

استخدام أسلوب البرمجة الخطية وتحليل الحساسية لتحديد حجم الانتاج الامثل لبعض منتجات الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية لعام 2016

جامعة البیان الاهلية

م.م. مها حسن سلطان

جامعة الفراهيدي الاهلية

أ.م. د. وليد عبد المنعم عباس

تاريخ النشر: 2022/7/1

تاريخ القبول: 2021/1/24

المستخلص:

تعد الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية من أهم الشركات في الاقتصاد العراقي التي ترفد كافة القطاعات الاقتصادية بأهم السلع الوسيطة والاستهلاكية فضلاً عن احتياج الطلب المحلي لها. تهدف الدراسة الى إيجاد حجم الانتاج الامثل لبعض منتجات الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية لعام 2016 من خلال استخدام أسلوب تحليل الحساسية في نموذج البرمجة الخطية وتحقيق أقصى ربح ممكن للشركة، مع تحليل ودراسة اسباب التلكؤ الحاصل لتدني الانتاج في السنوات السابقة والوقوف على أهم التوصيات اللازمة للنهوض بواقع مصانع الشركة وتحسين الاداء الصناعي فيها وسد حاجة الطلب المحلي.

Abstract

The General company for electrical and industries in Iraq represents one of the most important companies that supply all economic sectors with the most important intermediate and consumer goods, in addition to the needs of local demand, and the aim of the study is to find the optimum production volume for some products of the company by using the sensitivity analysis method in the linear programming model, and to achieve the maximum possible profit for the company with the analysis and study of the reasons for the decline in the company's low production in the previous years and to identify the most important of recommendations to advance the company's factories, improve their industrial performance and meet the needs of local demand.

المقدمة:

ان الصناعات الكهربائية من الصناعات الهامة للاقتصاد التي تزود مختلف القطاعات والمؤسسات الإنتاجية بالمواد والأجهزة الكهربائية المختلفة الا ان ظروف الاقتصاد العراقي بعد عام 2003 حالت دون الاهتمام الواسع بهذه الصناعات من حيث صعوبة الحصول على مستلزمات الانتاج الأولية وقطع الغيار المختلفة.

نظراً لأهمية تلك الصناعات في العراق وضرورة تحسين نوعية المنتجات بأقصى الأرباح وقلل التكاليف الممكنة بما يواكب التطور التكنولوجي العالمي فقد تم الاعتماد على أحد أساليب التخطيط الكمية الا وهو أسلوب البرمجة الخطية الذي يعد أحد الأساليب الكمية الأساسية في بحوث العمليات والمستخدم في تخطيط الانتاج وتوزيع الموارد الاقتصادية بين الاستخدامات البديلة للوصول الى تعظيم الأرباح وتقليل الكلف للشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية.

هدف البحث:

يهدف البحث الى وضع انموذج رياضي للبرمجة الخطية مع تحليل الحساسية للوصول الى تحديد أهم المنتجات في الشركة لتحسين منتجاتها ضمن الموارد المتاحة لها لتحقيق أقصى ربح ممكن.

فرضية البحث:

سيتم من خلال تحليل الحساسية في أسلوب البرمجة الخطية الإثبات بان التغيرات الحاصلة في معاملات دالة الهدف والقيود الخاصة بمنتجات الشركة، المماثلة بالموارد المتاحة، تؤثر في حجم الانتاج لتلك المنتجات حسب النموذج الرياضي الذي تم صياغته.

منهجية البحث:

تم تقسيم البحث الى مبحثين تناول المبحث الأول طبيعة الانتاج في الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية، اما المبحث الثاني فقد تطرق الى اسلوب البرمجة الخطية وتحليل الحساسية لبعض منتجات الشركة، وبعدها تم التوصل الى بعض الاستنتاجات والتوصيات.

دراسات سابقة:

هناك دراستين تناولت بشكل كبير تحليل تكاليف الشركة وطبيعة عمل الوحدات فيها وهما:

1-رسالة ماجستير عام 2021 للطالبة ابتهاج طاهر صابر في جامعة بغداد كلية الادارة والاقتصاد، حيث تناولت الدراسة نظام تخطيط الاحتياجات من المواد المستخدمة في الشركة للتعرف على مزايا واهمية الوحدات الصناعية من خلال احتساب الكلف وتصميم انظمة القياس والتحكم لتحقيق التكلفة المستهدفة.

2-دراسة الباحثين علي جاسم العبيدي وفاضل عباس القيسي في الجامعة المستنصرية- الإدارة والاقتصاد، حيث ركزت على اهمية وتأثير دراسة السوق في رفع كفاءة قرارات الانتاج في الوحدة الاقتصادية للشركة للمدة 1995-2006، حيث تناول البحث اثر السوق على كفاءة الاداء في قرارات الانتاج وربطه بقرارات التسويق من خلال تحليل عوامل العرض والطلب وحالات توازن الشركة من خلال تقدير الطلب الحالي على المنتجات والتنبؤ بها لمدة الدراسة باستخدام البرنامج الاحصائي. وجاءت هذه الدراسة مختلفة عن بقية الدراسات الاخرى من خلال استخدام احد الاساليب الرياضية والاحصائية المثلة باسلوب البرمجة الخطية وتحليل الحساسية فيها في محاولة لمعرفة التغيرات الحاصلة في حجم بعض منتجات الشركة عند تغيير معاملات النموذج الرياضي المستخدم.

المبحث الاول

طبيعة المنتجات في الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية

اولاً:- نبذة تاريخية :

إن اول تأسيس لهذه الشركة كان تحت اسم الشركة العامة للصناعات الكهربائية عام 1965 من خلال إبرام اتفاقية التعاون الفني بين العراق والاتحاد السوفيتي السابق عام 1959، وقد جرى تغيير اسم الشركة الى الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية بموجب قرار مجلس الوزراء رقم 360 لعام 2015 من اجل تطبيق سياسة دمج الشركات مع بعضها البعض، من ضمنها شركة العز العامة للإلكترونية وبهذا تكون الشركة تألفت من ستة مصانع خمسة منها تقع في بغداد الوزيرية والمصنع السادس يقع في منطقة التاجي (1) وزارة الصناعة، قسم التخطيط في الشركة، 2016

ولدى الشركة خطوط انتاج مختلفة وخاصة في المصنع الرئيسي المغذي هما :

- (1) خط انتاج قطع الغيار والادوات المخصص بتصنيع القوالب والعدد.
- (2) خط انتاج الكابسات ، الذي يتخصص بانتاج الاجزاء المعدنية.
- (3) خط انتاج البلاستيك العادي والفليبي.
- (4) ورشة السباكة الذي يختص بسباكة الألمنيوم.
- (5) ورش الطلاء والخراطة .

ثانياً: طبيعة المنتجات في الشركة :

إن طبيعة المنتجات في الشركة ليست ثابتة سنوياً، فهي تتغير حسب حجم الطلب المحلي وحسب تكاليف الانتاج، وسيتم التطرق الى بعض منتجاتها داخل الشركة

واهمها: (2) شركة الصناعات الكهربائية، دليل المنتجات، 2014، ص1

1-خط انتاج محرك مبردة الهواء

2- خط انتاج مضخة الماء

3-خط انتاج مراوح سقفية -النسيم

4- خط انتاج برادات ماء مختلفة الاحجام

5- خط انتاج ساحة هواء كبيرة-

وهناك خطوط انتاج اخرى غير ثابتة سنويا، كما هو الحال في خطوط انتاج اجهزة الانذار المبكر، المطافئ ومعدات السلامة، الشاشات الالكترونية الكبيرة، فضلا عن انتاج مختلف المصاييح الكهربائية، لذا سيتم التركيز على بعض منتجات الشركة التي يكون مستوى الطلب فيها اكثر استقرارا، حيث يلاحظ ان معظم منتجات الشركة ذات استخدام تخصصي- يغطي احتياجات الوزارات والقطاعات الاقتصادية المختلفة ضمن القطاع العام والخاص، حيث يشكل طلب القطاع العام حوالي 80% من اجمالي عملاء الشركة وبقيّة النسبة موزعة بين طلبات القطاع الخاص والسوق المحلي والمواطنين. (3) قسم التسويق في الشركة، 2017

و لغرض التعرف على اهم المنتجات التي سيتناولها البحث لابد من التعرف على طبيعة بعض منتجات الشركة وطبيعة التكاليف والأسعار لكل منتج بالاعتماد على البيانات الختامية للشركة عام 2016: (4) دليل المنتجات في الشركة، 2016، ص3

اولا: مبيعات الشركة

ان الشركة تقوم بانتاج العديد من المنتجات، الا ان هناك منتجات اساسية حسب حجم الطلب السنوي وهي [براد الماء بحفنية واحدة، مضخة ماء، محرك مبردة ساحة هواء، مروحة هواء سقفية (النسيم)]، وهي شبه مستقرة. ويوضح الجدول رقم (1) قيمة وحجم مبيعات الشركة من المنتجات اعلاه عام 2016 حيث يلاحظ ان قيمة مبيعات الشركة الاجمالية من هذه المنتجات بلغت 840 مليون دينار عام 2016، وقد احتلت قيمة مبيعات كل من مضخة الماء ومحرك مبردة الهواء اهمية نسبية قدرها 61.5% من اجمالي مبيعات الشركة.

ثانيا: التكاليف المتغيرة

حسب نظرية التكاليف المتغيرة تم اعتماد جدول رقم (2) الذي يبين التكاليف الصناعية المتغيرة للوحدة الواحدة ولكل منتج من المنتجات الخمسة، حيث تم عزل تلك التكاليف بصورة مفردة بعد فرزها من قسم حسابات الشركة لتحديد المتغيرات الفعلية للشركة، ومن خلال الجدول رقم (2) يلاحظ ان كلفة الوحدة الواحدة من المنتجات الخمسة تتباين مع بعضها البعض حسب طبيعة السلعة المنتجة، فبراد الماء يحتاج الى نسبة كبيرة من المواد الاولية في انتاجه اكثر من بقية المنتجات وهذا ناجم عن طبيعة مكونات المادة المنتجة. (5) تقرير الكلف الصناعية للشركة، 2017

جدول رقم-1-قيمة وحجم مبيعات بعض منتجات الشركة لعام 2016

نوع المنتج	حجم المبيعات وحدة/ (1) الف دينار (2)	قيمة المبيعات / مليون دينار =3*21
1-براد ماء حنفيه واحدة	70	14
2-مضخة ماء	20000	120
3-محرك مبردة	6000	120
4-ساحة هواء	400	36
5-مروحة النسيم	4000	100
اجمالي قيمة المبيعات		390

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، شركة الصناعات الكهربائية والإلكترونية،

قسم التسويق، 2017.

جدول رقم-2- اجمالي التكاليف المتغيرة لبعض المنتجات عام 2016/الف دينار

نوع المنتج	المواد الاولية	وقود وزيوت	ادوات احتياطية	تعبئة وتغليف	خدمات الصيانة	إجمالي التكاليف
------------	----------------	------------	----------------	--------------	---------------	-----------------

150.65	0.2	-	0.3	0.15	150	براد ماء
4.565	0.125	0.02	0.38	0.04	4	مضخة ماء
15.31	0.35	0.1	0.76	0.1	14	محرك مبردة
70.625	0.2	0.07	0.25	0.1	70	ساحبة هواء
21.34	0.515	0.15	0.6	0.075	20	مروحة نسيم
	1.390	0.34	2.29	0.465	258	المجموع

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية، تقرير الكلفالصناعية للشركة 2017.

ثالثاً: كشف الدخل

من خلال جدول رقم (3) يتضح ان حجم التكاليف الصناعية تزداد بازدياد حجم الانتاج، وهو عبارة عن حاصل ضرب كلفة الوحدة الواحدة من كل منتج في حجم الانتاج الكلي من كل سلعة منتجة، فيلاحظ ان اجمالي تكاليف مضخة الماء تشكل نسبة أكثر من 35% من اجمالي التكاليف الكلية للمنتجات الاخرى.

جدول رقم 3- إجمالي التكاليف المتغيرة لبعض المنتجات عام 2016/ ألف دينار

نوع المنتج	حجم الانتاج (1)	كلفة الوحدة (2)	مجم التكاليف = 2*1 (3)
1-براد ماء	284	150.6	42784.6
2-مضخة ماء	28414	4.565	129709.9
3-محرك مبردة	6315	15.31	96682.65
4-ساحبة هواء	44	70.625	3107.5
5-مروحة النسيم	4448	21.34	94920.32
المجموع			367204.97

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية، تقرير الكلف الصناعية، 2017

رابعاً: حجم الارباح الكلية

من خلال الجدول رقم 4 يتبين ان اجمالي ارباح الشركة من المنتج الخمسة تقدر بحوالي 75 مليون عام 2016، وقد كانت ارباح الشركة من بيع مضخة الماء ومحرك المبردة اعلى من ارباح السلع الثلاث الاخرى، اذ بلغت نسبتها أكثر من 75% من اجمالي الارباح عام 2016، وهذا ناجم عن ازدياد الطلب الكلي عليها.

جدول رقم 4- إجمالي التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة والارباح الكلية لعام 2016/ ألف دينار

نوع المنتج	سعر الوحدة (1)	كلفة الوحدة (2)	ربح الوحدة (3) = 2-1	حجم المبيعات (4)	الارباح الكلية (5) = 4*3
1-براد ماء	200	150.65	49.35	70	453.5
2-مضخة ماء	6	4.565	1.435	20000	28.70
3-محرك مبردة	20	15.31	4.69	6000	28.14
4-ساحبة هواء	90	70.625	19.375	40	0.775
5-مروحة سقفية النسيم	25	21.31	3.66	4000	14.64

75.8					المجموع

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية، قسم التسويق، 2017

المبحث الثاني

تطبيق أسلوب البرمجة الخطية وتحليل الحساسية في منتجات الشركة

من أجل بناء نموذج رياضي ملائم يتم من خلاله تحقيق التوزيع الأمثل للموارد المتاحة فضلاً عن تحقيق أقصى الأرباح للشركة سيتم الاعتماد على برنامج في البرمجة الخطية من أجل تطبيق النموذج الرياضي وتحليل WinQSB حساسية النموذج.

أولاً: الصيغة الرياضية العامة لنموذج البرمجة الخطية

تمثل النموذج العام للبرمجة الخطية حسب الشكل الآتي:

$$X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n \quad \text{objective function} \quad \text{Max/Min. } Z = C$$

Subject to : (6) وليد البركلي، أطروحة دكتوراه، ص 23

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} (\leq, =, \geq) \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_n \end{pmatrix} \quad \text{Constraints}$$

And $X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$ Non negativity Constraint

من ملاحظة الصيغة العامة للبرمجة الخطية اعلاه نجد انها مكونة من دالة الهدف والقيود الهيكلية وقيد عدم السالبة، وتحتل البرمجة الخطية مكانة هامة في معالجة المعضلات في مختلف أوجه النشاط الاقتصادي، وقد انتشرت تطبيقاتها بمختلف أنحاء العالم كونها أسلوب مفضلة يتيح للمخططين المجال لاختيار عدة بدائل ممكنة لحل المشاكل التي تواجههم، ويتم بعدها بناء النموذج الرياضي من خلال وضع البيانات الخاصة بالمتغيرات المستخدمة مع صياغة دالة الهدف والقيود الهيكلية من أجل استخراج النتائج النهائية وتحليلها ومن ثم استخدام تحليل الحساسية الذي يمهد للمخطط وضع بدائل لحل المشاكل ضمن حدود الحل الأمثل من خلال تغيير معاملات دالة الهدف ومعاملات القيود إن لزم الأمر.

ثانياً: تطبيق النموذج وتحليل النتائج

من أجل تطبيق النموذج الرياضي حسب الصيغة العامة السابقة لنموذج البرمجة الخطية لمنتجات الشركة الخمسة وباستخدام البيانات الخاصة بكل منتج كما ذكر في الجداول السابقة سيكون النموذج الرياضي المستخدم بالشكل الآتي:

$$5 + 11X_4 + 9.5X_3 + 343.4X_2 + 67.7X_1 \quad \text{Max. } Z = 65X$$

Subject to:

$$\begin{pmatrix} 90 & 150 & 220 & 20 & 16 \\ 4 & 2.5 & 5.5 & 1.5 & 2.3 \\ 6.5 & 4.6 & 130 & 6 & 4.5 \\ 3 & 0.0 & 8.6 & 3.5 & 2 \\ 6.5 & 5.2 & 12.5 & 1.5 & 1.2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \end{pmatrix} (\leq, =, \geq) \begin{pmatrix} 1316 \\ 41.2 \\ 361.6 \\ 17.1 \\ 54.9 \end{pmatrix} \text{ Constraints}$$

$$\geq 0, X_4, X_3, X_2, X_1 \text{ And } X$$

حيث ان دالة الهدف تمثل تعظيم ربح الشركة من انتاج: براد ماء، مضخة ماء، محرك مبردة، ساجبة هواء، مروحة هواء نسيم، وهي حسب المتغيرات ادناه على الترتيب: X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 وبعد تفريغ بيانات المنتجات الخمسة في النموذج الرياضي تم ادخال تلك البيانات في Win QSB برنامج وقد تم التوصل الى النتائج النهائية حسب الجدولين ادناه:

Table 5

Decis. Var.	Solu. value	Unit Profit(j)	Total Contrb.	Redu. Cost	Basic status	Allo. Min.	Aloo. Max.
X_1	1596	49.35	6787	0	Basic Basic At bound Basic	45.68	54
X_2	5134	1.44	7393	0		1.364	62.51
X_3	0	4.7	0	-0.15)		-M	4.85
X_4	0	19.4	0	-3.66)		-M	23.07
X_5	3241	0.67	2171.47	0		0.61	0.72
Max.			<u>8832703 0</u>				<u>409443860</u>

Objective function: Max.Z=88327030

Table 6

Constr.	Left hand side	Right Hand Side	Slack Or Surplus	Shadow price	Allow. Min. RHS	Allow. Max. RHS
B_1	260	260	0	0.328	255.8	309.8
B_2	0.4448	0.4850	0.04	0	0.445	+M

B ₃	2.43	2.43	0	0.33	0.52	2.845
B ₄	0.103	0.36	0.26	0	0.103	+M
B ₅	0.961	1.5	0.539	0	0.961	+M

من خلال النتائج في الجدول رقم (5) السابق يلاحظ انه بإمكان الشركة انتاج 1596 من براد الماء و 5134 من مضخة الماء و 3241 من مروحة النسيم السقفية، وحسب الموارد المتاحة للشركة من اجل تحقيق ربح اجمالي قدره 88.3 مليون دينار تقريباً عام 2016، اما بالنسبة الى محرك المبردة وساحبة الهواء فهما مقيدتان لم تدخلا في الحل الامثل، وبالإمكان تقليل كلفتيهما من اجل رفع ربح الوحدة الواحدة بمقدار (0.15، 3.66) لكل منها على الترتيب كما موضح في الجدول رقم 5.

ثالثاً: تحليل حساسية النموذج

في بعض الأحيان ان البيانات المستخدمة في تطبيق البرمجة الخطية لمعالجة مشاكل احصائية او اقتصادية معينة غير كافية لتحديد الحلول المثلى دون استخدام اسلوب تحليل الحساسية، ومن هنا لا بد من اجراء بعض التعديلات الخاصة في قيم معاملات دالة الهدف او في الجانب الايمن من قيود النموذج لكل سلعة منتجة، والاسلوب المتبع هو في تغيير المعاملات وقيم القيود دون التأثير على الحل الامثل .

(7)William,Stevenson,2005

ومن الجدول رقم (6) السابق الخاص بنتائج تحليل حساسية النموذج في معاملات دالة الهدف وقيم الجانب الايمن من القيود نلاحظ نتائج التغيرات التالية:

1-تغيير معاملات دالة الهدف:

يمكن تغيير معاملات دالة الهدف الخاصة بالنموذج للسلع دون التأثير على الحل الامثل، حيث ان قيم المعاملات لكل سلعة بين الحد الادنى والحد الاعلى وحسب الشكل الاتي::

Allowable	Allowable
Min.RHS	Max.RHS
45.68< C1< 54	
1.363< C2 < 62.51	
-M< C3 < 4.85	
-M< C4 < 23.07	
0.16< C5 < 0.72	

اي ان الشركة بإمكانها رفع ربح الوحدة الواحدة من تلك المنتجات حسب الحدود الدنيا والحدود العليا للقيم المبينة في اعلاه. فمثلا بعد ان كان انتاج براد الماء بمقدار 1596 وحدة عند ربح الوحدة الواحدة منها 49.35، سيكون الربح الاجمالي 78.7 مليون دينار تقريباً، كما يلاحظ ذلك في الجدول رقم 5 السابق، وعند تغيير ربح الوحدة الواحدة لبراد الماء لقيمة 54 عند نفس حجم الناتج ستكون الارباح الاجمالية لبيع براد الماء بمقدار 86 مليون دينار . وهكذا بالنسبة لمنتجات الشركة الاخرى الخاصة بمضخة الماء ومروحة النسيم التي تظهر نتائجها من الانتاج بمقدار 5134، 3241 على الترتيب، وعند حاصل ضرب ربح الوحدة الواحدة منها مع حجم الانتاج للسلع الثلاث ستكون قيمة دالة الهدف بمقدار 409 مليون دينار تقريباً في حالة احتساب الحدود العليا لربح الوحدة الواحدة من كل منتج من المنتجات الثلاث السابقة، كما يلاحظ من الجدول رقم 5.

ثالثاً:تغيير الجانب الايمن من القيود:-

يمكننا ايضا اجراء بعض تغييرات الجانب الايمن من القيود الهيكلية دون التأثير على الحل الامثل، اي ان قيم الثوابت للقيود الخمسة تتراوح بين الحد الادنى والحد الاعلى وحسب الشكل الاتي:

Allowable		Allowable	
Min. RHS		Max.RHS	
< 309.81.8		B255	
0.445< B2		< +M	
0.52< B3		< 2.845	
1.03< B4		< +M	
0.961< B5		< +M	

ويلاحظ من تغييرات الجانب الايمن من القيود الهيكلية للنموذج انه بالامكان زيادة الموارد المتاحة للشركة مع بقاء الحل الامثل، اي ان هناك مجال واسع في زيادة موارد المنتجات (مضخة الماء، ساحة الهواء، مروحة النسيم)، وبالتالي تحسين منتوجات الشركة بشكل افضل بحيث لا يؤثر ذلك على حجم التكاليف ولا على الحل الامثل.

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات:

- 1- لوحظ ان الشركة تقوم باحتساب كلف المواد الداخلة في الإنتاج عند نهاية المراحل الإنتاجية بشكل اجمالي، اي انها لا تحتسب كلفة كل مرحلة بشكل منفصل عن المراحل الاخرى، مما ينتج عنه مشاكل عديدة داخل العملية الإنتاجية، حيث ان الشركة تحتسب التلف الحاصل في اثناء الإنتاج تلقاً طبيعياً بغض النظر عما اذا كان هذا التلف ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها، وهذا يعني تحميل كلفة التلف الى كلفة الوحدة المنتجة .
- 2- يؤخذ على الشركة بعدم فصلها للمواد الاولية المباشرة عن المواد غير المباشرة، مما يدعو الى القياس الخاطئ لكلفة الإنتاج المباشر .
- 3- عدم انتظام المتابعة اليومية للمواد الصادرة من المخازن في العمليات الإنتاجية، حيث ان الشركة تفترض ان الكميات الصادرة من المخازن يتم استخدامها بالكامل على الرغم من ان قسماً منها يبقى داخل القاعات الإنتاجية دون استخدام .
- 4- من خلال تحليل حساسية نموذج البرمجة الخطية تبين انه بإمكان الشركة زيادة الموارد المتاحة بشكل اكبر لمنتجاتها من ساحة الهواء ومروحة النسيم السقفية .
- 5- تقادم المعدات والمكانن لعدم توفر التخصيصات المالية اللازمة لعمليات الشراء والصيانة المستمرة في العديد من مصانع الشركة.

ثانياً: التوصيات:

- 1- على الشركة الفصل بين المواد الاولية المباشرة والمواد غير المباشر للتوصل الى حساب الكلف في الإنتاج المباشر بشكل دقيق.
- 2- الاهتمام في قسم التخطيط وقسم التسويق داخل الشركة لتوفير بيانات أكثر دقة وبشكل تفصيلي لغرض احتساب كلفة كل مرحلة من مراحل الإنتاج .
- 3- بما ان المكننة المتقدمة والحديثة فضلاً عن الايدي العاملة الماهرة تمثلان العنصرين الهامين في تخفيض نسب التلف الحاصل اثناء العملية الإنتاجية فعلى الشركة الاهتمام الجاد لهذين العنصرين لتقليل الكلف الإنتاجية وتحسين المنتجات بشكل افضل.
- 4- على الشركة فتح دورات تدريبية مستمرة لتواكب التطور الصناعي الحديث من اجل رفع مهارات الايدي العاملة داخل المصانع.
- 5- تحقيق بيئة استثمارية مناسبة للشركة امام المستثمرين لتأمين عقود لهم لاجل المشاركة في عملية التشغيل والإنتاج فضلاً عن التسويق.
- 6- بالامكان امام بعض الباحثين (خاصة طلبة الدراسات العليا) التوجه نحو استخدام الاساليب الرياضية والتخطيطية للوقوف على اهم المشاكل التي تواجه الشركة من اجل تطوير عملها لسد حاجة الطلب المحلي دون اللجوء الى الاستيراد من الخارج وتبديد العملة الصعبة للبلد.

المصادر:

- وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، قسم التخطيط، 2016.
 - وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، دليل المنتجات، 2014.
 - وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، قسم التسويق، 2017.
 - وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، دليل المنتجات، 2016.
 - وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للصناعات الكهربائية، تقرير الكلف الصناعية، 2017.
 - وليد عبد المنعم الدركزلي، دراسة هيكل صادرات العراق باستخدام تحليل الحساسية في البرمجة الخطية، اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، 1997، ص23.
 - ابتهاج طاهر صابر، دور نظام تخطيط الاحتياجات للمواد في تحقيق التكلفة المستهدفة -دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية والإلكترونية ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد، 2021 .
 - علي جاسم العبيدي وفاضل عباس القيسي ، "اهمية وتأثير دراسات السوق في رفع كفاءة قرارات الإنتاج في الوحدة الاقتصادية: دراسة ميدانية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية للمدة 1995-2006"، بحث في الجامعة المستنصرية -كلية الادارة والاقتصاد، 2009 .
- 9-Stevenson, William, Operations Management, McGraw-Hill, USA, 2005.