3.00	32.00	109.00	24.00	14581.00
3	550.00	1.50	46.00	114.00	13.00	47732.00
4	4000.00	3.00	26.00	131.00	18.00	29246.00
5	1000.00	3.00	22.00	123.00	18.00	23872.00
6	2650.00	5.50	34.60	287.00	25.00	74715.00

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านวิทยาการ (Pure Technical Efficiency: TEvrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่าโครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเฉลี่ย (Mean TEvrs) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีประสิทธิภาพด้านวิทยาการดีที่สุด มีค่า TEvrs เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้เทคนิควิทยาการต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวิทยาการด้านการผลิต และด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ ที่เหลือ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาดเฉลี่ย (Mean SE) เท่ากับ 100.0%โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ โดยมีค่า SE เท่ากับ 1 หรือค่า TEcrs = TEvrs แสดงว่ามีการผลิต ณ จุดที่เหมาะสม โดยมีการใช้ปัจจัยผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดของการผลิต ณ ระดับที่เหมาะสม (Optimal Scale)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Run DEA แบบหลายขั้น ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย (Mean TEcrs) เท่ากับ 100.0% โดยทั้ง 6 โครงการฯ มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคดีที่สุด โดยมีค่า TEcrs เท่ากับ 1 ซึ่งไม่พบการสูญเสียจากการใช้อินพุทไม่เหมาะสม ซึ่งดูได้จากผล ค่า SE เท่ากับ 1 และผลจาก SUMMARY OF INPUT SLACKS รวมทั้ง Results for firm : 1 ถึง 6 พบว่าค่า Input Slack Movement เท่ากับ 0

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (Mean AE) เท่ากับ 92.1% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,2 ,4 และ 6 มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า AE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 2 โครงการ มีค่า AE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.612 ถึง 0.911 สามารถบ่งบอกได้ว่ามีการจัดสรรปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมเพื่อใช้ในการผลิตผลผลิต ณ ระดับเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (Cost Efficiency : CE)

จากผล EFFICIENCY SUMMARY ที่ได้จากการ Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่า โครงการฯ ทั้ง 6 โครงการ มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนเฉลี่ย (Mean CE) เท่ากับ 92.1% โดยโครงการฯ ที่ 1 ,2 ,4 และ6 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนดีที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 6 โครงการ โดยมีค่า CE เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ ส่วนโครงการฯที่เหลืออีก 2 โครงการ พบว่ามีการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม คือ ใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่มากกว่าเมื่อเทียบกับโครงการฯ ที่ 1 ,2 ,4 และ6 เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยมีค่า CE < 1 คือ ตั้งแต่ 0.612 ถึง 0.911 สามารถบ่งบอกได้ว่าหน่วยผลิตควรจะลดปริมาณปัจจัยการผลิตลงได้ตั้งแต่ 8.9% ถึง 38.8% เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด เมื่อเทียบกับโครงการฯ อื่นๆ โดยกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ และจากผล SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES ที่ได้จากการ Run Cost-DEA ดังภาคผนวก ข พบว่าทั้ง 2 โครงการ ควรปรับเปลี่ยน

ปริมาณปัจจัยการผลิตของแต่ละชนิด เพื่อลดต้นทุนการผลิตลงให้ต่ำที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

ผลการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการผลิตของงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำ

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทั้ง 6 โครงการ ใน 8 รูปแบบ สามารถสรุปผลเป็นตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) และ ประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE) ได้ดังตารางที่ 10 และ11

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค ทั้ง 8 แบบ

โครงการที่	ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs)								
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7	แบบที่ 8	เฉลี่ย
1	0.712	1.000	1.000	1.000	0.998	1.000	1.000	1.000	0.964
2	0.778	0.842	0.734	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.919
3	0.165	0.463	1.000	1.000	0.190	0.592	1.000	1.000	0.676
4	1.000	0.925	0.670	1.000	1.000	0.964	0.699	1.000	0.907
5	0.324	1.000	0.653	1.000	0.287	1.000	0.660	1.000	0.741
6	0.553	1.000	0.741	1.000	0.477	1.000	0.454	1.000	0.778
เฉลี่ย	**0.589**	**0.872**	**0.800**	**1.000**	**0.659**	**0.926**	**0.802**	**1.000**	**0.831**

จากตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ยทั้ง 6 โครงการ ของ 8 รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.1% โดยมี 3 โครงการ คือ โครงการฯที่ 1 , 2 และ 4 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย สูงกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ 96.4% , 91.9% และ 90.7% ตามลำดับ ส่วนอีก 3 โครงการ คือ โครงการฯที่ 6 , 5 และ 3 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคเฉลี่ย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ 77.8% , 74.1% และ 67.6% ตามลำดับ

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร ทั้ง 8 แบบ

โครงการที่	ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (AE)								
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7	แบบที่ 8	เฉลี่ย
1	0.621	0.645	1.000	1.000	0.257	0.468	1.000	1.000	0.749
2	0.974	0.962	0.937	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.984
3	0.940	0.940	1.000	1.000	0.307	0.307	0.911	0.911	0.790
4	1.000	0.868	0.862	1.000	1.000	0.501	0.524	1.000	0.844
5	1.000	1.000	1.000	1.000	0.612	0.612	0.612	0.612	0.806
6	0.771	1.000	0.679	1.000	0.305	1.000	0.473	1.000	0.779
เฉลี่ย	**0.884**	**0.902**	**0.913**	**1.000**	**0.580**	**0.648**	**0.753**	**0.921**	**0.825**

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ยทั้ง 6 โครงการ ของ 8 รูปแบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.5% โดยมี 2 โครงการ คือ โครงการฯที่ 2 และ 4 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย สูงกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ 98.4% และ 84.4% ตามลำดับ ส่วนอีก 4 โครงการ คือ โครงการฯที่ 5 , 3 , 6 และ 1 มีค่าประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิตเฉลี่ย ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ดังนี้ 80.6% , 79.0% , 77.9% และ 74.9% ตามลำดับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) พบว่าโครงการฝายทดน้ำที่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs) เฉลี่ยสูงสุด คือ โครงการฯที่ 1 โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ รองลงมา คือ โครงการฯที่ 2 โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ , โครงการฯที่ 4 โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง , โครงการฯที่ 6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้ , โครงการฯที่ 5 โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ และโครงการฯที่ 3 โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด ทั้งนี้เนื่องจากโครงการฯที่ 1 ซึ่งเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีการใช้เทคนิคและวิธีการก่อสร้างที่ทันสมัย มีการใช้เครื่องจักร-เครื่องมือที่ใหม่และทันสมัย และมีการใช้แรงงานที่มีประสิทธิภาพ มากกว่าโครงการฯ อื่น ส่งผลทำให้การใช้ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 อย่าง คือ แรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือและวัสดุหลัก อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดการผลิตมากที่สุดคือมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ อื่น

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE) พบว่าโครงการฝายทดน้ำที่มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิต (AE) เฉลี่ยสูงสุด คือ

โครงการฯที่ 2 โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ รองลงมา คือโครงการฯ ที่ 4 โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง ,โครงการฯที่ 5 โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ ,โครงการฯที่ 3 โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด ,โครงการฯที่ 6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้และโครงการฯที่ 1 โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทั้งนี้เนื่องจากโครงการฯที่ 2 ซึ่งเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีการใช้เทคนิคและวิธีการก่อสร้างที่ทันสมัย มีการใช้เครื่องจักร-เครื่องมือที่ใหม่และทันสมัย และมีการใช้แรงงานที่มีประสิทธิภาพ มากกว่าโครงการฯ อื่น ส่งผลทำให้การใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตทั้ง 3 อย่าง คือ แรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือและวัสดุหลัก อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดการผลิตมากที่สุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ คือมีการใช้ต้นทุนของปัจจัยการผลิตที่ต่ำที่สุดแต่ได้ผลผลิตออกมาในสัดส่วนที่เทียบเท่าหรือมากกว่าโครงการฯ อื่น แต่ในขณะเดียวกันพบว่าโครงการฯที่ 1 ซึ่งเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริเช่นกัน กลับมีประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE) ต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยแฝงด้านอื่นๆ เช่นการเร่งงานการก่อสร้างเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องเพิ่มระยะเวลาการทำงานของเครื่องจักร-เครื่องมือ ส่งผลทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนและปริมาณปัจจัยการผลิตอยู่ในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับขนาดการผลิต เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการประเมินการก่อสร้างฝายทดน้ำ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์กรอบข้อมูล (DEA) จากกลุ่มตัวอย่างโครงการฝายทดน้ำต่างๆที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550 จำนวน 6 โครงการ พบว่า ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องจักร-เครื่องมือ และค่าวัสดุหลัก ส่งผลต่อความมีประสิทธิภาพทั้ง 2 แบบ คือ

1. ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency : TEcrs) เฉลี่ย ที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรม DEAP สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต โดยการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตที่ต้นทุนต่ำที่สุด ณ ปริมาณการผลิตหนึ่งๆ ซึ่งโครงการฝายทดน้ำที่มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (TEcrs) เฉลี่ยสูงสุด คือ โครงการฯที่ 1 โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (96.4%) รองลงมา คือ โครงการฯที่ 2 โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (91.9%) , โครงการฯที่ 4 โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง(90.7%) , โครงการฯที่ 6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้(77.8%) , โครงการฯที่ 5 โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ (74.1%) และโครงการฯที่ 3 โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด (67.6%)

2. ประสิทธิภาพด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency : AE) เฉลี่ย ที่ได้จากการคำนวณโดยโปรแกรม DEAP สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้ปัจจัยการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ ซึ่งโครงการฝายทดน้ำที่มีประสิทธิภาพด้านการจัดสรรปัจจัยการผลิต (AE) เฉลี่ยสูงสุด คือ โครงการฯที่ 2 โครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (98.4%) รองลงมา คือโครงการฯที่ 4 โครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง (84.4%) ,โครงการฯที่ 5 โครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ (80.6%) , โครงการฯที่ 3 โครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด (79.0%) ,โครงการฯที่ 6 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะตี้(77.9%) และโครงการฯที่ 1 โครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ (74.9%)

ในการดำเนินงานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำต่างๆ พบปัญหาในเรื่องการใช้และการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ไม่เหมาะสม ทั้งในส่วนของแรงงาน เครื่องจักร-เครื่องมือ และวัสดุหลัก นอกจากนี้ยังพบว่ามีทรัพยากรอื่นๆ ที่ไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิตแฝงอยู่เป็นมูลค่าที่ต้อง

สูญเสียไปในส่วนนี้ค่อนข้างมาก ทำให้การผลิตอยู่ในจุดที่ไม่เหมาะสม ผลผลิตที่ได้มาไม่เท่ากับปัจจัยการผลิตที่ใช้ไป ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนของแรงงานสูง ซึ่งอาจเกิดจากวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานไม่มีประสิทธิภาพ ไม่สามารถผลิตได้ตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด ทำให้ต้องทำงานล่วงเวลา , ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนของเครื่องจักร-เครื่องมือสูงขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากเครื่องจักรมีอายุการใช้งานมานาน ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ไม่สามารถผลิตได้ตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด ทำให้ต้องทำงานเป็นระยะเวลาที่มากกว่าปกติ และ ส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนของวัสดุหลักสูงขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากการใช้วัสดุผิดวิธีการและไม่เป็นไปตามสัดส่วนของการปฏิบัติงานเกิดของเสีย ทำให้ไม่มีประสิทธิภาพ ไม่สามารถผลิตได้ตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด ทำให้ต้องมีการเพิ่มวัสดุหลักเข้าไปทดแทน ส่งผลทำให้ค่า TEcrs และ AE ต่ำ แสดงว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่า TEcrs และ AE ได้แก่ แรงงาน , เครื่องจักร-เครื่องมือ , วัสดุหลัก , การใช้ทรัพยากร และการจัดสรรทรัพยากร

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า สาเหตุหลักที่ทำให้งานก่อสร้างโครงการฝายทดน้ำยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ อย่างไม่เหมาะสม ทำให้มีต้นทุนในการก่อสร้างที่สูง บางครั้งส่งผลทำให้เกิดผลผลิตในส่วนที่ขาดหายไป ทั้งๆที่ควรจะผลิตได้แต่ทำไม่ได้ และยังพบว่ามีการใช้ปัจจัยการผลิตในส่วนที่ไม่ได้มีผลต่อผลผลิตมาใช้ในการผลิต ซึ่งมีมูลค่าแฝงอยู่จำนวนมาก ค่าประสิทธิภาพทางด้านขนาด (SE) และค่าประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนที่ต้องมีการปรับปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตให้ต่ำสุด เมื่อกำหนดระดับราคาปัจจัยการผลิตและผลผลิตมาให้ โดยควรมีการพิจารณาว่ามูลค่าแฝงเหล่านี้แฝงอยู่ในกิจกรรมใด เพราะหากสามารถลดมูลค่าแฝงเหล่านี้ลงได้ย่อมส่งผลทำให้ความมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อนึ่ง ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลเพียง 3 ปัจจัยหลักเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงอาจจะมีตัวแปรอื่นๆ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพได้เช่นกัน ซึ่งควรมีการพิจารณาตัวแปรอื่นๆ รวมถึงหน่วยนับของตัวแปรนั้นๆ เพิ่มเติมร่วมด้วย และควรพิจารณาผลผลิตต่างๆ ที่เกิดจากการดำเนินการผลิต ทั้งทางตรงและทางอ้อม ประกอบร่วมกันเพื่อให้การหาประสิทธิภาพการผลิตของโครงการต่างๆ เป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ดราภรณ์ เดชพลมาตย์. “การประเมินประสิทธิภาพของเทศบาล 527 แห่งโดยใช้เทคนิค Data Envelopment Analysis.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.

ดิเรก ปัทมสิริวัฒน์. ประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนของสถานพยาบาล กรณีศึกษาโรงพยาบาลศูนย์และทั่วไป 95 แห่ง ในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2550.

รุ่งพร ชวนไชยสิทธิ์. “การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคของอุตสาหกรรมกระเบื้องปูพื้น-บุผนังเซรามิค.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ภาษาต่างประเทศ

Coelli, T.J. and S. Perelman. Comparison of Parametric and Non-Parametric Distance Functions: With An Application to European Railways. Belgium: Universite de Liege, 1996.

Fare, R., S. Grosskopf, and C.A.K. Lovell. The Measurement of Efficiency of Production. Boston : Kluwer, 1985.

Fare, R., S. Grosskopf, and C.A.K. Lovell. Production Frontiers. U.K.: Cambridge University Press, 1994.

Fare, R. and C.A.K. Lovell (1978). “Measuring the Technical Efficiency of Multiple Output Production Technologies,” in Quantitative Studies on Production and Prices, W.Eichhorn, R. Henn,K. Neumann and R.W. Shephard (eds.), Physica-Verlag, Wurzburg (1983) 159-171.

Farrell, M.J. “The Measurement of Productive Efficiency.” Journal of Rayal Statistical Society, 120 (March 1957): 253-290.

Lovell, C.A.K.. “Linear Programming Approaches to the Measurement and Analysis of Productive Efficiency.” Top, no.2 (1994): 175-224.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลพื้นฐานเอกสารในการดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานเอกสารในการดำเนินงานวิจัย

จากรายงานเสร็จงานของโครงการฝายทดน้ำต่างๆ ที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของ

สำนักชลประทานที่ 13 ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2550

รายละเอียดโครงการฝายทดน้ำหนองไม้เอื้อย 2 อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

หมู่ที่ 2 ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง ก.พ. 2550 - ก.ย. 2550 รวม 8 เดือน

พื้นที่รับประโยชน์ 2,500 ไร่ ประชากร 1,200 คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 3.50 ม. สันฝายยาว 52.50 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
82	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	7,312,227.00	
24	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	469,023.45	
56,937	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	21,155,456.30	
	รวมทั้งสิ้น				28,936,706.75
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				

รายละเอียดโครงการฝายทดน้ำบ้านทุ่งโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

หมู่ที่ 8 ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง พ.ค. 2549 - ธ.ค. 2549 รวม 8 เดือน

พื้นที่รับประโยชน์ 3,000 ไร่ ประชากร คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 3.00 ม. สันฝายยาว 32.00 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
109	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	9,236,115.00	
24	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	206,541.30	
14,581	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	12,957,338.30	
	รวมทั้งสิ้น				22,399,994.60
	.				
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				
	.				
	.				
	.				

รายละเอียดโครงการฝายทดน้ำบ้านน้ำลัด

หมู่ที่ 5 ตำบลหนองรี อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง ก.พ. 2542 - ก.ย. 2542 รวม 8 เดือน

พื้นที่รับประโยชน์ 550 ไร่ ประชากร 400 คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 1.50 ม. สันฝายยาว 46.00 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
114	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	9,889,785.00	
13	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	209,473.60	
47,732	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	11,196,948.80	
	รวมทั้งสิ้น				21,296,207.40
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				

รายละเอียดโครงการฝายทดน้ำห้วยเขย่ง

หมู่ที่ 7 ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง เม.ย. 2540 - ก.ย. 2540 รวม 6 เดือน

พื้นที่รับประโยชน์ 4,000 ไร่ ประชากร 400 คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 3.00 ม. สันฝายยาว 26.00 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
131	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	8,325,213.75	
18	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	177,590.00	
29,246	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	13,445,294.50	
	รวมทั้งสิ้น				21,948,098.25
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				

รายละเอียดโครงการฝายทดน้ำห้วยองทิ

หมู่ที่ 2 ตำบลท่าขนุน อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง เม.ย. 2541 - ก.ย. 2541 รวม 6 เดือน

พื้นที่รับประโยชน์ 1,000 ไร่ ประชากร คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 3.00 ม. สันฝายยาว 22.00 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
123	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	7,891,249.50	
18	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	153,470.80	
23,872	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	10,361,199.00	
	รวมทั้งสิ้น				18,405,919.30
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเวียคะดี้

หมู่ที่ 5 ตำบลหนองลู อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

ผู้ดำเนินการก่อสร้าง โครงการก่อสร้าง 1 สำนักชลประทานที่ 13

ระยะเวลาการก่อสร้าง พ.ค. 2537 - ก.ย. 2537 รวม 5 เดือน

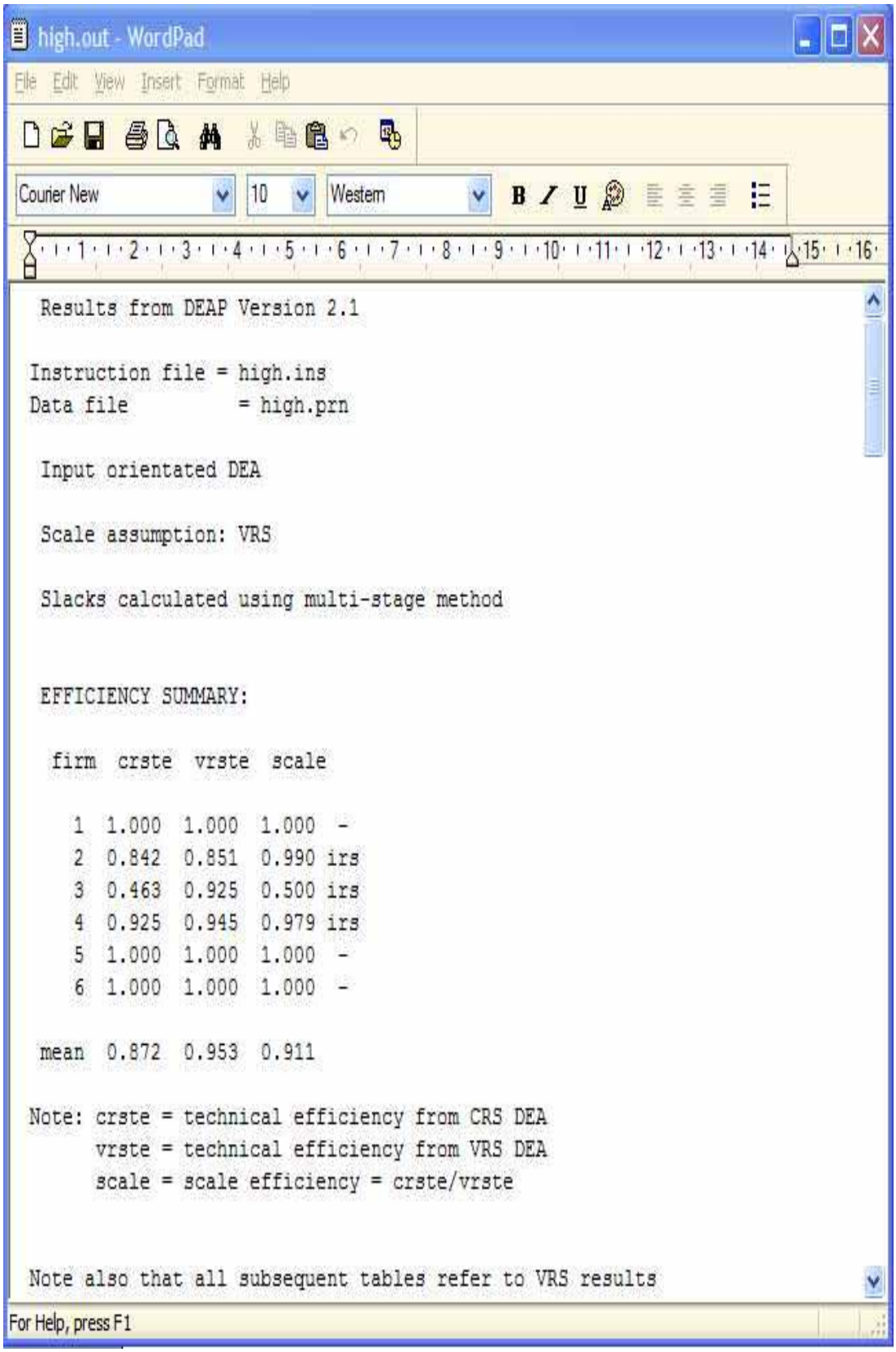
พื้นที่รับประโยชน์ 2,650 ไร่ ประชากร คน

กิจกรรมตัวฝายทดน้ำ ขนาดสันฝายสูง 5.50 ม. สันฝายยาว 34.60 ม.

จำนวน	รายการ	หน่วย	อัตรา	จำนวนเงิน	รวมเงิน
287	จำนวนแรงงานที่ใช้	คน/โครงการ	-	14,649,269.25	
25	จำนวนเครื่องจักร-เครื่องมือ	เครื่อง/โครงการ	-	212,604.14	
74,715	งานวัสดุหลัก	ลบ.ม./โครงการ	-	19,007,804.00	
	รวมทั้งสิ้น				33,869,677.39
	หมายเหตุ อัตราราคางานต่อหน่วยใช้อัตราราคางานต่อหน่วยปี 2550 เป็นเกณฑ์				

ภาคผนวก ข
ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานวิจัย

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

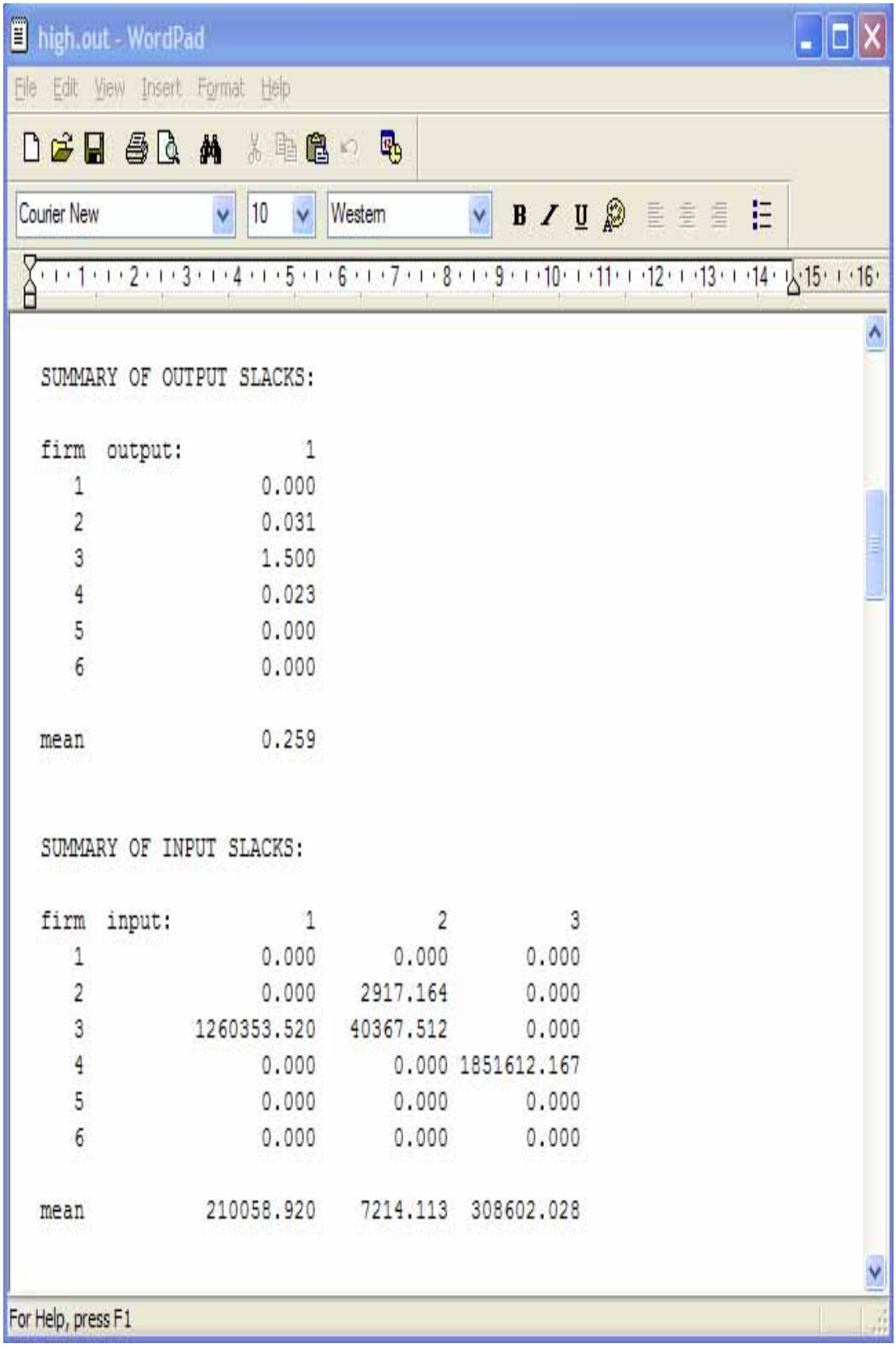
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = high.ins
Data file        = high.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  1.000  1.000  1.000  -
    2  0.842  0.851  0.990 irs
    3  0.463  0.925  0.500 irs
    4  0.925  0.945  0.979 irs
    5  1.000  1.000  1.000  -
    6  1.000  1.000  1.000  -

 mean  0.872  0.953  0.911

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น


high.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western B I U

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

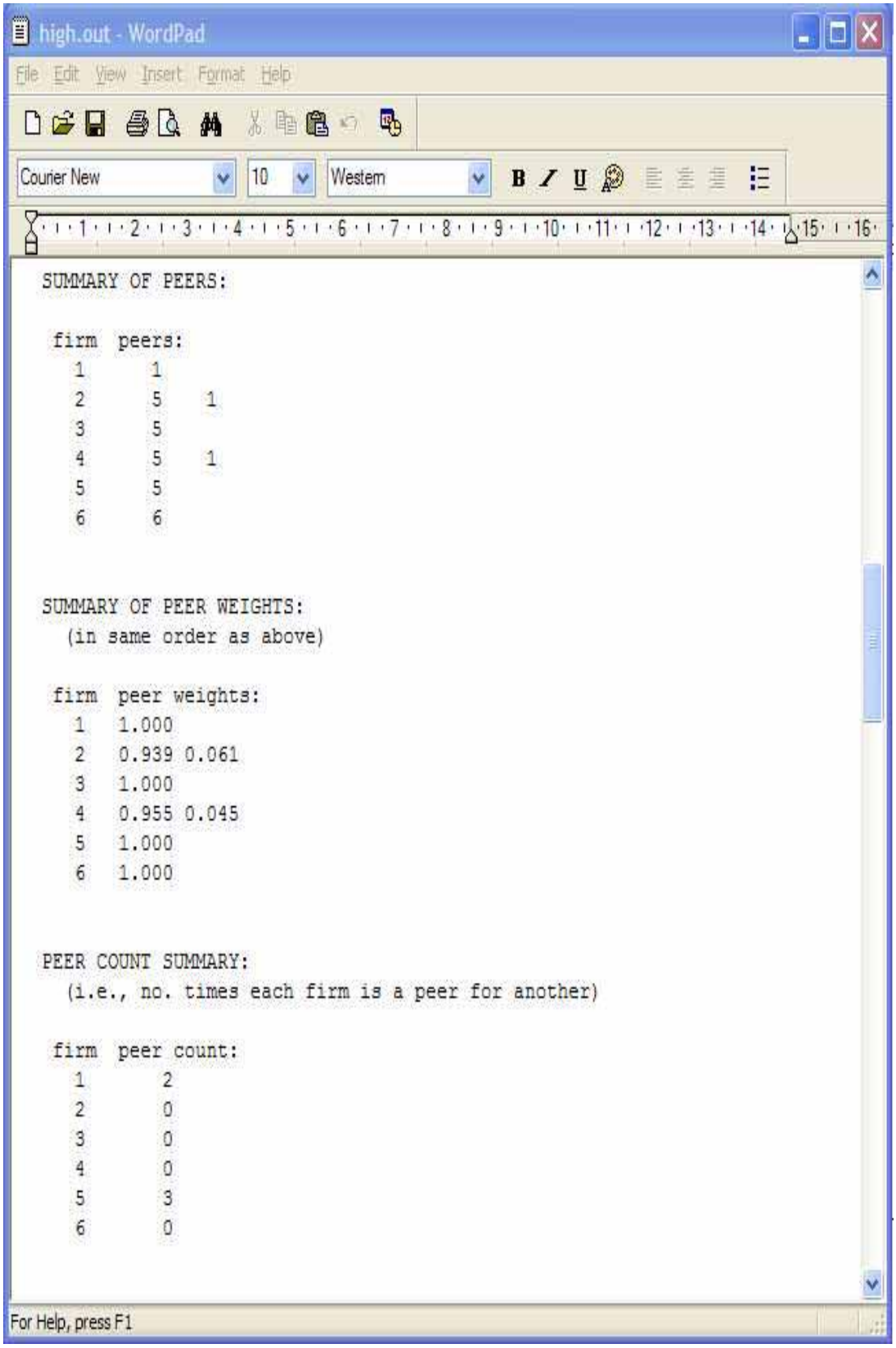
firm	output:	1
1		0.000
2		0.031
3		1.500
4		0.023
5		0.000
6		0.000
mean		0.259

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	2917.164	0.000
3		1260353.520	40367.512	0.000
4		0.000	0.000	1851612.167
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		210058.920	7214.113	308602.028

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

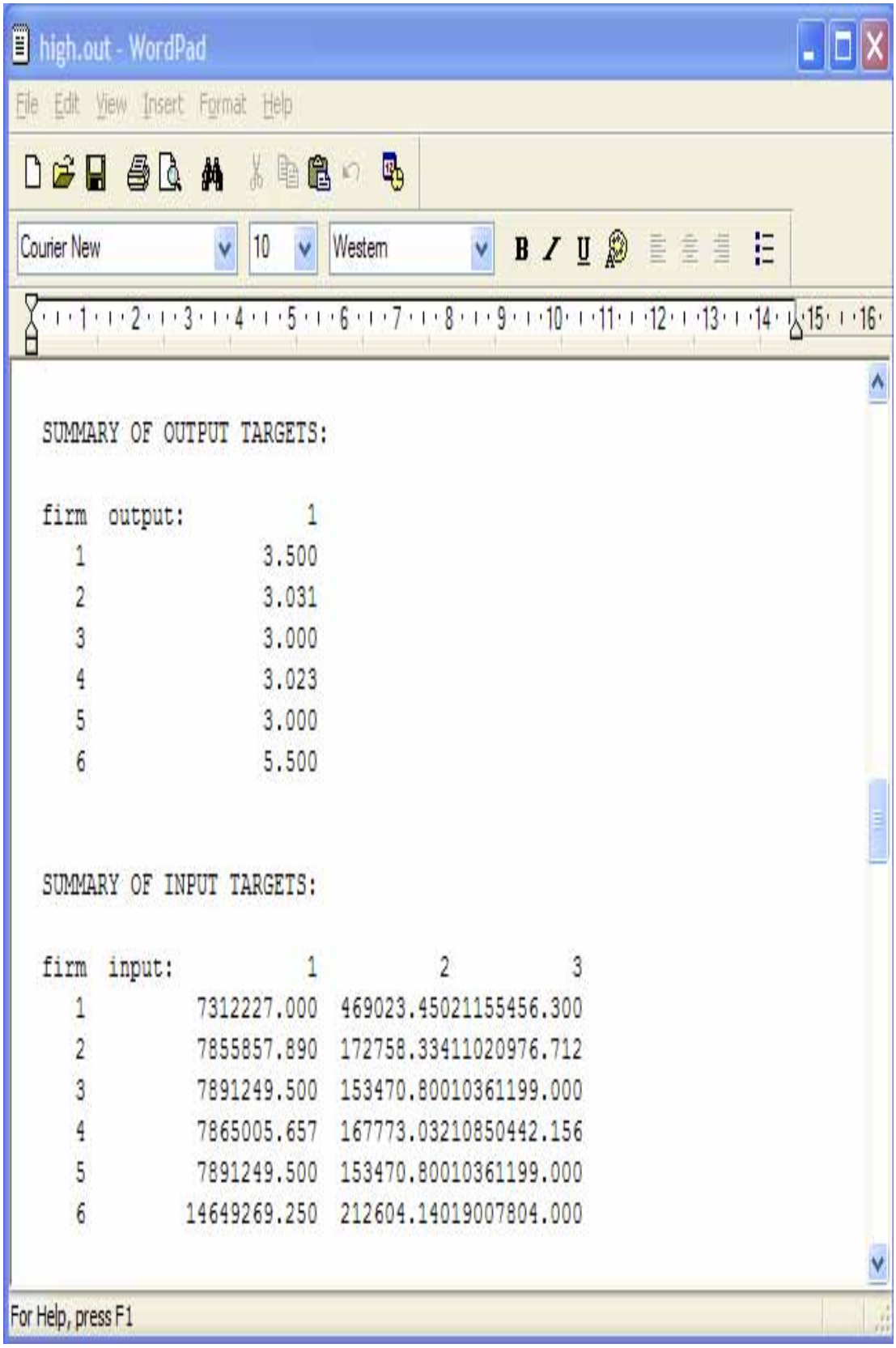
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
SUMMARY OF PEERS:

 firm  peers:
   1      1
   2      5    1
   3      5
   4      5    1
   5      5
   6      6


SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
  (in same order as above)

 firm  peer weights:
   1   1.000
   2   0.939 0.061
   3   1.000
   4   0.955 0.045
   5   1.000
   6   1.000


PEER COUNT SUMMARY:
  (i.e., no. times each firm is a peer for another)

 firm  peer count:
   1       2
   2       0
   3       0
   4       0
   5       3
   6       0
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

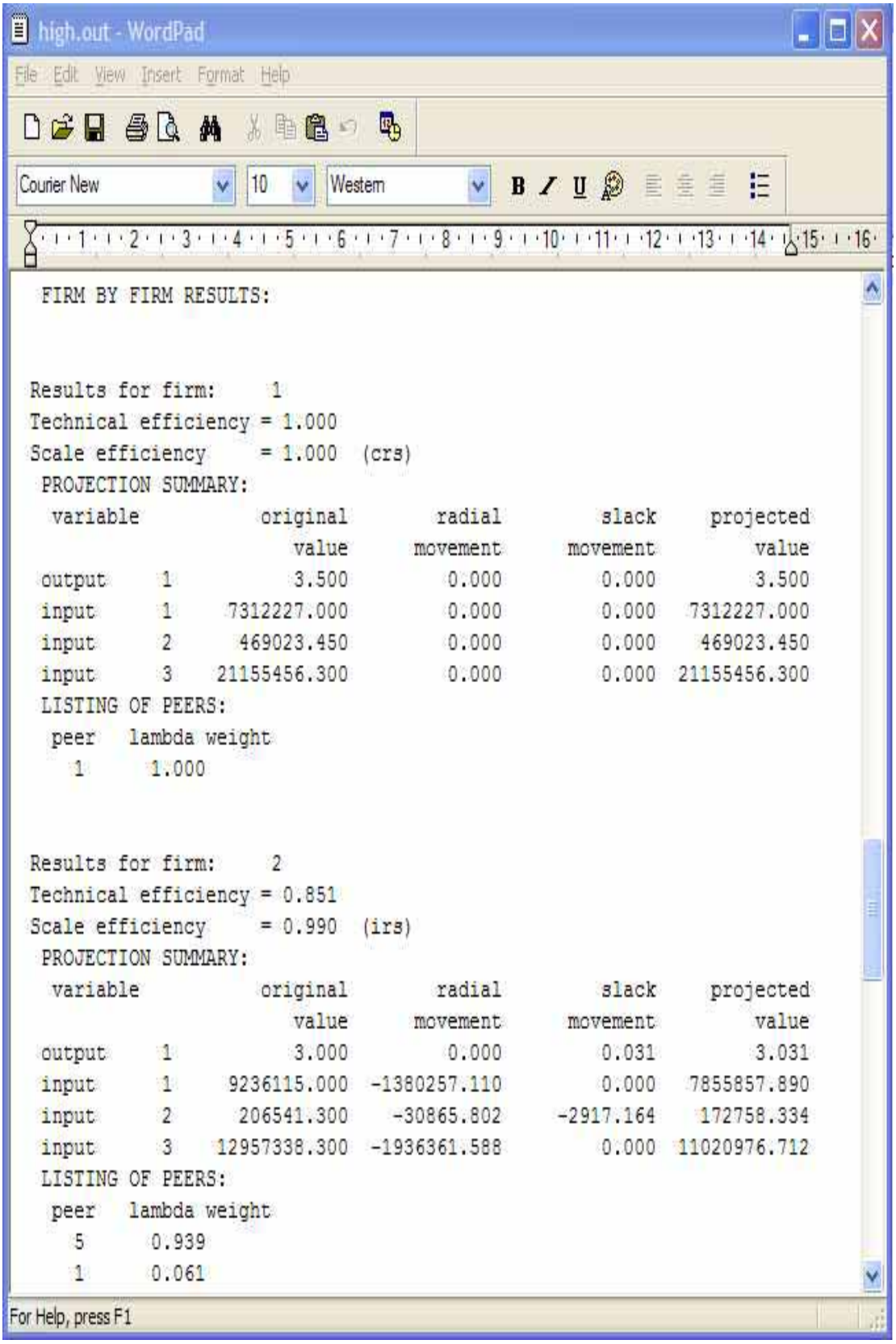
firm	output:	1
1		3.500
2		3.031
3		3.000
4		3.023
5		3.000
6		5.500

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2	3
1		7312227.000	469023.45021155456.300	
2		7855857.890	172758.33411020976.712	
3		7891249.500	153470.80010361199.000	
4		7865005.657	167773.03210850442.156	
5		7891249.500	153470.80010361199.000	
6		14649269.250	212604.14019007804.000	

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

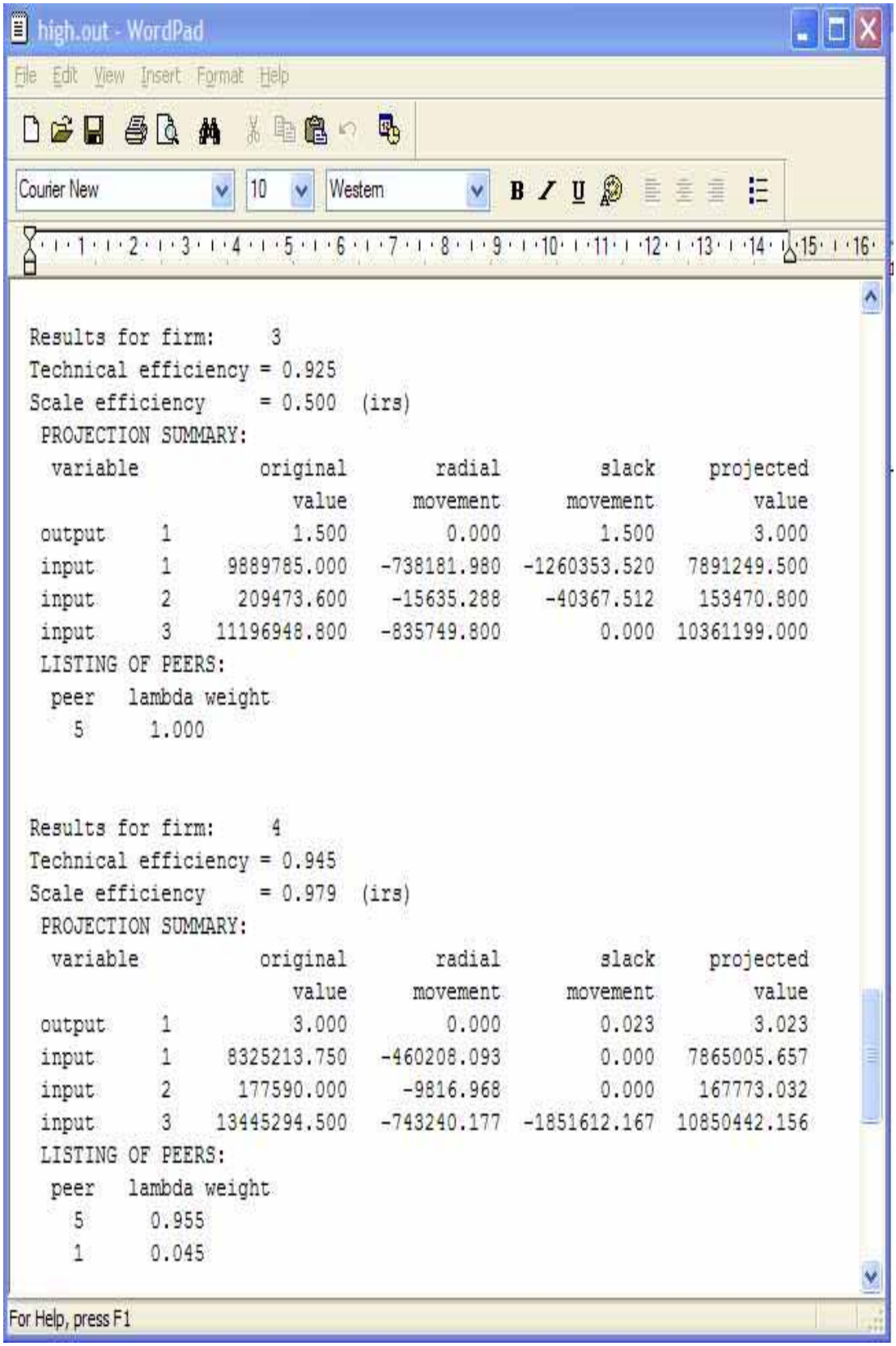
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1           3.500         0.000         0.000         3.500
 input      1     7312227.000         0.000         0.000   7312227.000
 input      2      469023.450         0.000         0.000    469023.450
 input      3    21155456.300         0.000         0.000  21155456.300
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 0.851
Scale efficiency     = 0.990  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1           3.000         0.000         0.031         3.031
 input      1     9236115.000  -1380257.110         0.000   7855857.890
 input      2      206541.300    -30865.802     -2917.164    172758.334
 input      3    12957338.300  -1936361.588         0.000  11020976.712
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      0.939
    1      0.061
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

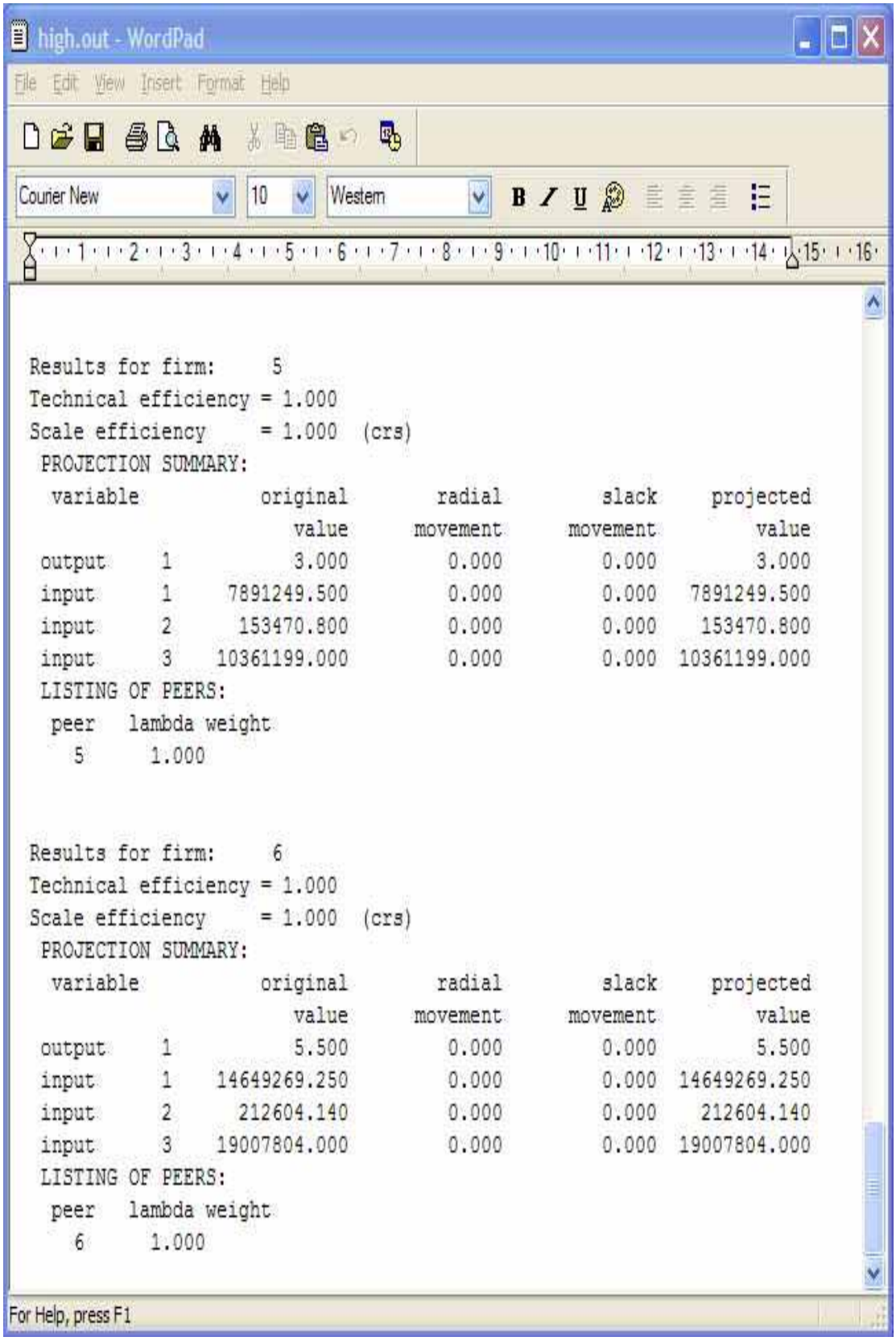
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 0.925
Scale efficiency     = 0.500  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           1.500         0.000         1.500         3.000
 input      1     9889785.000   -738181.980  -1260353.520   7891249.500
 input      2      209473.600    -15635.288    -40367.512    153470.800
 input      3    11196948.800   -835749.800         0.000  10361199.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 0.945
Scale efficiency     = 0.979  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           3.000         0.000         0.023         3.023
 input      1     8325213.750   -460208.093         0.000   7865005.657
 input      2      177590.000     -9816.968         0.000    167773.032
 input      3    13445294.500   -743240.177  -1851612.167  10850442.156
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      0.955
    1      0.045
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high.out - WordPad

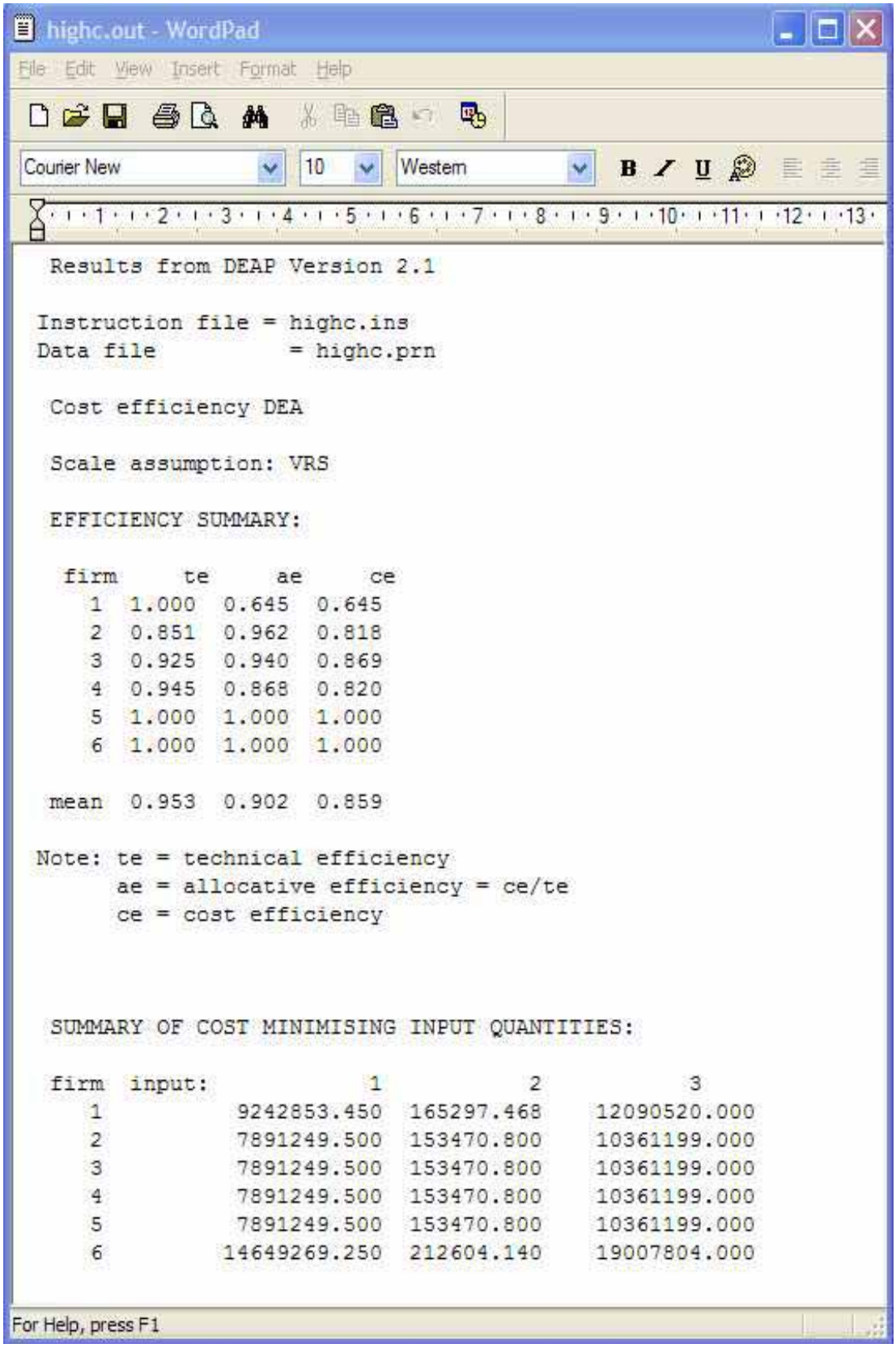
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1           3.000         0.000         0.000         3.000
 input      1     7891249.500         0.000         0.000   7891249.500
 input      2      153470.800         0.000         0.000    153470.800
 input      3    10361199.000         0.000         0.000  10361199.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1           5.500         0.000         0.000         5.500
 input      1    14649269.250         0.000         0.000  14649269.250
 input      2      212604.140         0.000         0.000    212604.140
 input      3    19007804.000         0.000         0.000  19007804.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    6      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 2 จากการ Run Cost-DEA



highc.out - WordPad

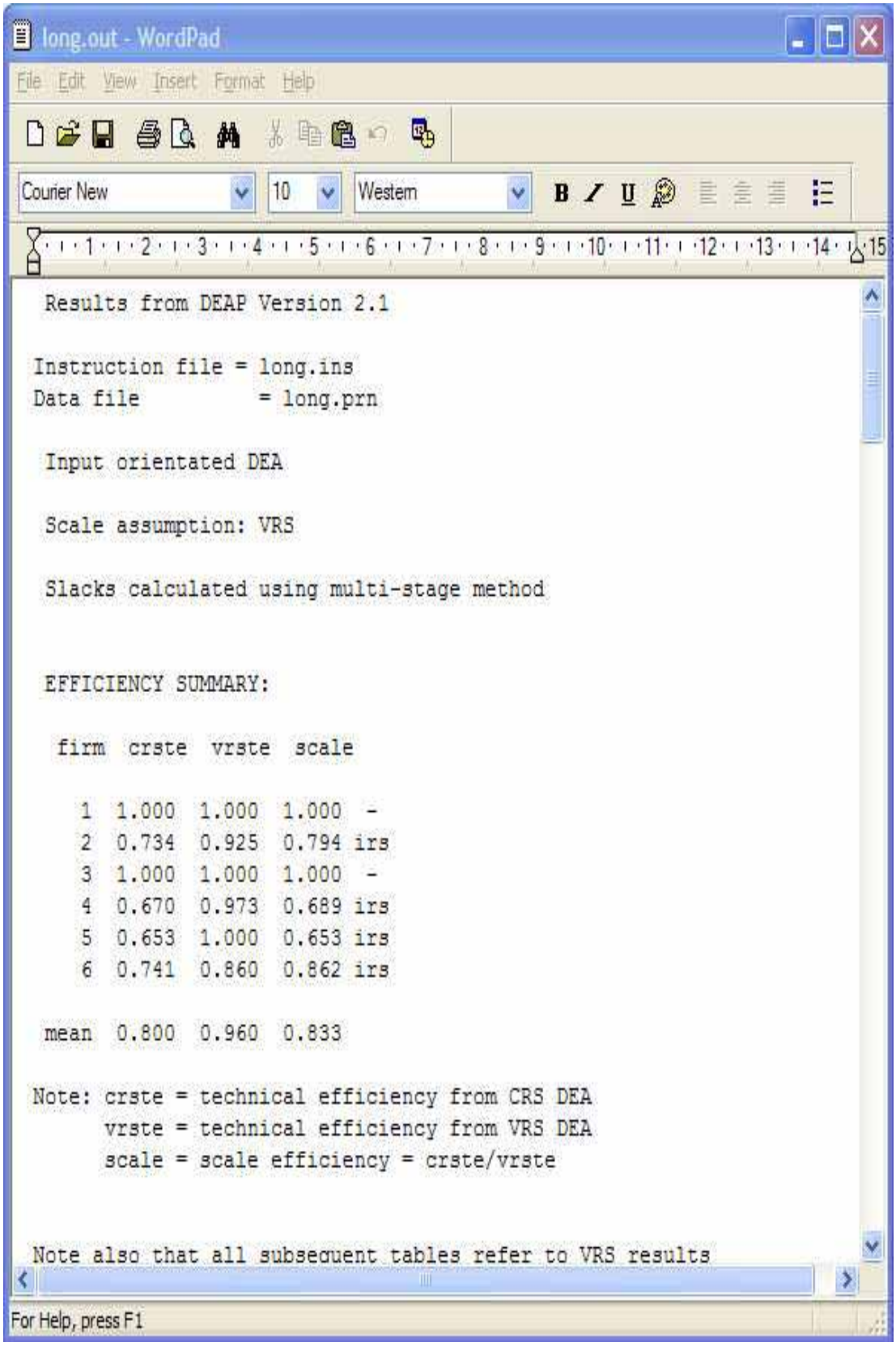
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = highc.ins
Data file        = highc.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS

 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm     te     ae     ce
    1  1.000  0.645  0.645
    2  0.851  0.962  0.818
    3  0.925  0.940  0.869
    4  0.945  0.868  0.820
    5  1.000  1.000  1.000
    6  1.000  1.000  1.000

 mean  0.953  0.902  0.859

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency



 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1          9242853.450  165297.468  12090520.000
    2          7891249.500  153470.800  10361199.000
    3          7891249.500  153470.800  10361199.000
    4          7891249.500  153470.800  10361199.000
    5          7891249.500  153470.800  10361199.000
    6         14649269.250  212604.140  19007804.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long.out - WordPad

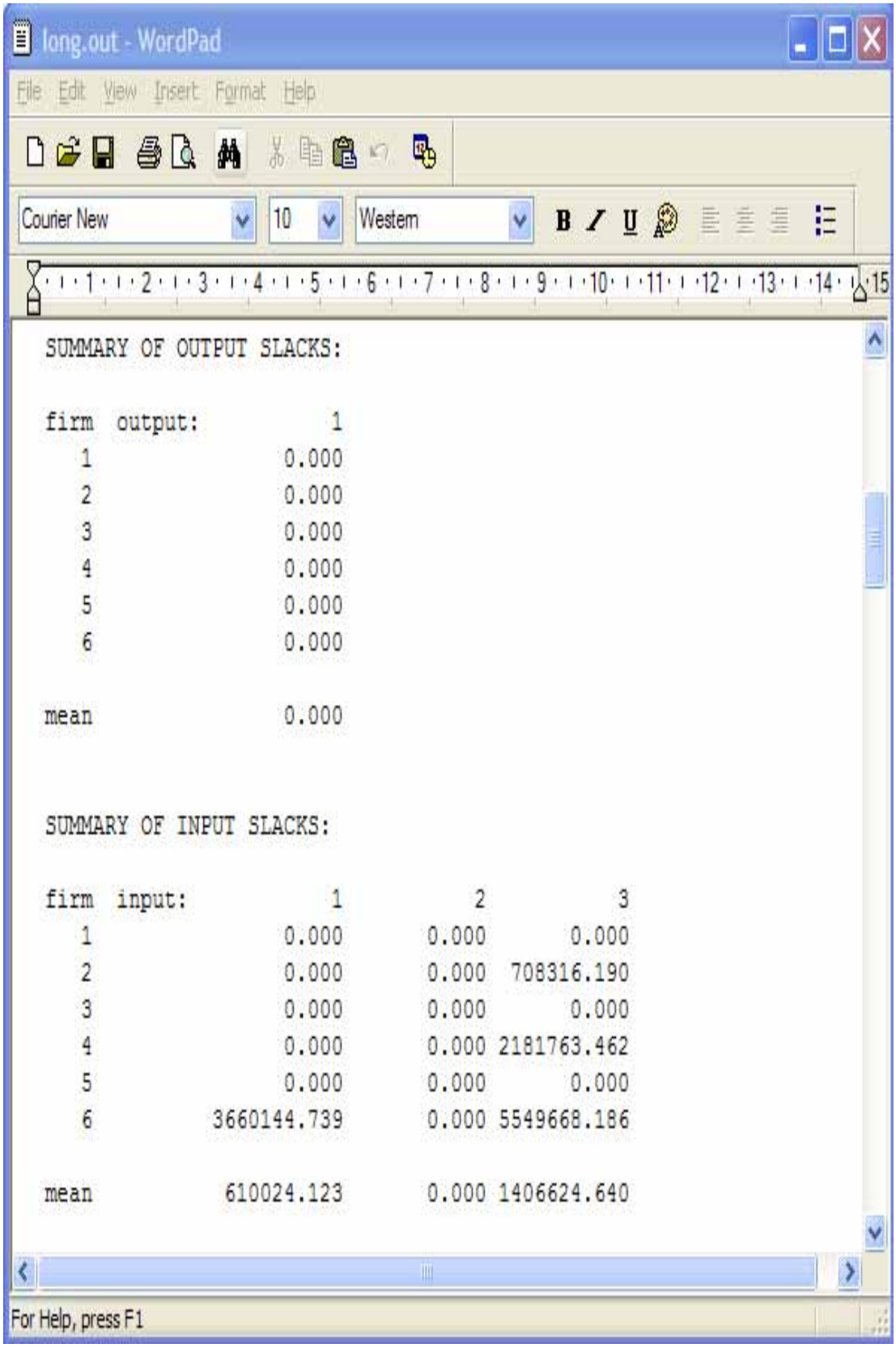
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = long.ins
Data file        = long.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  1.000  1.000  1.000  -
    2  0.734  0.925  0.794 irs
    3  1.000  1.000  1.000  -
    4  0.670  0.973  0.689 irs
    5  0.653  1.000  0.653 irs
    6  0.741  0.860  0.862 irs

 mean  0.800  0.960  0.833

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long.out - WordPad

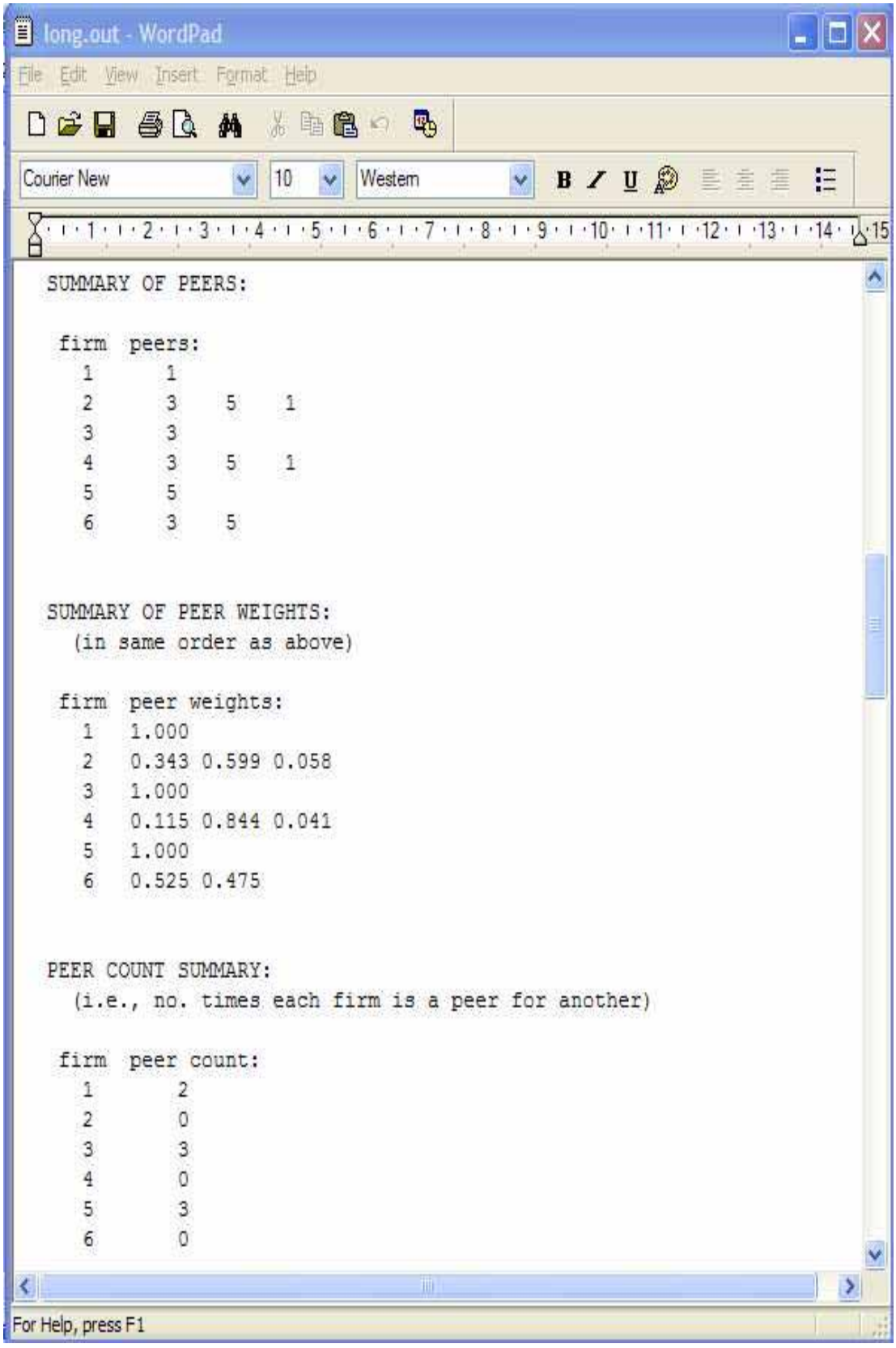
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm  output:          1
   1                0.000
   2                0.000
   3                0.000
   4                0.000
   5                0.000
   6                0.000

mean                0.000


SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm  input:           1          2          3
   1                0.000      0.000      0.000
   2                0.000      0.000  708316.190
   3                0.000      0.000      0.000
   4                0.000      0.000 2181763.462
   5                0.000      0.000      0.000
   6          3660144.739      0.000 5549668.186

mean           610024.123      0.000 1406624.640
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น


long.out - WordPad

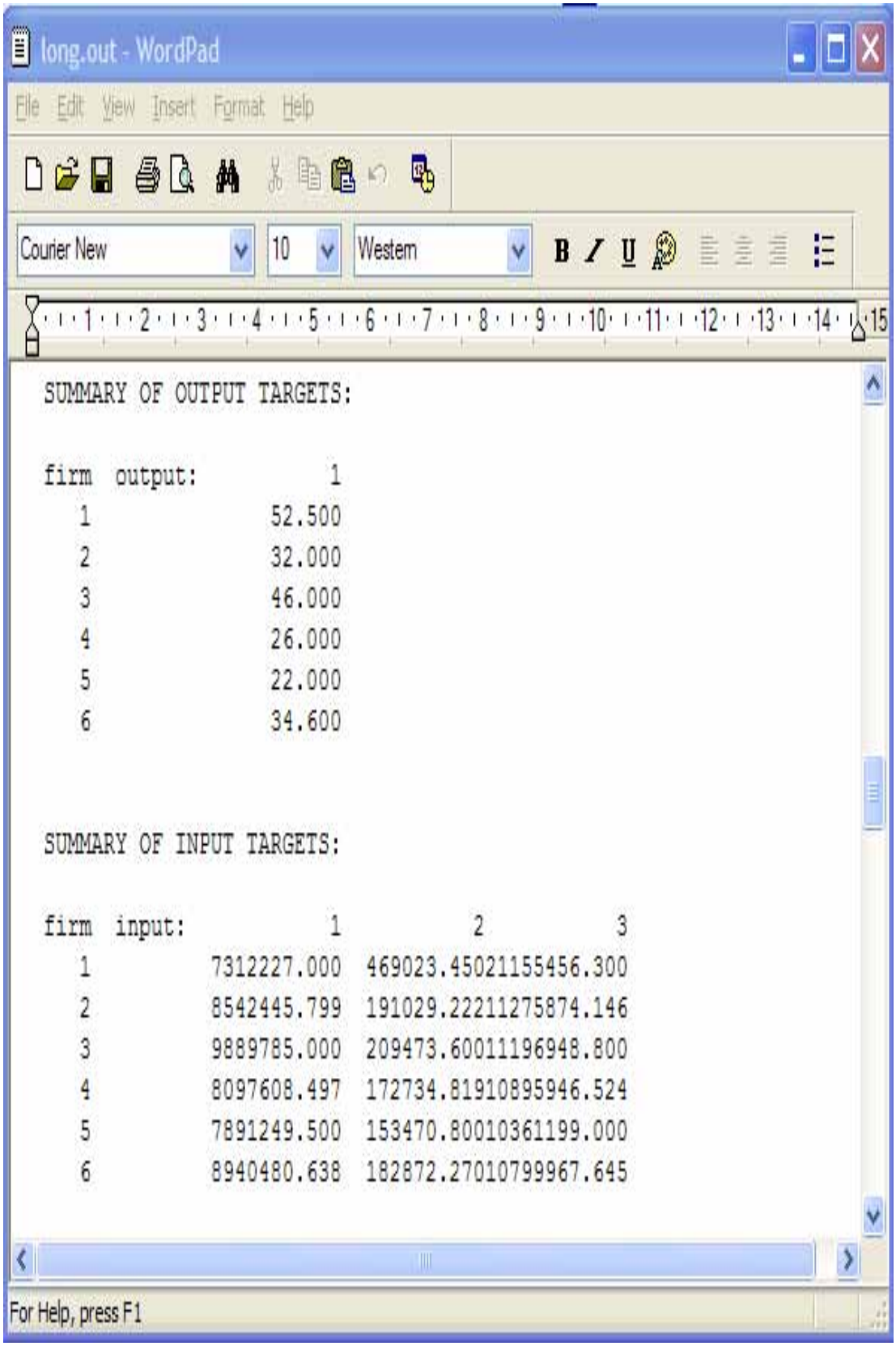
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
SUMMARY OF PEERS:

 firm  peers:
   1      1
   2      3     5     1
   3      3
   4      3     5     1
   5      5
   6      3     5


SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
  (in same order as above)

 firm  peer weights:
   1   1.000
   2   0.343 0.599 0.058
   3   1.000
   4   0.115 0.844 0.041
   5   1.000
   6   0.525 0.475


PEER COUNT SUMMARY:
  (i.e., no. times each firm is a peer for another)

 firm  peer count:
   1       2
   2       0
   3       3
   4       0
   5       3
   6       0
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น


long.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

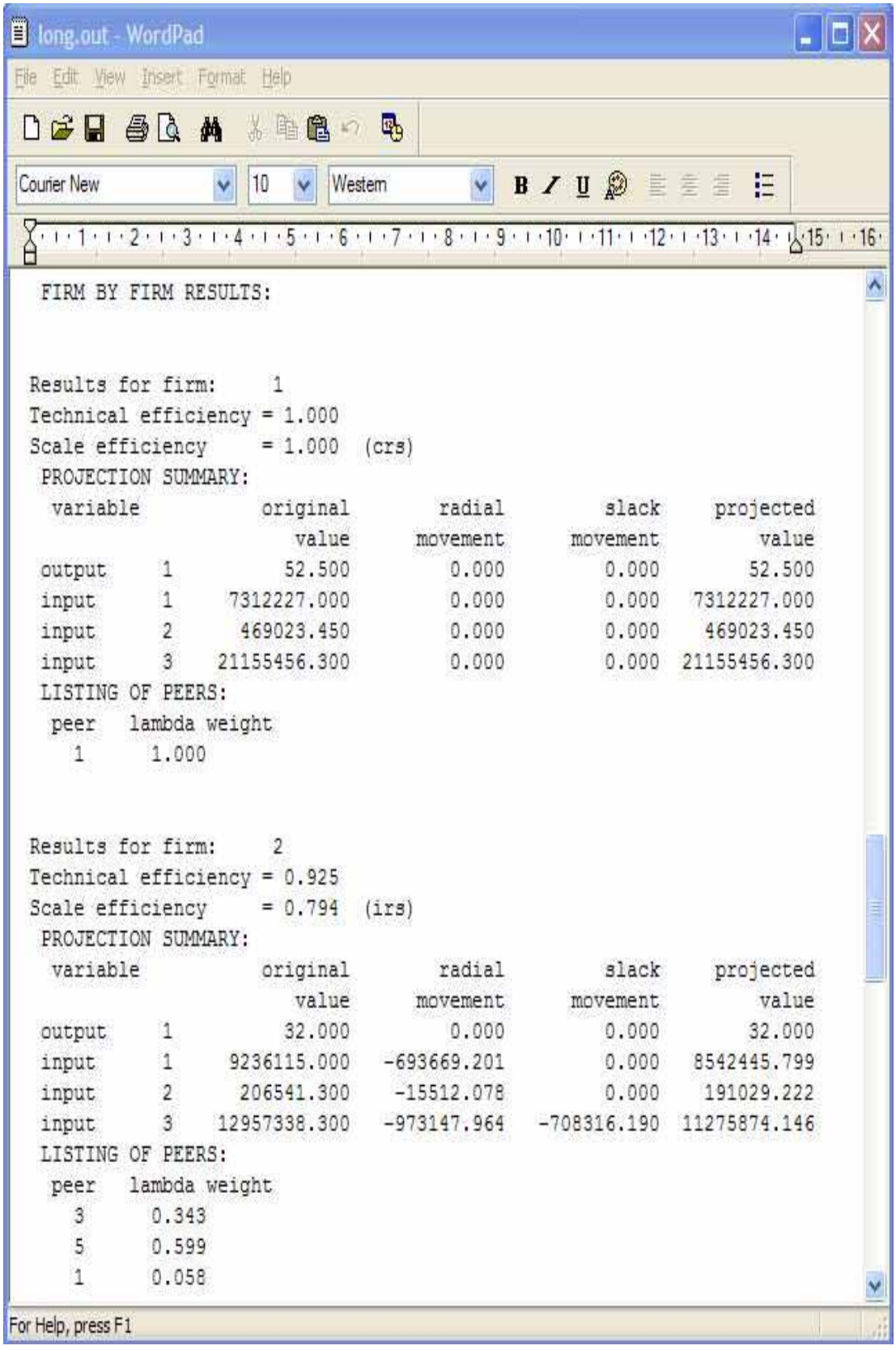
firm	output:	1
1		52.500
2		32.000
3		46.000
4		26.000
5		22.000
6		34.600

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2	3
1		7312227.000	469023.45021155456.300	
2		8542445.799	191029.22211275874.146	
3		9889785.000	209473.60011196948.800	
4		8097608.497	172734.81910895946.524	
5		7891249.500	153470.80010361199.000	
6		8940480.638	182872.27010799967.645	

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long.out - WordPad

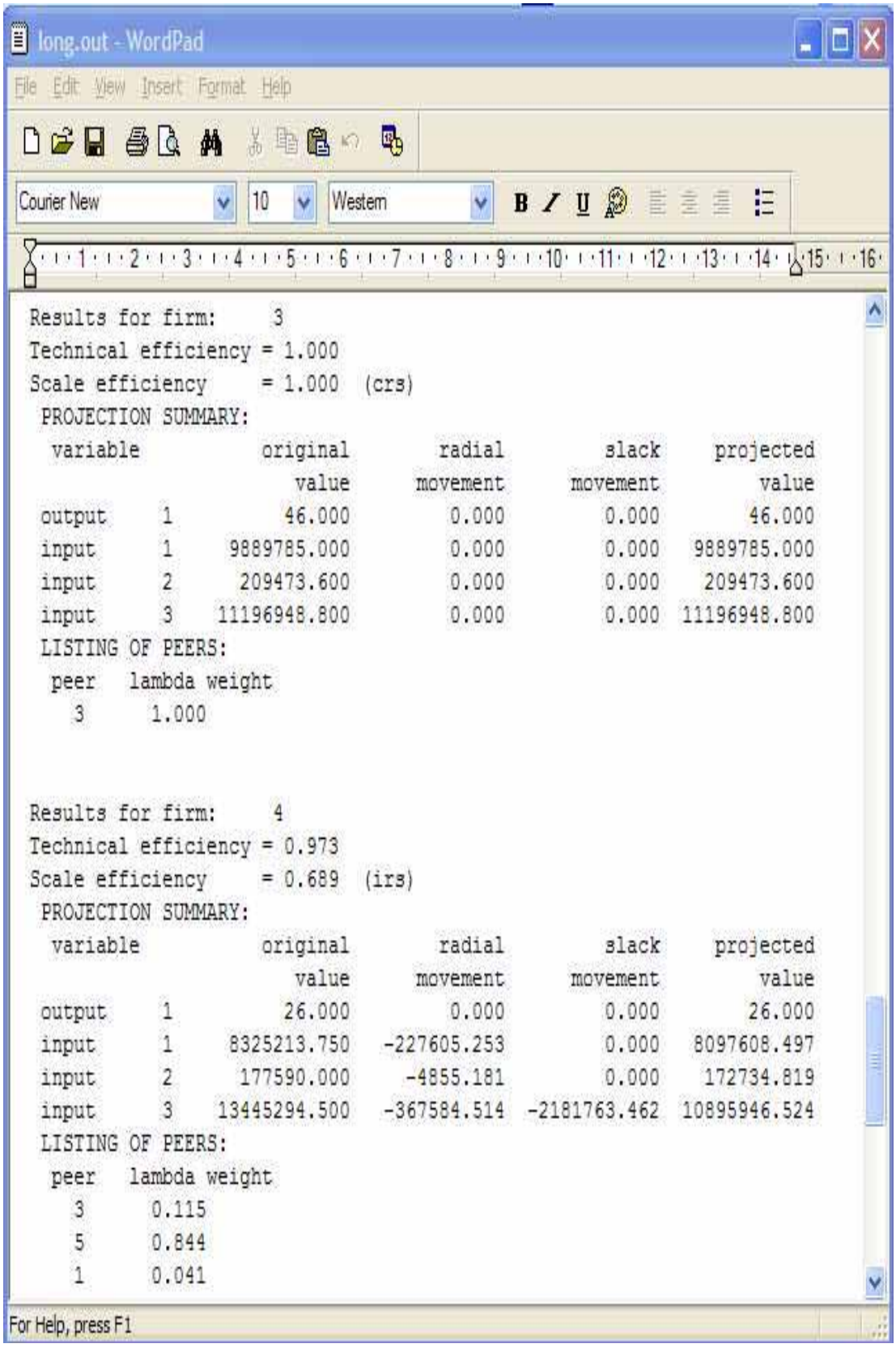
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          52.500         0.000         0.000        52.500
 input      1     7312227.000         0.000         0.000   7312227.000
 input      2      469023.450         0.000         0.000    469023.450
 input      3    21155456.300         0.000         0.000  21155456.300
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 0.925
Scale efficiency     = 0.794  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          32.000         0.000         0.000        32.000
 input      1     9236115.000   -693669.201         0.000   8542445.799
 input      2      206541.300    -15512.078         0.000    191029.222
 input      3    12957338.300   -973147.964   -708316.190  11275874.146
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      0.343
    5      0.599
    1      0.058
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long.out - WordPad

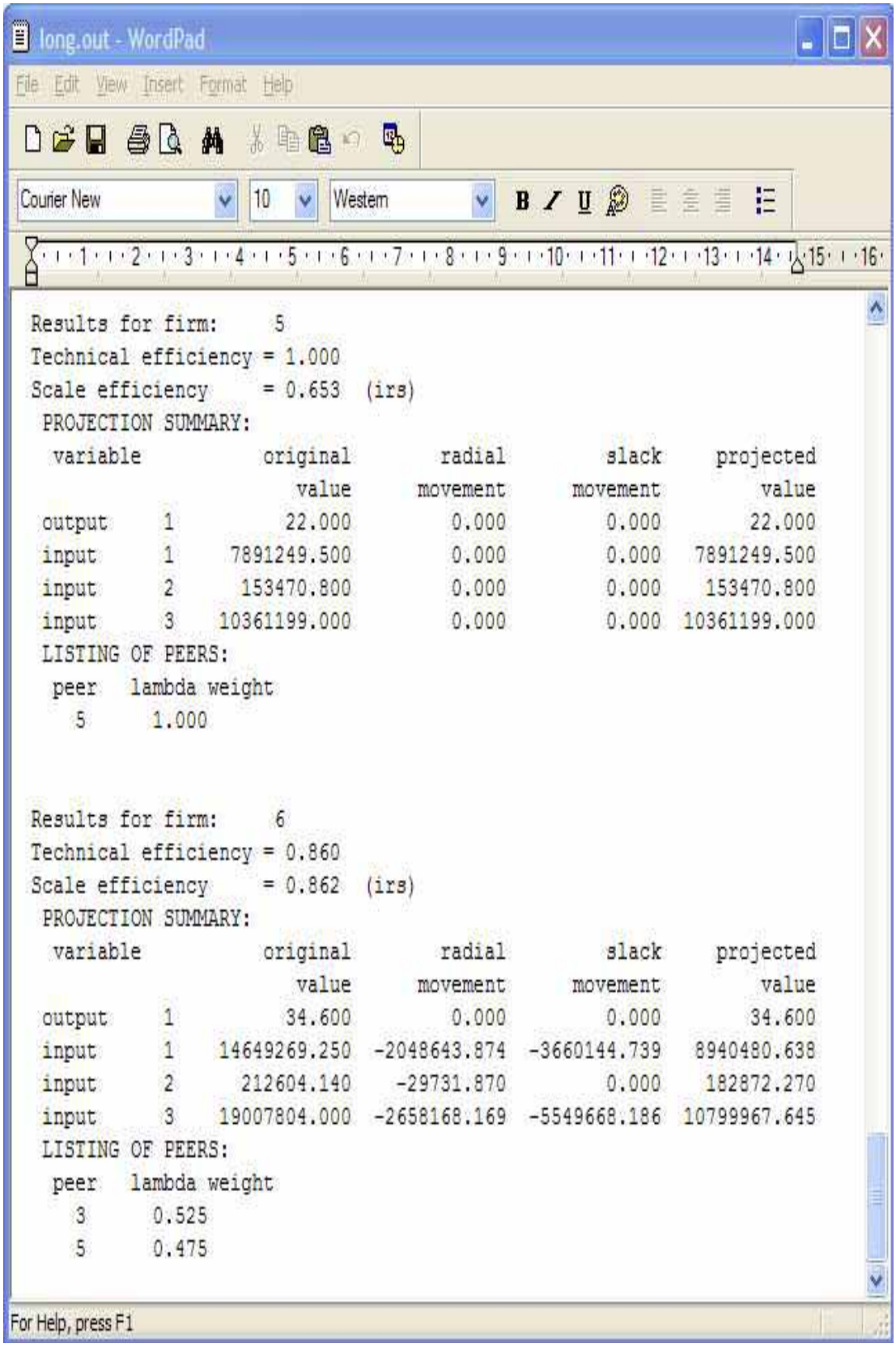
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          46.000         0.000         0.000        46.000
 input      1     9889785.000         0.000         0.000   9889785.000
 input      2      209473.600         0.000         0.000    209473.600
 input      3    11196948.800         0.000         0.000  11196948.800
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 0.973
Scale efficiency     = 0.689  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          26.000         0.000         0.000        26.000
 input      1     8325213.750   -227605.253         0.000   8097608.497
 input      2      177590.000     -4855.181         0.000    172734.819
 input      3    13445294.500   -367584.514  -2181763.462  10895946.524
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      0.115
    5      0.844
    1      0.041
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long.out - WordPad

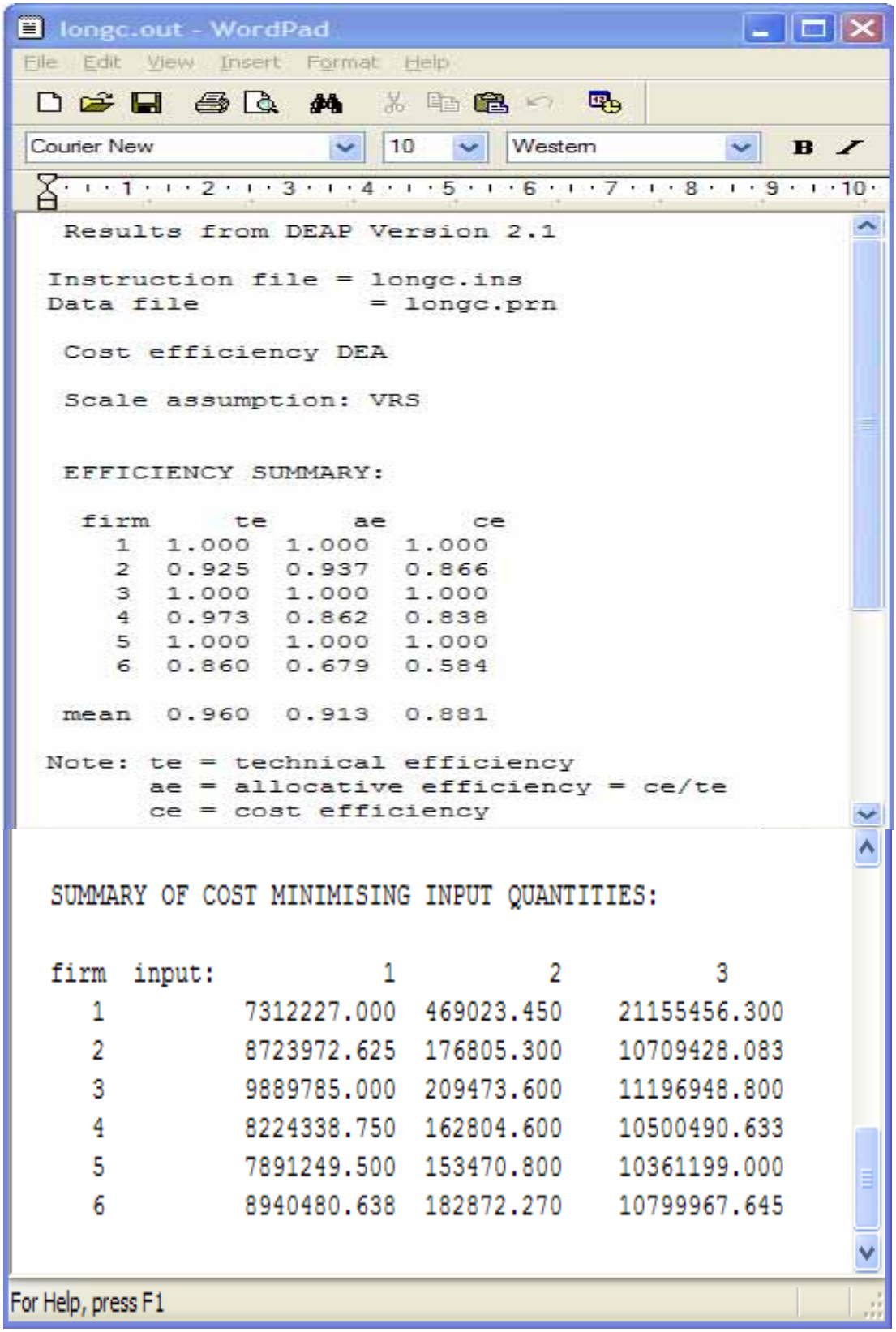
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 0.653  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original       radial         slack     projected
                       value     movement      movement         value
 output     1          22.000        0.000         0.000        22.000
 input      1     7891249.500        0.000         0.000   7891249.500
 input      2      153470.800        0.000         0.000    153470.800
 input      3    10361199.000        0.000         0.000  10361199.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 0.860
Scale efficiency     = 0.862  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original       radial         slack     projected
                       value     movement      movement         value
 output     1          34.600        0.000         0.000        34.600
 input      1    14649269.250 -2048643.874 -3660144.739   8940480.638
 input      2      212604.140   -29731.870         0.000    182872.270
 input      3    19007804.000 -2658168.169 -5549668.186  10799967.645
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      0.525
    5      0.475
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 3 จากการ Run Cost-DEA



longc.out - WordPad

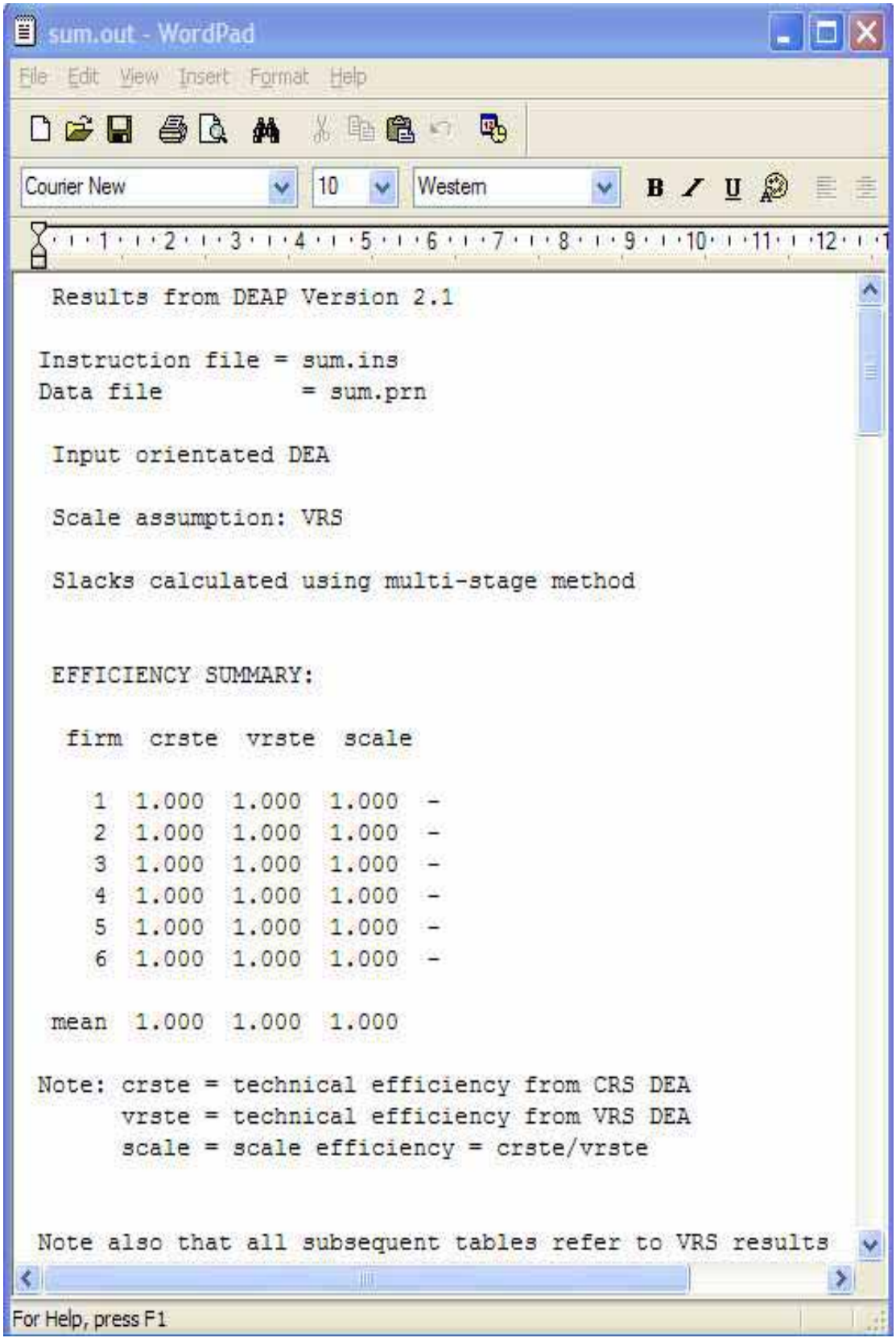
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

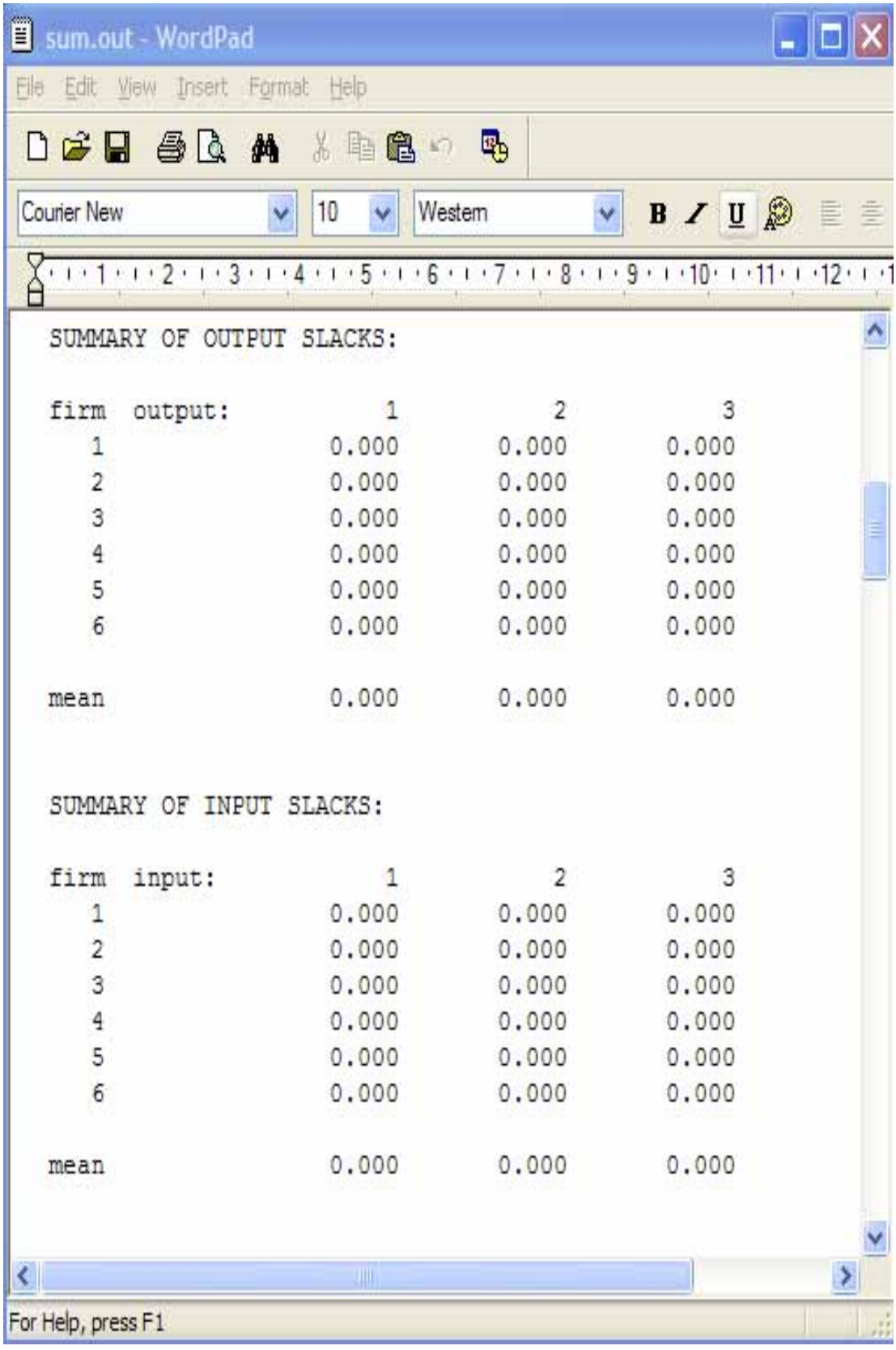
```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = longc.ins
Data file        = longc.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm      te      ae      ce
    1   1.000   1.000   1.000
    2   0.925   0.937   0.866
    3   1.000   1.000   1.000
    4   0.973   0.862   0.838
    5   1.000   1.000   1.000
    6   0.860   0.679   0.584

 mean   0.960   0.913   0.881

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency


 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1          7312227.000  469023.450  21155456.300
    2          8723972.625  176805.300  10709428.083
    3          9889785.000  209473.600  11196948.800
    4          8224338.750  162804.600  10500490.633
    5          7891249.500  153470.800  10361199.000
    6          8940480.638  182872.270  10799967.645
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



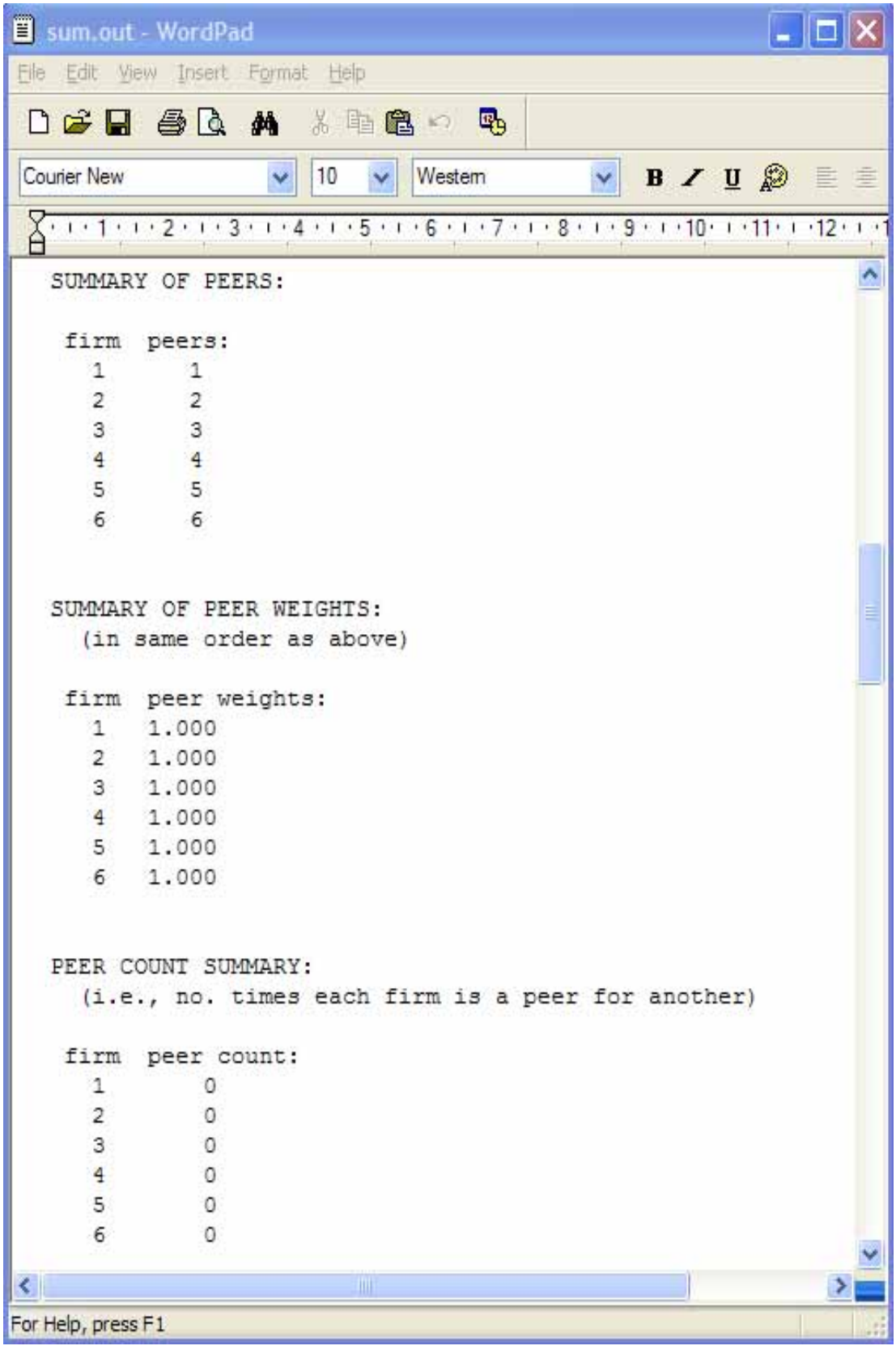
SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000

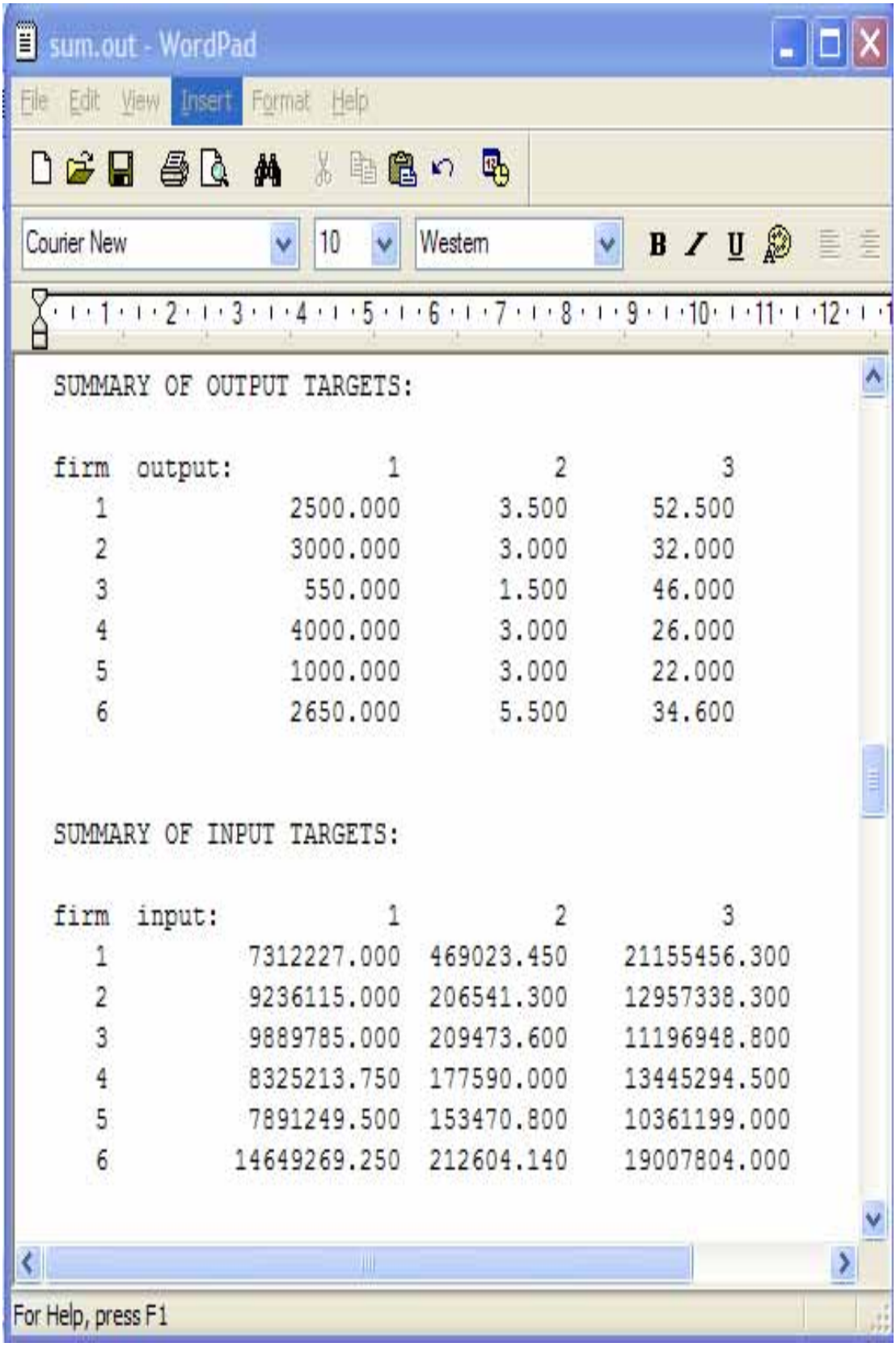
SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000

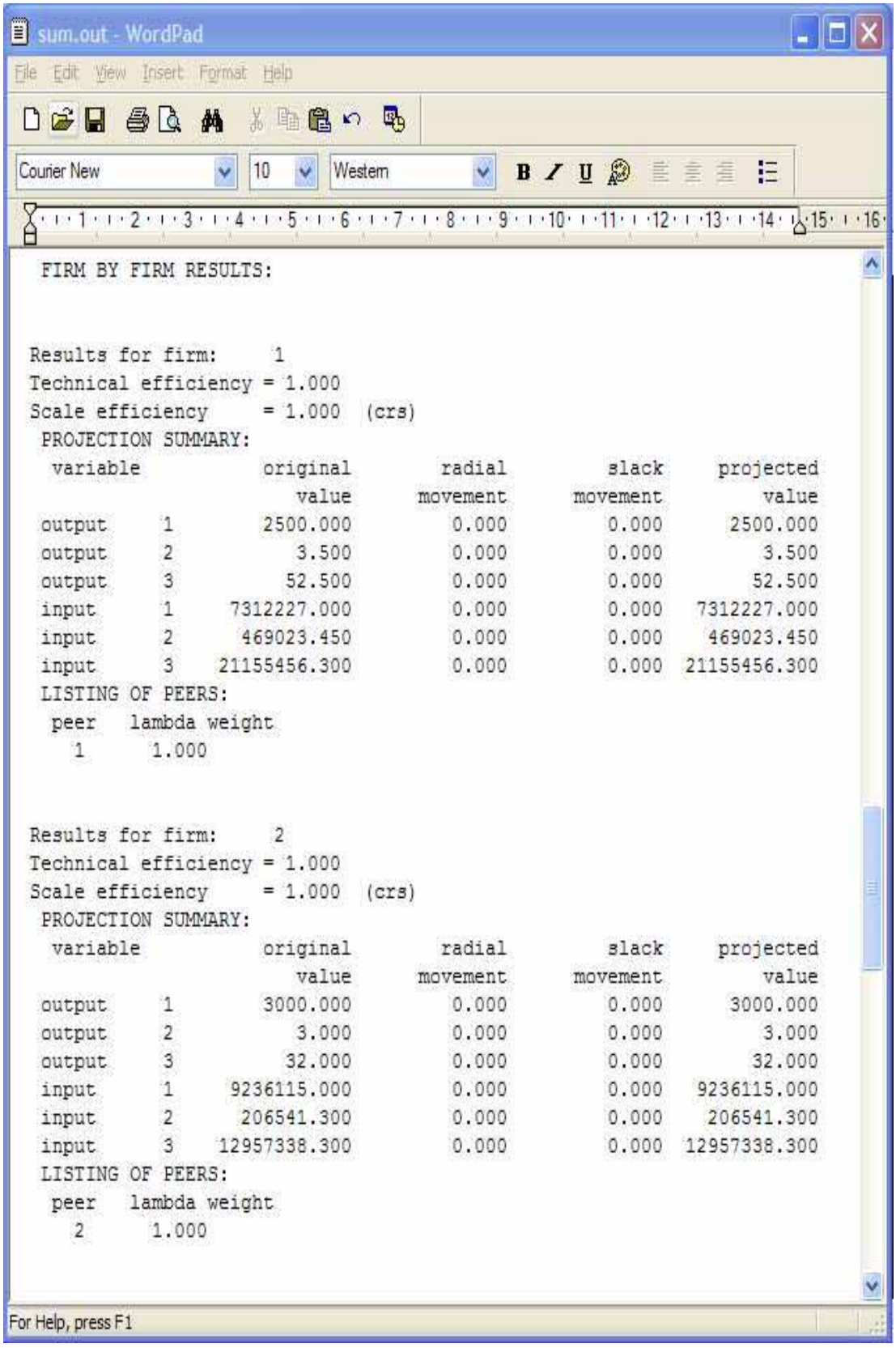
แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum.out - WordPad

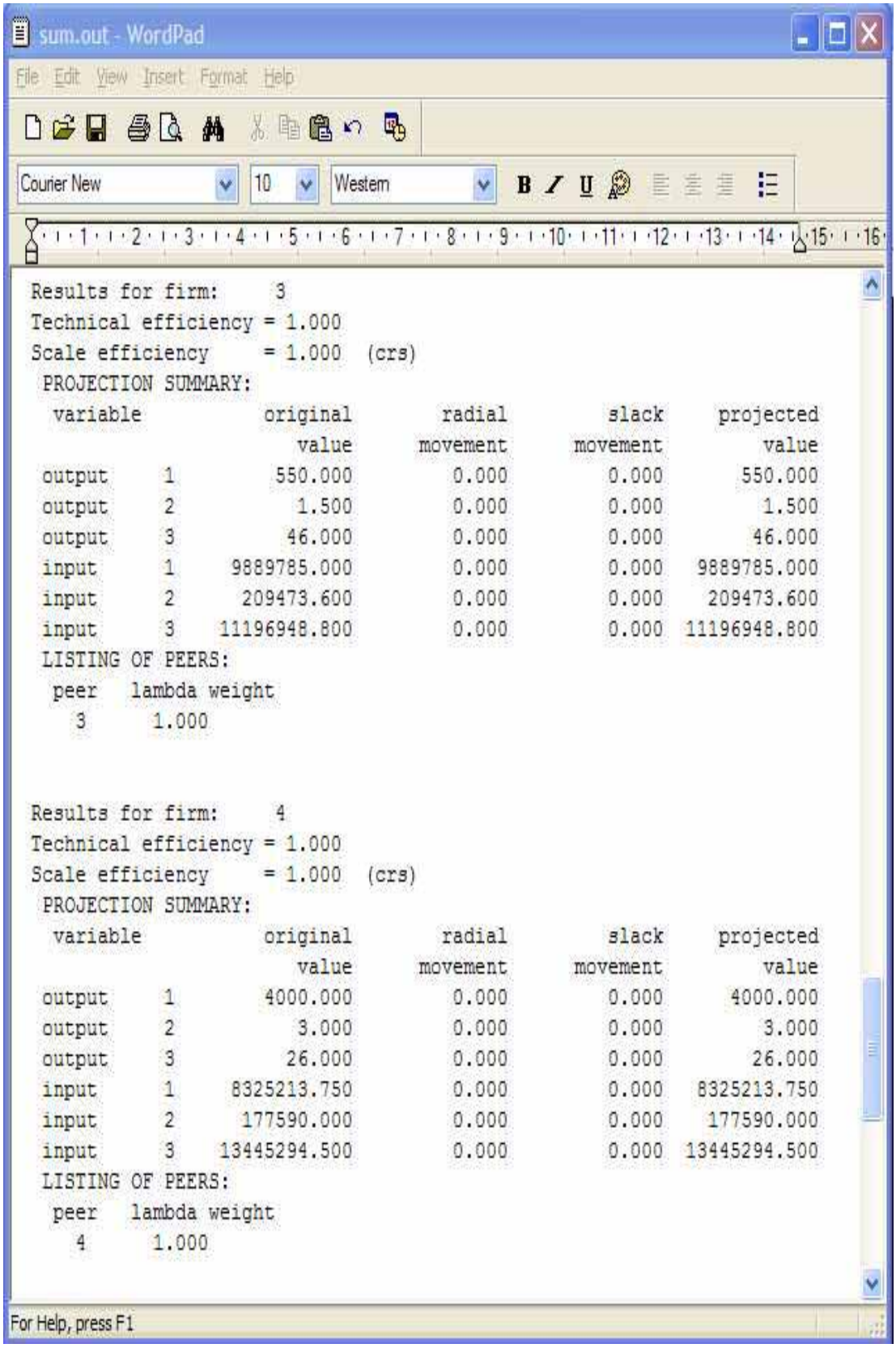
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        2500.000         0.000         0.000      2500.000
 output     2           3.500         0.000         0.000         3.500
 output     3          52.500         0.000         0.000        52.500
 input      1     7312227.000         0.000         0.000   7312227.000
 input      2      469023.450         0.000         0.000    469023.450
 input      3    21155456.300         0.000         0.000  21155456.300
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        3000.000         0.000         0.000      3000.000
 output     2           3.000         0.000         0.000         3.000
 output     3          32.000         0.000         0.000        32.000
 input      1     9236115.000         0.000         0.000   9236115.000
 input      2      206541.300         0.000         0.000    206541.300
 input      3    12957338.300         0.000         0.000  12957338.300
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    2      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum.out - WordPad

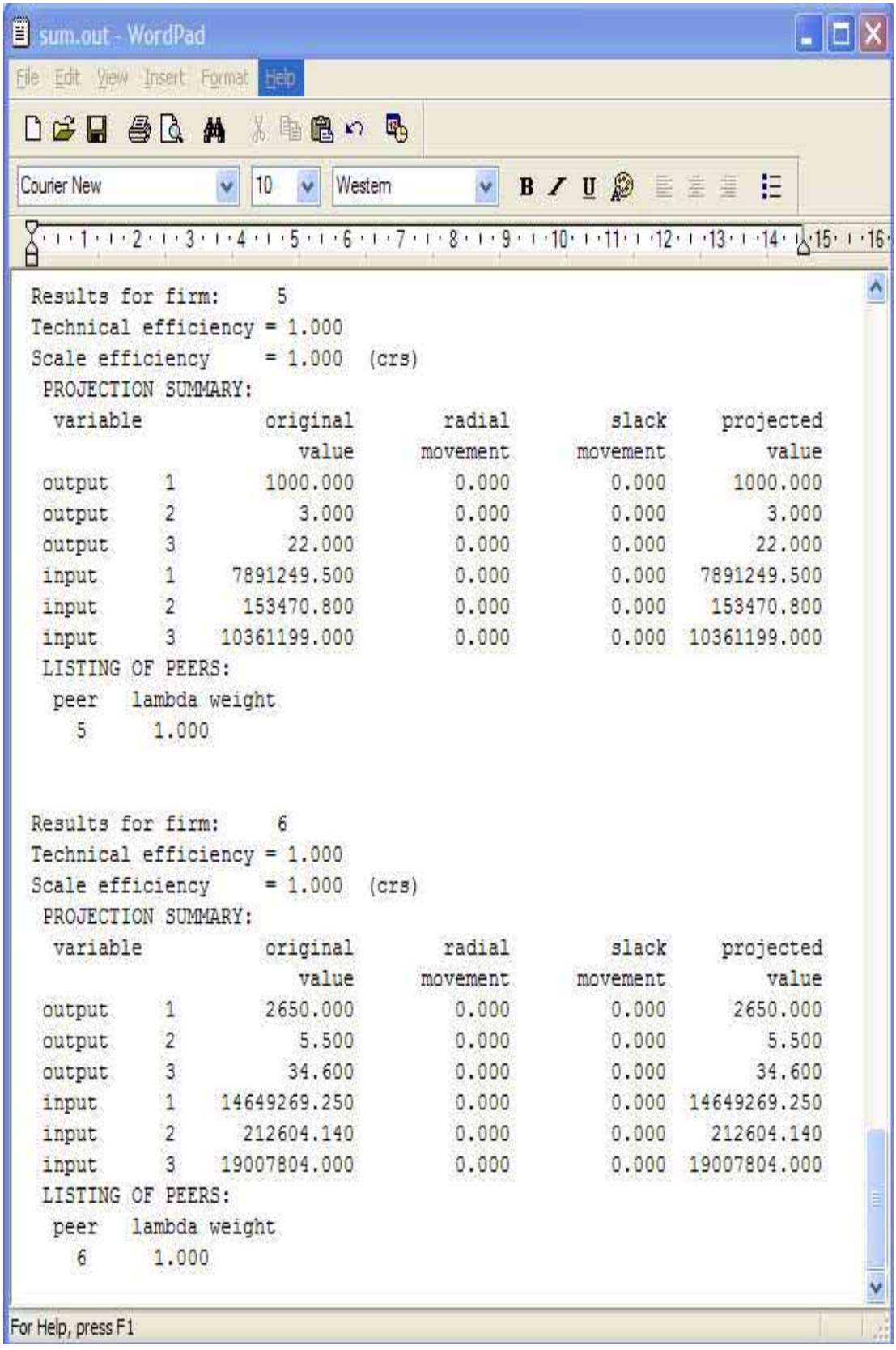
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1         550.000         0.000         0.000       550.000
 output     2           1.500         0.000         0.000         1.500
 output     3          46.000         0.000         0.000        46.000
 input      1     9889785.000         0.000         0.000   9889785.000
 input      2      209473.600         0.000         0.000    209473.600
 input      3    11196948.800         0.000         0.000  11196948.800
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1        4000.000         0.000         0.000      4000.000
 output     2           3.000         0.000         0.000         3.000
 output     3          26.000         0.000         0.000        26.000
 input      1     8325213.750         0.000         0.000   8325213.750
 input      2      177590.000         0.000         0.000    177590.000
 input      3    13445294.500         0.000         0.000  13445294.500
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    4      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum.out - WordPad

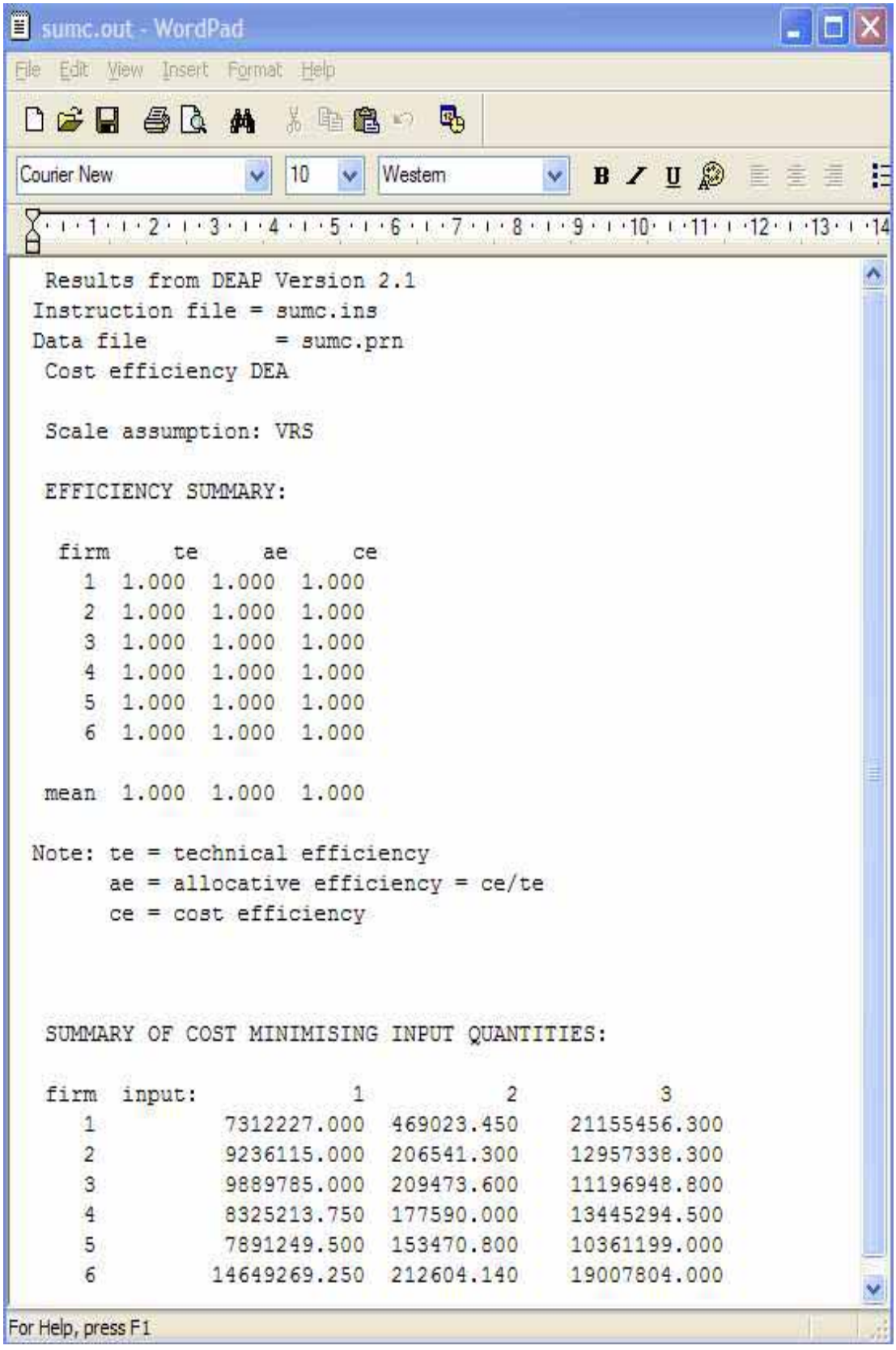
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        1000.000         0.000         0.000      1000.000
 output     2           3.000         0.000         0.000         3.000
 output     3          22.000         0.000         0.000        22.000
 input      1     7891249.500         0.000         0.000   7891249.500
 input      2      153470.800         0.000         0.000    153470.800
 input      3    10361199.000         0.000         0.000  10361199.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        2650.000         0.000         0.000      2650.000
 output     2           5.500         0.000         0.000         5.500
 output     3          34.600         0.000         0.000        34.600
 input      1    14649269.250         0.000         0.000  14649269.250
 input      2      212604.140         0.000         0.000    212604.140
 input      3    19007804.000         0.000         0.000  19007804.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    6      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 4 จากการ Run Cost-DEA



sumc.out - WordPad

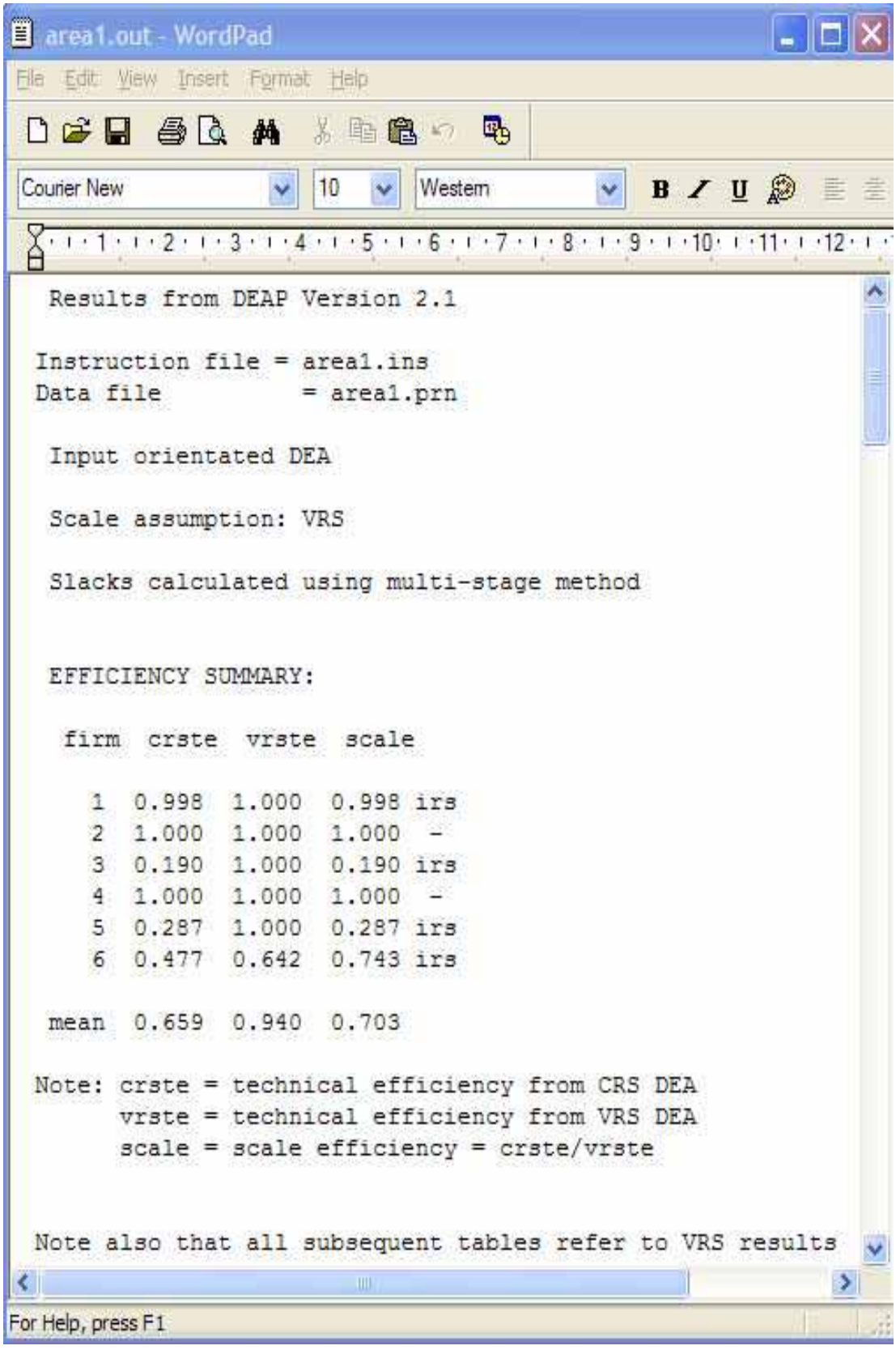
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1
Instruction file = sumc.ins
Data file        = sumc.prn
 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS

 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm     te     ae     ce
    1  1.000  1.000  1.000
    2  1.000  1.000  1.000
    3  1.000  1.000  1.000
    4  1.000  1.000  1.000
    5  1.000  1.000  1.000
    6  1.000  1.000  1.000

 mean  1.000  1.000  1.000

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency


 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1          7312227.000  469023.450    21155456.300
    2          9236115.000  206541.300    12957338.300
    3          9889785.000  209473.600    11196948.800
    4          8325213.750  177590.000    13445294.500
    5          7891249.500  153470.800    10361199.000
    6         14649269.250  212604.140    19007804.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



area1.out - WordPad

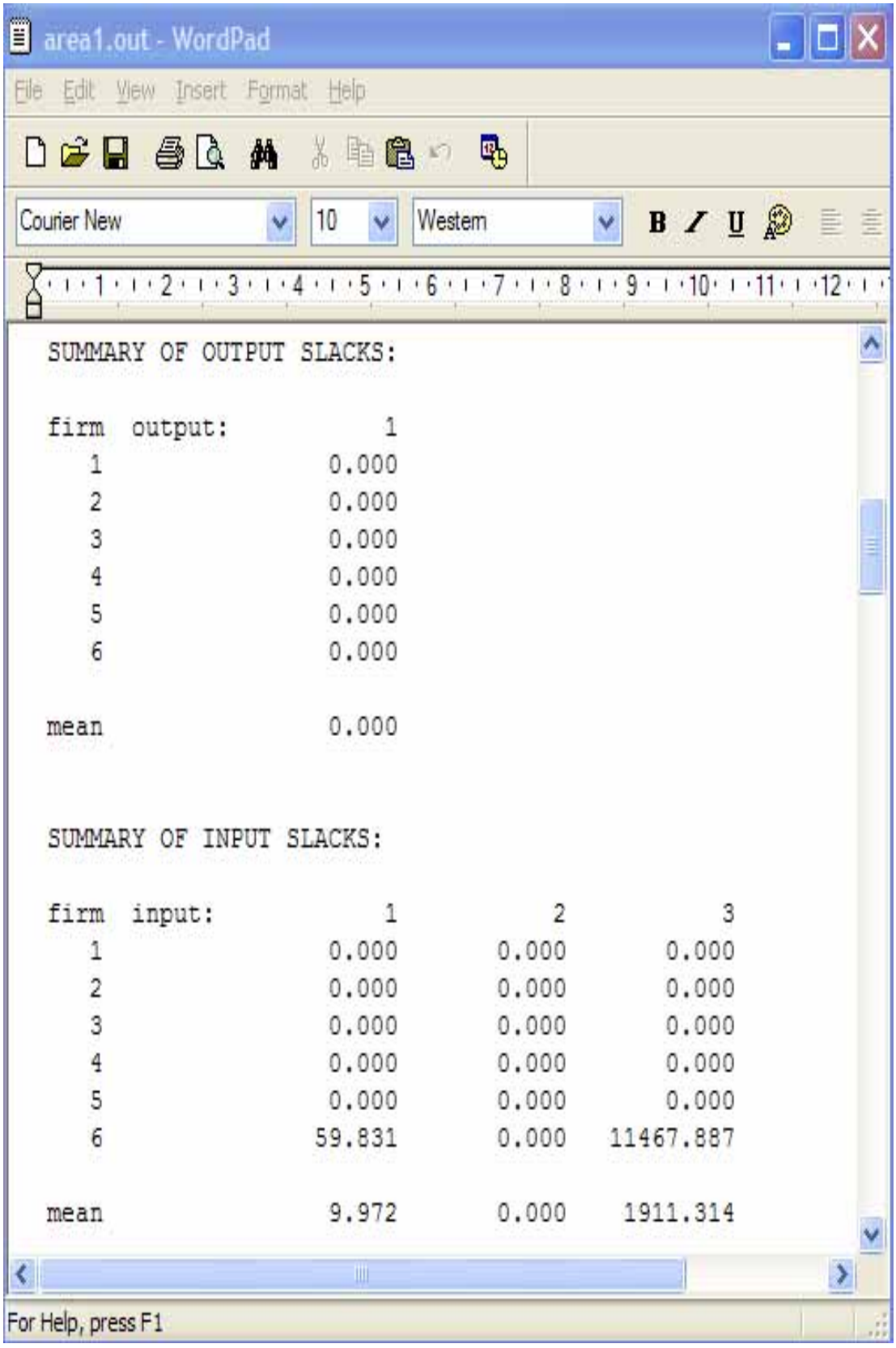
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = area1.ins
Data file        = area1.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  0.998  1.000  0.998 irs
    2  1.000  1.000  1.000  -
    3  0.190  1.000  0.190 irs
    4  1.000  1.000  1.000  -
    5  0.287  1.000  0.287 irs
    6  0.477  0.642  0.743 irs

 mean  0.659  0.940  0.703

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



area1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

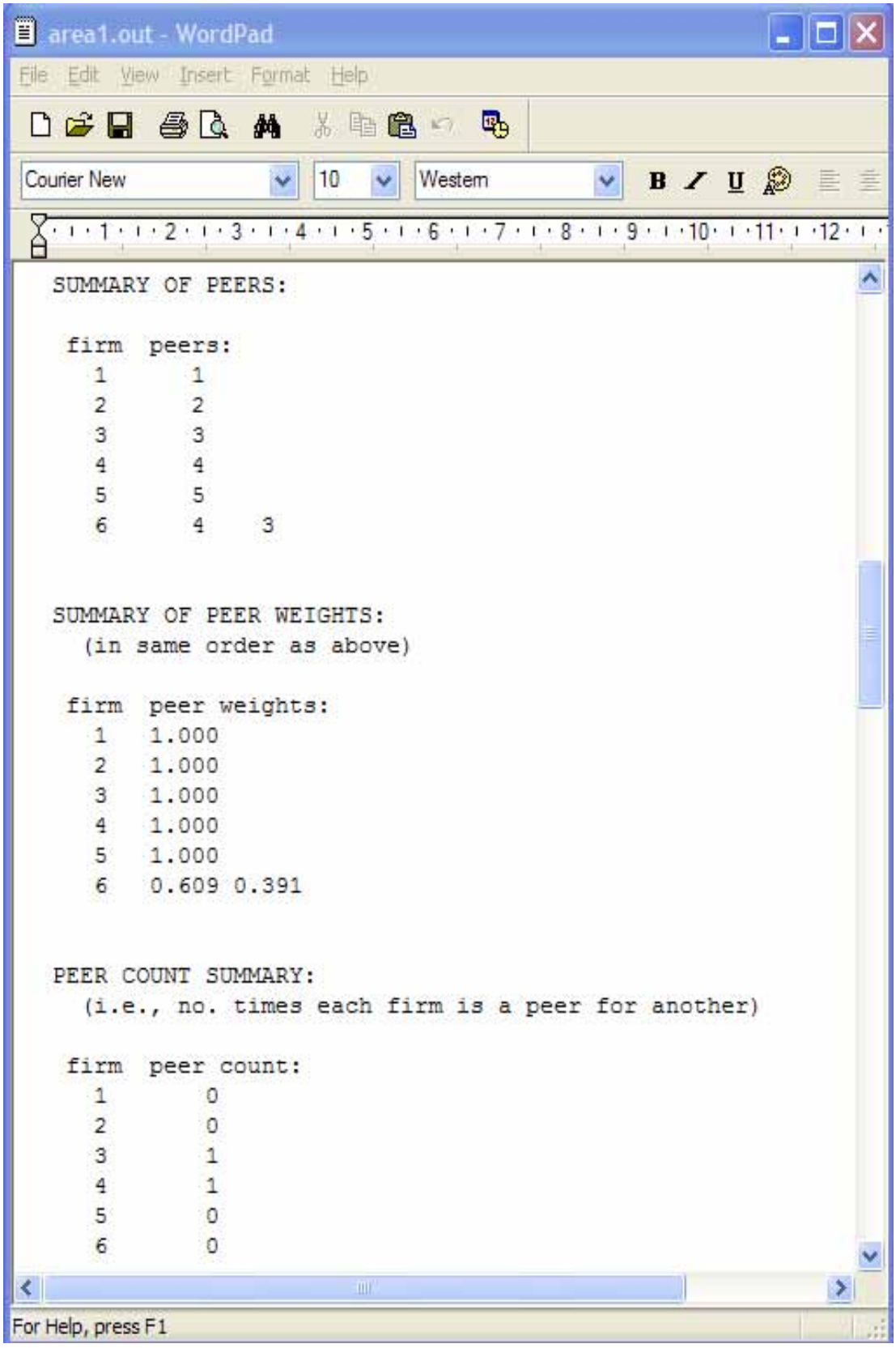
firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
4		0.000
5		0.000
6		0.000
mean		0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

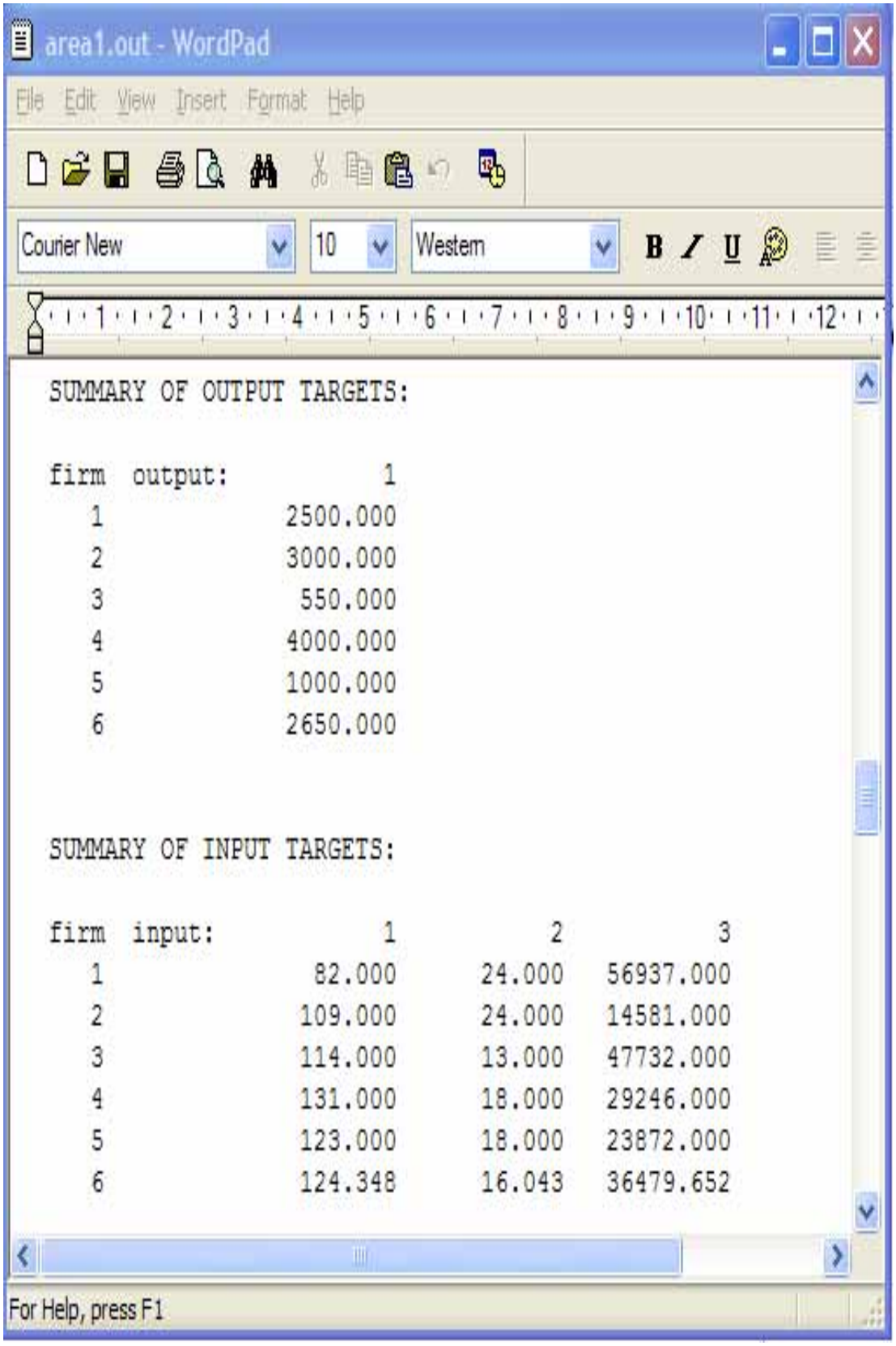
firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		59.831	0.000	11467.887
mean		9.972	0.000	1911.314

For Help, press F1

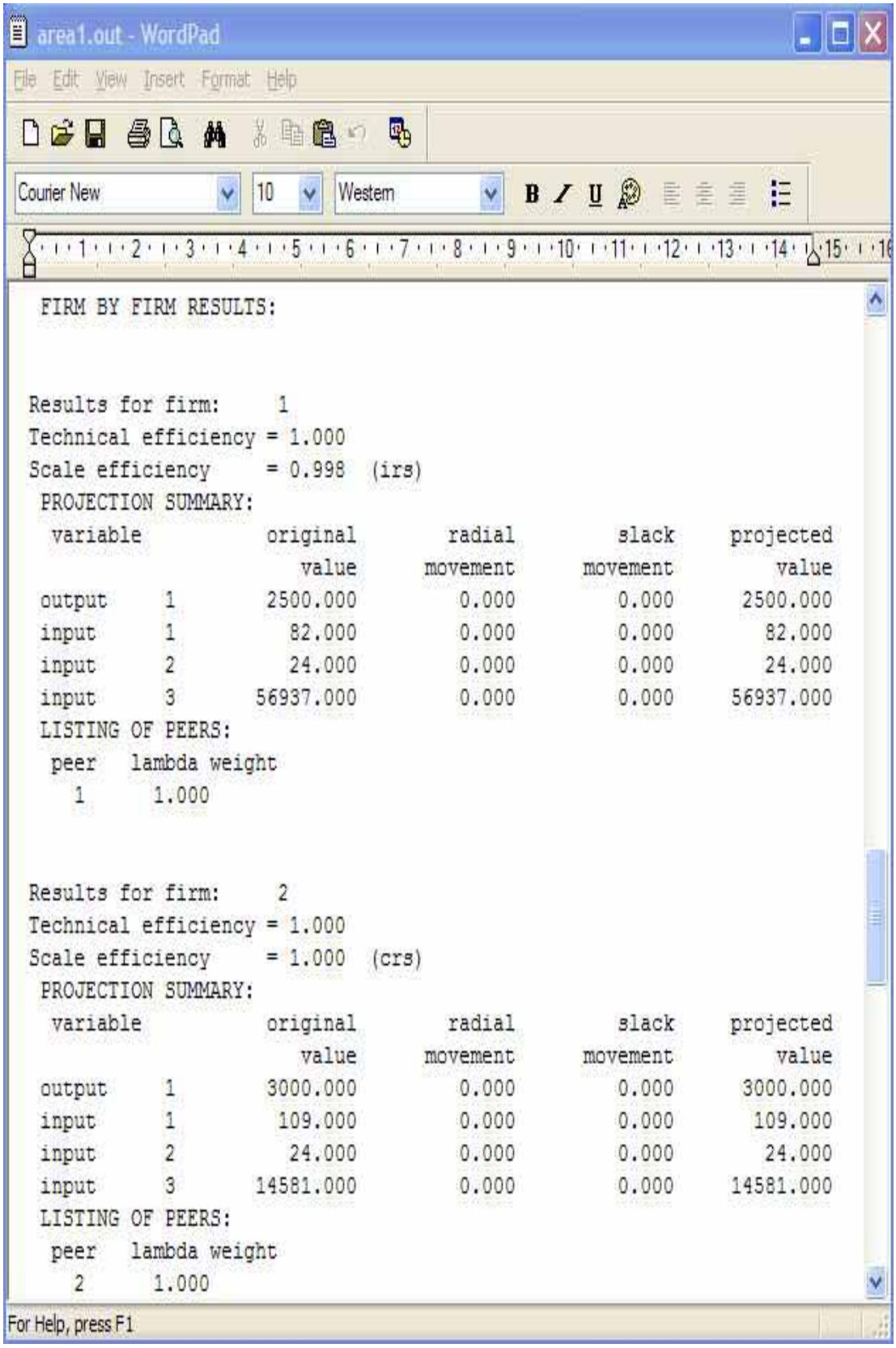
แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



area1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 0.998 (irs)
PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2500.000	0.000	0.000	2500.000
input	1	82.000	0.000	0.000	82.000
input	2	24.000	0.000	0.000	24.000
input	3	56937.000	0.000	0.000	56937.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
1	1.000

Results for firm: 2
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency = 1.000 (crs)
PROJECTION SUMMARY:

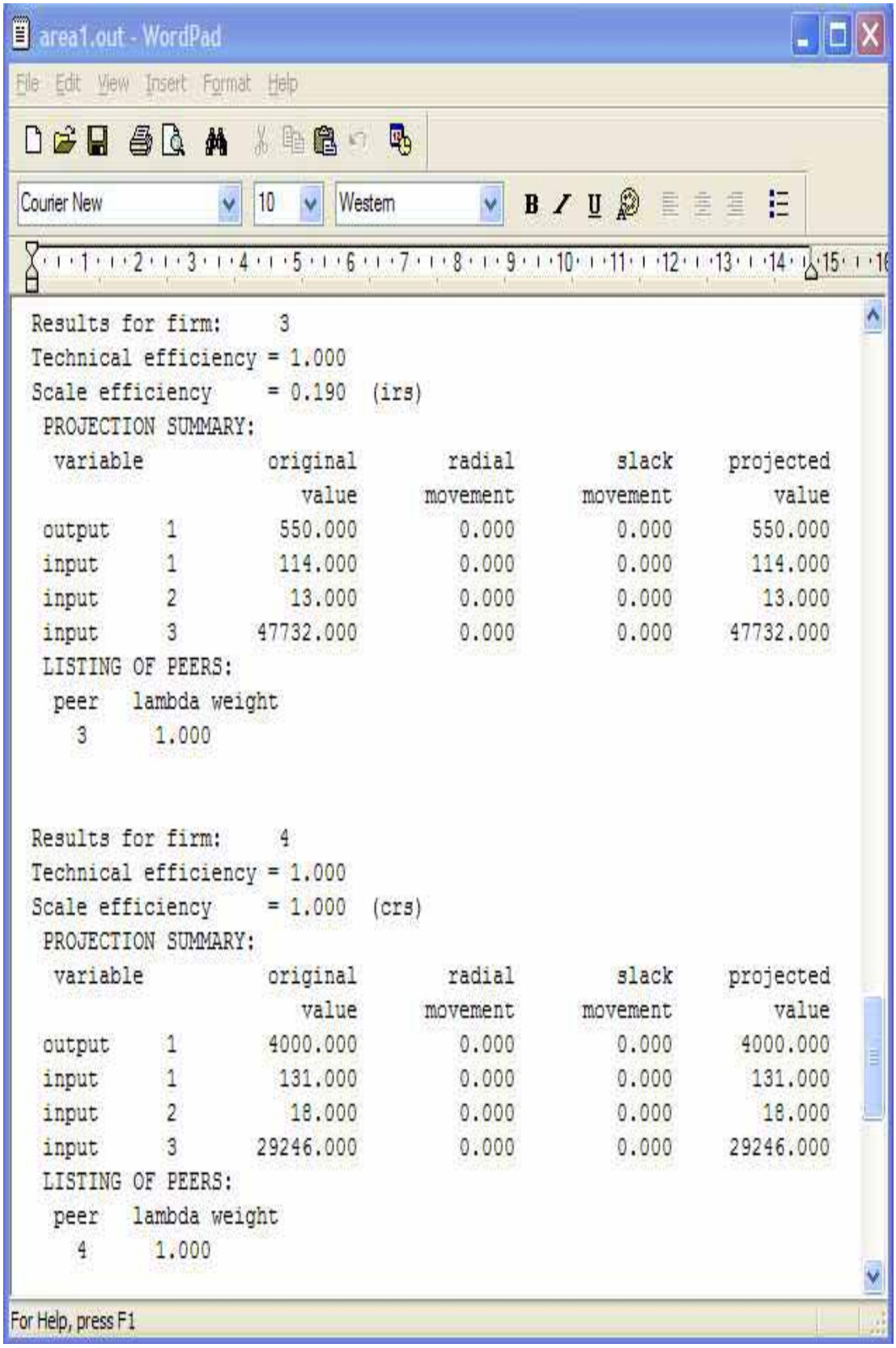
variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	3000.000	0.000	0.000	3000.000
input	1	109.000	0.000	0.000	109.000
input	2	24.000	0.000	0.000	24.000
input	3	14581.000	0.000	0.000	14581.000

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
2	1.000

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



area1.out - WordPad

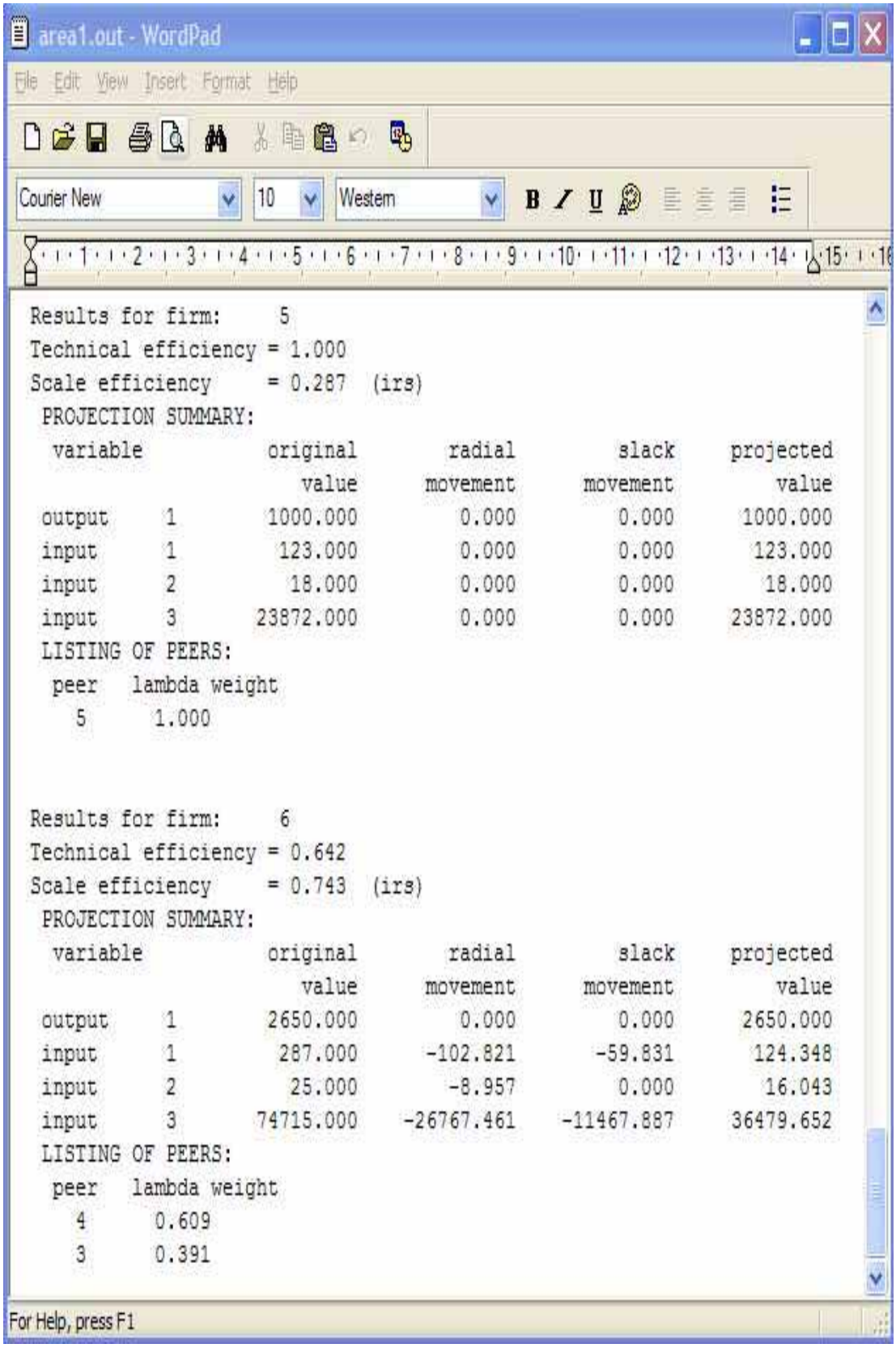
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 0.190  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1        550.000         0.000         0.000       550.000
 input      1        114.000         0.000         0.000       114.000
 input      2         13.000         0.000         0.000        13.000
 input      3      47732.000         0.000         0.000     47732.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1       4000.000         0.000         0.000      4000.000
 input      1        131.000         0.000         0.000       131.000
 input      2         18.000         0.000         0.000        18.000
 input      3      29246.000         0.000         0.000     29246.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    4      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



area1.out - WordPad

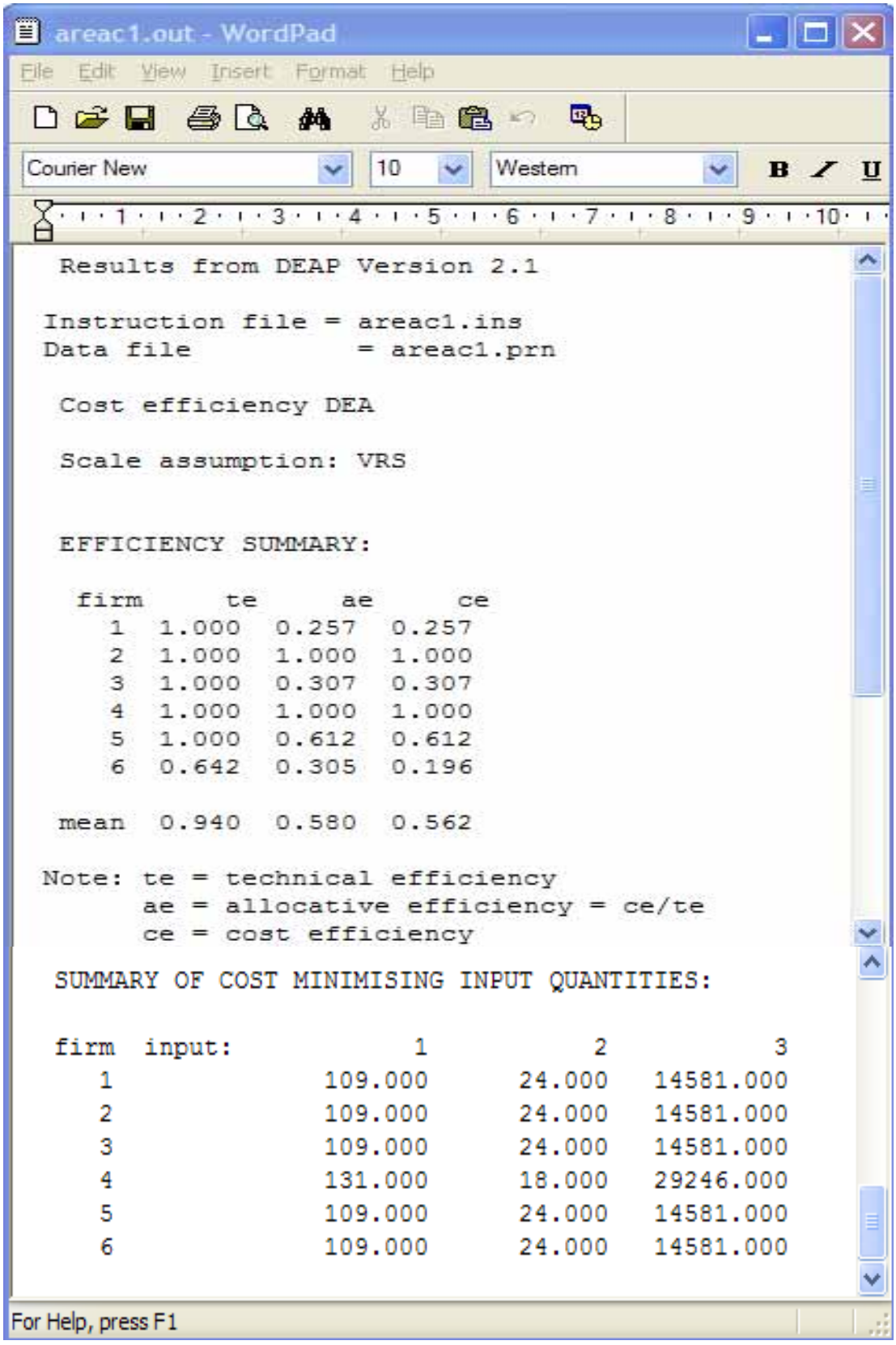
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 0.287  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1       1000.000         0.000         0.000      1000.000
 input      1        123.000         0.000         0.000       123.000
 input      2         18.000         0.000         0.000        18.000
 input      3      23872.000         0.000         0.000     23872.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 0.642
Scale efficiency     = 0.743  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1       2650.000         0.000         0.000      2650.000
 input      1        287.000      -102.821       -59.831       124.348
 input      2         25.000        -8.957         0.000        16.043
 input      3      74715.000    -26767.461    -11467.887     36479.652
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    4      0.609
    3      0.391
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 5 จากการ Run Cost-DEA



areac1.out - WordPad

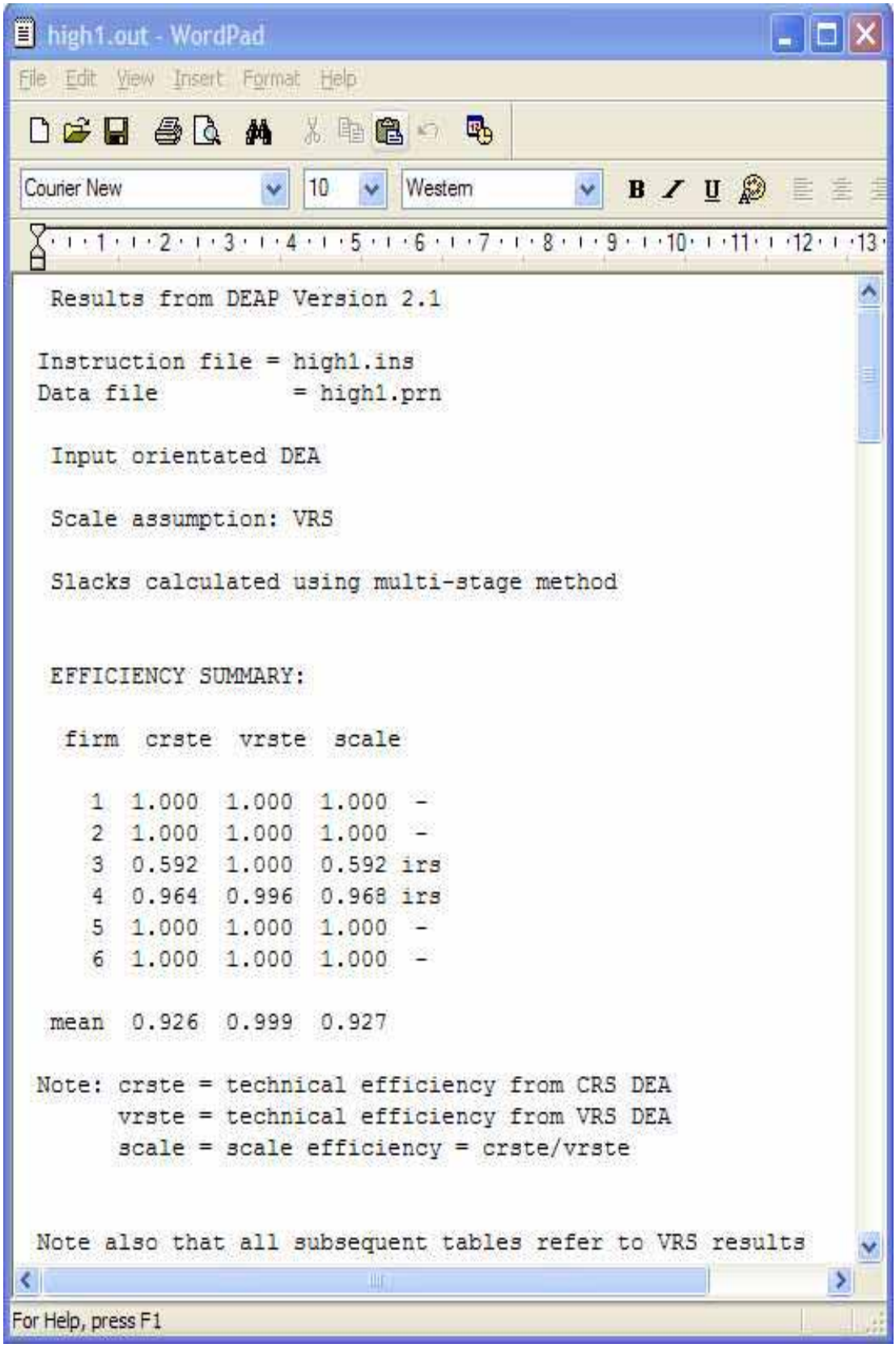
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = areac1.ins
Data file        = areac1.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm      te      ae      ce
    1   1.000   0.257   0.257
    2   1.000   1.000   1.000
    3   1.000   0.307   0.307
    4   1.000   1.000   1.000
    5   1.000   0.612   0.612
    6   0.642   0.305   0.196

 mean   0.940   0.580   0.562

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency

 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1            109.000     24.000  14581.000
    2            109.000     24.000  14581.000
    3            109.000     24.000  14581.000
    4            131.000     18.000  29246.000
    5            109.000     24.000  14581.000
    6            109.000     24.000  14581.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high1.out - WordPad

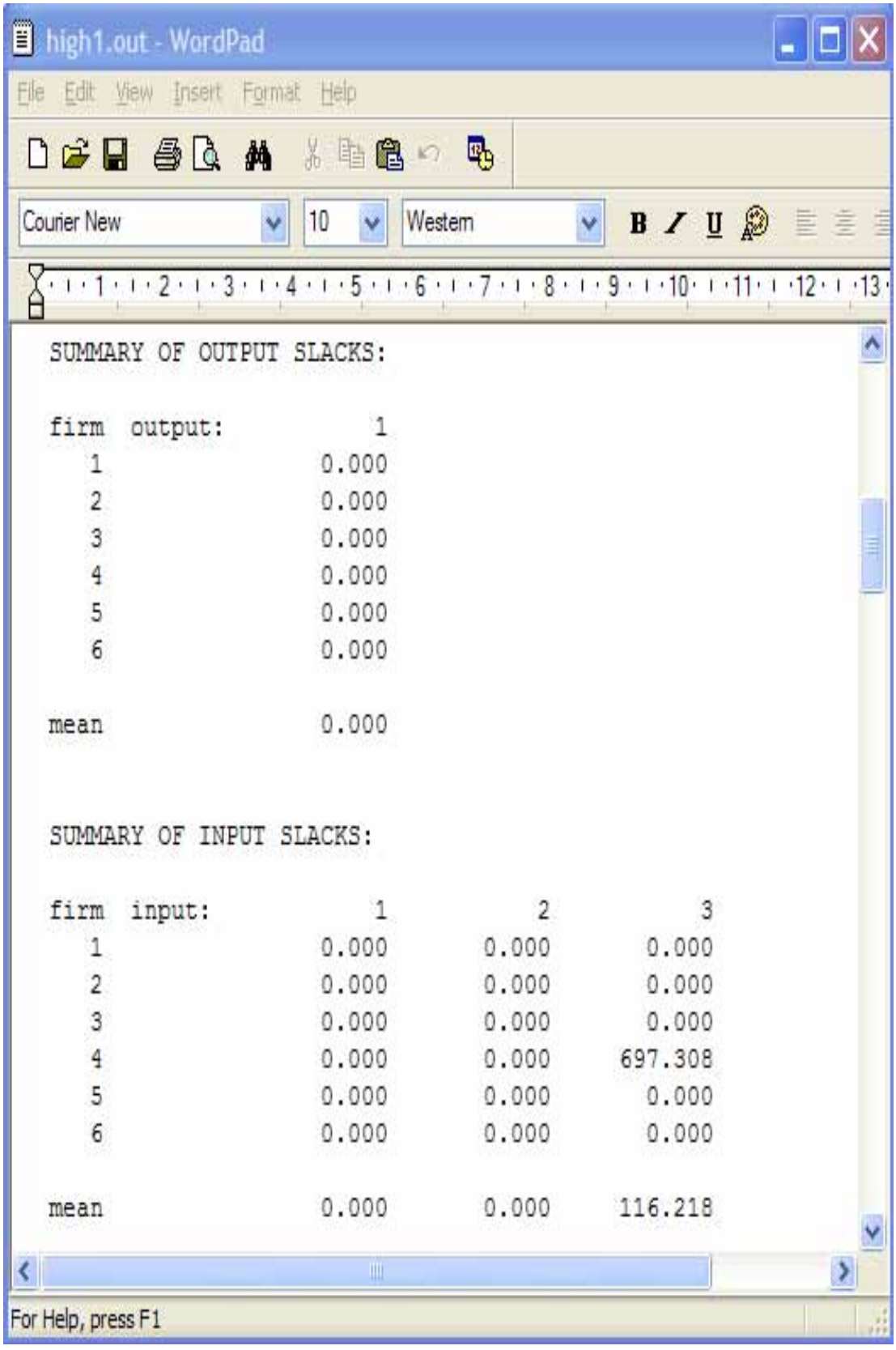
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = high1.ins
Data file        = high1.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  1.000  1.000  1.000  -
    2  1.000  1.000  1.000  -
    3  0.592  1.000  0.592 irs
    4  0.964  0.996  0.968 irs
    5  1.000  1.000  1.000  -
    6  1.000  1.000  1.000  -

 mean  0.926  0.999  0.927

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

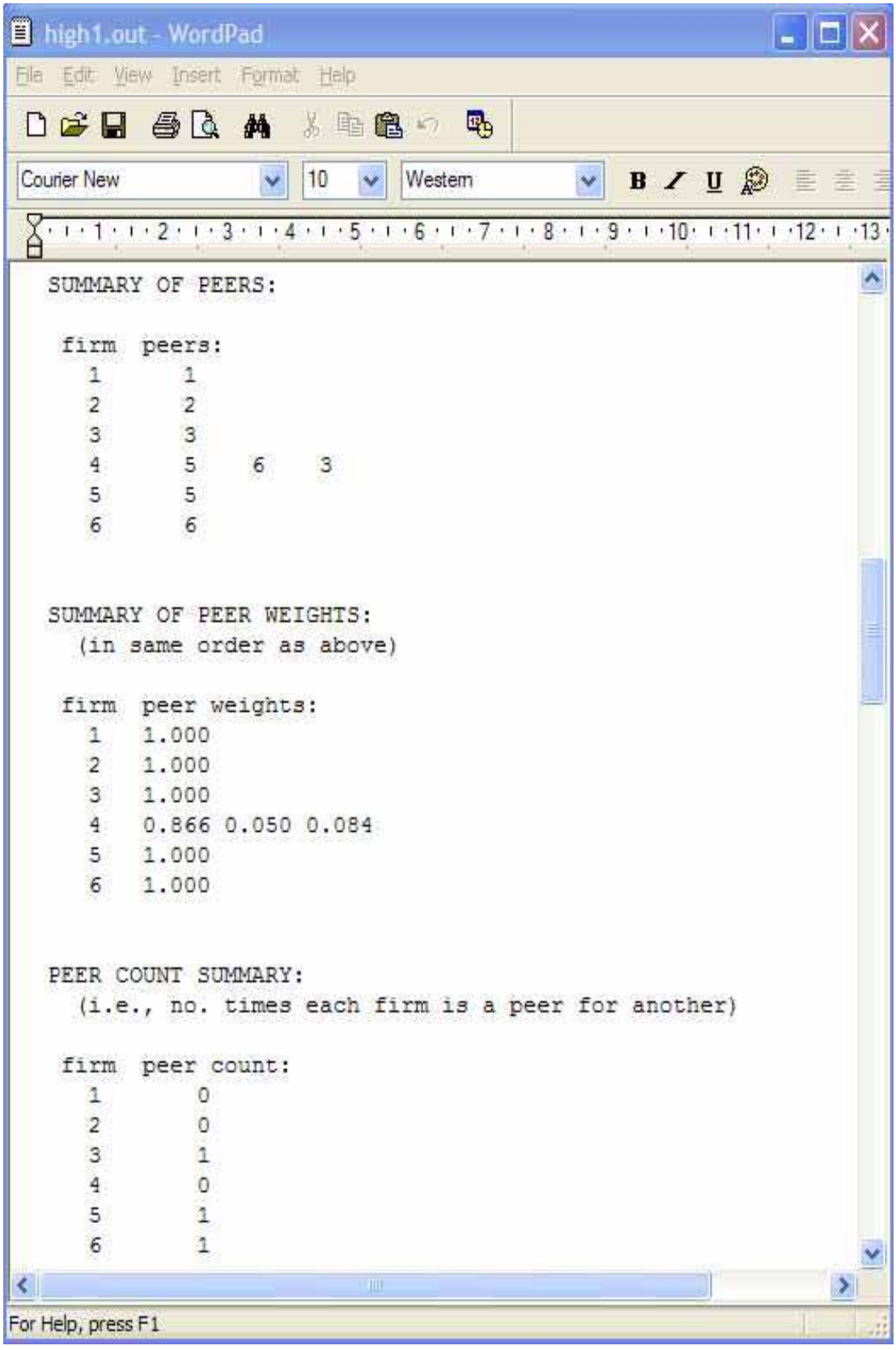
firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
4		0.000
5		0.000
6		0.000
mean		0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

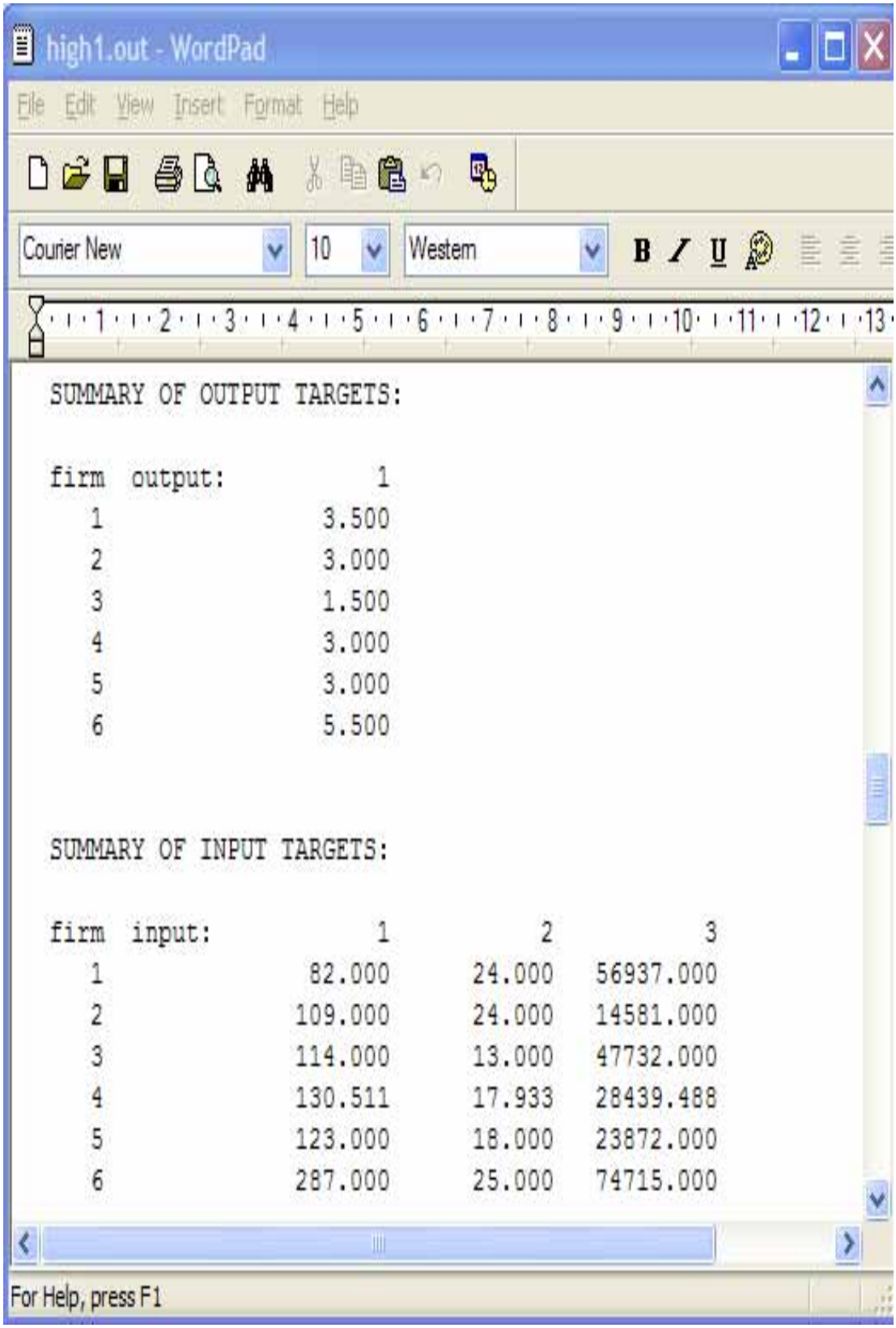
firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	697.308
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	116.218

For Help, press F1

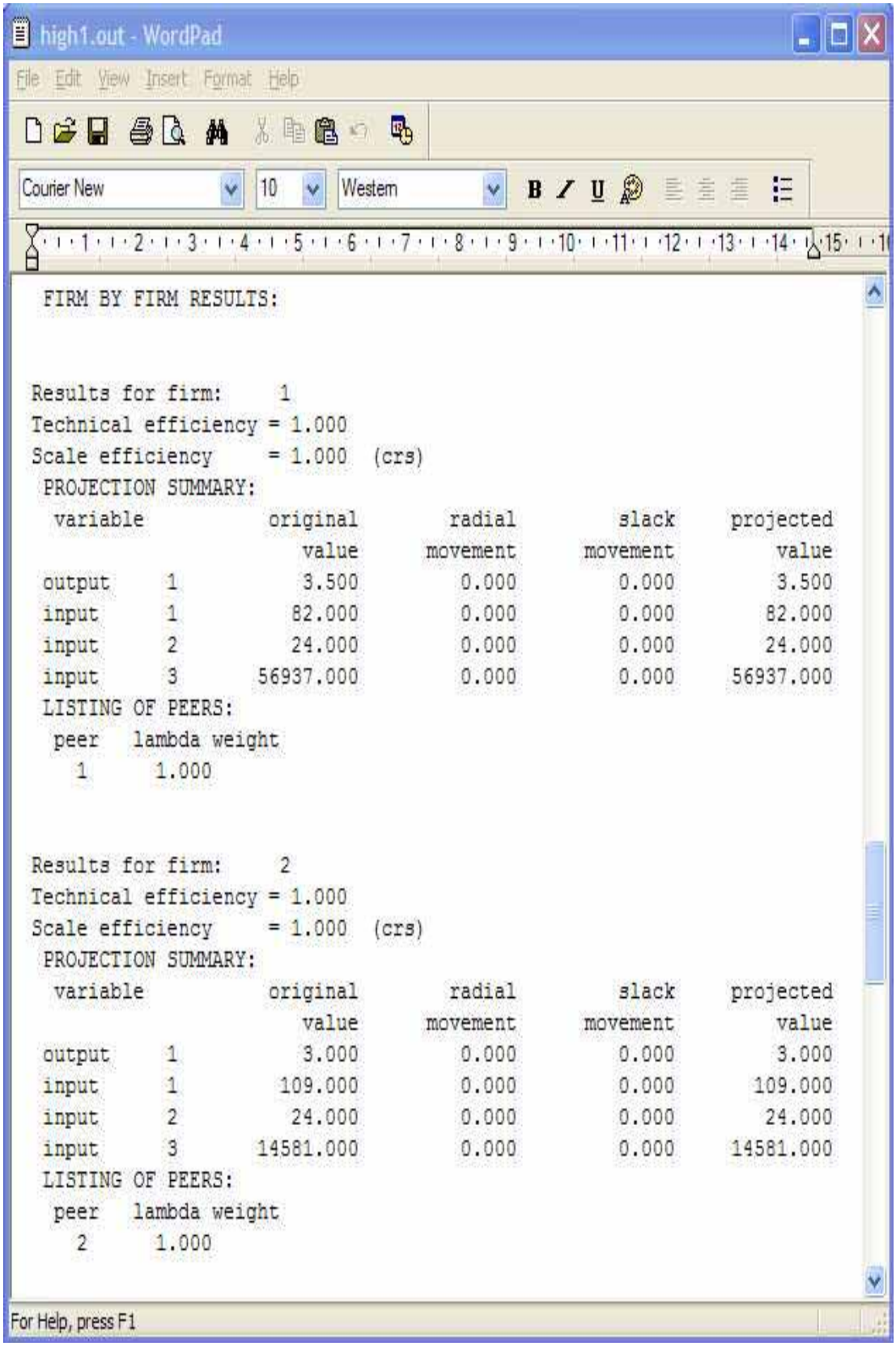
แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high1.out - WordPad

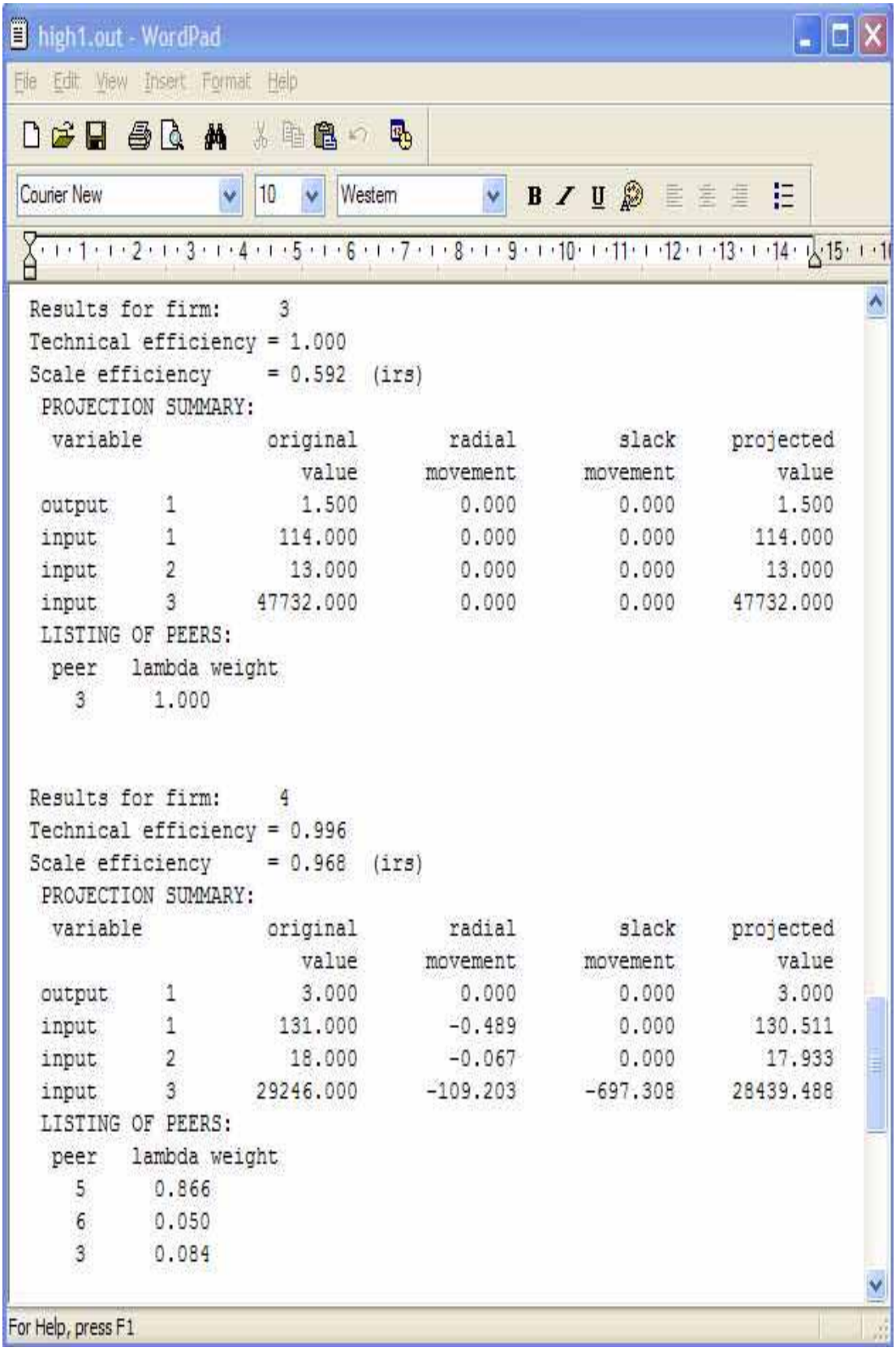
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           3.500         0.000         0.000         3.500
 input      1          82.000         0.000         0.000        82.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       56937.000         0.000         0.000     56937.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           3.000         0.000         0.000         3.000
 input      1         109.000         0.000         0.000       109.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       14581.000         0.000         0.000     14581.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    2      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high1.out - WordPad

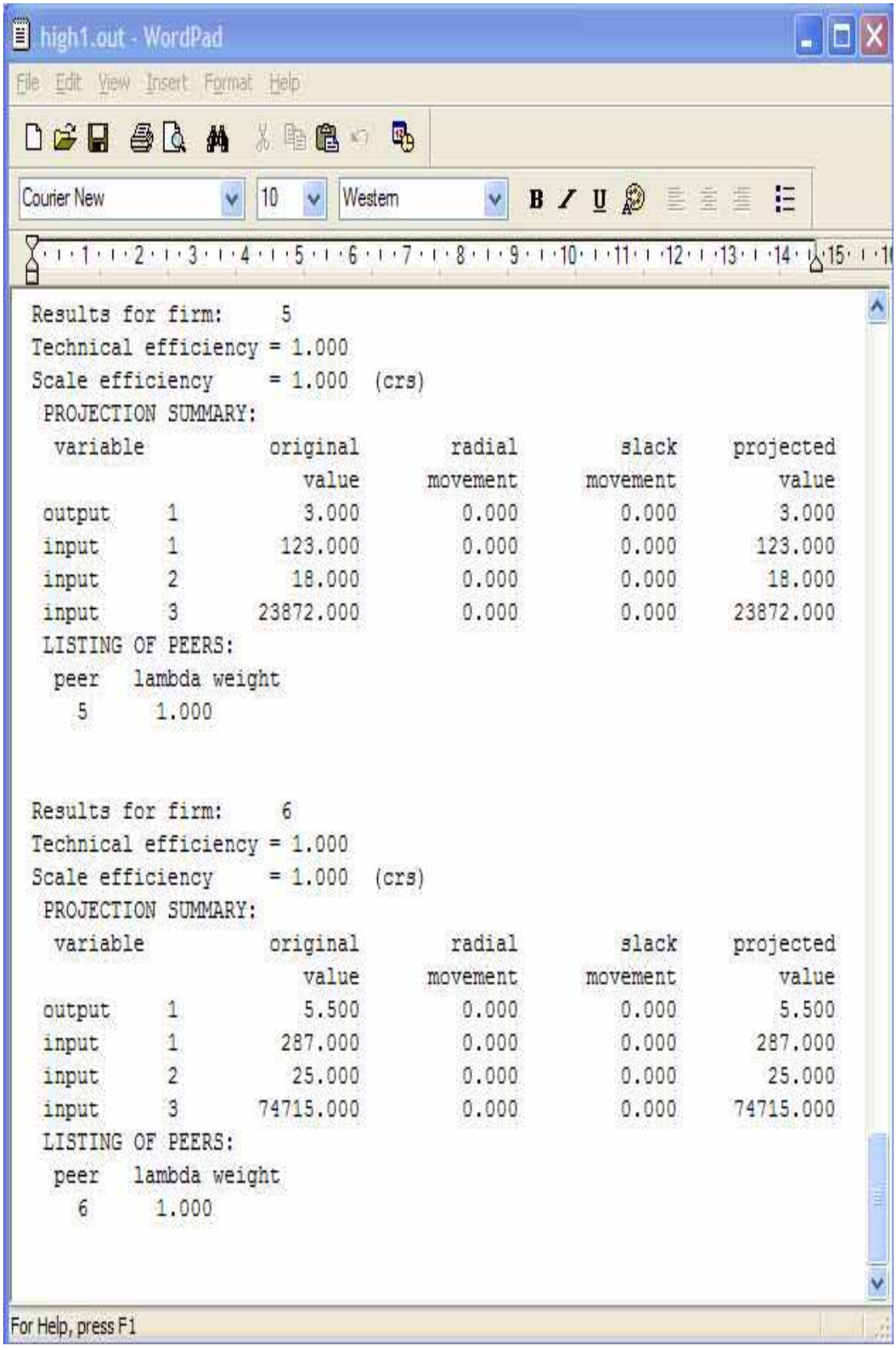
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 0.592   (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           1.500         0.000         0.000         1.500
 input      1         114.000         0.000         0.000       114.000
 input      2          13.000         0.000         0.000        13.000
 input      3       47732.000         0.000         0.000     47732.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 0.996
Scale efficiency     = 0.968   (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1           3.000         0.000         0.000         3.000
 input      1         131.000        -0.489         0.000       130.511
 input      2          18.000        -0.067         0.000        17.933
 input      3       29246.000      -109.203      -697.308     28439.488
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      0.866
    6      0.050
    3      0.084
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



high1.out - WordPad

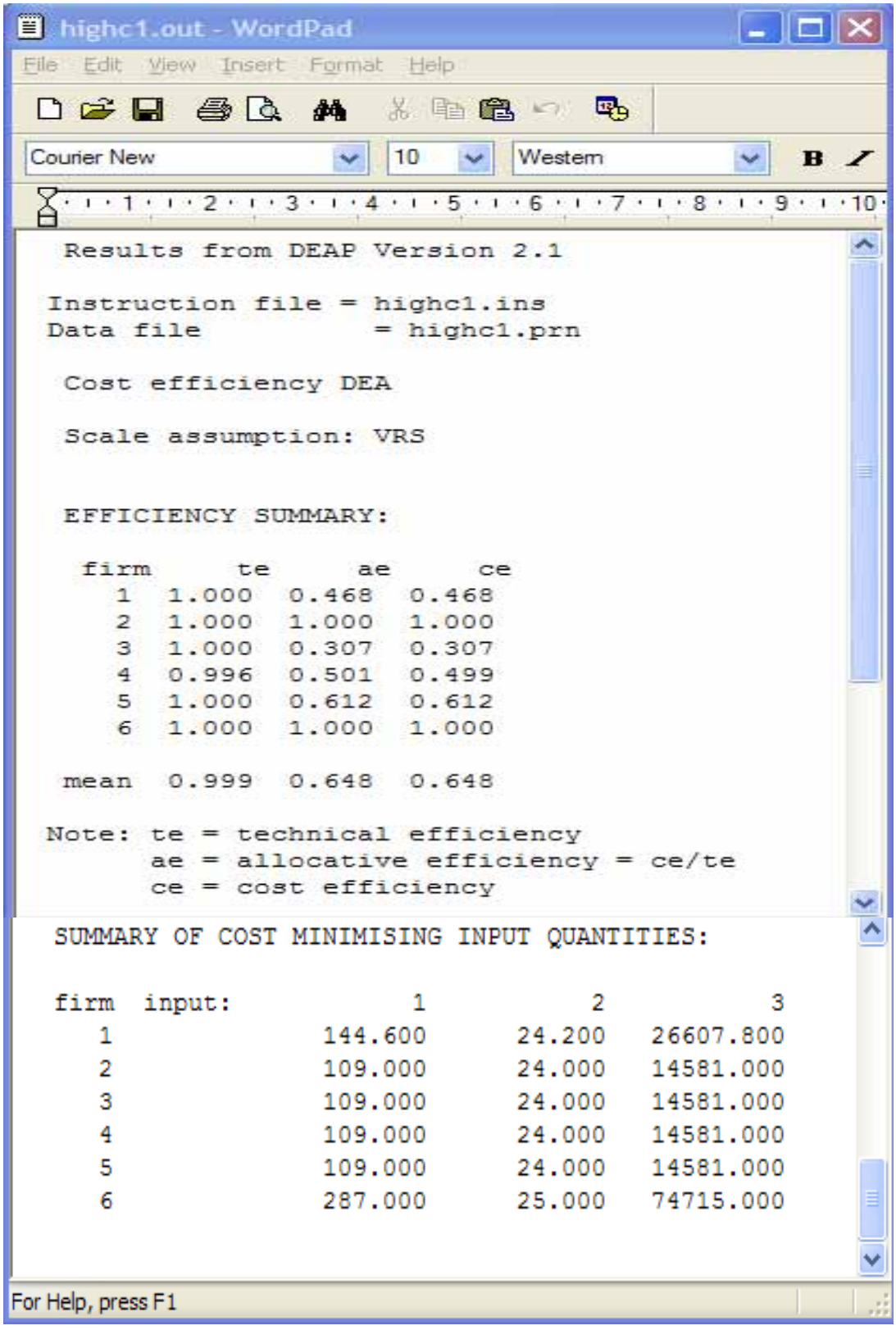
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          3.000         0.000         0.000         3.000
 input      1        123.000         0.000         0.000       123.000
 input      2         18.000         0.000         0.000        18.000
 input      3      23872.000         0.000         0.000     23872.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          5.500         0.000         0.000         5.500
 input      1        287.000         0.000         0.000       287.000
 input      2         25.000         0.000         0.000        25.000
 input      3      74715.000         0.000         0.000     74715.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    6      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 6 จากการ Run Cost-DEA



highc1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

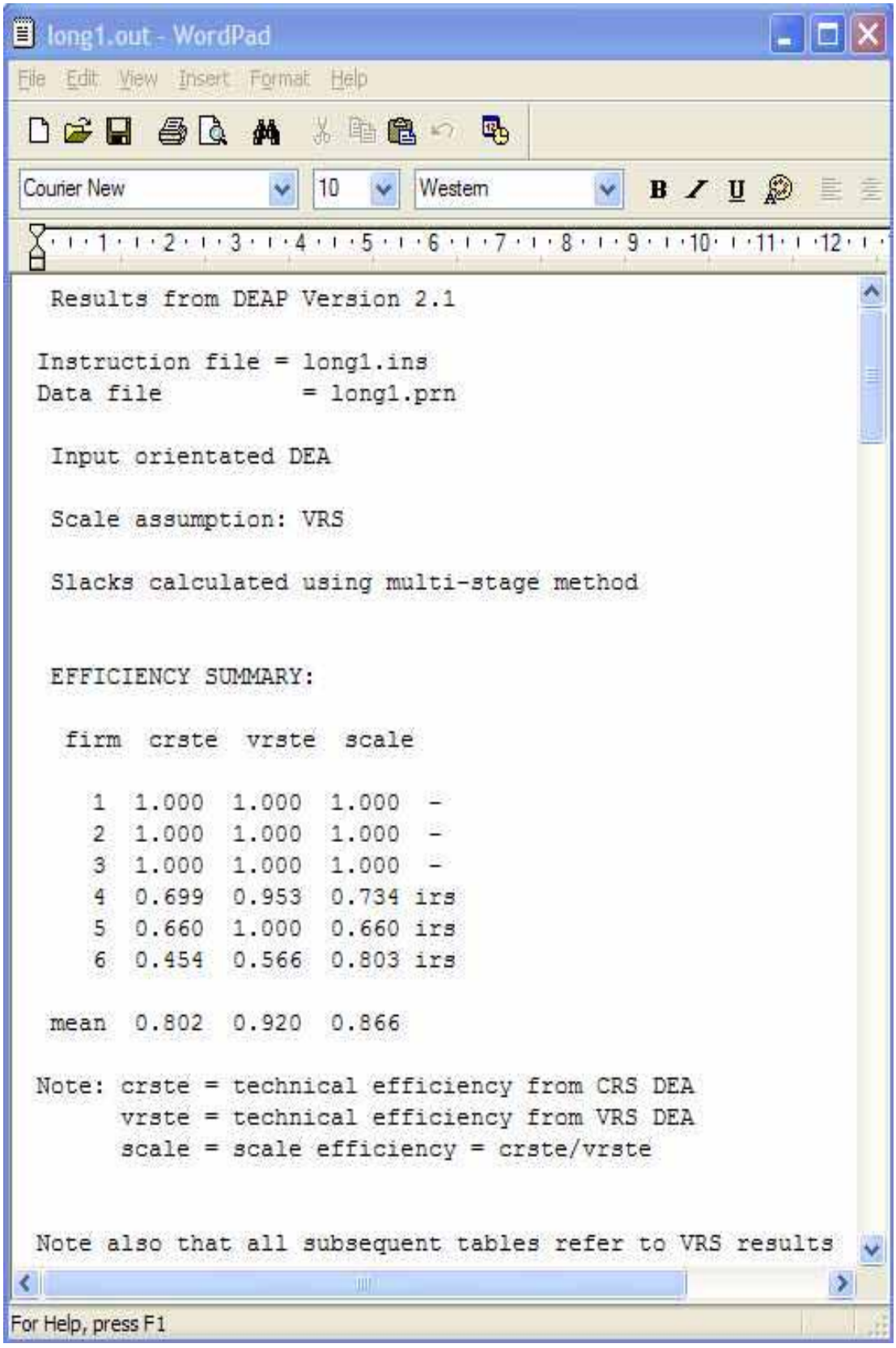
Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = highc1.ins
Data file        = highc1.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm      te      ae      ce
    1   1.000   0.468   0.468
    2   1.000   1.000   1.000
    3   1.000   0.307   0.307
    4   0.996   0.501   0.499
    5   1.000   0.612   0.612
    6   1.000   1.000   1.000

 mean   0.999   0.648   0.648

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency
```

```
 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1             144.600     24.200  26607.800
    2             109.000     24.000  14581.000
    3             109.000     24.000  14581.000
    4             109.000     24.000  14581.000
    5             109.000     24.000  14581.000
    6             287.000     25.000  74715.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long1.out - WordPad

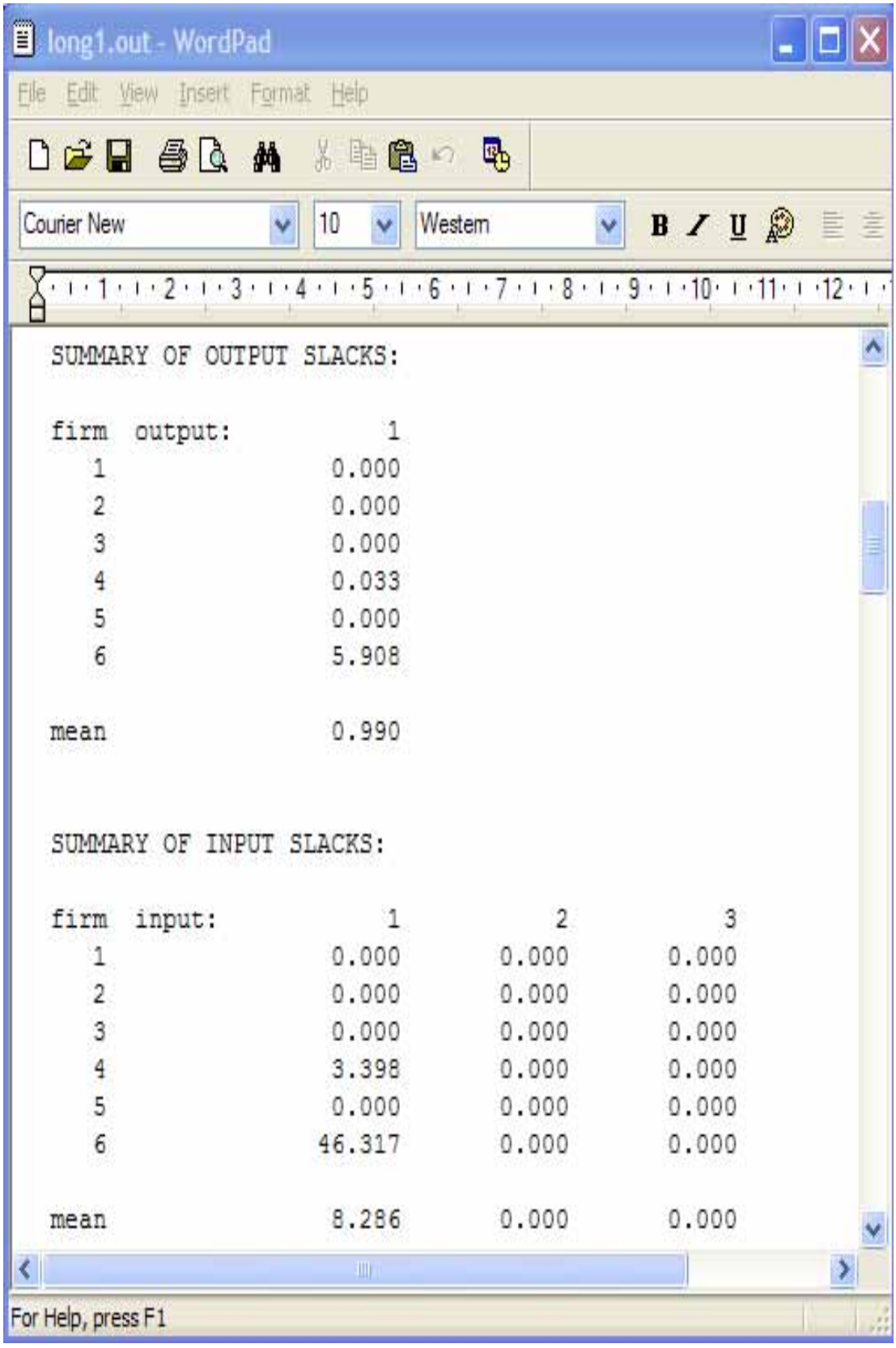
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = long1.ins
Data file        = long1.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  1.000  1.000  1.000  -
    2  1.000  1.000  1.000  -
    3  1.000  1.000  1.000  -
    4  0.699  0.953  0.734 irs
    5  0.660  1.000  0.660 irs
    6  0.454  0.566  0.803 irs

 mean  0.802  0.920  0.866

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น


long1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm	output:	1
1		0.000
2		0.000
3		0.000
4		0.033
5		0.000
6		5.908
mean		0.990

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		3.398	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		46.317	0.000	0.000
mean		8.286	0.000	0.000

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น

long1.out - WordPad

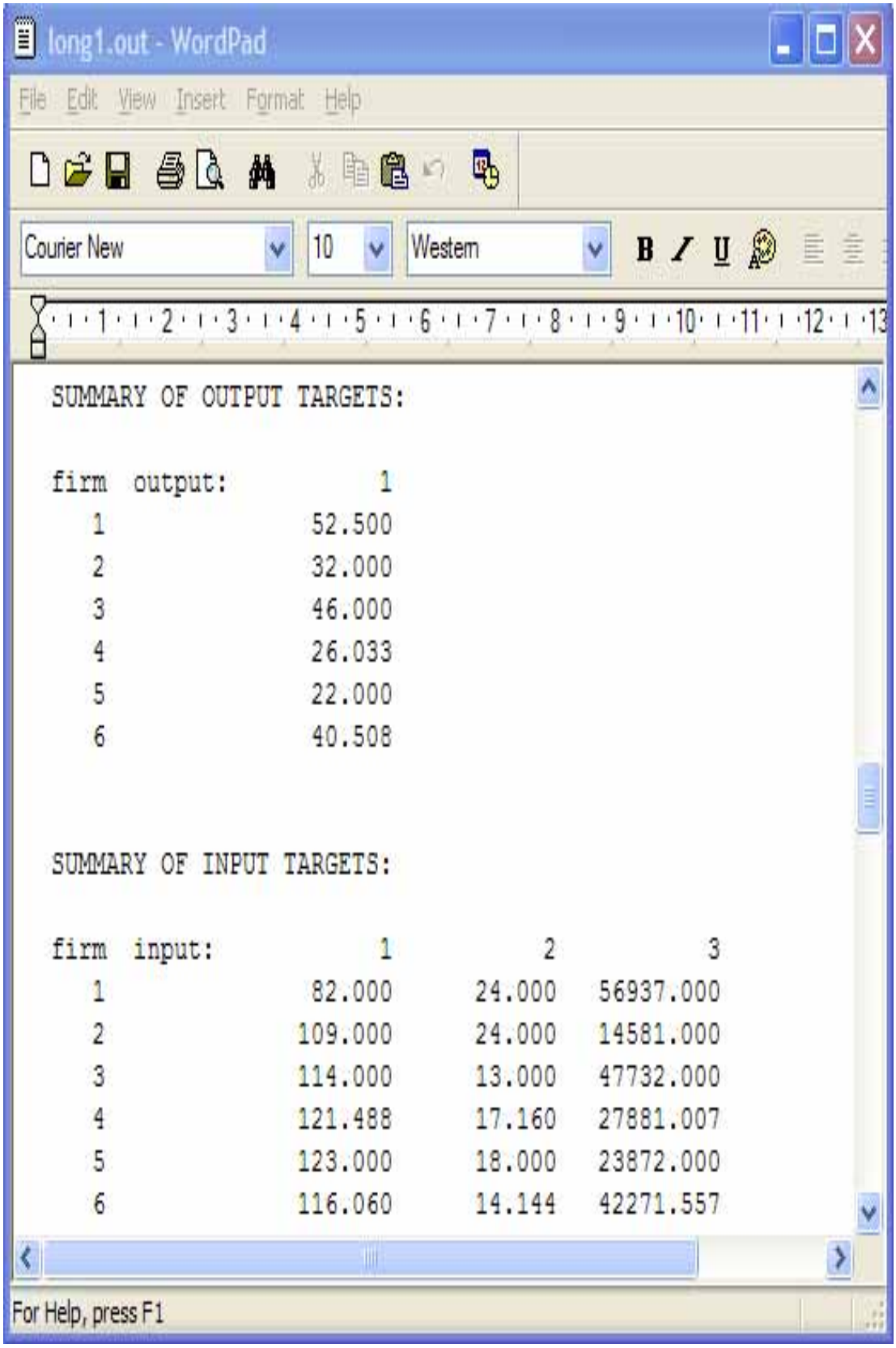
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
SUMMARY OF PEERS:

 firm  peers:
   1       1
   2       2
   3       3
   4       3     5
   5       5
   6       5     3


SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
  (in same order as above)

 firm  peer weights:
   1    1.000
   2    1.000
   3    1.000
   4    0.168 0.832
   5    1.000
   6    0.229 0.771


PEER COUNT SUMMARY:
  (i.e., no. times each firm is a peer for another)

 firm  peer count:
   1        0
   2        0
   3        2
   4        0
   5        2
   6        0
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

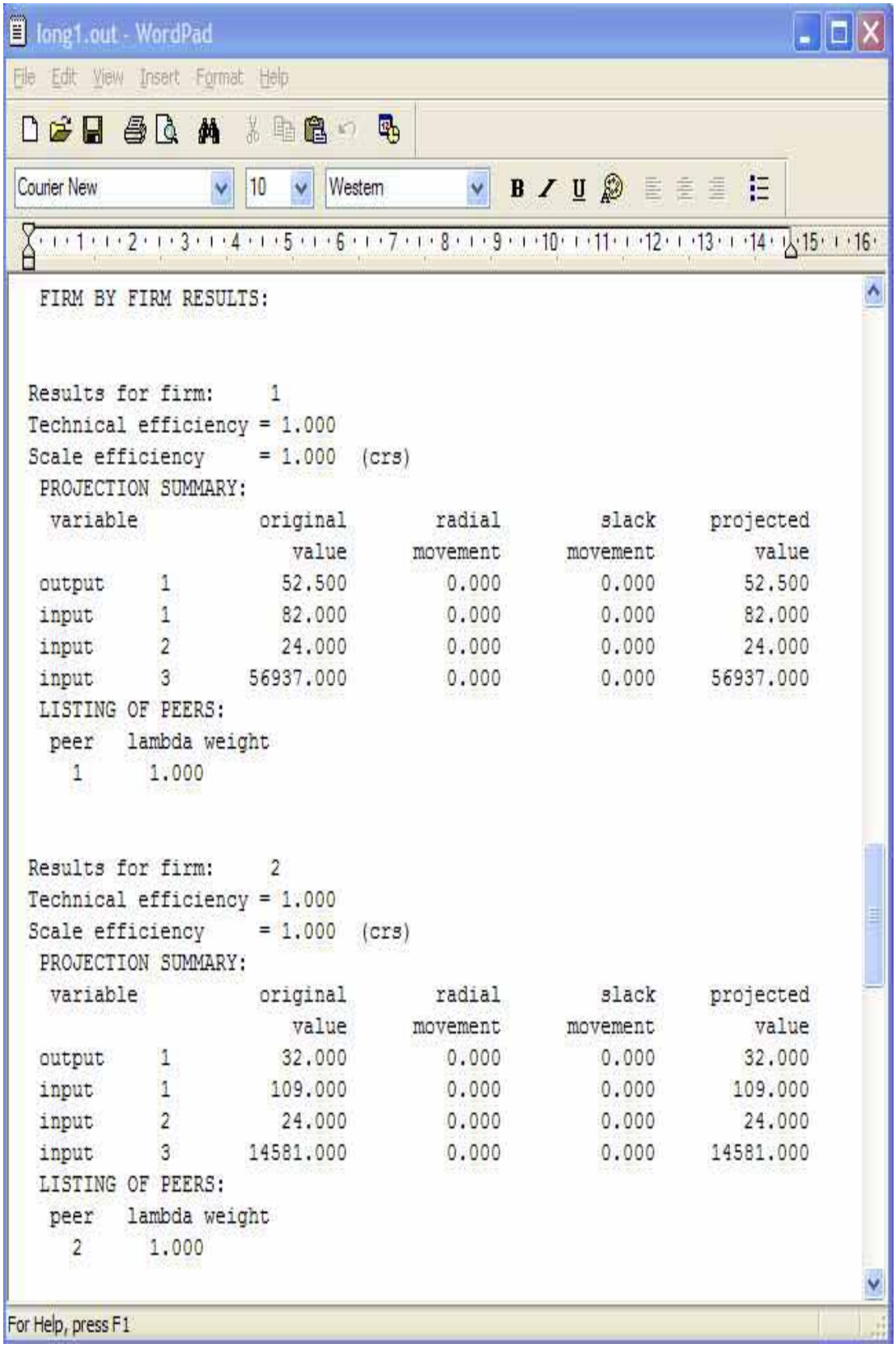
firm	output:	1
1		52.500
2		32.000
3		46.000
4		26.033
5		22.000
6		40.508

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm	input:	1	2	3
1		82.000	24.000	56937.000
2		109.000	24.000	14581.000
3		114.000	13.000	47732.000
4		121.488	17.160	27881.007
5		123.000	18.000	23872.000
6		116.060	14.144	42271.557

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



long1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          52.500         0.000         0.000        52.500
 input      1          82.000         0.000         0.000        82.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       56937.000         0.000         0.000     56937.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          32.000         0.000         0.000        32.000
 input      1         109.000         0.000         0.000       109.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       14581.000         0.000         0.000     14581.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    2      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น

long1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000  (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          46.000         0.000         0.000        46.000
 input      1         114.000         0.000         0.000       114.000
 input      2          13.000         0.000         0.000        13.000
 input      3       47732.000         0.000         0.000     47732.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 0.953
Scale efficiency     = 0.734  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          26.000         0.000         0.033        26.033
 input      1         131.000        -6.114        -3.398       121.488
 input      2          18.000        -0.840         0.000        17.160
 input      3       29246.000     -1364.993         0.000     27881.007
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      0.168
    5      0.832
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น

long1.out - WordPad

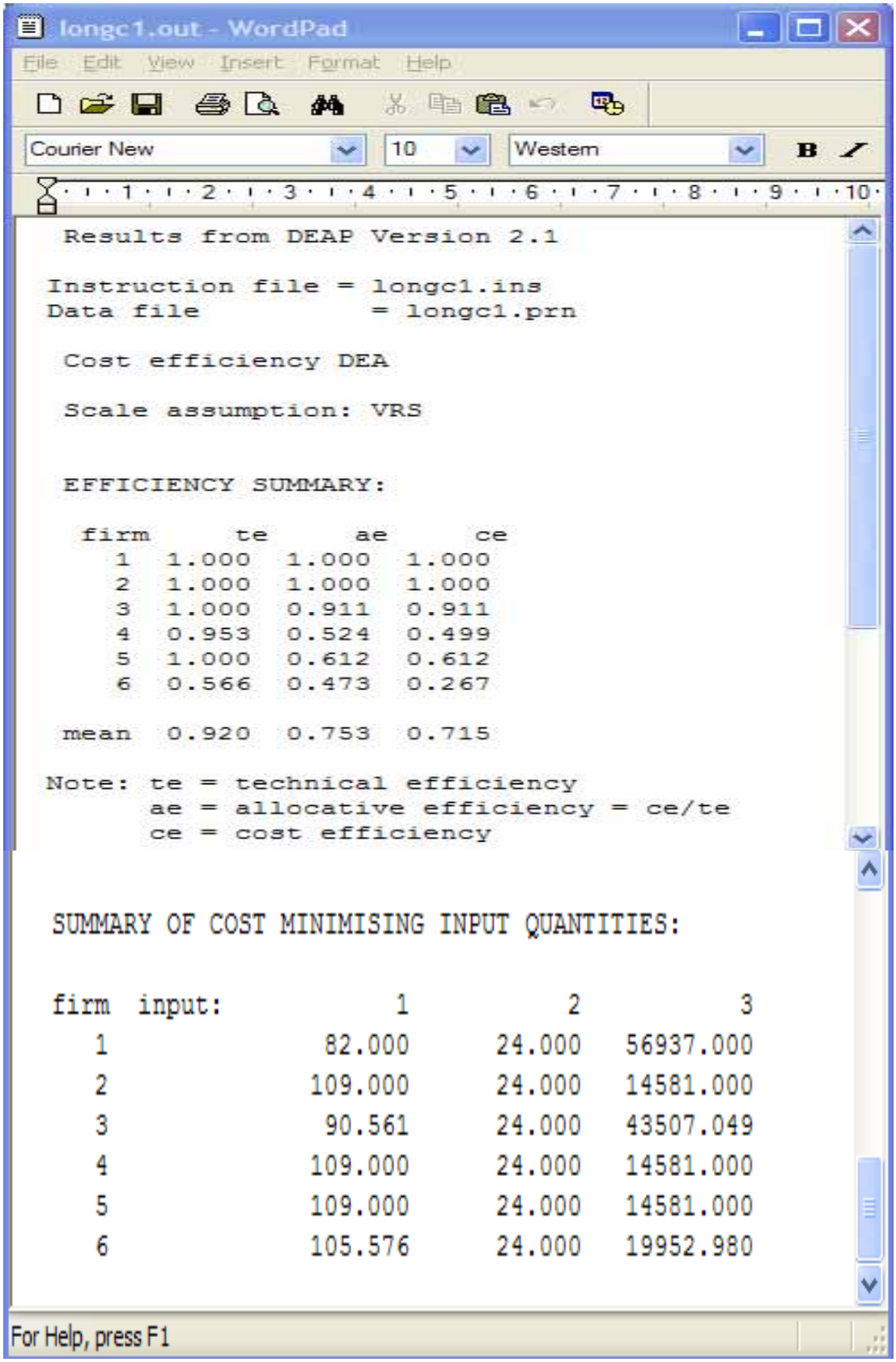
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 0.660  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          22.000         0.000         0.000        22.000
 input      1         123.000         0.000         0.000       123.000
 input      2          18.000         0.000         0.000        18.000
 input      3       23872.000         0.000         0.000     23872.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
     5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 0.566
Scale efficiency     = 0.803  (irs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable          original        radial         slack     projected
                       value      movement      movement         value
 output     1          34.600         0.000         5.908        40.508
 input      1         287.000      -124.624       -46.317       116.060
 input      2          25.000       -10.856         0.000        14.144
 input      3       74715.000    -32443.443         0.000     42271.557
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
     5      0.229
     3      0.771
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 7 จากการ Run Cost-DEA



longc1.out - WordPad

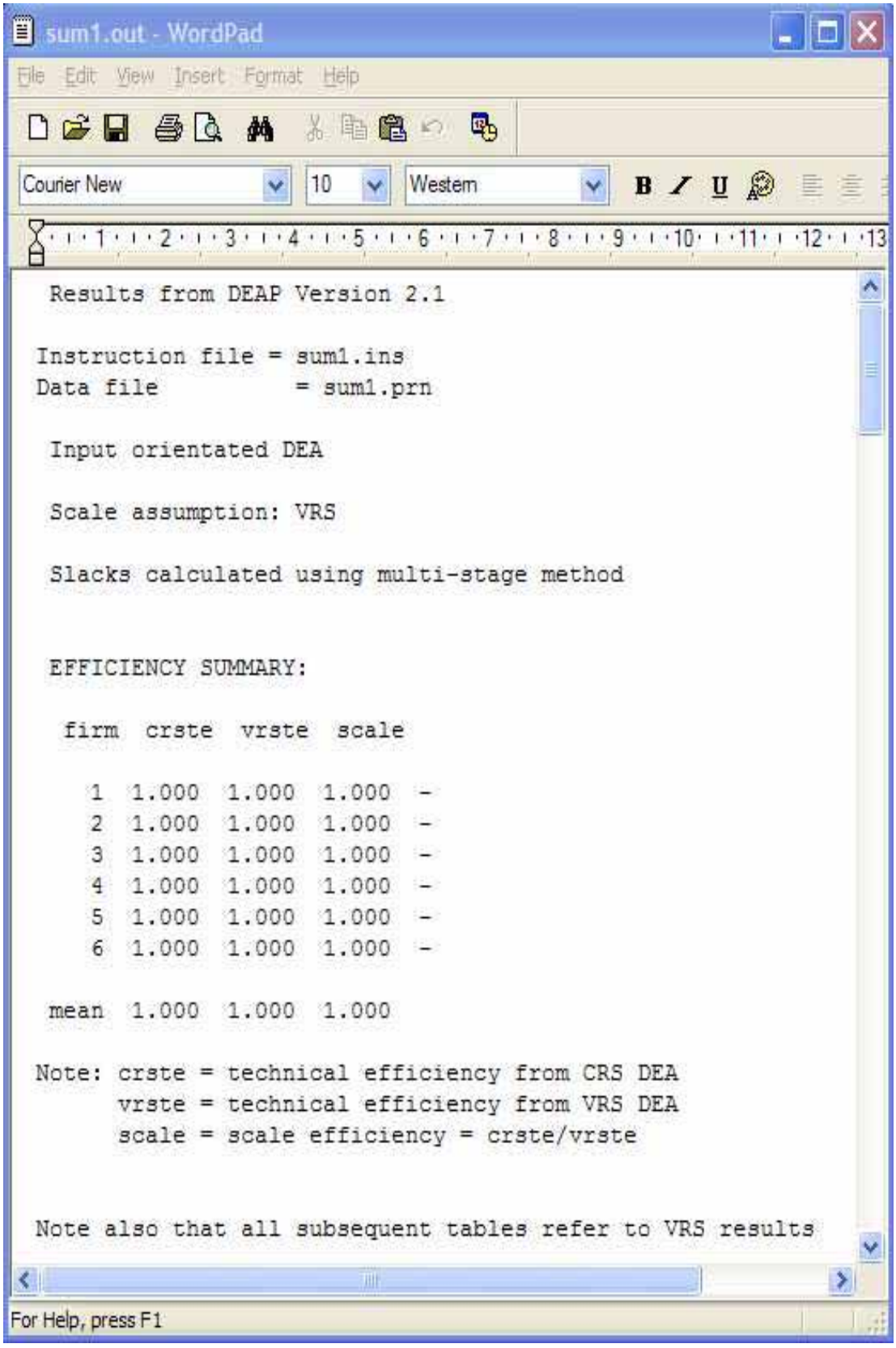
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = longc1.ins
Data file        = longc1.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm      te      ae      ce
    1   1.000   1.000   1.000
    2   1.000   1.000   1.000
    3   1.000   0.911   0.911
    4   0.953   0.524   0.499
    5   1.000   0.612   0.612
    6   0.566   0.473   0.267

 mean   0.920   0.753   0.715

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency


 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:          1          2          3
    1              82.000     24.000  56937.000
    2             109.000     24.000  14581.000
    3              90.561     24.000  43507.049
    4             109.000     24.000  14581.000
    5             109.000     24.000  14581.000
    6             105.576     24.000  19952.980
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum1.out - WordPad

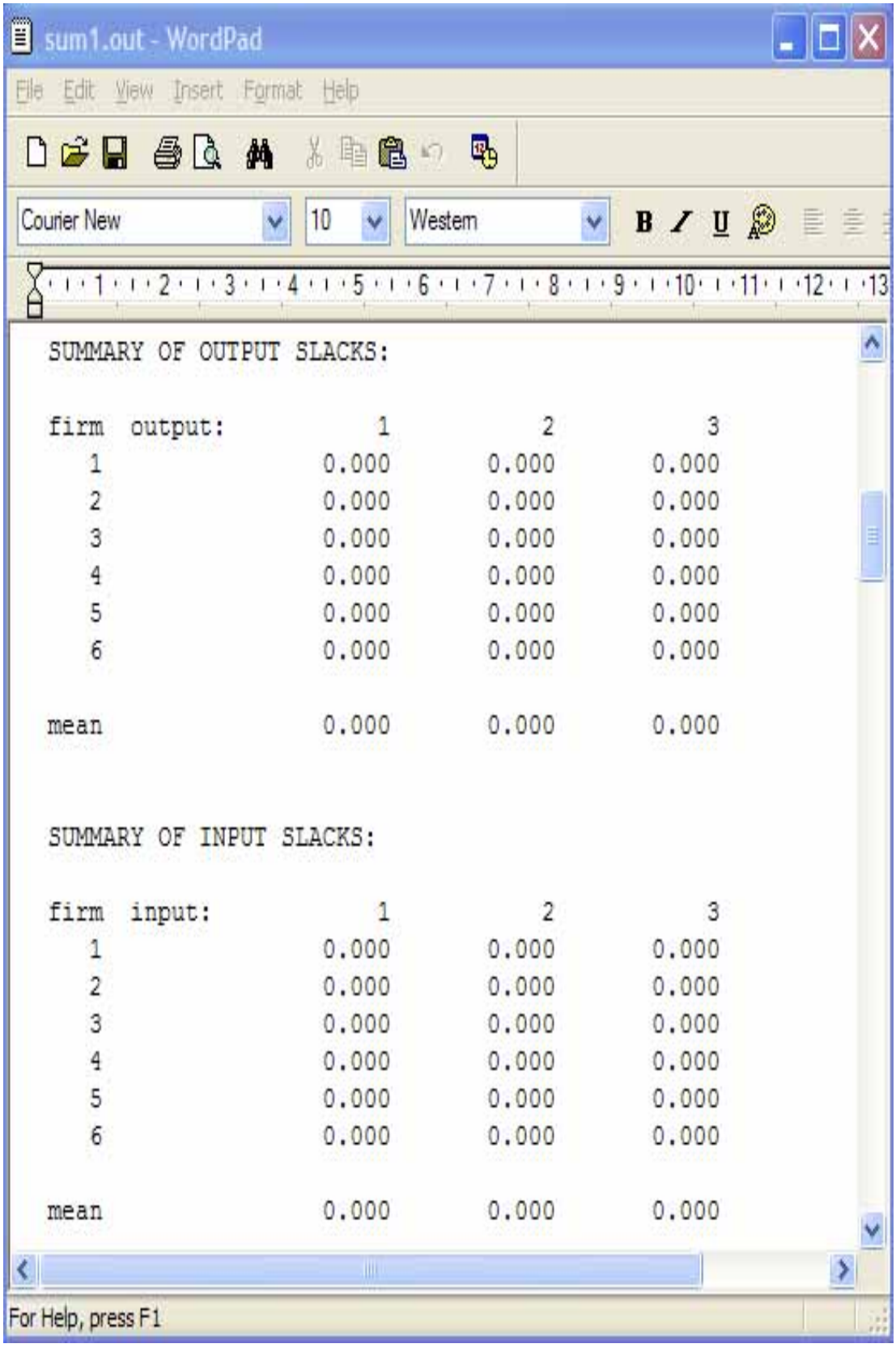
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = sum1.ins
Data file        = sum1.prn

 Input orientated DEA

 Scale assumption: VRS

 Slacks calculated using multi-stage method


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm  crste  vrste  scale

    1  1.000  1.000  1.000  -
    2  1.000  1.000  1.000  -
    3  1.000  1.000  1.000  -
    4  1.000  1.000  1.000  -
    5  1.000  1.000  1.000  -
    6  1.000  1.000  1.000  -

 mean  1.000  1.000  1.000

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA
      vrste = technical efficiency from VRS DEA
      scale = scale efficiency = crste/vrste


 Note also that all subsequent tables refer to VRS results
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

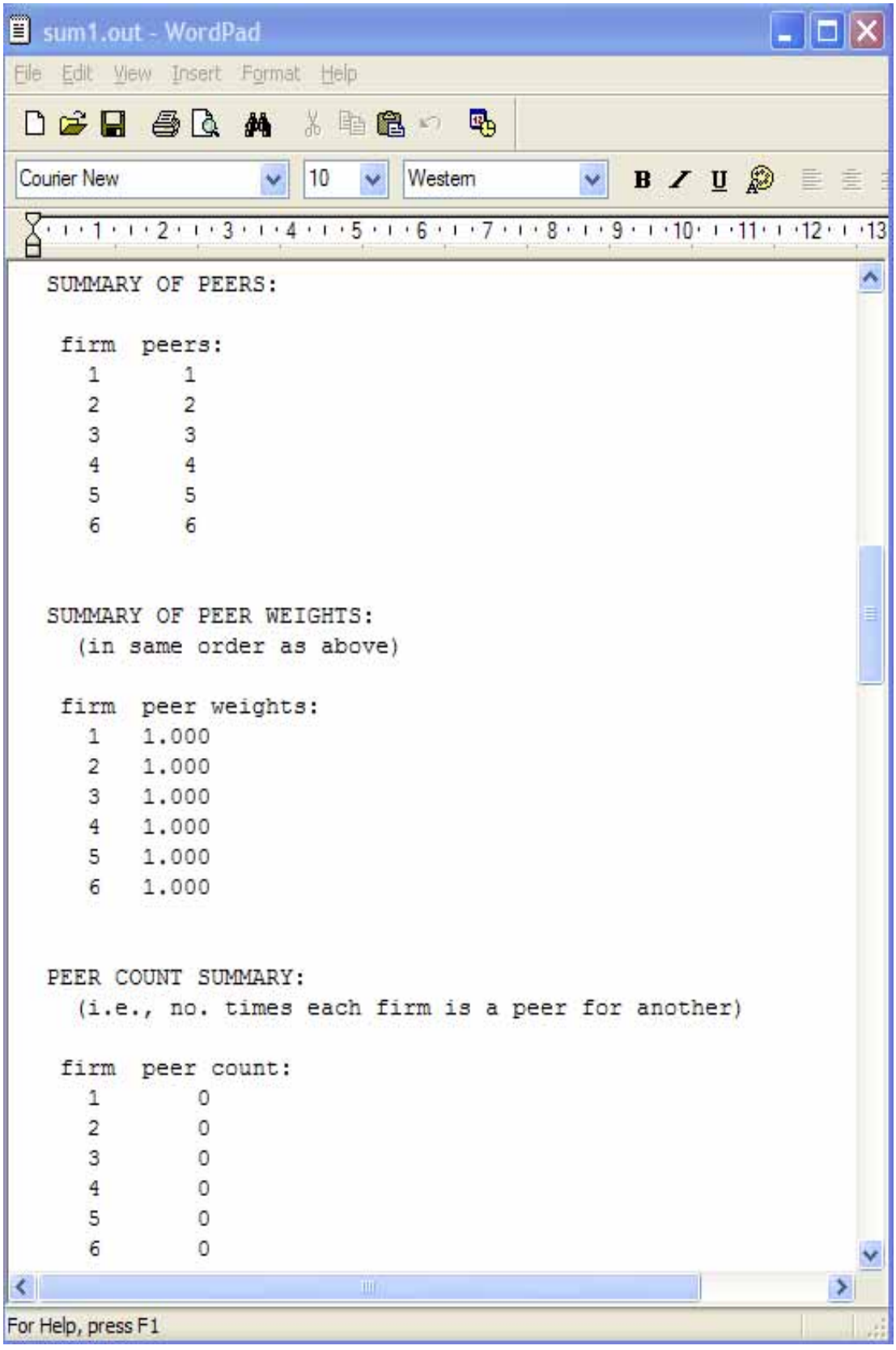
firm	output:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

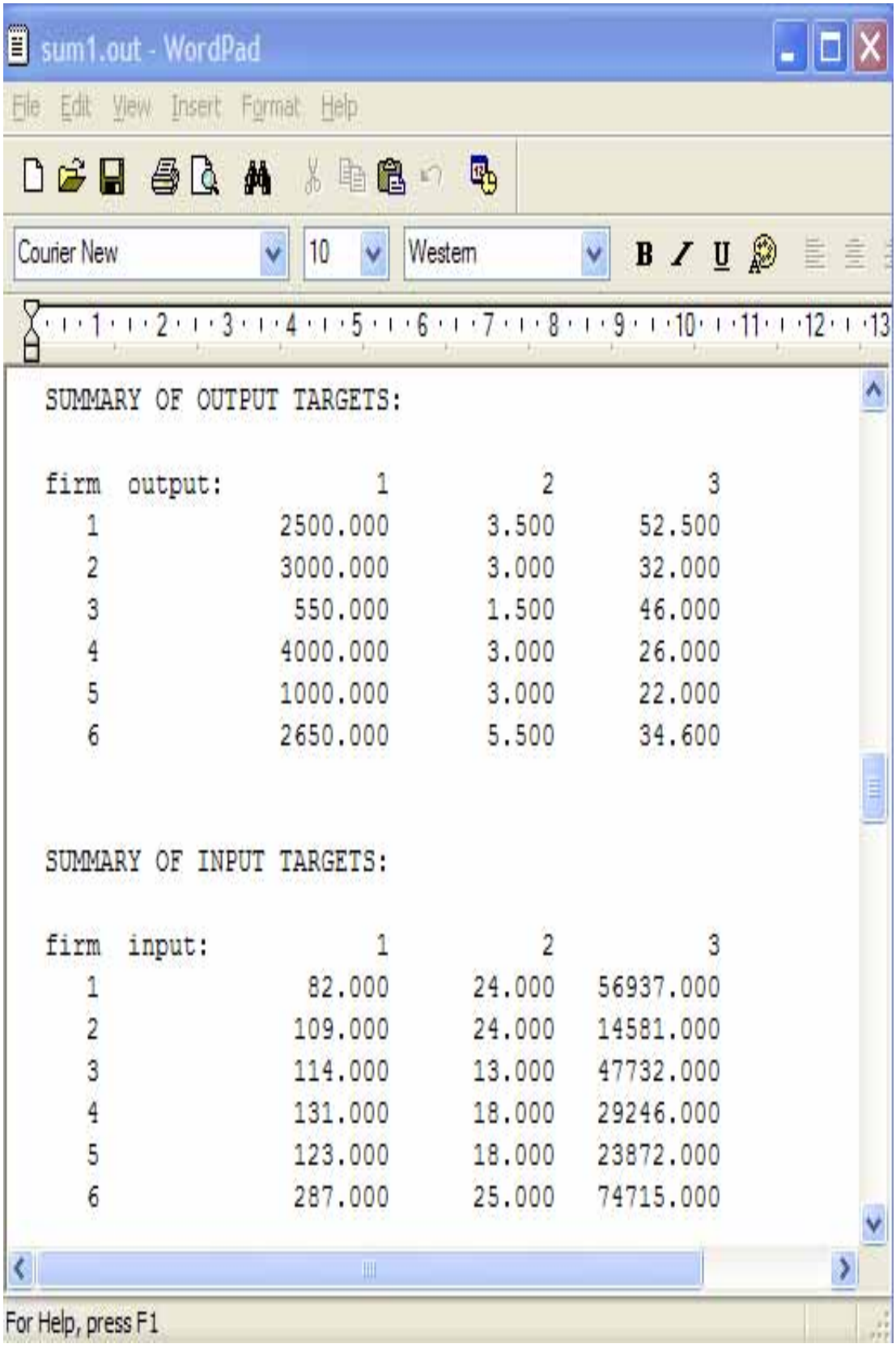
firm	input:	1	2	3
1		0.000	0.000	0.000
2		0.000	0.000	0.000
3		0.000	0.000	0.000
4		0.000	0.000	0.000
5		0.000	0.000	0.000
6		0.000	0.000	0.000
mean		0.000	0.000	0.000

For Help, press F1

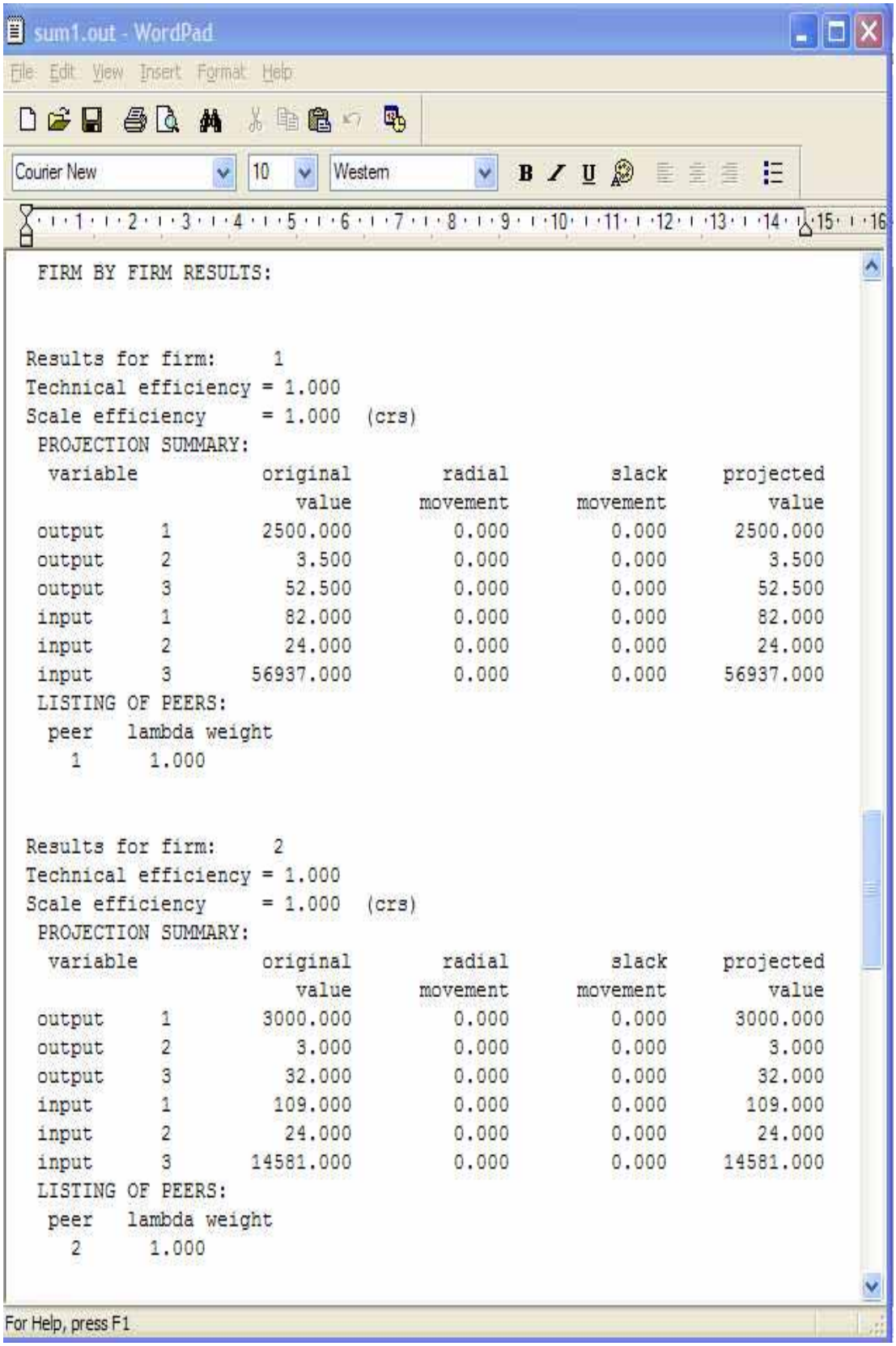
แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum1.out - WordPad

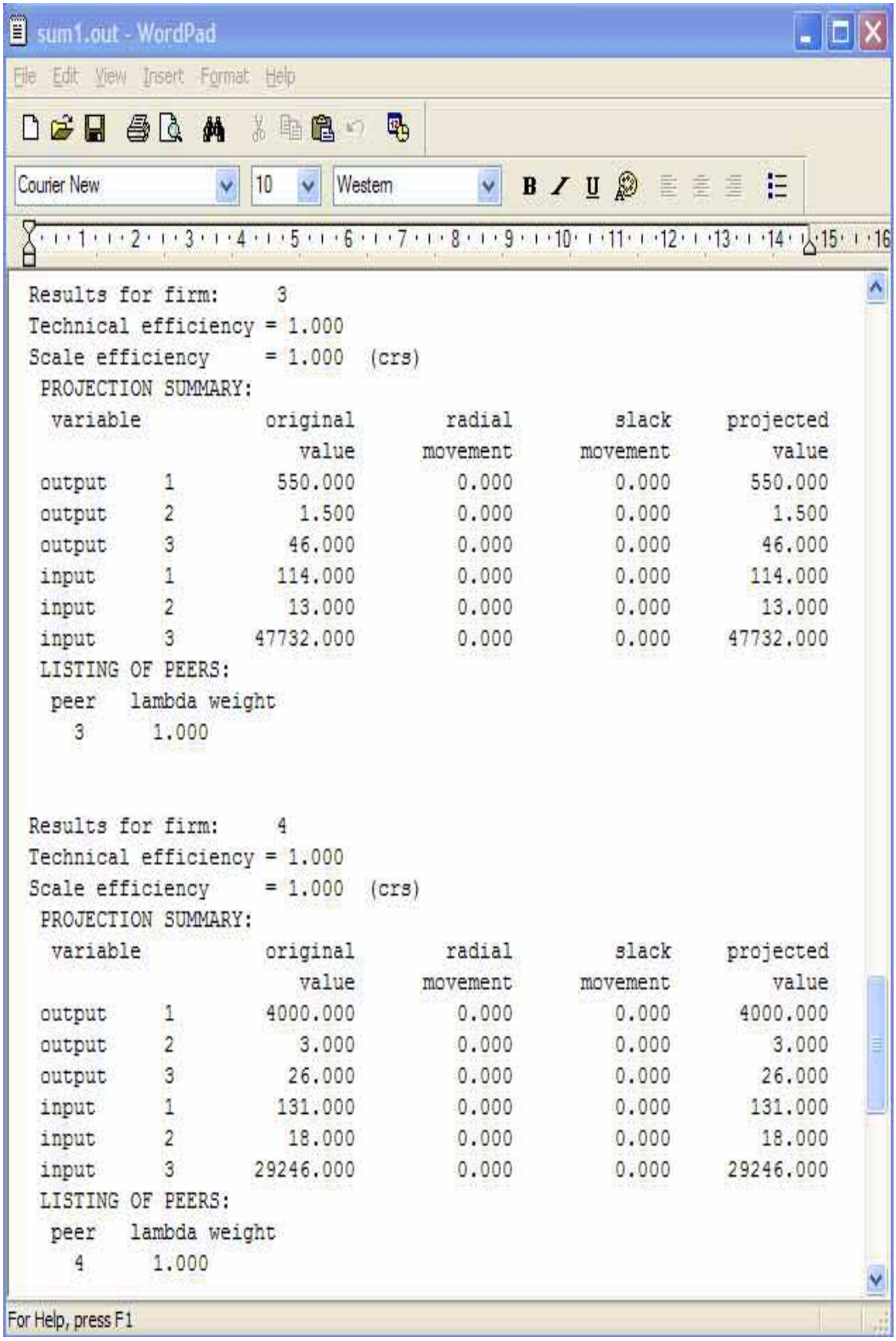
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 FIRM BY FIRM RESULTS:


Results for firm:     1
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        2500.000         0.000         0.000      2500.000
 output     2           3.500         0.000         0.000         3.500
 output     3          52.500         0.000         0.000        52.500
 input      1          82.000         0.000         0.000        82.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       56937.000         0.000         0.000     56937.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    1      1.000


Results for firm:     2
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1        3000.000         0.000         0.000      3000.000
 output     2           3.000         0.000         0.000         3.000
 output     3          32.000         0.000         0.000        32.000
 input      1         109.000         0.000         0.000       109.000
 input      2          24.000         0.000         0.000        24.000
 input      3       14581.000         0.000         0.000     14581.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    2      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum1.out - WordPad

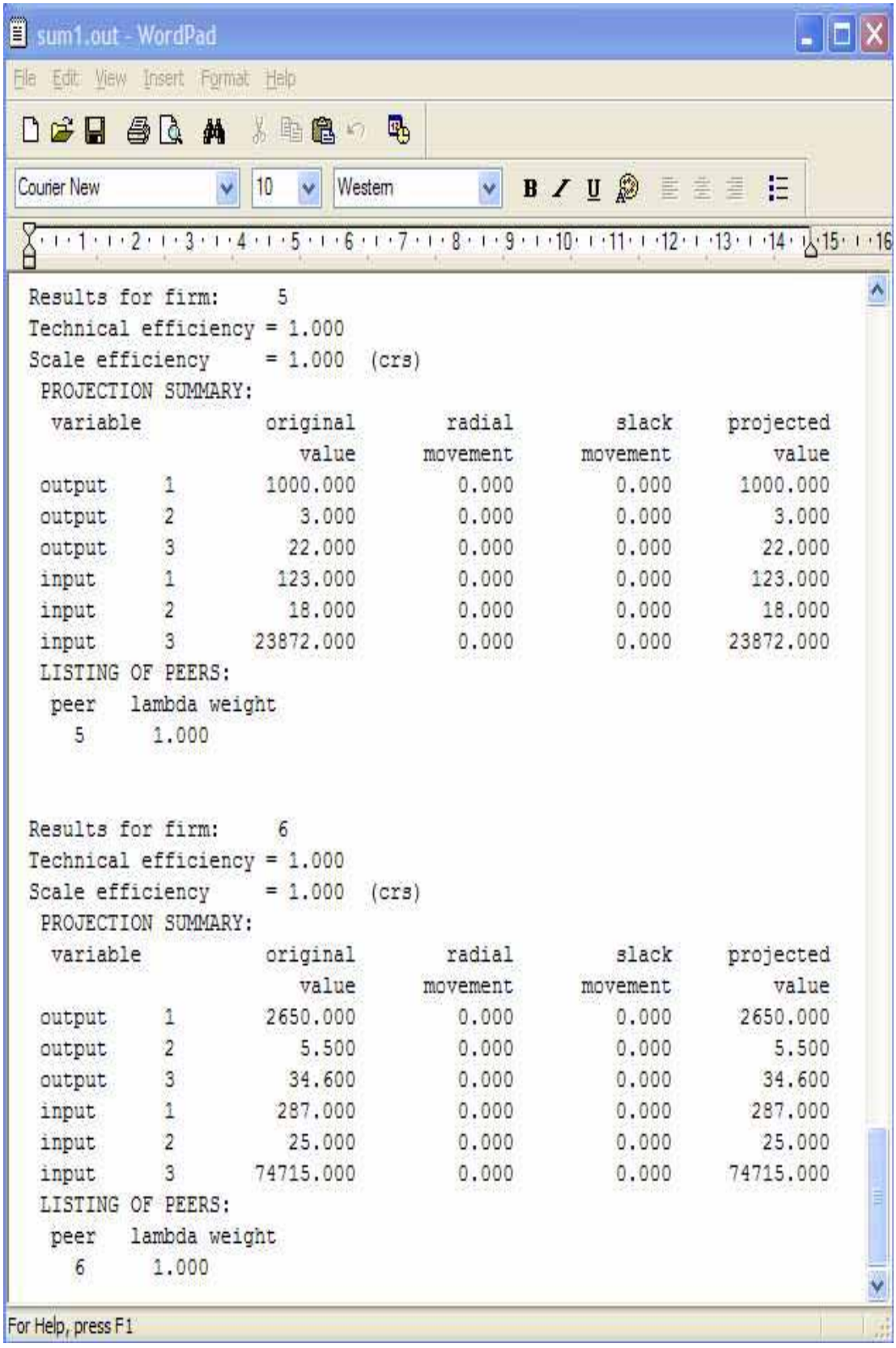
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     3
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable              original        radial         slack     projected
                           value      movement      movement         value
 output     1           550.000         0.000         0.000       550.000
 output     2             1.500         0.000         0.000         1.500
 output     3            46.000         0.000         0.000        46.000
 input      1           114.000         0.000         0.000       114.000
 input      2            13.000         0.000         0.000        13.000
 input      3         47732.000         0.000         0.000     47732.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    3      1.000


Results for firm:     4
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable              original        radial         slack     projected
                           value      movement      movement         value
 output     1          4000.000         0.000         0.000      4000.000
 output     2             3.000         0.000         0.000         3.000
 output     3            26.000         0.000         0.000        26.000
 input      1           131.000         0.000         0.000       131.000
 input      2            18.000         0.000         0.000        18.000
 input      3         29246.000         0.000         0.000     29246.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    4      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run DEA แบบหลายขั้น



sum1.out - WordPad

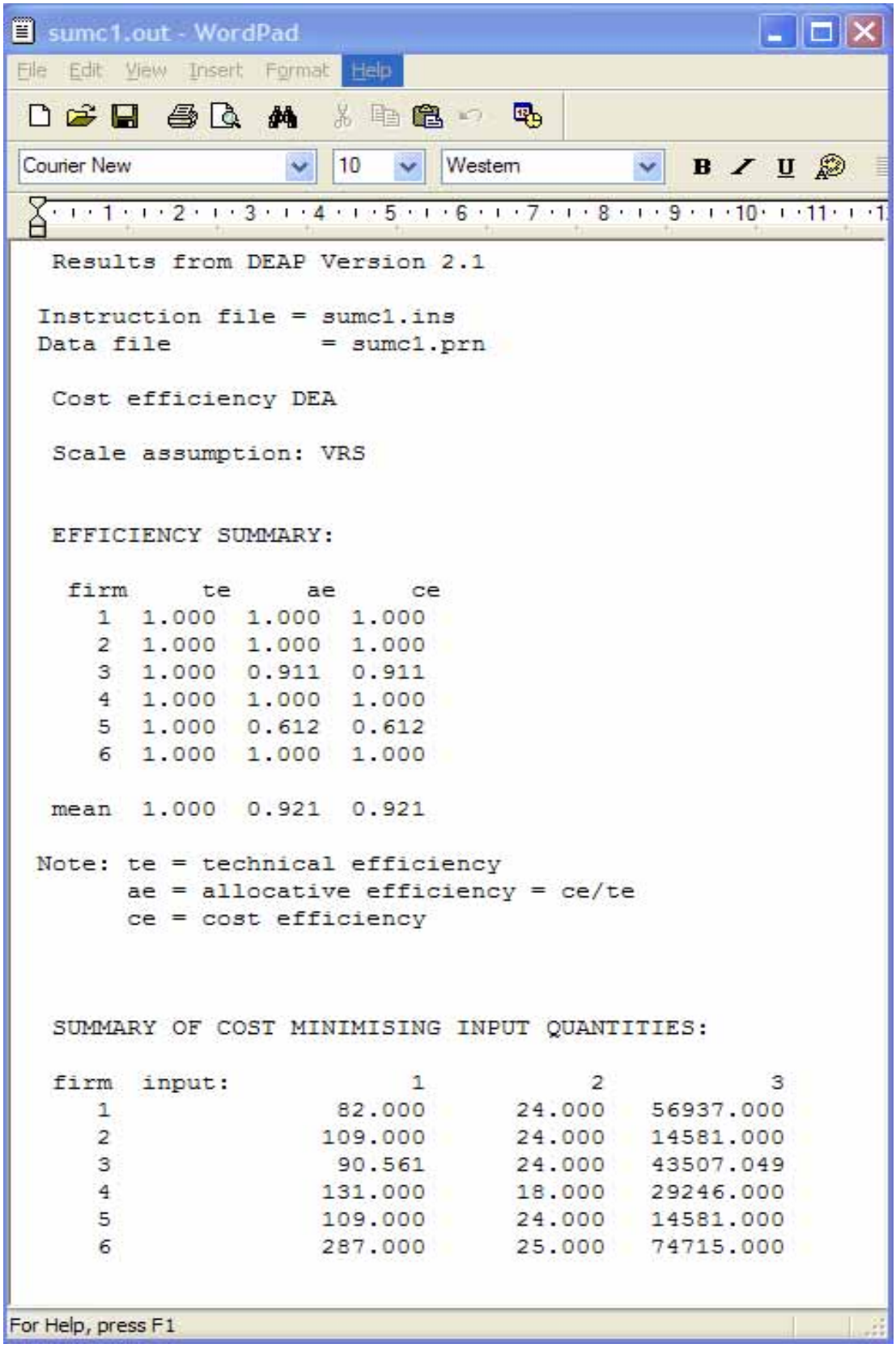
File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
Results for firm:     5
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1       1000.000          0.000         0.000      1000.000
 output     2          3.000          0.000         0.000         3.000
 output     3         22.000          0.000         0.000        22.000
 input      1        123.000          0.000         0.000       123.000
 input      2         18.000          0.000         0.000        18.000
 input      3      23872.000          0.000         0.000     23872.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    5      1.000


Results for firm:     6
Technical efficiency = 1.000
Scale efficiency     = 1.000   (crs)
 PROJECTION SUMMARY:
  variable           original        radial         slack     projected
                        value      movement      movement         value
 output     1       2650.000          0.000         0.000      2650.000
 output     2          5.500          0.000         0.000         5.500
 output     3         34.600          0.000         0.000        34.600
 input      1        287.000          0.000         0.000       287.000
 input      2         25.000          0.000         0.000        25.000
 input      3      74715.000          0.000         0.000     74715.000
 LISTING OF PEERS:
  peer   lambda weight
    6      1.000
```

For Help, press F1

แสดงผลแบบที่ 8 จากการ Run Cost-DEA



sumc1.out - WordPad

File Edit View Insert Format Help

Courier New 10 Western

```
 Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = sumc1.ins
Data file        = sumc1.prn

 Cost efficiency DEA

 Scale assumption: VRS


 EFFICIENCY SUMMARY:

  firm      te      ae      ce
    1   1.000   1.000   1.000
    2   1.000   1.000   1.000
    3   1.000   0.911   0.911
    4   1.000   1.000   1.000
    5   1.000   0.612   0.612
    6   1.000   1.000   1.000

 mean   1.000   0.921   0.921

Note: te = technical efficiency
      ae = allocative efficiency = ce/te
      ce = cost efficiency


 SUMMARY OF COST MINIMISING INPUT QUANTITIES:

 firm  input:            1           2           3
    1               82.000      24.000   56937.000
    2              109.000      24.000   14581.000
    3               90.561      24.000   43507.049
    4              131.000      18.000   29246.000
    5              109.000      24.000   14581.000
    6              287.000      25.000   74715.000
```

For Help, press F1

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายอนุรักษ์ ปัญจกะบุตร
ที่อยู่	133/27 ซอยราชดำเนินซอย 8 ถนนราชดำเนิน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
ที่ทำงาน	โครงการชลประทานนครปฐม ตำบลทัพหลวง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2544	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2552	สำเร็จการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรมบัณฑิตวิทยาลัย พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2535 - 2549	โครงการชลประทานนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
พ.ศ. 2549 - 2550	สำนักชลประทานที่ 13 จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2550 - 2551	โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2551 – 2552	โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาบางเลน จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน	โครงการชลประทานนครปฐม