مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية
ISSN 2352-9962/E-ISSN 2572-0147
المجلد 07، العدد 01- جوان 2020

OEB Univ. Publish.

استخدام البرمجة بالأهداف في تخطيط الانتاج الامثل

دراسة حالة مؤسسة طبري بلاستيك

Use of Goal Programming in production planning optimization Case Study Tabari Plastic Est

طارق الوثري [1*]، عز الدين محمدي [2]

1جامعة الجزائر3، الجزائر، louetri.tarek@univ-alger3.dz

2جامعة الجزائر3، الجزائر، moehamedi.azzeddine@univ-alger3.dz

تاريخ التسليم:2020/01/11تاريخ المراجعة:2020/03/05 تاريخ القبول:2020/04/25

الملخص

تهدف هذه الورقة البحثية الى ابراز الدور الذي تلعبه البرمجة بالأهداف في تخطيط الانتاج والمخزون بالمؤسسة الانتاجية، حيث تم تطبيق هذا الاسلوب في مؤسسة طبري لإنتاج القارورات البلاستكية، وذلك من اجل ايجاد كميات الانتاج والمخزون من كل نوع في كل فترة.

تم التوصل الى الكميات المثلى من الانتاج والمخزون في كل فترة ومقارنة هذه الاخيرة بالإنتاج والمخزون الفعلي، ومن ثم تحليل اسباب الفرق بين النتائج.

الكلمات المفتاحية: برمجة بالأهداف، انتاج، مخزون، مؤسسة طبري بلاستيك.

Abstract

This research paper aims to highlight the role played by goal programming in the planning of production and inventory in the production institution, where this method was applied in the Tabari Foundation for the production of plastic bottles, in order to find quantities of production and inventory of each type in each period.

The optimal quantities of production and inventory were reached in each period and compared with the actual production and inventory, and then analyzed the reasons for the difference between the results.

Keywords : goal programming, production, inventory, Tabari Plastic Est.

*المؤلف المراسل: طارق الوثري، الإيميل:louetri.tarek@univ-alger3.dz

1.مقدمة:

يعتبر النشاط الانتاجي الدعامة الاساسية التي تقوم عليها التنمية الاقتصادية والاجتماعية في الوقت المعاصر لا نه الوسيلة الاساسية للاستغلال الثروة القومية، الا ان المؤسسات الانتاجية تواجه عدة مشاكل منها ذات مصادر خارجية وعلى راسها المنافسة، تذبذب اسعار المواد الاولية، تذبذب الطلب على منتوجاتها ومنها ذات مصادر داخلية مثل الاستخدام السيء لعوامل الانتاج وكذلك مشكلة تصميم نظام انتاج، الجودة .... الخ ، وحيث ان المنشآت الصناعية تسعى الى التقليل من هذه المشاكل كان لابد عليها من اتباع الاسلوب العلمي للإدارة العلمية الذي يقوم على اتباع الخطوات المنطقية في التفكير والمنهج العلمي لاتخاذ القرارات الصائبة.

تعتبر بحوث العمليات من الاساليب الكمية المساعدة على اتخاذ القرار الامثل فيما يخص تخطيط الانتاج والمخزون في المؤسسة الانتاجية، حيث ان لبحوث العلميات عدة اساليب كل اسلوب يتماشى مع طبيعة المشكل المدروس فمثلا لو كان متخذ القرار يسعى الى تحقيق هدف واحد كتعظيم الربح او تدنية التكلفة فيمكن استخدام اسلوب البرمجة الخطية، الا انه مع اتساع نشاط المؤسسات تعددت الاهداف ولذلك كان لابد من البحث عن اسلوب يتماشى مع هذا النوع من المشاكل، ولعل من اهم الاساليب التي تطبق في هذا المجال اسلوب البرمجة بالأهداف، حيث يعتبر هذا الاسلوب اكثر مرونة وواقعية من اسلوب البرمجة الخطية خاصة في مجال تخطيط الانتاج والمخزون. وعليه يمكن طرح التساؤل التالي:

ما مدى فعالية استخدام اسلوب البرمجة بالأهداف في تخطيط الانتاج بمؤسسة طبري بلاستيك؟

1.1 الفرضيات: للإجابة على التساؤل السابق يتم عرض الفرضيات التالية :

- تساهم البرمجة بالأهداف في ايجاد الكميات المثلى من الانتاج والمخزون؛
- نتائج البرنامج المقترح افضل من نتائج البرنامج الفعلي للإنتاج والمخزون؛
- واقع تخطيط الانتاج والمخزون بمؤسسة طبري يعتمد على الطرق التقليدية.

2.1 اهداف البحث: يهدف هذا البحث الى ابراز النقاط التالية :

- التعريف بأسلوب البرمجة بالأهداف وكيفية تطبيقه في مجال الانتاج؛
- ابراز واقع الانتاج في مؤسسة طبري بلاستيك؛
- تحسين تخطيط الانتاج والمخزون في مؤسسة طبري.

3.1 منهجية البحث: غلب على هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث تطبق تطبيق اسلوب البرمجة بالأهداف وذلك من اجل تخطيط الانتاج والمخزون لفترات لاحقة، كما تم مقارنة بين الخطة المقترحة من طرف اسلوب البرمجة بالأهداف والخطة الفعلية للمؤسسة و استخراج نسب تحقق كل من اهداف المؤسسة.

4.1 الدراسات السابقة: من بين الدراسات السابقة في هذا المجال نجد :

- دراسة مفيدة يحياوي وخالد بوشارب (بوشارب، 2015) : هدفت هذه الدراسة الى ابراز كيفية استخدام نموذج البرمجة بالأهداف الخطية في تحديد المزيج الانتاجي الامثل في احدى المؤسسات الصناعية، حيث قام الباحث بتشكيل نماذج جزئية تمثلت في نماذج البرمجة الخطية ومن ثم حل هذه النماذج ومقارنة متوسط الكميات المنتجة عند كل حل بدوال الهدف الواجب تحقيقها، وقد توصلت الدراسة الى الكميات الواجب انتاجها خلال سنة 2012 وهذا من خلال بديلين يمكن المفاضلة بينها على اساس متخذ القرار من اجل تحقيق اهداف المؤسسة،
- دراسة ساهد عبد القادر ومكيديش محمد (محمد، 2014): هدفت هذه الدراسة الى تطبيق اسلوب البرمجة الرياضية بالأهداف ذات الاولوية في مشكل التخطيط الاجمالي للإنتاج في المؤسسة الوطنية للصناعات المعدنية غير الحديدية والمواد النافعة، **وذلك من** اجل تحقيق ثلاث اهداف وهي تقليص تكاليف الانتاج و تكاليف التخزين و التغير في مستوى العمالة وتم تحديد قيم الاهداف باستخدام البرمجة الكمبرومازية ومن ثم تحديد اولويات لهذه الاهداف وهذا حسب متخذ القرار و حل النموذج باستخدام برنامج LINGO حيث توصلت الدراسة الى الحجم الامثل للإنتاج والمخزون والعمالة لفترة تخطيطية مقدرة ب 6 اشهر.
- A study Houshang Taghizadeh and al (Houshang Taghizadeh, 2015):

هدفت هذه الدراسة الى ابراز كفية تطبيق اسلوب البرمجة بالأهداف المبهمة في تخطيط الانتاج الامثل، حيث تم تطبيق هذه التقنية على شركة صناعة الادوية وذلك من اجل تحقيق هدفين اساسين وهما تخفيض تكاليف الانتاج وزيادة الارباح، وذلك من خلال نموذجين، النموذج الاول هو نموذج البرمجة بالأهداف المعياري المبهم والنموذج الثاني هو نموذج البرمجة بالأهداف المرجح المبهم، وتم مقارنة النتائج النموذجين، حيث توصلت الدراسة الى ان حجم الانتاج الامثل باستخدام النموذج الثاني يحقق اقل تكلفة انتاج مقارنة بالنموذج الاول

اما في هذه الدراسة سيتم استخدام نموذج البرمجة بالأهداف المعياري في تخطيط الانتاج لمدة 3 الاشهر الاولى من سنة 2019 لمؤسسة طبري بلاستيك وذلك من خلال تحقيق عدة اهداف

و المتعلقة بأهداف المواد الاولية واهداف ساعات العمل واهداف الطلب و اهداف التخزين وهدف تعظيم الربح.

2.الاطار النظري للدراسة :

يتم في هذا المحور دراسة كل من المفاهيم المتعلقة بالإنتاج والمخزون واسلوب البرمجة بالأهداف

1.2تخطيط الانتاج والمخزون:

1.1.2 مفهوم تخطيط الانتاج :

يعرف تخطيط الانتاج بانه القيام بالتنبؤ لوضع خطة مقدمة لجميع تتابع العمليات بالطريقة التي يمكن بها تحقيق الاهداف الانتاجية (الشرقاوي، 1990، صفحة 435).

ان وظيفة تخطيط الانتاج هي الوظيفة التي تتولى مسؤولية تحديد اهداف الانتاج وتطوير المنتوجات وللتعرف على المبيعات لتقدير كميات الانتاج واعداد برامجها وتقدير كافة الاحتياجات المطلوبة كما ونوعا واللازمة لتنفيذ برامج الانتاج الموضوعة واعداد الانتاج وتخفيض المستثمر في المخزون الى اقل حد ممكن ، ووضع الجداول الزمنية لتنفيذ الانتاج بالكميات المطلوبة في المواعيد المحددة للتسليم وبالمواصفات المطلوبة (الدين، 1997، صفحة 33).

2.1.2 مدخلات نظام تخطيط الانتاج : يمكن اجمالها في النقاط التالية (يونس، 1968، صفحة 234) :

- الافق الزمني للخطة وفترة التخطيط؛
- التنبؤ بالطلب في كل فترة من فترات الافق الزمني للخطة؛
- حدود الطاقة الانتاجية (حجم العمالة ، حجم المخزون الابتدائي .....الخ)؛
- البدائل المتاحة للتحكم بمستويات الطلب والانتاج والقيود المفروضة على كل منها؛
- تكلفة الانتاج في الوقت الرسمي والتكلفة المصاحبة لكل بديل من البدائل المتاحة.

3.1.2 مخرجات نظام تخطيط الانتاج : تتمثل فيما يلي (الكرخي، 2014، صفحة 58) :

- كمية الانتاج لكل فترة في الوقت الرسمي و من خلال البدائل الاخرى؛
- حجم المخزون والكميات المؤجلة لكل فترة؛
- التكاليف المصاحبة لبدائل المستخدمة في كل فترة والتكلفة الكلية للخطة؛
- الجدول الرئيسي للإنتاج لكل منتج من المنتجات.

4.1.2 مفهوم ادارة المخزون من المنتجات :

يقصد بادراة مخزون المنتجات تحديد كمية المنتجات التامة الصنع والتي تتضمن طلبات الزبائن في الاوقات التي تظهر، سواء كانت هذه الطلبيات متوقعة او غير متوقعة ، وذلك بما يتصف مع ظروف الانتاج وباقل تكلفة ممكنة ويتم الاحتفاظ بالمخزون من المنتوجات للأسباب التالية (Nahmias, 2005, p. 17):

– مواجهة الطلب المحتمل على منتوجاتها: معظم المؤسسات تحتفظ بكمية من المنتجات النهائية لمواجهة طلبات العملاء. كذلك فإن بائعي الجملة والتجزئة يحتفظون بمخزون لمواجهة الطلبات المتوقعة من العملاء؛

– مواجهة الطلبات الفجائية أو الموسمية: قد يكون من الصعب أن تقوم المؤسسة التي تنتج منتجات مرتبطة بموسم الصيف –مثلا– أن تقوم بتصنيعها في الصيف فقط. لذلك تلجأ هذه المنتجات إلى التصنيع طوال العام وبالتالي يكون هناك مخزونا من المنتج في فصل الشتاء؛

– طبيعة عمليات النقل: نظرا لان نقل المنتج النهائي من المورد إلى العميل يستغرق وقتا فإنه في هذا الوقت يكون من ضمن مخزون العميل أو المورد حسب اتفاقيات تسليم المنتج.

2.2 البرمجة بالأهداف :

1.2.2 مفهوم البرمجة بالأهداف :

تعتبر البرمجة بالأهداف احد اساليب البحث الرياضية ، حيث قدم مفهوم البرمجة بالأهداف لأول مرة على يد " تشارنز وكوبر" سنة 1961 من خلال محاولتهما لحل مشكلات البرمجة الخطية غير قابلة للحل ، حيث ان البرمجة بالأهداف اسلوب يهتم بمعالجة الاهداف في ان واحد وهذا تحت اشكالية اختيار احسن حل من بين مجموعة الحلول الممكنة ويمكن اعطاء بعض تعاريف للبرمجة بالأهداف :

–عرف كل من " Ebong.D & Orumie.U" ان البرمجة بالأهداف هي فرع الامثلية متعدد الاهداف وهو احد نماذج اتخاذ القرار متعدد المعايير، وهي واحدة من اقدم تقنيات المستخدمة في تحقيق الاهداف الموضعية المتعددة عن طريق تقليل الانحرافات عن كل هدف من الاهداف الموضوعة (Ebong.D, 2013, p. 60)؛

– كما عرف كل من " Tamiz.M, Romero.C , Jones.D " نموذج البرمجة بالأهداف هو تقنية مرنة وواقعية موجهة اساسا لتلك المسائل القرارية المعقدة التي تتضمن تحقيق عدة اهداف في ان واحد بالإضافة الى العديد من القيود (Tamiz.M, 1997, p. 579)؛

– ويعرفها " Lee.S & D.L.Olson" بان البرمجة بالأهداف تعتبر احد الاساليب العلمية الموجهة لمسائل ذات الطابع المتعدد الاهداف .(Lee.S, 1999, p. 8)

وعلى اساس المفاهيم السابقة يمكن القول ان البرمجة بالأهداف هو اسلوب رياضي يهدف الى الوصول الى حل ممكن ومرضي في ظل تعدد مجموعة من الاهداف المتعارضة التي يرغب متخذ القرار تحقيقها في ان واحد.

1.2.2 نموذج البرمجة بالأهداف :

يمكن صياغة نموذج البرمجة بالأهداف المعياري في ظل تعدد الاهداف كما يلي (Martel.J.M, 1990, p. 1122):

$$\boldsymbol{Min\ Z = \sum_{i=1}^{m} (\delta_i^+ + \delta_i^-)}$$

$$\boldsymbol{s.t}$$

$$\boldsymbol{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j - \delta_i^+ + \delta_i^- = g_i \quad i: 1 \dots \dots m} \text{ (قيود الاهداف)}$$

$$\boldsymbol{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j (\leq; =\geq) b_i \quad i: 1 \dots \dots m} \text{ (قيود النظام)}$$

$$\boldsymbol{x_j;\ \delta_i^+; \delta_i^- \geq 0}$$

حيث :

δ_i^+ هو الانحراف الموجب غير المرغوب فيه واللازم تدنيته،

δ_i^- هو الانحراف السالب غير المرغوب فيه واللازم تدنيته

x_j هو متغير القرار وهي الكميات المنتجة من المنتوجات

a_{ij} هي الكمية اللازمة من عامل الانتاج(i) لإنتاج وحدة واحدة من المنتوج (j)

g_i هو مستوى الطموح لكل هدف

b_i هي كمية الموارد المتاحة من عوامل الانتاج

3. الدراسة التطبيقية :

سوف نحاول في هذا الجزء عرض المعطيات الخاصة بمؤسسة طبري بلاستيك وصياغة نموذج البرمجة بالأهداف وحله وتحليل النتائج المتحصل عليها

1.3 عرض مشكلة تخطيط الانتاج في المؤسسة:

تنتج مؤسسة طبري بلاستيك ستة انواع من القارورات البلاستكية وذلك باستعمال مادة اولية و هي بولي اثينيل مرتفع الكثافة والذي نرمز له بالرمز PEHD ، يتم انتاج هذه القارورات عبر اربع الات، ثلاث الات تقوم بصنع هذه القارورات والة تقوم بصنع الاغطية لهذه القارورات ، حيث تعمل هذه الآلات على نظام ثلاث دورات في اليوم أي 24 ساعة ماعدا يوم الخميس فتعمل لمدة اربع ساعات للدورة أي 12 ساعة ، وتريد مؤسسة طبري بلاستيك تحديد الكميات الواجب انتاجها في كل شهر من الاشهر الثلاثة لسنة 2019 والاخذ بعين الاعتبار المخزون الاولي في بداية كل شهر، والى الطاقة الانتاجية المتاحة لديها بالإضافة الى الاهداف التي ترغب في تحقيقها، وفي ما يلي عرض انواع المنتوجات و المعطيات الخاصة بالمواد الاولية التي تدخل في صناعة المنتوجات والوقت اللازم لإنتاج كل وحدة من هذه المنتوجات :

– **متغيرات القرار** : وهي الكميات الواجب انتاجها في كل شهر من الاشهر الثلاثة الاولى من سنة 2019 وهذا من اجل تغطية الطلب المتوقع من المنتوجات في كل شهر من الاشهر الثلاثة ويمكن صياغة متغيرات القرار كما يلي :

x_{11}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة SKT 75 CL

x_{12}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة GAC 75 CL

x_{13}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة 75 CL

x_{14}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة 80 CL

x_{15}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة SKT 90 CL

x_{16}: كمية الانتاج في الشهر الاول من القارورات ذات سعة SKT 200 CL

يتم عرض متغيرات القرار للشهر الثاني والثالث بنفس الطريقة مع وضع $_{2j}$ و :6.... 1 :j للشهر الثاني و $_{3j}$ و 6.... 1 :j للشهر الثالث

– **مستلزمات الانتاج من المواد الاولية** : تدخل في العملية الانتاجية لصناعة المنتوجات الستة مادة اولية واحدة وكل منتوج معين يتطلب كمية معينة من هذه المادة وفي يلي عرض استعمالات المواد الاولية لكل منتوج والكمية المستهدفة من المواد الاولية لكل شهر :

الجدول 1: الاستعمالات والكمية المستهدفة من المواد الاولية

الوحدة : غرام

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6	القيمة المستهدفة

1	32غ	34غ	32غ	35غ	37غ	75غ	67000000 غ
2	32غ	34غ	32غ	35غ	37غ	75غ	67000000 غ
3	32غ	34غ	32غ	35غ	37غ	75غ	67000000 غ

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على المصلحة الانتاجية بالمؤسسة

-**مستلزمات الانتاج من ساعات العمل** : يتم انتاج المنتوجات الستة عبر اربعة الات ثلاثة منها تعمل على صنع القارورات وواحدة تعمل على صنع اغطية لهذه القارورات ماعدا النوعين SKT 80 CL 90 CL فيتم انتاجها بدون اغطية وعليه فانه يتم حساب ساعات العمل المستهدفة وفق العلاقة التالية:

عدد الساعات الاجمالية = عدد الساعات المعمول بها في الاسبوع مضروب في عدد اسابيع الشهر مضروب في عدد الآلات

ولكن عند الاخذ بعين الاعتبار لعدد ساعات العمل الصافية فيجب علينا احتساب وقت التعطيلات التي يمكن ان تحدث على مستوى الآلات او في ما يخص ايام العطل والمناسبات والجدول التالي يوضح الوقت المستغرق لكل وحدة منتجة و الوقت المستهدف لكل شهر :

عدد الساعات الاجمالية : $132 \times 4 \times 4 = 2112$

عدد الساعات الصافية :$2112 - 112 = 2000$

الجدول 2: الاستعمالات والكمية المستهدفة من ساعات العمل

الوحدة : بالثانية

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6	القيمة المستهدفة
1	17	19.6	21.3	18	17.3	26.7	720000 ثانية
2	17	19.6	21.3	18	17.3	26.7	720000 ثانية
3	17	19.6	21.3	18	17.3	26.7	720000 ثانية

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على المصلحة الانتاجية بالمؤسسة

- **تقديرات الطلب والمخزون من المنتجات** : تقوم مصلحة التسويق ومصلحة المخزون بوضع تقديرات في بداية كل فترة ما يخص الانتاج والمخزون من المنتجات وهذا يتوقف على تقديرات الطلب من هذه المنتوجات وفي يلي نعرض تقديرات الطلب من المنتوجات والمخزون من المنتجات :

الجدول 3: قيم الطلب على المنتوجات المستهدفة لكل فترة

الوحدة : 10000 وحدة

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6
1	30	25	20	14	6.5	10
2	25	27	15	18	10	7.5
3	35	30	18	20	8	6

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مصلحة التسويق بالمؤسسة

اما فيما يخص القيم المستهدفة من المخزون للمنتوجات في كل فترة فكانت كما يلي :

الجدول 4: قيم المخزون على المنتوجات المستهدفة لكل فترة

الوحدة : 10000 وحدة

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6
1	6	5	3	1	0.5	2
2	5	4	2	2	2	0.5

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مصلحة المخزون بالمؤسسة

- **ربح الوحدة الواحدة من المنتوجات** : ربح الوحدة يعبر عن الفرق بين سعر البيع وسعر التكلفة:

الجدول 5: ربح الوحدة الواحد لكل منتوج

الوحدة : دج

	1	2	3	4	5	6	القيمة المستهدفة
ربح الوحدة	20	20	30	35	37	50	4230000

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مصلحة المحاسبة بالمؤسسة

2.3 صياغة نموذج البرمجة بالأهداف لمشكلة تخطيط الانتاج في المؤسسة:

يمكن صياغة نموذج البرمجة بالأهداف لمشكلة تخطيط الانتاج في مؤسسة طبري بلاستيك بالاعتماد على المعطيات السابقة كما يلي :

- **قيود الاهداف الخاصة باستعمال المواد الاولية :**

$$32x_{11} + 34x_{12} + 32x_{13} + 35x_{14} + 37x_{15} + 75x_{16} - \delta_1^+ + \delta_1^- = 67000000$$
$$32x_{21} + 34x_{22} + 32x_{23} + 35x_{24} + 37x_{25} + 75x_{26} - \delta_2^+ + \delta_2^- = 67000000$$
$$32x_{31} + 34x_{32} + 32x_{33} + 35x_{34} + 37x_{35} + 75x_{36} - \delta_3^+ + \delta_3^- = 67000000$$

- **قيود الاهداف الخاصة باستغلال ساعات العمل :**

$$17x_{11} + 19.6x_{12} + 21.3x_{13} + 18x_{14} + 17.3x_{15} + 26.7x_{16} - \delta_4^+ + \delta_4^- = 7200000$$

$$17x_{21} + 19.6x_{22} + 21.3x_{23} + 18x_{24} + 17.3x_{25} + 26.7x_{26} - \delta_5^+ + \delta_5^- = 7200000$$
$$17x_{31} + 19.6x_{32} + 21.3x_{33} + 18x_{34} + 17.3x_{35} + 26.7x_{36} - \delta_6^+ + \delta_6^- = 7200000$$

- **قيود الطلب والمخزون من المنتوجات لكل فترة :**

✓ قيود الاهداف للطلب والمخزون في الشهر الاول :

$$x_{11} - \delta_7^+ = 300000 \quad x_{12} - \delta_8^+ = 250000 \quad x_{13} - \delta_9^+ = 200000$$
$$x_{14} - \delta_{10}^+ = 140000 \quad x_{15} - \delta_{11}^+ = 65000 \quad x_{16} - \delta_{12}^+ = 100000$$

تم اهمال الانحراف السالب من قيود الطلب لأنه يجب على المؤسسة تحقيق الطلب وهذا من اجل الالتزام بالطلبيات اتجاه زبائنها وهذا من اجل تسليم المنتوج وقت طلبه من الزبون، اما الانحراف الموجب في القيود يمثل كمية الانتاج المخزنة في الشهر الاول وقد تم وضع اهداف فيما يخص هذا المخزون على النحو التالي :

$$\delta_7^+ - \delta_{13}^+ + \delta_{13}^- = 60000 \quad \delta_8^+ - \delta_{14}^+ + \delta_{14}^- = 50000$$
$$\delta_9^+ - \delta_{15}^+ + \delta_{15}^- = 30000 \quad \delta_{10}^+ - \delta_{16}^+ + \delta_{16}^- = 10000$$
$$\delta_{11}^+ - \delta_{17}^+ + \delta_{17}^- = 5000 \quad \delta_{12}^+ - \delta_{18}^+ + \delta_{18}^- = 20000$$

✓ قيود الاهداف للطلب والمخزون في الشهر الثاني :

يمثل الطلب في الشهر الثاني انتاج الفترة الحالية بالإضافة الى مخزون الفترة السابقة مطروح منه مخزون الفترة الحالية وعليه تكون قيود الطلب والمخزون في الشهر الثاني كما يلي:

$$x_{21} + (x_{11} - 300000) - \delta_{19}^+ = 250000$$
$$x_{22} + (x_{12} - 250000) - \delta_{20}^+ = 270000$$
$$x_{23} + (x_{13} - 200000) - \delta_{21}^+ = 150000$$
$$x_{24} + (x_{14} - 140000) - \delta_{22}^+ = 180000$$
$$x_{25} + (x_{15} - 65000) - \delta_{23}^+ = 100000$$
$$x_{26} + (x_{16} - 100000) - \delta_{24}^+ = 75000$$

وتكون قيود الاهداف المتعلقة بالمخزون كما يلي :

$$\delta_{19}^+ - \delta_{25}^+ + \delta_{25}^- = 50000 \quad \delta_{20}^+ - \delta_{26}^+ + \delta_{26}^- = 40000$$
$$\delta_{21}^+ - \delta_{27}^+ + \delta_{27}^- = 20000 \quad \delta_{22}^+ - \delta_{28}^+ + \delta_{28}^- = 20000$$
$$\delta_{23}^+ - \delta_{29}^+ + \delta_{29}^- = 20000 \quad \delta_{24}^+ - \delta_{30}^+ + \delta_{30}^- = 5000$$

✓ قيود الاهداف للطلب والمخزون في الشهر الثالث :

يمثل الطلب في الشهر الثالث انتاج الفترة الحالية بالإضافة الى مخزون الفترة السابقة ، مع عدم وجود مخزون في الفترة الاخيرة وعليه تكون قيود الطلب في الشهر الثالث كما يلي:

$$x_{31} + (x_{11} + x_{21} - 550000) = 350000$$
$$x_{32} + (x_{12} + x_{22} - 520000) = 300000$$
$$x_{33} + (x_{13} + x_{23} - 350000) = 180000$$
$$x_{34} + (x_{14} + x_{24} - 320000) = 200000$$
$$x_{35} + (x_{15} + x_{25} - 165000) = 80000$$

$$x_{36} + (x_{16} + x_{26} - 175000) = 60000$$

- **قيد الهدف المتعلق بربح المنتوجات :**

$$20(x_{11} + x_{21} + x_{31}) + 20(x_{12} + x_{22} + x_{32}) + 30(x_{13} + x_{23} + x_{33}) + 35(x_{14} + x_{24} + x_{34}) + 37(x_{15} + x_{25} + x_{35}) + 50(x_{16} + x_{26} + x_{36}) - \delta_{31}^{+} + \delta_{31}^{-} = 4230000$$

- **قيود عدم السلبية و الاعداد الصحيحة :** أي ان كل متغيرات القرار يجب ان تكون معدومة او موجبة بالإضافة الى قيم صحيحة فمن غير الممكن انتاج قارورة ونصف لذا يجب ان تكون متغيرات القرار كلها اعداد صحيحة.

$$x_{ij} \geq 0 \; et \; x_{ij} \in [0\,;1] \; i: 1 \ldots .3 \; ; j: 1 \ldots \ldots 6$$
$$\delta_i^{+} \; ; \; \delta_i^{-} \geq 0 \quad i: 1 \ldots . .36$$

وعليه يمكن كتابة دالة الهدف كما يلي :

$$\boldsymbol{Min\ z = \delta_1^{+} + \delta_2^{+} + \delta_3^{+} + \delta_4^{-} + \delta_5^{-} + \delta_6^{-} + (\delta_{13}^{+} + \delta_{13}^{-}) + (\delta_{14}^{+} + \delta_{14}^{-}) + (\delta_{15}^{+} + \delta_{15}^{-}) + (\delta_{16}^{+} + \delta_{16}^{-}) + (\delta_{17}^{+} + \delta_{17}^{-}) + (\delta_{18}^{+} + \delta_{18}^{-}) + (\delta_{25}^{+} + \delta_{25}^{-}) + (\delta_{26}^{+} + \delta_{26}^{-}) + (\delta_{27}^{+} + \delta_{27}^{-}) + (\delta_{28}^{+} + \delta_{28}^{-}) + (\delta_{29}^{+} + \delta_{29}^{-}) + (\delta_{30}^{+} + \delta_{30}^{-}) + \delta_{31}^{-}}$$

4. تحليل النتائج:

1.4 تحليل نتائج الطلب والمخزون:

بعد ادخال النموذج الرياضي الى برنامج LINGO 17.0 كما هو موضح في المحلق رقم 1 تحصلنا على النتائج والمبينة في الملحق 2 كما يلي :

نلاحظ من خلال الملحق 2 ان قيمة دالة الهدف معدومة وهذا يعني ان جميع الاهداف محققة، وهذا يعني ان على المؤسسة انتاج وتخزين الكميات الموضحة في الجدول ادناه كما يلي :

الجدول 6: عدد الوحدات المنتجة في كل فترة من كل منتوج

الوحدة : 1 وحدة

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6
1	360000	300000	230000	150000	70000	120000
2	240000	260000	140000	190000	115000	60000
3	300000	260000	160000	180000	60000	55000

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على ملحق 2

من خلال الجدول اعلاه يمكن القول ان مؤسسة طبري يجب عليها انتاج 360000 وحدة من النوع الاول في الشهر الاول ، اي ان عدد القارورات المنتجة من نوع SKT 75 CL يساوي 360000 وهذا يعني تلبية الطلب المتوقع بالإضافة الى تخزين كمية قدرها 60000 وحدة ويتم اضافة هذا المخزون الى انتاج الفترة الثانية والمقدر ب 240000 وحدة ليصبح في الاجمالي 300000 وحدة ، حيث تم تلبية الطلب المتوقع والمقدر ب 250000 وحدة ويتم تخزين 50000 وحدة وهكذا ، اما في ما يخص المخزون لكل فترة من كل نوع يمكن تلخيصه في الجدول التالي :

الجدول 6: عدد الوحدات المخزنة في كل فترة من كل منتوج

الوحدة : 1 وحدة

المنتوج / الفترة	1	2	3	4	5	6
1	60000	50000	30000	10000	5000	20000
2	50000	40000	20000	20000	20000	5000

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على ملحق 2

يتم تخزين الوحدات الفائضة عن الطلب المتوقع في كل فترة مع اضافة هذا المخزون لإنتاج الفترة اللاحقة الى غاية اخر فترة حيث يتم جمع كل من مخزون الفترة الثانية الى انتاج الفترة الثالثة وتلبية الطلب للفترة الثالثة مع عدم وجود مخزون في اخر الفترة

2.4 فعالية البرنامج المقترح:

يمكن اظهار فعالية البرنامج المقترح من خلال نسب تحقق الاهداف و ايضا المقارنة بين الخطة المقترحة والخطة الفعلية للمؤسسة ويمكن اظهار فعالية البرنامج المقترح من خلال العناصر التالية كما يلي :

1.2.4 اجمالي الربح :

الجدول 6: مقارنة الخطة الفعلية والخطة المقترحة من خلال اجمالي الربح

	الخطة الفعلية		الخطة المقترحة	
المنتوج	الكمية	ربح الوحدة	الكمية	ربح الوحدة
1	750000	20	900000	20
2	720000	20	820000	20
3	420000	30	530000	30

4	500000	35	520000	35
5	444990	37	245000	37
6	225000	75	235000	75
المجموع		89739630		95190000

المصدر: من اعداد الباحثين اعتمادا على مصلحة الانتاج و ملحق 2

من خلال نلاحظ ان الربح الاجمالي الذي يحققه اسلوب البرمجة بالأهداف يقدر ب 95190000 بينما الربح الاجمالي الفعلي المحقق من طرف المؤسسة يقدر ب 89739630 وهو اقل من الربح الاجمالي المقترح وعليه يمكن القول ان اسلوب البرمجة بالأهداف ذو فعالية في مؤسسة طبري بلاستيك ، ويمكن ايضا ملاحظة ايضا ان هدف الربح محقق من الخطة الفعلية والخطة المقترحة حيث ان مستوى الهدف يساوي الى 4230000، الا ان الفارق بين ربح الاجمالي المقترح من طرف اسلوب البرمجة بالأهداف ومستوى الهدف اكبر من الفارق بين الربح الفعلي الاجمالي ومستوى الهدف ، وقد يرجع هذا الى ان المؤسسة لا تعتمد على المنهج العلمي في تخطيط انتاجها ، ويمكن تحليل باقي قيود الاهداف على هذا النحو اذ انه في كل قيود الاهداف سيكون الفارق بين البرنامج المقترح ومستويات الاهداف اكبر من الفارق بين البرنامج الفعلي ومستويات الاهداف لان قيم متغيرات القرار للبرنامج المقترح اكبر من قيم البرنامج الفعلي.

2.2.4 نسب تحقق الاهداف: يمكن حساب نسب تحقق الاهداف كما يلي :

$$1 - \frac{\delta_i}{g_i} \times 100$$

حيث : δ_i قيمة الانحراف غير المرغوب فيه

g_i مستوى الهدف

يمكن اظهار هذا الجانب على قيد هدف الربح ويتم تحليل باقي الاهداف على هذا النحو:

$$1 - \frac{\delta_{31}^-}{g_{31}} = 1 - \frac{0}{4230000} \times 100 = 100\%$$

هذا يعني ان الهدف محقق بصفة كلية

من خلال ما سبق يمكن حصر بعض النقاط تتمثل فيما يلي :

– يمكن القول بان اسلوب البرمجة بالأهداف اسلوب مرن ويتعامل مع جميع اهداف المؤسسة في ان واحد ، ويحاول ايجاد الحل الفعال، اي الحل الذي يحقق جميع الاهداف او يقترب من تحقيقها؛

– مؤسسة طبري بلاستيك لا تزال تعتمد على الطرق التقليدية مثل الحدس والتجربة في تحقيق اهداف وهذا يؤدي الى تحقيق بعض الاهداف وعدم تحقيق البعض الاخر او تحقيق اهداف على حساب اهداف اخرى؛

– باستخدام اسلوب البرمجة بالأهداف تم ايجاد الكميات المثلى من الانتاج والمخزون للأشهر الثلاثة من سنة 2019 والتي من خلالها يمكن تلبية الطلب المتوقع.

5. خاتمة:

يعتبر اسلوب البرمجة بالأهداف من الاساليب الحديثة التي تساعد على حل المشاكل متعددة الاهداف وفي ظل تعارض هذه الاهداف، لهذا قمنا بتطبيق هذا الاسلوب على احد المؤسسات الانتاجية وهي مؤسسة طبري بلاستيك، وقد تم التوصل الى خطة انتاجية مثلى تحقق بها المؤسسة جميع اهدافها، ويمكن الاشارة ايضا الى انه تطبيق هذا الاسلوب في حالة التأكد بمستويات الاهداف وثبات معالم النموذج، الا انه في معظم الحالات يكون من الصعب تحديد مستويات الطموح بدقة و بالتالي نلجأ الى البرمجة بالأهداف المبهمة وكذا الى تحليل الحساسية معالم النموذج.

6. قائمة المراجع:

ساهد، عبد القادر ومكيديش، محمد. (العدد 2، المجلد 8، 2014). نموذج البرمجة الرياضية بالاهداف ذات الاولوية كاداة فعالة في التخطيط الاجمالي للانتاج. *ابحاث اقتصادية وادارية*، الصفحات 190–207.

عبد الغفور، يونس. (1968). *اقتصاديات الصناعة وادارة الانتاج*. الاسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة.

فريد، عبد الفتاح زين الدين. (1997). *تخطيط ومراقبة الانتاج: مدخل ادارة الجودة*. القاهرة: جامعة الزقازيق.

الكرخي، مجيد. (2014). *تخطيط وتقويم البرامج*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

الحناوي، محمد و الشرقاوي، علي. (1990). *ادراة النشاط الانتاجي في المشروعات الصناعية*. بيروت : الدار الجامعية .

يحياوي، مفيدة وبوشارب، خالد. (العدد15،المجلد15، 2015). محاولة لاستخدام نموذج البرمجة الخطية بالاهداف في اتخاذ القرار الانتاجي –دراسة حالة المؤسسة الجزائرية للانسجة الصناعية والتقنية (EATIT) بالمسلية. *مجلة الباحث*، الصفحات 191–203.

Ebong.D, O. (2013,Vol 4, No 4). A Glorious Literature on Linear Goal Programming Algorithms. *American Journal of Operations Research*, pp. 59-71.

Houshang Taghizadeh, A. B. (2015 ,Vol 9, No 9). Optimization Production Planning Using Fuzzy Goal Programming Techniques . *Modern Applied Science*, pp. 68-77.

Lee.S, D. (1999). *Goal programming in multicriteria decision making,advances in MCDM models, algorithms , theory and application.* Boston: kluweracademie publishers.

Martel.J.M, B. (1990, Vol 41 , No 12). incorporating the decision marker's preferences in the goal programming mode. *journal of the operational research*, pp. 1121-1132.

Nahmias. (2005). *Production and Operations Analysis.* USA: Waveland Press.

Tamiz.M, R. ,. (1997,Vol 111). Goal programming for decision making :An over viero of the current state of the art. *European journal of operation research*, pp. 569-581.

7. ملاحق:

ملحق رقم 1 : كتابة نموذج البرمجة بالاهداف في برنامج LINGO 17.0

```
min= p1+p2+p3+n4+n5+n6+P13+n13+P14+n14+P15+n15+P16+n16+P17+n17+P18+n18+P25+n25+P26+n26+P27+n27+P28+n28+P29+n29+P30+n30+n31;
32*x11+34*X12+32*X13+35*X14+37*X15+75*X16-P1+n1=67000000;
32*x21+34*X22+32*X23+35*X24+37*X25+75*X26-P2+n2=67000000;
32*x31+34*X32+32*X33+35*X34+37*X35+75*X36-P3+n3=67000000;
17*x11+19.6*X12+21.3*X13+18*X14+17.3*X15+26.7*X16-P4+n4=7200000;
17*x21+19.6*X22+21.3*X23+18*X24+17.3*X25+26.7*X26-P5+n5=7200000;
17*x31+19.6*X32+21.3*X33+18*X34+17.3*X35+26.7*X36-P6+n6=7200000;
x11-P7=300000;
X12-P8=250000;
X13-P9=200000;
X14-P10=140000;
X15-P11=65000;
X16-P12=100000;
P7-P13+n13=60000;
P8-P14+n14=50000;
P9-P15+n15=30000;
P10-P16+n16=10000;
P11-P17+n17=5000;
P12-P18+n18=20000;
X21+X11-300000-P19=250000;
X22+X12-250000-P20=270000;
X23+X13-200000-P21=150000;
X24+X14-140000-P22=180000;
X25+X15-65000-P23=100000;
X26+X16-100000-P24=75000;
P19-P25+n25=50000;
P20-P26+n26=40000;
P21-P27+n27=20000;
P22-P28+n28=20000;
P23-P29+n29=20000;
P24-P30+n30=5000;
X31+X11+X21-550000=350000;
X32+X12+X22-520000=300000;
X33+X13+X23-350000=180000;
X34+X14+X24-320000=200000;
X35+X15+X25-165000=80000;
X36+X16+X26-175000=60000;
20*(X11+X21+X31)+20*(X12+X22+X32)+30*(X13+X23+X33)+35*(X14+X24+X34)+37*(X15+X25+X35)+50*(X16+X26+X36)-p31+n31=4230000;
@GIN(X11);@GIN(X12);@GIN(X13);@GIN(X14);@GIN(X15);@GIN(X16);@GIN(X21);@GIN(X22);@GIN(X23);@GIN(X24);@GIN(X25);@GIN(X26);@GIN(X31);@GIN(X32);
```

المصدر : مخرجات برنامج LINGO 17.0

ملحق رقم 2 : حل نموذج البرمج بالاهداف في برنامج LINGO 17.0

```
Global optimal solution found.
Objective value:                              0.000000
Objective bound:                              0.000000
Infeasibilities:                              0.000000
Extended solver steps:                               0
Total solver iterations:                            26
Elapsed runtime seconds:                          0.14

Model Class:                                      MILP

Total variables:                     68
Nonlinear variables:                  0
Integer variables:                   18

Total constraints:                   38
Nonlinear constraints:                0

Total nonzeros:                     183
Nonlinear nonzeros:                   0
```

Variable	Value	Reduced Cost
P1	0.000000	1.000000
P2	0.000000	1.000000
P3	0.000000	1.000000
N4	0.000000	1.000000
N5	0.000000	1.000000
N6	0.000000	1.000000
P13	0.000000	0.000000
N13	0.000000	2.000000
P14	0.000000	0.000000
N14	0.000000	2.000000
P15	0.000000	0.000000
N15	0.000000	2.000000
P16	0.000000	0.000000
N16	0.000000	2.000000
P17	0.000000	0.000000
N17	0.000000	2.000000

P18	0.000000	0.000000
N18	0.000000	2.000000
P25	0.000000	0.000000
N25	0.000000	2.000000
P26	0.000000	0.000000
N26	0.000000	2.000000
P27	0.000000	0.000000
N27	0.000000	2.000000
P28	0.000000	0.000000
N28	0.000000	2.000000
P29	0.000000	0.000000
N29	0.000000	2.000000
P30	0.000000	0.000000
N30	0.000000	2.000000
N31	0.000000	1.000000
X11	360000.0	2.000000
X12	300000.0	2.000000
X13	230000.0	2.000000
X14	150000.0	2.000000
X15	70000.00	2.000000
X16	120000.0	2.000000
N1	21080000	0.000000
X21	240000.0	1.000000
X22	260000.0	1.000000
X23	140000.0	1.000000
X24	190000.0	1.000000
X25	115000.0	1.000000
X26	60000.00	1.000000
N2	30595000	0.000000
X31	300000.0	0.000000
X32	260000.0	0.000000
X33	160000.0	0.000000
X34	180000.0	0.000000
X35	60000.00	0.000000
X36	55000.00	0.000000
N3	30795000	0.000000
P4	16814000	0.000000
P5	11969500	0.000000
P6	12150500	0.000000
P7	60000.00	0.000000
P8	50000.00	0.000000
P9	30000.00	0.000000
P10	10000.00	0.000000
P11	5000.000	0.000000
P12	20000.00	0.000000
P19	50000.00	0.000000
P20	40000.00	0.000000
P21	20000.00	0.000000
P22	20000.00	0.000000
P23	20000.00	0.000000
P24	5000.000	0.000000
P31	85085000	0.000000

المصدر : مخرجات برنامج LINGO 17.0