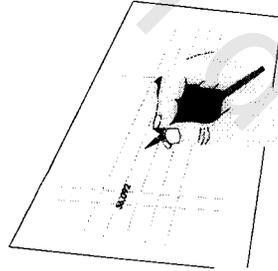


الفصل الخامس

خطوات دراسة الجدوى لمنتج صناعي

أولاً: دراسة الجدوى الهندسية والفنية

ثانياً: دراسة تكاليف العنصر البشري



obeikandi.com

دراسة الجدوى الهندسية والفنية لمنتج صناعي

بعد أن تتم دراسة الجدوى التسويقية وبيان حجم الطلب المتوقع للسلعة أو الخدمة التي سوف يقدمها المشروع يتم دراسة الجدوى الهندسية والفنية في ضوء ما يلي :

أولاً: حجم المشروع (كبير - متوسط - صغير) .

ثانياً: نسبة الاستخدام الآلي في المشروع .

ثالثاً: رأس المال المتوافر .

رابعاً: طبيعة المنتج المراد تصنيعه .

خامساً: اللوائح والنظم والمحددات القانونية لطبيعة المشروع .

وحتى يتسنى لنا معرفة تلك الجوانب سوف نتعرض إلى مثال لدراسة الجدوى الهندسية والفنية لمشروع مصنع طوب طفلي في محافظة بني سويف.

في ضوء الدراسة التسويقية تبين لنا أن هناك نهضة عمرانية متوقعة في المحافظة نظراً لزيادة عدد الكليات الموجودة بالمحافظة والدراسات الجادة حول إعادة الوجه السياحي للمحافظة مما يبشر برواج اقتصادي متوقع يصاحبه زيادة في البناء تتطلب توافر كميات هائلة من الطوب النمطي يقدر بعشرين مليون طوبه نمطية سنوياً.

لذا عهد إليك أحد المستثمرين بدراسة الجدوى الهندسية والفنية لإقامة مصنع للطوب بصفقتك مديراً للمكتب الدولي للاستشارات المالية والإدارية .
نماذجنا بعمل ؟

حتى يتمكن المكتب من عمل الدراسة الهندسية والفنية لابد من توافر :-

★ **مهندسين .**

★ **كيميائيين .**

★ **جيولوجيين .**

وذلك حتى يساعدوا في تحديد عناصر الدراسة الهندسية والفنية اللازمة حول :

✳️ خواص المنتج واستعمالاته .

✳️ مصادر المواد الخام وجودتها .

✳️ وصف العملية الإنتاجية وخطواتها .

✳️ تحديد الطاقات الإنتاجية .

✳️ وصف المعدات والماكينات والآلات اللازمة .

✳️ التخطيط الهندسي الداخلي للمصنع وتدفق العمليات .

✳️ الجدول الزمني للمشروع .

أولاً: تحديد استعمالات المنتج محل الدراسة :

يهدف المشروع إلى بناء مصنع ينتج الطوب الطفلى المستخدم في بناء الحوائط الواجبات بطريقة هندسية تعمل على استخدام شكله الجمالي في الاستغناء عن بياض وتشطيب الواجبات .

ثانياً: تحديد خواص المنتج:

للطوب الطفلى خواص معينة يتم تحديدها حتى يتناسب ذلك والغرض من إنتاجه .

- ❖ يصنع الطوب الطفلى من الطفلة العادية وهي عبارة عن مزيج من طين ورمل وقشر وفي تحديد مصادر المواد الخام سيتم إيضاح ذلك بالتفصيل.
- ❖ سوف يقوم المصنع بإنتاج نوع من الطوب الطفلي. يتناسب واحتياجات البناء في ضوء المواصفات والخصائص المتعارف عليها في السوق المصرية وهي:

$$١٠ \times ١٢ \times ٢٥$$

أو

$$١٢ \times ١٢ \times ٢٥$$

وقد أشارت الدراسة أن يتم إنتاج الطوب الخاص بها مقارباً لتلك الأبعاد فهي

$$٦ \times ١١ \times ٣٣ \quad \text{أو} \quad ٩ \times ١٢ \times ٢٥$$

أو أي أبعاد أخرى يتم الاتفاق عليها مع العملاء في حدود ١.٠م في الطول ، ٥ مم في الأبعاد وذلك حتى تتناسب واحتياجات المصنع من ماكينات صناعة الطوب الطفلي والتي سوف يشار إليها فيما بعد.

- ❖ **الشكل:** روعي في دراسة الشكل أي يكون القالب في شكل منتظم وبقياً للأبعاد المتفق عليها وأن لا يكون في أسطح الطوب شروخ أو تشققات تؤثر على خواصه الطبيعية ، كما اتفق على أن يكون مقطع الطوبية متجانساً وأن يكون الاحتراف خالياً من العقد الجبرية وذلك بدرجة ٩٥% من الكمية المنتجة .

- ❖ **امتصاص الماء:** روعي في نوعية الطوب المنتج أن لا يتعدى مقدار امتصاصه للماء في درجة الغليان الرتبثان التاليان كما هو في الجدول :

إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

أحبر نسبة لامتصاص الماء بالغلجان لمدة خمس ساعات		رتبة الطوب
الطوبه الواحدة	متوسط خمس طوبات	
٢٢% زيادة بالوزن	١٨% زيادة بالوزن	أ
٢٥% زيادة بالوزن	٢٠% زيادة بالوزن	ب

❗ **بالنسبة لقوة الضغط:** اتضح من دراسة قوة الضغط على الطوب الأحمر تعادل ٤٥ كجم / سم^٢ للدرجة الأولى ، ٣٠ كجم / سم^٢ بالنسبة للدرجة الثانية .

ولكن ارتأى الرأي الهندسي زيادة نسبة الضغط في الطوب الفعلي لتصل إلى ٨٠% كجم / سم^٢ كحد أدنى ، وهي تمثل مقاومة الكسر في مقابل الضغط على س ٢

❗ **الفراغات:** لا تزيد نسبة الفراغات في الطوبه الواحدة عن ٢٥% من حجمها وهكذا نرى أن دراسة خواص الطوبه قد تمثلت في دراسة كل من العناصر التالية :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ★ الأبعاد. | ★ الشكل . |
| ★ المقاومة للضغط | ★ الفراغات |
| ★ نسبة امتصاص الماء | ★ الكثافة الظاهرية. |
| | ★ نسبة التشقق |

وهكذا يتم دراسة كل منتج دراسة فنية وافية بها يتطلب استخدامات المنتج محل الدراسة .

ثالثا : تحديد المواد الخام اللازمة للمنتج :

في حالة دراستنا للطوب الطفلي كمنتج يحتاج إلى مواد خام بديلة عن المواد الخام التي كانت تستخدم في صناعة الطوب الأحمر وهي (طمي النيل) والتي انخفضت بعد بناء السد العالي ، ومنع صناعة الطوب الأحمر . تبين أن أهم البدائل اللازمة لصناعة الطوب الطفلي هي الطفلات الجبلية، وهي عبارة عن مادة ختم أرضية تحتوي على نسبة عالية من الألومينا والسيليكون كما تحتوي على ماء ارتباط ورموزها الكيميائية كما يلي:

2 Ho

2 SiO

A 10

ومن أهم خصائصها اللدونه والتصلد بالتسخين ، وتحتوي معظم الطفلات على شوائب من الكوارتز أو الميكا والفلسبار والحديد والفلزات الأخرى ، وكذلك على مواد عضوية مثل اللجنيت أو الدوبال .

والطفلات منخفضة الجودة تحتوي على نسبة منخفضة من الألومينا ونسبة كبيرة من أكاسيد الحديد والشوائب الأخرى ، وهذا النوع من الطفلة يلائم صناعات المنتجات الطفلية الثقيلة وأهمها طوب البناء محل الدراسة .

ومن أهم المحددات الأخرى المستخدمة لتصنيع الطوب الطفلي هي نسبة الرطوبة بالطفله .

رابعاً: بيان أماكن المواد الخام:

من البحث والدراسة الجيولوجية اللازمة لتحديد مواقع توافر الطفله اللازمة

لصناعة الطوب تبين ما يلي:

م	منطقة الدراسة	كمية المخزون المقدره بالمليون متر مكعب	مساحة المنطقة محل الدراسة	متوسط سمك الطبقة	ملاحظات
١	بالقاهرة : وأدى الحي والجيزة:والغيران	٧٨ ر -	٢٥ كم٢	٨ متر	
٢	بني سويف	٢٢ر٥	٤ كم٢	١٠متر	
٣	ك ٢١ طريق الفيوم	٩ ر -	٢,٥ كم٢	٤ متر	
٤	كفر حميد	٣٢ ر -	١٨ كم٢	٨ متر	المخزون قابل للزيادة في اتجاه الجنوب
٥	شتلوف	٢٠	٤ كم٢	٦ متر	
٦	كوم أوشيم	١٦	٤,٥ كم٢	٦ متر	المخزون قابل للزيادة
٧	المنيت	١١	٤ كم٢	٢,٥ متر	توجد مناطق أخرى كاحتياطي

من هذه الدراسة للمواد الخام وأماكن توافرها نجد أن محافظة بني سويف محاط بها كميات من جميع الجهات تقدر بـ ١٨٨,٥ مليون متر مكعب من الطفله وهناك مناطق قابلة للتنمية والزيادة ومناطق أخرى بها احتياطي كبير مثل المنيا . وهكذا يتم تحديد أماكن توافر المواد الخام بالنسبة لموقع المصنع .

خامساً : طرق الإنتاج

هناك طريقتان أساسيتان لإنتاج الطوب الطفلي : الطريقة الرطبة والطريقة الجافة والفرق الأساسي بين الطريقتان هو نسبة المياه المضافة إلى الطفلة في مرحلة إعداد الخامة تمهيداً للتشكيل . ويمكن القول أن ارتفاع نسبة الرطوبة في الطفلة قبل مرحلة التشكيل يسهل عملية البثق وهي التي يجري عن طريقها التشكيل ، وفيما يلي: جدول مقارنة بين الطريقتين.

تحليل مقارن للطرق المتبعة في الإنتاج

الطريقة الجافة	الطريقة الرطبة	وجه المقارنة
يجب أن تكون طفلة المحجر جافة بحد أقصى ٨% مياه (طفلات البلاد الحارة والجافة) .	يضطر لاستخدام هذه الطريقة عندما تكون نسبة المياه بطفلة المحجر عالية بين ١٨ - ٢٥% .	نسبة الرطوبة بالطفلة المستخدمة
تصلح لكل الخامات.	لا تصلح للخامات المحتوية على نسبة عالية من معدن المنتهور لينيت بحد أقصى ١٠% .	المعادن الموجودة بالطفلة المستخدمة
يمكن إنتاج الطوب من طفلات ذات لدونه منخفضة جداً.	يجب أن تكون الطفلة ذات لدونه مناسبة لسهولة البثق ولكن يجب ألا تزيد عن حد معين . ولكن لا تؤثر على GREEN STRENGTH	مرونة الطفلة المستخدمة
لا تؤثر إذا لم تستخدم عملية البثق في التشكيل.	ترفع الاحتكاك أثناء عملية البثق وتعوق التشكيل	وجود شوائب مثل حبيبات حديد بيريت في الطفلة المستخدمة

إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

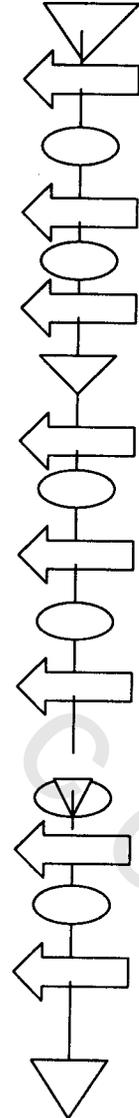
وجه المقارنة	الطريقة الرطبة	الطريقة الجافة
تسلسل العمليات	<ul style="list-style-type: none"> ❖ طحن وإضافة مياه لتصل نسبتها إلى ١٨-٢٥ % . ❖ خلط. ❖ بثق. ❖ تقطيع. ❖ تجفيف . ❖ حرق . 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ طحن حاف أو بإضافة مياه لتصل النسبة ٨% . ❖ كبس وتشكيل . ❖ تجفيف . ❖ حرق .
الانكماش بالتجفيف	لا تصلح للخامات التي تنكمش بنسبة كبيرة أثناء التجفيف حيث يسبب الانكماش الكبير تشققات.	تصلح للخامات التي تنكمش بنسبة كبيرة أثناء التجفيف ولا يحتاج إلى التجفيف بشكل كبير نتيجة انخفاض الرطوبة في الطوبة الخضراء
حجم الطوب	تفضل للأحجام الكبيرة (أربع أضعاف الحجم النمطي)	الأحجام الصغيرة بحيث لا يزيد عن ضعف الحجم القياسي .
الاستهلاك من الكهرباء	١٨٠-٢١٠ ك.و.س لكل ١٠٠٠ طوبة نمطية	٣٥-٥٠ ك.و.س لكل ١٠٠٠ طوبة نمطية
الوقود	<ul style="list-style-type: none"> ❖ التجفيف = ٩٠-٢١٠ كجم مازوت/ ١٠٠٠ طوبة ❖ الحرق = ١٢٠-١٦٥ كجم مازوت / ١٠٠٠ طوبة المجموع = ٢١٠-٢٨٥ كجم مازوت/ ١٠٠٠ طوبة 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ التجفيف = صفر ٣٥ كجم مازوت/ ١٠٠٠ طوبة ❖ الحرق = ١٢٠-١٦٥ كجم مازوت / ١٠٠٠ طوبة المجموع = ١٢٠-٢٠٠ كجم مازوت/ ١٠٠٠ طوبة

يتضح مما سبق أن الطريقة الجافة تفوق الطريقة الرطبة من عدة وجوه وخاصة إذا تم التشكيل في الطريقة الجافة بغير البثق مما يضيف ميزات أخرى لهذه الطريقة .

وفيما يلي تسلسل العمليات تفصيلاً في الطريقة الجافة ، وهي الطريقة المقترحة بالدراسة.

* تسلسل العمليات فى الطريقة الجافة :

مخزن للطفلة .	١
نقل إلى الصندوق المغذى .	٢
فرش للخامة وتوزيعها عن طريق الصندوق	٣
سير ناقل إلى المطحنة الحاجة .	٤
طحن فى المطحنة الجافة.	٥
سير ناقل إلى صومعة الطفلة .	٦
تخزين مؤقت فى صومعة الطفلة .	٧
سير ناقل إلى الهزاز .	٨
هزاز .	٩
سير ناقل إلى جهاز شحن المكبس .	١٠
مكبس تشكيل جاف ذو طبليية متعددة المحطات .	١١
نقل الطوب النى إلى مواقع التخزين فى العراء	١٢
للتجفيف .	
تخزين مؤقت فى العراء للتجفيف .	١٣
نقل الطوب الجاف إلى الفرن	١٤
حرق الطوب .	١٥
نقل الطوب المصنع من لفرن إلى مواضع التخزين أو	١٦
التوزيع	
تخزين الطوب المصنع	١٧



**سادسا: حساب الاحتياجات السنوية من الطفلة لإنتاج ٢٠ مليون
طوبة نمطية / سنة :**

* عدد الطوب المنتج فى الساعة = ٤,٨٠٠ طوبة / ساعة

* عدد الطوب المنتج فى وردية ٧ ساعات = ٣٣,٦٠٠ طوبة / يوم

* عدد الطوب المنتج فى ورديتين ٧ ساعات = ٦٧,٢٠٠ طوبة / يوم

* عدد الطوب المنتج سنويا

(٣٠٠ يوم عمل / سنة) = ٢٠,٤ مليون طوبة / سنة

* حجم الطوب المصمت المنتج سنويا = ٣٩٥٠٠ متر مكعب سنويا

* حجم الطوب المفرغ المنتج سنويا

(٢٢% تفريغ) . = ٣١٠٠٠ متر مكعب سنويا

* حجم الطوب قبل الانضغاط بالإضافة

المواد المتطايرة والهالك (٢٠%) = ٤٢٣٥٠ متر مكعب سنويا

* حجم الطفلة المطلوب لكل يوم عمل = ١٤٢ متر مكعب / يوم

* وزن الطفلة المطلوب يوميا

(الوزن النوعي ١,٧ طن / م^٣) = ٢٤١ طن / يوم

سابعاً : الماكينات والمعدات المطلوبة :

يبين الجدول رقم (٨) المعدات والماكينات المطلوبة ومواصفات لتحقيق الطاقة القصوى

المعدات ومواصفاتها الفنية

المساحة المطلوبة	المواصفات الفنية	أسم المعدة أو الآلة أو التجهيزات
٢م ٤٠٠	ارتفاع ٨ متر مواسير ٢ بوصة وسقف أسبستوس معرج (يمكن الاستغناء عنها والتخزين فى العراء) .	مظلة لتخزين الطفل
٤م ٤٣	سعة ٨. متر مكعب القدرة ٦٥ حصان . (يمكن الاستغناء عنه واستخدام الانفار الموجودين بالفعل أو استئجارهم) .	لودر أماهى لنقل الخام من المخزن إلى الصندوق المغذى
٢,٦×٥م	الطاقة ٥ ١٥طن / ساعة سرعة دوران الحلة ٠,٠٥ ٠,٠٧ لفة فى الدقيقة قطر الحلة ٤٠٠مم القدرة ١٠ كيلوات ساعة الوزن ٥٠٠٠ كجم.	الصندوق المغذى
٠,٥×٧.٥م	زاوية الميل ١٨ تقريبا المسافة بين المحاور ٧٥٠٠ مم عرض السير ٥٠٠ مم سرعة السير ١متر / ثانية الوزن ٩٥٠ كجم . القدرة ٢ كيلوات ساعة .	سير ناقل
مركبة على السير الناقل	طلمية طاردة مركزية بتصرف ٢٢ لتر / دقيقة قدره الموتور ١١ كيلوات ساعة	جهاز إضافة المياه

إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

المساحة المطلوبة	المواصفات الفنية	اسم الآلة أو المعدة أو التجهيزات
٢,٥×٢م	قطر الطاحون ١٢٥٠مم - عرض الطاحون ٢٠٠مم - وزن الطاحون الواحدة (٢ طاحون) ٢٠٠٠ كجم القدرة المطلوبة ٢٢ كيلوات / ساعة الوزن ١٢٠٠٠كجم.	المطحنة الجافة
١٥×٥,٥م	زاوية الميل ٤٥ تقريباً - المسافة بين المحاور ١٥٠٠٠ مم عرض السير ٥٠٠ مم - سرعة السير ١ متر / ثانية القدرة ٢ كيلوات ساعة .	سير ناقل
٣×٣م	السعة ٣٢ متر مكعب الارتفاع ١٠,٥ متر مكعب عليه .	صومعة تخزين الطفلة
١×٣,٥م	المسافة بين المحاور ٢٥٠٠٠ مم عرض السير ٦٥٠ مم سرعة السير ٢,٥ متر / ثانية القدرة المطلوبة ٢,٥ كيلوات ساعة .	سير ناقل من الصومعة إلى المخزن
٣×٢م	محمل على ماص للصددمات (مخدات كاو تشوك) الطاقة الإنتاجية ٧ طن / ساعة .القدرة ٤ كيلوات / ساعة .	هزاز

إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

المساحة المطلوبة	المواصفات الفنية	اسم الآلة أو المعدة أو التجهيزات
١×٨ م	زاوية الميل ١٩ تقريبا المسافة بين المحاور ٨٠٠٠ مم - عرض السير ٥٠٠ مم سرعة السير ١ متر / ثانية القدرة ٢ كيلووات ساعة الوزن ٦٠٠ كجم .	سير ناقل
٠,٥×٣,٥ م	عدد فتحات التشكيل ٨ . الضغط المبدئي صفر ٢٠ ألف كيلو جرام . الضغط العالي صفر - ٦٠ ألف كيلو جرام . القدرة المطلوبة ٢٢ كيلووات ساعة . الطاقة الناتجة ٢٢ كيلووات ساعة . الطاقة الناتجة ٢٠٠٠ طوبة / ساعة (١,٥ الحجم النمطي) . أقصى ارتفاع للملئ ٢٤٠ مم الوزن ٢٠٠٠٠ كجم تقريبا . طول سير إخراج الطوب المصنع ٢٠٠٠ مم	مكبس جاف ذي طبليّة دوارة متعددة المحطات

ويلاحظ أن مجموع احتياج الماكينات لتشكيل الطوب قبل العريق يصل إلى حوالي ١٣٤ كيلووات

ثامنا : المساحة المطلوبة للمشروع

١- المساحة المطلوبة لمعدات التشكيل قبل الحريق .

كما يتبين من المخطط المرفق حوالي ٥٠٠ م^٢ .

٢- المساحة المطلوبة لتخزين الطفلة :

تحتاج الطفلة إلى مدة زمنية تصل إلى ما يقرب من ١٥ يوماً لكي تنتشر وتجف بعد جلبها من المحاجر ، كما يحتاج المشروع إلى تخزين طفلة جاهزة للتشغيل لاحتياج ١٥ يوماً أخرى ، أي مجموع ما يجب تخزينه من الطفلة يعادل احتياجات ٣٠ يوم عمل .

- ❖ حجم الطفلة المطلوب لكل يوم عمل ١٧٧ متر مكعب .
- ❖ حجم الطفلة المطلوب لمدة ٣٠ يوم عمل ٥٣١٠ متر مكعب .
- ❖ المساحة المطلوبة للتخزين بارتفاع ١ متر ٥٣١٠ متر مكعب.
- ❖ المساحة المطلوبة للتخزين مع أخذ مساحات النقل والمناولة والمناورة للوارد داخل منطقة التخزين (٣٠% من المساحة) =
 $١,٣ \times ٥٣١٠ = ٦٩٠٣$ م تقريباً ٦٩٠٠ م.

٣- المساحة المطلوبة لفرن الحريق وملحقاته :

- ❖ سيتم بناء عدد ٢ فرن بلدي للحريق (فرن هوفمان) بأبعاد الآتية :
 ٢٥×٤٥ م
- ❖ المساحة المطلوبة لتخزين المازوت ٢٦٠ م
- ❖ إجمالي المساحة المطلوبة وتخزين المازوت مع أخذ مساحات المناولة في الاعتبار ٤٠٠٠ م

٤- المساحة المطلوبة لتخزين الطوب تام الصنع :

تبين من الدراسة التسويقية أن تخزين إنتاج تام الصنع من الطوب لمدة ١٠ أيام يعتبر كافياً لمواجهة الطلب على منتجات المشروع .

- ❖ إنتاج ١٠ أيام من الطوب ٨٤٠ ألف طوبة .
- ❖ حجم الطوبة الواحدة ٠٠١٩٥ ر متر مكعب .
- ❖ حجم الطوب المنتج في ١٠ أيام ١٦٣٨ متر مكعب.
- ❖ بافتراض المساحة المطلوبة ١م فالمساحة المطلوب ١٦٣٨ متر مربع.
- ❖ المساحة المطلوبة للتخزين مع أخذ مساحات المناولة والمناورة في الاعتبار (٥٠%) ٢٤٦٠ متر مربع تقريباً

٥- المساحة المطلوبة للتخزين قبل الحريق :

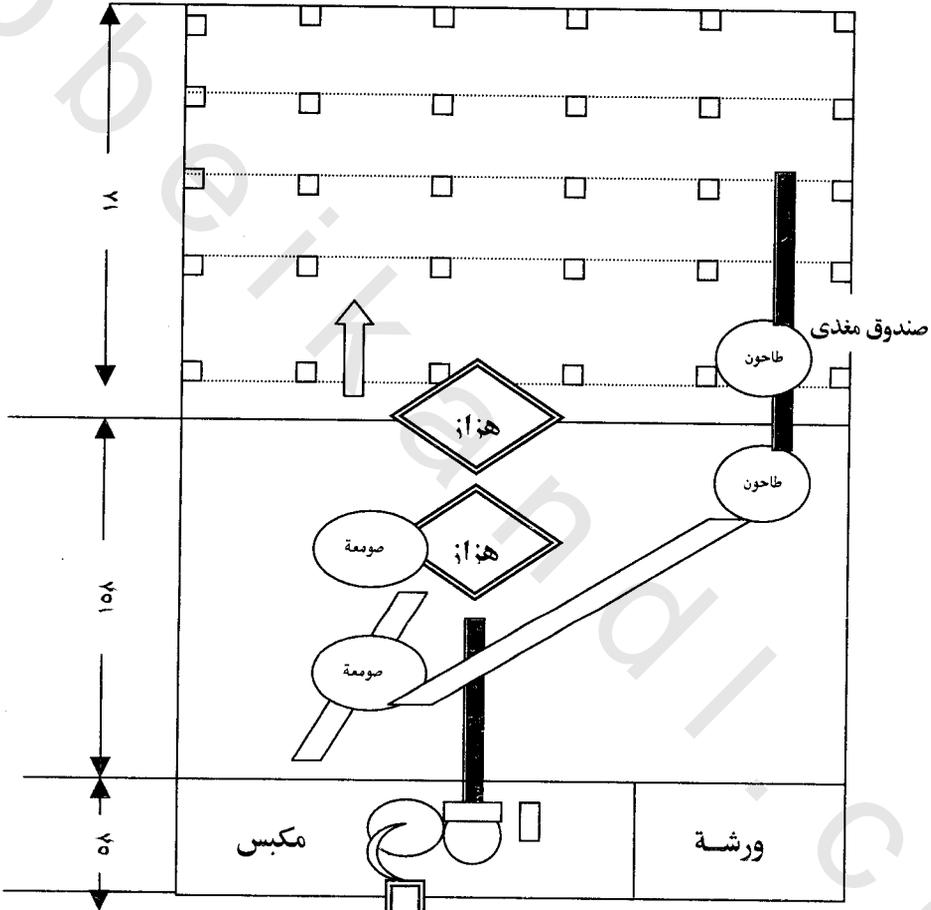
تعادل مساحة التخزين للطوب تام الصنع ٢م ٢٤٦٠

٦- إجمالي المساحة المطلوبة للمشروع :

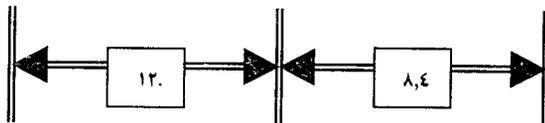
- ❖ معدات تشكيل قبل الحريق ٢م ٥٠٠
- ❖ تخزين الطفلة ٢م ٦٩٠٠
- ❖ الأفران وملحقاتها ٢م ٤٠٠٠
- ❖ تخزين الطوب تام الصنع ٢م ٢٤٦٠
- ❖ تخزين طوب قبل الحريق ٢م ٢٤٦٠
- ❖ إجمالي المساحة المطلوبة ٢م ١٦٣٢٠

٤ فدان تقريباً

تاسعاً: الرسم الهندسي للمشروع:



إلى التجهيف بالحريق



الأبعاد بالمتر
مساحة مصنع الطوب 2470

عاشراً: الجدول الزمني للمشروع

يمكن تحديد الخطوات الأساسية لتنفيذ المشروع والفترات

الزمنية التي يمكن أن يستغرقها ،

على النحو التالي :

(المدة بالأسبوع)		
منحظ	الأكثر احتمالاً	متفائل
١٢	١٠	٦
٦	٥	٤
١١	٨	٦
٢٠	١٥	١٢
٢٦	٢٢	١٨
٩	٧	٥
٣	٣	٢
١٧	٦	٤

١- الحصول على الموافقات الحكومية والترخيصات.

٢- التعاقد مع المحاجر وأخذ عينات التربة .

٣- التعاقد على المعدات والآلات .

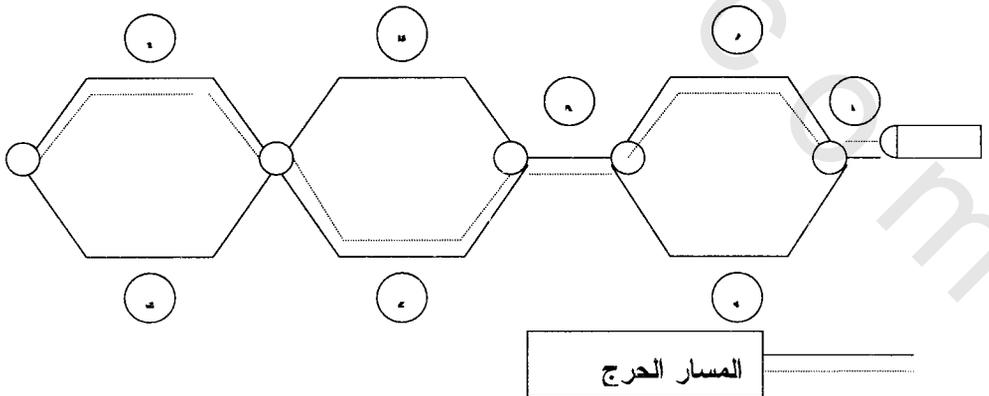
٤- الأعمال المدنية والإنشاءات .

٥- توريد المعدات والآلات .

٦- تركيب الماكينات .

٧- التعاقد مع العمالة الفنية .

٨- إجراء التجارب والتشغيل الأولى



إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

يتضح من الشكل السابق أن فترة تنفيذ المشروع هي مجموع أزمنة المسار الحرج والأنشطة .

بالأسبوع			الأنشطة الحرجة
التباين	الانحراف المعياري	متوسط فترة التنفيذ	
١	١	٩,٦	الحصول على الموافقات والتراخيص .
$\frac{٦٤}{٣٦}$	$\frac{٨}{٦}$	١٥,٢	الأعمال المدنية والإنشاءات .
$\frac{٦٤}{٣٦}$	$\frac{٨}{٦}$	٢٢,٠	توريد المعدات والآلات .
$\frac{١٦}{٣٦}$	$\frac{٤}{٦}$	٧,٠	تركيب الماكينات .
$\frac{٩}{٣٦}$	$\frac{٣}{٦}$	٥,٨	إجراء التجارب والتشغيل .
٥٩,٧ أسبوع			فترة تنفيذ المشروع
٢,٢ أسبوع			الانحراف المعياري لفترة تنفيذ المشروع.

وفيما يلي جدول يبين الاحتمالات المختلفة لتنفيذ المشروع :

الاحتمالات	مدة التنفيذ بالشهر
ضئيل جداً	١٠
١%	١٢
٨%	١٣
٦٦%	١٤
٩٨%	١٥

ونخلص مما تقدم أن فترة تنفيذ المشروع الأكثر احتمالاً ستكون في حدود ١٥ شهراً

ثانياً : دراسة تكاليف العنصر البشري

إن العنصر البشري لا زال من العوامل الهامة والمؤثرة في تكاليف الإنتاج وبالرغم من تطور الآلات واستخدام تكنولوجيا الصناعة والتوسع الهائل في استخدام الروبوت ROBOT في الدول الصناعية الكبرى مثل الولايات الأمريكية المتحدة واليابان إلا أن العنصر البشري له تكاليف مؤثرة في عمليات الإنتاج ، لذا لزم معرفة كيفية قياس تلك التكاليف لحساب تكاليف العمالة اللازمة للمشروع ، لابد من معرفة أيام العمل الفعلية (أيلم الإنتاج) حتى يمكن قياس أثر ذلك على إنتاج المشروع. لذا يمكن قياس تكلفة القوى العاملة في المشروع مع الأخذ بعين الاعتبار القوانين والتشريعات المعمول بها في البيئة المحيطة بالمشروع ، وتكاليف التدريب والاستشارات الخارجية وذلك كما يلي:

أولاً : حساب عدد أيام الإنتاج الفعلية :

- عدد أيام السنة متضمنة السنة الكبيسة

$$(٣٦٥ \times ٣) + (٣٦٦ \times ١) = ٣٦٥,٢٥$$
 يوماً
- تطرح أيام العطلة الأسبوعية (الجمعة أو الأحد)

$$٣٦٥,٢٥ \div ٧ = (٥٢,١٨)$$
 يوماً
- تطرح أيام الخميس أو السبت إذا كانت الاجازة الأسبوعية يومان

$$\frac{(٥٢,١٨)}{\text{عدد أيام العمل المناحة سنوياً}}$$

$$٢٦٠,٨٩$$
 يوماً

ثانياً : حساب أيام العمل غير المنتجة وهي

١١ يوماً	* العطلات الرسمية والقومية
٢٠ يوماً	* العطلات طبقاً لقانون العمل
١٠ أيام	* الإجازات المرضية
٢ يوم	* أيام التدريب
١٥ يوماً	* العطلات الدينية
٣ أيام	* عطلات أخرى وأجازات
٦١	الإجمالي

وبهذا تكون أيام العمل الفعلية (أيام الإنتاج)

$$٢٦٠,٨٩ \quad ٦١ = ٢٠٠ \text{ يوم تقريباً}$$

ثالثاً : تقدير العبء المستحق (الأعباء الإضافية).

١- نسبة عدد أيام العمل غير المنتجة إلى أيام العمل :

$$\frac{٦١}{٢٠٠} \times ١٠٠ = ٣٠\%$$

٢- نسبة التأمينات الاجتماعية والمعاشات ١٥%

٣- نسبة التأمينات الاجتماعية والمعاشات لأيام العمل غير المنتجة ٤,٥%

٤- حساب البدلات:

❖ بدل سفر ٢٠ يوم

❖ بدل إقامة ٢٠ يوم

❖ بدلات أخرى ١٢ يوم

المجموع ٥٢ يوماً

❖ نسبة البدلات للأيام الفعلية (للإنتاج)

$$= \frac{52}{200} \times 100 = 26\%$$

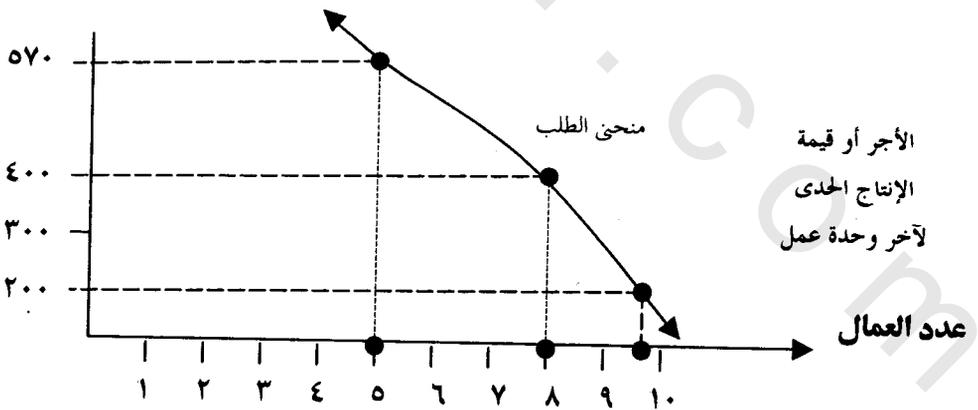
نسبة الضرائب على المرتبات طبقا للقانون ٢,٥%
إجمالي الأعباء الإضافية ٧٨%

وهكذا نرى أنه لا بد من إضافة ٧٨% إلى إجمالي المرتبات والأجور المحسوبة حتى نعلم إنتاجية هذه الرواتب في المشروع بصورة دقيقة وفعلية .

* دراسة سوق القوى العاملة اقتصاديا (*)

إن الطلب على القوى العاملة سيتحدد على أساس قيمة إنتاجها ، وتتحدد كمية التوازن أى العدد الذى تستخدمه المنشأة من القوى العاملة عند تساوى سعر وحدة قوة العمل (الأجر أو الرواتب) مع قيمة الإنتاج الحدى لتلك الوحدة . نوضح ذلك بيانيا فيما يلي :

رسم بياني ١: منحى قيمة الإنتاج الحدى للقوى العاملة (= منحى الطلب)



إدارة الإنتاج.. رؤية إستراتيجية

إذا كان الأجر السالف لوحدة قوة العمل هو ٥٧٠ جنييه (يومياً / أسبوعياً / شهرياً) هذا يعني أن المنشأة ستقوم بتوظيف عدد من القوى العاملة إلى أن تكون قيمة الإنتاج الحدى لآخر وحدة قوة عمل هو ٥٧٠ جنييه ونرى أن العدد هو خمسة عمال ، أما إذا انخفض الأجر لوحدة قوة العمل إلى ٤٠٠ جنييه ستقوم المنشأة بتوظيف العمال إلى أن تكون قيمة آخر وحدة عمل ٤٠٠ جنييه ويكون التوازن عند توظيف ثمانية أشخاص ، وأخيراً انخفض الأجر إلى ٢٠٠ جنييه ، سيتم توظيف عشرة أشخاص ، حيث تكون قيمة الإنتاج الحدى للشخص العاشر مساوية تماماً للأجر . ويمكن لنا توضيح العلاقة بين الأجر أو قيمة الإنتاج الحدى لآخر وحدة عمل من جهة وبين عدد وحدات العمل المستخدمة (المطلوبة) كما فى الجدول التالى :

عدد وحدات العمل المطلوبة عند أجور مختلفة

عدد الوحدات المطلوبة	الأجر أو قيمة الإنتاج الحدى لآخر وحدة عمل	الحالة
٥	٥٧٠	١
٨	٤٠٠	٢
١٠	٢٠٠	٣

يتضح من منحني قيمة الإنتاج الحدى أو منحني الطلب على قوة العمل أنه سلاب الميل ، ويعود ذلك إلى قانون تناقص الغلة الذى ينص أن إضافة وحدة جديدة من عنصر واحد من عناصر الإنتاج (مع ثبات بقية العناصر) سيؤدى إلى إضافات متناقصة فى الإنتاج ، أى تناقص الإنتاج الحدى .

(*) للمزيد من المعلومات : راجع دكتور عبد العزيز ، الاقتصاد المبسط (الجزء الأول) -

البحرين - المطبعة الشرفية ، ١٩٨٩ ، ص ١٥٨ - ١٦١

عدد وحدات العمل المطلوبة عند أجور مختلفة

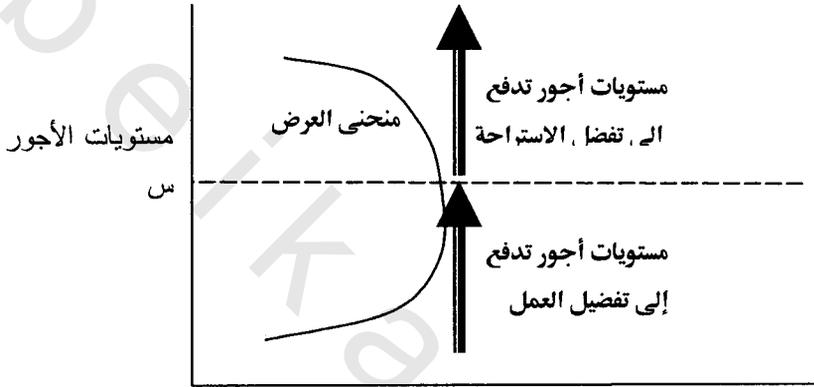
عدد الوحدات المطلوبة	الأجر أو قيمة الإنتاج الحد الأدنى لوحدة عمل	المائة
٥	٥٧٠	١
٨	٤٠٠	٢
١٠	٢٠٠	٣

يتضح من منحنى قيمة الإنتاج الحدى أو منحنى الطلب على قوة العمل أنه سالب الميل ، ويعود ذلك إلى قانون تناقص الغلة الذى ينص أن إضافة وحدة جديدة من عنصر واحد من عناصر الإنتاج (مع ثبات بقية العناصر) سيؤدى إلى إضافات متناقصة فى الإنتاج ، أى تناقص الإنتاج الحدى .

* العرض للقوى العاملة

يحمل جانب العرض للقوى العاملة إفادة ضمنية عن توزيع الوقت بين العمل والاستراحة . للإنسان في اليوم أربعة وعشرين ساعة يشغل منها عشر ساعات تقريبا فى بين النوم والأكل ويبقى من اليوم أربعة عشر ساعة، وله أن يحدد عدد الساعات التي سيعمل فيها وعدد الساعات التي سيتركها لراحته وهواياته . لذلك نرى أن هناك علاقة قوية بين ساعات العرض للعمل ، وساعات الطلب للراحة ، ويعكس منحنى العرض للقوى العاملة هذه العلاقة . لذلك فإن منحنى العرض لعنصر العمل يختلف في شكله ومفهومه عن منحنى العرض التقليدى ونوضحه بالرسم التالي:

رسم بياني ٣: منحنى العرض للقوى العاملة



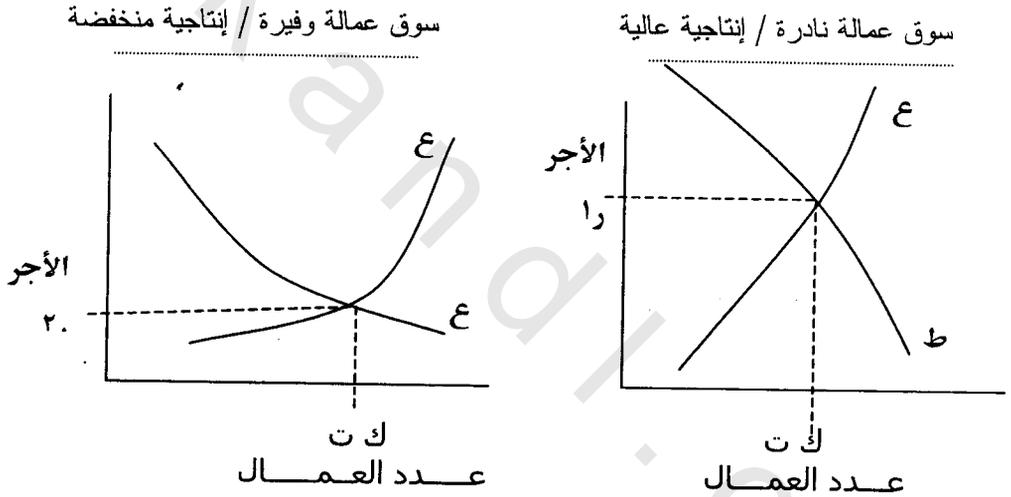
عدد ساعات العمل

نرى من الرسم السابق أن العامل يقبل بتضحية ساعات مستزايدة من فترة الاستراحة وتخصيصها للعمل مع ارتفاع الأجر إلى أن يصل الأجر إلى مستوى س ، بعد ذلك يكون دخل العامل مرتفعا بالقدر الكافي بحيث لا يمثل الإيراد الحدى من عمل إضافي دافعا كافيا له ، بل يفضل تخصيص وقتا كافيا يتفرغ فيه لراحته وأسرته وهواياته . ولكن كيف تفسر الإنحاء الخلفي لمنحنى العرض؟ نلاحظ مثلا ، أنه إذا ارتفع اجر الساعة للعامل بمقدار ١٠% وخفض العامل عدد ساعات العمل بمقدار ٥% ، نرى أن العامل استطاع أن يكسب دخلا أكبر من عدد أقل من ساعات العمل . خلاصة القول أن ارتفاع دخول الأشخاص تجعلهم يهتمون أكثر في تخصيص ساعات أطول للاستمتاع بدخولهم ، وبذلك يقضون ساعات أقل في العمل وهو ما يفسر شكل منحنى العرض .

✳️ التوازن في السوق القوي العاملة

تابعنا جانبي الطلب والعرض للقوى العاملة ، وبقي أن نجعلها للوصول إلى التوازن ، يخضع التوازن في سوق القوى العاملة لنفس قوانين الطلب والعرض ، وحيث يتقاطع المنحنيان يتحدد التوازن كما نراه في الرسمتين التاليتين .

رسم بياني: ٣ توازن العرض والطلب في سوق القوى العاملة



نلاحظ في الرسم (أ) أعلاه أن الأجر التوازني (ر ١) عالي جدا وقد يعود ذلك إلى عدد من الأسباب كانخفاض العرض نسبة إلى الطلب أو ارتفاع إنتاجية العمل ، أو أن الطلب على السلعة المنتجة مرتفع للغاية . أما في الرسم الثاني (ب) ، نلاحظ انخفاض الأجر التوازني (ر ٢) وقد يعود ذلك إلى وفرة عرض القوى العاملة نسبة إلى الطلب أو إلى تدني الإنتاجية أو

إدارة الإنتاج..رؤية إستراتيجية

إلى ضعف الطلب على السلعة المنتجة ، على أى حال ، تدخل عوامل خارجية للتأثير على السعر التوازني للقوى العاملة ، وأهم العوامل هي :

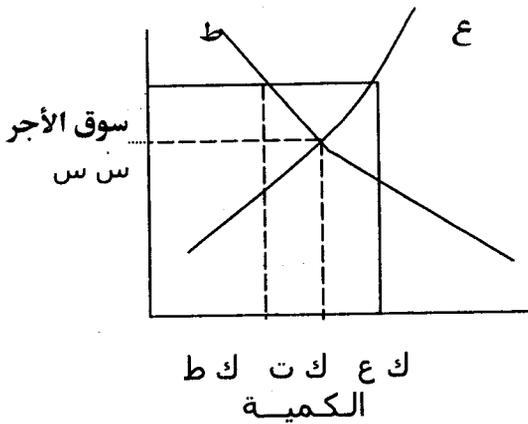
أولاً:قرارات الحكومة بتحديد الحد الأدنى من الأجر

ثانياً:النفقات العمالية التي تحدد الحد الأدنى من الأجر والحقوق .

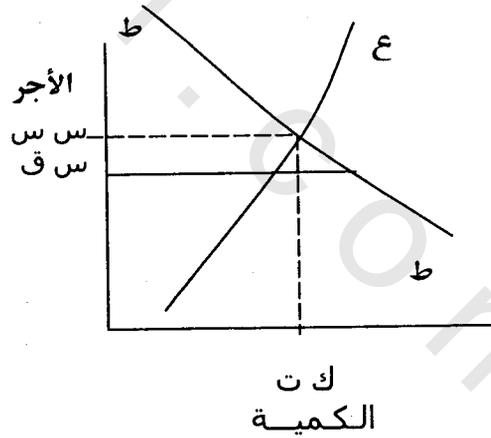
تؤثر قرارات الحكومة والنفقات في تحديد الحد الأدنى من الأجر إذا كان ذلك الحد أعلى من السعر التوازني للقوى العاملة في السوق أما إذا كان الحد الأدنى من الأجر المقرر أدنى من السعر التوازني فليس له أثراً مباشراً يوضح الرسم التالي تأثير قرار الحد الأدنى من الأجر على سوق القوى العاملة في الحالتين .

رسم بياني (تأثير قرار الحد الأدنى للأجر في سوق القوى العاملة).

ب- سعر القرار أعلى من سعر السوق



أ- سعر القرار أدنى من سعر السوق



قلنا أن سعر القرار (س ق) لا يؤثر على سوق القوى العاملة إذا كان أدنى من سعر السوق كما فى الرسم (أ) أعلاه ، ولكنه يؤثر إذا كان أعلى منه كما فى الرسم (ب) . يؤدي تحديد الحد الأدنى من الأجر فى مستوى أعلى من مستوى السوق إلى خلق فائض عرض فى سوق القوى العاملة بسبب انخفاض الطلب كما يتضح من الرسم . فالكمية المعروضة (ك ع) أكبر من الكمية المطلوبة (ك ط)، وقد انخفضت الكمية المطلوبة من (ك ت) وهى الكمية المطلوبة عند سعر التوازن الذى تحدده ظروف السوق (س س) إلى (ك ط) بسبب ارتفاع سعر القرار عن سعر السوق .

obeikandi.com