دراسة جدوى فنية واقتصادية لاقامة ورشة لتصنيع وحدات التوربين المائي وقطع غياره

اعداد

عمر عبـــد الله طه احـــمد
عصام عبد العزيز محمد احمد

مشروع تخرج كمطلوب تكميلي لنيل درجة
البكالريوس في الهندسة الميكانيكية

قسم الهندسة الميكانيكية
كلية الهندسة والتقنية
جامعة وادي النيل

سبتمبر ١٩٩٩م

إشراف: أستاذ مساعد/ أسامة محمد المرضى
osama Mohammed Elmardi
Nile valley University / Faculty of Engineering

إهـــداء

إلي ...

... والدينا الأعزاء .

... كل معلم جاد بوقته الخاص لنشر العلم والمعرفة .

... كل باحث في المجال الهندسي .

... كل طالب علم مكابد ومثابر لنيل المعرفة .

... أسرة كلية الهندسة .

... مشرفنا الفاضل .

إلي كل هؤلاء نهدي إليهم ثمرة هذا العمل .

الباحثان

شكر وعرفان
(Acknowledgement)

نتقدم بوافر الشكر والعرفان لأستاذنا المشرف علي المشروع الأستاذ / أسامة محمد المرضـــي والذي بذل ما بوسعه لنتخطى كل العقبات والذي كان مرجعنا في حل كل المشاكل التي واجهتنا في هـذا المشروع .كما لا يفوتنا أن نجزل الشكر لورشة السقد الهندسية وعلي رأسها الأب الأستاذ / حاج بشـير والأستاذ / حمزة ، الذين كانا عوناً لنا لتحصيل كل المعلومات التي تفيدنا في المشروع والشكر أجزلـــه لأسرة ورشة الإستشارات الهندسية بالكلية علي وجه الخصوص الأستاذ / عبد الجليل ، بما قدمـــه لنـــا من معلومات عن التوربين المائي . وكل من كان عوناً لنا في سبيل الوصول إلي هذا العمل بـــالصورة المطلوبة .

جزاهم الله خير الجزاء ونسأل المولي عز وجل أن يكتبها لهم في ميزان حسناتهم .

وفقنا الله وإياكم لرفعة الوطن .

والله المستعان

الباحثان

محتويات التقرير

المسلسل	المحتويات Contents	رقم الصفحة
I	فهرس الأشكال	VI
Ii	فهرس الجداول	V
	ملخص المشروع	1
1	المقدمة	2
2	تعريف التوربين المائي ومميزاته	3
2.1	تعريف التوربين المائي	3
2.2	مميزات التوربين المائي	3
3	موقع المشروع والملامح الاساسية	4
4	معدات وأدوات الإنتاج والعمالة	5
4.1	قسم الماكينات	5
4.2	قسم اللحام	6
4.3	قسم التوضيب والتجميع	6
4.4	قسم النجارة	7
5	السعة الإنتاجية للمشروع	8
5.1	المواد الخام	8
5.2	أيام التشغيل السنوية	8
5.3	ساعات العمل الرسمية	8
5.4	العمالة المباشرة في المشروع	8
5.5	العمالة غير المباشرة في المشروع	8
6	البنية الإدارية والتنظيمية للمشروع	9
6.1	الشئون الإدارية	9
6.2	الشئون الفنية	9
7	التكلفة الرأسمالية للمشروع	10
8	تكاليف التشغيل السنوية للمشروع	12
8.1	التكاليف المباشرة	12
8.1.1	تكاليف المواد الخام	12
8.1.2	تكاليف العمالة المباشرة	12
8.2	التكاليف الغير مباشرة	12
8.3	حساب الإهلاك السنوي	12

8.3.1	إهلاك المباني	12
8.3.2	إهلاك الماكينات	12
8.3.3	إهلاك الأثاثات	12
8.3.4	إهلاك السيارات	13
8.4	التكاليف الإضافية	13
9	الإيرادات السنوية للمشروع	14
9.1	حجم المبيعات السنوي	14
9.2	حساب الأرباح والخسائر	14
10	التقويم المالي للمشروع	15
10.1	الطريقة المحاسبية	15
10.2	فترة إسترداد راس المال	15
10.3	معدل العائد الخارجي	15
10.4	معدل العائد الداخلي	16
11	الخاتمة والتوصيات	17
11.1	الخـــــــاتمة	17
11.2	التوصيـــــــات	18
12	المراجـــــــع	19
13	المـــــــلاحق	20

فهرس الجداول

المسلسل	رقم الجدول	المحتويات Contents	رقم الصفحة
-1	جدول رقم (1)	اختيار الموقع المناسب للمشروع	20
-2	جدول رقم (2)	الماكينات والمعدات	21
-3	جدول رقم (3)	تكاليف المباني واساسات الماكينات	24
-4	جدول رقم (4)	تكاليف أثاثات المكاتب ودواليب الورش	25
-5	جدول رقم (5)	تكاليف الكهرباء	26
-6	جدول رقم (6)	تكاليف المياه	26
-7	جدول رقم (7)	تكاليف السيارات	27
-8	جدول رقم (8)	المواد الخام المحلية المطلوبة لوحدة التوربين المائي	27
-9	جدول رقم (9)	المواد الخام المستوردة لوحدة التوربين المائي	30
-10	جدول رقم (10)	تكاليف المواد الخام لوحدة التوربين المائي	31
-11	جدول رقم (11)	قيمة تصنيع الأجزاء لوحدة التوربين المائي	32
-12	جدول رقم (12)	مرتبات الإدارة والموظفين	35
-13	جدول رقم (13)	مفتاح خريطة الورشة وتوزيع الماكينات والمكاتب عليها	36
-14	جدول رقم (14)	معاملات الفائدة المركبة 30%	39
-15	جدول رقم (15)	معاملات الفائدة المركبة 40%	40

فهرس الأشكال

المسلسل	المحتويات Contents	رقم الصفحة
1	شكل رقم (1) البنية الإدارية والتنظيمية للمشروع	23
2	شكل رقم (2) رسم لخريطة الورشة	37
3	شكل رقم (3) رسم توضيحي للتوربين المائي وأجزائه	38

ملخص المشروع (Summary of the project)

أن الهدف من المشروع هو إنشاء ورشة تحتوى على ماكينات مختلفة مثل المخرطة ، المكشطة ، ماكينة تثقيب .. الخ ، والتى تستخدم فى تصنيع وانتاج وحدات التوربين المائى وقطع غيار ، كما تقسم الورشة الى اربعة اقسام رئيسية وهى : ورشة الماكينات ، ورشة اللحام ، ورشة التوضيب والتجميع وورشة النجارة ملحقات ص (37) شكل رقم (2) كما تقوم الورشة بخدمات التركيب والصيانة الدورية لمثل انواع هذه الماكينات فى مدينة عطبرة والمناطق الاخرى بولاية نهر النيل كما تقوم بخلق بعض فرص العمل لمجتمع الولاية ، كما تعمل على سد فجوة الطلب على هذه الخدمة الناشئة من قلة العرض لأن مثل هذه الخدمات نادرة جدا فى هذه الولاية . وقد قُدِر رأس المال المستثمر بحوالى 43,347,910 دينار (ثلاثة وأربعين مليون وثلاثمائةوسبعة وأربعين ألف وتسعمائة وعشرة دينار) وان صافى الدخل بعد الضريبة يقدر بحوالى 13,630,376 دينار (ثلاثة عشر مليون وستمائة وثلاثون ألف وثلاثمائةوستة وسبعون دينار) وأن مساحة المشروع قُدِرت بحوالى $720m^2$ وقُدِر معدل العائد السنوى بحوالى 31.4% . وان فترة استرداد رأس المال بعد حوالى 3 سنوات وان معدل العائد الخارجى والداخلى 30.2% و 31.1% على الترتيب . وقد تم التوصل لعدة استنتاجات اتضح لنا منها ان هذا المشروع مجدٍ من الناحية الإقتصادية و الفنية -

1/ المقدمة (*Introduction*)

منذ فترة طويلة برزت فكرة الطاقة المتجددة عالميا بأمكانية الاستفادة الحقيقية منها باستقلال مصادرها المتنوعة مثل (الطاقة الحرارية ، طاقة الرياح ، الطاقة الشمسية ... الخ) لما توفره من طاقة رخيصة ذات مصادر لا تفنى . اضافة الى خلوها من مسببات التلوث البيئي الذى ظهرت عواقبه فى عالمنا اليوم . بالاضافة الىمزايا اخرى كثيرة مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية فى عالم اليوم.

ولما كان السودان من الدول الغنية جدا بهذه المصادر للطاقة المتجددة فقد برزت نشاطات فى أماكن عدة لاعمال البحوث والدراسات والتصميم والتصنيع بنماذج تقنية لاستثمار هذه الطاقة وقد كانت كلية الهندسة والتقنية ــ جامعة وادي النيل (كلية الهندسة الميكانيكية آنذاك) احد ميادين هذا النشاط فقد أقيمت النشاطات والبحوث بالوصول الى كيفية يمكن بها الافادة من هذه المصادر وكان من ابرز نتائجها ماكينة التوربين المائى والطاحونة الهوائية (مرجع رقم(4) . وبعمل دراسة للسوق فى عدة مواقع وجدنا انه بالإمكان تسويق التوربين وكذلك إمكانية صيانته وقطع غياره من السوق المحلى (الخرطوم) ولذلك تم التركيز على ماكينة التوربين المائي باعتبارها الاكثر شهرة إذ إنها بديل حقيقي لماكينة الديزل 3 بوصة المستخدمة على نطاق واسع من قبل المزارعين على ضفاف نهر النيل الأبيض والنيل الأزرق ونهر عطبرة وقد صنعت اعداد كبيرة من هذه الماكينة بوسطة وحدة الاستشارات والاتصالات الصناعية بكلية الهندسة وهى موزعة فى بعض الاماكن على نهر النيل إضافة الى مدينة جوبا وملكال فى جنوب البلاد .

بما ان هنالك عدة مواقع بالسودان على نهر النيل صالحة للزراعة بالاضافة لمصدر الطاقة المائية لذا يمكن استخدام التوربين المائي لهذا العمل .

2/ تعريف التوربين المائي ومميزاته
Definition of water turbine and its distinguishes

2-1/تعريف التوربين المائي: Definition of water turbine :-

يتكون التوربين المائى من الاجزاء الرئيسية والأجزاء المكملة (ملحقات ص (38) شكل رقم (3) .وهو عبارة عن هيكل يطفو على سطح الماء بواسطة اوعية طافية ويثبت على شاطئ النهر بواسطة دوار يشتمل على ريشتين اوثلاث ريش يتدلى الى داخل الماء وتثبت على الهيكل.يتسبب انسياب الماء خلال الريش في دوران الدوار وبالتالى دوران العمود الرئيسى فى الماكينة(عمود الدوران) ومن ثم تنقل الحركة بواسطة بكرات سيور الى مضخة طرد مركزى عادية مثبتة على هيكل الماكينة.

2-2 / مميزات التوربين المائى: Distinguishes of water turbine

(1) تقوم المضخة بضخ الماء من النهر الى قناة الرى الرئيسيه خلال خط الانابيب والذى يستخدم ايضاً كجسر للعبور الى داخل الماكينة بالاضافةالى انه يساعد على تثبيت الماكينة فى الوضع الصحيح بالنسبة لتيار الماء .

(2) يعتبر التوربين المائي بديل حقيقي لماكينة الديزل 3 بوصة من حيث طاقة الري وهو بديل يتفوق هذه الماكينة من نواحي كثيرة منها علي سبيل المثال أنه بالإمكان الوضع في الاعتبار التكلفة الإنشائية فقط تقابل وجود تكلفة جارية لماكينة الديزل تتمثل في قطع الغيار والجازولين والزيوت والشحوم .

(3) يوفر التوربين المائي قدر كبير من العملة الصعبة للدولة الناجمة من استيراد وحدات الستر وقطع غيارها .

(4) يمكنه العمل علي مدي 24 ساعة ولا يحتاج إلي عملية تبريد له ، حيث يوجد أساساً في وسط تبريدي وهو الماء مقابل احتياجنا في حالة الديزل إلي إيقافها فترات خلال اليوم لتبريدها بالرغم من عملية التبريد الملازمة لها .

(5) أجزاء التوربين المائي التي تصنع في الورشة لا تخلف ملوثات للبيئة والعكس تماماً في حالة طلمبات الديزل الملوثة للبيئة والمستنفذة للطاقة .

(6) يمكن الاستفادة منه في رفع مياه الشرب في بعض المناطق والقرى النائية وكما يمكن توليد الطاقة الكهربائية منه .

3/ موقع المشروع الملامح الأساسية

Location of the project & basic feat ures

لاختيار موقع مناسب لإقامة هذا المشروع عليه يجب أن تتوفر بهذا الموقع عدة عوامل تؤثر علي نجاح المشروع علي سبيل المثال كتوفر المواد الخام ، الأيدي العاملة الماهرة والمواصلات ... الخ وقد اختيرت مدينة عطبره من بين عدة مدن لتوفير هذه العوامل بها تكفي لإقامة المشروع أكثر من غيرها (ملحقات ص(20) جدول رقم (1) ، وقد اختيرت عطبره لإنشاء هذا المشروع وذلك للأسباب الآتية :-

1/ تعتبر عطبره أكبر مدينة صناعية في ولاية نهر النيل حيث بها رئاسة هيئة السكة حديد وبها أكبر تجمع للعمالة المدربة وشبه المدربة وعليه فإنه لا توجد أي صعوبات للحصول علي العمالة المدربة لمثل هذا المشروع .

2/ قربها واتصالها بعاصمة الولاية الدامر .

3/ هي ملتقى طرق حديدية ، حيث تتفرع الطرق منها جنوبا وشرقا وشمالا وهذا الموقع الممتاز أعطاها أهمية تجارية .

4/ هنالك طريق بري مسفلت تم إنشاؤه حديثا يربط مدينة عطبره بالعاصمة الفدرالية (طريق التحدي) .

5/ سهولة وسائل النقل والترحيل للضفة الغربية للنيل بواسطة بنطونات النقل من وإلي الجهة الغربية من النيل (الفاضلاب وأم الطيور) .

6/ توجد بها كلية تقنية تقوم بتوفير كوادر مؤهلة لمثل هذا النوع من الصناعات وهذا التخصيص يجعل دورها رائدا في السوق المحلي كما توجد بها أيضا مدرسة صناعية ثانوية تساهم كثيرا في هذا المجال .

7/ توجد بها أكبر منطقة صناعية في ولاية نهر النيل وهذا بدون شك يعني توفر مدخلات الإنتاج وهذا بدوره يؤكد نجاح المشروع ويخفض تكلفة الإنتاج إلي أدني قيمة .

8/ يتوفر بمدينة عطبره الإمداد الكهربائي الذي يمكن من تشغيل الماكينات علي الورش وبالرغم من ذلك تحتاج الورش لمولد كهربائي في حالة انقطاع التيار الكهربائي كما تحتاج الورشة لعدد 50 جالون يوميا تقريبا من الماء والذي يتوفر بالمدينة والذي يمكن الحصول عليه من الشبكة الرئيسية للمياه ، أما الوقود والزيوت والشحوم فهي متوفرة بمحطات الخدمة المنتشرة في المدينة.

9/ لا توجد مشكلة من حيث الاتصالات بمدينة عطبره حيث توجد شبكة هاتفية تعمل بالألياف الضوئية تابعة لشركة (سودا تل) مما يجعل الاتصالات سهلة وفي متناول اليد .

4 / معدات وأدوات الانتاج والعمالة
(Production Equipment & Labour)

بالورشة أربعة أقسام رئيسية هي كالأتي :

4.1 / قسم الماكينات : Machines Section

4.2 / قسم اللحام : Welding Section

4.3 / قسم التوضيب والتجميع : Fitting & Assembly Section

4.4 / قسم النجارة : Carpentry Section

يمكن تحديد المعدات والأدوات المطلوبة لكل قسم من هذه الأقسام حسب السعة الانتاجية المتوقعة للورشة وأيضاً العمالة اللازمة لتسيير العمل في جميع الأقسام ملحقات ص (21) بجدول رقم (2) كالأتي : (مرجع رقم (3))

4.1/ قسم الماكينات : (Machines Section)

هذا القسم يحتوى على الماكينات التالية :

4.1.1 / ماكينة مخرطة : Center lathe m / c

مواصفاتها كالآتي :

(350 mm center and 3000 mm bed length) تشتغل بالطاقة الكهربية بتيار متردد (3 phase – 415 V – 50 Hz – 10 HP) وهى سهلة التشغيل وتحتاج لعدد واحد عامل ماهر Skilled laborer وعدد 2 مساعدين Assistants أي أن العدد الكلى 3 أشخاص.

4.1.2 / ماكينة تفريز رأسية ومكشطة : Vertical milling and shaping m/c

مواصفاتهما كالأتي :

ماكينة تفريز رأسية : (3 phase – 415V -50Hz – 11.3A) تعمل بتيار متناوب بقدرة مقدارها (out put 5.5 kw) . Tool size up to 18 m.m

Max. vertical travel 150 mm

مكشطة أفقية : (3 phase – 415 V – 50Hz – 4.7 A) تعمل بتيار متناوب بقدرة مقدارها (2 – 3 HP) . Ram travel (50-350mm) وتحتاج هذه الماكينات لعدد واحد عامل ماهر وواحد مساعد ، أي أن العدد الكلى شخصين فقط .

4.1.3/ ماكينة متقاب (مدقاب) ثابتة . Vertical drilling m /c وماكينة قلووظ مواسير:

مواصفاتهما كالآتي :

ماكينة المتقاب الثابتة :

..(3 phase – 415V – 50 Hz - (2 .2- 2.8A) – (0.7-1.1kw))

وتشتغل بأدوات قطع تتراوح أقطارها ما بين (4.8 mm – 17 mm)

. (Ø up to 17mm)

وماكينة القلووظ تقوم بقطع أقطار حتى 3بوصة . تحتاج هذه الماكينات لعامل واحـد مـاهر فقط . أى العدد الكلى شخصا واحدا .

4.1.4 / ماكينة منشار ثابتة : Hack saw cutting m/c

مواصفاته كالآتي :

(3 phase – 50Hz – 420V – 4.8A – 2.2kw – 3Hp) , 1500 RPM.

أقصى طول شوط له يعادل 18 بوصة . يقوم بتشغيله عدد واحد عامل ماهر فقط أى العـدد الكلى شخصا واحدا .

4.2 / قسم اللحام : Welding Section

هذا القسم يحتوى على الماكينات الآتية :

4.2.1 / ماكينة لحام اوكسى أستلين : Oxy-acetylene welding m/c

بالمواصفات الآتية :

نسبة الأستلين إلى الأكسجين : 1/5

وزن الأوكسجين في الأسطوانة 8kg ، ضغط الأوكسجين 300 bar.

وزن الأستلين في الأسطوانة 6kg ، ضغط الأستلين 60 bar

4.2.2 / ماكينة لحام قوس كهربائي : Electric arc – welding set

بالمواصفات الآتية :

3 phase-50Hz- (230 – 417V) – (19 – 38A) – 13.6kw –15-2KVA.
Welding current 200A . normal duty cycle

4.2.3 / ماكينة طلاء معدني : Electro – chemical plating m/c

بالمواصفات الآتية :

3 phase – 50 Hz – 415V – 27A – 15 kw .
nozzle (2 mm – 2.8 mm) ' compressor 10 bar .

يحتاج هذا القسم لعدد 3 عامل ماهر و3 مساعدين . أى العدد الكلى 6 أشخاص .

4.3 / قسم التوضيب والتجميع : Fitting and assembly section

ويحتوى هذا القسم على المعدات والأدوات التالية :

4.3.1 / منضدة توضيب : Bench

بعدد 2 منضدة توضيب بالأبعاد (2 m x 1m x 1.2 m)

4.3.2 / منضدة أعلام : Marking bench

بالأبعاد (1.5m x 1m) وزهرة استواء (Surface plate) .

بالأبعاد (0.5 m x 0.4 m)

4.3.3 / ماكينة تكسيح صاج : Sheet bending m/c

تشتغل بسمك يتراوح ما بين (1/16 inch - 1/32) وبعرض 1 m.

4.3.4 / ماكينة مقص ثابتة : Fixed Snipping m/c

تعمل حتى سمك 3 mm ويمكن أن تستخدم لقطع سيخ 3 لينية .

5. 4.3 / ماكينة قطع تجليخى ثابتة : Cutting grinder m/c

بقطر حجر مقداره Ø 14 inch .

6. 4.3 / ماكينة جلخ متحركة : Portable grinding m/c

بقطر حجر مقداره Ø 7 inch.

7. 4.3 / دربكين يدوى متحرك :

يعمل بعشاريب حتى 10 mm

8. 4.3 / ماكينة جلخ ثابتة : Double end cylindrical grinding m/c

بالمواصفات الآتية :

3 phase – 415V – 50 Hz – 4kw – (5.6 –8.4 A)

تقوم بتجليخ السطوح الخارجية . بقطر حجر مقداره Ø 25 cm

9. 4.3 / أدوات مختلفة وأدوات الطلاء :

ويحتاج هذا القسم لعدد 4 عمال مهرة و 4 مساعدين . أي العدد الكلى 8 أشخاص .

4.4 / قسم النجارة : Carpentry Section

يحتوى هذا القسم على ماكينة نجارة متكاملة بحجم كبير (5 مجموعة) .

مواصفاتها كالآتي :

5 group (1.2 m x 0.5 m) بالأبعاد 3 phase - 415V – 50 Hz – 10 HP

وتحتاج هذه الماكينة لعامل ماهر واحد وواحد مساعد – أي العدد الكلى شخصين .

5/ السعة الإنتاجية للمشروع

Production Capacity of the Project

السعة الانتاجية السنوية المتوقعة للمشروع حسب التقديرات والمسوحات الميدانية لمقدار الطلب على السلعة . ملحقات ص (22) .

يمكن عمل التقديرات الخاصة بها كالآتي :

5/1 المواد الخام :

حيث يتم تقديرها حسب كمية المواد الخام المدخلة في التصنيع .

5/2 أيام التشغيل السنوية : Operating days per year

313 يوم (كل الأيام ما عدا أيام الجمع والعطلات الرسمية) .

5/3 ساعات العمل الرسمية : Working hours perday

8 ساعات عمل في اليوم .

5/4 العمالة المباشرة في المشروع : Direct Labour in the project

عدد 12 عامل ماهر .

عدد 11 عامل مساعد .

العمالة الكلية : 23 عامل .

5/5 العمالة غير المباشرة في المشروع : Indirect Labour in the project

التسلسل	العدد	الوظيفة
1	1	مدير للمشروع Manager
2	1	مهندس فني Tech – Engineer
3	1	ضابط شئون العاملين Personnel officer
4	1	موظف حسابات (محاسب وصراف) Accountant and cashier
5	1	أمين مخازن Store keeper
6	2	سائق Driver

6/ البنية الإدارية والتنظيمية للمشروع

Managerial & organizational structure of the project.

عنصر الإدارة هو عامل هام في نجاح مثل هذه المشروعات الإنتاجية التي تعتمد علـــى الاتصـــال المباشر بالعملاء حيث يحتاج هذا المشروع لبرمجة صحيحة ومتابعة دقيقة واتصالات خارجية وتنظيـــم مالي وإداري.

ولخلق بنية إدارية قوية لتحقيق أهداف المشروع تم اقترحت بنية تنظيمية تعتمـــد علـــى المســـئولية الجماعية للأفراد حيث تم تقسيم الهيكل الوظيفي إلي قسمين رئيسيين هما :

6.1/ الشئون الإدارية : Managerial affairs

وهى مسئولية المدير العام الذي يجلس على قمة الـــهرم التنظيمـــي ، تليـــه الشـــئون الماليـــة والتسويق وشئون العاملين عند قاعدة الهرم . (ملحقات ص (23) شكل رقم (1))

6.2/ الشئون الفنية : Technical affairs

وهى تتعلق بالتقسيمات الداخلية للمشروع حسب وحدات الإنتاج وتشـــمل وحـــدة التصميـــم والرسومات الهندسية ، قسم الماكينات ، قسم التوضيب والتجميع ، قسم اللحام وقسم النجارة.

7. / التكلفة الرأسمالية للمشروع

Capital cost of the project

7.1/ قدرت التكلفة الرأسمالية للمشروع بحوالي 43,347,910 دينار. (ثلاثة وأربعين مليون وثلاثمائة وسبعة واربعين آلف وتسعمائة وعشرة دينارا سودانيا)

7.2/العناصر المختلفة للتكلفة الرأسمالية وضحت في الجدول أدناه :

((ملحقات صفحة رقم (23) ، (24) ، (25) ، (26) ، (27) الجداول رقم (3)، (4) ، (5) ، (6)، (7)))

جدول التكلفة الرأسمالية للمشروع

المسلسل	العنصر	العدد	السعر بالعملة المحلية (دينار)	التكلفة الكلية (دينار)
1	المعدات والأدوات:-	–		
1.1	قسم الماكينات :	–		
1.1.1	ماكينة مخرطة	1	3,800,000	
1.1.2	ماكينة تفريز راسية	1	1,200,000	
1.1.3	ماكينة مكشطة	1	600,000	
1.1.4	ماكينة مثقاب ثابتة	1	150,000	
1.1.5	ماكينة قلووظ كهربي	1	350,000	
1.1.6	ماكينة منشار ثابتة	1	200,000	
			6,300,000	6,300,000
1.2	قسم اللحام :			
1.2.1	ماكينة لحام اوكسي أستلين	1	50,000	
1.2.2	ماكينة لحام قوس كهربائي	2	70,000	
1.2.3	ماكينة طلاء معدني	1	150,000	
1.3.	قسم التوضيب والتجميع :			
1.3.1	بنك توضيب	2	48,000	
1.3.2	بنك أعلام	1	15,000	
1.3.3	زهرة استواء	1	7,500	
1.3.4	ماكينة تكسيح ثابتة	1	12,000	
1.3.5	ماكينة مقص ثابت	1	15,000	
1.3.6	ماكينة قطع مجلخة ثابتة	1	120,000	
1.3.7	ماكينة جلخ متحركة	1	50,000	

1.3.8	دربكين يدوي متحرك	1	54,000	
1.3.9	ماكينة جلخ ثابتة	1	50,000	
1.3.10	أدوات الطلاء	1	150,000	
			521,500	521,500
1.4	قسم النجارة :			
1.4.1	ماكينة نجاره متكاملة	1	225,000	225,000
	أدوات مختلفة	2	80,000	160,000
2	مولد كهربائي	1	12,500,000	12,500,000
3	تكاليف السيارات	2	9,000,000	9,000,000
4	تكاليف الأراضي		727,000	
5	تكاليف المباني وأساسيات الماكينات		4,975,200	
			5,702,200	5,702,200
6	تكاليف أثاثات المكاتب ودواليب الورش		1,130,000	1,130,000
7	تكاليف توصيلات الكهرباء والمياه		3,489,210	3,489,210
8	مصروفات أخري		4,050,000	4,050,000
	التكلفة الرأسمالية الإجمالية للمشروع			43,347,910

8 / تكاليف التشغيل السنوية للمشروع
Annual Operating cost of the project

وتشمل تكاليف التشغيل السنوية للمشروع على الآتي :-

8 . 1 / التكاليف المباشرة : Direct Expenses

8.1.1 / **المواد الخام السنوية** :- (ملحقات مـــن ص (27) إلـــي ص (32) الجـــداول مـــن رقم(11-8)

تكلفة المواد الخام لتوربينة واحدة × عدد التوربينات المنتجة في السنة .

540,000 x 125 = 67,500,000 دينار

8.1.2 / **تكلفة العمالة المباشرة** : 10 % من تكلفة المواد الخام السنوية

تكلفة العمالة المباشرة = 6,750,000 دينار

8 . 2 / **التكاليف الغير مباشرة** : Indirect Expenses

8 . 2 . 1 / تكلفة شراء قطع غيار الماكينات والصيانة الوقائية والعلاجية للمعدات = 5 % من تكلفة شراء الماكينات = 365,825 دينار

8 . 2 . 2 / استهلاك الكهرباء والمياه : 1,652,960 دينار (ملحق ص (34))

8 . 2 . 3 / استهلاك الوقود : 1,611,950دينار (ملحق ص (34))

8 . 2 . 4 / الزيوت والشحوم ومصاريف أخرى غير مرئية : 10 % من التكلفة الغير مباشرة = 363,074دينار .

8 . 3 / حساب الإهلاك السنوي :

8 . 3 . 1 / **المباني** : Buildings

سنوات العمر الافتراضي : 30 سنة .

الإهلاك السنوي للمباني = C/ N

= 5,702,200 / 30 = 190,073 دينار

8 . 3 . 2 / **الماكينات** : Machinery

سنوات العمر الافتراضي : 20 سنة .

الإهلاك السنوي للماكينات : 7,316,500 / 20 = 365,825دينار

8 . 3 . 3 / **الأثاثات** : Furnitures

سنوات العمر الافتراضي : 10سنة .

الإهلاك السنوي للأثاثات : 1,130,000 / 10 = 113,000 دينار

4 . 3 . 8/ السيارات : Vehicles

سنوات العمر الافتراضي : 10 سنة .

الإهلاك السنوي للسيارات : $\frac{9,000,000}{10}$ = 900,000 دينار

حيث أن :

N/ C = الإهلاك السنوي : Depreciation Per year

C = التكلفة : Cost of The Assets

N = العمر الافتراضي المفيد : Expected useful life

4 . 8/ تكاليف إضافية : Over head expenses

1. 4 . 8/ الإهلاك السنوي للمعدات والأدوات : 1,568,898 دينار .

2 . 4 . 8/ مصروفات ومرتبات الإدارة والموظفين : 3,720,000 دينار . (ملحق ص (35))

تكاليف التشغيل الإجمالية للمشروع في السنة = 83,532,707 دينار .

9/ الإيرادات السنوية للمشروع

Annual revenues of the project

9.1/ حجم المبيعات السنوي :

حجم المبيعات السنوي المتوقع سوف يكون كالآتي :

الإيرادات السنوية الإجمالية :

سعر بيع الوحدة × وحدات التوربينة في السنة

= 125 × 850,000 = 106,250,000 دينار .

9 . 2 / حساب الأرباح والخسائر : Profit and loss account

الايرادات الاجمالية السنوية	:	106,250,000	دينار
تكاليف التشغيل الاجمالية	:	83,532,707	دينار
الربح الاجمالى	:	22,717,293	دينار
ضريبة (40 %)	:	9,086,917	دينار
صافى الأرباح السنوية	:	13,630,376	دينار

10 / التقويم المالي للمشروع

Financial evaluation of the project

أ/ سيتم استخدام معدل خصم لتحديد صافي القيمة الحالية خلال عمر المشروع الذي تم تحديده بحوالي 15 سنة .

ب/ سوف لا يتم اعتبار القيمة المتبقية Salvage value عند نهاية الـ 15سنة .

ج/ افترض معدل خصم مقداره 30 % و الذي يمثل الفرصة البديلة المتاحة لاستثمار رأس المال .

د/ لتحديد ما إذا كان المشروع ذا جدوى اقتصادية أم لا ، سيتم استخدام أساليب تقويم الاستثمار التالية : (مرجع رقم (1))

10.1/ الطريقة المحاسبية : Accounting Method

معدل العائد السنوي (نسبة الربحية) : Annual rate of return (A R R)

$$= \frac{\text{صافي الأرباح السنوية}}{\text{رأس المال المستثمر}} \times 100\ \%$$

$$= \frac{13,630,376}{43,347,910} = 0.314 = 31.4\%$$

10.2/ فترة استرداد رأس المال : Pay back period (P b P)

وهو مقلوب معدل العائد السنوي :

$$PbP = \frac{43,347,910}{13,630,376} = 3.2 \text{ سنة}$$

أي بعد حوالي 3 سنوات يتم استرداد رأس المال

10.3 / معدل العائد الخارجي : External rate of return (ERR)

يحدد معدل الفائدة الذي يولد قيمة مستقبلية Future worth تساوي صفراً ، ظاهرياً بافتراض إعادة الاستثمار بمعدل العائد الجاذب الأدنى للاستثمار :

Minimum attractive rate of return (MARR)

باستخدام المعادلة التالية :

$$\sum_{t=0}^{n} Rjt\,(1+r_t)^{n-t} = \sum_{t=0}^{n} Cjt\,(1+\acute{\imath})^{n-t}$$

(مرجع رقم (2) ص (19))

حيث أن : -

$\acute{\imath}$ = معدل العائد الخارجي .

Cjt , Rjt = صافى التدفق النقدي الموجب والسالب للاستثمار في خلال فترة t على الترتيب .

r_t = معدل إعادة الاستثمار للتدفقات النقدية الموجبة التي تحدث في الفترة t . ملحقات صفحة (39) جدول رقم (14) .

n = العمر المفيد المتوقع للمشروع .

$$13,630,376 (F/A , 30\% , 15) = 43,347,910 (1 + \acute{i})^{15}$$

$$13,630,376 \times 167.2863 = 43,347,910 (1 + \acute{i})^{15}$$

$$\acute{i} = 0.302 = 30.2 \%$$

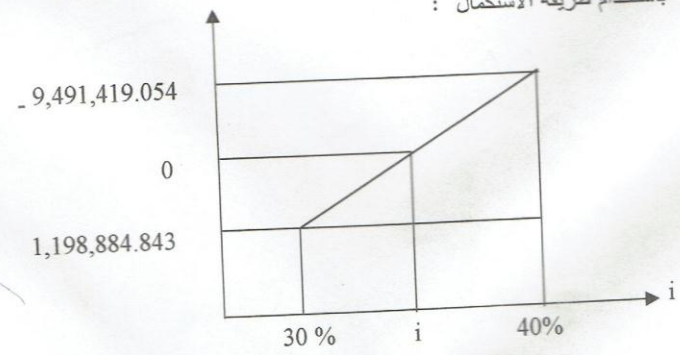
بما أن معدل العائد الخارجي هو 30.2 % وليس هنالك فارق كبير بين $\acute{i}$ و r_t وعليه يمكن قبوله .

10.4 / **معدل العائد الداخلي** : Internal rate of return (IRR)

هو الأسلوب الأكثر استخداما في تقويم المشروعات ، وهو معدل الخصم الذي يعطـــى المشروع قيمة حالية مقدارها صفر . ملحقات صفحة (40) جداول رقم (14) و (15)

$$PW (30 \%) = - 43,347,910 + 13,630,376 (P/A, 30 \% , 15)$$
$$= - 43,347,910 + 13,630,376 \times 3.2682$$
$$= 1,198,884.843$$
$$PW (40 \%) = - 43,347,910 + 13,630,376 (P/A, 40 \%, 15)$$
$$= - 43,347,910 + 13,630,376 \times 2.4839$$
$$= - 9,491,419.054$$

باستخدام طريقة الاستكمال :



$$i = 30 + \left[\frac{0 - 1,198,884.843}{- 9,491,419.054 - 1,198,884.843} \right] \times (40 - 30)$$

$$= 31.1 \%$$

يتضح أن صافى القيمة الحالية يساوى 1,198,884.843 قيمة موجبة عند استخدام معدل خصم مقداره 30 % ويساوى 9,491,419.054 قيمة سالبة عند استخدام معدل خصم مقداره 40 % .

وعليه وبجميع التبريرات التي سقناها عاليه ، فإن المشروع يعتبر مجديا من الناحية الاقتصادية .

11/ الخاتمة والتوصيات

Conclusion & Recommendations

11 . 1 / الخاتمة : Conclusion

من الدراسة التي عملت لهذا المشروع يتضح لنا أن هذا المشـــروع مجـد مـن الناحية الاقتصادية والفنية وذو عائد أفضل بالنســبة للمســتثمر فــي هــذا المجــال . فالتوربين المائي يعتبر البديل الحقيقي الوحيد لماكينة الديزل 3 بوصة (اللستر) ممـا يوفره من وقود وزيوت وقطع غيار وصيانة على طول فترة التشغيل . فهذا المشـووع يعتبر إضافة حقيقية لولاية نهر النيل على المستوى الفني والتقني فهو يساهم في خلـق بعض فرص العمل لمجتمع الولاية وسد فجوة الطلب على هذه الخدمة الناشئة من قلـة العرض . فالمشروع من عنوانه يقوم بإنتاج قطع غيار وحدات التوربين المائي التـي لا ينجم منها أبخرة أو تلوث للبيئة فهو إذن من المشاريع التي تحافظ على البيئة بالمقارنـة مع طلمبات الجازولين الملوثة للبيئة والمستنفذة للطاقة كما أنه يمكن الاستفادة منها فـي رفع مياه الشرب و الري في القرى النائية بدلا من الوسائل التقليديـة مثـل الشـادوف والساقية بالإضافة إلى ذلك فالمشروع يعمل على تخفيض المواد المســتوردة (قطـع الغيار) بقدر الإمكان وبالتالي خفض التكلفة الرأسمالية Fixedcost للمشروع وتوفير العملة الصعبة للدولة .

11.2 / التوصيات : Recommendations

بدون شك أن هذا المشروع قد قام بالدور المنوط به بالشكل المطلوب ولكن هنـــالك بعض التنويهات أو التوصيات التي تعمل على زيادة مرونة المشروع وهى تتلخص فـي الآتي :

أ / الاعتبارات التوسعية بالنسبة للمشروع من حيث المساحة والإنتاجية .

ب / استغلال الورشة لبعض الأغراض الأخرى مثل عمليات التشغيل بغرض الاستثمار الخـــارجي والتدريب والصيانة .

ج / التشجيع على فتح باب الاستثمارات المشابهة للدخول فى مثل هذا النوع من الصناعة من قبـل الدولة.

د / وضع برنامج إعلامي يغطى فائدة التوربين وأفضليته للاستخدام مثل طبع كتيب يحتوى على تعريف مبسط للتوربين وأجزائه ومواصفاته وطريقة تشغيله وصيانته .

هـ / يمكن تطوير التوربين بكفاءة أفضل وتكلفة أقل وعدم الالتزام بالفكرة الحالية .

و / تقديم الضمانات اللازمة للمزارع بالنسبة لوحدة التوربين من حيث الصيانات لمدة ســنة كاملة.

ز / تقديم التسهيلات اللازمة من جانب الدولة والمتمثلة في :-

1 - الإعفاء من الرسوم الجمركية ولو جزئيا .

2 - الإعفاء من الضرائب على الأقل للسنتين الأوليتين من عمر المشروع .

References : المراجـــــــــــع /12

1 / Feasibility study of aworkshop in Atbara
By :
Osama Mohammed Elmardi & Salah Eldin Mohammed Ahmed .
Atbara
March 1990.

2 / Principles of Engineering economic analysis third edition
By :
John A . White.
Marvin H . Agee .
Kenneth E. Case .
Publisher : John Wiley & Sons
1989.

3 / Water Current Turbine Manufacturing system
By :
M. V. FAHMI
(P. G . Thesis)
ATBARA .
1996.

4/ فايل . وحدة الاستشارات
فايل رقم : ك هـ ت /٦١/ ب / ١ / ١ / م٣
التوربين المائي

الملاحـــــق

Appendices

13 / الملاحق

(أ) اختيار الموقع المناسب

طريقة الترتيب والاوزان :

جدول رقم (1) اختيار الموقع المناسب للمشروع

المدينة / العوامل	الوزن	شندى	الدامر	عطبرة	بربر	أبوحمد	كريمة	دنقلا	حلفا
الطاقة الكهربائية	4	4 / 16	2 / 8	7 / 28	1 / 4	6 / 24	8 / 32	5 / 20	3 / 12
الخدمات الاساسية	1	5 / 5	5 / 5	5 / 5	5 / 5	5 / 5	5 / 5	5 / 5	5 / 5
الاتصالات	3	8 / 24	8 / 24	8 / 24	8 / 24	8 / 24	8 / 24	8 / 24	8 / 24
الايدى العاملة الماهرة	6	6 / 36	7 / 42	8 / 48	2 / 12	5 / 30	7 / 42	4 / 24	4 / 24
المواد الخام	5	7 / 35	6 / 30	6 / 30	5 / 25	4 / 20	3 / 15	2 / 10	3 / 15
وسائل النقل	3	6 / 18	6 / 18	6 / 18	4 / 12	5 / 15	5 / 15	5 / 15	5 / 15
المجموع		134	127	153	82	118	133	98	95

(ب) الماكينات والمعدات المطلوبة ومواصفاتها وعددها

جدول رقم (2) الماكينات والمعدات

الورشة	الماكينة أو المعدة	المواصفات	الكمية
ورشة الماكينات	ماكينة مخرطة Center lathe m /c	350mm centre & 3000mm bed	1
	ماكينة تفريز رأسية Vertical milling m/c	Tool size up to 18mm	1
	ماكينة مكشطة Shaping m/c	Ram travel (50-350mm)	1
	ماكينة مثقاب ثابتة Vertical drilling m/c	Ø up to 17 mm	1
	ماكينة قلووظ كهربى	Ø 3 inch	1
	ماكينة منشار ثابتة Hack saw cutting m/c	Strocke length 18 inch	1
ورشة اللحام	ماكينة لحام اوكسى استلين Oxy-cetylene welding m/c	300 bar Oxygen 60 bar acetylene	1
	ماكينة لحام قوس كهربائى Electric arc-welding m/c	welding current 200 A	2
	ماكينة طلاء معدنى Electro-chemical plating m/c	Complete set Nozzle (2-2.8mm)	1
ورشة التوضيب و التجميع	بنك توضيب Bench	2m × 1m × 1.2m	2
	بنك أعلام Marking bench	1.5 × 1m	1
	زهرة استواء Surface plate	0.5m × 0.4m	1
	ماكينة تكسيح ثابتة Sheet bending m/c	(1/32-1/16 inch) Thickness	1
	ماكينةمقص ثابتة Fixed snipping m/c	Hydraulic Up to 3mm thickness	1
	ماكينة قطع مجلخة ثابتة Cutting grinder m/c	Ø 14 inch	1
	ماكينة جلخ متحركة Portable grinding m/c	Ø 7 inch	1

1	Ø25cm	ماكينة جلخ ثابتة Double end cylindrical grinding m/c	ورشة التوضيب والتجميع
1	Pistol one	أدوات الطلاء Paint equipment	
2 set	Complete set	أدوات مختلفة Tools	
1	Large one 5 groups 1.2m × 0.5m	ماكينة نجارة قطع متكاملة Wood cutting m/c	ورشة النجارة

(ج) السعة الإنتاجية للمشروع

بعد دراسة الجدوى الميدانية وجد أن هناك 6000 منطقة صالحة لإنشاء التوربين المائي بها (حجر العسل – وادي حلفا) أى بنسبة 75 % تصلح لتشغيل التوربين المائى وهى يمكن أن تعتبر حجم الطلب على هذه السلعة .

بنيت السعة الإنتاجية للمشروع على حسب العمليات التشغيلية لأجزاء التوربين المائي المنتجة المصنعة بواسطة عامل واحد لتصنيع كل جزء على حدة والكميات المطلوبة منه وعملية التصنيع المقابلة لها .

السعة الإنتاجية للتشغيل :

القسم	العمليات التشغيلية اللازمة	الزمن اللازم للتشغيل (min)
الجسم الطافى Float	175	9905
خط الانابيب Pipeline	35	4496
الزمن الكلى للتشغيل		14401

ينقسم التوربين الى قسمين رئيسيين هما الجسم الطافي وخط المواسير Pipeline and float والزمن الكلى للتشغيل لكل منهما 9905 و 4496 على الترتيب . إي أن الزمن الكلى هو 14401 min.

عدد أيام التشغيل السنوية : 313 days

= عدد أيام السنة – عدد أيام الجمعة فى السنة

365 - 52 = 313 days

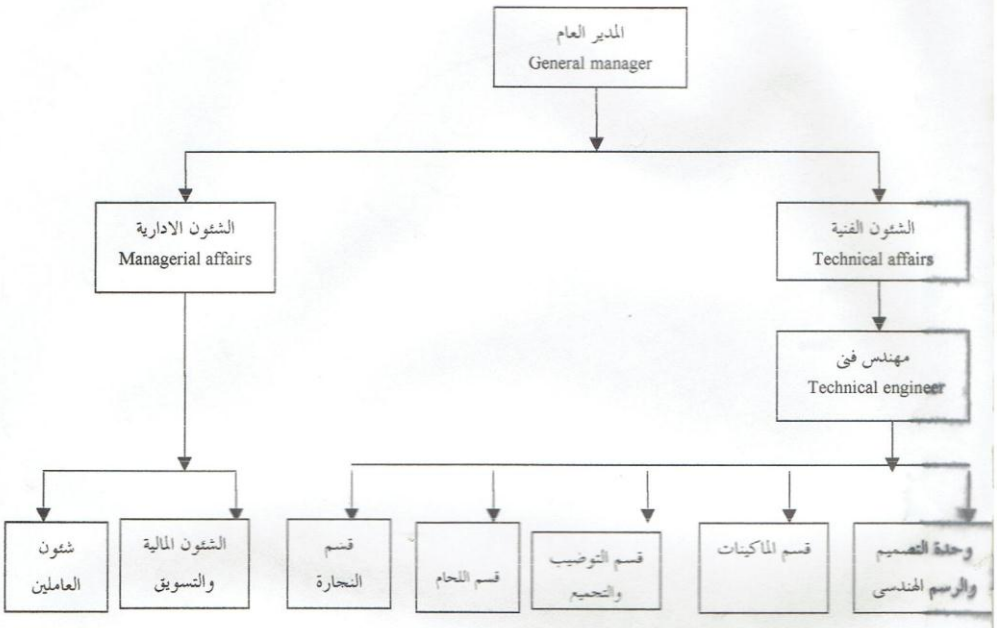
عدد الأيام المطلوبة لانتاج وحدة توربينية : 1.5 days

عدد ساعات العمل = 8 ساعات

عدد العمال المهرة = 12 عامل

$$\frac{14401}{8 \times 60} / 12 = 2.5 \text{ days}$$

(د) البنية الادارية والتنظيمية للمشروع



الشكل رقم (1)

البنية الادارية والتنظيمية للمشروع

(هـ) تكاليف شراء الأرض (المساحة)

المواصفات : $24m \times 30m = 720\ m^2$

تكاليف المسح : 7,000 دينار

تكاليف المتر المربع الواحد : 1,000 دينار

التاليف الكلية : 727,000 دينار $= 720 \times 1000 + 7,000$

(و) تفاصيل تكاليف المباني وأساسات الماكينات

جدول رقم (3) تكاليف المباني وأساسات الماكينات

نوع العمل	الوحدة	سعر الوحدة (دينار)	الكمية	القيمة الكلية بالدينار
أعمال المباني : 1-الطوب	ألف الطوب	3,000	201971	605.913
2-الأسمنت	الطن	27,000	19	513,000
3- الرمل	m^3	500	183.6	91,800
أعمال البياض : 1- الأسمنت	الطن	27,000	1.05	28,350
2- الرمل	m^3	500	9.45	4,725
3- بيم أسفل السقف	m^3	9,521.23	15.12	143,961
الأساسات : (i) الحوائط 1-الطوب	الف الطوب	3,000	93720	281,160
2-الاسمنت	الطن	27,000	12.78	345,060
3-الرمل	m^3	500	67.68	33,840
(ii)اساسات الماكينات زاوية (60×60×6) mm	زاوية	5,500	14	77,000
زاوية (50×50×6)mm	زاوية	3,500	7	24,500
الزنك 8ft-240cm	اللوح	3,080	571	1,758,680
مسامير ربط الزنك	الحبة	75	3426	256,950
تلقيم للمكاتب (5 مكاتب)	لوح +مراين +مسامير	——	——	195,000

جملة تكلفة مواد البناء والجملونات : 4,435,273 دينار

جملة تكلفة حفر أساسات الماكينات : 11,200 دينار

جملة تكلفة حفر أساسات المبانى : 85,200 دينار

جملة تكلفة مصنعية المبانى والجملونات :

جملة تكلفة مواد البناء والجملونات × 10% = 443,527 دينار

التكلفة الكلية النهائية للمبانى والسقف وعمل أساسات الماكينات :

= 4,975,200 دينار

(ز) تفاصيل تكاليف أثاثات المكاتب ودواليب الورش

جدول رقم (4) تكاليف أثاثات المكاتب ودواليب الورش

العنصر	الكمية × سعر الوحدة	السعر بالدينار
تكاليف دواليب الورش	18,000×5	90,000
تكاليف الترابيز الكبيرة	24,000×5	120,000
تكاليف الاثاثات لمكتب المدير	———	150,000
تكاليف أثاثات مكتب الشئون الفنية	150,000×80%	120,000
تكاليف أثاثات مكتب شئون العاملين	150,000×60%	90,000
تكاليف أثاثات مكتب الحسابات	150,000×60%	90,000
تكاليف بابين للمدخل الرئيسى للورشة	25,000×2	50,000
تكاليف أبواب الورش	17,000×4	68,000
تكاليف أبواب الحمامات والمنافع	7,000×6	42,000
تكاليف أبواب المكاتب	12,000×4	48,000
تكاليف باب ومناور للمخزن		18,000
تكاليف رفوف المخزن	22,000×10	220,000
تكاليف نوافذ المكاتب (100cm ×80cm)	6,000×4	24,000
جملة التكاليف		1,130,000

(ح) تفاصيل تكاليف توصيلات الكهرباء والمياه

جدول رقم (5) تكاليف الكهرباء

العنصر	الكمية	المواصفات	السعر بالدينار
مكيف هوائى	1	مائى -0.25kw	130,000
مروحة كبيرة للورش	2	شفط هواء-7.5kw	240,000
مروحة سقف	5	0.125kw	37,500
لمبة اضاءة	30	نايلون-0.04kw	30,000
لمبة صغيرة	6	قلووظ0.06kw	900
محول كهربى	1	200KVA	1,200.000
طقم فيوزات	1	ضغط عالى	15,000
أعمدة	3	ضغط عالى	150,000
أسلاك المونيوم	1	750m	150,000
بورسلان	9	ضغط عالى كامل	27,000
زاوية 2m	3	3×3×0.25	9,000
مفتاح	1	400 A-415V	150,000
كيبل	50m	4×4 –(70mm)	250,000
جملة الموادالمطلوبة			2,389,400
تكاليف التوصيلات الداخلية للورش والمكاتب			6,000,000
عمالة 15%			448,410
جملة التكاليف			3,437,810

جدول رقم (6) تكاليف المياه

العنصر	الكمية	المواصفات	السعر بالدينار
ماسورة الخط الرئيسى	1	1بوصة	1,750
ماسورة حديد	1	1بوصة	750
كـــــوع	2	1بوصة	400
بلف كبير	1	1بوصة	700
ماسورة كاملة	5	½بوصة	12,000
بلوفة حمامات	3	½بوصة	1,650
طاسة دش للحمامات	3	عادية	1,050

كـــــــوع	15	½ بوصة	1,500
وصلة T (تى)	10	½ بوصة	1,000
نيـــــــل	7	½ بوصة	700
حنفيـــــــات	12	عادية	5,400
المصنعية			10,000
رسوم عداد وأجرة عمل			14,000
جملة التكاليف			51,400

(ط) تكاليف السيارات

جدول رقم (7) تكاليف السيارات

نوع السيارة	العدد	الوظيفة	السعر بالدولار
لورى Lorry	1	نقل المواد الخـــام مـــن الســـوق وعملية التوزيع	4,000,000
لاندكروزر Land criuser	1	عملية المسح الميدانـــى وتركيبـــة التوربين	5,000,000
جملة التكاليف			9,000,000

ى / المواد المحلية المطلوبة للتوربين المائى

جدول رقم (8) : المواد المحلية لوحدة التوربين المائي :

الرقم	الصنف	المواصفات	الكمية	الوحدة
1	زاوية	6m طول 3× 35mm ×35mm	3	زاوية
2	زاوية	6m بطول 3mm×30mm×30mm	2	زاوية
3	زاوية	6m بطول 3mm×25mm×25mm	3	زاوية
4	زاوية	6m بطول 4mm×75mm×75mm	1	زاوية
5	خوصه	6 m بطول 6 ×50	4	خوصه
6	خوصه	6 m بطول 3×25	1	خوصه
7	خوصه	6 m بطول 6×75	2	خوصه

8	خوصه	3×35 بطول 6 m	1	خوصه
9	خوصه	3×30 بطول 6 m	1	خوصه
10	سيخة	10 mm بطول 6 m	11	سيخة
11	سيخة	6 mm بطول 6 m	5	سيخة
12	سيخة	15 mm بطول 6 m	1	سيخة
13	عمود	25 mm بطول 6 m	1	عمود
14	عمود	65 mm بطول 6 m	1	عمود
15	عمود	90 mm بطول 6m	1	عمود
16	دنقل بقطر 140mm	140 mm	1	متر
17	ماسورة سوداء	3بوصه بسمك1/8 بوصة بطول 6m	1	ماسورة
18	ماسورة	جلفنايز 3 بوصة	2	ماسورة
19	ماسورة	جلفتايز 2½ بوصة	1	ماسورة
20	ماسورة	جلفنايز 2 بوصة	2	ماسورة
21	ماسورة	جلفنايز ½ بوصة	1	ماسورة
22	بلف رداخ	3 بوصة	1	بلف
23	براميل زيت فارغة	زيت فارغة جديدة	7	برميل
24	لوح خشب	موسكى (10×9×2) قدم	2	لوح

الرقم	الصنف	المواصفات	الكمية	الوحدة
25	لوح خشب	موسكى(1.9×14) قدم	3	لوح
26	لوح خشب	موسكى (2×9×12) قدم	1	لوح
27	لوح خشب	موسكى (2×9×12) قدم	0.6	لوح
28	لوح صاج	10mm×120 cm×240cm	0.1	لوح صاج
29	لوح صاج	8mm×120cm×240 cm	0.1	لوح صاج
30	لوح صاج	6mm×120cm×240cm	0.1	لوح صاج
31	المونيوم	خردة بالكيلو	150	كيلو
32	سلك مبانى	10 mm	50	متر
33	يـــــاى	سرير للفرامل	1	ياى
34	خرطوش كسين	3 بوصة	20	متر
35	خرطوش مطاوع	3 بوصة	3	متر
36	قفيس	3 بوصة	6	قفيس
37	فلنشة	3 بوصة	3	فلنشه
38	مسمار	4×3/8 بوصة بصامولة ووردة	30	مسمار
39	مسمار	5/8× 3 بوصة بصامولة ووردة	20	مسمار
40	مسمار	90mm×10mm بصامولة ووردة	1	مسمار
41	كلبسات	10 mm	10	كلبسة
42	مسمار زنك	2 بوصة	100	مسمار
43	مسمار زنك	4 بوصة	8	مسمار
44	وردة لمسمار الزنك	4بوصة	8	وردة
45	برشام مسدس ألمنيوم	4×10 mm	300	برشام
46	لحام	نمرة 12	0.5	باكو دبل
47	لحام	نمرة 10	0.5	طاره
48	طارة نظافة	9 بوصة	1	طاره
49	طارة قطع	9 بوصة	1	جالون
50	جالون بوهية	بوهية للصدأ	0.5	جالون
51	جالون بوهية	بوهية مشكلة	0.75	زجاجة
52	زجاجة سنر	سنر كبيرة	5	صندوق
53	ارادايت (لحام بارد)	لحام بارد	1	صندوق
54	مسمار ابرة	1 بوصة ابرة	0.5	كيلو

55	مسمار برمة	2 × 10 بوصة	100	مسمار
56	صفيحة منشار	منشار صغيرة	1	دسته
57	صفيحة منشار	منشار 18 بوصة	3	دسته
58	فرشة بوهية	2 بوصة	1	فرشة

(ك) المواد الخام المستوردة لوحدة التوربين المائى

جدول رقم (9) : المواد الخام المستوردة لوحدة التوربين المائى

الرقم	الصنف	المواصفات	الكمية	الوحدة
1	سلك فولاذ	ضد الصدأ 4mm	5	متر
2	شبكة فولاذ	ضد الصدأ 400×400mm	1	قطعة
3	سير	PK 17	1	سير
4	سير	820 J4	1	سير
5	محمل مطاطى	BTR	1	محمل
6	جلبة فولاذية	ضد الصدأ 100mm	1	جلبة
7	مسمار	جلفنايز M 12×90	12	مسمار
8	صامولة	جلفنايز M12	24	صامولة
9	وردة	جلفنايز M12	24	وردة
10	لفة سلك	زنك للطلاء	0.5	لفة
11	مضخة ماء	5PP 40 /13	1	مضخة
12	قلم قطع لمجارى السيور	PK 17	1	قلم
13	قلم قطع لمجارى السيور	J 4	1	قلم
14	لوح المنيوم	180cm ×90cm×1.5mm	3	لوح
15	كلبسات	مجلفنة 4mm	3	كلبس
16	بلى	رقم 26305	2	بلى
17	حدوة سلك	غير قابلة للصدأ 4mm	1	حدوة
18	بلف تنفيس	1/8 بوصة	1	بلف
19	مسمار الن كى	M 10 ×10	6	مسمار
20	مسمار مطلى	M 10 ×90	10	مسمار

21	صامولة مطلية	M 10	200	صامولة
22	وردة مطلية	M 10	200	وردة
23	مسمار الن كى	M 6 ×10	3	مسمار
24	صامولة مطلية	M 12	1	عمود
25	صامولة مطلية	M 12	12	صامولة
26	مسمار	M12×75 أسود (H.T.)	2	مسمار
الرقم	الصنف	المواصفات	الكمية	الوحدة
27	صامولة	M 12 سوداء	4	صامولة
28	عمود قلووظ مطلى	M 16	1	عمود
29	صامولة مطلية	M 16	3	صامولة
30	ضبة	½ بوصة B.S.P	2	ضبة
31	مفتاح الن كى	3/8بوصة	1	مفتاح
32	زاوية	40mm×40mm×6m	3	زاوية
33	قناة Channel	بطول 7 m	2	زاوية
34	ماسورة	7m×5mm×3 inch	1	ماسورة
35	قماشات فرامل	فرامل لاندروفر أمامية	2	قطعة
36	كلبسات سلك	6 mm	4	كلبسه
37	مسمار	M 10 ×50mm	7	مسمار
38	مسمار	½بوصة جلفنايز بطول ½ بوصة	8	مسمار
39	صامولة	½ بوصة جلفنايز	8	صامولة

(ل) تكاليف المواد الخام لوحدة التوربين المائى

جدول رقم (10) : تكاليف المواد الخام لوحدة التوربين المائى

نوع المواد الخام	التكلفة بالدينار	التكلفة بالدولار
المواد الخام المستوردة	429,355.6	1,664.2 $
المواد الخام المحلية	110,644.4	428.9 $
التكلفة الكلية	540,000	2,093.1 $

(م) قيمة تصنيع الأجزاء لوحدة التوربين المائى

جدول رقم (11) قيمة تصنيع الأجزاء لوحدة التوربين المائى

المسلسل	الجزء المصنع	قيمة التصنيع الفعلية بالدينار
1	جلبة عمود للمحمل	600
2	قواعد اسناد المضخة الأمامية	600
3	لوحة الهيكل اليمنى + اليسرى	700
4	العمود الدوار :	
4.1	تصنيع القلنشة	680
4.2	تصنيع الوترات	720
4.3	لحام الفلنشة + الوترات	600
4.4	لحام الطرف الأسفل	350
4.5	لحام الطرف الأعلى	350
5	الماسورة العليا+مواسيرهيكل العمود + المفصلات	550
6	قاعدة اسناد العمود الوسيط	500
7	العمود الوسيط	1,400
8	طرف العمود الرئيسى الأعلى	1,000
9	الريش مكتملة مجموعة واحدة (ثلاث ريش)	3,050
10	فلنشات مواسير السحب والتصريف	500
11	مواسير السحب والتصريف	500

تابع جدول رقم (11)

المسلسل	الجزء المصنع	قيمة التصنيع الفعلية بالدينار
12	بكرات المضخة (بكرتين مجمعين على البكـــرة الواحدة)	1,000
13	عمود الونش	400
14	الونش	650
15	الفرملة	700
16	المسامير شكل U :	
16.1	مسامير أجزاء الماكينة(45 مسمار)	2,450
16.2	مسامير البراميل (7 مسامير)	550

17	وتد الربط	500
18	خط الأنابيب الكبرى :	
18.1	قاعدة اسناد الكبرى الخارجية (على الشاطىء)	950
18.2	قاعدة اسناد الكبرى الوسطى	1,300
18.3	قاعدة اسناد الكبرى الداخلية (على البنطون)	950
18.4	الوصلات الصغيرة+قوائم الكبرى (6 وصلات)	700
18.5	الوصلات الكبيرة بما فيها قوائم الكـــبرى (2)+ وصلات الأطراف (2)	700
18.6	قضبان يد الكبرى + شدادات الكبرى	600
18.7	وصلات المواسير عند طرف خط الأنابيب (2)	700
19	هيكل البنطون بما فيه منضـــدة قـــاعدة الاســـناد الداخلية+ المتحرك + صندوق + خشب الفراغ	2,200
20	سباكة البكرات الكبيرة (بكرتين)	2,200
21	خراطة البكرات الكبيرة (بكرتين)	2,000
22	سباكة عمود الألمونيوم (عمود قطـــره 1.85ملـــم وطوله 20 سم)	600
23	سباكة أطراف الريش (6 أطراف)	800
24	صرة البكرة الكبيرة	1,200
25	لوحة المحمل الأعلى للعمود	600
26	طرف العمود الرئيسى الأسفل	900
27	قاعدة اسناد المحمل الأسفل	900
28	مبين سرعة التيار	700
29	تجهيز المضخة كاملة	700
30	الطلاء المعدنى لكل الأجزاء تحت الماء :	
30.1	العمود	1,200
30.2	الريش (عدد 6 ريش)	2,600
30.3	المحمل تحت الماء	1,000
31	طلاء البوهية لكل أجزاء الماكينة	1,700
32	تجميع البنطون وعمود الدوار	1,400
33	تجميع خط الأنابيب + تجهيز الأخشاب	1,200
	الجملـــــــــــــة	46,150

	من القيمة الفعلية أشراف تخزين 2%	923
	من القيمة الفعلية اشراف فنى مباشر 15%	6,922.5
	الجملة الفعلية للتصنيع	53,995.5

(ن) استهلاك الكهرباء والمياه :-

استهلاك الكهرباء :

ثمن الكيلواط ساعة من الهيئة القومية للكهرباء (عطبره) = 16 دينار

متوسط القدرة المستهلكة للمولد = 40Kw

.. التكلفة الكلية لاستهلاك الكهرباء = 40X313 X 8 X16 = 1,602,560 دينار في السنة .

استهلاك المياه :

تكلفة إمداد المياه من الشبكة القومية (عطبره) في الشهر = 4,200 دينار

.. الاستهلاك السنوي للمياه = 12 X 4,200 = 50,400 دينار

التكلفة الكلية لاستهلاك الكهرباء والمياه في السنة = 1,652,960 دينار .

(س) استهلاك الوقود :

أقصي مسافة للسيارة من الورشة 300 Km

مسافة 16Km تستهلك 1 جالون .

.. كمية الوقود المستهلة للسيارة = $\frac{300}{16}$ = 18.75 جالون .

سعر الجالون = 200 دينار

.. استهلاك الوقود بالنسبة للسيارة = 18.75 X 200 = 3,750 دينار

كمية الوقود المستهلكة للمولد الكهربي = 7 جالون .

في اليوم (8 ساعات) .

.. استهلاك المولد من الوقود = 7 X 200 = 1,400 دينار .

.. الاستهلاك الكلي بالنسبة للوقود في اليوم = 5,150 دينار .

الاستهلاك الكلي للوقود في السنة = 5150 X 313 = 1,611,950دينار

(ع) مرتبات الادارة والموظفين

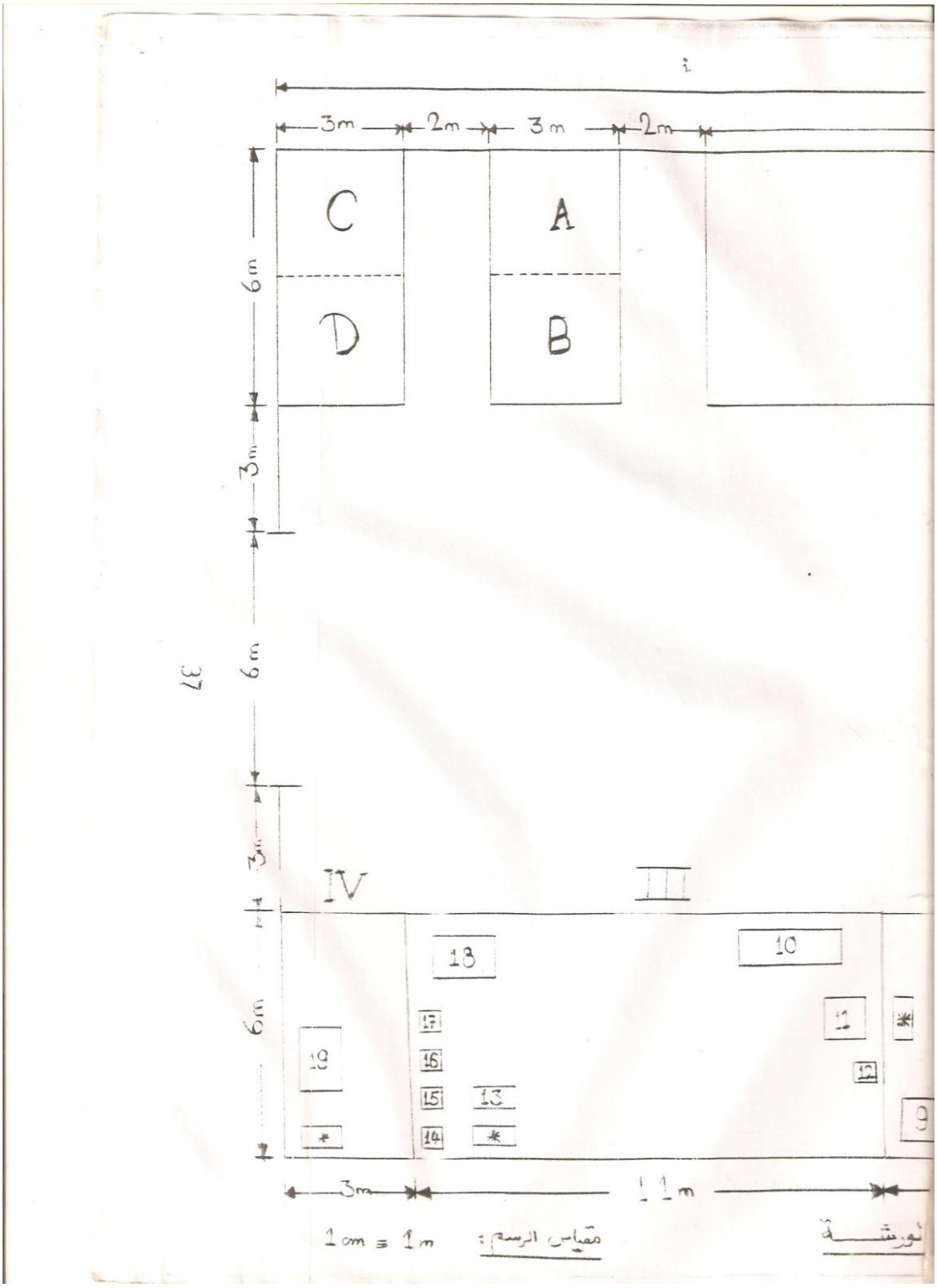
بعد زيارة بعض القطاعات الخاصة مثل ورشة السقد الهندسية ومكتب العمل بمدينة عطبرة تحصلنـــا علي أن متوسط مرتبات الموظفين يكون علي النحو الآتي :-

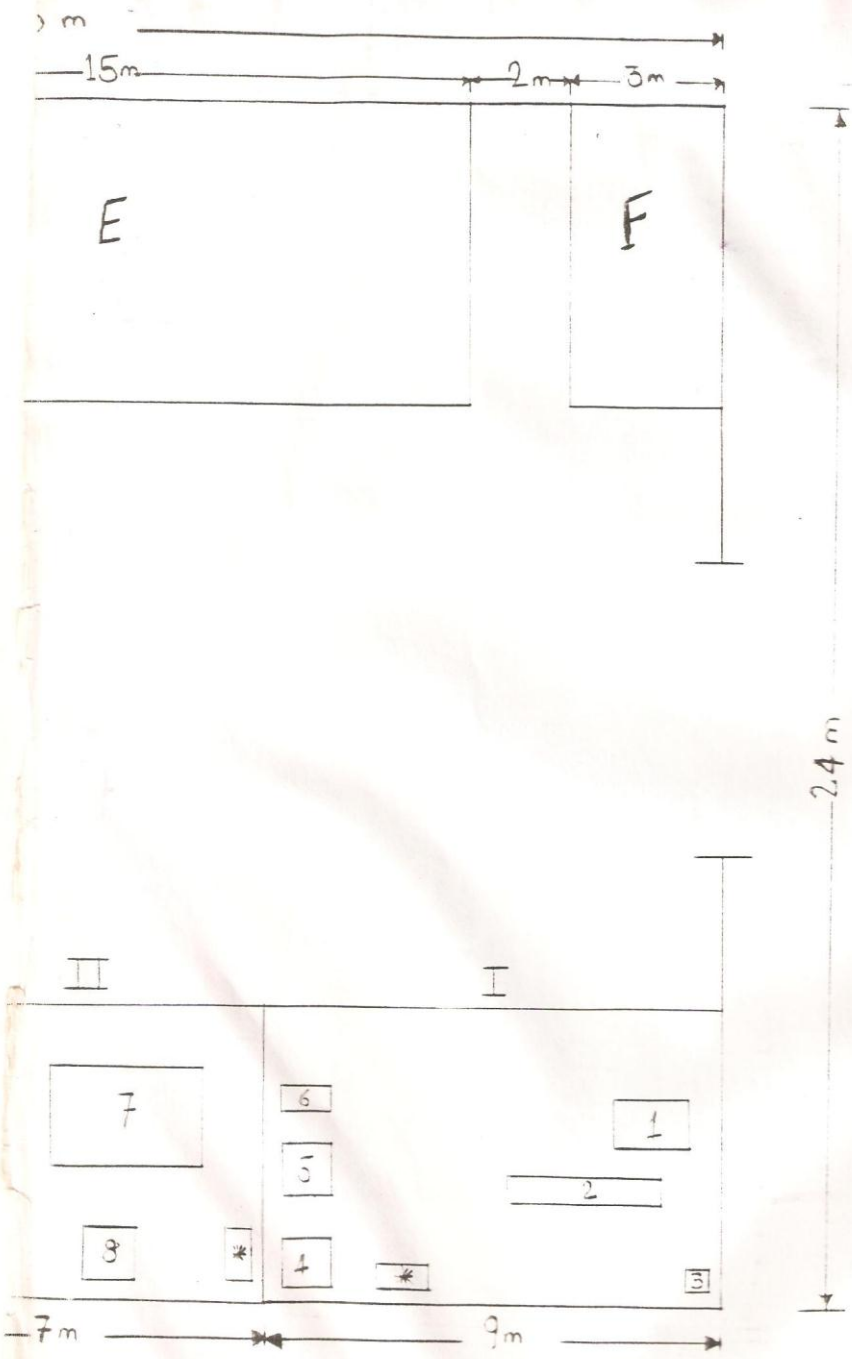
جدول رقم (12) : مرتبات الادارة والموظفين

الوظيفة	المرتب فى الشهر بالدينار
المدير العام	75,000
مهندس فنى	60,000
ضابط شئون العاملين	35,000
موظف حسابات	35,000
موظف مخزن	35,000
عدد 2 سائق	35,000
جملة المرتبات فى الشهر	310,000

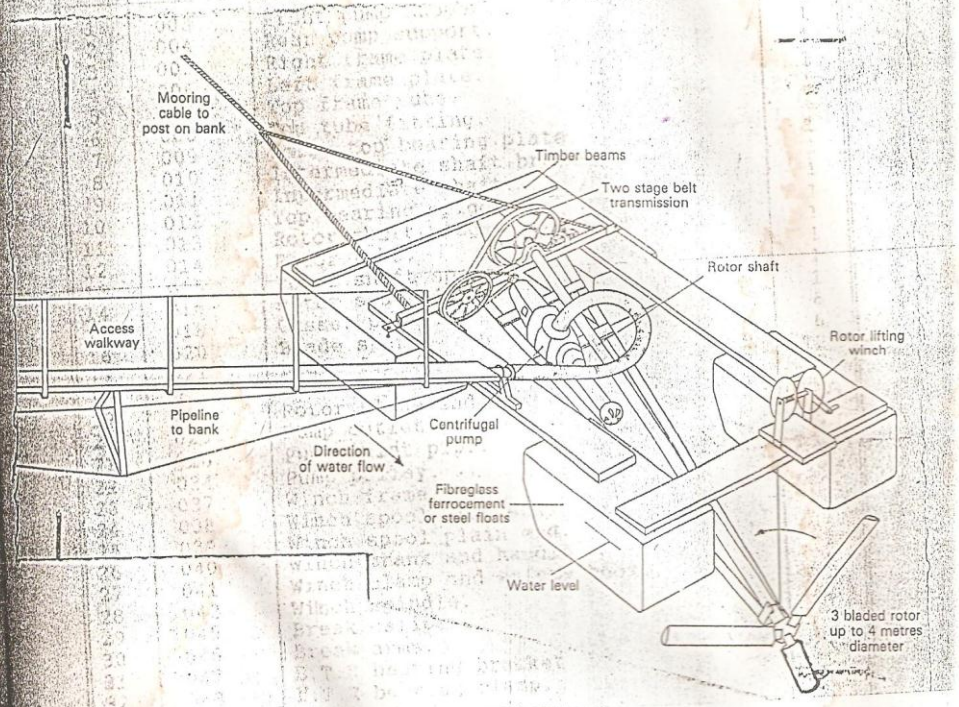
مفتاح خريطة الورشة وتوزيع الماكينات والمكاتب عليها

الرمز أو الرقم	المعنى	الرمز أو الرقم	المعنى
I	ورشة الماكينات	12	زهرة استواء
II	ورشة اللحام	13	ماكينة تكسيح ثابتة
III	ورشة التوضيب والتجميع	14	ماكينة قطع مجلخة ثابتة
IV	ورشة النجارة	15	دربكين يدوى متحرك
1	ماكينة منشار ثابتة	16	ماكينة جلخ متحركة
2	ماكينة مخرطة كبيرة	17	ماكينة جلخ ثابتة
3	ماكينات مثقاب ثابتة	18	ماكينة مقص ثابتة
4	ماكينة قلووظ كهربى	19	ماكينة نجارة قطع
5	ماكينة مكشطة	*	دولاب ورش
6	ماكينة تفريز رأسية	A	مكتب المدير
7	ماكينة لحام أوكسى ستلين	B	مكتب المهندس الفنى
8	ماكينة لحام قوس كهربائى	C	مكتب شئون العاملين
9	ماكينة طلاء معدنى	D	مكتب الحسابات
10	بنك توضيب	E	المخازن
11	بنك أعلام	F	المنافع والحمامات


3m
2m
3m
2m
C
A
D
B
6m
3m
6m
3m
IV
III
18
10
17
16
15
14
13
19
12
11
9
3m
11m
1cm = 1m
مقياس الرسم :
الورشة



شكل رقم (2) : خريطة



شكل رقم (3): رسم توضيحي للتوربين المائي وأجزاؤه.

جدول رقم (14)

معاملات الفائدة المركب (30%)

n	الدفعة الواحدة: معامل المبلغ المتراكم F/P	الدفعة الواحدة: معامل القيمة الحالية P/F	معاملات السلسلة المنتظمة: معامل رأس المال المتناقص A/F	معاملات السلسلة المنتظمة: معامل استرداد رأس المال A/P	معاملات السلسلة المنتظمة: معامل المبلغ المتراكم F/A	معاملات السلسلة المنتظمة: معامل القيمة الحالية P/A	التدرج المنتظم: معامل تحويل التدرج A/G	التدرج المنتظم: معامل القيمة الحالية P/G	n
1	1.3000	0.7692	1.00000	1.30000	1.000	0.769	0.000	0.000	1
2	1.6900	0.5917	0.43478	0.73478	2.300	1.361	0.435	0.592	2
3	2.1970	0.4552	0.25063	0.55063	3.990	1.816	0.827	1.502	3
4	2.8561	0.3501	0.16163	0.46163	6.187	2.166	1.178	2.552	4
5	3.7129	0.2693	0.11058	0.41058	9.043	2.435	1.490	3.630	5
6	4.8268	0.2072	0.07839	0.37839	12.756	2.643	1.765	4.666	6
7	6.2749	0.1594	0.05687	0.35687	17.583	2.802	2.006	5.622	7
8	8.1573	0.1226	0.04192	0.34192	23.858	2.925	2.216	6.480	8
9	10.6045	0.0943	0.03124	0.33124	32.015	3.019	2.396	7.234	9
10	13.7858	0.0725	0.02346	0.32346	42.619	3.092	2.551	7.887	10
11	17.9216	0.0558	0.01773	0.31773	56.405	3.147	2.683	8.445	11
12	23.2981	0.0429	0.01345	0.31345	74.327	3.190	2.795	8.917	12
13	30.2875	0.0330	0.01024	0.31024	97.625	3.223	2.889	9.314	13
14	39.3738	0.0254	0.00782	0.30782	127.913	3.249	2.969	9.644	14
15	51.1859	0.0195	0.00598	0.30598	167.286	3.268	3.034	9.917	15
16	66.5417	0.0150	0.00458	0.30458	218.472	3.283	3.089	10.143	16
17	86.5042	0.0116	0.00351	0.30351	285.014	3.295	3.135	10.328	17
18	112.4554	0.0089	0.00269	0.30269	371.518	3.304	3.172	10.479	18
19	146.1920	0.0068	0.00207	0.30207	483.973	3.311	3.202	10.602	19
20	190.0496	0.0053	0.00159	0.30159	630.165	3.316	3.228	10.702	20
21	247.0645	0.0040	0.00122	0.30122	820.215	3.320	3.248	10.783	21
22	321.1839	0.0031	0.00094	0.30094	1067.280	3.323	3.265	10.848	22
23	417.5391	0.0024	0.00072	0.30072	1388.464	3.325	3.278	10.901	23
24	542.8009	0.0018	0.00055	0.30055	1806.003	3.327	3.289	10.943	24
25	705.6410	0.0014	0.00043	0.30043	2348.803	3.329	3.298	10.977	25
26	917.3333	0.0011	0.00033	0.30033	3054.444	3.330	3.305	11.005	26
27	1192.5333	0.0008	0.00025	0.30025	3971.778	3.331	3.311	11.026	27
28	1550.2933	0.0006	0.00019	0.30019	5164.311	3.331	3.315	11.044	28
29	2015.3813	0.0005	0.00015	0.30015	6714.604	3.332	3.319	11.058	29
30	2619.9956	0.0004	0.00011	0.30011	8729.985	3.332	3.322	11.069	30
31	3405.9943	0.0003	0.00009	0.30009	11349.981	3.332	3.324	11.078	31
32	4427.7926	0.0002	0.00007	0.30007	14755.975	3.333	3.326	11.085	32
33	5756.1304	0.0002	0.00005	0.30005	19183.768	3.333	3.328	11.090	33
34	7482.9696	0.0001	0.00004	0.30004	24939.899	3.333	3.329	11.094	34
35	9727.8604	0.0001	0.00003	0.30003	32422.868	3.333	3.330	11.098	35
40	36118.8648	0.0000	0.00001	0.30001	120392.883	3.333	3.332	11.107	40
45	134106.8167	0.0000	0.00000	0.30000	447019.390	3.333	3.333	11.110	45
50	497929.2230	0.0000	0.00000	0.30000	1659760.743	3.333	3.333	11.111	50

جدول رقم (15)

معاملات الربح المركب (40%)

	الدفعة الواحدة		المنوالية المنتظمة				التدرج المنتظم		
n	معامل المبلغ المتراكم F/P	معامل القيمة الحالية P/F	معامل رأس المال المتناقص A/F	معامل استرداد رأس المال A/P	معامل المبلغ المتراكم F/A	معامل القيمة الحالية P/A	معامل تحويل التدرج A/G	معامل القيمة الحالية P/G	n
1	1.4000	0.7143	1.000 00	1.400 00	1.000	0.714	0.000	0.000	1
2	1.9600	0.5102	0.416 67	0.816 67	2.400	1.224	0.417	0.510	2
3	2.7440	0.3644	0.229 36	0.629 36	4.360	1.589	0.780	1.239	3
4	3.8416	0.2603	0.140 77	0.540 77	7.104	1.849	1.092	2.020	4
5	5.3782	0.1859	0.091 36	0.491 36	10.946	2.035	1.358	2.764	5
6	7.5295	0.1328	0.061 26	0.461 26	16.324	2.168	1.581	3.428	6
7	10.5414	0.0949	0.041 92	0.441 92	23.853	2.263	1.766	3.997	7
8	14.7579	0.0678	0.029 07	0.429 07	34.395	2.331	1.919	4.471	8
9	20.6610	0.0484	0.020 34	0.420 34	49.153	2.379	2.042	4.858	9
10	28.9255	0.0346	0.014 32	0.414 32	69.814	2.414	2.142	5.170	10
11	40.4957	0.0247	0.010 13	0.410 13	98.739	2.438	2.221	5.417	11
12	56.6939	0.0176	0.007 18	0.407 18	139.235	2.456	2.285	5.611	12
13	79.3715	0.0126	0.005 10	0.405 10	195.929	2.469	2.334	5.762	13
14	111.1201	0.0090	0.003 63	0.403 63	275.300	2.478	2.373	5.879	14
15	155.5681	0.0064	0.002 59	0.402 59	386.420	2.484	2.403	5.969	15
16	217.7953	0.0046	0.001 85	0.401 85	541.988	2.489	2.426	6.038	16
17	304.9135	0.0033	0.001 32	0.401 32	759.784	2.492	2.444	6.090	17
18	426.8789	0.0023	0.000 94	0.400 94	1 064.697	2.494	2.458	6.130	18
19	597.6304	0.0017	0.000 67	0.400 67	1 491.576	2.496	2.468	6.160	19
20	836.6826	0.0012	0.000 48	0.400 48	2 089.206	2.497	2.476	6.183	20
21	1 171.3554	0.0009	0.000 34	0.400 34	2 925.889	2.498	2.482	6.200	21
22	1 639.8976	0.0006	0.000 24	0.400 24	4 097.245	2.498	2.487	6.213	22
23	2 295.8569	0.0004	0.000 17	0.400 17	5 737.142	2.499	2.490	6.222	23
24	3 214.1997	0.0003	0.000 12	0.400 12	8 032.999	2.499	2.493	6.229	24
25	4 499.8796	0.0002	0.000 09	0.400 09	11 247.199	2.499	2.494	6.235	25
26	6 299.8314	0.0002	0.000 06	0.400 06	15 747.079	2.500	2.496	6.239	26
27	8 819.7640	0.0001	0.000 05	0.400 05	22 046.910	2.500	2.497	6.242	27
28	12 347.6696	0.0001	0.000 03	0.400 03	30 866.674	2.500	2.498	6.244	28
29	17 286.7374	0.0001	0.000 02	0.400 02	43 214.343	2.500	2.498	6.245	29
30	24 201.4324	0.0000	0.000 01	0.400 02	60 501.081	2.500	2.499	6.247	30
31	33 882.0053	...	0.000 01	0.400 01	84 702.513	2.500	2.499	6.248	31
32	47 434.8074	...	0.000 01	0.400 01	118 584.519	2.500	2.499	6.248	32
33	66 408.7304	...	0.000 01	0.400 01	166 019.326	2.500	2.500	6.249	33
34	92 972.2225	...	0.000 00	0.400 00	232 428.056	2.500	2.500	6.249	34
35	130 161.1116	...	...	0.400 00	325 400.279	2.500	2.500	6.249	35
∞				0.400 00		2.500	2.500	6.250	∞