



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 19 ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΜΕ ΤΗ
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS

Δρ. Μαρία Καθάρκη
Βαλάντης Πραχαλίας
Καθηγητής Κυριάκος Ε. Κιουλάφας
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Αθήνα, Οκτώβριος 2007



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

- ❖ 19 Ευρωπαϊκοί Σιδηρόδρομοι
- ❖ Στατιστικό Δελτίο International Union of Railways (UIC)
- ❖ Έτος 2004
- ❖ Μεθοδολογία Data Envelopment Analysis

ΣΕΝΑΡΙΟ Α:

ΕΙΣΡΟΕΣ

Απασχολούμενο Προσωπικό

Μήκος δικτύου (Km)

Πληθυσμός (Σενάριο Γ)

ΕΚΡΟΕΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Χιλιομετρικοί Επιβάτες (PKm)

Χιλιομετρικοί Τόνοι (FKm)

ΣΕΝΑΡΙΟ Β:

ΕΙΣΡΟΕΣ

Απασχολούμενο Προσωπικό

Μήκος δικτύου (Km)

Πυκνότητα

ΕΚΡΟΕΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Χιλιομετρικοί Επιβάτες (PKm)

Χιλιομετρικοί Τόνοι (FKm)

ΣΕΝΑΡΙΟ Α - ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Country		-ST{I}	-LL{I}	+PKM{O}	+TKM{O}
AT	Austria	45764	5675	8259	17885
BE	Belgium	39432	3536	8676	7691
DE	Germany	229711	34722	69997	83982
DK	Denmark	8897	2212	5390	1762
ES	Spain	30279	12837	19016	11927
FI	Finland	10748	5741	3352	10105
FR	France	170577	29246	74014	45121
GR	Greece	8532	2449	1668	588
IE	Ireland	5590	1919	1582	399
IT	Italy	100259	15916	45566	21047
LU	Luxembourg	3079	275	266	559
NL	Netherlands	23084	2811	14097	3026
PT	Portugal	4684	2849	3415	2282
SE	Sweden	3273	9895	5100	13120
CH	Switzerland	1704	241	494	2126
CH	Switzerland	26548	3140	12375	10122
NO	Norway	2952	4077	2390	2092
TR	Turkey	34384	8697	5237	9213
RO	Rumania	65568	10844	8633	14262

ΣΕΝΑΡΙΟ Α - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Βαθμός Σχετικής
Αποτελεσματικότητας
(score)**

και

**Συμβολή Παραγωγικών
Συντελεστών**

Country		Score	-ST _{{I}{V}}	-LL _{{I}{V}}
AT	Austria	49,05%	0	1
BE	Belgium	60,55%	0	1
DE	Germany	61,73%	0,836	0,164
DK	Denmark	92,90%	0,875	0,125
ES	Spain	88,53%	0,805	0,195
FI	Finland	62,52%	0,591	0,409
FR	France	74,80%	0,818	0,182
GR	Greece	29,41%	0,859	0,141
IE	Ireland	41,43%	0,836	0,164
IT	Italy	76,45%	0,829	0,171
LU	Luxembourg	32,16%	0	1
NL	Netherlands	100,00%	0,722	0,278
PT	Portugal	94,74%	0,742	0,258
SE	Sweden	100,00%	1	0
CH	Switzerland	100,00%	0,543	0,457
CH	Switzerland	95,36%	0	1
NO	Norway	79,22%	0,559	0,441
TR	Turkey	31,22%	0,753	0,247
RO	Rumania	28,89%	0,823	0,177

ΣΕΝΑΡΙΟ Α: ΥΠΟΘΕΣΗ ΑΥΞΗΣΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΟΣΕ ΚΑΤΑ 50%

Country		Score	-ST{I}{V}	-LL{I}{V}
AT	Austria	49,05%	0	1
BE	Belgium	60,55%	0	1
DE	Germany	61,73%	0,836	0,164
DK	Denmark	92,90%	0,875	0,125
ES	Spain	88,53%	0,805	0,195
FI	Finland	62,52%	0,591	0,409
FR	France	74,80%	0,818	0,182
GR	Greece	20,58%	0,901	0,099
IE	Ireland	41,43%	0,836	0,164
IT	Italy	76,45%	0,829	0,171
LU	Luxembourg	32,16%	0	1
NL	Netherlands	100,00%	0,722	0,278
PT	Portugal	94,74%	0,742	0,258
SE	Sweden	100,00%	1	0
CH	Switzerland	100,00%	0,543	0,457
CH	Switzerland	95,36%	0	1
NO	Norway	79,22%	0,559	0,441
TR	Turkey	31,22%	0,753	0,247
RO	Rumania	28,89%	0,823	0,177

ΣΕΝΑΡΙΟ Α: ΥΠΟΘΕΣΗ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΟΣΕ ΚΑΤΑ 50%

Country		Score	-ST _{{I}{V}}	-LL _{{I}{V}}
AT	Austria	49,05%	0	1
BE	Belgium	60,55%	0	1
DE	Germany	61,73%	0,836	0,164
DK	Denmark	92,90%	0,875	0,125
ES	Spain	88,53%	0,805	0,195
FI	Finland	62,52%	0,591	0,409
FR	France	74,80%	0,818	0,182
GR	Greece	51,56%	0,753	0,247
IE	Ireland	41,43%	0,836	0,164
IT	Italy	76,45%	0,829	0,171
LU	Luxembourg	32,16%	0	1
NL	Netherlands	100,00%	0,722	0,278
PT	Portugal	94,74%	0,742	0,258
SE	Sweden	100,00%	1	0
CH	Switzerland	100,00%	0,543	0,457
CH	Switzerland	95,36%	0	1
NO	Norway	79,22%	0,559	0,441
TR	Turkey	31,22%	0,753	0,247
RO	Rumania	28,89%	0,823	0,177

ΣΕΝΑΡΙΟ Β - ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Country	-ST{I}	-LL{I}	-D{I}	+PKM{O}	+TKM{O}	
AT	Austria	45.764	5.675	6,755952	8.259	17.885
BE	Belgium	39.432	3.536	114,0645	8.676	7.691
DE	Germany	229.711	34.722	97,2605	69.997	83.982
DK	Denmark	8.897	2.212	51,44186	5.390	1.762
ES	Spain	30.279	12.837	25,4198	19.016	11.927
FI	Finland	10.748	5.741	18,82295	3.352	10.105
FR	France	170.577	29.246	53,46618	74.014	45.121
GR	Greece	8.532	2.449	18,55303	1.668	588
IE	Ireland	5.590	1.919	27,02817	1.582	399
IT	Italy	100.259	15.916	52,87708	45.566	21.047
LU	Luxembourg	3.079	275	91,66667	266	559
NL	Netherlands	23.084	2.811	66,92857	14.097	3.026
PT	Portugal	4.684	2.849	30,96739	3.415	2.282
SE	Sweden	3.273	9.895	24,07543	5.100	13.120
CH	Switzerland	1.704	241	5,878049	494	2.126
CH	Switzerland	26.548	3.140	76,58537	12.375	10.122
NO	Norway	2.952	4.077	12,58333	2.390	2.092
TR	Turkey	34.384	8.697	11,15	5.237	9.213
RO	Rumania	65.568	10.844	45,56303	8.633	14.262

ΣΕΝΑΡΙΟ Β - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Βαθμός Σχετικής
Αποτελεσματικότητας
(score)**

και

**Συμβολή Παραγωγικών
Συντελεστών**

Country	Score	-ST{I}{V}	-LL{I}{V}	-D{I}{V}	
AT	Austria	100,00%	0	0	1
BE	Belgium	60,55%	0	1	0
DE	Germany	96,61%	0,594	0,222	0,184
DK	Denmark	92,90%	0,875	0,125	0
ES	Spain	100,00%	0,741	0	0,259
FI	Finland	89,35%	0,263	0,31	0,427
FR	France	100,00%	0,246	0	0,754
GR	Greece	30,88%	0,764	0,126	0,111
IE	Ireland	41,43%	0,836	0,164	0
IT	Italy	100,00%	0	0,861	0,139
LU	Luxembourg	32,16%	0	1	0
NL	Netherlands	100,00%	0,715	0,181	0,104
PT	Portugal	94,74%	0,742	0,258	0
SE	Sweden	100,00%	1	0	0
CH	Switzerland	100,00%	0,543	0,457	0
CH	Switzerland	95,36%	0	1	0
NO	Norway	80,68%	0,482	0,381	0,137
TR	Turkey	60,40%	0,675	0	0,325
RO	Rumania	44,69%	0,522	0,213	0,266

ΣΕΝΑΡΙΟ Γ - ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Country		-ST{I}	-LL{I}	-P{I}	+PKM{O}	+TKM{O}
AT	Austria	45764	5675	8.206.524	8259	17885
BE	Belgium	39432	3536	10.364.388	8676	7691
DE	Germany	229711	34722	82.431.390	69997	83982
DK	Denmark	8897	2212	5.432.335	5390	1762
ES	Spain	30279	12837	40.341.462	19016	11927
FI	Finland	10748	5741	5.223.442	3352	10105
FR	France	170577	29246	60.656.178	74014	45121
GR	Greece	8532	2449	10.668.354	1668	588
IE	Ireland	5590	1919	4.015.676	1582	399
IT	Italy	100259	15916	58.103.033	45566	21047
LU	Luxembourg	3079	275	468.571	266	559
NL	Netherlands	23084	2811	16.407.491	14097	3026
PT	Portugal	4684	2849	10.566.212	3415	2282
SE	Sweden	3273	9895	9.001.774	5100	13120
CH	Switzerland	1704	241	7.489.370	494	2126
CH	Switzerland	26548	3140	7.489.370	12375	10122
NO	Norway	2952	4077	4.593.041	2390	2092
TR	Turkey	34384	8697	69.660.559	5237	9213
RO	Rumania	65568	10844	22.329.977	8633	14262

ΣΕΝΑΡΙΟ Γ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Βαθμός Σχετικής
Αποτελεσματικότητας
(score)**

και

**Συμβολή Παραγωγικών
Συντελεστών**

Country		Score	-ST _{{I}{V}}	-LL _{{I}{V}}	-P _{{I}{V}}
AT	Austria	100,00%	0	0,374	0,626
BE	Belgium	65,19%	0	0,839	0,161
DE	Germany	82,27%	0,461	0,387	0,152
DK	Denmark	100,00%	0,613	0,038	0,349
ES	Spain	88,53%	0,805	0,195	0
FI	Finland	100,00%	0,168	0	0,832
FR	France	87,14%	0,695	0,008	0,297
GR	Greece	29,41%	0,859	0,141	0
IE	Ireland	43,75%	0,646	0,082	0,271
IT	Italy	79,63%	0,656	0,062	0,282
LU	Luxembourg	63,56%	0	0,9	0,1
NL	Netherlands	100,00%	0,722	0,278	0
PT	Portugal	94,74%	0,742	0,258	0
SE	Sweden	100,00%	0,842	0	0,158
CH	Switzerland	100,00%	0,543	0,457	0
CH	Switzerland	100,00%	0	0,573	0,427
NO	Norway	79,99%	0,413	0,211	0,376
TR	Turkey	32,42%	0,606	0,271	0,122
RO	Rumania	46,76%	0,448	0,412	0,14

ΣΕΝΑΡΙΟ Δ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

**Βαθμός Σχετικής
Αποτελεσματικότητας
(score)**

και

**Συμβολή Παραγωγικών
Συντελεστών**

DMU	Score	-ST _{{I}{V}}	-LL _{{I}{V}}	-DL _{{I}{V}}	+PKM _{{O}{V}}	+TKM _{{O}{V}}
OBB (Austria)	62,07%	0	0,279	0,721	0,7	0,3
SCNB (Belgium)	60,55%	0	1	0	0,747	0,253
DB (Germany)	63,66%	0	0,239	0,761	0,808	0,192
DSB (Denmark)	100,00%	0,274	0,117	0,608	0,938	0,062
RENFE (Spain)	88,53%	0,805	0,195	0	1	0
VR (Finland)	100,00%	0,241	0	0,759	0,346	0,654
SCNF (France)	76,79%	0,681	0,094	0,226	0,862	0,138
OSE (Greece)	31,26%	0,743	0,091	0,165	0,969	0,031
CIE (Ireland)	100,00%	0	0	1	1	0
FS (Italy)	86,35%	0	0,258	0,742	0,916	0,084
CFL (Luxembourg)	32,16%	0	1	0	0,554	0,446
NS (Netherlands)	100,00%	0,722	0,278	0	1	0
CP (Portugal)	98,50%	0,69	0,133	0,177	1	0
SJ (Sweden)	100,00%	1	0	0	0,287	0,713
BLS (Switzerland)	100,00%	0,543	0,457	0	0	1
CFF (Switzerland)	99,10%	0	0,202	0,798	0,861	0,139
NSB (Norway)	100,00%	0,557	0	0,443	0,794	0,206
TCDD (Turkey)	100,00%	0	0	1	0,177	0,823
CFR (Rumania)	46,12%	0	0,293	0,707	0,732	0,268



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 21 ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΤΗ 1984 - 1995

Μελέτη των Justo de Jorge-Moreno & Lucia Isabel Garcia-Cebrian,
Measuring of production efficiency in the European railways,
European Business Review, 99 (5): 332±344, 1999

Συγκρίνονται 21 Ευρωπαϊκοί Σιδηρόδρομοι τα έτη 1984-1995 και ως
εισροές χρησιμοποιούνται:

- ο αριθμός των εργαζομένων
- το μήκος δικτύου
- ο αριθμός των επιβατηγών βαγονιών
- ο αριθμός των εμπορευματικών βαγονιών

Ως εκροές χρησιμοποιούνται:

- ο αριθμός των επιβατών
- ο αριθμός των τόνων
- Επιβάτες/Km
- Τόνοι/Km

Πίνακας Ι: Τεχνική Αποτελεσματικότητα Ευρωπαϊκών ΟΣΕ

Firm	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
BLS (Switzerland)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BR (UK)	0,71641	0,60019	0,65966	0,6957	0,71729	0,67533	0,71684	0,72771	0,80296	0,66088	0,90672	0,96986
CFF (Switzerland)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CFL (Luxembourg)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CH (Greece)	0,55548	0,54649	0,60718	0,55566	0,57496	0,51329	0,50071	0,38811	0,3948	0,34222	0,28372	0,33697
CIE (Ireland)	0,63762	0,76476	0,781	0,82011	0,80614	0,70503	0,81641	0,69767	0,68145	0,71499	0,73054	0,76069
CP (Portugal)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DB (Germany)	0,80553	0,84053	0,81258	0,80316	0,81564	0,83603	0,99374	1	1	1	0,84303	0,85886
DSB (Denmark)	0,8149	0,84674	0,85001	0,81584	0,77117	0,74133	0,75682	0,69477	0,67919	0,67413	0,73858	0,7114
FS (Italy)	0,77491	0,72699	0,79832	0,76553	0,7844	0,77115	0,74315	0,68378	0,74072	0,73121	0,83923	0,88898
NS (The Netherlands)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NSB (Norway)	0,81579	0,85188	0,92614	0,83808	0,73353	0,71051	0,74536	0,63317	0,67987	0,73877	0,72195	0,80073
ÖBB (Austria)	0,64963	0,67804	0,6277	0,61896	0,61348	0,65597	0,83874	0,98809	0,93806	0,92562	0,95958	1
RENFE (Spain)	0,88084	0,90741	0,88668	0,88743	0,94141	0,87218	0,87705	0,68253	0,78831	0,721478	0,74897	0,82406
SJ (Sweden)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SCNB (Belgium)	0,71247	0,70949	0,6541	0,66969	0,66112	0,68358	0,87825	0,94823	1	1	1	1
SNCF (France)	0,97475	0,96268	0,95248	0,95318	0,97879	0,95399	0,93384	0,87593	0,87012	0,81023	0,82378	0,80827
TCDD (Turkey)	0,95844	1	1	1	0,95887	0,86961	0,98364	0,89497	0,90561	0,96297	0,8937	0,85055
VR (Finland)	0,90538	0,96	0,81479	0,89934	0,91738	0,93363	1	0,9354	0,9328	0,91112	0,9451	0,92977
JZ (Yugoslavia)	1	1	1	1	0,998	1	1	0,5267	0,71574	0,45122	0,58234	0,42782
CFR (Rumania)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,94848	0,94972	0,96336



ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ 19 ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΤΑ ΕΤΗ 1965 – 1998 ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

Μελέτη των Justo de Jorge-Moreno & Cristina Suarez, Has the Efficiency of European Railway Companies been improved, *European Business Review*, 15 (4): 213±220, 2003

Συγκρίνονται 19 Ευρωπαϊκοί Σιδηρόδρομοι τα έτη 1984-1995 με οικονομετρία:

απασχολούμενο Προσωπικό

το μήκος δικτύου

ο αριθμός των επιβατών

ο αριθμός των τόνων

ηλεκτροκίνηση (σε %)

διπλές γραμμές (σε %)



Railway	Country	Factor requirement function (GLS)		Quadratic function (WG)	
		Efficiency measure	Rank	Efficiency measure	Rank
BLS	Switzerland	0.519	10	0.059	19
BR	UK	0.492	13	0.570	5
CFF	Switzerland	0.780	5	0.443	7
CFL	Luxembourg	0.594	8	0.089	18
CH	Greece	0.478	14	0.155	16
CIE	Ireland	0.279	19	0.089	17
CP	Portugal	0.612	6	0.264	10
DB	Germany	0.843	3	0.946	2
DSB	Denmark	0.497	12	0.202	14
FS	Italy	0.993	2	1.000	1
NS	The Netherlands	0.466	15	0.254	11
NSB	Norway	0.403	17	0.191	15
ÖBB	Austria	1.000	1	0.611	3
RENFE	Spain	0.513	11	0.413	8
SJ	Sweden	0.346	18	0.221	13
SNCB	Belgium	0.601	7	0.378	9
SNCF	France	0.554	9	0.607	4
TCDD	Turkey	0.817	4	0.448	6
VR	Finland	0.428	16	0.221	12
Mean		0.590		0.377	
Standard deviation		0.205		0.271	
Correlation			0.751		