قياس الكفاءة التقنية لوحدات اتخاذ القرار باسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA)بحث ميداني في الشركة العامة للنقل البري

أ.د.صلاح الدين عواد الكبيسي م.م. ليث خليل ابراهيم
كلية الادارة والاقتصاد-جامعة بغداد

Abstract:

this research aims it measure the technical efficiency of the branches of the General Company for Land Transport, That scattered geographically at country level, by Data Envelopment analysis (DEA) technique, as this technique relies on measuring the efficiency of a set of asymmetric Decision making units, which is one of the nonparametric mathematical methods for and application related to Linear Programming, and this is what helps the General Company for Land Transport to diagnose its branches performance by benchmarking with each other and determine the performance gap. The research found that there is variation in the level of efficiency in the company's branches.

الملخص:

يرمي هذا البحث الى قياس الكفاءة التقنيةلفروع الشركة العامة للنقل البري المنتشرة جغرافيا على مستوى العراق من خلال اسلوب التحليل التطويقي للبيانات Data Envelopment analysis (DEA)، اذ يعتمد هذا الاسلوب في قياس كفاءة مجموعة من وحدات اتخاذ القرار المتماثلة والذي يعد من الطرق الرياضية اللامعلمية و تطبيق يتعلق بالبرمجة الخطية، وهذا ما يساعد الشركة العامة للنقل البري على تشخيص اداء فروعها من خلال المقارنة المرجعية فيما بينها و تحديد فجوة الاداء. توصل البحث الى ان هناك تبايناً في مستويات الكفاءة في فروع الشركة.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة، الفاعلية، الكفاءة التشغيلية، التحليل التطويقي للبيانات، البرمجة الخطية.

مقدمة:

لطالما كانت الكفاءة والفاعلية الهف الرئيسي للمنظمات سواء كانت تلك المنظمات منظمات هادفة للربح ام منظمات غير هادفة للربح او منظمات عامة، لهذا السبب شغل هذا الموضوع حيز كبير في البحوث الادارية، ويصادف البحث في مفهوم الكفاءة الكثير من المعضلات الفكرية و مشاكل ترتبط بطريقة القياس المنطقية بين مكونات هذا المفهوم، وخصوصا في قياسات المقارنة بين وحدات انتاجية متشابهة الكيان و الهدف ومختلفة في حجم وكمية لمدخلات و المخرجات، وبغرض تقييم هذه الوحدات في سبيل تحسين ادائها كان لا بد من ايجاد تقنية تقييم تأخذ بنظر الاعتبار الاختلاف في كمية المدخلات و المخرجات للوصول الى مستويات الكفاءة الحقيقية لها مما يساعد في ايجاد مقارنات مرجعية لها تساعدها في تحديد افضل طرق في استخدام مدخلات للوصول الى اكبر مقدار من المخرجات ممكن، لذك جاء اسلوب التحليل للبيانات كأداة لتقييم الكفاءة يأخذ بنظر الاعتبار تلك التفاوتات في المدخلات و المخرجات، ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث المتمثل في تسخير هذا الاسلوب في قياس كفاءة وحدات اتخاذ القرار المتمثلة بالوحدات الانتاجية في الشركة العامة للنقل البري لمعرفة لتحديد مستويات الكفاءة و الفروع التي تعد مقارنات مرجعية لباقي الفروع.

اولا: منهجية البحث

١. مشكلة البحث:يعد تحقيق الكفاءة و الفاعلية من المفاهيم التي تسعى الى تحقيقها المنظمات سواء أكانت منظمات اعمال خاصة ام حكومية عامة ام منظمات غير ربحية، ولطالما ارتبط مفهوم الكفاءة بمقدار المدخلات التي تستخدمها المنظمة في سبيل الحصول على مقدار معين من المخرجات تتمثل في اهداف المنظمة والتي ترتبط بغايات اوسع يكون محورها سبب وجود تلك المنظمة واستمرارية بقائها، وتظهر خلال محاولة تحقيق تلك المخرجات مشكلات تتعلق بكيفية قياس كفاءة الوحدات المنتجة لها ولاسيما عند تعدد نوعية المدخلات وعدم وجود مقاييس معيارية لمنظمات اخرى مماثلة، وكذلك تعدد الوحدات المنتجة و اختلافها في مقدار الطاقة و السعة و الامكانات، وهذا ما ينطبق على الشركة العامة للنقل البريمما يستدعي الى استخدام اسلوب يمكن من قياس كفاءة وحدات القرار المتشابه من خلال المقارنة المرجعية فيما بينها و المتمثل في التحليل التطويقي للبيانات الذي يرمز له اختصاراً (DEA) للوقوف على مستوى الكفاءة لوحدات اتخاذ القرار ولاسيما الكفاءة التشغيلية و تشخيص مقدار و اماكن الهدر في تلك الوحدات من خلال المقارنة المرجعية فيما بينها.

٢. هدف البحث: يتمثل هدف البحث في الوقوف على مستوى الكفاءة التشغيلية لوحدات اتخاذ القرار المتمثلة بالفروع الانتاجية للشركة العامة للنقل البري، وتشخيص مقدار الهدر في تلك الكفاءة و المدخلات التي سببت في هذا الهدر من خلال المقارنة المرجعية فيما بينها و باستخدام اسلوب التحليل التطويقي للبيانات، للوصول الى معالجات تحسن من مستوى الكفاءة التشغيلية لوحدات لفروع الشركة العامة للنقل البري من خلال توصيات يقترحها هذا البحث.

٣. اهمية البحث:يعد نشاط النقل من النشاطات الاقتصادية المهمة في العالم، والنقل البري للبضائع الذي يعد جزءاً مهماً من هذا النشاط، والذي يتميز بسعة الانتشار الجغرافي للنشاطه وتعدد الوحدات الانتاجية التابعة لشركات النقل البري واختلاف مقدار مدخلاتها ومخرجاتها، لذلك تتمثل اهمية البحث في استخدام اسلوب التحليل التطويقي للبيانات للمساعدة في التغلب على مشكلة قياس الكفاءة التشغيلية من خلال المقارنة المرجعية بين تلك الوحدات بالرغم من اختلاف مقدار المدخلات و المخرجات، وتحديد اماكن الخلل المسببة للهدر في هذه الكفاءة في سبيل اجراء التحسينات المطلوبة على تلك الوحدات.

٤. حدود البحث:الحدود المكانية، تتمثل الحدود المكانية بالشركة العامة للنقل البري وفروعها المنتشرة على مستوى العراق. الحدود الزمانية، امتدت من تاريخ ١/ ١٠/ ٢٠١٢ ولغاية ١٥/ ٢/ ٢٠١٤ في كل من جانبها الاستكشافي و التحليلي. الحدود البشرية، عدد من العاملين اصحاب الخبرة في الشركة العامة للنقل البري.

٥. وسائل التحليل المستخدمة: التحليل التطويقي للبيانات و هو انموذج رياضي لامعلمي من اساليب البرمجة، والغرض من هذا التحليل هو تقييم اداء مجموعة من وحدات اتخاذ القرار (DMU) ولاسيما فيما يخص الكفاءة النسبية. ويشمل هذا التحليل نموذجين هما نموذج اقتصاديات الحجم الثابتة (CCR) الذي يفترض ان التغيير في كمية المدخلات التي تستخدمها الوحدة غير الكفوءة يؤثر تأثيرا ثابتا في كمية المخرجات التي تقدمها وقت تحركها الى حدود الكفاءة. والنموذج الآخر هو عوائد الحجم المتناقصة (NIRS).

ثانيا: مفهوم الكفاءة و الكفاءة التقنية

يرتبط مفهوم الكفاءة بمفهوم قياس الاداء (Kibe, 2014: 7)، اذ يمكن تحقيق الكفاءة وفق شروط تعظيم نتائج العمل بالنسبة الى الموارد المستخدمة، والتي تحسب من خلال مقارنة التأثيرات المتحصلة من الجهود المبذولة (Mihaiu et al., 2010: 132). وعادة ما تقاس الكفاءة من خلال العلاقة ما بين المدخلات و المخرجات او في كيفية تحويل المدخلات بشكل ناجح الى مخرجات (Bartuseviciene&Sakalyte, 2013: 49).اذ تشير الكفاءة الى تقليل الضياعات و تحسين استخدام الموارد بطريقة تجعل ذات الكمية من المدخلات تنتج مخرجات اكثر (Homayounizadpanah&Baqerkord, 2012: 1768). كما تشير الادبيات الادارية الى عدة انواع من الكفاءة، اذ اشار (Ismail et al., 2013: 93) الى خمس انواع من الكفاءة هي: الكفاءة التقنية (technical efficiency)، كفاءة الكلفة (cost efficiency)، كفاءة الحجم(scale efficiency)، الكفاءة التقنية الصرفة(pure technical efficiency) و كفاءة التخصيص(allocative efficiency).

ويشار الى الكفاءة ايضا بمفهوم الكفاءة التشغيلية و الكفاءة الاقتصادية التي تضم كل من الكفاءة التقنية و كفاءة التخصيص. تعرف الكفاءة التشغيلية(operational efficiency) على انها نسبة المصاريف (النفقات) الى الدخل التشغيلي وكما يشار الى نسبة مصاريف العمال (العمل) الى الدخل التشغيلي (Noulas, 2001: 36). اما الكفاءة التقنية فهي تعكس براعة الشركة على تعظيم المخرجات من خلال مجموعة محددة من المدخلات، وتعكسكفاءة التخصيص كيف ان الشركة تستخدم مدخلاتها بتشكيلة مثلى مع الاخذ بالاعتبار اسعارها الخاصة و تكنولوجيا الانتاج (Sanjeev, 2007: 381). و يمثل مجموع كفاءة التخصيص و الكفاءة التقنية الكفاءة الاقتصادية(Bojnec&Latruffe, 2008: 260) التي تشير الى انتاج الوحدة الاقتصادية لمستوى معين من الانتاج عند ادنى مستوى من التكاليف (عبد القادر، ٢٠١٢: ١٥). ووفق مصطلحات الكفاءة، تعرف الكفاءة التقنية في النظرية الاقتصادية على انها مصطلح يوصف كيف هو اداء النظام في توليد اعظم المخرجات المرغوبة من خلال مدخلات معينة ووفق التكنولوجيا المتاحة، وبما ان الكفاءة يمكن تحسينها من خلال توليد مخرجات اكثر ومن دون تغيير المدخلات، اذا يكون النظام الاقتصادي كفوء عندما يستطيع تقديم سلع وخدمات اكثر للمجتمع و بدون استخدام موارد اكثر (Abd.Wahab&AbdulRahman, 2012: 198).

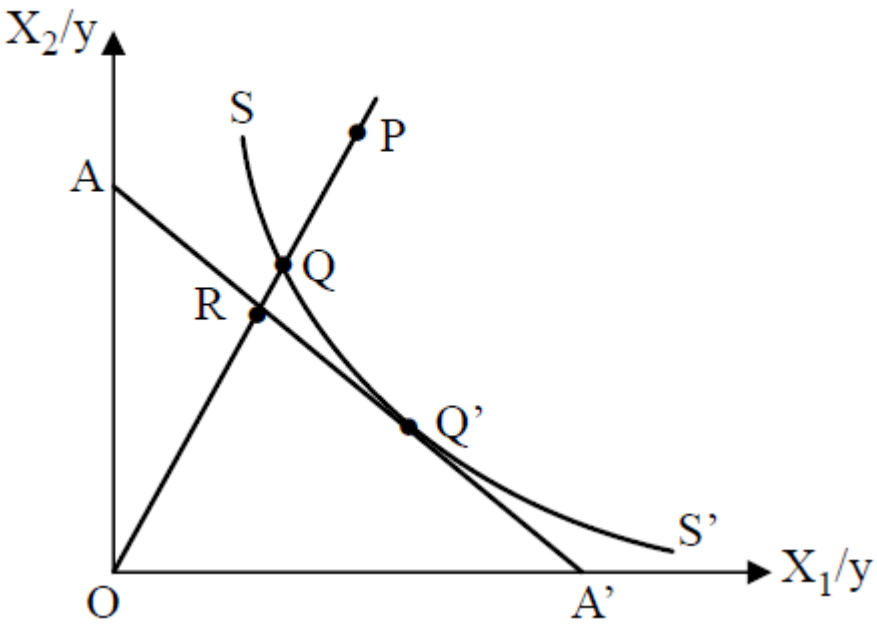
و بالمقابل فأن عدم الكفاءة الاقتصادية يمكن ان تقسم الى مكونين هما، عدم الكفاءة التقنية و عدم كفاءة التخصيص، عدم الكفاءة التقنية تنسب الى الضياع في المدخلات، وبتعبير ادق هي الفرط في استعمال المدخلات المستخدمة لانتاج مستوى معين من المخرجات، اما عدم كفاءة التخصيص فيشير الى المزج غير الصحيح للمدخلات لانتاج مستوى من المخرجات ومع الاخذ بالاعتبار اسعارها (Diaz-Mayans & Sanchez, 2004: 183). فاذا اشرنا الى عملية على انها غير كفوءة فهذا يشير الى نتائج غير مرغوبة، اما عدم الفعالية فيشير الى النقص في القابلة و المهارة على الاداء بفاعلية (Sternberg et al., 2013: 48). ويمكن تجزئة الكفاءة التقنية الى كفاءة تقنية صرفة و التي تاتي من استخدام الموارد الصحيحة للانتاج دون

حدوث ضياعات في الموارد، و الكفاءة القياسية(Scale Efficiency) التي تاتي من خلال تحقيق وحدة صنع القرار لعوائد حجم ثابتة، بمعنى ان زيادة مدخلات وحدة صنع القرار بوحدتين يقود الى زيادة المخرجات بوحدتين ايضا (صفوت، ٢٠١٢: ٥٥). اما الكفاءة في الخدمة فقد عرفها (Shu et al., 2013: 1335) على انها النسبة بين ساعات الخدمة الفعلية و المتوقعة، او انها نسبة الوقت المضيف للقيمة بالنسبة الى وقت دورة الخدمة. و من وجهة نظر الزبون تشير الكفاءة الى كيفية قيام الشركة بشكل اقتصادي باستخدام مواردها لتقديم مستوى محدد من رضا الزبون، في حين ان الفاعلية من وجهة النظر هذه تشير الى اي مدى تم تلبية متطلبات الزبون (Islam et al., 2013: 235).

ويرى الباحثان ان تحقيق الكفاءة يتمثل في تحقيق اهداف المنظمة من خلال استخدام الموارد بشكل رشيد، وكذلك ان تحقيق الكفاءة لايتعلق فقط بنسبة المخرجات الى المدخلات، بل ايضا في كيفية استخدام تلك المدخلات خلال عملية التحويل وكيفية الممازجة بينها للوصول الى المخرجات المطلوبة.

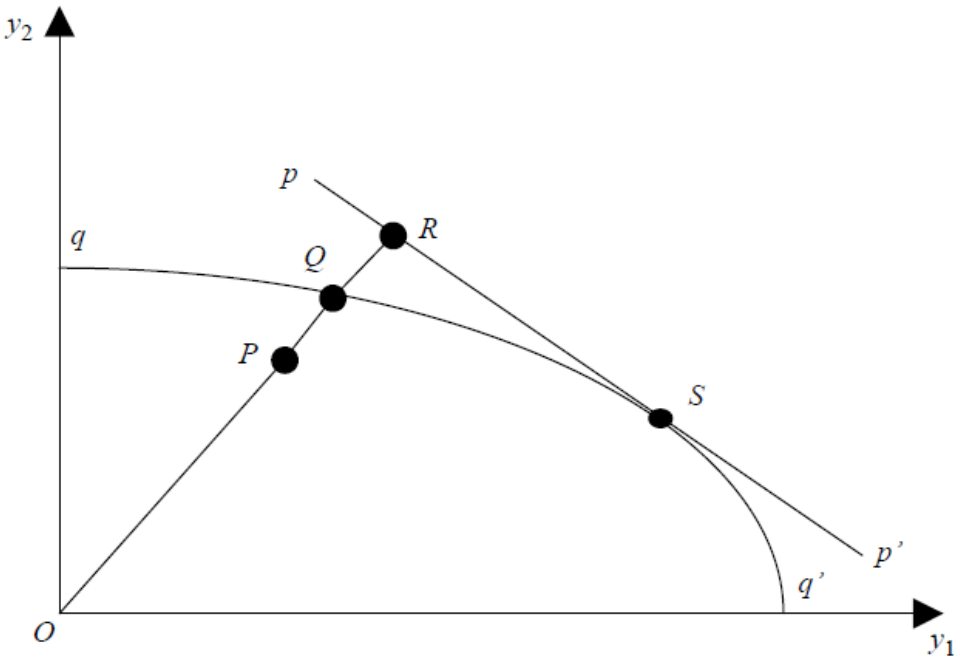
ثالثا: تحقيق الكفاءة التقنية

بالاشارة الى تحليل (Farrell) لمكونات الكفاءة، اوضح (Ogundari, 2010: 422) العلاقة بين الكفاءة التقنية و كفاءة التخصيص من خلال مثال توضيحي يمثله الشكل (١) وفق المؤشرات ذات التوجه الاستخدامي، اذ افترض ان الشركة تستخدم مدخلين هما (X_1) و (X_2)لانتاج مخرج واحد (Y)، و يمثل المنحنى (SS) المزيج الاصغر من المدخل (X_1) و المدخل (X_2) المطلوب لانتاج(y)، و ان اي نقطة تقع على المنحنى (SS) تعد كفاءة تقنية، في حين ان اي نقطة تقع فوق المنحنى او على يمينه مثل النقطة (p) تعد عدم كفاءة تقنية. واذا استخدمت الشركة كمية مدخلات ممثلة بالنقطة (p)لانتاج وحده من المخرجات على المنحنى (SS) فأن الكفاءة التقنية (QP/OP) في اطار المدخلات و المخرجات المادية للشركة يمكن تمثيلها بنسبة المسافة بين (QP) الى (OP) و التي تمثل كمية الموارد التي يمكن تخفيضها بدون القيام بتخفيض المخرجات. ويمثل المنحنى (AA) كلف المدخلات، و يمكن تمثيل كفاءة التخصيص (OR/OQ) للشركة العاملة على النقطة (p) من خلال نسبة (OR) الى (OQ)، ويحدث خفض لكلف الانتاج عندما تكون كفاءة التخصيص (و التقنية) في النقطة (Q′) بدل من نقطة الكفاءة التقنية و عدم كفاءة التخصيص (Q). و تقدم الكفاءة التقنية والتخصيص قياس لكفاءة الكلفة الكلية.



شكل (١): الكفاءة التقنية و كفاءة التخصيص source: Ogundari,Kolawole, (2010), "Estimating and analyzingcost efficiency of sawmillindustries in Nigeria: A stochastic frontier approach", China Agricultural Economic Review, Vol. 2 No. 4,p. 422.

وتتوضح العلاقة بين الكفاءة التقنية وكفاءة التخصيص والكفاءة الاقتصاديةبشكل اكثر وفق المؤشرات ذات المدخل الاخراجيكما موضح في الشكل (٢)، والذي يظهر منحنى الانتاج (qq′) لنوعين من المخرجات هما (y_1) و (y_2) وباستخدام مدخل واحد، وتعد النقطتان Q و S نقطتي كفاءة كاملة و النقطة p نقطة عدم كفاءة، وتمثل المسافة PQ حجم المدخلات التي يمكن تعظيمها، وان نسبة OP/OQ تعطي مقياس للكفاء التقنية لاعمال الشركة، ويمثل المنحنى (pp′) سعر المخرجات، اما درجة كفاءة التخصيص فتتمثل بالنسبة OQ/OR، و تتحقق الكفاءة الاقتصادية من خلال تلامس منحنى الانتاج المحتمل و منحنى السعر كما في النقطة (S)، و تعطى الكفاءة الاقتصادية ايضا من خلال نسبة OP/OR و الذي يكون انتاج كل من الكفاءة التقنية و كفاءة التخصيص (Bojnec&Latruffe, 2008: 260).



شكل (٢): مفاهيم الكفاءة التقنية و التخصيص و الاقتصادية

source: Bojnec, Stefan, and Latruffe, Laure, (2008), " Measures of farm businessefficiency", Industrial Management & DataSystems, Vol. 108 No. 2,p. 260.

رابعا: الكفاءة التقنية في النقل

تعرف الكفاءة التقنية في النقل على انها العلاقة بين كلفة النقل و انتاجية النظام، اذ تتكون الكلف المباشرة للنقل من راس المال و التكاليف التشغيلية، و التكاليف غير المباشرةتتالف من الكلف غير القابلة للقياس و التخصيص (Khisty&Lall, 2006: 13). و بالنسبة لصناعة النقل، تعد الكفاءة والفاعلية مقاييس مختلفة و ذلك بسبب أن خدمات النقل تكون غير قابلة للخزن، فعلى سبيل المثال خدمة النقل الجوي، تكون احد مخرجات النقل بصيغة (المقعد –المسافة) والي يتم تحويلها من مدخلات مثل الطائرات، الوقود و العاملين، لذلك أن فان مؤشر (المقعد – المسافة) يجب أن يتم استهلاكها من قبل الركاب بشكل متزامن مع حدوث الخدمة، فإذا حدث العكس فأن كل المقاعد الشاغلة ستكون عبارة عن ضياع واستنزاف، لذلك فمن غير المناسب أن تعامل مثل هكذا بيانات للاستهلاك على أساس الراكب – كيلومتر أو طن- كيلومتر كمخرجات و تقييم الكفاءة باستبدال هذه البيانات بشكل بسيط في النموذج، وذلك أن كل من بيانات الخدمة – الاستهلاك تشترى من قبل الزبائن (الركاب أو الشاحنين)، بدلا من أن تكون المخرجات ناتجة بشكل مباشر من قبل شركة النقل، بمعنى أخر، أن عملية الإنتاج تختلف عن عملية الاستهلاك، ولإيجاد مصدر الأداء الضعيف، يجب أن يتم قياس المقياسين بشكل منفصل (YU & Lin, 2007: 1006). ويكمن مصدر الاختلاف الرئيس بين نقل

الركاب و البضائع هو ان الاشخاص يعودون بشكل عام الى نقطة البداية، في حين ان اغلب شحنات البضائع تتحرك باتجاه واحد، وهذا ما يعد تحدياً كبيراً في كيفية ايجاد الحمولات للمركبات العائدة، اذ ان كفاءة عمليات النقل تعتمد بشكل حاسم على درجة استغلال طاقة حمولة المركبة في كلا الاتجاهين (McKinnon &Ge, 2006: 391).والكفاءة الانتاجية لوسائل النقل تتوقف على عاملين اساسيين هما: تكلفة وسيلة النقل، و مستوى الخدمة التي تقدمها وسيلة النقل. و العوامل الرئيسة التي تؤثر في تكلفة النقل هي: حجم الشحنة، المسار، نوع وحجم و امكانات وحدة النقل، الوقت المتاح و نوع المادة المنقولة، امكانيات و ظروف التحميل والتفريغ (ابراهيم، ٢٠٠٥: ١٣٥). و اكد (Kye, 2013: 708) هذه المؤشرات عندما اشار الى ان وزن و ارتفاع وحدة النقل تؤلف كفاءة و كلفة النقل.

خامسا: التحليل التطويقي للبيانات

يعد التحليل التطويقي للبيانات نموذجاً رياضياً لامعلمي(Sanjeev, 2007:382)، ومنهجية تعتمد على تطبيق يتعلق بالبرمجة الخطية، الذي تم توظيفه بنجاح في تقييم الاداء النسبي لمجموعة من الشركات الفرعية، والتي يطلق عليها عادة اسم وحدات اتخاذ القرار التي يرمز لها بالرمز (DMU)، التي تستخدم انواع من المدخلات المتماثلة في سبيل انتاج انواع من المخرجات المتماثلة (Alinezhad, 2007: 62).اذ يعد من اساليب تقييم الكفاءة النسبية لوحدات اتخاذ القرار ذات مدخلات متعددة و مخرجات متعددة (Morita &Avkiran, 2009: 163).و اكتسب اهمية متزايدة كأداة تقييم و تحسين لأداءلكل من العمليات التشغيلية الصناعية او الخدمية والذي يعد احد نتاجات مدارس تقييم و المقارنة المرجعية للأداء(Talluri, 2000: 8).

ويتم تقييم وحدات اتخاذ القرار من خلال عدد من المدخلات (m) و عدد من المخرجات (r) مع قيم المدخلات (x_{ij}) اذ تكون (i= 1,2.....m) و(j= 1,2,.....n)، وقيم المخرجات (y_{kj}) اذ تكون (k= 1,2, ...r) و (j= 1,2,.....n)، وان كفاءة وحدة القرار (q-th) تقيم من خلال قسمة مجموع المخرجات الموزونة على مجموع المخلات الموزونة مع الاوزان التي تعكس اهمية المدخلات المفردة (v_i)(i= 1,2.....m) و والمخرجات المفردة (u_k)(k= 1,2, ...r) وحسب المعادلة الاتية (Jablonsky, 2013: 55):

$$\theta_q = \frac{\sum_{k=1}^{r} u_k y_{kq}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{iq}}.$$

و لغرض تعظيم المخرجات و الوصول الى الاوزان المثلى تم صياغة نموذج برمجة خطية و كالاتي (Sanjeev, 2007:382):

$$Max_{u,v}(u'y_i/v'x_j)$$

subject to:

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

$$u, v \geq 0$$

والذي تم اقتراحه من قبل (Charnes et al., 1978)، ليعدل بعدها وفق نموذج البرمجة الخطية الاتي (Talluri, 2000: 8):

Maximize

$$\theta_q = \sum_{k=1}^{r} u_k y_{kq}$$

subject to (1)

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{iq} = 1,$$

$$\sum_{k=1}^{r} u_k y_{kj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0, \qquad j = 1,2,\ldots,n,$$

$$u_k, v_i \ge \varepsilon, \qquad k = 1,2,\ldots,r, i = 1,2,\ldots,m.$$

ويتم تقييم الاداء المقارن لوحدات اتخاذ القرار وفق هذا النموذج بصيغة درجة الكفاءة لوحدة اتخاذ القرار و التي تساوي الواحد عدد صحيح، في حين ان الدرجة التي تكون قيمتها اقل من واحد فتشير الى اللاكفاءة لوحدة اتخاذ القرار (Ramanathan, 2004: 37).

و للنموذج عدد من الشروط و الفرضيات، اذ اشار (Taner&Sezen, 2009: 95) ان عدد وحدات اتخاذ القرار الواجبة التحليل في نموذج (DEA) يعتمد على مجموع عدد المدخلات و المخرجات و وفق المعادلة الاتية:

عدد وحدات اتخاذ القرار = ٢ (عدد المدخلات+ عدد المخرجات)

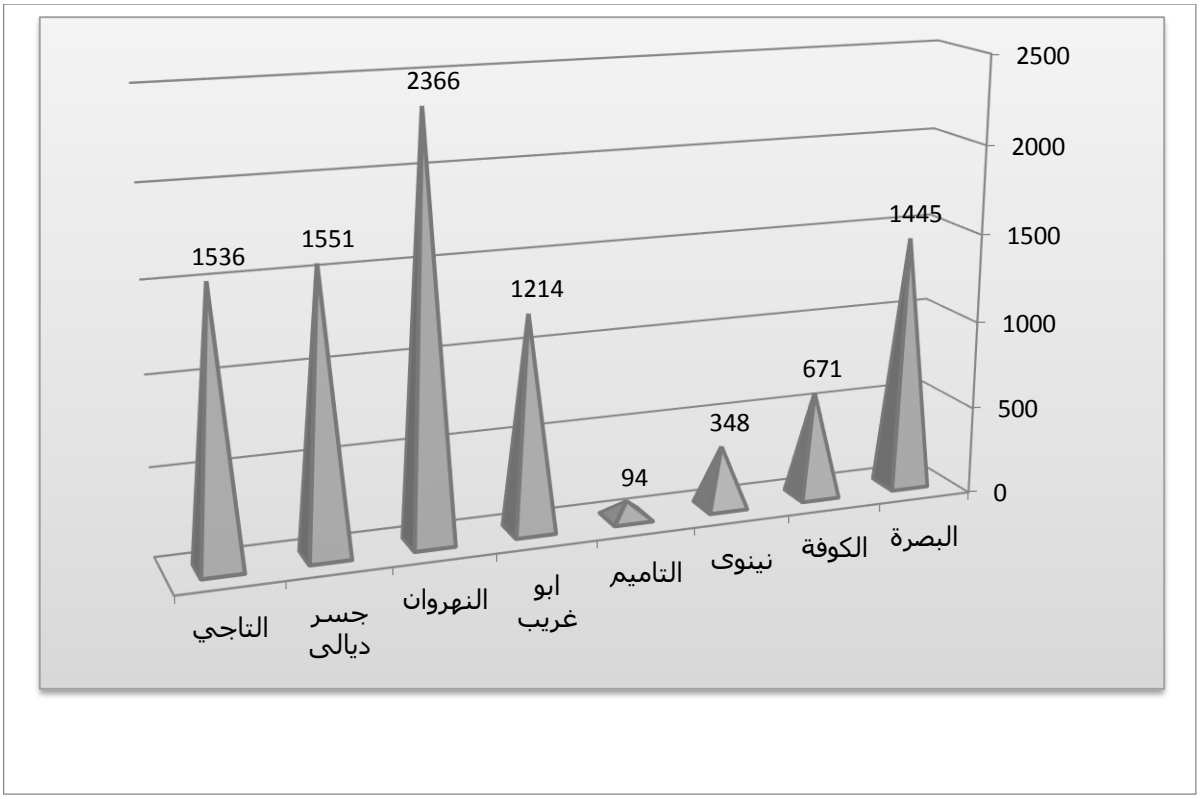
اما الشروط الواجب توفرها في في الوحدات المختارة فهي (عبد القادر، ٢٠١٢: ٥٣) :

١. **يجب ان يعبر بارقام موجبة عن مدخلات و مخرجات لكل وحدة اتخاذ قرار.**
٢. **يجب تمثيل المتغيرات (مدخلات، مخرجات و اختيار وحدة اتخاذ القرار) بصدق سواء من قبل المحلل ام مقدم البيانات بحيث تكون هي العناصر الحقيقية المؤثرة في الكفاءة.**
٣. **ليس من الضروري ان تتطابق وحدات القياس سواء في المدخلات ام المخرجات (قيم نقدية، عدد الاشخاص، امتار .....الخ).**

سادسا: الجانب العملي

١ـ الشركة العامة للنقل البري: تعد الشركة العامة للنقل البري احدى شركات وزارة النقل، وهي من الشركات المميزة في مجال نقل البضائع و المعدات في العراق، و تملك الشركة اسطولاً كبيراً من الشاحنات ذات حمولات مختلفة و متخصصة، وللشركة فروع في اغلب محافظات العراق فضلا عن مكاتب في جميع الموانئ و المنافذ الحدودية العراقية. و يبلغ عدد العاملين في الشركة العامة للنقل البري عند اعداد البحث (٣٦٨٣) موظف حسب سجلات الشركة،اما عدد الفروع المنتشرة في محافظات العراق يبلغ عددها ثمانية فروع و بملكية شاحنات يبلغ عددها (٥٠٩) شاحنة.

٢ـنشاط فروع الشركة: يوضح الشكل (٣) عدد النقلات الاجمالية لشاحنات كل فرع من فروع الشركة لعام (٢٠١٣)، اذ كان اعلى نقلات قد تحقق من قبل فرع النهروان بواقع (١٧٣٥) نقلة بمعدل (٣٥) طن للنقلة الواحدة بالنسبة لمواد (الرز و الحنطة والسكر) اما عدد نقلات المعدات الكهربائية فقد بلغ (٦٣١) نقلة، اما اقل عدد نقلات فكان لفرع التأميم بواقع (٩٤) نقلة. اما فرع البصرة فقد بلغت عدد نقلاته (١٤٤٥) نقلة.



الشكل (٣)عدد النقلات الخاصة بفروع الشركة

يوضح الجدول (١) اجمالي النقل على كل المحاور، اذ يوضح مدخلات كل فرع و الذي يرمز لها بالرمز (X_i)، ومخرجات كل فرع الذي يرمز لها بالرمز (Y_i). وتتمثل المدخلات بعدد الشاحنات، عدد العاملين، رواتب وحوافز، مصاريف وقود وصيانة وخدمية. اما المخرجات فتتمثل بعدد النقلات، كمية منقولة (طن)، ومؤشر مسافة النقل (كم)، والايرادات.وما هو جدير بالذكر ان محور ام قصر يشكل ما يقارب نسبة (٧٣%) من اجمالي النقل.

جدول (١)مدخلات ومخرجات فروع الشركة

الفرع	شاحناتX_1	عاملينX_2	مجموع رواتبX_3	مصاريفسلعيةX_4	نقلات كلي Y_3	طن كليY_4	المسافة المحتسبةY_5	الايراد المحتسبY_6
التاميم	٤	٣٣٥	2181327219	73488166	144	4807	123229	123229533
بصرة	٦٢	٣٢٥	2185414531	167660000	2327	77621	201778	201777778
جسر ديالي	٧٦	٣٠٥	2600668369	1185308120	2281	68232	2118198	2118198489
كوفة	٣٥	١٥٨	1360977129	263127572	778	49528	500982	500982148
ابو غريب	٦٦	٢٧٩	2458938760	485105064	1625	50603	1077174	1077173475
نهروان	١٣٢	٦٤٣	5918805887	819454380	3309	112442	1817383	1817383178
تاجي	٩٨	٧٠٦	4581695186	1291378830	2437	70924	2642396	2642395845
نينوى	٣٦	١١١	804961235	152723000	570	17504	333333	333333333

ملاحظة: تم احتساب المسافة من خلال مصاريف الكاز و بواقع لتر ونصف لكل ٢ كيلو متر. وتم احتساب الايراد من خلال نسبة الصيانة البالغة ١٥% من الايرادات.

أذ ان: X_1= عدد الشاحنات، X_2= عدد العاملين، X_3= رواتب وحوافز، X_4= مصاريف سلعية (كاز وصيانة وخدمية). Y_3= عدد نقلات (كافة المحاور)، Y_4= كمية منقولة (كافة المحاور)، Y_5= مؤشر مسافة النقل (كم)، Y_6= ايرادات

٣-التوجه نحو المدخلات وفق نموذج (DEA): لغرض معرفة كفاءة التخصيص للمدخلات على كل متغير من المخرجات سوف يتم تحليل ذلك وفق الاتي:

أ- تحليل كفاءة تخصيص كل من (عدد الشاحنات، كلفة العاملين، مصاريف سلعية) لانتاج الكمية المنقولة، و بصياغة نموذج (DEA) الموجه نحو المدخلات لكل فرع تشغيلي من افرع الشركة بدأ بفرع التأميم، علما ان نموذج كل فرع يختلف بدالة الهدف و قيد الترجيح فقط.

اذ ان: X_1= عدد الشاحنات، X_3= رواتب وحوافز، X_4= مصاريف سلعية (كاز وصيانة وخدمية). Y_4= كمية منقولة (كافة المحاور).

وبصياغة دالة الهدف نحو تقليل المدخلات يظهر النموذج الاتي:

$$\text{MIN } z = 4X_1 + 2181327219X_3 + 73488166X_4$$

S.T

$$4807.34Y_4 = 1$$
$$4807.34Y_4 - 4X_1 - 2181327219X_3 - 73488166X_4 \leq 0$$
$$77620.53Y_4 - 62X_1 - 2185414531X_3 - 167660000X_4 \leq 0$$
$$68232.35Y_4 - 76X_1 - 2600668369X_3 - 1185308120X_4 \leq 0$$
$$49527.78Y_4 - 35X_1 - 1360977129X_3 - 263127572X_4 \leq 0$$
$$50603.34Y_4 - 66X_1 - 2458938760X_3 - 485105064X_4 \leq 0$$
$$112442.11Y_4 - 132X_1 - 5918805887X_3 - 819454380X_4 \leq 0$$
$$70924.2Y_4 - 98X_1 - 4581695186X_3 - 1291378830X_4 \leq 0$$
$$17504.33Y_4 - 36X_1 - 804961235X_3 - 152723000X_4 \leq 0$$

وبتحليل هذا النموذج من خلال برنامج (Excel xIDEA) تظهر النتائج الاتية و كما موضحة في الجدول (٢)، و الذي يوضح مستوى كفاءة كل فرع من فروع الشركة العامة للنقل البري، و نسبة اسهام كل متغير من المتغيرات في هذه الكفاءة.

جدول (٢)نتائج تحليل (DEA) الموجه نحو المدخلات لفروع الشركة

	Efficiency scores	Scale efficiencies	Returns-to-scale	CCR score	NIRS score
التاميم	1.0000	0.8492	increasing	0.8492	0.8492
بصرة	1.0000	1.0000	constant	1.0000	1.0000
جسر ديالى	0.7344	0.9817	decreasing	0.7209	0.7344
كوفة	1.0000	1.0000	constant	1.0000	1.0000
ابو غريب	0.5663	0.9986	decreasing	0.5655	0.5663
نهروان	1.0000	0.6215	decreasing	0.6215	1.0000
تاجي	0.5670	0.9020	decreasing	0.5114	0.5670
نينوى	1.0000	0.5980	increasing	0.5980	0.5980

توضح النتائج ان فرع البصرة قد حقق نسبة كفاءة كاملة في استخدام مدخلاته بالنسبة الى باقي الفروع وهذه النسبة تحققت من خلال الكفاءة في استخدام الشاحنات، و حقق فرع كركوك ونينوى مقدار كفاءة بلغ (100%) والتي تعود الى الكفاءة في استخدام المصاريف السلعية المبينة في الجدول (١). اما باقي الفروع فقد كانت ذات كفاءة اقل فيما يخص استخدام مدخلاتها في سبيل تحقيق كمية النقل.

هذه النتائج تشير الى دلائل تتعلق بطريقة توجيه الشاحنات في فرع البصرة، اذ ان فرع البصرة له اتصال مباشر مع منظمي دخول الشاحنات الى الميناء و بما ان النقل من الميناء يشكل نسبة (٧٣%) من اجمالي النقل فأن كفاءة استخدام الموارد قد حقق نسبة كاملة بالنسبة الى الفروع وذلك من خلال اطلاق الشاحنات بالوقت المناسب و المطلوب واستغلال حركتها و الوقت بشكل كفوء. اما فرع التأميم ونينوى فقد كانت نسبة كفاءته (١٠٠%) نتيجة الكفاءة في استخدام المصاريف السلعية التي تتكون من سلعية انتاجية المتمثلة بمصاريف الوقود و مصاريف الصيانة، و مصاريف خدمية و مصاريف ادارية، ولغرض معرفة اي من هذه المصاريف هي الاكثر تأثيرا في كفاءة الفروع فسوف يعمد الباحثان الى تحليلها بالتفصيل في الفقرة الاتية. و

يوضح الجدول (٣) اسباب حدوث النقص في الكفاءة و مقدار ذلك لكل فرع من الفروع التي لم تحقق كفاءة كاملة.

جدول (٣)اسباب ومقدار النقص في الكفاءة للمدخلات

Input/ outpout slacks	شاحنات	مجموع رواتب	مصاريف سلعية
التاميم	0.00	0.00	0.00
بصرة	0.00	0.00	0.00
جسر ديالى	2.84	0.00	670,900,032.00
كوفة	0.00	0.00	0.00
ابو غريب	1.34	0.00	15,246,039.00
نهروان	0.00	0.00	0.00
تاجي	0.00	608,827,328.00	541,761,408.00
نينوى	0.00	0.00	0.00

بافتراض ثبات المخرجات، يتضح ان هناك زيادة في عدد الشاحنات و المصاريف السلعية في فرع جسر ديالى و كذلك فرع ابو غريب، وزيادة في كلفة العاملين و المصاريف السلعية بالنسبة الى فرع التاجي.

ب- نموذج التحليل الموجه نحو المصاريف: تتكون مدخلات الفروع من متغيرات عدد الشاحنات و الرواتب و المصاريف السلعية، و يتكون مجموع الرواتب من ثلاث انواع وكما يوضحها الجدول (٤)، و كذلك المصاريف السلعية.

جدول (٤)تفاصيل الرواتب و المصاريف السلعية

الفرع	سلعية انتاج	سلعية خدمية	سلعية ادارية	رواتب سواق	رواتب خدمية	رواتب ادارية
التاميم	55453290	6126650	11908226	78267270	15328771	2087731178
البصرة	90800000	12060000	64800000	384717264	49385150	1751312117
جسر ديالى	953189320	1282000	230836800	1005820555	23393050	1571454764
الكوفة	225441967	1519500	36166105	417533182	16578450	926865497
ابو غريب	484728064	377000	0	923322155	6965700	1528650905
نهروان	817822430	1581950	50000	1750484812	209329550	3958991525
تاجي	1189078130	37635750	64664950	1078295871	29750407	3473648908
نينوى	150000000	2723000	0	182228800	11541800	611190635

اذ ان : X_5= مصاريف انتاج، X_6= مصاريف خدمية، X_7= مصاريف ادارية، X_8= رواتب سواق، X_9= رواتب خدمية، X_{10}= رواتب ادارية.

وبتطبيق تحليل التطويقي للبيانات على على المصاريف السلعية (X_5, X_6, X_7) و مقدار الكفاءة المتعلقة بتحقيق الكمية المنقولة (Y_4) تظهر لدينا النتائج الموضحة في الجدول (٥).

جدول (٥)نتائج تحليل (DEA) الموجه نحو المصاريف لفروع الشركة

Efficiency scores	Scale efficiencies	Returns-to-scale	CCR score	NIRS score
التاميم	0.2454	increasing	0.2454	0.2454
البصرة	1.0000	constant	1.0000	1.0000
جسر ديالى	0.9929	increasing	0.5934	0.5934
الكوفة	1.0000	constant	1.0000	1.0000
ابو غريب	1.0000	constant	1.0000	1.0000
نهروان	1.0000	constant	1.0000	1.0000
تاجي	0.9861	increasing	0.3105	0.3105
نينوى	1.0000	constant	1.0000	1.0000

توضح النتائج في الجدول (٥) ان كل الفروع قد حققت نسبة الكفاءة في المصاريف السلعية المتمثلة في مصاريف الانتاج، ما عدا فروع جسر ديالى و التاجي والتاميم فلم تحقق اي نسبة كفاءة في استخدام المصاريف السلعية.

ج- و باستخدم النموذج الموجه نحو المدخلات المتمثلة بالرواتب (X_8, X_9, X_{10})لانتاج الايرادات (Y_6) تظهر لدينا النتائج الاتية وكما هي موضحة في الجدول (٦).

جدول (٦)نتائج تحليل (DEA) الموجه نحو المدخلات (الرواتب) لفروع الشركة

الفرع	Efficiency scores	Scale efficiencies	Returns-to-scale	CCR score	NIRS score
التاميم	1.0000	0.6425	increasing	0.6425	0.6425
البصرة	0.4434	0.4827	increasing	0.2140	0.2140
جسر ديالى	1.0000	1.0000	constant	1.0000	1.0000
الكوفة	0.7600	0.7040	increasing	0.5351	0.5351
ابو غريب	1.0000	1.0000	constant	1.0000	1.0000
نهروان	0.4687	0.9840	increasing	0.4612	0.4612
تاجي	1.0000	1.0000	constant	1.0000	1.0000
نينوى	1.0000	0.7465	increasing	0.7465	0.7465

نلاحظ من النتائج المشار اليها في الجدول (٦) ان فروع التأميم وجسر ديالى وابو غريب والتاجي ونينوى قد حققت نسبة كفاءة كاملة من خلال تشكيلة العاملين لتحقيق الايرادات ، وهذا يشير الى ان الفرع لا يستخدم سائقين زيادة عن الحاجة بالنسبة الى الايرادات المتحققة اما بالنسبة الى باقي الفروع التي كانت نسبة الكفاءة اقل من واحد عدد صحيح و هي كل من قسم البصرة و فرع الكوفة و النهروان فلم توظف تشكيلة العاملين المثلى لتحقيق الايرادات .

وكانت اسباب النقص في تحقيق الكفاءة كاملة بسبب الزيادة في مقدار بعض المدخلات وكما يوضحها الجدول (٧).

جدول (٧)اسباب ومقدار النقص في الكفاءة

	رواتب سواق	رواتب خدمية	رواتب ادارية
التاميم	0.00	0.00	0.00
البصرة	0.00	9,931,842.00	0.00
جسر ديالى	0.00	0.00	0.00
الكوفة	55,410,160.00	0.00	0.00
ابو غريب	0.00	0.00	0.00
نهروان	0.00	75,918,952.00	0.00
تاجي	0.00	0.00	0.00
نينوى	0.00	0.00	0.00

وان الفروع المرجعية التي يمكن للفروع التي لم تحقق نسبة الكفاء كاملة الرجوع اليها في تحديد التشكيلة المثلى لمدخلاتها وحسب مقدار كل مدخل يتمثل في الجدول (٨).

جدول (٨)الفروع المرجعية لتحقيق الكفاءة

الفرع	التاميم	جسر ديالى	ابو غريب	تاجي	نينوى
التاميم	1.0000				
البصرة	0.1120				0.8880
جسر ديالى		1.0000			
الكوفة		0.0915	0.0058		0.9027
ابو غريب			1.0000		
نهروان		0.4755		0.2752	0.2494
تاجي				1.0000	
نينوى					1.0000

اذ يوضح التحليل ان الفرع المرجعي لفرع البصرة هو فرع التاميم وفرع نينوى، اما فرع الكوفة فالفروع المرجعية له هي فرع جسر ديالى و فرع ابو غريب و فرع نينوى، و يرجع فرع النهروان الى كل من فرع جسر ديالى و فرع التاجي و فرع نينوى، كل حسب نسب الكفاءة المذكورة في الجدول اعلاه.

سابعا: الاستنتاجات

١. **ظهر ان هناك تبايناً واضحاً في نشاط وكفاءة فروع الشركة مما انعكس على تباين معدلات انخفاض الكفاءة بين وحدات القرار في الشركة.**
٢. **تبين ان سيطرة ادارة الشركة على المصروفات الادارية ليست بالمستوى المطلوب وتعد احدى اسباب انخفاض الكفاءة، اذ تعد هي الاعلى وتكون اكثر من نصف اجمالي تكاليف الشركة.**
٣. **تبين ان رواتب الملاك الاداري هو الاعلى في المصروفات الادارية والذي انعكس على مستوى الكفاءة ما سبب في انخفاضها.**
٤. **هناك بعض الفروع التي حققت نسبة الكفاءة كاملة وبذلك تعد هي المقارنة المرجعية لباقي الفروع، مثل فرع البصرة من خلال حسن استخدامه للشاحنات، وفرع كركوك ونينوى من لالحسن استخدامها للمصاريف السلعية.**
٥. **يلاحظ ان هناك نسبة كفاءة كاملة قد حققها فروع التأميم وجسر ديالى وابو غريب والتاجي ونينوى من خلال تشكيلة العاملين لتحقيق الايرادات ، وهذا يشير الى ان الفرع لا يستخدم سائقين زيادة عن الحاجة بالنسبة الى الايرادات المتحققة .**

ثامنا: التوصيات

١. **ضرورة ان تقوم ادارة الشركة بالبحث عن اسباب التباين في اداء فروع الشركة الانتاجية وتشخيص اماكن الخلل ومعالجة هذا التباين.**
٢. **على مراجعة مسببات المصروفات الادارية واستخدام احدى اساليب محاسبة التكاليف الحديثة في تتبع تلك المسببات ومعالجة ذلك.**
٣. **على ادارة الشركة عمليات الشركة وتحديد الوظائف الادارية المطوبة واعادة التوصيف الوظيفي بما يلائم تلك العمليات لغرض التقليل من رواتب الكادر الاداري.**
٤. **ضرورة ان تقوم ادارة الشركة بتعزيز اجراءات الفروع التي حققت نسبة كفاءة كاملة وارشاد ادارات الفروع الاخرى بمتابعة وتطبيق اجراءات الفروع ذات الكفاءة.**
٥. **ضرورة توزيع السائقين على الشاحنات بنسب تجعل من كفاءة استخدام السائقين والشاحنات ذات ناتج اعلى.**

المصادر:

١. **عبد القادر، طلحة، (٢٠١٢)، "محاولة قياس كفاءة الجامعة الجزائرية باستخدام اسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA): دراسة حالة جامعة سعيدة"، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة لكلية العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية، جامعة ابي بكر بلقيد، تلمسان، الجزائر.**
٢. **ابراهيم، اسلام محمود، (٢٠٠٥)، "هندسة النقل"، الطبعة الاولى، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان، الاردن.**

1. **Abd. Wahab, Norazlina and Abdul Rahman, Abdul Rahim, (2012), "Productivity growth of zakatinstitutions in Malaysia:An application of data envelopment analysis", Studies in Economics and Finance, Vol. 29 No. 3,pp. 197-210.**
2. **Alinezhada, A., A. Makuib, and R. Kiani Mavic, (2007), "An inverse DEA model for inputs/outputs estimationwith respect to decision maker's preferences: The case ofRefah bank of IRAN",Mathematical Sciences Vol. 1, No. 1,2, pp. 61- 70.**
3. **Bartuševičienė,Ilona, and Šakalytė,Evelina, (2013), "ORGANIZATIONAL ASSESSMENT: EFFECTIVENESS VS. EFFICIENCY", Social Transformations in Contemporary Society, No. 1, ISSN 2345-0126 (online).**
4. **Bojnec, Stefan, and Latruffe, Laure, (2008), " Measures of farm business efficiency", Industrial Management & Data Systems, Vol. 108 No. 2, pp. 258-270.**
5. **Bojnec, Stefan, and Latruffe, Laure, (2008), " Measures of farm businessefficiency", Industrial Management & DataSystems, Vol. 108 No. 2,p. 260.**

6. **Diaz-Mayans, Maria Angeles and Sanchez, Rosario, (2004), "Temporary employment andtechnical efficiency in Spain", International Journal of Manpower, Vol. 25 No. 2,pp. 181-194.**
7. **Homayounizadpanah&Baqerkord, (2012), "Effect of Implementing Performance Managem990ent on the Productivity, Efficiency and Effectiveness of the Chabahar Municipal Employees", Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology 4(12), pp. 1767-1784.**
8. **Ismail,Farhana,M. ShabriAbd. Majid andRossazana Ab. Rahim, (2013), Journal of Financial Reporting andAccounting, Vol. 11 No. 1,pp. 92-107.**
9. **Jablonsky, Josef , (2013), "Two-Stage Data Envelopment Analysis Model withInterval Inputs and Outputs", *International Journal of Trade, Economics and Finance, Vol. 4, No. 1,*pp. 55- 59.**
10. **Khisty, C. Jotin, and Laii, B. Kent, (2006), "Transportation Engineering: an introduction", Third Edition, Prentice- Hall of India, New Delhi.**
11. **Kibe, Caroline Wanjiku, (2104), " Effects of Communication Strategies on OrganizationalPerformance: A Case Study of Kenya Ports Authority", European Journal of Business and Management, Vol.6, No.11, pp. 6- 10.**
12. **McKinnon, Alan C., (2009), "Benchmarking roadfreight transport: Review of a government-sponsoredprogramme", Benchmarking: An InternationalJournal, Vol. 16 No. 5,pp. 640-656.**
13. **Mihaiu, Diana Mariera, AlinOpreana and Marian PompiliuCristescu, (2010), "EFFICIENCY, EFFECTIVENESS ANDPERFORMANCE OF THE PUBLICSECTOR", Romanian Journal of Economic Forecasting, No. 4, pp. 132-147.**
14. **Morita, Hiroshi andAvkiran,Necmi K., (2009), "S Inputs and Outputs in Data EnvelopmentAnalysis by Designing Statistical Experiments",Journal of the Operations ResearchSociety of Japan, Vol. 52, No. 2, pp. 163-173.**
15. **Noulas,Athanasios G., (2001), "Deregulation and Operating Efficiency: The Caseof the Greek Banks", Managerial Finance, Volume 27, Number 8, pp. 35- 47.**
16. **Ogundari,Kolawole, (2010), "Estimating and analysingcost efficiency of sawmillindustries in Nigeria: A stochastic frontier approach", China Agricultural Economic Review, Vol. 2 No. 4,pp. 420-432.**
17. **Ramanathan, Ramakrishnan, (2004), "Business excellence of industrial groups in oman", Measuring Business Excellence, VOL. 8, No. 4, pp. 34-44.**
18. **Sanjeev, Gunjan M., (2007), " Measuring efficiency of the hotel and restaurant sector: the case of India", International Journal of Contemporary Hospitality Management, Vol. 19 No. 5, pp. 378-387.**
19. **Talluri, Srinivas, (2000), "Data Envelopment Analysis:Models and Extensions", *Decision Line, May*, Pennsylvania State University.**