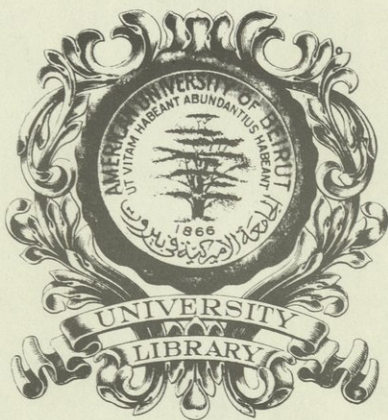




AMERICAN UNIVERSITY  
LIBRARY  
OF BEIRUT

AMERICAN  
UNIVERSITY OF  
BEIRUT

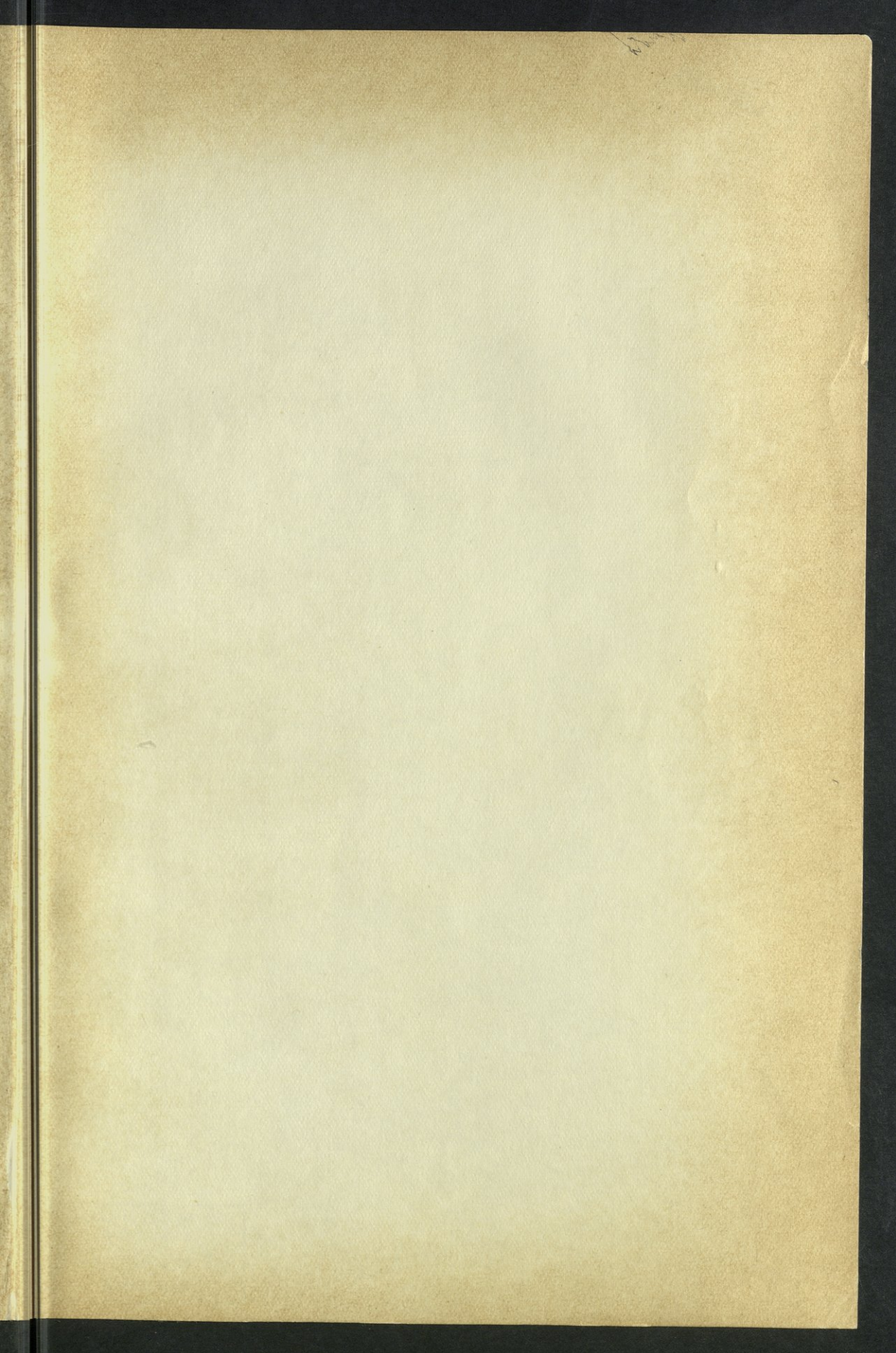




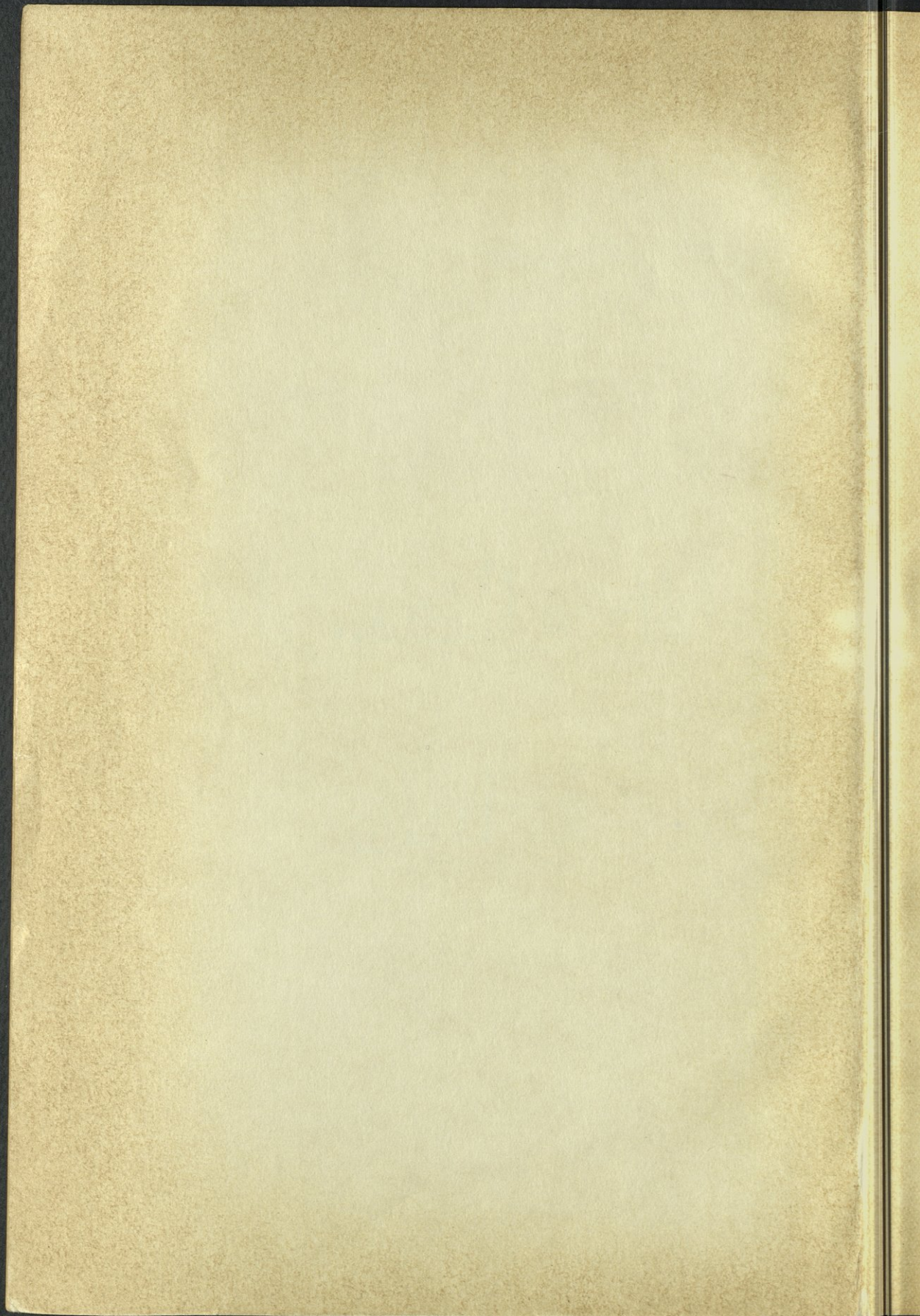
A. U. B. LIBRARY

N. MAKHOUL  
BINDERY  
10 JAN 1970  
Tel. 260458

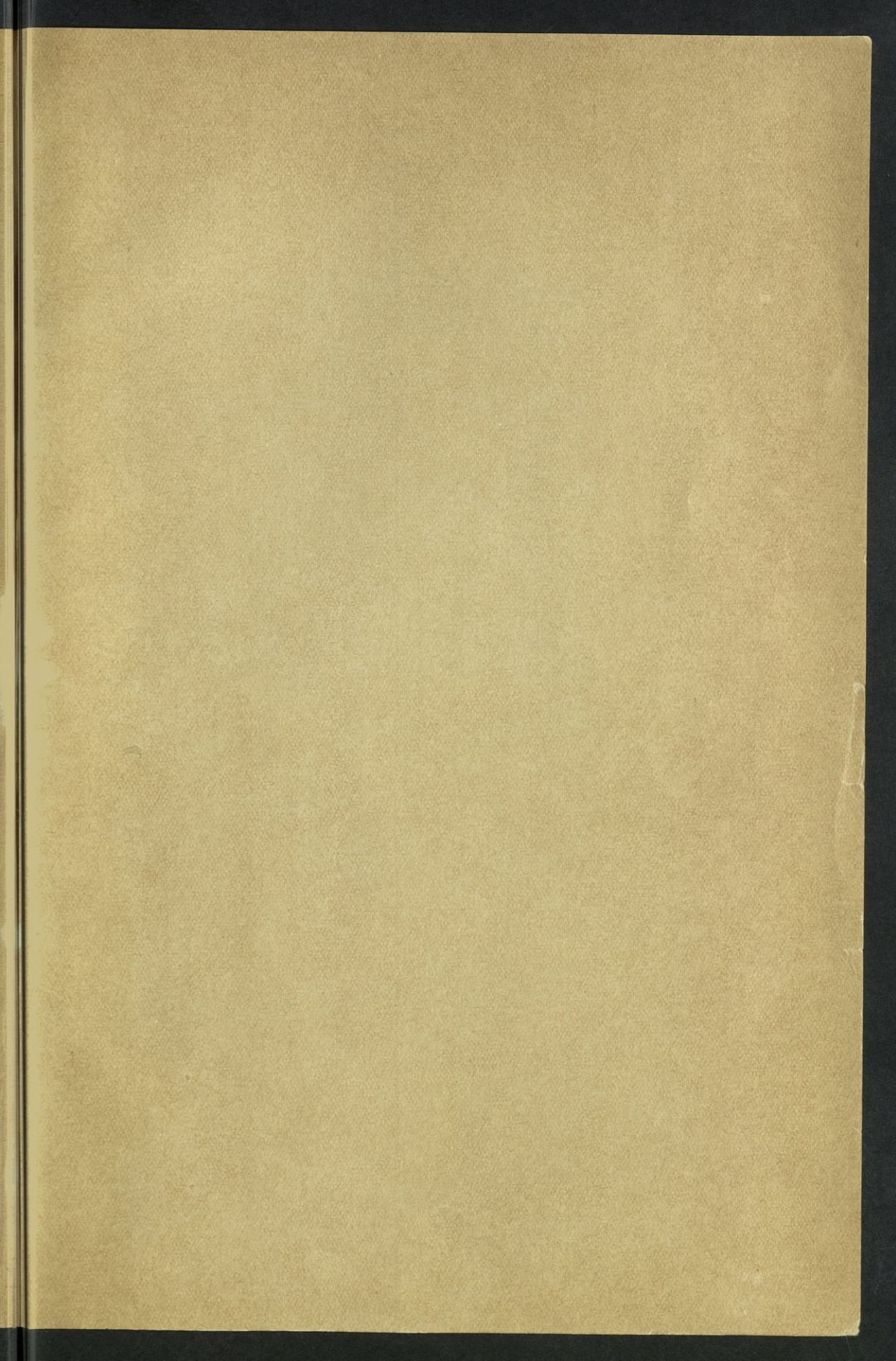














CA  
621.31  
S55mA  
ع.ا



المهندس عنا الشديان

# الماء والكهرباء

## في لبنان







كتابٌ يحوي دراساتٍ قيمةً وضعها مهندسٌ قديرٌ أحبَّ مهنته فسعى لخدمة  
وطنه عن طريقها، ولعل تحقيق مشروعات الكهرباء يُدخل لبنان في عهدٍ جديدٍ  
ذهبي، تأخذنا نشوة العزة إذا قدر لنا المساهمة في تحقيقه بالانتاج الفعال .  
والحكومة جادة في اقامة هذه المشروعات وقد اختصت منها مشروع الليطاني  
بالدور الرئيسي لما يحويه وادي الليطاني من ثروة كامنسة يقتضي ان تحقق كما اعدّها  
الفكر اللبناني بوسائل لبنانية .

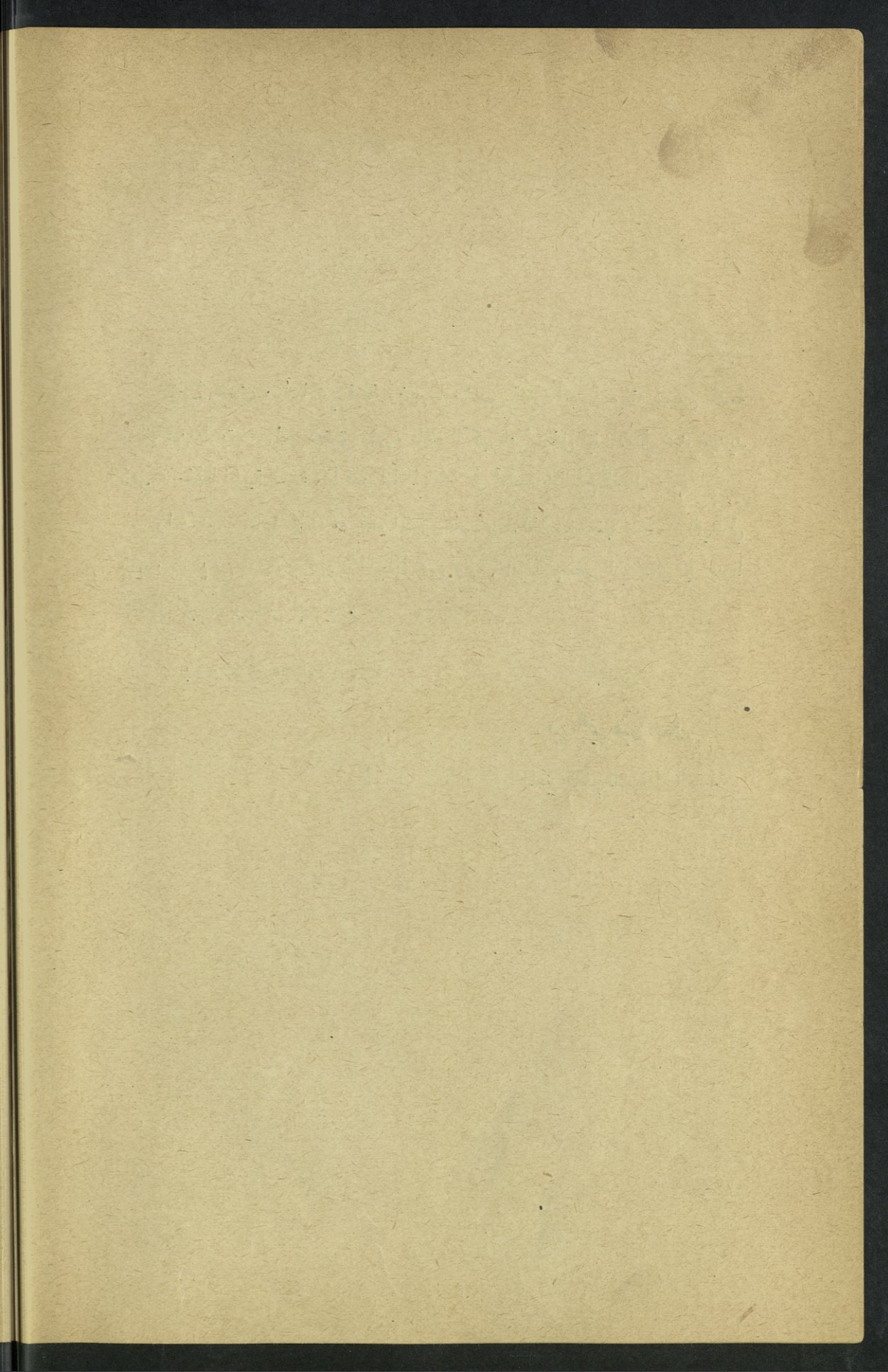
المهندس

بيروت في ١٥ تموز ١٩٥٠

ابراهيم عبير العال

المدير العام للاشغال العامة







## مقدمة الكتاب

### الى اخي اللبناني المقيم والمهاجر

اليك يا اخي اوجه هذا الدرس لاكشف لك عن ثروة بلادك المائتة والكهربائية المهمة ، الضائعة في الوديان والمجاري .

ان واجب اصحاب الفن في كل بلد متمدن يدعوم الى مساعدة اصحاب الثروات للتفتيش على مورد وطني يمكن استثماره لمصلحة الامة .

ولقد رأيت من واجبي الوطني بمناسبة انعقاد المؤتمر الرابع لمهندسي الاقطار العربية في لبنان ، ان اقدم هذا الدرس المتواضع « الماء والكهرباء في لبنان » سائلاً الله ان يسدد خطواتي نحو الصواب ليكون هذا الدرس برنامجاً عملياً اقتصادياً يحققه اللبنانيون من اقطاب المال والاعمال ، مهاجرين ومقيمين ، بمساعدة الحكومة واشرفها .

ان انعقاد مؤتمر المهندسين العرب في لبنان ثم انعقاد مؤتمر المهاجرين اللبنانيين في الوقت نفسه ، وفي عاصمة لبنان نفسها ، هو فرصة فريدة نادرة .

اجتماع دماغ العرب المفكر في الفن والصناعة .

اجتماع ارباب المال ، اللبنانيين ، الذين ساهموا مساهمة فعالة في عمران البلدان التي حلوا فيها وكانوا من ابرز قادتها العمرانيين .

ان انعقاد المؤتمرين المذكورين في نفس الزمان والمكان وبدون سابق قصد ، هو من حظ لبنان ، والحظ يأتي مرة في العمر ، فلا يجب ان نغفله منا .

\*\*\*

لبنان مستودع مياه وطاقة

المياه بوشر بتنظيمها الري والشرب بفضل دائرة المياه في وزارة الاشغال العامة اما الطاقة التي تتولد من مساقط هذه المياه بدون ان تتعارض مع اعمال الري

فهي مهمة ضائعة



[ ان امكانية توليد الطاقة الكهربائية من المساقط المائية الرئيسية في لبنان تبلغ ١٣٤٠ مليون كيلوات ساعة سنوياً كما هو مفصل وثابت بالارقام الواردة في هذا الدرس ، بينما معامل قاديشا والصفاء وزحل ونهر ابراهيم التي تم انشاؤها تنتج ٨٠ مليون كيلوات ساعة فقط في السنة اي بمعدل ٦ بالمائة من امكانية الانتاج العمومي ان معدل استهلاك الطاقة للفرد في لبنان اليوم هو ٦٦ كيلوات ساعة بالسنة المولدة على مساقط مياهه ، بينما نرى الاستهلاك الكهربائي في بعض الدول يفوقنا كثيراً ، فقد بلغ الاستهلاك سنة ١٩٤٩ كما يلي (١) :

- ١ - في فرنسا : ٧٠٨ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٢ - في بريطانيا العظمى : ٩٣٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٣ - في الولايات المتحدة : ٢٢٩٥ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٤ - في سويسرا : ١٨٩١ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٥ - في النرويج : ٤٠٠٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٦ - في بلجيكا : ٩٢٢ كيلوات ساعة للشخص الواحد بالسنة
- ٧ - في الاتحاد السوفياتي : ٣٢٠ ؟ ؟ ساعة للشخص الواحد بالسنة

يمكننا ان نستهلك كامل انتاج الطاقة الكهربائية الممكن توليدها على مساقط المياه في الصناعات الكبيرة والصغيرة وفي الاستعمالات البيئية كالإضاءة والطبخ والتدفئة والتبريد ، وفي دقش المياه من اعماق الارض ومن وديانها وتحويلها الى الارض العطشى لتروى وتعطي الانتاج الزراعي الكامل .

[ ان تعميم الكهرباء في القرى والمدن يوفر على المستهلك اللبناني ٤٥ مليون ليرة لبنانية سنوياً ويجب اليه ارضه وقربته ويجعله ان يحتفظ بالبقية الباقية من اخلاقه اللبنانية الشرقية التي اضعها في المدينة ٠٠٠٠

وفي حالة استعمال الكهرباء يوفر قطع ٣٥٠ الف شجرة من احراننا التي

باتت جرداء ]

[ ان لدينا من الطاقة الكهربائية ما يوازي ٤٠٠ الف طن بتول مكرر سنوياً

١ - ان هذه الارقام مأخوذة من مكتب الخبيرين العالمين : رتشين وشاتلان - باريس .



فهل للمملكة العربية السعودية مثل هذه الثروة على ممر الستين؟  
ان لبنان مفتقر الى الصناعة . وهذه الصناعة لا تقوم الا بوجود القوى المحركة  
ان لبنان يصبح حراً سيداً متى كثرت صناعته

اني لا تزنج بهذا الجواب الملكي الذي اجاب به صاحب الجلالة الملك العادل  
عبد العزيز آل سعود منذ ستة عشر عاماً وفدأً لبنانياً سورياً ذهب اليه اذذاك  
يطلب من جلالاته شد ازره للتخلص من نير الاستعمار . قال جلالاته :

« متى كسوتكم ابدانكم من صنع بلادكم »

« ومتى انشأتم المصانع من اموالكم في بلادكم »

« ومتى استغنيتم عن جلب حاجاتكم الضرورية من الخارج وصنعتموها في بلادكم  
عندئذ اكون مستعداً لاطرح لكم المستعمر في البحر ... »

اجل ! لقد وضع هذا المليك الحكيم يده مكان الألم وشرح اسباب العلة ،  
ووصف لها العلاج الشافي .

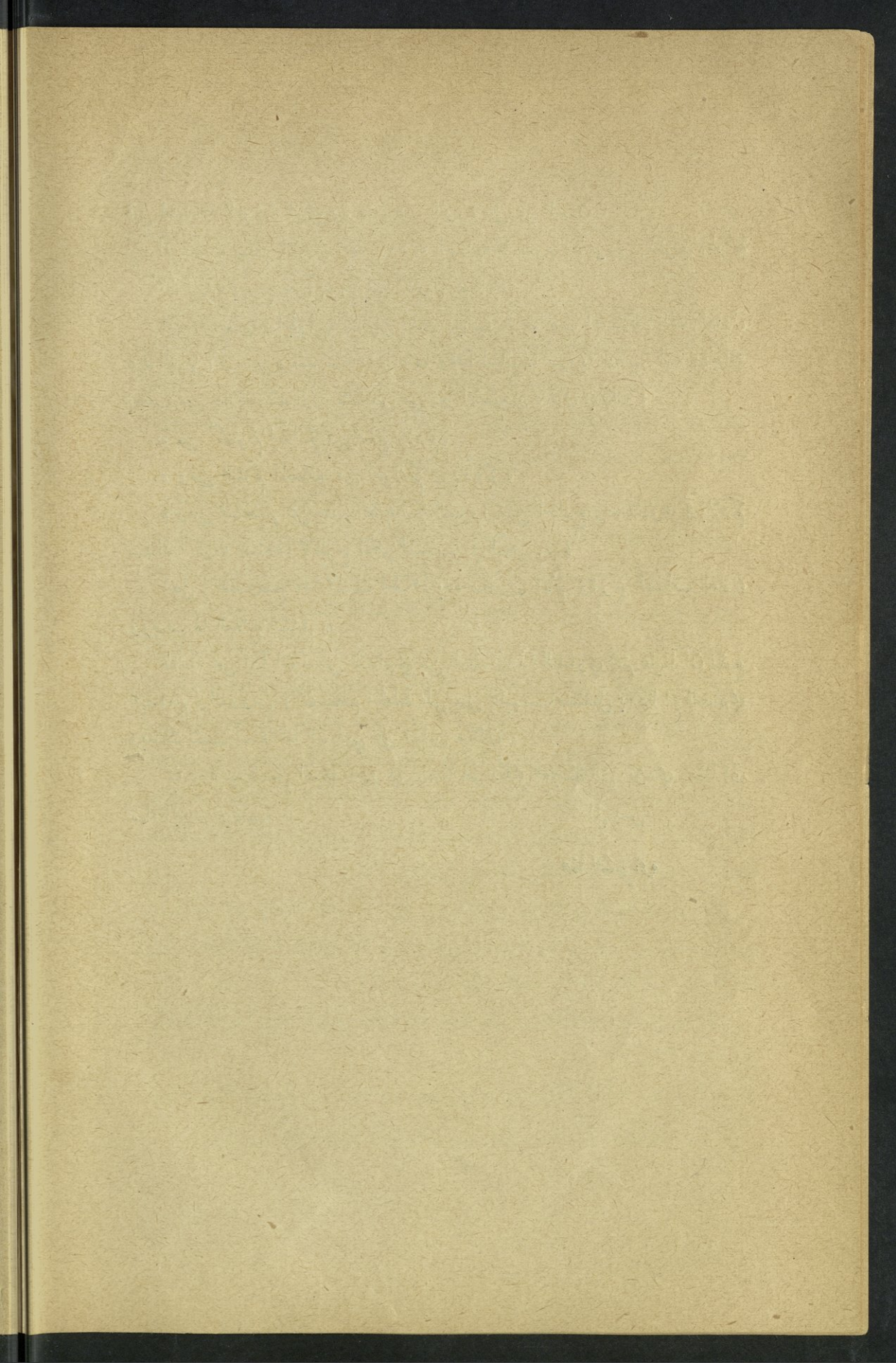
فعلينا نحن اذاً ان نسعى للتداوي من العلة . وهذا التداوي يحتم علينا ان نضع  
التصاميم والدروس وان ننظم الخطط التي يبني عليها مستقبل بلادنا الاقتصادي  
وبذلك نثبت استقلالنا السياسي على اساس مكين .

ان دولاب العمل الذي يدور في ارضنا هو تلك العجلة التي تؤذي بامتنا الى  
سواء المجد والرفاهية .

المهندس

عنا الشربان







## المياه في لبنان

« وجعلنا من الماء كل شيء حي »

### الينابيع وتكوينها

يختزن قسم من مياه الشتاء الأرض الصخرية المشققة والأرض الترابية، ويجري في المسالك المتعرجة الدقيقة بين الحصى والتراب وجذوع الأشجار ويظل منساباً ليصطدم بحاجز صخري صلب لا تشقق فيه، أم بحاجز دلتا في لا تختزقه المياه فتتجمع المياه عندئذ وتتسع بهذا الحاجز طولاً وعرضاً وعلى ممر السنين فتكون عندئذ خزاناً، أما كبيراً وأما صغيراً حسب طبيعة الأرض إلى أن تتصل بمخرج في أحد المنحدرات فتجري ينبوعاً - صيفاً وشتاء - ويكون اندفاع المياه منه بنسبة التخزين، ثم تفتح المياه مجاريها في الأرض المنحدرة لتجري وتصب في البحر الذي منه تبخرت بفعل حرارة الشمس ثم تساقطت شتاء من الغيوم .

وهكذا يغذي بفعل هذا الدوران سنة فسنة التجمع المائي أو الخزان الطبيعي الذي اصطلاحنا على تسميته ينبوعاً .

إن المياه التي تختزن الأرض وتؤلف بحيرة لا تتصرف بكاملها إلى الخارج بل يبقى قسم منها في جوف الأرض تحت مسطح مخرجها، وقسم يتبع المجاري والشقوق المجاورة للخزان المجمعة فيه . فإذا وجدت المياه مخرجاً آخر في موضع مناسب تجري ينبوعاً آخر يكون اندفاع المياه منه بنسبة ما يأتيه من المياه في تلك المجاري والشعاب .

وقسم يتبع مجاري أخرى قد تكون عميقة فيفيض في هذه الأعماق ولا يخرج له

\*\*\*



- ١ - مساحة لبنان العامة هي ١٠٥٠٠ كيلو متر مربع
- ٢ - عدد الايام الممطرة في لبنان سنوياً من ٨٠ الى ٨٥ يوماً
- ٣ - متوسط ما يهطل من امطار الشتاء ٧٥ سنتيمتراً
- ٤ - كمية المياه التي تهطل سنوياً على لبنان ٨٠٠٠ مليون متر مكعب تقريباً
- ٥ - كمية ما يندفع من المياه في الانهر والجداول والمنحدرات سنوياً ٣٨٠٠ مليون متر مكعب
- ٦ - كمية المياه التي تدفعا ينابيع الكبيرة والصغيرة سنوياً دفعاً طبيعياً ٢١٠٠ مليون متر مكعب
- ٧ - اندفاع المياه من الينابيع منذ شهر نيسان حتى شهر تشرين الاول (فصل الري) ٠.٧٠٪ من الاندفاع الطبيعي او ما يعادل ١٢٦٠ مليون متر مكعب .
- ٨ - يكون الاندفاع في الثانية بفصل الري ستة اشهر :
$$81 = \frac{126000000}{180 \times 87400}$$
٨١ متراً مكعباً بالثانية، تروي مساحة ارض قدرها ١٦٠٠٠٠ هكتار . ( ١٥ ٪ من مساحة لبنان )
- ٩ - المياه الباقية في جوف الارض والتي لا تظهر للخارج ٨٤٠ مليون متر مكعب .
- ١٠ - بصورة اجمالية كل نبع في لبنان قابل لازدياد واندفاع مياهه اذا صار جمعها والدخول بنفق ضمن الارض .



## مساحات الارض الزراعية والحرجية في لبنان

( عن تقويم وزارة الزراعة اللبنانية )

المساحة الممكن استغلالها : ٤٠٠ ٠٠٠ هكتار

المساحة المستغلة : ٢٢٥ ٠٠٠ هكتار

مقسمة كما يلي :

المواقع	الارتفاعات عن سطح البحر	المساحة الممكن استغلالها	المساحة المستغلة
الاراضي الساحلية	اقل من ٣٠٠ متر	٤٠ ٠٠٠ هكتار	٢٥ ٠٠٠ هكتار
الاراضي المعتدلة	لغاية علو ٧٠٠ متر	٥٠ ٠٠٠ هكتار	٢٥ ٠٠٠ هكتار
الاراضي الجبلية	من ٧٠٠ الى ١٨٠٠ م	١٦ ٠٠٠ هكتار	٥ ٠٠٠ هكتار
سهل البقاع	من ٨٠٠ الى ١١٠٠ م	١٥ ٠٠٠ هكتار	١٢ ٥٠٠ هكتار
		٢ ٠٠٠ هكتار	٢٢٥ ٠٠٠ هكتار

من المساحة المستغلة يوجد : ٣٠ ٠٠٠ هكتار فقط مروية .

١٩٥ ٠٠٠ هكتار بعلية .

نسبة الاراضي المروية الى الاراضي المستعملة : ١٤ .٪

مساحة الاحراج في لبنان : ٧٥٠٠ هكتار

مساحة بساتين الزيتون : ١٦ ٠٠٠ هكتار

النسبة المثوية للمساحات الممكن استغلالها والمستغلة والمروية

والممكن ربيها لمساحة لبنان العمومية

$$١ - \text{الاراضي الممكن استغلالها} : \frac{٤٠٠٠٠٠}{١٠٥٠٠٠٠} = ٣٨ .٪ \text{ من مساحة لبنان}$$

العمومية .



٢ - الاراضي المستغلة :  $\frac{225000}{1050000} = 0.22$  من مساحة لبنان العمومية

٣ - الاراضي المروية :  $\frac{30000}{1050000} = 0.3$  من مساحة لبنان العمومية

٤ - الاحراج :  $\frac{7500}{1050000} = 0.007$  بالالف من مساحة لبنان العمومية

٥ - بساتين الزيتون :  $\frac{16000}{1050000} = 0.015$  بالمئة من مساحة لبنان العمومية

المساحة الممكن ربيها من مياه الانهر والجداول :  $\frac{160000}{1050000} = 0.15$



## انهر لبنان

ابتداء من الشمال الى الجنوب فالبقاع



المياه التي يدفعها بالسنة	طول مجرأه	النهر	المياه التي يدفعها بالسنة	طول مجرأه	النهر
مليون م <sup>٣</sup>	كيلومتر		مليون م <sup>٣</sup>	كيلومتر	
٣٠	٣١	نهر الدامور	١٦٠	٥٨	نهر الكبير
٢٧	٤٨	نهر الاولي	٣٢	٢٢	نهر الحريبه
٤٠	٢٥	نهر الزهراني	٢٨	٢٠	نهر عرفه
٣٠	١٥	نهر ابو الاسود	١٢٥	٢٤	نهر البارد
٣٦٠	١٤٥	نهر الليطاني	١٠٠	١٨	نهر الموسى
٥٠	٢١	نهر الحاصباني	٨٥	٤٢	نهر ابو علي
٧٠	٤	بركة اليمونة	٤٥	٣٨	نهر الجوز
٢٧		نبع رأس العين بعلبك ...	١٣٥	٣٠	نهر ابراهيم
٢٩٠	١٦	نهر العاصي	١٠٥	٣٠	نهر الكلب
			٤٥	٢٤	نهر بيروت

ان هذا الجدول تقريبي، لا يمكن ضبطه .

اذا جمعت مياه الينابيع في مجاريها تحت الارض يزداد اندفاعها بمعدل اقله

٢٥ ٪، وان المساحة الممكن ريفا تفوق ١٦٠ الف هكتار بينما يوجد فقط ٤٠

الف هكتار يشملها الري .



لقد حققت دائرة المياه في وزارة الاشغال العامة مشاريع عظيمة مثل مشروع اليمونه - القاسمية - نهر الجوز - عكار - كما حققت عدداً كبيراً من المشاريع الصغيرة وهي تستعد لتحقيق جميع المشاريع المائية كمشاريع الري ، ومشاريع جلب مياه الشفة الى المواضع المحرومة منها وهي قد وضعت وتضع على التوالي التصاميم والدروس لهذه الغاية ولن يمضي عشر سنوات حتى تكون مياه الشرب قد عمّت جميع القرى ومراكز الاصطيف .





## الكهرباء في لبنان



توليد الطاقة الكهربائية على مساقط المياه بدون ان تتعارض مع الري في مجاري  
الانهر التالية :

### ١ - نهر البطلاني : ثلاثة مساقط :

الاول : في وادي يحمر البقاع ، بعد التخزين الاول قرب مسحمر

الثاني : تحت مرجعيون قرب جسر الخردلي

الثالث : على الضفة اليمنى بعد انعكاف النهر قبالة الطيبه

٢ - **اليهودية** : مسقط واحد فوق حوض توزيع مياه الري

٣ - **العاصي** : مسقط واحد قرب جسر الهرمل - الضفة اليسرى .

٤ - **البارد** : ثلاثة مساقط :

الاول : في وادي القطين تحت سير الضنيه - الضفة اليمنى .

الثاني : في اول وادي موسى

الثالث : في وادي نهر البارد - بوشر بتنفيذه

٥ - **نهر قاديشا** - ابو علي : ستة مساقط :

الاول : قرب بشري . قائم منذ سنة ١٩٢٩

الثاني : وادي مار اليشع - بشري - الضفة اليسرى من نهر قاديشا

الثالث : تحت بلوزا - الضفة اليمنى من وادي قاديشا

الرابع : قرب ملتقى النهرين - الضفة اليمنى من وادي قاديشا

الخامس - معمل ابو علي . قائم منذ سنة ١٩٣٠

السادس - تحت بشنين - الضفة اليمنى من نهر ابو علي .



٦ - نهر الجوز : مسقطان

الاول - باسفل شلالات كفر حلدا

الثاني - وادي بقسما - بوشر بتنفيذه من قبل شركة تربية سكا

٧ - نهر ابراهيم : ثلاثة مساقط

الاول - في اول منخفض جني

الثاني - الضفة اليمنى من النهر ، فوق مأخذ مياه المسقط الثالث

الثالث - الضفة اليمنى من النهر - تم انشاؤه سنة ١٩٤٩

٨ - نهر الصفا : مسقط واحد

تم انشاؤه سنة ١٩٣٣ ( شركة كهرباء بيروت )

٩ - البردوني - زهد : مسقط واحد ، تم انشاؤه سنة ١٩٢٨

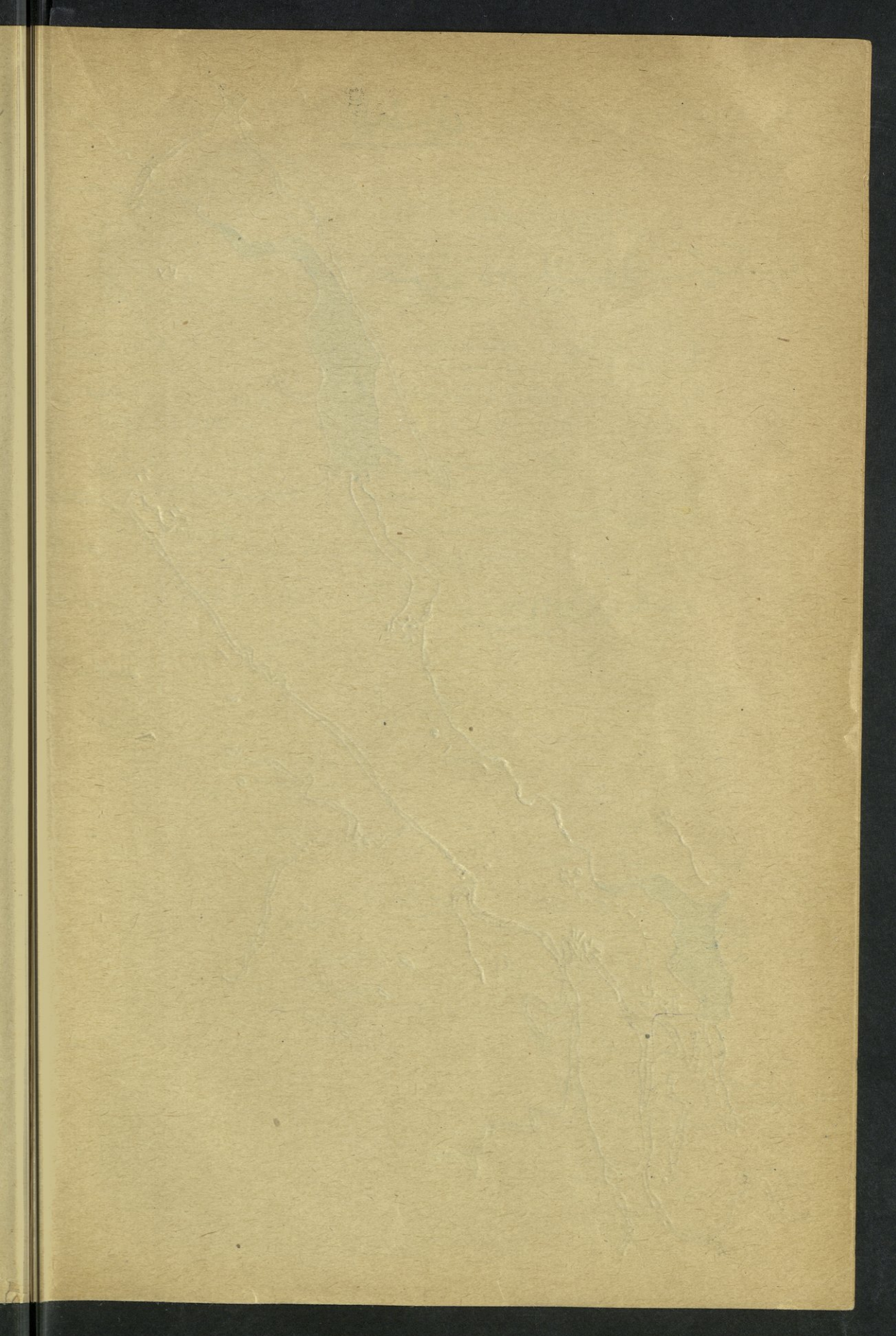
ان الدرس يشمل ايضاً المساقط غير المتممة ، كما سيأتي بيانه .













## البيطاني

تتفجر مياه نهر البيطاني من اسفل منحدر جبل صنين الشرقي على بعد ١١ كيلو متراً من مدينة بعلبك للغرب ومن نقطة علوها الف متر عن سطح البحر .  
تزداد المياه من الينابيع الجارية من المنحدرات الشرقية لجبال صنين والكنيسة والباروك ومن بعض الينابيع القليلة الجارية من الجبل الشرقي .  
من اول منبع المياه (علو ١٠٠٠ متر ) لغاية جسر القرعون ( علو ٨١١ متراً )  
وعلى طول ٦٥ كيلو متراً تروي الاراضي المجاورة للنهر ويبقى الفائض من المياه جارياً نحو البحر .

من جسر القرعون ( ٨١١ ) الى القاسمية ( بطول ٧٣ ) كيلو متراً تجري مياه البيطاني في مضيق صخري عميق وبانحدار كاف حيث لا يوجد من الاراضي الزراعية على طول هذا المجرى سوى بعض مساحات ضيقة لا اهمية لها وعدد قليل من الطواحين ( ٣٠ ) علو مصب كل منها من ٦ الى ٧ امتار .

لقد وضع الصديق العزيز والمهندس القدير ابراهيم بك عبد العال مدير الاشغال العامة درساً مستفيضاً عن نهر البيطاني ونشره في كتاب يجدر بكل مهندس او مفكر الاطلاع عليه ، والتعمق في درسه . وقد قرر ابراهيم بك عبد العال في نتيجة درسه هذا اتباع خطة تخزين المياه في مجرى النهر باقامة سدين :

السد الاول : في المضيق الواقع على بعد ثلاثة كيلو مترات من قرية سحمر

حيث يبلغ علو السد خمسين متراً ويخزن ١٢٥ مليون متر مكعب

السد الثاني : تحت جسر الخردلي . علوه خمسون متراً ويخزن ٨٣ مليون

متر مكعب من المياه .

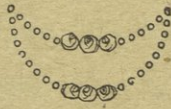


السد الاول : ينظم اندفاع المياه بـ ١٢ متراً مكعباً بالثانية بعد اخذ مياه الري للبقاع الجنوبي .

السد الثاني : ينظم اندفاع المياه بـ ٢٢ متراً مكعباً بالثانية .

عندما وضعت درس مشروع كهرباء لبنان المعروف بمشروع المعاصري لم اكن محبداً طريقة تخزين المياه التي وضعها ابراهيم بك عبد العال ولكن بعد ان درستها عن قرب حببتها ووافقت عليها اذ بهذه الطريقة ينتظم الاندفاع المائي ويعلو المسقط ٢٢ متراً عامودياً عن العلو الذي كان مقرراً بدون تخزين وتقتصر قنطرة الجر وبالنتيجة يكون الانتاج اكبر .

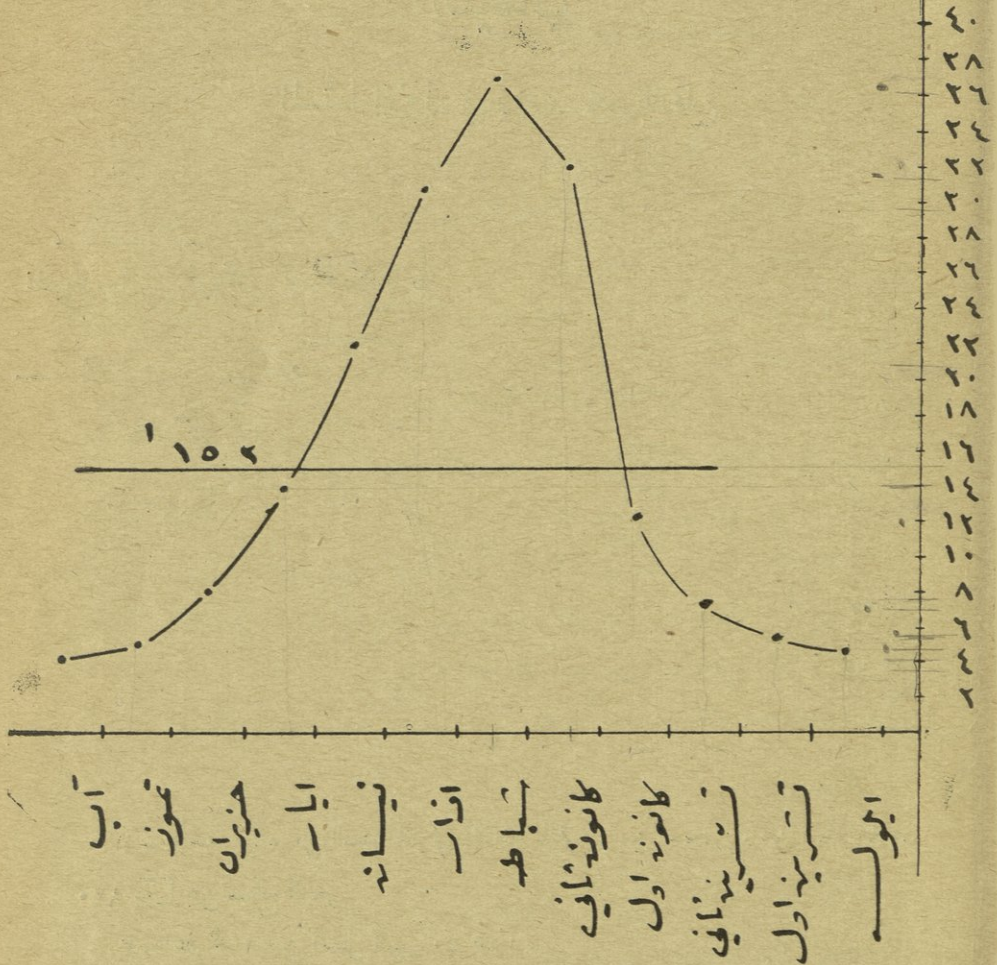
اما تفاصيل المعامل الثلاثة في مجرى اليبطاني ابتداء من الخزان قرب سحمر الى القامبية فهي كما تراها بالرسم بجانبه :





# مصدر تصريف مياه نهر الليطاني

متوسط ٨ سنوات ٣٩ - ٤٧



١٣٨	ايار	٣٢٠	كانون الثاني	٤٧	ايلول
٠٨٠	حزيران	٣٦٩	شباط	٥٦	تشرين الاول
٠٥٢	تموز	٣٠٧	اذار	٧٣	تشرين الثاني
٤٢	آب	٢٢٠	نيسان	١٢٢	كانون الاول







٦- كمية المياه في الخزان من فوق المأخذ ١١٩ مليون متر مكعب .

٧- يكون تصريف المياه المنظم ١١٥٧ م مكعب بالثانية .

٨- طول قناة الجر ١٠٠٠٠ متر وانحدارها:  $\frac{1}{1000}$

٩- علو حوض الضغط عن سطح البحر ٨١٠ امتار .

١٠- علو ارض المعمل عن سطح البحر ٥٨٠ م

١١- علو المصب ٢٣٠ متراً والعلو الصافي العامودي ٢٢٦ متراً .

١٢- طول قسطل الضغط ٣٨٠ متراً وقطره الداخلي ٢٣٥ سنتيمتراً .

اما توليد الطاقة الكهربائية فيصير حسب الطلب . ومن الموافق اخذ المياه من السد بواسطة سكر يعطي من ٦ امتار الى ١٨ متراً مكعباً بالثانية . لذلك يجب اعتبار القناة لتصريف ١٨ متراً مكعباً بالثانية وهذا هو الحد الاعلى بالنهار للتصريف اي ٦ امتار بمدة ١٢ ساعة و ١٨ متراً بمدة ١٢ ساعة فيكون متوسط التصريف المنظم ١٢ متراً مكعباً بالثانية .

ان هذا الترتيب هو ضروري لانه لا يعقل مها كانت طلبات استهلاك الطاقة كبيرة ان تدور المجموعات مدة ٢٤ ساعة باليوم لتصريف ١٢ متراً مكعباً بالثانية ولثلا يفرغ الخزان بدون فائدة يصار الى هذا الترتيب .

وللسبب نفسه يؤخذ قسطل الضغط ليتصرف ١٨ متراً مكعباً بالثانية .

### قناة الجر

طولها ١٠٠٠٠ متر وانحدارها:  $\frac{1}{1000}$

مقطعها المائي ٨١١٠ امتار مربعة

سرعة المياه فيها لتصريف ١٨ متراً بالثانية: ٢٥٣٠ متراً بالثانية .

يكون تصريف القناة: ١٨٥٧ متراً مكعباً بالثانية .



### درس حوض الجمع بالقرب من حوض الضغط

ان الوقت اللازم لايصال المياه من السد الى حوض الضغط :

$$. \text{ثانية } ٤٣٥٠ = \frac{١٠٠٠٠}{٢,٣}$$

لما يكون تصريف القناة ٦ امتار مكعبة بالثانية ويصير طلب طاقة اضافي يمكن استعمال المياه المخزنة في حوض الجمع لبيئنا تصل المياه من السد الى الحوض . ان كمية المياه الواجب تخزينها بالقرب من حوض الضغط تكون لمدة :

$$\text{ثانية } ٢١٧٥ = \frac{٤٣٥٠}{٢}$$

باعتبار تصريف ١٨ متراً مكعباً بالثانية منها ٦ امتار موجودة دائماً بالقناة و ١٢ متراً اضافياً . فيكون حجم التخزين :

$$٣ \text{ م } ٢٦١٠٠ = ١٢ \times ٢١٧٥$$

والمجموعات تلي الطلب بتوليد الطاقة الكهربائية ( الحد الاعلى ) بمدة :

$$. \text{دقيقة } ٣٦ = \frac{٢١٧٥}{٦٠}$$

اذن ، بعد طلب الطاقة الاضافية بمدة ٣٦ دقيقة يصير استعمال مياه الخزان قرب حوض الضغط مدة ٣٦ دقيقة ايضاً لبيئنا تصل المياه المطلوبة من السد وتحل محل المياه التي كانت موجودة في الحوض . وبهذه الطريقة يعود حوض الضغط الى حالته الاولى قبل استعمال مياهه ولا خوف على المجموعات الكهربائية من الوقوف ولا على قسطل الضغط من الفراغ .

### قسطل الضغط

١ - القطر الداخلي ٢,٣٥ متراً

٢ - سرعة المياه عند خروجها ٤,٥٠ متراً بالثانية ( هذه السرعة مسموح بها )



- ٣ - التصريف بالثانية ١٨٥٥ متراً مكعباً .
- ٤ - سماكة القسطل من الاسفل ٣٦ ميليمتر
- ٥ - سماكة القسطل من الاعلى ١٠ ميليمتر
- ٦ - السماكة المتوسطة ٢٣ ميليمتر
- ٧ - وزن متر الطول ١٤٤٠ كيلو
- ٨ - وزن القسطل بكامله :  $١٤٤٠ \times ٣٨٠ = ٥٤٧$  طناً

### المجموعات الكهربائية

ثلاثة مجموعات : كل مجموعة تدور بتصريف ٦ امتار مكعبة بالثانية .

$$\text{قدرة المجموعة : } \frac{٠.٨٦ \times ٦٠٠٠ \times ٢٢٦}{٧٥} = ١٥٥٠٠ \text{ حصان}$$

يكون : مجموعتان تدوران بالتساوي بقدرة ٣١٠٠٠ حصان ( ٣م١٢ )

ثلاث مجموعات تدور بالتساوي بقدرة ٤٦٥٠٠ حصان ( ٣م١٨ )

يكون الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة باعتبار التصريف المنظم ٣م١٢ .

$$( ٢ \times ١٠٨٥٠ ) = ٨٠٠٠ = ١٧٣٦٠٠٠٠٠ \text{ كيلوات ساعة .}$$





## الدرس الاقتصادي

اولا - الانشاءات المدنية :

ليرة لبنانية

- ١ - مأخذ المياه من السد مع حوض كسر سرعة المياه = ٠٠٥٠ ٠٠٠٠
- ٢ - القناة المكشوفة  $180 \times 8700$  = ١٥٦٦ ٠٠٠٠
- ٣ - القناة نفق  $300 \times 1300$  = ٠٣٩٠ ٠٠٠٠
- ٤ - حوض التجمع والضغط حجم ٢٩٠٠٠٠ متر مكعب = ٠٢٠٠ ٠٠٠٠
- ٥ - الطريق الى المعمل طول ٦٠٠٠ متر عرض ٧ امتار = ٠٤٠٠ ٠٠٠٠
- ٦ - المعمل  $20 \times 60$  مع بيوت السكن = ٠٣٥٠ ٠٠٠٠
- ٧ - استملاكات مختلفة = ٠٠٨٠ ٠٠٠٠

٣٠٣٦٠٠٠

٠٤٦٤ ٠٠٠٠ =

غير ملحوظ وفوائد مال ودروس

٣,٥٠٠,٠٠٠

ثانيا - الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

ليرة لبنانية

طن

- ١ - قسطل الضغط  $3000 \times 547$  = ١٦٤١٠٠٠
- ٢ - المجموعات الكهربائية متممة : =
- ٣  $15000 \times 3 = 45000$  حضان
- يكون :  $115 \times 46500$  = ٥٣٤٧٥٠٠ =

٦٩٨٨٥٠٠

٠٥١١٥٠٠

هوالك وغير ملحوظ

٧,٥٠٠,٠٠٠



مراجعة :	ليرة لبنانية
	٣ ٥٠٠ ٠٠٠
	الانشاءات المدنية :
	الانشاءات الكهربائية
	الميكانيكية :
	٧٥٠٠ ٠٠٠
	١١ ٠٠٠ ٠٠٠

### مصاريف التوليد العمومية السنوية :

تقسم هذه المصاريف الى ثابتة وغير ثابتة .  
المصاريف الثابتة :

استهلاك رأس المال لمدة ٧٥ سنة  
الاستهلاك الصناعي للانشاءات  
الصيانة والترميم للانشاءات  
فائدة رأس المال المدفوع ٠.٦٪

تعاادل ١١ بالمائة من رأس المال

ليرة لبنانية

١ ٢١٠ ٠٠٠

يكون :  $11 \times 1100000 = 0,11$

المصاريف غير الثابتة :

٠ ١١٠ ٠٠٠

الادارة - المكتب الفني - النواظير ٠,٠١ =

١ ٣٢٠ ٠٠٠

### الكلاف توليد الكيلوات - ساعة في المحل

الانتاج الكامل السنوي : ١٧٣ مليون كيلوات - ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ١٥٠٠٠ كيلوات

المصاريف الثابتة السنوية : ١ ٢١٠ ٠٠٠ ليرة لبنانية

المصاريف غير الثابتة : ١١٠ ٠٠٠ ليرة لبنانية



تكون اكلاف توليد الكيلوات ساعة في المعمل حسب ساعات الاستعمال .  
مع العلم بان عدد ساعات السنة ٨٧٦٠ ساعة :

ساعات الاستعمال بالسنة	اكلاف الكيلوات ساعة	ساعات الاستعمال بالسنة	اكلاف الكيلوات ساعة
٣٠٠٠	٢,٧٥ غروش	٦٠٠٠	١,٤٠ غروش
٤٠٠٠	٢,٠٧ »	٧٠٠٠	١,٢١ »
٥٠٠٠	١,٦٧ »	٨٠٠٠	١,٠٧ »

ساعات الاستعمال بالسنة	تعاادل ساعات باليوم	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٩	١٣٥٠٠٠	٤٠٥٠٠٠٠	٤٨٦٠٠٠٠٠
٤٠٠٠	١٢	١٨٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠٠	٦٤٨٠٠٠٠٠
٥٠٠٠	١٥	٢٢٥٠٠٠	٦٧٥٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	١٨	٢٧٠٠٠٠	٨١٠٠٠٠٠	٩٧٢٠٠٠٠٠
٧٠٠٠	٢١	٣١٥٠٠٠	٩٤٥٠٠٠٠	١١٣٤٠٠٠٠٠
٨٠٠٠	٢٤	٣٦٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠٠	١٢٩٦٠٠٠٠٠

هذا باعتبار الدوران ٣٣٣ يوما بالسنة ومتوسط قدرة المجموعات المنتجة  
١٥٠٠٠ كيلوات وتصريف منظم ٩٠٠٠ ليدر بالثانية .

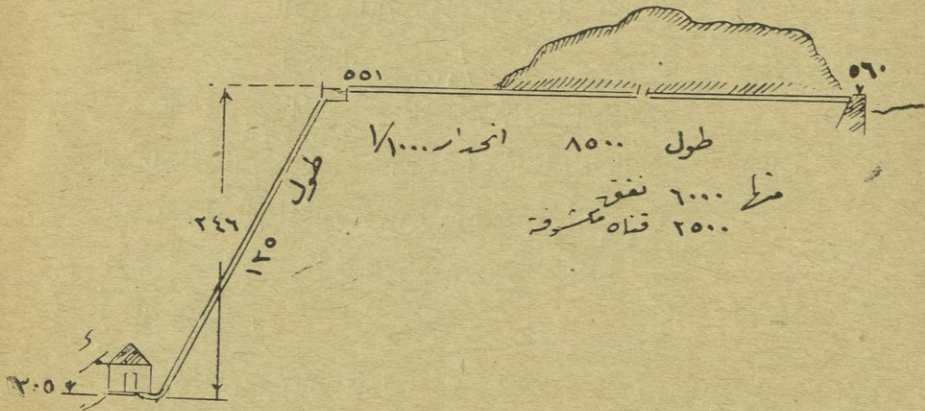


# البيطاني

## المسقط الثاني - فوق جسر الخردلي

تتصرف المياه من المعمل الاول وتجري في الوادي مضافة اليها بعض الينابيع من الضفة اليمنى ومن جوار قرية « بلاط » بصير تحويلها على الضفة اليسرى من النهر .

## البيطاني - المعمل الثاني في الخردلي



١ - علو نقطة مأخذ المياه (الضفة اليسرى من النهر) ٥٦٠ متراً عن سطح البحر

٢ - طول قناة الجر : نفق ٦٠٠٠ متر }  
 قناة ٢٥٠٠ متر }



- ٣ - علو حوض الضغط : ٥٥١ متراً عن سطح البحر  
٤ - علو ارض المعمل ٣٠٥ امتار عن سطح البحر  
٥ - علو المصب عمودياً ٢٤٦ متراً  
٦ - علو المصب الصافي بعد الضيعان بالقساطل ٢٣٦ متراً  
٧ - طول قسطل الضغط ( قطره الداخلي ٢,٣٥ متراً ) ١٢٥٠ متراً  
التصريف المنظم في السد الاول قرب سحمر ١٢ متراً مكعباً بالثانية  
تضاف مياه من مخرج المعمل الى المآخذ الثاني ٥٣ متراً مكعباً بالثانية  
يكون التصريف المنظم ١٥ متراً مكعباً بالثانية

### الارتفاعات المرئية :

سد التحويل : طوله ٧٠ متراً ، علوه عن ارض النهر ٩ امتار  
قناة الجر :

المقطع المائي ٩ امتار مربعة

الانحدار  $\frac{1}{1000}$

سرعة المياه في القناة ٣٥ متراً بالثانية

تصريف القناة يكون : ٢١ متراً مكعباً لاعلاها

التصريف الاعلى المطوب ١٨ متراً مكعباً بالثانية

حوض الضغط : حجمه ١٨٠٠٠٠ متراً مكعباً

قسطل الضغط :

القطر الداخلي ٢,٣٥ متراً

سرعة المياه عند خروجها من القسطل ٤٥٠ متراً بالثانية

تصريف القسطل ١٨٦٥ متراً مكعباً بالثانية

سماكة القسطل من اسفل ٤٠ ميليمترا

سماكة القسطل من اعلى ١٠ ميليمترا

السماكة المتوسطة ٢٥ ميليمترا



وزن متر القسطل المتوسط ١٥٧٥ كيلو  
وزن كامل القسطل ١٩٧٠ طنا

المجموعات الكهربائية : ثلاث مجموعات كل واحدة تدور بتصريف ٧٥٠٠  
ليترا بالثانية

قدرة المجموعة الواحدة : ٢٠.٠٠٠ حصان  
تدور مجموعتان بالتساوي قدرتهما ٤٠.٠٠٠ حصان  
تبقى مجموعة واحدة احتياطية قدرتها ٢٠.٠٠٠ حصان  
الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة باعتبار التصريف المنظم ١٥ م<sup>٣</sup>  
( ٢ × ١٤٠٠٠ ) = ٨٠٠٠ = ٢٢٤ مليون كيلوات ساعة .

### المرسى الاقتصادي

<u>ليرة لبنانية</u>		<u>الانشاءات المدنية</u>
٠٣٠٠٠٠٠	=	١ - سد مأخذ المياه
٢٤٠٠٠٠٠	=	٢ - نفق ٦٠٠٠ متر
٠٥٠٠٠٠٠	=	قناة مكشوفة ٢٥٠٠ متر
٠٠٥٤٠٠٠	=	٣ - حوض التجميع والضغط حجم ١٨٠٠٠ م <sup>٣</sup>
٠١٢٠٠٠٠	=	٤ - الطريق الى المعمل
٠٣٧٠٠٠٠	=	٥ - المعمل وبيوت السكن
٠٠٥٠٠٠٠	=	٦ - استملكات مختلفة
<u>٣٧٩٤٠٠٠</u>		
٠٤٠٦٠٠٠	=	غير ملحوظ وفوائد مال ودروس
<u>٤٢٠٠٠٠٠</u>		



### الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :

ليرة لبنانية	طن	
٥٩١٠٠٠٠	=	٣٠٠٠ × ١٩٧٠ : قسطل الضغط :
٦٩٠٠٠٠٠	=	١١٥ × ٦٠٠٠٠ : المجموعات :
<hr/> ١٢٨١٠٠٠٠		
٤٩٠٠٠٠		غير ملحوظ
<hr/> ١٣٣٠٠٠٠٠		

مراجعة : ليرة لبنانية

٤٢٠٠٠٠٠	:	الانشاءات المدنية :
١٣٣٠٠٠٠٠	:	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :
<hr/> ١٧٥٠٠٠٠٠		

مصاريف التوليد العمومية السنوية

ليرة لبنانية	
٩٩٢٥٠٠٠	: ١١٪ من رأس المال : ١ - المصاريف الثابتة
٠١٧٥٠٠٠	: » » » ١٪ : ٢ - المصاريف غير الثابتة
<hr/> ٢١٠٠٠٠٠	

### اكلف توليد الكيلوات ساعة في المعمل

٢٢٤	:	مليون كيلوات ساعة	: الانتاج السنوي الكامل
٣١	:	الف كيلوات	: متوسط قدرة المجموعات المنتجة
١٩٢٥٠٠٠	:	ليرة لبنانية	: المصاريف الثابتة السنوية
١٧٥٠٠٠	:	» »	: المصاريف غير الثابتة السنوية

تكون اكلف توليد الكيلوات ساعة في المعمل حسب ساعات الاستعمال :



سنتيم غروش			
ساعات باليوم	تبادل	الكيلوات	ساعة
٩	٣,١٤		٣٠٠٠
» ساعة ١٢	» ٢,٣٦	»	» ٤٠٠٠
» » ١٥	» ١,٩١	»	» ٥٠٠٠
» » ١٨	» ١,٦٠	»	» ٦٠٠٠
» » ٢١	» ١,٣٩	»	» ٧٠٠٠
» » ٢٤	» ١,٢٢	»	» ٨٠٠٠
الانتاج السنوي	الانتاج الشهري	الانتاج اليومي	ساعات الاستعمال
٧٨١٤٠٠٠٠	٥٦٧٠٠٠٠	١٨٩٠٠٠	٣٠٠٠
٩٠٧٢٠٠٠٠	٧٥٦٠٠٠٠	٢٥٢٠٠٠	٤٠٠٠
١١٣٤٠٠٠٠٠	٩٤٥٠٠٠٠	٣١٥٠٠٠	٥٠٠٠
١٣٦٠٨٠٠٠	١١٣٤٠٠٠٠	٣٧٨٠٠٠	٦٠٠٠
١٥٨٧٦٠٠٠٠	١٣٢٣٠٠٠٠	٤٤١٠٠٠	٧٠٠٠
١٨١٤٤٠٠٠٠	١٥١٢٠٠٠٠	٥٠٤٠٠٠	٨٠٠٠

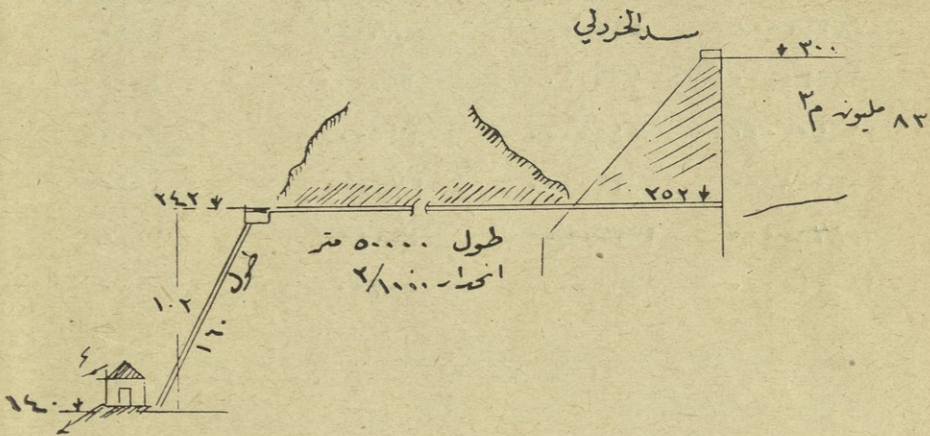




# الليطاني

المسقط الثالث . تجاه الطيبة

## الليطاني - المعمل الثالث في وادي الطيب



١- التصريف المنظم بواسطة سد الخردلي ٢٢ متراً مكعباً بالثانية  
( من دروس ابراهيم بك عبد العال لنهر الليطاني )

تتصرف المياه من المعمل الثاني حوض التجمع وراء سد الخردلي .

تؤخذ المياه من اسفل سد الخردلي بتصريف منظم ٢٢ م<sup>٣</sup> ث .

١ - علو مأخذ المياه ٢٥٢ متراً عن سطح البحر

٢ - طول النفق ٥٠٠٠ متراً انحداره  $\frac{2}{1000}$

١٠٠٠



- ٣ - علو حوض الضغط ٢٤٢ متراً عن سطح البحر
  - ٤ - علو ارض المعمل ١٤٠ متراً عن سطح البحر
  - ٥ - علو المصب عمودياً ١٠٢ متراً عن سطح البحر
  - ٦ - العلو الصافي بعد الفيضان ١٠٠ متراً عن سطح البحر
  - ٧ - طول قسلة الضغط ( قسطلان ) ١٦٠ متراً قطره الداخلي ٢٢٠ متر
- المأخذ في اسفل السد بواسطة مسكر يعطي ١١ م<sup>٣</sup> مدة ١٢ ساعة
- « ٣٣ » « ١٢ »

التصريف المتوسط يكون ٢٢ متراً مكعباً بالثانية .

ان هذا التذبذب ضروري لتوليد الطاقة الكهربائية حسب الطلب كما تبين في درس المسقط الاول بوادي بحجر البقاع .

حوض التجمع بالقرب من حوض الضغط يكون حجمه ٢٠٠٠٠ م<sup>٣</sup> .  
النفق : ( قناة الجر ) مقطعه المائي ١٠ امتار مربعه

سرعة المياه ٣٠٣ متراً بالثانية لتصريف ٣٣ م<sup>٣</sup> .ث.

تحديد حجم حوض الجمع بالقرب من حوض الضغط :

يكون دائماً في قناة الجر ١١ م<sup>٣</sup> ث  
لجلب تصريف اضافي قدره ٢٢ « « تكون سرعة المياه ٢٠٨٠ متراً بالثانية  
الوقت اللازم ليصل هذا التصريف من السد الى حوض الجمع :  
$$\frac{٥٠٠٠}{١٧٨٠} = ٣٠ \text{ ثانية او } ٣٠ \text{ دقيقة تقريباً}$$

٢٠٨٠

بعد طلب الطاقة الاضافي بمدة ١٥ دقيقة تستعمل مياه حوض الجمع بينما تكون المياه من السد الى الحوض في طريقها ضمن النفق .

يبقى ١٥ دقيقة لتصل المياه المطلوبة من السد فيكون حجم حوض الجمع :  
$$٩٠٠ \text{ ثانية} \times ٢٢ \text{ م}^٣ = ١٩٨٠٠ \text{ م}^٣$$



### قسطل الضغط :

قسطلان . قطر الواحد الداخلي	٢,٢٠	متراً
سرعة المياه عند خروجها	٤,٥٠	متراً بالثانية
تصريف القسطل الواحد	١٧	٣ م بالثانية
تصريف القسطلين :	٣٤	متراً مكعباً بالثانية .
سماكة القسطل من اسفل	١٦	مليمتراً
سماكة القسطل من اعلى	١٠	مليمتراً
السماكة المتوسطة	١٣	مليمتراً
وزن متر الطول	٧٥٠	كيلو
الوزن الكامل للقسطل الواحد :	$٧٥٠ \times ١٦٠ = ١٢٠$	طن
وزن القسطلين	$٢ \times ١٢٠ = ٢٤٠$	طن

### مجموعات التوليد الكهربائية :

ثلاث مجموعات بتصريف ١١ م بالثانية	
قدرة المجموعة الواحدة :	٢١٦٠٠ حصاناً
تدور مجموعتان بالتساوي ( ٢٢ م <sup>٣</sup> ث )	٢٥٢٠٩ حصاناً
تدور الثلاث مجموعات عند الطلب الاعلى للطاقة	٣٧٨٠٠ حصاناً
الانتاج الكامل مدة ٨٠٠٠ ساعة .	
( ٢ × ٨٨٠٠ )	$٨٠٠٠ = ١٤٠,٨٠٠,٠٠٠$ كيلوات ساعة .

### الدرسي اوفنصاري

ليرة لبنانية

الانشاءات المدنية

- ١- مأخذ المياه من السد مع حوض تخفيف سرعة المائة = ٠٠٦٠٠٠٠
- ٢- النفق ٦٠٠ × ٥٠٠٠ = ٣٠٠٠٠٠٠
- ٣- حوض الجمع والضغط = ٠٢٠٠٠٠٠



٠٥٠٠ ٠٠٠ =	٤ - الطريق للمعمل من الخري
٣٥٠ ٠٠٠ =	٥ - المعمل وبيوت السكن
٠٥٠ ٠٠٠ =	٦ - استملكات مختلفة
<hr/>	
٤١٦٠٠٠٠	
٠٣٤٠٠٠٠	فوائد ودروس وغير ملحوظ
<hr/>	
٤٥٠٠٠٠٠٠	

الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :  
طن

ليرة لبنانية	
٠٨٤٠٠٠٠ =	قسطلا الضغط : ٣٥٠٠ × ٢٤٠ (بسبب صعوبة التركيب والنقل)
٤٣٤٧٠٠٠ =	المجموعات : ( ١٢٦٠٠ × ٣ ) ١١٥
<hr/>	
٥١٨٧٠٠٠	
٣١٣٠٠٠	غير ملحوظ وهو الك
<hr/>	
٥٥٥٠٠٠٠٠	

ليرة لبنانية	مراجعة :
٤٥٠٠٠٠٠	الانشاءات المدنية
٥٠٠٠٠٠٠	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية
<hr/>	
١٠٠٠٠٠٠٠	

مصاريف التوريد العمومية

١١٠٠٠٠٠ ل . ل	المصاريف الثابتة : ١١ .٪ من رأس المال المدفوع :
٠١٠٠٠٠٠ ل . ل	المصاريف غير الثابتة ١ .٪ من رأس المال المدفوع :
<hr/>	
١٢٠٠٠٠٠ ل . ل	

اكتلاف توليد الكهرباء ساعة في المعمل

الانتاج السنوي ١٤٠ مليون كيلوات ساعة



متوسط قدرة المجموعات المنتجة ١٣٢٠٠ كيلوات ساعة  
المصاريف السنوية الثابتة ١,١٠٠,٠٠٠ ليرة لبنانية  
المصاريف غير الثابتة ١٠٠,٠٠٠ ليرة لبنانية .  
تكون اكلاف الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

سنتيم غروس		سنتيم غروش	
١ , ٥١	ساعة ٦٠٠٠	٢ , ٩٥	ساعة ٣٠٠٠
١ , ٣٩	» ٨٠٠٠	٢ , ٢٢	» ٤٠٠٠
١ , ١٤	» ٨٠٠٠	١ , ٨٠	» ٥٠٠٠

الاتاج السنوي	الاتاج الشهري	الاتاج اليومي	تعادل يومياً	ساعات الاستعمال
٤٢٧٦٨٠٠٠	٣٥٦٤٠٠٠	١١٨٨٠٠	٩	٣٠٠٠
٥٧٠٢٤٠٠٠	٤٧٥٢٠٠٠	١٥٨٤٠٠	١٢	٤٠٠٠
٧١٢٨٠٠٠٠	٥٩٤٠٠٠٠	١٩٨٠٠٠	١٥	٥٠٠٠
٨٥٥٣٦٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠	٢٣٧٦٠٠	١٨	٦٠٠٠
٩٧٧٩٢٠٠٠	٨٣١٦٠٠٠	٢٧٧٢٠٠	٢١	٧٠٠٠
١١٤٠٤٨٠٠٠	٩٥٠٤٠٠٠	٣١٦٨٠٠	٢٤	٨٠٠٠

اعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً وبتصريف متوسط منظم  $\frac{1}{2}$  م ١٦ م





## ملاحظة دروس المعامل التمهيدية على مياه نهر الديراني

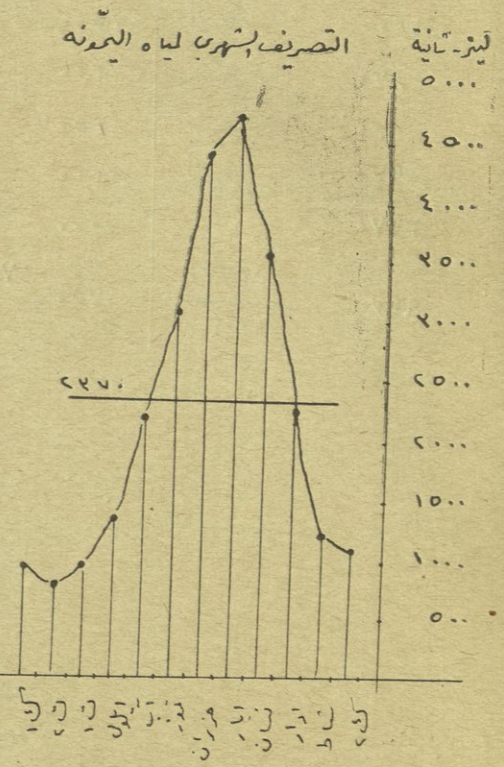
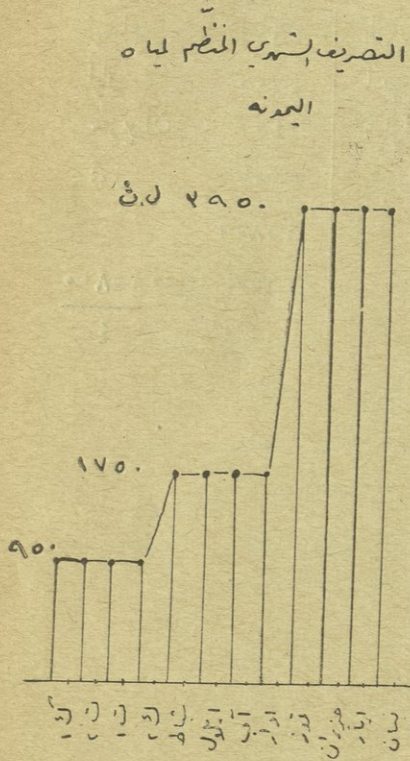
المصاريف العمومية السنوية	تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	اكاليف توليد الكهرباء في المعمل حسب ساعات الاستعمال					الاتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اسم وموضع المعمل	
		٨٠٠٠	٧٠٠٠	٦٠٠٠	٥٠٠٠	٤٠٠٠			٣٠٠٠
١ ٣٣٠ ٠٠٠	١١ ٠٠٠ ٠٠٠	١٦٠٧	١٦٢١	١٦٤٠	١٦٦٧	٢٠٠٧	٢٢٧٥	١٧٣ ٠٠٠ ٠٠٠	١ - المسقط الاول في وادي بحجر البقاع
٢ ١٠٠ ٠٠٠	١٧ ٥٤٠ ٠٠٠	١٦٢٢	١٦٣٩	١٦٦٠	١٦٩١	٢٠٣٦	٣٦١٤	٢٢٤ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ - المسقط الثاني في الخردني
١ ٢٠٠ ٠٠٠	١٠ ٠٠٠ ٠٠٠	١٦١٤	١٦٣٩	١٦٥١	١٨٠	٢٠٢٢	٢٢٩٥	١٤٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٣ - المسقط الثالث تجاه الطيبه
٤٠٦٢٠٠٠٠	٣٨٥٥٠٠٠٠٠							٥٣٧,٠٠٠,٠٠٠	

ملاحظة : ان اكاليف توليد الكهرباء في المعملين الثاني والثالث تزيد عن اكاليف الكهرباء في المعمل الاول والسبب هو وجود اشغال حفر انفاق بجر المياه وخصوصاً ان قسطل الضغط للمعمل الثاني يفوق بالطول القسطلين الاول والثالث .









ملاحظة : انظر الجداول المفضلة على الصفحتين التاليتين



التصريف المائي الشهري لمياه اليمونه

١١٠٠	ك ٢	٢٢٥٠	اذار	٣٦٠٠	نيسان
٨٧٠	ت ١	٢٢٠٠	آب	٤٧٠٠	ايار
٨٣٠	ت ٢	١٣٥٠	ايلول	٤٤٠٠	حزيران
٩٧٠	ك ١	١٢٠٠	شباط	٣١٠٠	تموز
<u>٣٧٧٠</u>		<u>٧٠٠٠</u>		<u>١٥٨٠٠</u>	
٩٤٠	$\frac{٣٧٧٠}{٤} =$	$\frac{٧٠٠٠}{٤} =$		$\frac{٣٩٥٠}{٤} =$	$\frac{١٥٨٠٠}{٤} =$





## الاندفاع المائي المنظم

### للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية

#### طريقة تنظيم الاندفاع المائي:

ليتر ثانية	٣١٠٠	٧ - تموز	ليتر ثانية	١١٠٠	١ - كانون الثاني
»	٢٢٠٠	٨ - آب	»	١٢٠٠	٢ - شباط
»	١٣٥٠	٩ - ايلول	»	٢٢٥٠	٣ - اذار
»	٨٧٠	١٠ - تشرين الاول	»	٣٦٠٠	٤ - نيسان
»	٨٣٠	١١ - تشرين الثاني	»	٤٧٠٠	٥ - ايار
»	٩٧٠	١٢ - كانون الاول	»	٤٤٠٠	٦ - حزيران



## مياه اليمونة

تنبع مياه اليمونة من اسفل منحدر جبل الارز الجنوبي وتصب في منخفض بشكل  
قصعة مرتفعة الاطراف وتشكل المياه بحيرة طولها ١٥٠٠ متر وعرضها ٧٠٠  
متر تقريباً .

في الطرف الجنوبي من المنخفض يوجد « بوالبع » ينساب فيها قسم من المياه  
يقدر بثلاث الاندفاع الطبيعي .

في سنة في ١٩٣٠ قامت الحكومة المنتدبة باموال اللبنانيين بفتح نفق تحت  
طرف المنخفض الجنوبي لتصريف المياه الى الجهة المقابلة لري سهل بعلبك وبعد  
مضي ثلاث سنوات جرت المياه بواسطة هذا النفق وتدفقت في السهل وشكلت  
شلالاً علوه العمودي ٢٤٨ متراً .

بعد ذلك حققت دائرة المياه في وزارة الاشغال العامة مشروع الري الذي  
كان حلم سكان تلك المنطقة .

ان مهندسنا الاعم ابراهيم بك عبد العال قد وضع درساً قيمياً عن مياه اليمونة  
وعن امكانية تخزين المياه في المنخفض لاستعمالها ايام الشحاح . كذلك المهندس  
السيد يوردونوف قد وضع درساً عن اليمونة له فائدته .

ان خرق نفق اليمونة قد اصاب هدفين حيويين :

الاول : ايصال المياه لري الاراضي العطشى في سهل بعلبك

الثاني : خلق مسقط علوه العمودي ٢٤٨ متراً لتوليد الطاقة الكهربائية .

### درس توليد الطاقة الكهربائية من مسقط اليمونة

١ - مأخذ المياه في آخر نفق اليمونة بعلو ١٣٤٥ متراً عن سطح البحر

٢ - علو ارض المعمل فوق حوض توزيع مياه الري ١١٠٣



- ٣ - علو مخرج المياه من المعمل  
٤ - علو حوض توزيع مياه الري الحالي  
٥ - علو المصب العمودي  
٦ - طول قسطل الضغط  
٧ - علو المصب الصافي بعد الضيعان
- » » ١١٠٠  
» » ١٠٩٥  
» » ٢٤٤ متراً  
» » ١٠٥٠ متراً  
٢٣٧ متراً عمودياً

### الدرس الفني

حوض الضغط عند مخرج المياه من النفق، حجمه ١٠٠٠ متر مكعب .

### قسطل الضغط

القطر الداخلي ١٣٠ سنتيمتراً  
سرعة المياه عند خروجها من قسطل الضغط ٣,١٥ امتار بالثانية .  
التصريف بالثانية : ٤١٠٠ لتر  
سمكة القسطل من اسفل ٢٣ مليمتراً  
سمكة القسطل من اعلى ٧ مليمتراً  
السمكة المتوسطة ١٥ مليمتراً  
وزن المتر الواحد ٥٠٠ كيلو  
وزن القسطل ٥٢٥ طناً .

المجموعات المائية الكهربائية بموجب الاندفاع المائي المنظم

$$٤ اشهر : \frac{٣٩٥٠ \times ٢٣٧ \times ٠,٨٦}{٧٥} = ١٠٧٠٠٠ \text{ حصان}$$

$$٤ اشهر : \frac{١٧٥٠ \times ٢٣٧ \times ٠,٨٦}{٧٥} = ٤٧٥٠٠ \text{ حصاناً}$$

$$٤ اشهر : \frac{٩٤٠ \times ٢٣٧ \times ٠,٨٦}{٧٥} = ٢٥٤٠٠ \text{ حصاناً}$$



### اختيار المجموعات

- مجموعتان قدرة الواحدة ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ١٠٠٪  
مجموعة واحدة قدرتها ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ٩٠٪  
مجموعة واحدة قدرتها ٥٣٠٠ حصان تدور بالتساوي ٤ اشهر وتعطي ٥٠٪

### الانتاج الطامل

ساعة	كيلوات	كيلوات ساعة
٢٦٦٦	٧٥٠٠	٢٠٠٠٠٠٠
٢٦٦٦	٣٣٢٥	٨٨٥٠٠٠٠
٢٦٦٦	١٨٠٠	٤٨٠٠٠٠٠
		٣٣,٦٥٠,٠٠٠

### ملاحظة :

يمكن وضع مجموعة قدرتها ٢٥٠٠ حصان لتعطي ١٠٠٪ من قدرتها وقت الشحاح لان الـ ٥٠٪ من قدرة المجموعة لا يكون منظماً ولا يعطي توتراً منظماً .

### الدرسي الاقتصادي

#### الانشآت المدنية :

ل . ل

٣٠٠٠٠

١٨٠٠٠٠

٢٥٠٠٠

٢٣٥٠٠٠

١ - حوض الضغط :

٢ - المعمل وبيوت السكن

٣ - اصلاح الطريق الى المعمل :

ل . ل

٢٥٠٠٠٠

١٥٠٠٠

غير ملحوظ



ن . ن	الانشآت الكهربائية :
١٦٥٠٠٠٠	قسط الضغط : ٥٥٠ طنناً × ٣٠٠ =
١٢١٩٠٠٠	مجموعتان : ١٠٦٠٠ حصان × ١١٥ =
٢٨٦٩٠٠٠	
٣٣١٠٠٠	غير ملحوظ وفوائد ودروس
٣٢٠٠٠٠٠	
ل . ل	مراجعة :
٢٥٠٠٠٠	الانشآت المدنية :
٣٢٠٠٠٠٠	الانشآت الكهربائية :
٣٤٥٠٠٠٠	

### مصاريف التواير العمومية السنوية

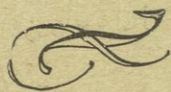
ل . ل	المصاريف الثابتة : ١١ ٪ . من رأس المال :
٣٧٩٥٠٠	المصاريف الغير الثابتة ١ ٪ .
٣٤٥٠٠	
٤١٤٠٠٠	

### ا كلاف توليد الكيلوات في المعمل

الانتاج السنوي ٣٣ مليون كيلوات ساعة  
متوسط قدرة المجموعات المنتجة ٣٣٥٠ كيلوات  
المصاريف السنوية الثابتة ٣٧٩٥٠٠ ل . ل  
» المصاريف السنوية الغير الثابتة ٣٤٥٠٠  
تكون ا كلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :



ساعة	غروش	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٣,٩٠	٣٠١٥٠	٩٠٤٥٠٠	١٠٨٥٤٠٠٠
٤٠٠٠	٢,٩٥	٤٠٢٠٠	١٢٠٦٠٠٠	١٤٤٧٢٠٠٠
٥٠٠٠	٢,٣٧	٥٠٢٥٠	١٥٠٧٠٠٠	١٨٠٩٠٠٠٠
٦٠٠٠	٢,٠٠	٦٠٣٠٠	١٨٠٩٠٠٠	٢١٧٠٨٠٠٠
٧٠٠٠	١,٧٢	٧٠٣٥٠	٢١١٠٥٠٠	٢٥٣٢٦٠٠٠
٨٠٠٠	١,٥٠	٨٠٤٠٠	٢٤١٢٠٠٠	٢٨٩٤٤٠٠٠





## التصريف المائي الطبيعي الشهري لمياه نهر العاصي .

من دائرة المياه في وزارة الاشغال

ليتر ثانية		ليتر ثانية	
١٣٢٠٠	٧ تموز	١٢٠٠٠	١ كانون الثاني
١٢٧٠٠	٨ آب	١٢٣٠٠	٢ شباط
١٢٠٠٠	٩ ايلول	١٢٣٠٠	٣ اذار
١١١٠٠	١٠ تشرين الاول	١٢٣٠٠	٤ نيسان
٩٧٠٠	١١ تشرين الثاني	١٢٦٠٠	٥ ايار
٨٨٠٠	١٢ كانون الاول	١٣١٠٠	٦ حزيران

التصريف المائي سنة ١٩٤٠	التصريف المائي سنة ١٩٣٥	التصريف المائي سنة ١٩٣٣
سنة غزيرة الامطار	سنة متوسطة الامطار	سنة قليلة الامطار
ليتر ثانية	ليتر ثانية	ليتر ثانية
١٣٧٠٠	٣ اشهر ١٣٢٠٠	٣ اشهر ١٠٥٠٠
١٢٢٥٠	» ٦ ١٢٦٠٠	» ٦ ٦٠٩٠٠٠
١٠٦٠٠	» ٣ ٩٦٠٠	» ٣ ٣٠٧٥٠٠
١٢٢٠٠	المتوسط : ١٢٠٠٠	المتوسط : ٩٠٠٠

التصريف المائي المنظم للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية :

٩ اشهر	١٢٠٠٠ ليتر بالثانية
» ٣	» ٩٠٠٠

### الدرس الفني

١ - علو مأخذ المياه من تحت منسوب مخرج مياه النبع بخمسة امتار عمودية  
٦٧٠ متراً



٧٥٠٠ متر	٢ - قناة الجر على الضفة اليسرى، طولها
٦٦٢ متراً	٣ - علو غرفة الضغط عن سطح البحر
٥٩٥ متراً	٤ - علو مخرج المياه من المعمل
٦٧ متراً عمودياً	٥ - علو المسقط
٢١٠ امتار	٦ - طول قسطل الضغط
٦٥ متراً عمودياً	٧ - العلو الصافي بعد الضيعان

### قذرة المسقط :

$$9 \text{ اشهر} : \frac{12000 \times 65 \times 0,86}{75} = 9000 \text{ حصان}$$

$$3 \text{ اشهر} : \frac{9000 \times 65 \times 0,86}{75} = 6700 \text{ حصان}$$

### اختيار المجموعات المائية السكرائية

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٤٥٠٠ حصان  
مجموعتان تعطيان انتاجاً ١٠٠٪ مدة ٩ اشهر وتبقى مجموعة احتياطية  
مجموعتان تعطيان » ٧٥٪ « ٣ » » »

### الانتاج المأمّل

٣٧٨٠٠٠٠٠٠	=	٦٣٠٠	×	٦٠٠٠	: ٩ اشهر
٠٩٤٠٠٠٠٠٠	=	٤٧٠٠	×	٢٠٠٠	: ٣ اشهر
٤٧٢٠٠٠٠٠٠٠					

### قناة الجر

على الضفة اليسرى من العاصي لتصريف ١٢٠٠٠ لتر بالثانية .  
مقطعها المائي ٦ امتار مربعة



سرعة المياه ٢,١٥ متراً بالثانية  
تصريفها ١٢٩٠٠ لترات بالثانية

### قسطل الضغط :

القطر الداخلي ٢,٢٠ متراً  
سرعة المياه ٣,٣٥ متراً بالثانية  
التصريف ١٢٧٠٠ لترات بالثانية  
سمانة القسطل من اسفل ١٢ مليمتر  
» » » » ٠,٨  
السمانة المتوسطة ١٠ مليمتر  
وزن متر الطول ٥٨٠ كيلو

وزن كامل القسطل :  $210 \times 580 = 121,800$  طن ، ١٢٢ طن

### المرسى الاقتصادي

### الانشآت المدنية :

ليرة لبنانية	
١٢٠٠٠٠٠	= ١ - سد تحويل المياه الى الضفة اليسرى في القناة
١١٢٥٠٠٠	= ٢ - قناة الحجر ٧٥٠٠ متر
٨٠٠٠٠	= ٣ - حوض الضغط
٧٥٠٠٠	= ٤ - طريق المعمل من جسر الهرمل
٢٠٠٠٠٠	= ٥ - المعمل والمباني
١٦٠٠٠٠٠	
٠١٥٠٠٠٠	= غير ملحوظ وفوائد مال ودروس
١,٧٥٠,٠٠٠	



ليرة لبنانية	الانشاءات الكهربائية :
٠٣٦٦,٠٠٠	قسطل الضغط : $3000 \times 122$
	المجموعات المائية الكهربائية :
١٥٥٣,٠٠٠	$= 115 (4500 \times 3)$
١,٩١٩,٠٠٠	
٠٣٣١,٠٠٠	= غير ملحوظ وهو الك
٢,٢٥٠,٠٠٠	
١٧٥,٠٠٠	= مراجعة : الانشاءات المدنية
٤,٠٠٠,٠٠٠	= « الكهربائية الميكانيكية »

مصاريف التواجر العمومية السنوية

ل . ل	
٤٤,٠٠٠	= المصاريف الثابتة : ١١ ٪
٦,٠٠٠	= المصاريف الغير الثابتة $1 \frac{1}{3}$ ٪
٥٠,٠٠٠	

اكالاف توليد الكيلوات في المعمل

الانتاج السنوي ٤٧ مليون كيلوات ساعة  
متوسط قدرة المجموعات المنتجة ٥٥٠٠ كيلوات  
المصاريف الثابتة السنوية ٤٤,٠٠٠ ليرة لبنانية  
المصاريف الغير الثابتة ٦,٠٠٠ ليرة لبنانية  
تكون اكالاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

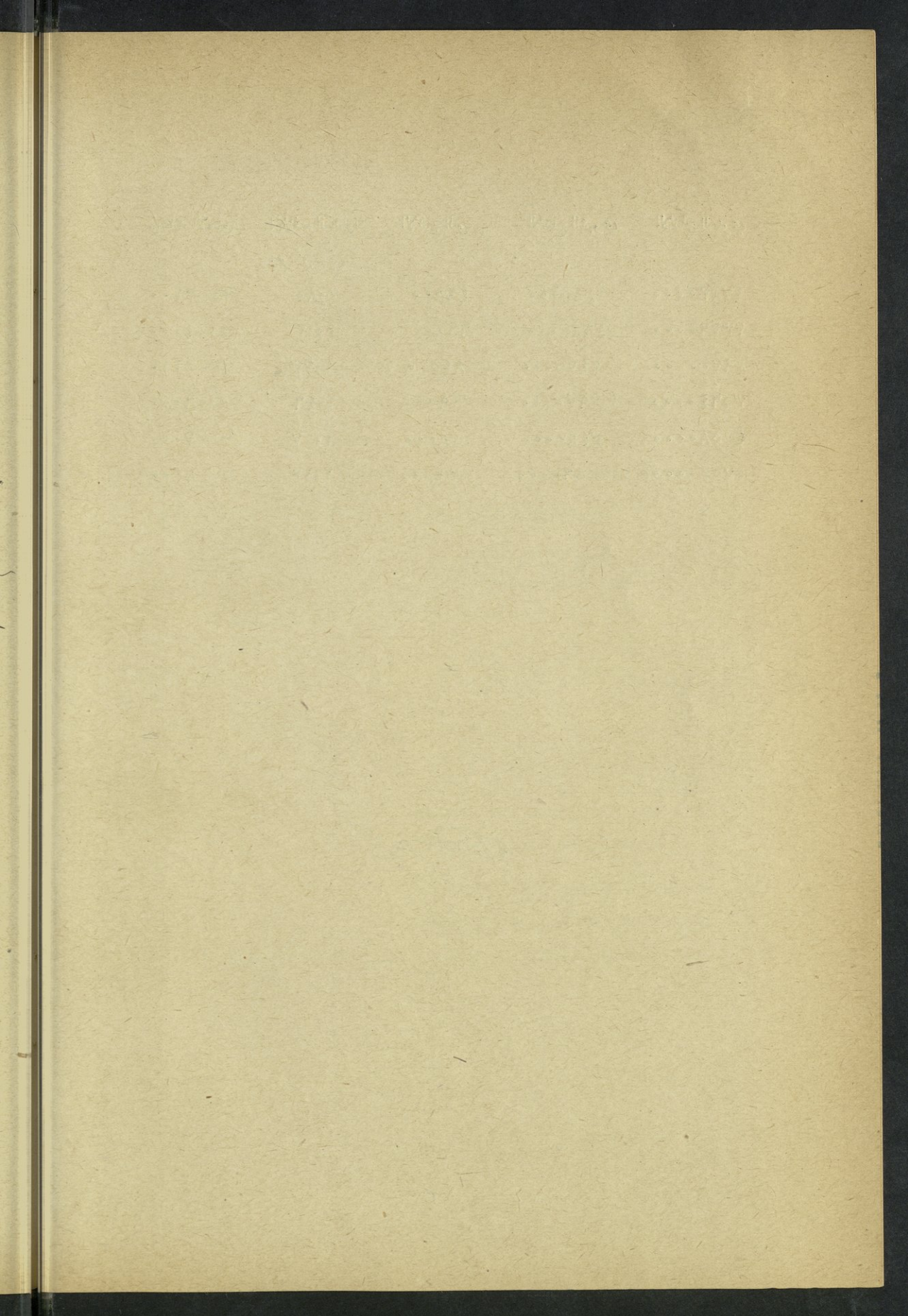




الاتاج السنوي	الاتاج الشهري	الاتاج اليومي	اكلاف الكيلوات سم غروش	ساعات الاستعمال
١٧٨٢٠٠٠٠	١٤٨٥٠٠٠	٤٩٥٠٠	٢,٨٠	٣٠٠٠ ساعة
٢٣٧٦٠٠٠٠	١٩٨٠٠٠٠	٦٦٠٠٠	٢,١٣	٤٠٠٠ ساعة
٢٩٧٠٠٠٠٠	٢٤٧٥٠٠٠	٨٢٥٠٠	١,٧٣	٥٠٠٠ ساعة
٣٥٦٤٠٠٠٠	٢٩٧٠٠٠٠	٩٩٠٠٠	١,٤٦	٦٠٠٠ ساعة
٤١٥٨٠٠٠٠	٣٤٦٥٠٠٠	١١٥٠٠٠	١,٢٧	٧٠٠٠ ساعة
٤٧٥٢٠٠٠٠	٣٩٦٠٠٠٠	١٣٢٠٠٠	١,١٣	٨٠٠٠ ساعة



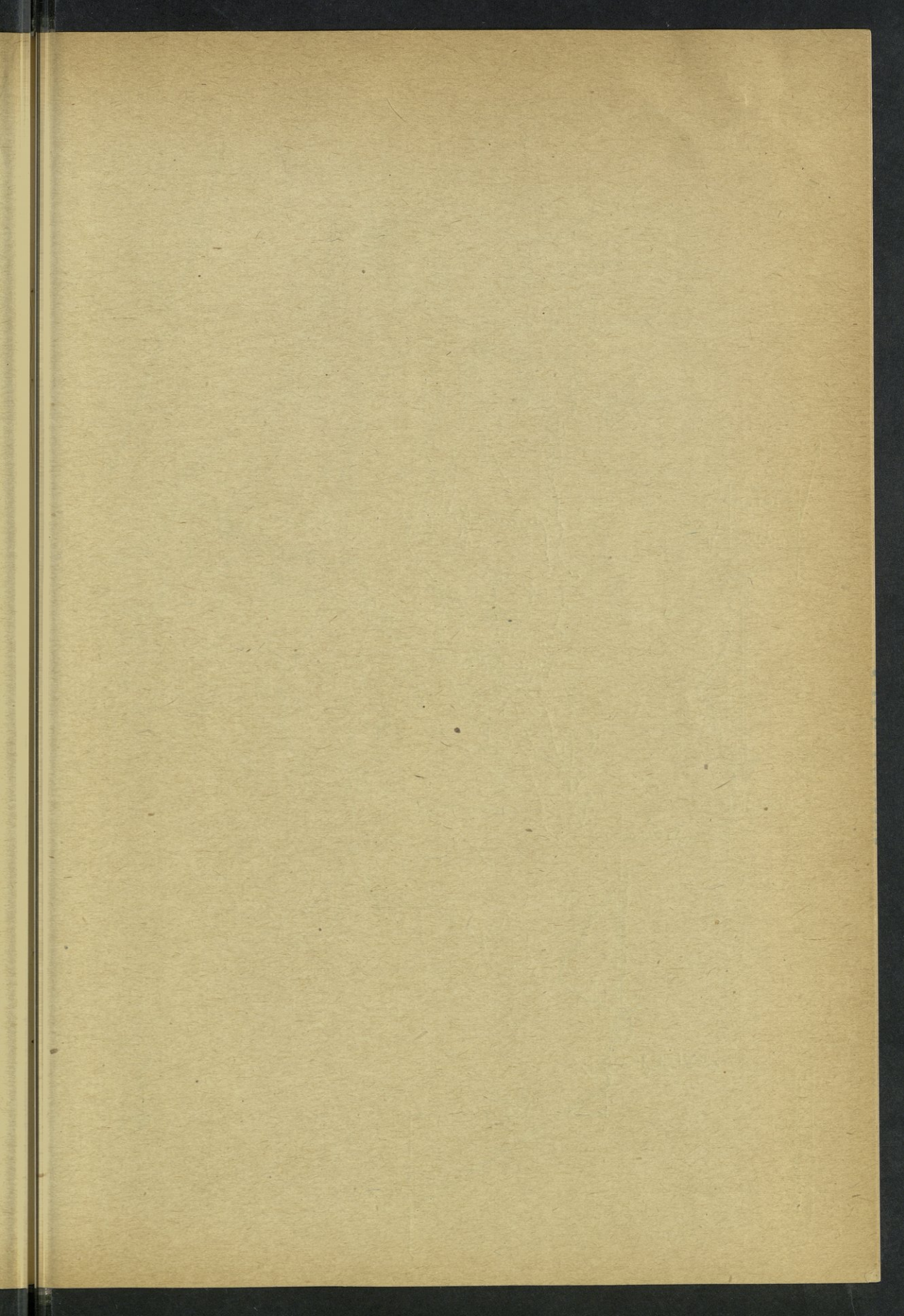










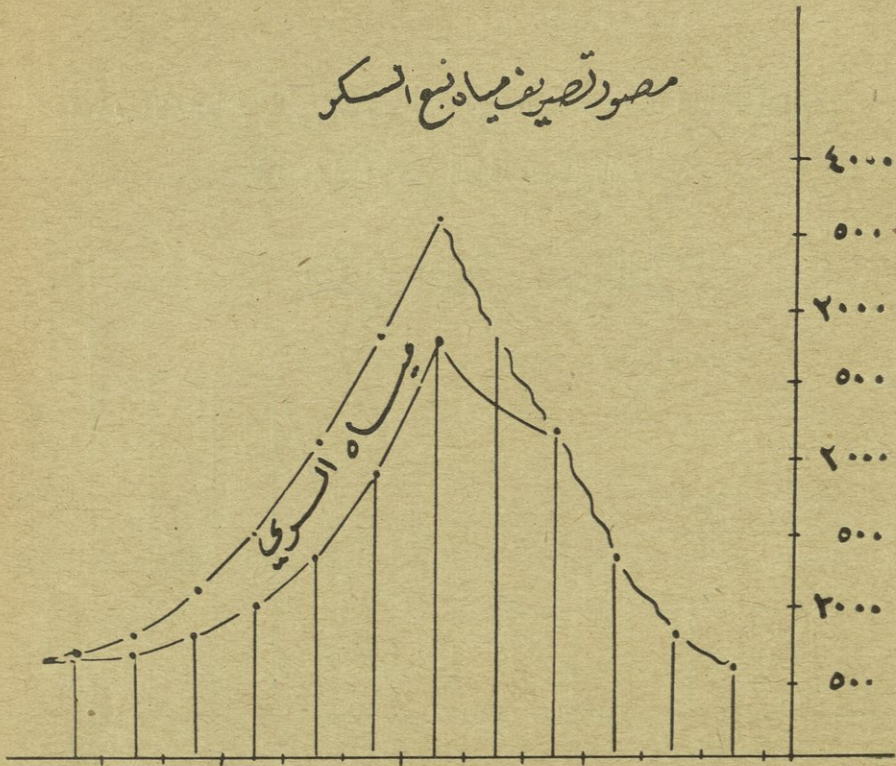




# البارد الاعلى

على مياه نبع السكر

مصدر تصريف مياه نبع السكر



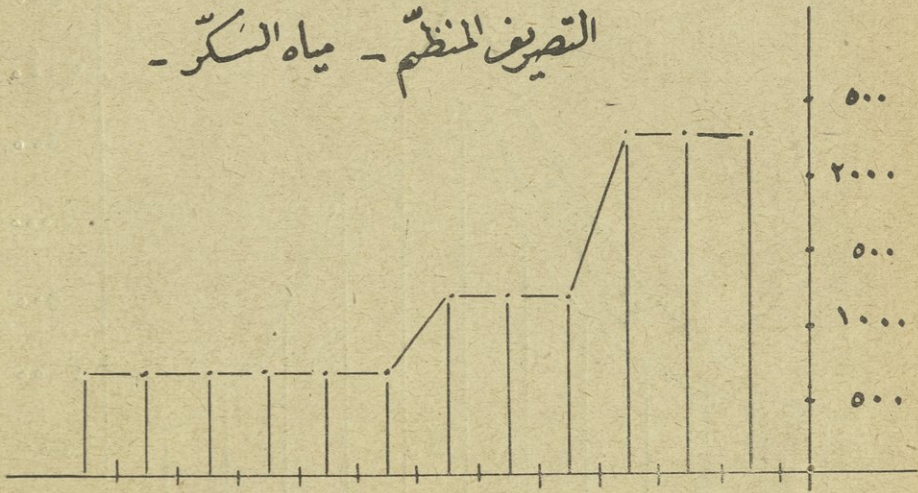
كل سنة اشهر : ا ب ج د هـ و ز ح ط ي ك

انديفاع المياه المنظم بعد أخذ مياه الري للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية			
ثلاثة اشهر : نيسان	2200		
متوسط الانديفاع المائي	2300	ليتر ثانية	
ايار	2800		
حزيران	1900		
ثلاثة اشهر : اذار	1300		
تموز	1300		
متوسط الانديفاع المائي	1200		
آب	1000		
سنة اشهر : ك ٢	600	١ ت	700
شباط	800	٢ ت	700
ايلول	800	١ ك	650
متوسط الانديفاع المائي	700		



مصدر الاندفاع المائي المنظم لمياه نبع السكر بعد اخذ مياه الري  
 للاستثمار الاعلى للطاقة الكهربائية

## التصريف المنظم - مياه السكر -



١ - ٢ - ٣ - ٤ - ٥ - ٦ - ٧

- ١ - علو مأخذ المياه من نبع السكر : ١٦٦٠ متراً عن سطح البحر
- ٢ - طول قناة الجر : ٩٠٠ متر انحدارها ١٠٠ / ٢
- ٣ - علو حوض الضغط عن سطح البحر : ١٦٥٨
- ٤ - علو ارض معمل التوليد في وادي القطين تحت سير الضنية : ٦٥٠ متراً عن سطح البحر
- ٥ - علو المسقط : ١٠٠٨ امتار عمودياً
- ٦ - طول قسطل الضغط : ٣٩٠٠ متراً
- ٧ - علو المسقط بعد الضيعان : ٩٧٣ متراً عمودياً



### قدرة المصب:

$$3 \text{ اشهر} : \frac{2300 \times 973 \times 0,86}{75} = 25700 \text{ حصان}$$

$$3 \text{ اشهر} : \frac{1200 \times 973 \times 0,86}{75} = 13400 \text{ حصان}$$

$$6 \text{ اشهر} : \frac{700 \times 973 \times 0,86}{75} = 7800 \text{ حصان}$$

### اختيار المجموعات

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٨٠٠٠ حصان تدور بالتساوي ٣ اشهر وتعطي ١٠٠٪  
مجموعتان » » ٨٠٠٠ » ٣ » ٨٤٪  
مجموعة واحدة قدرتها ٨٠٠٠ » تدور » ٦ » ٩٧٪

### الانتاج الكامل

كيلوات ساعة		كيلوات
٣٤٠٠٠٠٠٠	=	٢٠٠٠ × ١٧٠٠٠ : ساعة
١٨٨٠٠٠٠٠	=	٢٠٠٠ × ٩٤٠٠ : ساعة
٢٢٠٠٠٠٠٠	=	٤٠٠٠ × ٥٥٠٠ : ساعة
<u>٧٤٨٠٠٠٠٠</u>		

### قناة الجر

مقطعها المائي ١,٣٠ متر مربع  
سرعة المياه ١,٩٠ بالثانية  
التصريف ٢٤٧٠ ليتر بالثانية



### قسطل الضغط

القطر الداخلي ١١٠ سنتيمتر

سرعة المياه عند خروجها من القسطل ٢,٥٥ بالثانية

التصريف ٢٤٠٠ لتر بالثانية

سماكة القسطل من اسفل ٧٠ مليمتراً	الافق ان يكون صنع هذا القسطل
» اعلى ١٠ »	بطريقة الحلق <i>frettée</i>
» ٣٥	السماكة المتوسطة

### الدرسي الاقتصادي

ليرة لبنانية

الانشآت المدنية

١ - سد تحويل المياه مع اشغال بواب النبع = ٥٠٠٠٠

٢ - قناة الجر = ٨٠٠٠٠

٣ - حوض الضغط = ٦٠٠٠٠

٤ - المعمل والمباني = ٢٠٠٠٠٠

٥ - طريق الى المعمل من جسر طريق السفيره = ١٨٠٠٠

٤٠٨٠٠٠

٤٥٠٠٠٠

٤٢٠٠٠

غير ملحوظ

### الانشآت الكهربائية البطانية:

ليرة لبنانية

طن

قسطل الضغط : ٣٠٠٠ × ٣٣١٥ = ٩٩٤٥٠٠٠

المجموعات : ١١٥ ( ٨٠٠٠ × ٣ ) = ٢٧٦٠٠٠٠

١٢٧٠٥٠٠٠

٠٠ ٨٤٥٠٠٠ =

غير ملحوظ وهو الك

١٣,٥٥٠,٠٠٠



مراجعة :

ل. ل	٠٠ ٤٥٠ ٠٠٠	الانشاءات المدنية
١٤٦٠٠٠٠٠٠٠٠	١٣ ٥٥٠ ٠٠٠	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية

مصاريف التوليد العمومية السنوية :

ليرة لبنانية

١٥٤٠ ٠٠٠	:	١١ % من رأس المال :	المصاريف الثابتة
٠١٤٠ ٠٠٠	:	١ % من رأس المال :	المصاريف الغير الثابتة
١٦٨٠ ٠٠٠			

### ١ كلف ثوابر الكيلوات في المعمل :

مليون كيلوات ساعة	٧٤	الانتاج السنوي
كيلوات	٨٥٠٠	متوسط قدرة المجموعات المنتجة
ليرة لبنانية	١٥٤٠ ٠٠٠	المصاريف الثابتة السنوية
» »	١٤٠ ٠٠٠	المصاريف الغير الثابتة

تكون اكلف الكيلوات المولد في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

ساعات الاستعمال	اكلف الكيلوات	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
٣٠٠٠	٦١٢٠	٧٢ ٠٠٠	٢ ١٦٠ ٠٠٠	٢٥ ٩٢٠ ٠٠٠
٤٠٠٠	٤١٧٢	٩٦ ٠٠٠	٢ ٨٨٠ ٠٠٠	٣٤ ٥٦٠ ٠٠٠
٥٠٠٠	٣١٨٣	١٢٠ ٠٠٠	٣ ٦٠٠ ٠٠٠	٤٣ ٢٠٠ ٠٠٠
٦٠٠٠	٣١٢٢	١٤٤ ٠٠٠	٤ ٣٢٠ ٠٠٠	٥١ ٨٤٠ ٠٠٠
٧٠٠٠	٢١٨٧	١٦٨ ٠٠٠	٥٠٤٠ ٠٠٠	٦٠ ٤٨٠ ٠٠٠
٨٠٠٠	٢١٧٠	١٩٢ ٠٠٠	٥٧٦٠ ٠٠٠	٦٩ ١٢٠ ٠٠٠

باعتبار دوران ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٨٥٠٠ كيلوات

ملاحظة : ان هذا المعمل غير اقتصادي بوقت الحاضر لان تكاليف توليد الكيلوات مرتفع . يصير التفكير باثثائه بعد انشاء المعامل الاخرى لانها اقتصادية اكثر منه .



## البارد الاوسط

### على مياه نهري الموسى والبارد الاعلى

ان مياه سير الضنية ونبع السكر ونهر الموسى نجر باقنية ونفقات تحت الارض من نقاط في مجاريها وتتجمع في حوض قرب قرية بطرماز وتصب في قسطل الضغط على مولدات فوق خزان المسقط الثالث الذي سيأتي درسه .

اما طريقة جمع واتصال هذه المياه فكما يأتي :

١ - تتحول المياه الجارية من سير الضنية على الضفة اليمنى من نهر سير بنفق طوله ١٢٠٠ متر الى وادي الرمل .

٢ - في نقطة بوادي الرمل وتحت مصرف مياه معمل السكر ( محلة القطين ) يقام سد تحويل كامل المياه على الضفة اليمنى لغاية قرية بطرماز بقناة ونفق طولها ٣٢٠٠ متر .

٣ - تتحول مياه نهر الموسى من مصب مياه نهر جهنم في الموسى على الضفة اليسرى من نهر الموسى بنفق طوله ٨٠٠٠ متر لتلتقي مع المياه المحولة من سير الضنية ووادي الرمل في الحوض قرب قرية بطرماز .

٤ - من هذا الحوض تصب المياه في قسطل الضغط على المولدات المائية .

### الدرسي الفني :

قناة تحويل مياه سير الى وادي الرمل .

المقطع المائي : ١٦٨٠ متر

سرعة المياه بالقناة : ٢٠٠٠ متر بالثانية

(٢) ان امتياز هذا المشروع مطلوب من قبل الشيخ بطرس الخوري وان الدروس والخرائط موجودة الآن في الدوائر المختصة للتصديق .



- التصريف : ٦ ٣٠ متراً مكعباً  
قناة تحويل المياه من وادي الرمل الى حوض بطرماز  
المقطع المائي : ٤٠٢٥ متراً مربعاً  
سرعة المياه بالقناة : ١٠٩٥ متراً بالثانية  
التصريف : ٨٠٣٠ متراً مكعباً  
نفق الموسيقى :  
المقطع المائي : ٣٠٧٤ متراً مربعاً  
سرعة المياه بالنفق : ١٠٨٠ متراً بالثانية  
التصريف : ٦٠٧٥ متراً مكعباً  
علو نقطة حوض التجمع : ٦٤٠ متراً عن سطح البحر  
علو نقطة مخرج المياه من المعمل : ٢٣٥ متراً عن سطح البحر  
علو المصب عمودياً ٤٠٥ متراً  
العلو الصافي بعد الضيعان ٣٨٧ متراً عمودياً

### قسطل الضيفط :

- ١ - الطول ٢٠٥٠ متراً
  - ٢ - القطر الداخلي ٢٠١٥ متراً
  - ٣ - سماكة القسطل من اسفل : ٥٥ ملليمتراً
  - ٤ - » » من اعلى : ٠٩ »
  - ٥ - وزن متر الطول : ١٧٨٠ كيلو
  - ٦ - وزن كامل القسطل : ٣٦٥٠ طن
- الانتاج الكامل :  
علو المسقط العمودي الصافي ٣٨٧ متراً



الانتاج الكامل بالسنة كيلوات ساعة	عدد ساعات الاستعمال	القوة المولدة	الاندفاع المائي المتوسط المنظم	عدد الاشهر	اشهر السنة
	ساعة	حصان	ليتر بالثانية		
٥٣٢٨٠٠٠٠	١٤٤٠	٥٣٠٠٠	١٢٠٠٠	٢	نيسان . ايار
٤٩٦٨٠٠٠٠	١٤٤٠	٤٩٠٠٠	١٠٥٠٠	٢	اذار . حزيران
٥٨٣٢٠٠٠٠	٢١٦٠	٣٧٧٠٠	٠٨٥٠٠	٣	ك٢ شباط تموز
٣٦٧٢٠٠٠٠	٢١٦٠	٢٤٤٠٠	٠٥٥٠٠	٣	اب ايلول ت ١
١٧٧١٢٠٠٠	١٤٤٠	١٧٦٠٠	٠٤٠٠٠	٢	ت ٢ كانون اول
٢٠٥٠٧١٢٠٠٠	٨٦٤٠			١٢	

### اختيار المجموعات :

ثلاث مجموعات قوة الواحدة ١٨٠٠٠ حصان  
 تدور ثلاث مجموعات : نيسان وايار وتعطي ٩٨٪ من قوتها الكاملة  
 تدور ثلاث : اذار وحزيران » ٩٣٪  
 تدور ثلاث : ك٢ وشباط وتموز » ٧٠٪  
 تدور مجموعتان : اب ايلول ت ١ وتعطي ٦٨٪ من قوتها وتبقى واحدة احتياطية  
 تدور مجموعة واحدة : ت ٢ وك١ تعطي ٩٧٪ من قوتها وتبقى اثنتان احتياطيتان

### الدرسي الاقتصادي :

#### الانشآت المدنية

١ - تحويل مياه سير الى وادي الرمل :	ليرة لبنانية	
السد :	٥٠٠٠٠	ل . ل
القناة والنفق :	١٨٠٠٠٠	٢٣٠٠٠٠
٢ - تحويل المياه الى حوض بطرماز :		
السد :	٧٥٠٠٠	



القناة والنفق	
٨٠٠٠٠٠	٧٢٥٠٠٠
<u>١,٠٣٠,٠٠٠</u>	
١٠٣٠٠٠٠	= نقل جمع ما قبله
	٣ - تحويل مياه الموسى :
	ليرة لبنانية
	١ - السد
	٢ - النفق
٢,٤٠٠,٠٠٠	= ١٧٠٠٠٠
<u>١٠٠٠٠٠</u>	= ٢٢٣٠٠٠٠
٢٠٠٠٠٠	٤ - حوض التجمع قرب بطرماز
٥٠٠٠٠٠	٥ - المعمل والمباني
	٦ - الطرقات للمعمل ولسد التحويل من طريق السفيرة
<u>٣٧٨٠٠٠٠</u>	
٢٢٠٠٠٠	
<u>٤,٠٠٠,٠٠٠</u>	

غير ملحوظ وهو الك

الانشآت الكهربائية الميكانيكية	
ليرة لبنانية	قسطن الضغط : ٣٦٥٠ طن × ٣٠٠٠ =
١,٠٩٥,٠٠٠	المجموعات : = ١١٥ ( ١٨٠٠٠ × ٣ )
<u>٦٢١,٠٠٠</u>	
١,٧١٦,٠٠٠	
<u>١٨٤,٠٠٠</u>	غير ملحوظ :
١,٩,٠٠٠,٠٠٠	

ل . ل	مراجعة :
٤٠٠٠٠٠٠	الانشآت المدنية :
<u>١٩٠٠٠٠٠</u>	الانشآت الكهربائية الميكانيكية
٢٣٠٠٠٠٠٠	



### مصاريف التوليد العمومية السنوية :

ليرة لبنانية	
<u>٢٣٠٠٠٠٠</u>	المصاريف الثابتة : ١٠ %
<u>٢٣٠٠٠٠٠</u>	المصاريف الغير الثابتة : ١ %
٢,٥٣٠,٠٠٠	

اكلاف توليد الكيلوات في المعمل :

الانتاج السنوي : ٢٠٥ ملايين كيلوات ساعة .  
متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ٢٢ الف كيلوات  
المصاريف الثابتة السنوية ٢,٣٠٠,٠٠٠ ليرة لبنانية  
المصاريف الغير الثابتة ٢٣٠,٠٠٠ » »  
تكون اكلاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

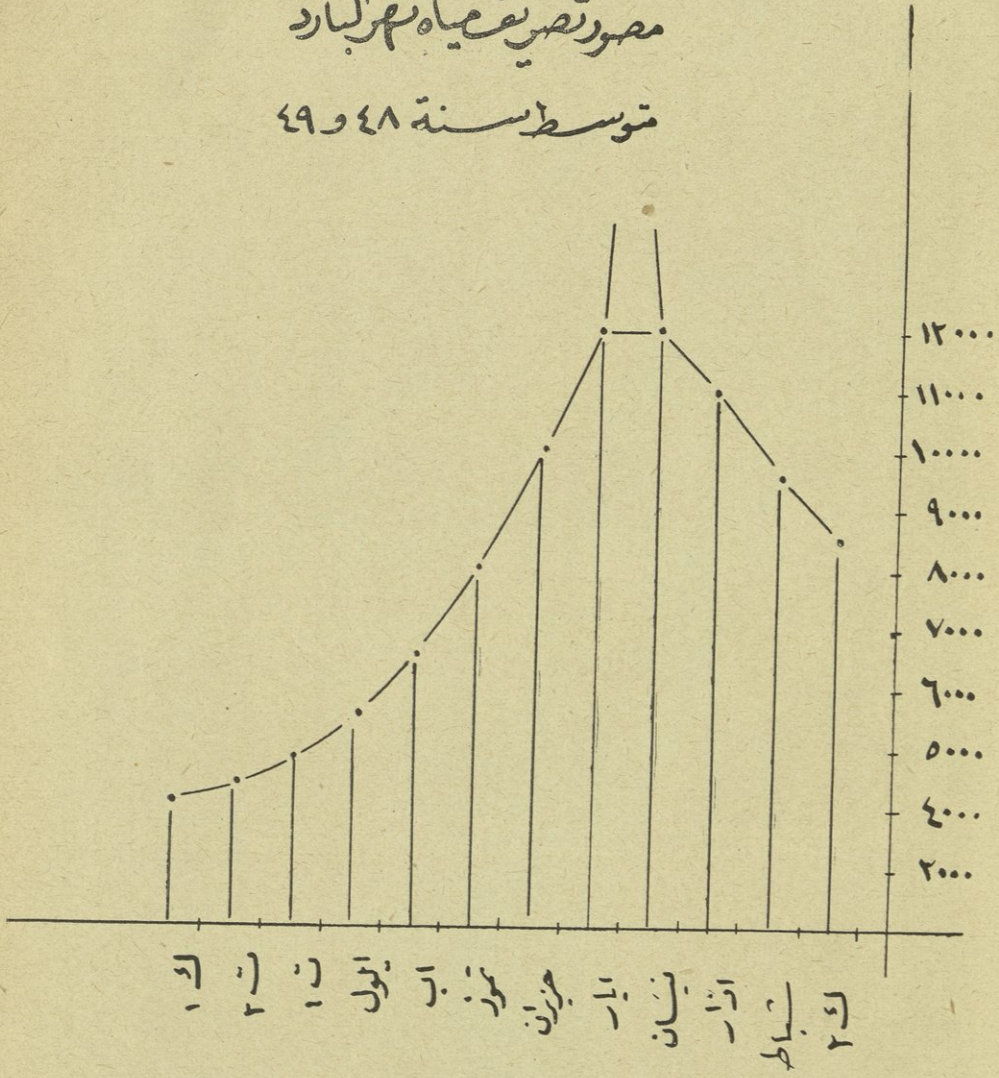
ساعات الاستعمال	الاكلاف	الانتاج اليومي	الانتاج الشهري	الانتاج السنوي
	سنيم غروش	كيلوات ساعة	كيلوات ساعة	كيلوات ساعة
٣٠٠٠ *	٣,٦٠	١٩٨٠٠٠	٥٩٤٠٠٠٠	٧١٢٨٠٠٠٠
٤٠٠٠	٢,٧٢	٢٦٤٠٠٠	٧٩٢٠٠٠٠	٩٥٠٤٠٠٠٠
٥٠٠٠	٢,٢٠	٣٣٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠٠
٦٠٠٠	١,٨٥	٣٩٦٠٠٠	١١٨٨٠٠٠٠	١٤٢٥٦٠٠٠٠
٧٠٠٠	١,٥٩	٤٦٢٠٠٠	١٣٨٦٠٠٠٠	١٦٦٣٢٠٠٠٠
٨٠٠٠	١,٣٨	٥٢٨٠٠٠	١٥٨٤٠٠٠٠	١٩٠٠٨٠٠٠٠

اعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً

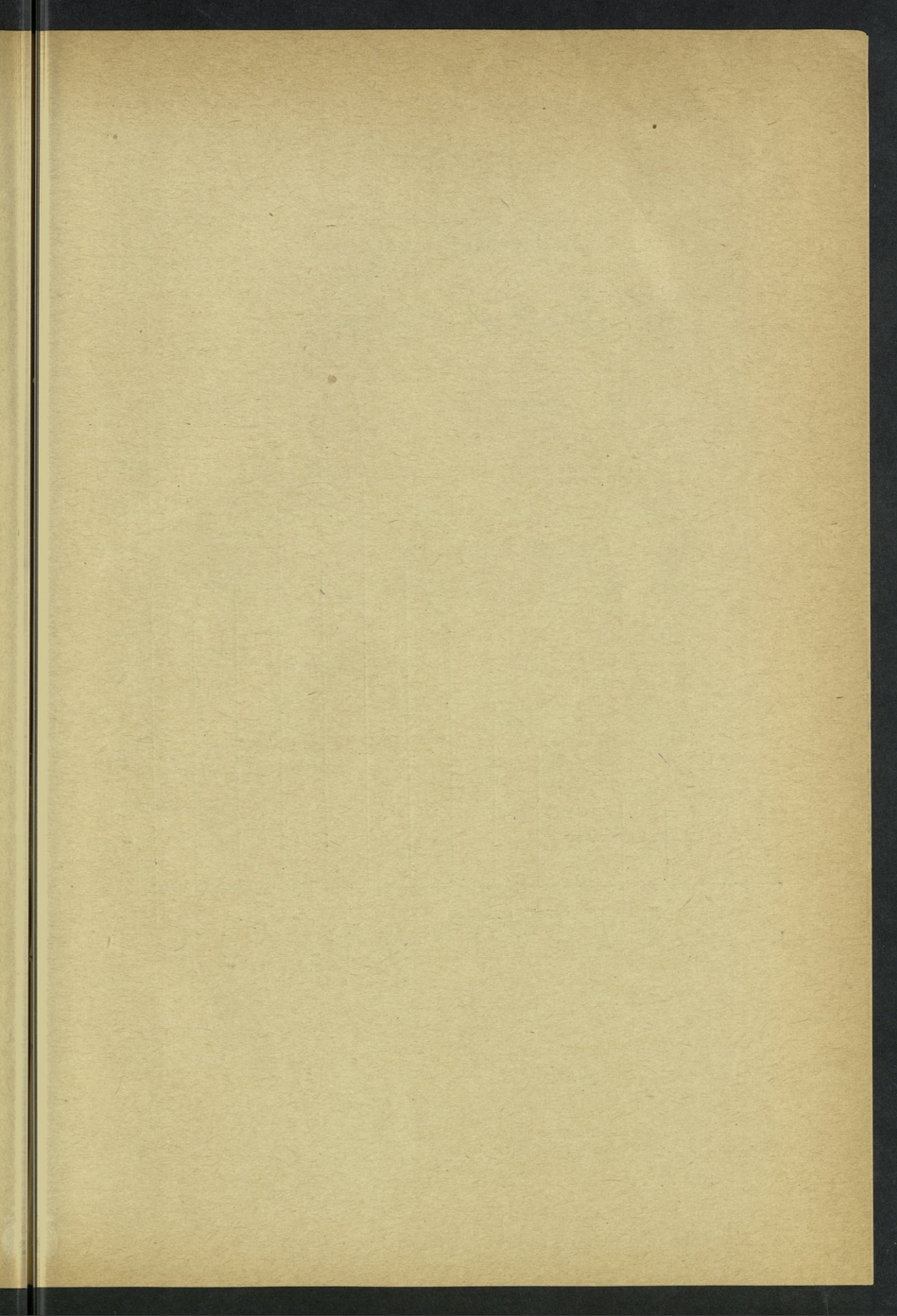


مصرف تصريف مياه نهر البارد

متوسط سنة ٤٨ و ٤٩





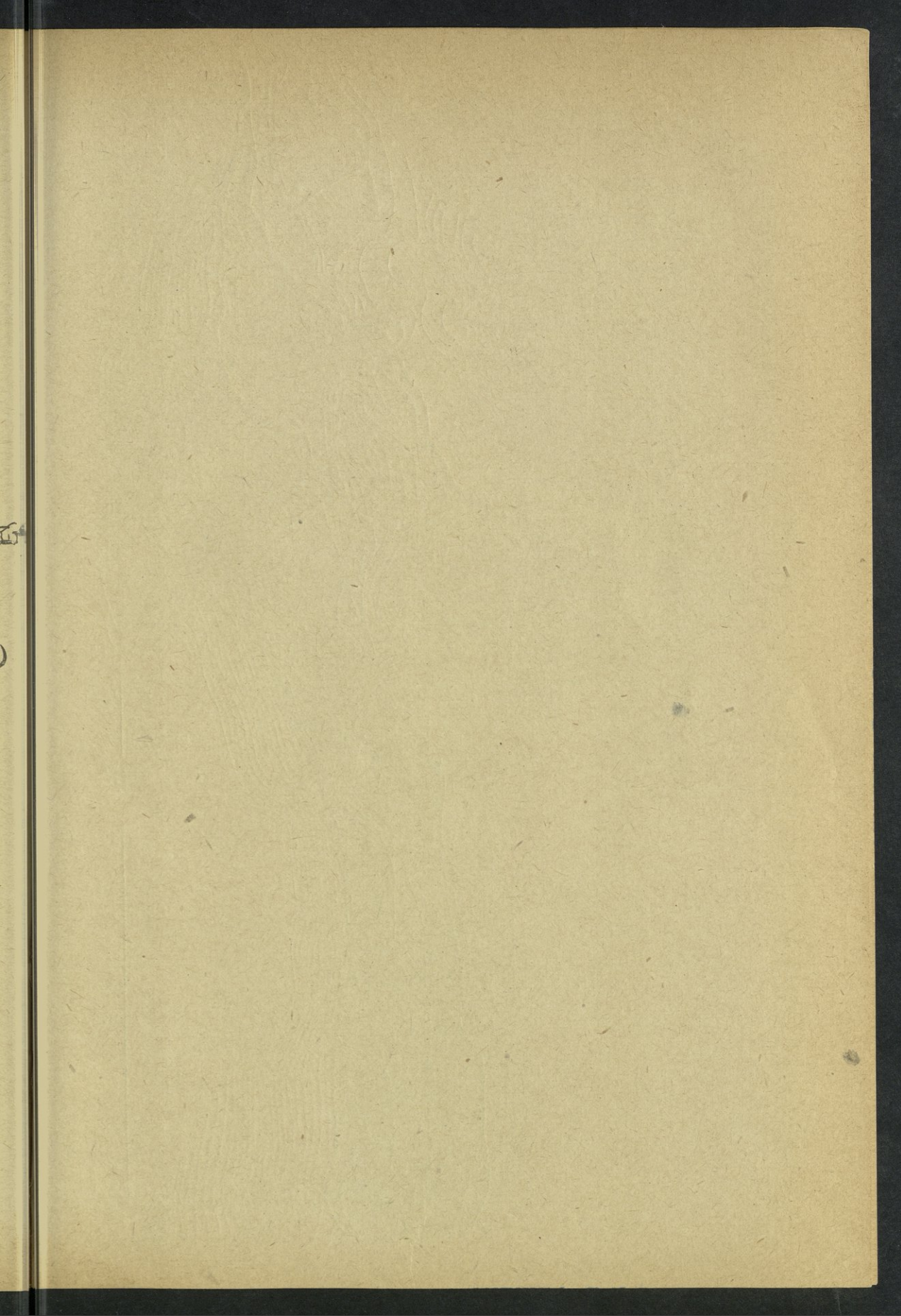




خريطة لسطح حوض التخزين  
وماخذيها من السارد الاستقل  
الباستيفيده



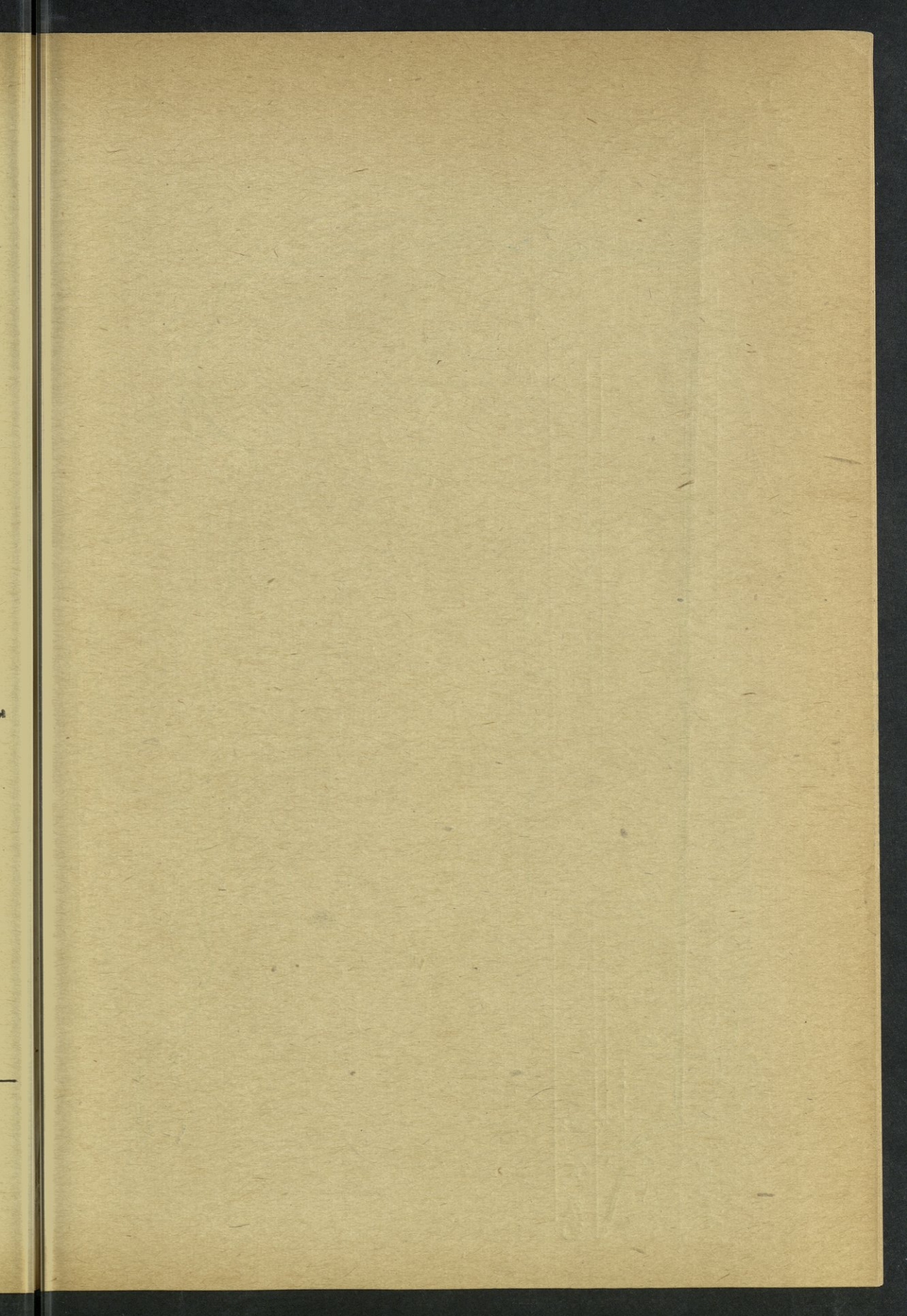








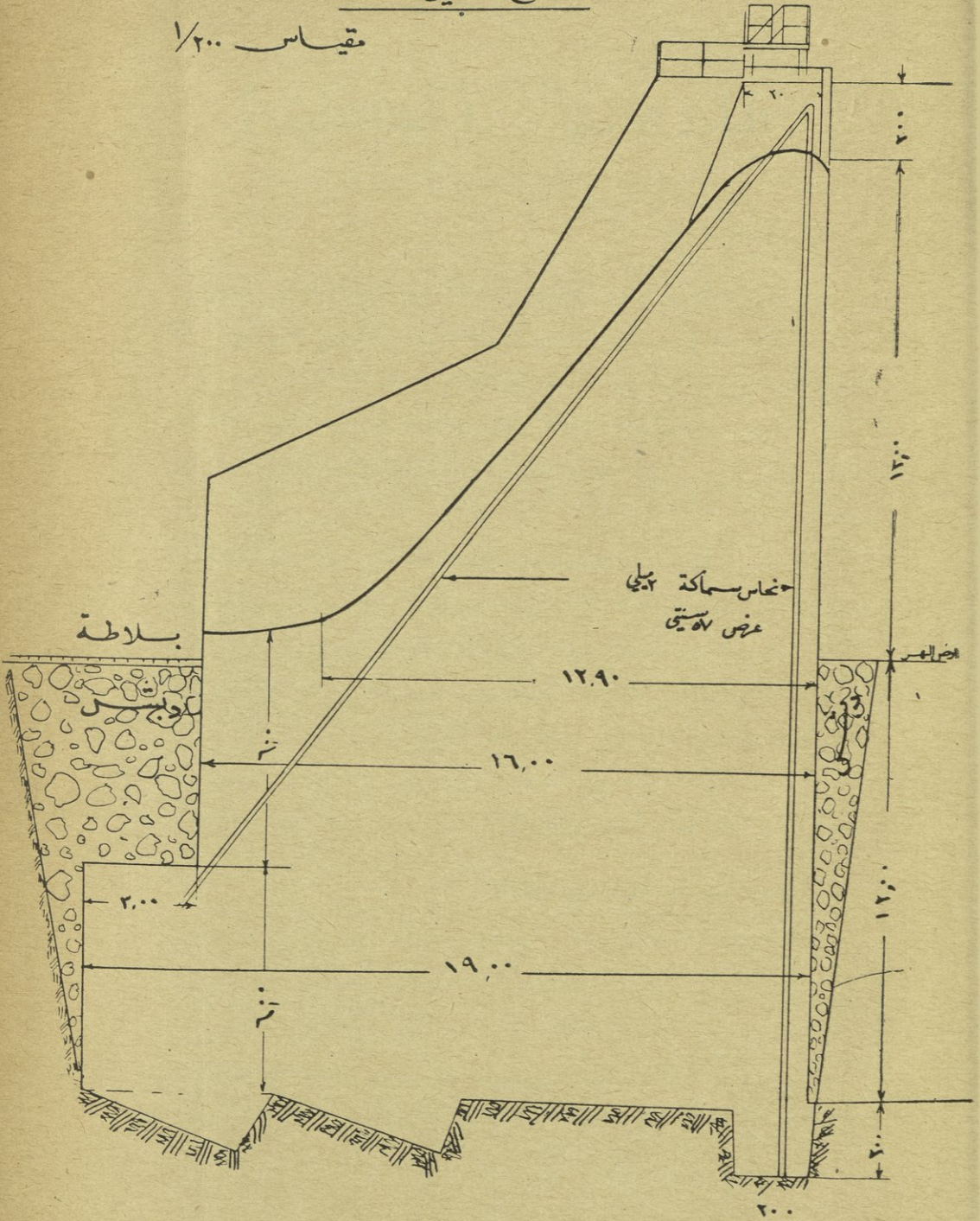




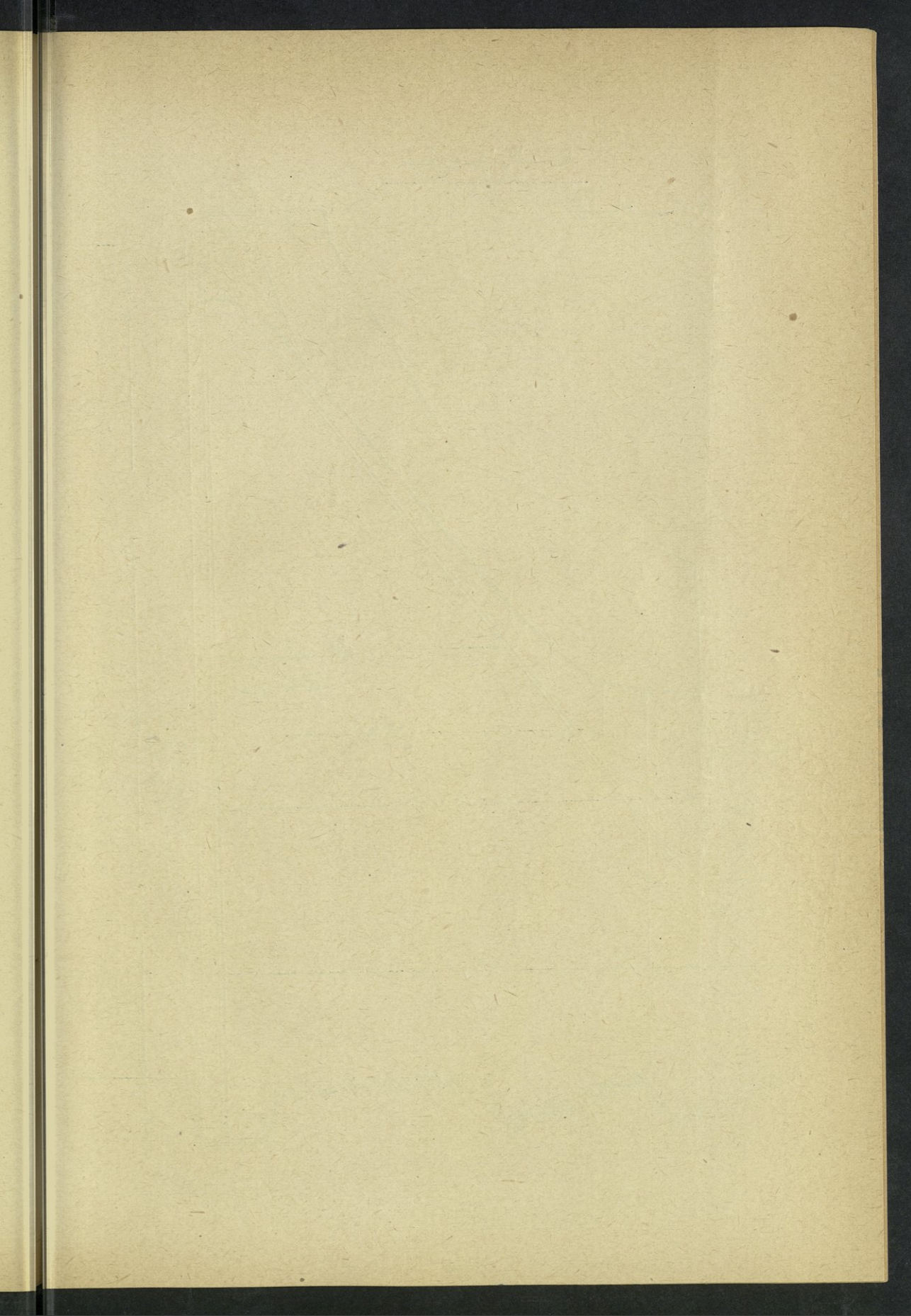


مقطع عرضي للسد

مقياس 1/200









## البارد الادني<sup>(١)</sup> ( تحت التنفيذ )

### ترتيبات المشروع :

- ١ - تحويل مياه نهر البارد الجارية من منطقة سير الضنية الى نهر الموسى .
- ٢ - اقامة سد في مضيق نهر الموسى . ارتفاعه ١٥ متراً من اسفل النهر ( انظر المقطع العريضي ) فيتخزن وراء السد مليون ونصف متر مكعب مياه .
- ٣ - تحويل المياه بواسطة السد الى نفق « مضغوط » قطره المائي ٢,٦٥ متراً انحداره المائي ١/١٠٠٠ طوله ٤٠٨٠ متراً لاستيعاب وتصريف ١٢ متراً مكعباً بالثانية .
- ٤ - ينتهي النفق بغرفة توازن مستديرة قطرها الداخلي ٢,٨٥ متراً وتعلو اربعة امتار عن مستوى سطح المياه العالي في السد وعلوه ٢,٣٢ متراً عن سطح البحر .
- ٥ - طول قسطل الضغط ٣,٨٠ متراً قطره الداخلي ٢,١٥ متراً .
- ٦ - تخرج المياه من المولدات المائية من نقطة علوها ٧٤ متراً عن سطح البحر .  
يكون : الضيعان في النفق ( نفق تحت الضغط ) ٤,١٥ متراً  
الضيغان في قسطل الضغط : ٢,٥٥ :  
علو المصب العمودي الصافي : ١,٥١٢٩ :

### المجموعات التي تقرر استعمالها :

ثلاث مجموعات قدرة الواحدة ٦٥٠٠ حصان

$$١٩٥٠٠ = ٦٥٠٠ \times ٣$$

ما يعادل : ١٣٦٥٠ كيلوات

(١) تأسست شركة لاستثماره قوامها : المشايخ اسطفان وخوري والسادة كنانه اخوان . عبود بك ومحمد بك عبدالرزاق والسيد بطش - مركز الشركة في طرابلس .



## الانتاج السنوي :

الانتاج الكامل حسب التصريف المائي المنظم .

الاشهر	التصريف المتوسط م <sup>٣</sup> ث	القوة المولدة حصان	قدرة المجموعات الكهربائية كيلوات	عدد ساعات الاستعمال	الانتاج الكامل كيلوات - ساعة
١ نيسان- ايار	١٢	١٩٥٠٠	١٣٥٦٠	١٤٤٠	١٩٥٢٦٤٠٠
٢ اذار-حزيران	١٠,٥	١٨٠٠٠	١٢٦٠٠	١٤٤٠	١٨١٤٤٠٠٠
٣ ك٢ شباط تموز	٨,٥	١٤١٠٠	٩٨٧٠	٢١٦٠	٢١٣١٩٢٠٠
٤ آب. ايلول. ت.	٥,٥	٩٠٠٠	٦٣٠٠	٢١٦٠	١٣٦٠٨٠٠٠
٥ ت٢ كانون اول	٤	٦٥٠٠	٤٥٥٠	١٤٤٠	٦٥٥٢٠٠٠
					٧٩١٤٩٦٠٠

ان شركة كهرباء البارد قررت مشتري مجموعتين من الثلاث مجموعات المقرر استعمالها وان موضع المجموعة الثالثة في المعمل مقرر انشاؤه ليصير وضع هذه المجموعة الثالثة في المستقبل القريب .

اما انتاج المجموعتين المطلوبتين الان فهو :

لما كانت قدرة المجموعة الواحدة ٦٥٠٠ حصان لتصريف ٤٠٠٠ ليتر ثانية فان المجموعتين تدوران بالتنظيم التالي :

تصريف	كانون الثاني	سبعة اشهر :
٨٥٠٠	كانون الثاني	سبعة اشهر :
٩٥٠٠	شباط	
١١٠١٠	اذار	
١٢٠٠٠	نيسان	
١٢٠٠٠	ايار	
١٠٠٠٠	حزيران	
٨٠٠٠	تموز	



وتعطيان كامل انتاجهما ٠.١٠٠ فيكون الانتاج .

ساعة  
كيلوات ساعة

$$٤٥٨٦٤٠٠٠ = ٩١٠٠ \times ٥٠٤٠$$

ليتر ثانية

شهران : آب

٦٥٠٠

٥٥٠٠ ايلول

تدوران مدة شهرين وتعطيان ٧٥ ٪ من قدرتهما :

ساعة كيلوات

$$٠٩٧٩٢٠٠٠ = ٦٨٠٠ \times ١٤٤٠$$

ثلاثة اشهر : ت ١ . ت ٢ . ك ١ . تدور بمجموعة واحدة

وتعطي كامل انتاجها ٠.١٠٠ وتبقى الثانية احتياطية .

ساعة كيلوات

$$٠٩٨٢٨٠٠٠ = ٤٥٥٠ \times ٢١٦٠$$

٦٥٤٨٤,٠٠٠

### الدراس الاقتصادية :

#### اولا - الانشآت المدنية :

١ - السد ومأخذ المياه :

ليرة لبنانية

٨٥٠ ٠٠٠ : ملزم لشركة المر للهندسة والمقاولات بمبلغ

١٥٠ ٠٠٠ : اضافات بمسكنة غير ملحوظة

١٢٠ ٠٠٠ : الاشباك الحديدية وجسر العبور فوق السد

١,١٢٠,٠٠٠

٢ - النفق :

١٥٠٠ ٠٠٠ : ملزم للمهندس نجيب النجار بمبلغ



	: حوض التوازن من خرسان مسلح :
	طوله ٦٨ متراً
	قطره الداخلي ٢,٨٠ متراً
٠٠٦٠ ٠٠٠	= غير ملازم . . . . . اكلافه
٠٣٠٠ ٠٠٠	= المعمل وبيوت السكن حواليه ( غير ملازمة )
٠٠٥٥ ٠٠٠	= طريق الى المعمل لزمتم وانتهت .
٠٣٠٠ ٠٠٠	= تحويل مياه البارد الى الموسيقى ( غير ملازمة )
٠١٧٠ ٠٠٠	= قناة تصريف مياه العمل الى النهر ( غير ملازمة )
٢,٣٨٥,٠٠٠	

### ثانياً : الانشاءات الكهربائية الميكانيكية

ليرة لبنانية	
٠٩٦٠ ٠٠٠	١ - قسطل الضغط : ٣٤٠ طن =
	٢ - مجموعتان ١٣٠٠٠ حصان مع المولدات
١٦٢٥ ٠٠٠	= والممولات وسائر الاسلاك . متمماتين
٢,٥٨٥,٠٠٠	
٤١ ٠٠٠	الاستملاكات والدروس ومصاريف الامتياز
	مراجعة :

ليرة لبنانية

١١٢ ٠٠٠٠	: السد	١ - <u>الانشاءات الكهربائية</u> :
٢٣٨٥ ٠٠٠	:	النفق وباقي الاشغال المدنية :
٢٥٨٥ ٠٠٠	:	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية
٠٤١ ٠٠٠٠	:	الاستملاكات والدروس والمصاريف
٦,٥٠٠,٠٠٠		



المصاريف العمومية السنوية :

ليرة لبنانية

المصاريف الثابتة : ١١ ٪ = ٧١٥٠٠٠

المصاريف الغير الثابتة : ١ ٪ = ٠٦٥٠٠٠ ل. ل. ٧٨٠٠٠٠٠

الكثاف الكيلوات المولدة في العمل :

الانتاج السنوي : ٦٥ مليون كيلوات ساعة

متوسط قدرة المجموعات المنتجة : ٥٠٠٠ كيلوات

المصاريف الثابتة السنوية ٧١٥٠٠٠ ليرة لبنانية

الغير الثابتة » » ٦٥٠٠٠

تكون اكاليف الكيلوات الواحد حسب ساعات الاستعمال

* الانتاج السنوي كيلوات ساعة	الانتاج الشهري كيلوات ساعة	الانتاج اليومي كيلوات ساعة	الاكاليف	ساعات الاستعمال
١٦٢٠٠٠٠٠	١٣٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠	٤١٨٥	٣٠٠٠
٢١٦٠٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٣٠٧٠	٤٠٠٠
٢٧٠٠٠٠٠٠	٢٢٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٢٠٩٥	٥٠٠٠
٢٣٤٠٠٠٠٠	٢٧٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠	٢٠٥٠	٦٠٠٠
٣٧٨٠٠٠٠٠	٣١٥٠٠٠٠	١٠٥٠٠٠	٢٠١٥	٧٠٠٠
٤٥٢٠٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٠٩٠	٨٠٠٠



## \* خورصة درس المساقط التمرية في وادي البارد

المصاريف العمومية السنوية ل. ل.	تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	اكاليف توليد الكيلوات في العمل حسب ساعات الاستعمال								الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اسم وموضع العمل
		غروش	غروش	غروش	س غ	غروش	غروش	غروش	غروش		
١ ٦٨٠ ٠٠٠	١٤ ٠٠٠ ٠٠٠	٨٠٠٠	٧٠٠٠	٦٠٠٠	٥٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠٠	٣٠٠٠	٦٢٠	٧٥ ٠٠٠ ٠٠٠	١ - معمل القطين
٢ ٥٣٠ ٠٠٠	٢٣ ٠٠٠ ٠٠٠	١٣٨	١٩٥	١٨٥	٢٢٠	٢٧٢	٣٦٠	٣٦٠	٦٢٠	٢٠٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ - البارد الاوسط
٧٨٠ ٠٠٠	٦ ٥٠٠ ٠٠٠	١٩٠	٢١٥	٢٥٠	٢٩٥	٣٧٠	٤٨٥	٤٨٥	٦٥	٦٥ ٠٠٠ ٠٠٠	٣ - البارد الادنى

ملاحظة : ان مسقط البارد الاوسط يأتي بالدور الثاني من حيث الاهمية والاقتصاد بعد المسقط الاول في نهر اللطاني .



## نهر قاديشا - ابو علي

ان مياه قاديشا - ابو علي هي مجموعة ينابيع تبتي من مغارة قاديشا الشهيرة ومن ضفتي الوادي وتصب جميعها في الوادي المقدس « وادي قاديشا » وتلتقي مع المياه النابعة من نبع مار مركيس ومن ضفتي وادي « قزحيا » فتلتقي المياه كلها في محلة بين النهرين حيث تؤلف المجرى الكبير المسمى « نهر ابو علي » فتصب في مدينة طرابلس - البحر .

طول هذا النهر من مغارة قاديشا لغاية مصبه في البحر ( طرابلس ) ٤٢ كيلومتراً، ويمكن انشاء ستة مساقط في مجرى النهر لتوليد الطاقة الكهربائية .  
ان شركة كهرباء قاديشا التي تأسست سنة ١٩٢٥ قد انشأت معلمي توليد كهرباء في لبنان الشمالي .

الاول : في ضواحي بشري على مياه نبع قاديشا بجوار الارز تم انشاؤه

سنة ١٩٢٩

الثاني : في وادي ابو علي بجوار بلدة كسبا على فائض المياه الجارية من منطقة

الارز وجوارها تم انشاؤه سنة ١٩٣٠

**المعمل الاول : ( ١ )** مأخذ المياه من اول مغارة قاديشا بواسطة سد تحويل

المياه . العلو ١٧٥٢ متراً

(٢) قناة جر على الضفة اليمنى من منحدر الوادي طولها ٩٠٠ متر وانحدار ١/١٠٠٠

(٣) حوض الضغط اتساعه ١٠٠ متر مكعب وعلوه ١٧٥٠ متراً عن سطح البحر

(٤) معمل التوليد في محلة الدواليب على الضفة اليمنى من مجرى النهر . علوه ١٤٧٠

متراً عن سطح البحر

(٥) قسطل الضغط قطره الداخلي ٦٠ سنتيمتراً وطوله ٧٥٠ متراً

(٦) علو المسقط ٢٨٠ متراً عمودياً

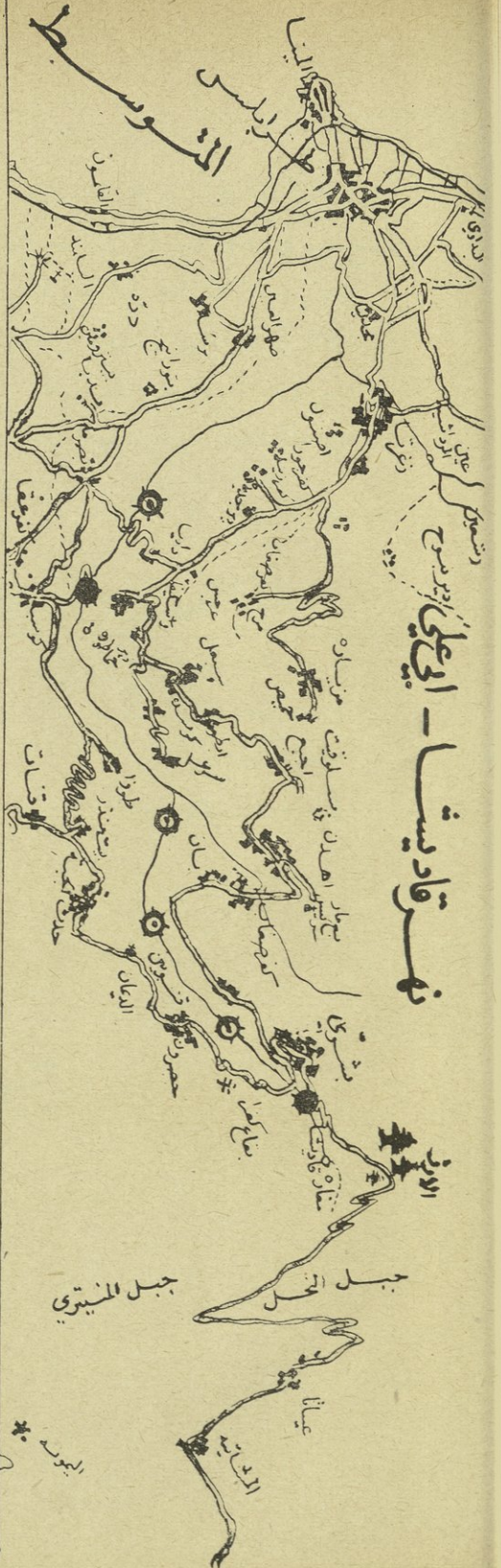


(٧) في المعمل مجموعات قدرة الواحدة ١٢٠٠ حصان  
المياه : الحد الاعلى ، التصريف المنظم ٨٠٠ ليتر بالثانية  
الحد الادنى ، الشعاع ، الاندفاع الطبيعي ٢٠٠ » »  
الانتاج السنوي الكامل ٨ ملايين كيلوات ساعة  
ملاحظة : ان اندفاع مياه نبع قاديشا يتجاوز ١٥٠٠ ليتر بالثانية مدة ٧  
اشهر كان بالامكان استثمارها واعطاء انتاج لغاية ١٤ مليون كيلوات ساعة.

### المعمل الثاني :

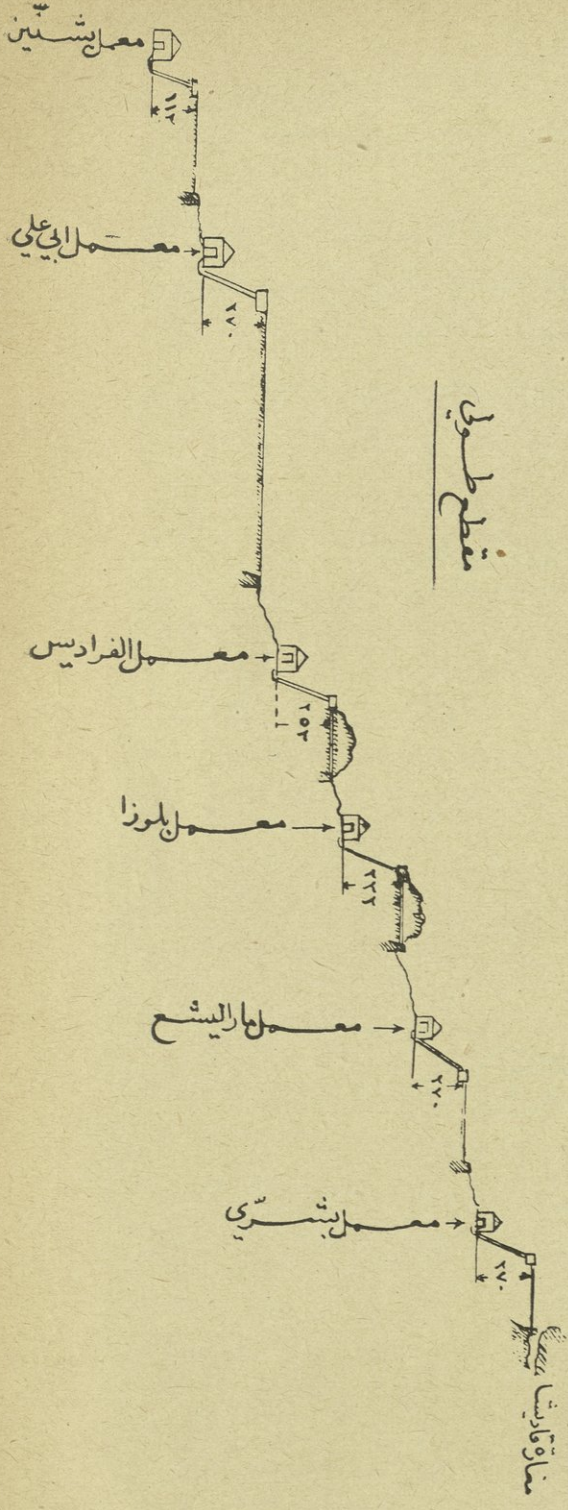
- ١ - مأخذ المياه في اول نهر « بو علي » علو ٥٥٦ متراً عن سطح البحر بواسطة سد طوله ٤٢ متراً وعلوه ٦ امتار بواسطة تتحول جميع المياه من نقطة ملتقاها على الضفة اليسرى من النهر .
- ٢ - قناة من خرسان مسلح مبرومة ، قطرها الداخلي ١٣٠ سنتيمتراً وانحدارها  $\frac{٢}{١}$  بالالف . يتخللها احواض للتعزيز كل ٥٠٠ متر . طول هذه القناة ٧٣٠٠ متر
- ٣ - حوض تجمع بالقرب من كسبا اتساعه ١٦٠٠٠ متر مكعب . وبقربه حوض الضغط علوه ٥٣٧ متراً .
- ٤ - معمل التوليد في وادي ابو علي الضفة اليسرى من النهر . علو ارض المعمل ٢٥٥ متراً .
- ٥ - قسطل الضغط طوله ٩٠٠ متر وقطره الداخلي ٨٠ سنتيمتراً وطوله ٩٠٠ متر
- ٦ - علو المسقط ٢٧٢ متراً .
- ٧ - في المعمل مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان .  
يوجد مجموعة حرزية قدرتها ٢٥٠٠ حصان .
- ٨ - الانتاج السنوي ١٩ مليون كيلوات - ساعة .  
المياه : التصريف المنظم الحد الاعلى : ٢٢٠٠ ليتر بالثانية  
الاندفاع الادنى : ٨٥٠ » »  
ملاحظة : ان اندفاع المياه في نقطة مأخذ المياه للمعمل الثاني يتجاوز ٣٥٠٠



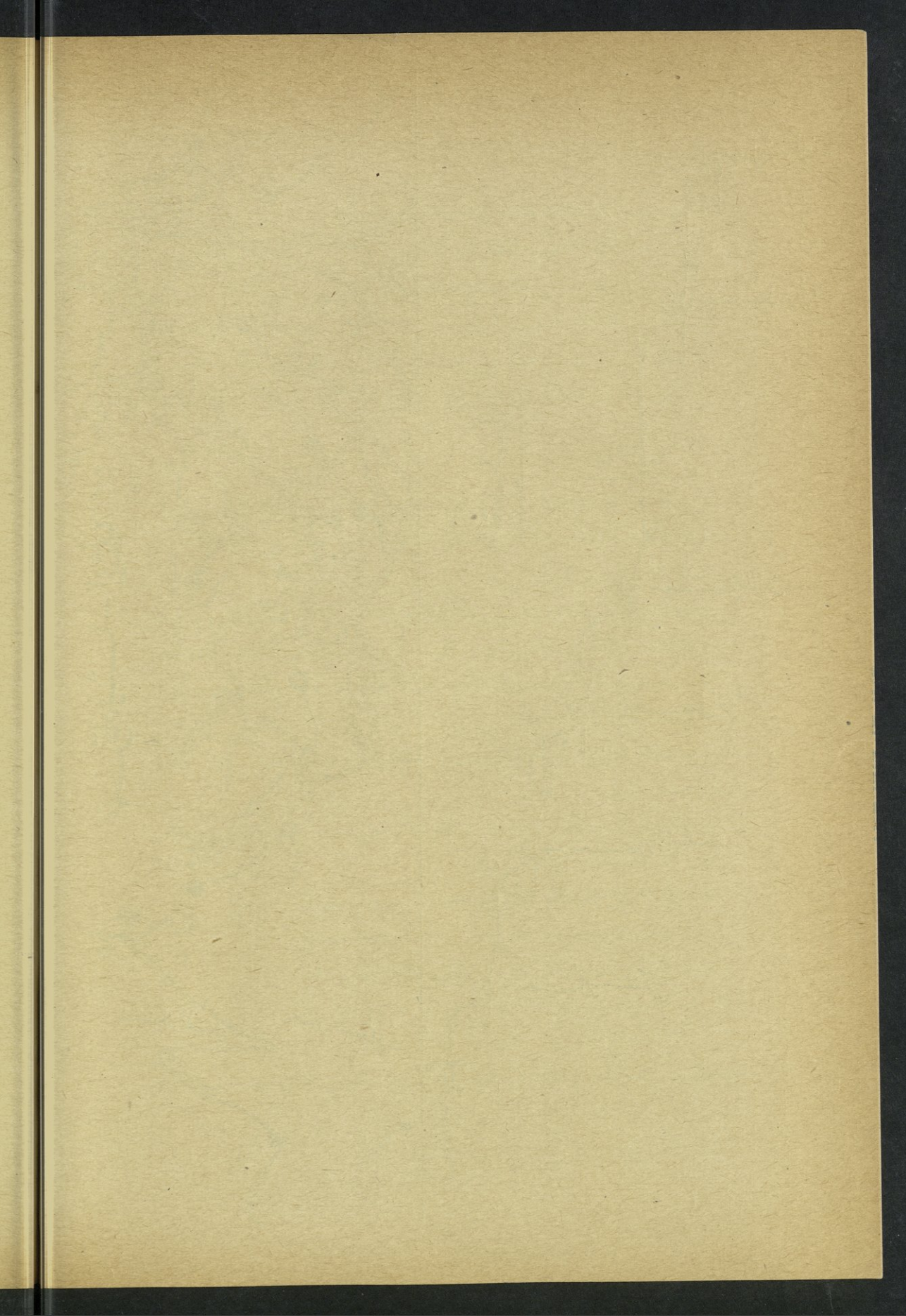


نهـر قاديـشا - ابي ابي

مقطع طولي









ليتر بالثانية لمدة ٦ اشهر كان بالامكان استثمارها بتوسيع قسطل الضغط واعطاء  
انتاج سنوي ٣٠ مليون كيلوات ساعة .

يتصل هذان المعلمان بخط نقل قوي ٣٥٠٠٠ فولت يوصل الطاقة الى مراكز  
الاستهلاك في طرابلس ومعامل ترابة شكا ومعامل تكرير النفط في التعتور -  
طرابلس ومناطق الشمال . طول هذه الخطوط ٦٠ كيلومتراً .

من هذا الخط تتفرع خطوط ثانوية من الممولات ضغطها ٥٥٠٠ فولت ثم

خطوط التوزيع  $\frac{٢٢٠}{١١٠}$  فولت

### المناطق الممكنة توليد الطاقة منها في وادي قاريتا :

- ١ - مسقط مار اليشع بشري .
- ٢ ✓ - مسقط بلوزا
- ٣ ✓ - مسقط الفراديس
- ٤ - مسقط بشنين .





## المعمل الاول :

تحت دير مار اليشع - بشري

### الدرس الفنى

١ - تحويل مياه قاديشا بواسطة سد تحويل من تحت جسر طريق العربات من علو ١٤٥٠ متراً عن سطح البحر .

٢ - قناة جر على الضفة اليمنى لغاية دير مار اليشع . طول القناة ٣٨٠٠ متر

٣ - علو معمل الضغط ١١٧٦ متر - علو المسقط ٢٧٠ متراً عمودياً

القناة : مقطعها : ١٥٠ متر مربع - انحدارها  $\frac{1}{1000}$

سرعة المياه فيها ١٥٤٠ بالثانية

تصريفها ٢٥١ متر مكعب بالثانية

ان اندفاع المياه هو : ليتر ثانية

٢٠٠٠ ٤ اشهر : اذار - نيسان - ايار - حزيران

١٠٠٠ ٤ اشهر : ك٢ - شباط - تموز - اب

٥٠٠ ٤ اشهر : ايلول - ت١ - ت٢ - ك١

### ٤ - قسطل الضغط :

القطر الداخلى ١١٠ سنت - طوله ٧٧٥ متراً

سرعة المياه لدى خروجها ٢٥٢٧ متر ثانية

تصريف القسطل ٢١٠٠ ليتر ثانية

وزن متر القسطل : الوزن المتوسط ٤٣٠ كيلو

الوزن الكامل :  $٧٧٥ \times ٤٣٠ = ٣٣٣$  طناً



٥ - المجموعات لاستثمار الاعلى :

٤ اشهر :	٦٠٠٠ حصان	٤٢٠٠ كيلوات
»	» ٣٠٠٠	» ٢١٠٠
»	» ١٥٠٠	» ١٠٥٠

اختيار المجموعات

مجموعتان قدرة الواحدة ٣٠٠٠ حصان تدور ٤ اشهر وتعطي ١٠٠٪ من قدرتها  
مجموعة واحدة ٣٠٠٠ = ٤ = ١٠٠٪ =  
مجموعة واحدة ٣٠٠٠ = ٤ = ٥٥٪ =

الانتاج الكامل : الحد الاعلى

ساعة	كيلوات	كيلوات ساعة
٤ اشهر	× ٢٨٠٠	= ٤٢٠٠
٤ اشهر	× ٢٨٠٠	= ٢١٠٠
٤ اشهر	× ٢٨٠٠	= ٥٧٠
		١١٧٦٠٠٠٠
		٠٥٨٨٠٠٠٠
		٠١٥٩٠٠٠٠
		١٨٢٣٠٠٠٠

الدرسي الاقتصادي

الانشآت المدنية :

ل. ل

- ١ - سد تحويل المياه من تحت جسر قاديشا : = ٧٠٠٠٠٠
- ٢ - قناة الجر : = ٤٠٠٠٠٠٠
- ٣ - استملاكات مختلفة : = ٠٥٠٠٠٠٠
- ٤ - حوض التجمع قرب دير مار اليشع : = ٣م ١٠٠٠٠٠٠
- ٥ - حوض الضغط : = ١٥٠٠٠٠
- ٦ - المعمل وبيوت السكن حواليه : = ١٢٠٠٠٠٠



٧ - الطريق الموصلة الى المعمل : = ١٣٠٠٠٠٠

٨٨٥٠٠٠

١٠٠٠٠٠٠ ١١٥٠٠٠

غير ملحوظ

اوقاف الكهربية الخيطية :

ل.ل

طن

١ - قسطل الضغط : ٣٣٣ = ٩٠٠ ٠٠٠

حصان

٢ - المجموعات : ١٢٥ x ٦٠٠٠ = ٧٥٠ ٠٠٠

١٦٥٠ ٠٠٠

١٨٠٠٠٠٠ ٠ ١٥٠ ٠٠٠

غير ملحوظ

ل.ل

مراجعة

١٠٠٠ ٠٠٠

الانشآت المدنية

٢٨٠٠ ٠٠٠ ١٨٠٠ ٠٠٠ : الكهربية الميكانيكية :

٢٠ ٠٠٠ فائدة المال والمراقبة والدروس

٣٠٠٠ ٠٠٠ ٣٠٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية :

ل.ل

المصاريف الثابتة ٩٪ من رأس المال : ٢٧٠ ٠٠٠

٣٣٠ ٠٠٠ ٠٦٠ ٠٠٠ : المصاريف الغير الثابتة ٢٪



### الكلاف توليد الكيلوات حسب ساعات الاستعمال :

سنتيم غرش	سنتيم غرش	سنتيم غرش
٢,٢٥ = ٧,٠٠٠	٣,٠٣ = ٥,٠٠٠	٤,٨٨ = ٣,٠٠٠
٢,٧٠٠ = ٨,٠٠٠	٢,٥٨ = ٦,٠٠٠	٣,٧٠ = ٤,٠٠٠

الاتاج السنوي	الاتاج الشهري	الاتاج اليومي كيلوات ساعة	تعادل يومياً	ساعات الاستعمال
٦٤٨٠٠٠٠	٥٤٠٠٠٠	١٨٠٠٠	٩	٣٠٠٠ *
٨٦٤٠٠٠٠	٧٢٠٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٢	٤٠٠٠
١٠٨٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٥	٥٠٠٠
١٢٩٦٠٠٠٠	١٠٨٠٠٠٠	٣٦٠٠٠	١٨	٦٠٠٠
١٥١٢٠٠٠٠	١٢٦٠٠٠٠	٤٢٠٠٠	٢١	٧٠٠٠
١٧٢٨٠٠٠٠	١٤٤٠٠٠٠	٤٨٠٠٠	٢٤	٨٠٠٠

باعتبار الدوران ٣٣٣ يوماً والتصرف المنظم ١٠٠٠ ل . ث .









### اختبار المجموعات

مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان تدوران ٤ اشهر وتعطي ١٠٠ %	من انتاجها
مجموعة « ٣٥٠٠ » « ٤ » « ٩٥ %	مجموعه
مجموعه واحده ٣٥٠٠ « ٤ » « ٤٥ %	من انتاجها

### قناة الجرّ (نفق)

١,٩٦ متر مربع	: المقطع المائي
١,٥٠ متر بالثانية	: سرعة المياه
٢٩٠٠ ل . ت	: التصريف

### قسطل الضغط

١,٢٠ متر	القطر الداخلي
٢,٢٠ بالثانية	سرعة المياه
٢٩٠٠ ل . ت	التصريف
٥٠٠ كيلو	وزن المتر
٢٠٥ طن	وزن القسطل بكامله

### الدرس الاقتصادي :

ل.ل	الانشآت المدنية
١٢٠ ٠٠٠	= ١ - سد التحويل
٧٥٠ ٠٠٠	= ٢ - النفق وحوض الضغط
١٢٥ ٠٠٠	= ٣ - المعمل مع بيوت السكن
٢٥٠ ٠٠٠	= ٤ - الطريق من بلوزامع الاستملاك
١٢٤٥ ٠٠٠	
١٤٠٠ ٠٠٠	١٥٥ ٠٠٠ غير ملحوظ



الانشآت الكهربائية الميكانيكية:

ل.ل			
	٦٠٠ ٠٠٠	=	١ - قسط الضغط :
	٨٧٥ ٠٠٠	=	٢ - المجموعات :
	١٤٧٥ ٠٠٠		
	١٢٥ ٠٠٠		غير ملحوظ
	١٦٠٠ ٠٠٠		
	٣٠٠٠ ٠٠٠		

مراجعة :

١٤٠٠ ٠٠٠	=	الانشآت المدنية
١٦٠٠ ٠٠٠	=	الانشآت الكهربائية الميكانيكية
٣٠٠٠ ٠٠٠		

المصاريف العمومية السنوية :

٢٧٠ ٠٠٠	٠/٠٩	المصاريف الثابتة :
٣٣٠ ٠٠٠	٠/٠٢	» الغير الثابتة :

اكالاف توليد الكيلوات في المعمل حسب ساعات الاستعمال :

سم غروش	ساعات الاستعمال	سم غروش	ساعات الاستعمال
٣,٣٤	= ٤٠٠٠	٤,٣٦	= ٣٠٠٠
٢,٣٢	= ٦٠٠٠	٢,٧٣	= ٥٠٠٠
١,٨٠	= ٨٠٠٠	٢,٠٣	= ٧٠٠٠



الاتاج السنوي كيلوات ساعة	الاتاج الشهري كيلوات ساعة	الاتاج اليومي كيلوات ساعة	تعادل يومياً	ساعات الاستعمال
٧١٢٨٠٠٠	٥٩٤٠٠٠	١٩٨٠٠	٩	٣٠٠٠
٩٥٠٤٠٠٠	٧٩٢٠٠٠	٢٦٤٠٠	١٢	٤٠٠٠
١١٨٨٠٠٠٠	٩٩٠٠٠٠	٣٣٠٠٠	١٥	٥٠٠٠
١٤٢٥٦٠٠٠	١١٨٨٠٠٠	٣٩٦٠٠	١٨	٦٠٠٠
١٦٦٣٢٠٠٠	١٣٨٦٠٠٠	٤٦٢٠٠	٢١	٧٠٠٠
١٩٠٠٨٠٠	١٥٨٤٠٠٠	٥٢٨٠٠	٢٤	٨٠٠٠

باعتبار دوران ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٢٢٠٠ كيلوات





## المسقط الثالث . معمل الفراديس

### الدرس الفني :

- ١ - تحويل المياه على الضفة اليمنى بواسطة سد تحويل ( تحت بلوزا )  
 علو نقطة التحويل : ٨٣٦ متراً عن سطح البحر
- ٢ - قناة الجر : طولها ٢٦٠٠ متر .  
 منها ١٩٠٠ متر نفق ، ٧٠٠ قناة مكشوفة .  
 انحدارها ١/١٠٠٠
- ٣ - علو حوض الضغط ٨٣٣ متراً عن سطح البحر
- ٤ - علو المعمل ٥٨٠ » » » »
- ٥ - علو المصب ٢٥٣ والعلو الصافي ٢٥٠ متراً
- ٦ - طول قسطل الضغط ٥٠٠ متر .

### المياه المعدة لتوليد الطاقة بعد أخذ مياه الري للبتاتين المجاورة

- ٤ اشهر : اذار نيسان ايار حزيران = ٢٨٠٠ ليمتر بالثانية
- ٤ » : ٢ شباط تموز آب = ١٣٠٠ » »
- ٤ » : ايلول ت ١ ت ٢ ك ١ = ٠٧٠٠ » «

### الطاقة الكهربائية المولدة :

ساعة	حصان	كيلوات	الانتاج الكامل كيلوات ساعة
٢٨٠٠	٨٠٠٠	٥٦٠٠	١٥٦٨٠٠٠٠
٢٨٠٠	٣٧٠٠	٢٦٠٠	٠٧٢٨٠٠٠٠
٢٨٠٠	٢٠٠٠	١٤٠٠	٠٣٩٢٠٠٠٠
			٢٦ ٨٨٠٠٠٠٠



القناة وقسطل الضغط يكونان بنفس قياسات القناة وقسطل الضغط للمعمل الثاني .

الدرسى او قنصارى

ل . ل	الانشاءات المدنية
١٨٠ ٠٠٠	= ١ - سد التحويل
٥٧٠ ٠٠٠	= ٢ - النفق ٣٠٠ × ١٩٠٠
١٢٦ ٠٠٠	= ٣ - القناة ١٨٠ × ٧٠٠
٠٢٥ ٠٠٠	= ٤ = حوض الضغط
١٢٥ ٠٠٠	= ٥ - المعمل والبيوت
١٥٠ ٠٠٠	= ٦ - الطريق من المعمل الثاني
١ ٧٦ ٠٠٠	
١٣٠٠ ٠٠٠	غير ملحوظ
٠١٢٤ ٠٠٠	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية :
٧٠٠ ٠٠٠	= قسطل الضغط
٨٠٠ ٠٠٠	= المجموعات
١ ٥٠٠ ٠٠٠	
١ ٧٠٠ ٠٠٠	غير ملحوظ
٣ ٠٠٠ ٠٠٠	

ل . ل	مراجعة
١ ٣٠٠ ٠٠٠	الانشاءات المدنية
١ ٧٠٠ ٠٠٠	الانشاءات الكهربائية الميكانيكية
٣ ٠٠٠ ٠٠٠	



		<u>المصاريف العمومية السنوية : ل.ل</u>	
	٢٧٠.٠٠٠	:	- / .٩ :
	٣٣٠.٠٠٠	:	- / .٢ :
	٠٦٠.٠٠٠		

أكلاف توليد الكيلوات : حسب ساعات الاستعمال :

<u>سنتيم غرش</u>	<u>سنتيم غرش</u>	<u>سنتيم غرش</u>	<u>سنتيم غرش</u>
١,٧٣ = ٧٠٠٠	٢,٣١ = ٥٠٠٠	٣,٧٠ = ٣٠٠٠	
١,٥٣ = ٨٠٠٠	١,٩٦ = ٦٠٠٠	٤,٨٣ = ٤٠٠٠	

<u>السنوي</u>	<u>الشهري</u>	<u>الاتاج اليومي</u>	<u>تعادل يومياً</u>	<u>ساعات الاستعمال</u>
٨٤٢٤.٠٠٠	٧٠٢.٠٠٠	٢٣٤٠٠	٩	٣٠٠٠
١١٢٣٢.٠٠٠	٩٣٦.٠٠٠	٣١٢٠٠	١٢	٤٠٠٠
١٤٠٤٠.٠٠٠	١١٧٠.٠٠٠	٣٩٠٠٠	١٥	٥٠٠٠
١٦٨٤٨.٠٠٠	١٤٠٤.٠٠٠	٤٦٨٠٠	١٨	٦٠٠٠
١٩٦٥٦.٠٠٠	١٦٣٨.٠٠٠	٥٤٦٠٠	٢١	٧٠٠٠
٢٢٤٦٤.٠٠٠	١٨٧٢.٠٠٠	٦٢٤٠٠	٢٤	٨٠٠٠

باعتبار ٣٣٣ يوم وقدرة متوسطة ( ٢٦٠٠ ) .



## المعمل الرابع - بسنين

### الدرسي الفني :

١ - تحويل المياه بعد خروجها من معمل ابو علي . من نقطة علوها ٢٤٠ متراً ( نقطة علو مخرج مياه ابو علي ٢٤٥ ) بواسطة سد تحويل على الضفة اليمنى .

٢ - طول القناة ٣٧٠٠ متر ، انحداره  $\frac{1}{1000}$

٣ - علو حوض الضغط ٢٣٦ متراً عن سطح البحر

٤ - علو ارض المعمل : ١٢٣ متراً عن سطح البحر

٥ - علو المسقط ١١٣ متراً ، والعلو الصافي ١١٠ امتار

٦ - طول قسطل الضغط : ٢٣٠ متراً .

### المياه : تنظيم التصريف للاستثمار الاعلى

( يزداد مياه عن وادي قاديشا من وادي قزحيا )

ليتر بالثانية

٣٠٠٠

٥ خمسة اشهر : شباط اذار نيسان ايار حزيران

١٥٠٠

٥ خمسة اشهر : ١ ك ٢ تموز آب ايلول

٠٩٠٠

٢ شهران : تشرين الاول تشرين الثاني

١٢

### الطاقة المولدة

كيلوات ساعة

كيلوات

حصان

ساعة

٩ ٥٤٠ ٠٠٠

٢٦٥٠

٣٨٠٠

٣٦٠٠

٥ اشهر

٤ ٧٧٠ ٠٠٠

١٣٢٥

١٩٠٠

٣٦٠٠

٥ اشهر



١ ١٥٢ ٠٠٠	٠٨٠٠	١١٣٥	١٤٤٠
١٥ ٤٦٢ ٠٠٠			٨٦٤٠

### اختيار المجموعات :

مجموعتان قدرة الواحدة ١٩٠٠ حصان تدوران :  
مجموعتان : ٥ اشهر وتعطي كامل انتاجها ١٠٠ / ٣٨٠٠ حصان  
مجموعة واحدة ٥ اشهر تعطي كامل انتاجها ١٠٠ / ١٩٠٠ حصان  
مجموعة واحدة شهران وتعطي كامل انتاجها ٦٠ / ١١٣٥ حصان

### القناة

مقطعها المائي : ٢٠٢٥ متر مربع  
سرعة المياه : ١,٧٠ بالثانية  
تصريفها : ٣٨٠٠ ليو بالثانية

### قسطل الضغط :

القطر الداخلي : ١,٣٥  
سرعة المياه : ٢,٧٠  
التصريف : ٣٨٦٠ ليو ثانية  
وزن متر القسطل : ٣٦٥ كيلو  
الوزن الكامل : ٣٣٠ × ٣٦٥ = ١٢١ طن

### اكالاف الانشآت :

ل . ل	الانشاءات المدنية :
٢٠٠ ٠٠٠	١ - سد التحويل :
٤٨٠ ٠٠٠	٢ - قناة الجر :
٠٨٠ ٠٠٠	٣ - حوض الجمع : ٢٠٠٠٠ متر مكعب



٠٢٥ ٠٠٠	:	٤ - غرفة الضغط
١٢٥ ٠٠٠	:	٥ - المعمل والبيوت
٠٦٠ ٠٠٠	:	٦ - الطريق
٠٥٥ ٠٠٠	:	٧ - استملكات مختلفة

١٠٢٥ ٠٠٠

ل.ل

١٢٠٠ ٠٠٠

٠١٧٥ ٠٠٠

غير ملحوظ

الانشاءات الكهربائية الميطانيكية:

ل.ل

٣٦٣ ٠٠٠ = ٣٠٠٠ × ١٢١ : قسطل الضغط

٤٧٥ ٠٠٠ = ١٢٥ × ٣٨٠٠ : المجموعات

٨٣٨ ٠٠٠

١٠٠٠ ٠٠٠

١٦٢ ٠٠٠

غير ملحوظ وفوائد :

٢٢٠٠ ٠٠٠

المصاريف السنوية:

١٩٨ ٠٠٠ : ١/٠٩ : مصاريف ثابتة

٢٤٢ ٠٠٠

٠٤٤ ٠٠٠ : ١/٠٢ : غير ثابتة



### تكاليف الكيلوات حسب ساعات : الاستعمال

$$\frac{\text{سم غروش}}{٥ , ٣٧} = \frac{١٩٨٠٠٠٠٠}{١٣٠٠ \times ٣٠٠٠} + \frac{٤٤٠٠٠٠٠}{١٥٠٠٠٠٠} : ٣٠٠٠$$

$$٤ , ١٠ = ٤٠٠٠$$

$$٣ , ٣٥ = ٥٠٠٠$$

$$٢ , ٨٣ = ٦٠٠٠$$

$$٢ , ٤٧ = ٧٠٠٠$$

$$٢ , ٢٠ = ٨٠٠٠$$

السني	الشهري	الانتاج اليومي	تعادل يومياً	ساعات الاستعمال
٤٢١٢٠٠٠	٣٥١٠٠٠	١١٧٠٠	٩	٣٠٠٠
٥٦١٦٠٠٠	٤٦٨٠٠٠	١٥٦٠٠	١٢	٤٠٠٠
٧٠٢٠٠٠٠	٥٨٥٠٠٠	١٩٥٠٠	١٥	٥٠٠٠
٨٤٢٤٠٠٠	٧٠٢٠٠٠	٢٣٤٠٠	١٨	٦٠٠٠
٩٨٢٨٠٠٠	٨١٩٠٠٠	٢٧٣٠٠	٢١	٧٠٠٠
١١٢٣٢٠٠٠	٩٣٦٠٠٠	٣١٢٠٠	٢٤	٨٠٠٠

✂

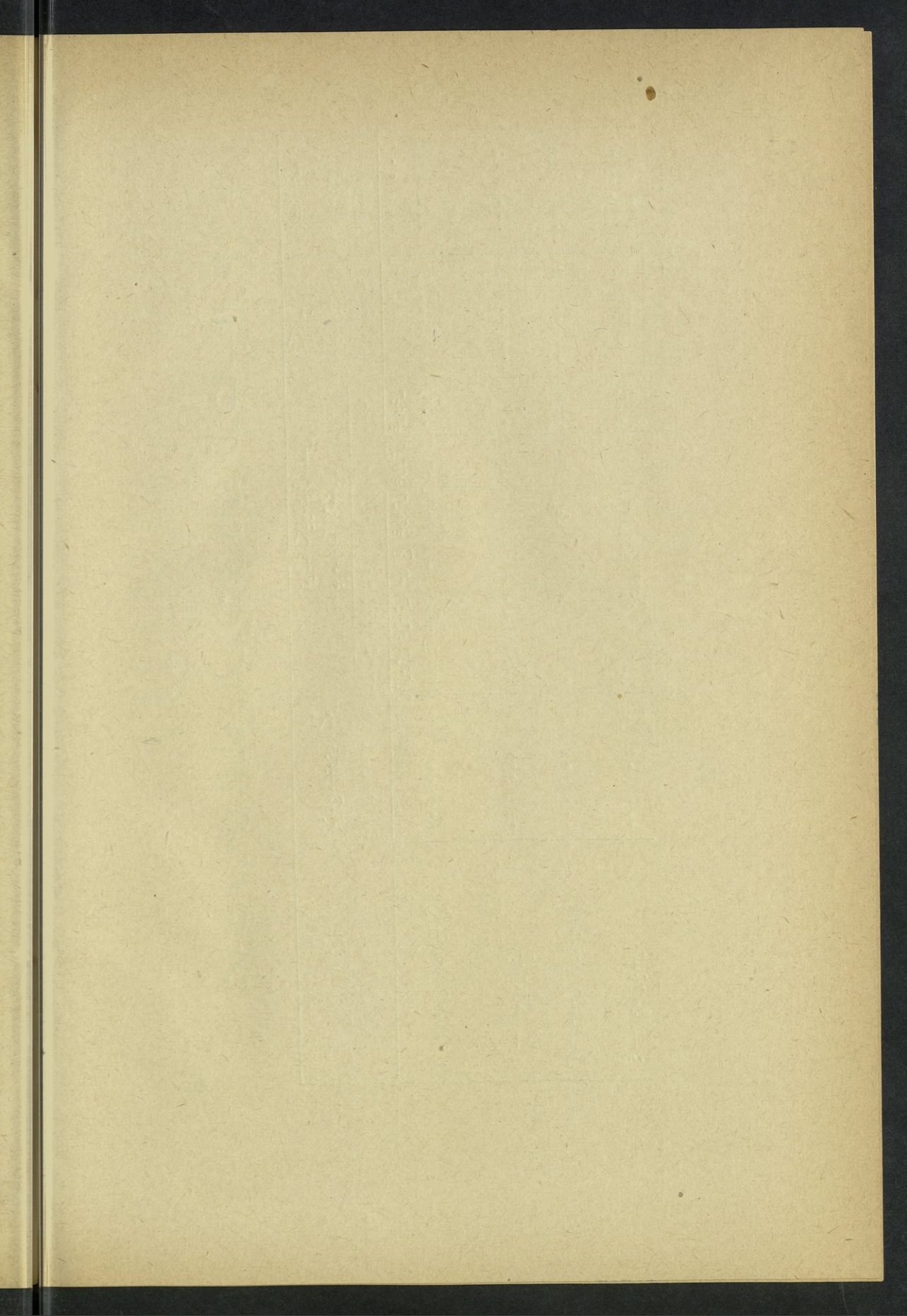


## مقدمة درسي المصامل الاربعة في وادي قاديسا - ابو علي

✱

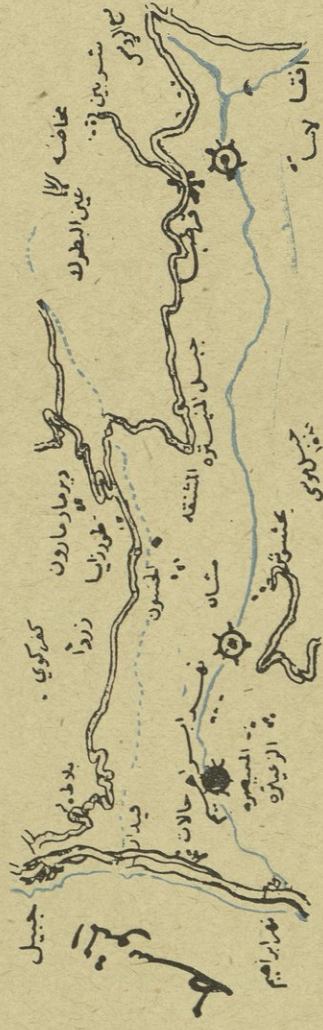
المصاريف العمومية السنوية	تكاليف الانشاءات ليرة لبنانية	اكاليف توليد الكيلوات في المصمل						الانتاج السنوي الكامل كيلوات ساعة	اسم وموضع المصمل
		غروش	غروش	غروش	غروش	س غ	غروش		
٣٣٠ ٠٠٠	٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٨٠٠٠٧٠٠٠	٧٠٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠	١٨ ٠٠٠ ٠٠٠	١ - مصمل مار الشيع
٣٣٠ ٠٠٠	٣ ٠٠٠ ٠٠٠	٢٠٠٠	٢١٢٥	٢٦٥٨	٣٦٠٣	٣١٧٠	٤٠٨٨	٢٢ ٠٠٠ ٠٠٠	٢ - مصمل بلوزا
٣٣٠ ٠٠٠	٣ ٥٠٠ ٠٠٠	١٦٨٠	٢٠٠٣	٢٦٣٢	٢٧٧٣	٣٣٣٤	٤٣٣٦	٢٧ ٠٠٠ ٠٠٠	٣ - مصمل الفراديس
٢٤٢ ٠٠٠	٢ ٢٠٠ ٠٠٠	٢٦٢٠	٢٦٤٧	٢٦٨٣	٣٦٣٥	٤١٠	٥٣٧	١٥ ٥٠٠ ٠٠٠	٤ - مصمل دبشين



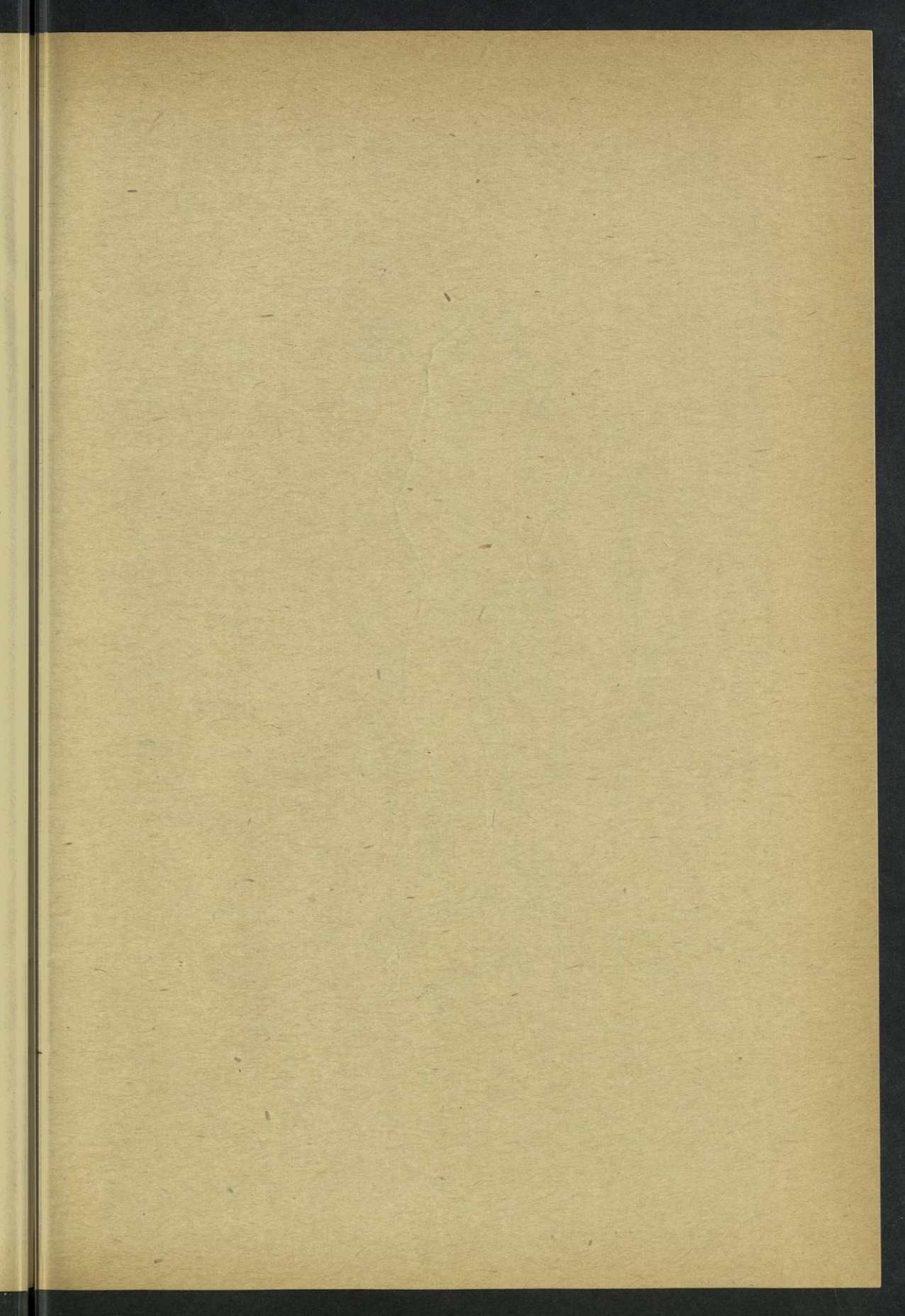




# نهر ابراهيم









## نهر ابراهيم

يمكن انشاء ثلاثة معامل توليد كهرباء في مجرى نهر ابراهيم على ثلاثة مساقط مختلفة

### المسقط الاول: قرب قرية جنين . علوه ٣٧٨ متراً عمودياً

اقنية الجر : قناتان : الواحدة طولها ٧٠٠٠ متر من العاقورة الى افقه جلب  
مياه العاقورة الثانية طولها ٨٠٠٠ متر من افقا لحوض الضغط فوق  
سهل جنين

المياه : مجموعها : الشحاح ١٠٠٠ ل . ث

المتوسط ٢٢٠٠ ل . ث

العالي ٣٨٠٠ ل . ث

ان هذا المعمل صعب التحقيق من الوجهة الاقتصادية . ويجب اهماله بالوقت

الحاضر حين الحاجة

### المسقط الثاني : بأخر سهل جنين . يضيق مجرى نهر ابراهيم حيث ان ضفتيه

صخريتان ويمكن اقامة سد لجمع المياه ايام الشتاء ليصير استعمالها ايام الشحاح . لكن  
يخشى من طبيعة السهل الاتحمل ضغط المياه فالحل الاكثر اماناً هو تحويل المياه  
على الضفة اليمنى بواسطة سد تحويل من نقطة علوها ٧٥٠ متراً وينتهي في نقطة  
حوض الضغط علوها ٧٣٨ متر عن سطح البحر .

ينشأ المعمل في الوادي على الضفة اليمنى في نقطة علوها ١٦٠ متراً عن سطح

البحر وتصل المياه الى المحركات بواسطة قسطل ضغط طوله ٨٣٠ متراً .

يكون علو المسقط : ٥٧٨ متراً عمودياً

والعلو الصافي المتوسط ٥٧٠ متراً عمودياً

متوسط تصريف المياه : الشحاح ٢٠٠٠ ليمتر ثانية : شهر ٣



المتوسط ٦٠٠٠ لتر ثانية : شهر ٦  
العالي ١٢٠٠٠ لتر ثانية : شهر ٣

### الانتاج الكامل :

حصان      كيلوات

$$\frac{٩١٠٠ \text{ او } ١٣٠٠٠}{\text{كيلوات ساعة}} = \frac{٢٠٠٠ \times ٥٧٠ \times ٠,٨٦}{\text{ساعة} \times ٧٥} \text{ الحد الادنى ٣ اشهر :}$$

$$١٩٦٥٦٠٠٠ = ٩١٠٠ \times ٢١٦٠ = ٢٤ (٣٠ \times ٣)$$

حصان      كلوات

$$\frac{٢٧٣٠٠ \text{ او } ٣٩٠٠٠}{\text{ساعة}} = \frac{٦٠٠٠ \times ٥٧٠ \times ٠,٨٦}{٧٥} \text{ الحد المتوسط : ٦ اشهر :}$$

$$١١٧٩٣٦٠٠٠ = ٢٧٣٠٠ \times ٤٣٢٠ = ٢٤ (٣٠ \times ٦)$$

حصان      كيلوات

$$\frac{٥٤٦٠٠ \text{ او } ٧٨٠٠٠}{\text{ساعة}} = \frac{١٢٠٠٠ \times ٥٧٠ \times ٠,٨٦}{٧٥} \text{ الحد العالي ٣ اشهر :}$$

$$١١٧٩٣٦٠٠٠ = ٥٤٦٠٠ \times ٢١٦٠ = ٢٤ (٣٠ \times ٣)$$

٢٥٥ ٥٢٨ ٠٠٠

### اختيار المجموعات :

٦ مجموعات قدرة الواحدة ١٣٠٠٠ حصان .

٦	مجموعات تدور	٣ اشهر وتعطي	١٠٠ %	
٣	»	»	»	٦
١	»	»	»	٣
				٥



من الوجهة الاقتصادية يصير انشاء المعمل لاستيعاب ٦ مجموعات ١٣٠٠٠ حصان  
 وانشاء النفق لجر المياه لتصريف ١٢ م<sup>٣</sup> ث  
 » وانشاء قسطل الضغط لتصريف ١٢ »  
 ووضع ٣ مجموعات الان قدرة الواحدة ١٣٠٠٠ حصان  
 وفي المستقبل يصير وضع ٣ مجموعات أخرى لتدور وقت  
 الفيضان الاعلى .

يكون بهذا الترتيب :

٣ مجموعات تدور ٩ اشهر / ١٠٠ . وتعطي : كيلوات ساعة

$$١٧٦٩٠٤٠٠٠ = ٢٧٣٠٠ \times ٢٤ (٣٠ \times ٩)$$

١ مجموعة واحدة تدور ٣ اشهر / ١٠٠ . وتعطي :

$$٠١٩٦٥٦٠٠٠ = ٩١٠٠ \times ٢٤ (٣٠ \times ٣)$$

$$١٩٦٥٦٠٠٠٠$$

### الدرس الفني للانشآت المدنية :

القناة لتصريف ١٢٠٠٠ لتر بالثانية :

مقطع القناة المائي :  $٢٠٦٠ \times ٢٠٥٠ = ٦١٥٠$  متر مربع

المحيط المائي  $(٢٠٥٠ \times ٢) + ٢٠٦٠ = ٧٠٦٠$  متر

$$٠٠٨٥٥ =$$

$$\frac{٦٥٠}{٧٦٠} \text{ الشعاع المائي}$$

$$٠٠٢٠$$

عامل الاحتكاك

$$٢٠١٠٠ \text{ م}$$

سرعة المياه

التصريف :  $٢١ \times ٦٥٠ = ١٣٦٥٠ \text{ م}^٣ \text{ ث}$

قسطل الضغط

$$٢٠٠٠ \text{ لتر}$$

القطر الداخلي



سرعة المياه لدى خروجها: ٤١ م<sup>٣</sup>  
١٢٦٩٠ م<sup>٣</sup> ث

سماكة القسطل من اعلى : = ٧٥

سماكة القسطل من ادنى  $\frac{٠٩}{٨٤}$  السماكة المتوسطة ٤٢ مبي

وزن المتر الواحد : ٢٢٥٠ كيلو

وزن القسطل كامل : ١٨٠٠ طن

### الدرسي الاقتصادي

#### الانشاءات المدنية

ل . ل

- ١ - سد تحويل المياه مقطوع = ١٥٠٠٠٠
- ٢ - النفق ١٢٠٠٠ × ٥٠٠ = ٦٠٠٠٠٠
- ٣ = حوض الضغط ٠٠٥٠٠٠٠
- ٤ - المعمل والمباني حوله = ٠٣٠٠٠٠٠
- ٥ - الطريق من المعمل الثالث للثاني = ٥١٠٠٠٠٠

ل . ل

٧٠٠٠٠٠٠

٦٦٠٠٠٠٠

٠٤٠٠٠٠٠

غير ملحوظ

#### الانشاءات الكهربائية الميكانيكية

- قسطل الضغط : ١٨٠٠ طن × ٣٠٠٠ = ٥٤٠٠٠٠٠
- المجموعات : ١١٥ × ٣٩٠٠٠ = ٤٨٧٥٠٠٠

١٠٢٧٥٠٠٠

١١٥٠٠٠٠٠

١٨٥٠٠٠٠٠

١٢٢٥٠٠٠

ليرة لبنانية

٧٠٠٠٠٠٠

غير ملحوظ

مراجعة

الانشاءات المدنية



الانشاءات الكهربائية

١١٥٠٠ ٠٠٠

١٨٥٠٠ ٠٠٠

المصاريف العمومية السنوية

١ ٦٦٥ ٠٠٠

المصاريف الثابتة : ٠/٠ ٩

٣٧٠ ٠٠٠

المصاريف الغير الثابتة ٠/٠ ٢

٢٠٣٥ ٠٠٠

تكاليف الكيلوات حسب ساعات الاستعمال

سنتيم غروش	سنتيم غروش	سنتيم غروش	سنتيم غروش	سنتيم غروش
١,٣٩	٧٠٠	١,٨٦	٥٠٠٠	٢,٩٨
١,٢٤	٨٠٠٠	١,٥٨	٦٠٠٠	٢,٢٨
٣٠٠٠				
٤٠٠٠				
ساعات الاستعمال	الاتاج السنوي	الاتاج الشهري	الاتاج اليومي	تعادل يومياً
٣٠٠٠	٦٤٨٠٠ ٠٠٠	٥٤٠٠ ٠٠٠	١٨٠ ٠٠٠	٩
٤٠٠٠	٨٦٤٠٠ ٠٠٠	٧٢٠٠ ٠٠٠	٢٤٠ ٠٠٠	١٢
٥٠٠٠	١٠٨٠٠٠ ٠٠٠	٩٠٠٠ ٠٠٠	٣٠٠ ٠٠٠	١٥
٦٠٠٠	١٢٩٦٠٠ ٠٠٠	١٠٨٠٠ ٠٠٠	٣٦٠ ٠٠٠	١٨
٧٠٠٠	١٥١٢٠٠ ٠٠٠	١٢٦٠٠ ٠٠٠	٤٢٠ ٠٠٠	٢١
٨٠٠٠	١٧٢٨٠٠ ٠٠٠	١٤٤٠٠ ٠٠٠	٤٨٠ ٠٠٠	٢٤

باعتبار ٣٣٣ يوماً وقدرة متوسطة ٢٠٠٠٠ كيلوات

المسقط الثالث

ان هذا المعمل قد تم انشاؤه وعلى اهبه اعطاء الطاقة الكهربائية .  
فيه مجموعتان قدرة الواحدة ٢٢٥٠ حصاناً  
علو المصب ٦٨ متراً  
انتاجه السنوي من ١٦ الى ١٨ مليون كيلوات



## شركة كهرباء بيروت

ان شركة كهرباء بيروت تولد الطاقة بواسطة مجموعة حرارية في نفس مدينة بيروت وبواسطة مسقط مياه في وادي الرملة بالقرب من بلدة رشميا والمعروف بمعمل ( الصفا )

### المعمل الحراري في بيروت

يحتوي على : ٣ مجموعات قدرة الواحدة ٧٥٠ حصاناً = ٢٢٥٠ حصاناً  
٢ مجموعتان قدرة الواحدة ٢٢٥٠ حصاناً = ٤٥٠٠  
٢ مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان = ٧٠٠٠  
تحت الطلب مجموعتان قدرة الواحدة ٣٥٠٠ حصان = ٧٠٠٠  
انتاج المعمل الحراري ٢٥ مليون كيلوات ساعة  
٢٠٧٥٠  
وتدرس الشركة الآن انشاء معمل حراري جديد قدرته ٢٠٠٠٠ حصان يكون جاهزاً سنة ١٩٥٢ .

### المعمل المائي

ان مياه نبعي الصفا والقاع مجموعة بقناة واحدة ومجرورة بطول ٤٧٥٠ متراً تنتهي في حوض تجمع يسع ١٤٣٠٠ متر مكعب منه تصب المياه بواسطة قسطل ضغط طوله ٢٣٠٠ متر قطره  $\frac{١٤٠}{٧٥}$  سنت

على المحركات الموضوعة في المعمل بوادي الرملة بالقرب من رشميا .

تأخذ المصب ٤٩٦ متراً

في المعمل مجموعتان قدرة الواحدة ٤٥٠٠ حصاناً \*



\* الانتاج السنوي ٣٥ مليون كيلوات ساعة

### اتصال المعملين

يتصل معمل التوليد المائي بالمعمل الحراري بواسطة خط نقل تحت ضغط  
٢٥٠٠٠ فولت طوله ٢٢ كيلو متراً الى محطة التحويل في مدخل بيروت .  
من المعمل الحراري الى الضواحي ومناطق الاصطياف لغاية زحلة فالرياق  
طول الخط ( ٢٥٠٠٠ ) فولت ٥٨ كيلومتراً





## نهر الجوز

يمكن انشاء معبلي توليد كهرباء على مياه نهر الجوز .  
الاول باسفل شلالات كفر حلدا الشهيرة

علو المسقط ١٤٥ متراً

تصريف المياه : بالشحاح ٢٠٠ ليتر بالثانية اربعة اشهر

متوسط ٨٠٠ » ثمانية اشهر

\* انتاجه السنوي الكامل ستة ملايين كيلوات ساعة .

مطلوب امتيازه من سنة ١٩٤٨ من قبل الدكتور معتوق والمهندس  
حنا الشدياق ، وهو تحت الدرس في الدوائر المختصة .

\* الثاني : مباشر بتنفيذه من قبل شركة ترابة شككا .

تؤخذ المياه من نقطة علوها ٤٠٠ متر عن سطح البحر .

تجر المياه بنفق طوله ٣٠٠٠ متر وقناه مكشوفة طولها ١٠٠٠ متر

لتصريف ٤٠٤ م<sup>٣</sup>

علو نقطة خروج المياه من المحركات ٢٠٠ متر عن سطح البحر .

علو المسقط ٢٠٠ متر وطول قسطل الضغط ٣٠٠ متر .

يدور هذا المعمل على مياه نبعي دبي والفتاح .

\* الانتاج الكامل السنوي من ١٥ الى ١٧ مليون كيلوات ساعة .

يخصص انتاج هذا المعمل لمحركات شركة ترابة شككا صاحبة الامتياز .

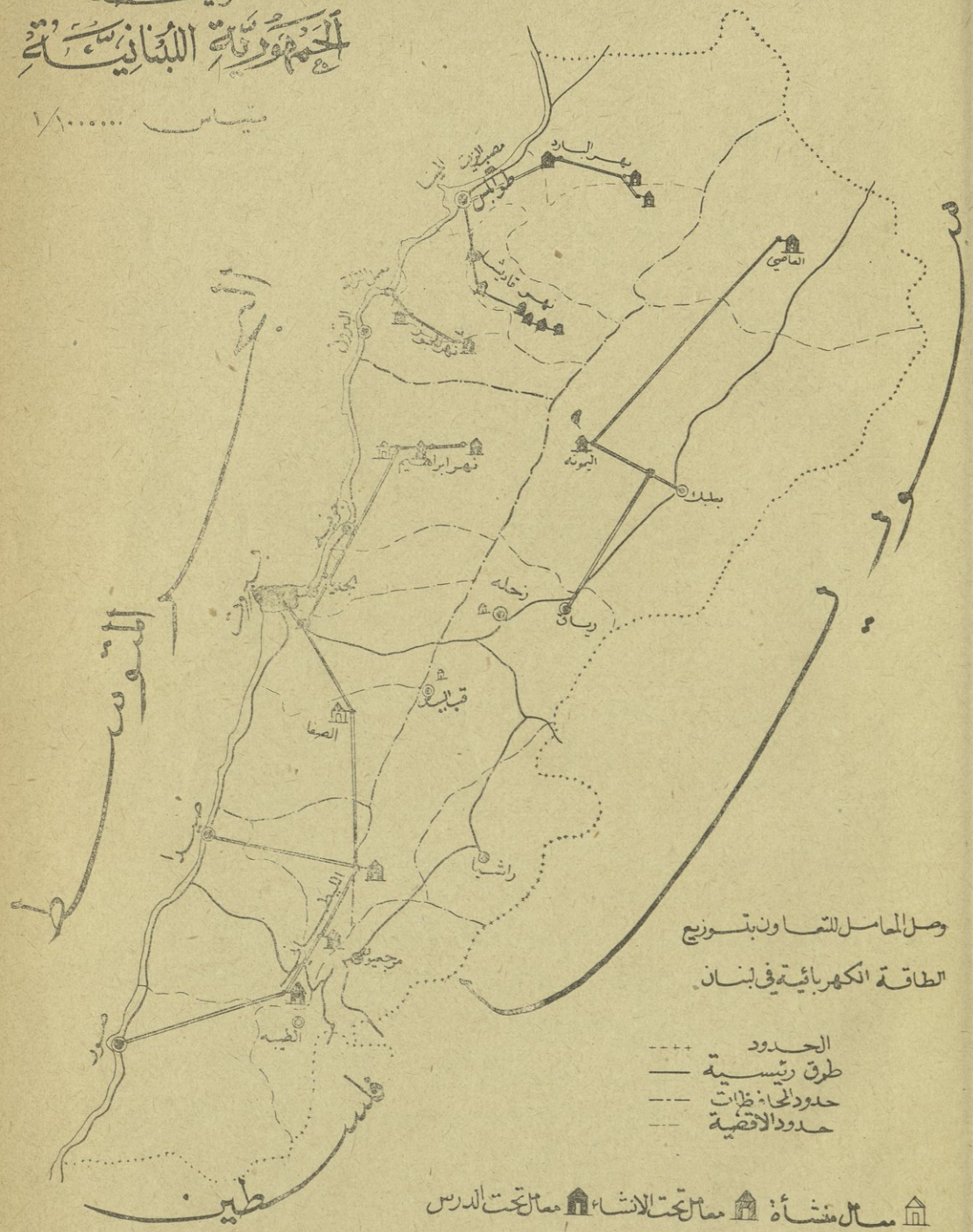
تنقل القوى المولدة الى معمل الترابية في شككا بواسطة خط نقل تحت الضغط العالي .

طول الخط ١٨ كيلو متراً .

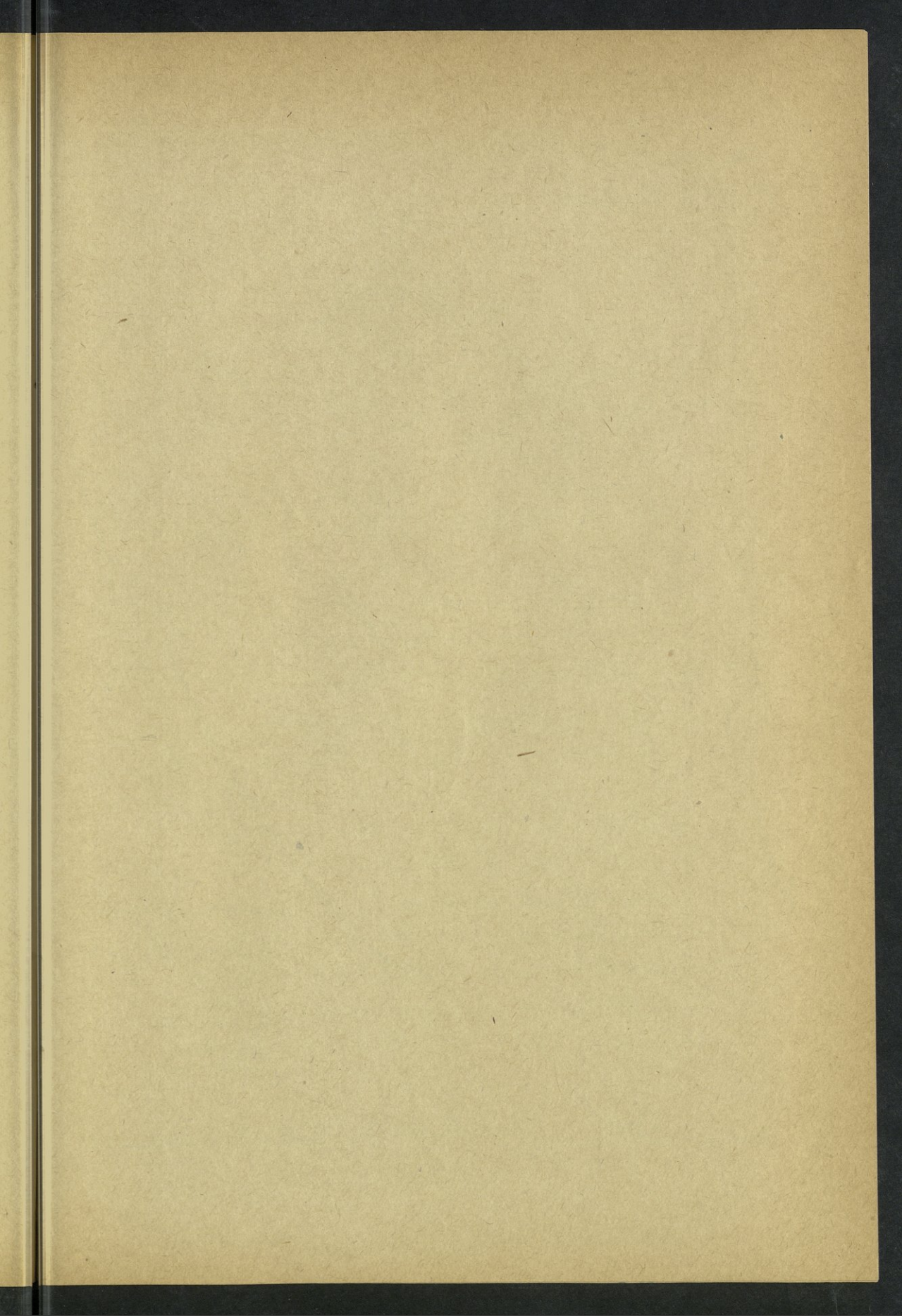


# خريطة الجمهورية اللبنانية

مقياس ١:٨٠٠٠٠٠









# نقل وتوزيع الكهرباء واكبرها

خطوط النقل والتوزيع :

بيان وايضاح .

اولا - الخطوط الرئيسية بين المعامل .

\* تصل هذه الخطوط المعامل بعضها مع بعض للتعاون بينها ولتأمين ايرصال القوى الى سائر المناطق بحال توقف احد المعامل او لدى ضعف الانتاج فيه حتى لا يشعر المستهلك بفقدان النور او القوة كما يحصل احياناً في خطوط شركات الكهرباء القائمة الان في لبنان .

\* ان الخطوط الرئيسية هذه تنقل القوى المولدة في المعامل تحت ضغط

١٥٠ ألف فولت .

طول هذه الخطوط ٢٧٠ كيلو متراً .

ثانياً - الخطوط الثانوية للنقل

تنفرع هذه الخطوط من الخطوط الرئيسية بواسطة محولات فتوصل القوى

الى المناطق البعيدة عن الخط الرئيسي .

تكون هذه الخطوط على نوعين :

الاول : تنقل القوى الكهربائية تحت ضغط ٣٥ ألف فولت وذلك في مناطق

لبنان الشمالي حيث توجد خطوط كهرباء قاديشا وقريباً شركة كهرباء البارد والتي

تنقل الطاقة تحت ضغط ٣٥ ألف فولت فتعاون معها .

طول هذه الخطوط ١٨٠ كيلو متراً

الثاني : تنقل القوى الكهربائية تحت ضغط ٢٥ ألف فولت وذلك في منطقة امتياز



شركة كهرباء بيروت وشركة نهر ابراهيم الناشئة والتي تنقل الطاقة تحت ضغط ٢٥ الف فولت فمتعاون معها .  
طول هذه الخطوط ٢٠٠ كيلو متر \*

### ثالثاً: الخطوط الرئيسية للتوزيع

- تتفرع هذه الخطوط من الخطوط الثانوية بواسطة محولات فتوصل القوى الكهربائية الى المدن والقرى قبل توزيعها للاستهلاك تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت .  
طول هذه الخطوط ١٣٠٠ كيلو متر \*  
رابعاً : خطوط التوزيع ضمن المدن والقرى تحت ضغط ٢٢٠ و ١١٠ فولت  
طول هذه الخطوط ٦٠٠٠ كيلومتر \*

### المرس الفني :

اولاً - الخطوط التي هي تحت ضغط ١٥٠ الف فولت .  
١ - تحديد الضغط :

القوى المنقولة ٥٥٠٠٠ كيلوات  
طول الخطوط ٢٧٠ كيلومتر

$$V = 5.5 \sqrt{\frac{270}{1,609} + \frac{55,000}{700}} = 147,4 \text{ kv} \quad \text{يكون الضغط :}$$

١٤٧,٤ كيلو فولت المقارب الى ١٥٠ الف فولت .

٢ - تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمائة .

$$S = \frac{1,75 \times 55,000,000 \times 270,000}{150,000^2 \times 0,85_2 \times 5} = 319 \text{ m}^2 \quad \text{مليمتراً مربعاً}$$

المقطع التجاري ٣٢٥ مليمتراً مربعاً موزعة على ثلاثة اسلاك

يضاف سلك واحد للوقاية من الصواعق مقطعة ٧٢ مليمتراً مربعاً (٢/٣ مقطع سلك ناقل)

وزن الكيلومتر من الاسلاك الناقلة الثلاثة : ٣٠٤٥ كيلو

وزن الكيلومتر من سلك الوقاية : ٦٥٠



اضافة للوصلات وللقوص : ٣٠٥ :  
٤٠٠٠ كيلو

ثانياً : الخطوط التي هي تحت ضغط ٣٥ الف فولت .

١ - تحديد الضغط

القوى المنقولة ٢٥٠٠ كيلوات

طول خط واحد ٢٠ كيلو متراً

$$V = 5.5 \sqrt{\frac{20}{1,609} + \frac{2500}{100}} = 33.9 \text{ kv}$$

يكون الضغط : ٣٣,٩ كيلو فولت يقرب من ٣٥ الف فولت .

٢ - تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمئة .

$$S = \frac{1.75 \times 25.000.000 \times 20.000}{35.000^2 \times 0.852 \times 5} = 19 \text{ m}^2,8 \quad \text{مليمتر} \quad ١٩,٨$$

المقطع التجاري ٢٠ مليمتر مربعاً . موزعة على ثلاثة اسلاك

مقطع سلك الوقاية ٤,٤ مليمتر مربع . (  $\frac{2}{3}$  مقطع سلك ناقل )

وزن الكيلو من الاسلاك الناقلة : ١٨٧ كيلو

وزن الكيلومتر من سلك الوقاية :  $\frac{20}{227}$  كيلو

اضافة للوصلات وللقوص :  $\frac{23}{300}$  كيلو

ثالثاً : الخطوط التي هي تحت ضغط ٢٥ فولت

١ - تحديد الضغط

القوى المنقولة ١٠٠٠ كيلوات

طول خط واحد ٢٠ كيلومتر

$$V = 5.5 \sqrt{\frac{20}{1,609} + \frac{1000}{100}} = 25 \text{ kv.}$$

يكون الضغط : ٢٥ كيلو فولت المحدد



تحديد مقطع الاسلاك الناقلة باعتبار الفقدان في النقل ٥ بالمئة .

$$S = \frac{1,75 \times 1000.000 \times 20.000}{25000^2 \times 0,85^2 \times 5} = 15,7^m/m^6 \quad \text{١٥٦٦ مليمتر مربع}$$

المقطع التجاري ٢٠ مليمتر موزعة على ثلاثة اسلاك

مقطع سلك الوقاية ٤,٤ م م<sup>٢</sup>

وزن الكيلومتر من هذه الاسلاك ٢٥٠ كيلو ( نظير خط الـ ٣٥

الف فولت )

رابعاً - الخطوط التي هي تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت

تحديد مقطع الاسلاك باعتبار الفقدان بالنقل ٥ بالمئة .

القوى المنقولة ٢٥٠ كيلوات

طول خط واحد ١٠ كيلومتر

$$= \frac{1,75 \times 250.000 \times 10.000}{5500^2 \times 0,85^2 \times 5} = 40^m/m^2 \quad \text{يكون المقطع :}$$

٤٠ مليمتر مربع موزعة على ثلاثة اسلاك .

خط الوقاية ٩ مليمتر مربع .

وزن الكيلومتر من هذه الخطوط :

الاسلاك الناقلة : ٣٧٥ كيلو

سلك الوقاية : ٠,٩٠

---

٤٦٥

اضافة للوصلات وللقوص ٣٥

---

٥٠٠ كيلو

### الدرس الاقتصادي :

خطوط وصل المعامل تحت ضغط ١٥٠ الف فولت .

اكلاف الكيلومتر الواحد من هذه الخطوط .



المسافة المتوسطة بين عمودين ١٥٠ متراً ٧ عواميد بالكيلومتر  
طول العمود من ١٨ الى ٢٢ متراً فوق الارض ( من حديد )

ليرة لبنانية

٢١٠٠٠	=	٣٠٠٠ × ٧	:	١ - ثمن العواميد
٠٣٥٠٠	=	٥٠ ( ٧ × ١٠ )		٢ - اساس العواميد من خرسان
٠١٠٥٠	=	٥٠ × ٢١		٣ - فناجين
٠٠٣٥٠	=	٥٠ × ٧		٤ - استملاك موضع العواميد
٢٦٠٠٠				كيلو
١٠٠٠٠	=	٢٥ × ٤٠٠٠	:	٥ - الاسلاك من نحاس اصفر
٠٢٤٥٠	=	٣٥٠ × ٧	:	٦ - نقل وتوكيب
٣٨٤٥٠				
٠٦٥٥٠				هوالك وغير ملحوظ
٤٥٠٠٠				

اكلاف عموم الخط الذي هو تحت ضغط ١٥٠ الف فولت :

ل.ل

١٢ ١٥٠٠٠٠	=	٤٥٠٠٠ × ٢٧٠
١ ٤٦٠٠٠٠	=	١٢ . /
٤٠٠		المصاريف العمومية السنوية
٤٠٠		القوى المعدة للنقل
٣٦٠		القوى المنقولة بعد الفقدان

ستتيم غروش

٠,٤١	:	١٤٦٠٠٠٠٠٠	اكلاف نقل الكيلوات
		٣٦٠٠٠٠٠٠٠	

ثانياً - الخط الثانوي للنقل ٢٥ و ٣٥ الف فولت .  
المسافة المتوسطة بين عمودين ١٠٠ متر



### ١. كلاف الكيلومتر

عدد العواميد بالكيلومتر ١٠ + ١ عمود زاوية او ربط  
• علو العمود عن الارض ١٢ الى ١٤ متراً

ليرة لبنانية

١١٠٠٠

$$= ١٠٠٠٠ \times ١١$$

١٦٥٠

$$= ٥٠ \times ٣٣٣$$

٦٦٠

$$= ٢٠ \times ٣٣$$

٢٧٥

$$= ٢٥ \times ١١$$

١٩٠ كيلو

اسلاك : وزن ٣ خطوط النقل

٤٠

وزن خط الوقاية

٢٣٠

٢٠ اضافة للوصول

$$٦٢٥ = ٢٥٠ \times ٢٥٠$$

$$٢٧٥٠ = ٢٥٠ \times ١١$$

اجرة نقل وتركيب العمود

١٦٩٦٠

٢٠٠٠٠ ٣٠٤٠

غير ملحوظ وهو الك

ليرات لبنانية

٧٦٠٠٠٠٠ =

$$٢٠٠٠٠٠ \times ٣٨٠$$

كلاف الخطوط : ٢٠٠٠٠٠ × ٣٨٠ :  
محولات من ١٥٠ الف الى  $\frac{٢٥}{٣٥}$  الف فولت :

٧٠٠٠٠٠

$$= ٣٥٠٠٠ \times ٢٠$$

٦٥٠٠٠٠

$$=$$

مفاتيح ومانعات صواعق وخلافها

٠١٠٠٠٠٠

$$= ٥٠٠٠ \times ٢٠$$

عمار للمحولات

٩٠٥٠٠٠٠

٩٥٠٠٠٠٠

$$=$$

غير ملحوظ ودروس وهو الك

١٠٠٠٠٠٠٠



المصاريف العمومية : ١٢ / ١٢٠٠٠٠٠٠ ل . ل  
القوى المنقولة ٣٢٤ مليون كيلوات ساعة .

سنتيم غروس

$$\text{تكون اسلاف نقل الكيلوات : } \frac{١٢٠٠٠٠٠٠٠}{٣٢٤٠٠٠٠٠٠} = ٣٧ \text{ و}$$

المخطوط الرئيسية للتوزيع تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت .

المسافة المتوسطة بين عمودين ٧٥ متراً  
اسلاف الكيلومتر :

$$\text{عدد العواميد بالكيلومتر : } \frac{١٠٠٠}{٧٥} = ١٣$$

اضافة عمود زاوية اوربط :  $\frac{١}{١٤}$

ل.ل

$$\text{ثمن العواميد : } ٢٥٠ \times ١٤ = ٣٥٠٠$$

$$\text{اسلاف الاساس : } ٥٠ \times ٣ \times ١٤ = ٠٦٠٠$$

$$\text{فناجين : } ١٠(١٤ \times ٣) = ٠٤٢٠$$

$$\text{استملاك : } ٢٠ \times ١٤ = ٠٢٨٠$$

كيلو

$$\text{اسلاك مع خط الوقايه : } ٢٥٠ \times ٥٠٠ = ١٢٥٠$$

$$\text{اجرة نقل وتركيب : } ٥٠ \times ١٤ = ٧٠٠$$

٦٧٥٠

ل.ل

٨٠٠٠

١٢٥٠

غير ملحوظ



اكالاف الخطوط : كيلو متر

$$١٠٧٤٠٠٠٠٠٠ = ٨٠٠٠ \times ١٣٠٠٠$$

$$٠١٥٠٠٠٨٠٠ = ١٥٠٠٠ \times ١٠٠$$

$$٠٠٥٥٠٠٠٠ =$$

$$٠٠٢٥٠٠٠٠ =$$

$$\underline{١٣٧٠٠٠٠٠}$$

ل.ل

$$\underline{١٣٠٠٠٠٠٠} , ٠٠٣٠٠٠٠٠٠$$

غير ملحوظ

ل.ل

المصاريف العمومية السنوية : ١٢ ٪ ١٥٦٠٠٠٠٠

القوى المنقولة ٢٩٢ مليون كيلوات ساعة . ستيم غروش

$$١٥٤ = \frac{١٥٦٠٠٠٠٠٠٠}{٢٩٢٠٠٠٠٠٠}$$

$$٢٩٢٠٠٠٠٠٠$$

خطوط التوزيع تحت ضغط  $\frac{١١٠}{٢٢٠}$  فولت

اكالاف الكيلو متر : ( ٢٠ عموداً بالكيلومتر )

ل.ل

$$١٥٠٠ = ٧٥ \times ٢٠$$

$$١٠٠ = ١ (٢٠ \times ٥)$$

$$٣٠٠ = ٣ (٢٠ \times ٥)$$

$$٦٠٠ = ٣٠ \times ٢٠$$

$$٢٢٥٠ = ٢٦٥ \times ٩٠٠$$

$$\underline{٤٧٥٠}$$

ل.ل ٥٠٠٠

٢٥٠

غير ملحوظ



ل . ل	كيلومتر
٧٠٠٠٠٠٠٠	= العواميد : ٥٠٠٠ × ٦٠٠٠
١٤٠٠٠٠٠٠	= محولات : ٣٥٠٠ × ٤٠٠
.....	= معانيخ ومانعات صواعق وخلافهم
٣٢٠٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠ = غير ملحوظ
	٣٨٤٠٠٠٠٠ = مصاريف عمومية سنوية الثابتة
٦٥٠٠٠٠٠٠	٢٦٦٠٠٠٠٠ = مصاريف الاستثمار والاداره
	القوى المنقولة والموزعة : ٢٥٠ مليون كيلوات ساعة.
	تكون اكلاف الكيلوات موزعاً .

سنتيم غروش

$$٢ , ٦٠ =$$

$$\frac{٦٥٠٠٠٠٠٠٠}{٢٥٠٠٠٠٠٠٠}$$

$$٢٥٠٠٠٠٠٠٠$$

### نتيجة الا كلاف للتوليد والنقل :

ليرات لبنانية

- \* ١ - اكلاف الانشاءات المدنية والكهربائية الميكانيكية : ١١٢ ٩٥٠ ٠٠٠  
٢ - اكلاف الخطوط - نقل وتوزيع : ٠٦٧ ١٥٠ ٠٠٠  
١٨٠٦١٠٠٠٠٠٠

### نتيجة ا كلاف الكيلوات ساعة حسب استعماله :

سنتيم غروش

سنتيم غروش

٣ , ٥٦

تحت ضغط ١٥٠ الف فولت : اكلاف التوليد : ٣ , ١٥

ا كلاف النقل : ٠ , ٤١

تحت ضغط  $\frac{٢٥}{٣٥}$  الف فولت : ١٥٠ الف فولت ٣ , ٥٦

٣ , ٩٣

٠ , ٣٧

نقل



$$\begin{array}{r} \text{تحت ضغط ٥٥٠٠ فولت} \\ \frac{٢٥}{٣٥} \text{ الف فولت } ٣,٩٣ \\ \text{نقل} \end{array}$$

٤,٤٧

٠,٥٤

سنتيم غروش

$$\text{تحت ضغط } \frac{١١٠}{٢٢٠} \text{ فولت : ٥٥٠٠ فولت} = ٤,٤٧$$

$$\text{نقل وتوزيع} = ٢,٦٠$$

٧,٠٧

إذا اخفنا ٢٥ بالمائة ارباح ( في المشاريع يجوز اضافة ارباح من :  
٢٠ الى ٣٠ بالمائة )

تكون تعرفه الكيلوات ساعة حسب الاستعمال كما يلي :

سنتيم غروش

$$١٥٠ \text{ الف فولت في الصناعات الكبيرة} : ١,٢٥ \times ٣,٥٦ = ٤,٤٥$$

$$\frac{٢٥}{٣٥} \text{ الف فولت في } \text{» } \text{»} : ١,٢٥ \times ٣,٩٣ = ٤,٩١$$

$$٥٥٠٠ \text{ الف فولت في } \text{» } \text{المتوسطة} : ١,٢٥ \times ٤,٤٧ = ٥,٦٠$$

$$\frac{١١٠}{٢٢٠} \text{ فولت في الاستعمالات البيئية} : ١,٢٥ \times ٧,٠٧ = ٨,٨٥$$

ويصير حساب المقطوعة في العداد عند المشترك لانه صار تعديل الفقدان في النقل والتوزيع بين الخطوط والمحولات بمعدل ٢٥ بالمائة .  
ان هذه التعرفة لكل نوع من الاستعمال لا تختلف كثيراً عن التعرفة المعمول بها في اكثر ممالك اوربا واميركا .

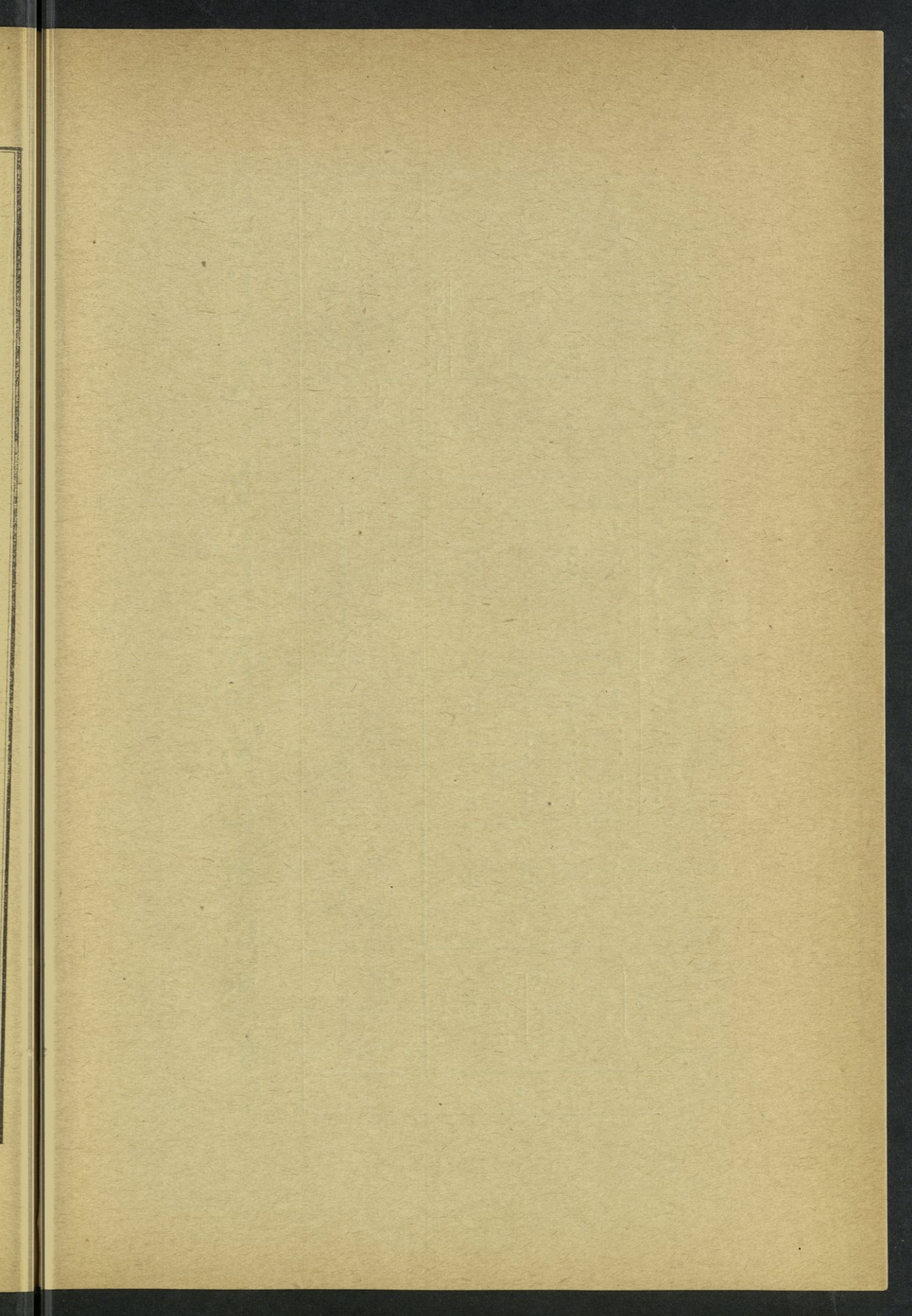
ملاحظة : ان التعرفة اعلاه تختلف الاستعمالات قابلة للتبديل حسب المقطوعة الفردية وعدد سكان القرية او المدينة وحسب طول ام قصر خطوط النقل والتوزيع في كل منطقة .



## مراجعة اكداف الخطوط ونقل الكيلوات ساعة لغاية مواضع الاختصار ك .

اجال اكلاف النقل	اكلاف نقل الكيلوات ساعة		الطاقة المنقولة مليون كيلوات ساعة	المصاريف العمومية السنوية ليرات لبنانية	الاكلاف العمومية ليرة لبنانية	الطول بالكيلومتر	الخطوط تحت الضغط		فوات
	عروش	سنتيم					فوات	فوات	
٠,٧٧٨	٠,٣٧	٤١	٤٠٠	١ ٤٦٠ ٠٠٠	١٢ ١٥٠ ٠٠٠	٢٧٠	١٥٠ ٠٠٠	١٥٠ ٠٠٠	١
١,٣٣٢	٠,٥٤	٣٧	٣٣٤	١ ٢٠٠ ٠٠٠	١٠ ٠٠٠ ٠٠٠	٣٨٠	٢٥ ٠٠٠	٢٥ ٠٠٠	٢
٣,٩٩٢	٢,٦٠	٥٤	٢٩٢	١ ٥٦٠ ٠٠٠	١٣ ٠٠٠ ٠٠٠	١٣٠٠	٥٥٠٠	٥٥٠٠	٣
			٢٥٠	٦ ٥٠٠ ٠٠٠	٣٢ ٠٠٠ ٠٠٠	٦٠٠٠	١١٠	١١٠	٤
				١٠ ٧٢٠ ٠٠٠	٦٧ ١٥٠ ٠٠٠		٢٢٠	٢٢٠	

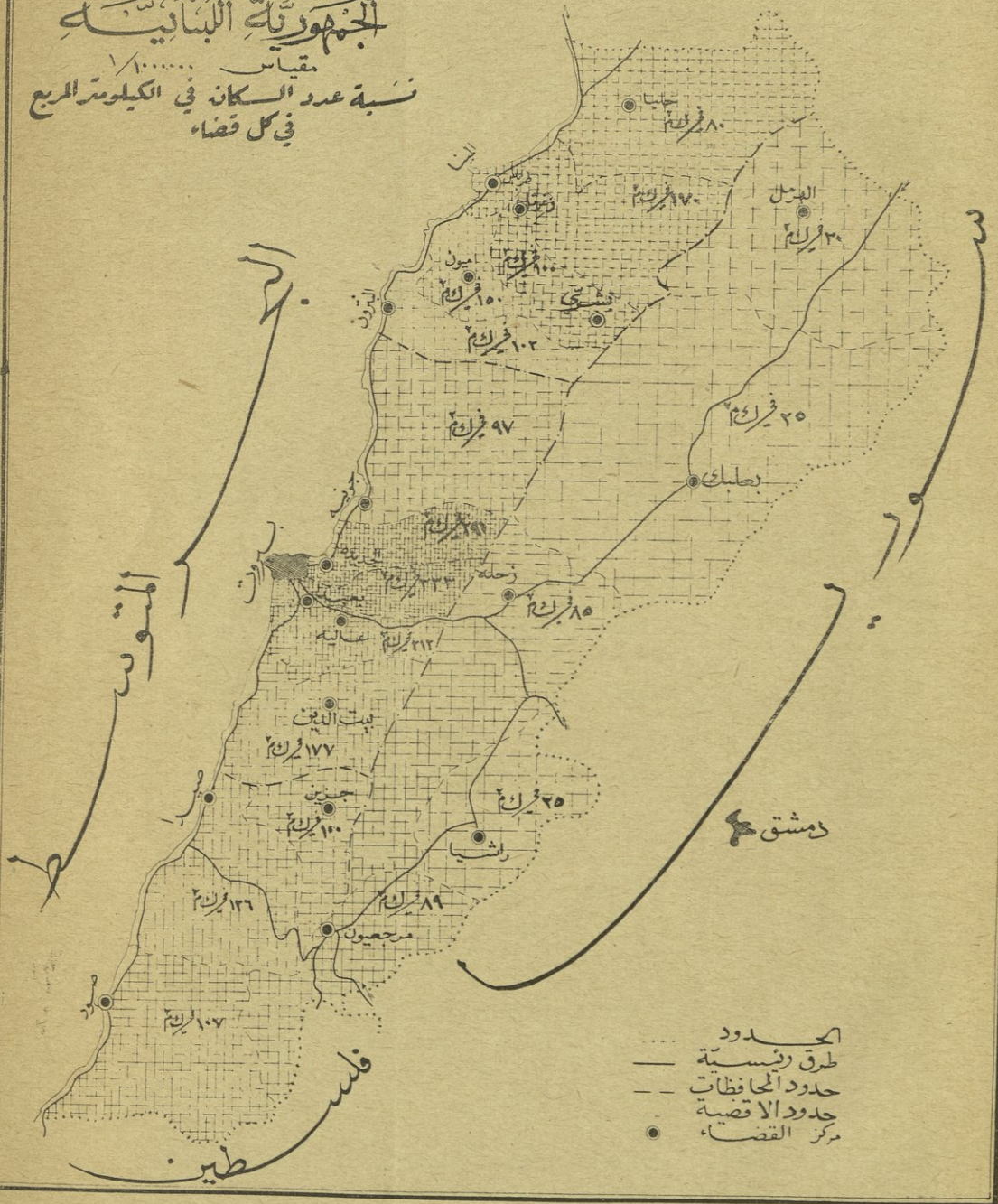




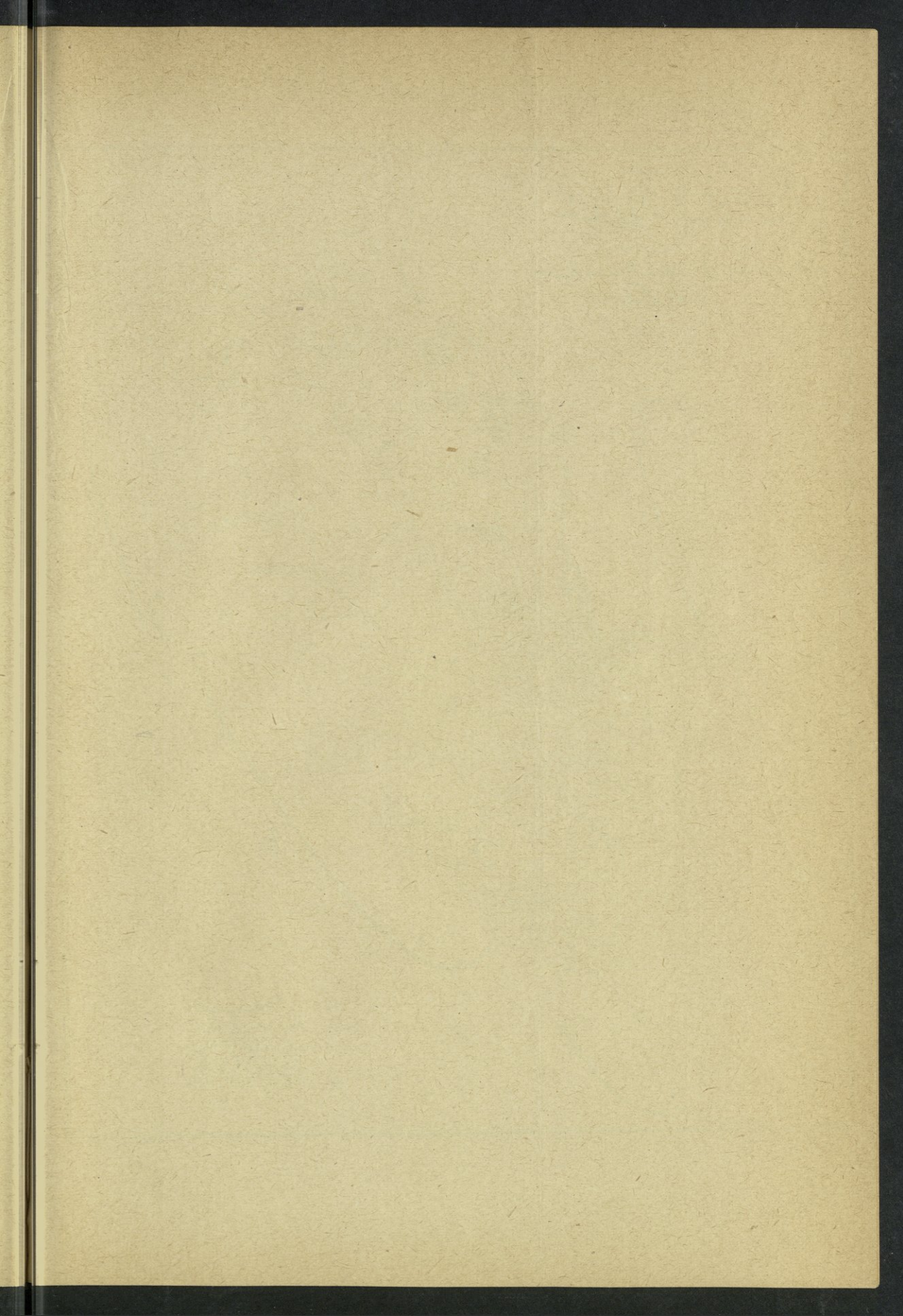


خريطة  
الجمهورية اللبنانية

مقياس ١:١٠٠٠٠٠  
نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع  
في كل قضاء











## الجمهورية اللبنانية

المحافظة	القضاء	عدد السكان المسجلين	المساحة بالكيلومتر	نسبة السكان في الكيلومتر	نسبة السكان في المحافظة
لبنان الشمالي	طرابلس	٨٥٠٠٠	٥٠٧	١٦٧	
	بشري زغرتا	٤٩٠٠٠	٢٩٠	١٦٩	
	البترون	٢٨٠٠٠	٢٧٦	١٠٢	١٢١
	عكار	٦٠٠٠٠	٧٨٠	٧٧	
	الكوره	٣٣٠٠٠	٢٤٧	١٣٤	
		٢٥٥٠٠٠	٢١٠٠		
جبل لبنان	بعبدا	٦١٠٠٠	١٩٣	٣١٦	
	المتن	٧٥٠٠٠	٢٧٨	٢٧٠	
	كسروان	٧٥٠٠٠	٧٨٤	٩٥	١٧٥
	الشوف	٨٠٠٠٠	٤٨١	١٦٦	
	عاليه	٥٢٠٠٠	٢٣٤	٢٢٢	
		٣٤٣٠٠٠	١٩٧٠		
لبنان الجنوبي	صيدا	٧٣٥٠٠	٦٥٣	١١٢	
	صور	٧١٠٠٠	٦٩٤	١٠٣	١٠٠
	مرجعيون	٤٦٠٠٠	٥٣٣	٨٦	
	جزين	٢٣٠٠٠	٢٤٠	٩٦	
		٢١٣٥٠٠	٢١٢٠		
البقاع	زحلة	٧٧٠٠٠	٩٥٣	٨١	
	بعلبك	٥٠٠٠٠	٢٠٠٢	٢٥	٣٧
	الهرمل	١٦٥٠٠	٨٢٩	٢٠	
	راشيا	١٧٥٠٠	٤٩٦	٣٥	
		١٦١٠٠٠	٤٢٨٠		
مدينة بيروت		٢٧٧٧٥٠	٠٠٣٠		٩٢٥٨



نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع في الاراضي اللبنانية ما عدا مدينة بيروت:

المسجلين ٩٣ شخصاً

المقيمين ٦٧ شخصاً

عدد سكان بيروت حالياً ٥٠٠ الف نفس ( ٤١ /٠ من سكان لبنان ) هذا ما يجعل الضغط على المدينة في السير والسكن . ولو لم يكن اللبناني يميل من طبعه الى السكنية والنظام لكان يقع كل يوم مئة جريمة في مدينة بيروت نظراً للضائقة المالية وللبطالة وازدحام السكان .

### للمقارنة

نسبة عدد السكان في الكيلومتر المربع في الاقطار العربية :

١ - في سوريا ٢٧ شخصاً

٢ - في المملكة المصرية ١٧ شخصاً

٣ - في العراق ١٤ شخصاً

٤ - في المملكة الهاشمية ١١ شخصاً

٥ - في المملكة السعودية شخصان

٦ - في اليمن شخص واحد

٧ - في لبنان ١١٥ شخصاً



خريطة  
الجمهورية اللبنانية  
مقياس 1:100,000

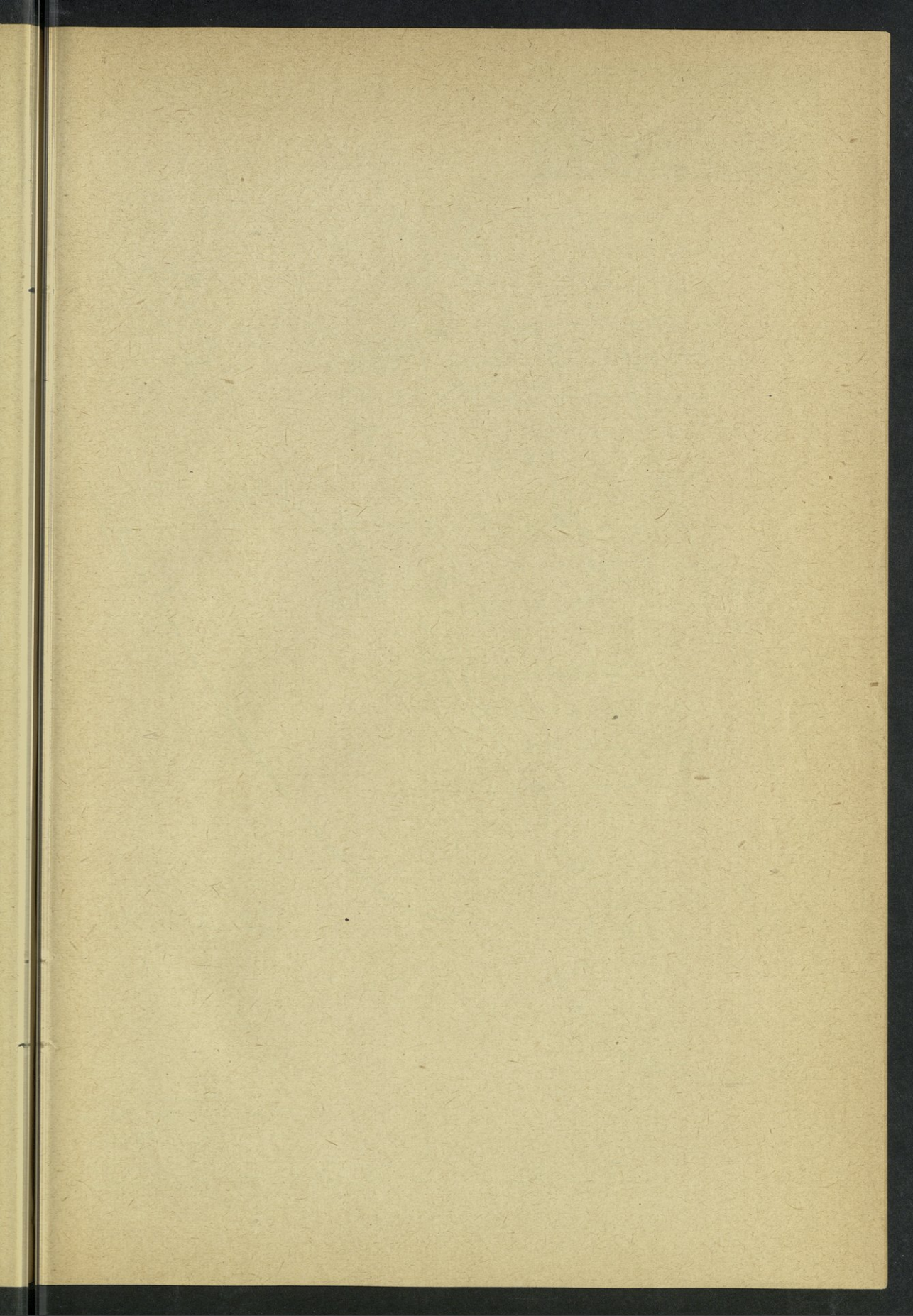


مركز العمل الكهربائي للمائة  
في لبنان

- ..... الحدود
- طرق رئيسية
- - - - - حدود المحافظات
- - - - - حدود الاقضية
- معال تحت الدراسة
- معال منشأة

معال تحت الدراسة □ معال تحت الانشاء ■ معال منشأة







## احتياج لبنان الى الكهرباء

لبنان متعطش للكهرباء ومهما انتج من الطاقة الكهربائية فهو يستهلكها .  
 اما الصناعة فمتقدم بخطى سريعة  
 الاستهلاك البيتي على ازدياد

الشركات القائمة الان ( شركة بيروت - شركة قاديشا ) تعطي انتاجاً سنوياً  
 قدره ٨٧ مليون كيلوات بما فيها ٢٥ مليون كيلوات توليد حراري في بيروت .  
 فلا الصناعة مؤمنة ولا الاستهلاك البيتي من ائارة وخلافها كاف واذا كانت  
 الشركات تفرض الان اسعاراً يراها المستهلك باهظة فربما يكون لها عذرها وذلك  
 لقلة الانتاج وكثرة الطلب والمصاريف العمومية الكثيرة .

ان مساقط المياه اللبنانية تنتج سنوياً ١٣٤٠ مليون كيلوات ساعة . يصل  
 الى المستهلكين بعد فقدان ٢٥٪ في الخطوط والمحولات ١٠٠٠ مليون  
 كيلوات ساعة . ولو وضعنا برنامجاً مدته عشرون سنة لانشاء هذه المعامل اي  
 لغاية سنة ١٩٧٠ فان عدد سكان لبنان سيكون في ذلك الوقت ٦٠٠٠٠٠٠ نفس  
 ولو قسمنا الانتاج على عدد اللبنانيين في جميع المناطق لكان لكل لبناني :

$$= \frac{100000000}{1600000} \quad 625 \text{ كيلوات ساعة .}$$

وبهذه النسبة التي ربما نراها نحن عظمة تبقى مقصرين في الاستهلاك اذا قارنا  
 الاستهلاك في بعض الممالك والدول الغربية كما وضحت في المقدمة .

### كيف تستهلك الطاقة الكهربائية

- ١ في الاشارة والتدفئة والطبخ والتدبير البيتي
- ٢ - في الصناعات البينة والصناعات الصغيرة ودفش المياه للري
- ٣ - في الصناعات الكبيرة



٤ - في الانتقال الجوي « Télép héraage » الخ ...

ولزيادة الاستعلامات علينا ان نوفد ذوي الاختصاص ، من مهندسين وصناعيين الى اوروبا واميركا يأتوننا بطرق استعمال الكهرباء في حقل الصناعات ويفيدوننا كيف انا النروجي يستهلك ٤٠٠٠ كيلوات ساعة بالثانية والاميركي ٢٣٠٠ ك.س والسويسري ١٨٩٠ ك.س والانجليزي ٩٣٠ ك.س والبلجيكي ٩٢٢ ك.س والافرنسي ٧٠٨ ك.س. ولا يكون للبناني سنة ١٩٧٠ سوى ٦٢٥ كيلوات ساعة بالسنة بعد الضيعان في الخطوط والمحولات ( كما سياتي فيما بعد )

البناني يهجر وطنه فقيراً ، راس ماله النشاط والصدق والاستقامة . لا يمضي على هجرته بضع سنوات حتى يتوفق على ابناء البلد التي يحل فيها بانشاء المعامل وبتجهيز بيته باحدث المعدات الكهربائية .

فالبناني الذي هاجر هو هو البناني المقيم . فاذا اوجدنا له القوى المحركة الكهربائية فانه يقوم في بلده لبنان بنفس العمل الذي قام به في بلاد المهجر .

برنامج تنفيذ انشاء المعامل الكهربائية حسب احتياج المناطق

\* لغاية سنة ١٩٥٥ .

\* ١ - انشاء معمل الايطاني الاول في وادي بحمر البقاع . انتاجه السنوي ١٧٣ مليون ك.س. يصير وصله مع معمل الصفا ونهر ابراهيم الاسفل اللذين يبلغ

انتاجهما : ٥٥١ » »

» » ٢٢٤

توزع هذه القوى في :

المستهلكون

٤٠٠ ٠٠٠

= مدينة بيروت وضواحيها - سكانها

٢٠٠ ٠٠٠

= لبنان الجنوبي وصور وصيدا



منطقة جبل لبنان ( قسم منها ) = ١٠٠ ٠٠٠

٧٠٠ ٠٠٠

٠٥٠ ٠٠٠

٧٥٠ ٠٠٠

= زيادة في عدد السكان سنة ١٩٥٥

يكون لكل شخص :  $\frac{224\ 000\ 000}{750\ 000} = 300$  كيلوات ساعة

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠٪ =  $\frac{60}{240}$

٢ - في البقاع لغاية ١٩٥٥

انشاء معمل اليمونة . انتاجه السنوي ٣٣ مليون ك.س .

توزع هذه القوى في : منطقة بعلبك وضواحيها . سكانها = ٥٠ ٠٠٠

رياق وزحلة وضواحيهما . سكانها = ٧٧ ٠٠٠

١٢٧ ٠٠٠

٠٠٩ ٠٠٠

١٣٦ ٠٠٠

- زيادة السكان سنة ١٩٥٥

يكون لكل شخص مستهلك :  $\frac{33\ 000\ 000}{127\ 000} = 260$  ك.س

ضيعان في الخطوط والمحولات ٢٠٪ . ٠٥٠

٢١٠

٣ - من سنة ١٩٥٥ الى سنة ١٩٦٠

انشاء معمل الليطاني الثالث ( وادي الطيبة ) انتاجه السنوي :

١٤٠ مليون ك.س

يتعاون مع معامل الليطاني الاول والصفاء ونهر ابراهيم . انتاجهم :

٢٢٤ مليون ك.س

» » » ٣٦٤



تموزع هذه القوي في :

مدينة بيروت وضواحيها = ٤٠٠ ٠٠٠

لبنان الجنوبي = ٢١٣ ٥٠٠

منطقة جبل لبنان = ٢٤٣ ٠٠٠

٩٥٦٥٠٠

زيادة السكان في سنة ١٩٦٠ = ١٤٣٥٠٠ ١١٠٠ ٠٠٠

يكون للشخص الواحد :  $\frac{٣٦٤ ٠٠٠ ٠٠٠}{١١٠٠ ٠٠٠} = ٣٣١$  ك.س.

ضيعان في الخطوط والمحولات ٠.٢٠ = ٠.٦٦

٢٦٥ زيادة طفيفة عن ١٩٥٥

٤ - من سنة ١٩٦٠ الى ١٩٧٠ \*

في الشمال : انشاء معلمي البارد الاوسط والاعلى في الشمال على نهر البارد ،  
انتاجها السنوي : ٢٨٠ مليون ك.س.

انشاء معامل فاديشا الاربعة : مار اليشع ، بلوزا ،

الفراديس ، بشنين . انتاجها : ٠.٨٠

تتعاون مع معلمي بشري وابوعلي والبارد الاوسط : ١٠٠

٤٧٠

توزع هذه القوي في لبنان الشمالي . سكانه سنة ١٩٧٠ يكون : ٣٣٠ ٠٠٠

يكون للشخص الواحد :  $\frac{٤٧٠ ٠٠٠ ٠٠٠}{٣٣٠ ٠٠٠} = ١٤٢٤$  كيلوات ساعة .

ضيعان في الخطوط والمحولات ٠.٢٠ / ٠.٢٨٤

ان منطقة لبنان الشمالي صناعية فيها :

١١٤٠ ك.س



صناعة تكرير البترول

صناعة الغزل

الاصطياف والاشقاء

ويمكن ارسال الفائض من القوى الى المدن السورية القريبة .

### في جبل لبنان

انشاء معمل نهر ابراهيم الاوسط انتاجه السنوي ١٩٦ مليون ك . س .  
يتعاون مع معمل الصفا ومعملي الليطاني الاول والثالث ٥٤٤  
٧٤٠ مليون ك . س .

### في لبنان الجنوبي

معمل الليطاني الثاني (الخردي) انتاجه السنوي ٢٢٤  
٩٦٤ مليون ك . س .

توزع هذه القوى في :

بيروت - لبنان الجنوبي - جبل لبنان - سكانها ١٩٧٠ ١٣٠٠٠٠٠٠

يكون للشخص الواحد :  $\frac{٩٦٤٠٠٠٠٠٠}{١٣٠٠٠٠٠} = ٧٤١$  ك . س .

ضبعان في الخطوط والمحولات ٢٠٪

$\frac{١٤٨}{٥٩٣}$

٥٩٣

### في البقاع

انشاء معمل العاصي قرب جسر الهرمل . انتاجه السنوي : ٤٧ مليون ك . س .  
يتعاون مع معمل اليمونة وزحلة  
انتاجهما ٣٥  
٨٢ ك . س .



توزع هذه القوى في منطقة البقاع .

سكانها منه ١٩٧٠ = ٢١٠٠٠٠٠

يكون للشخص الواحد :  $\frac{٨٢٠٠٠٠٠٠٠}{٣١٠٠٠٠}$  = ٣٩٠ كيلوات ساعة

ضيعان في الخطوط والمحولات ٣٠٪ =  $\frac{٨٠}{٣١٠}$

٣١٠

يكون متوسط استهلاك اللبناني من الطاقة الكهربائية المولدة على المساقط المائبة الرئيسية دون تعارض مع مشاريع الري والشفة ، باعتبار الانتاج الكامل الاعلى لهذه المساقط : ٦٥٠ كيلوات ساعة للشخص الواحد من هذا الرقم يتضح لنا ان هذا الاستهلاك هو اقل بكثير مما يستهلكه الفرد في بعض الممالك الاوربية وفي اميركا كما ذكر اعلاه .



## مشروع كهرباء لبنان المعروف بمشروع المعاصري

كثير المتحدث عن مشروع المعاصري ، في الجرائد وفي المجتمعات ، فكان له المحبذون وكان له الناقدون .

ولكي يقف كل لبناني على حقيقة هذا المشروع اقول انه بضع حلقات من سلسلة المشاريع المدروسة بهذا الكتاب واني أوجزه بما يلي :

منذ اربع سنوات ونصف تقدم السيد جورج معاصري بطلب امتياز لتوليد الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها في مختلف المناطق اللبنانية على مساقط المياه التالية المدروسة في هذا الكتاب

١ - مسقط بجمر البقاع - لبنان الجنوبي - على مياه الليطاني .

٢ - مسقط اليمونة - البقاع - على مياه اليمونة

٣ - مسقط الهرمل - البقاع - على مياه العاصي

٤ - مسقط القطين - لبنان الشمالي - على مياه نبع السكر

٥ - مسقط بشنين - لبنان الشمالي - مياه ابو علي

والطلبات أرفقت بالدروس الفنية والاقتصادية ودرست في الدوائر الفنية المختصة في وزارة الاشغال وصدقها مجلس الوزراء بعد درسها باسهاب ثم تحولت الى المجلس النيابي للمناقشة والتصديق ولم يزل المشروع تحت الدرس .

اني ارد على بعض الاعتراضات التي قد تخطر في بال الناقدين :

اولا - هل يتعارض هذا المشروع مع مشاريع الري في المستقبل ؟

كلا ! لان الدروس والدلائل الملموسة أثبتت بانه لا يتعارض مع الري بل هناك تعاون وانتعاش .

ثانياً - هل ان هناك اموالا اجنبية ستصرف على هذا المشروع ؟

كلا ! وان باب الائتتاب للمساهمة مفتوح لكل لبناني كبير وصغير .



ثالثاً - كيف يستأثر فرد بهذا المشروع ومن اين له المال الكافي للقيام به ؟  
هاتوا ما عندكم ايها اللبنانيون من اموال ولتساهم الحكومة معكم بقدر ما  
تشاء بهذا المشروع واوثقوا صاحب الطلب كيفما تشاؤون شرط ان تنفذوا  
المشروع لخير وازدهار لبنان .

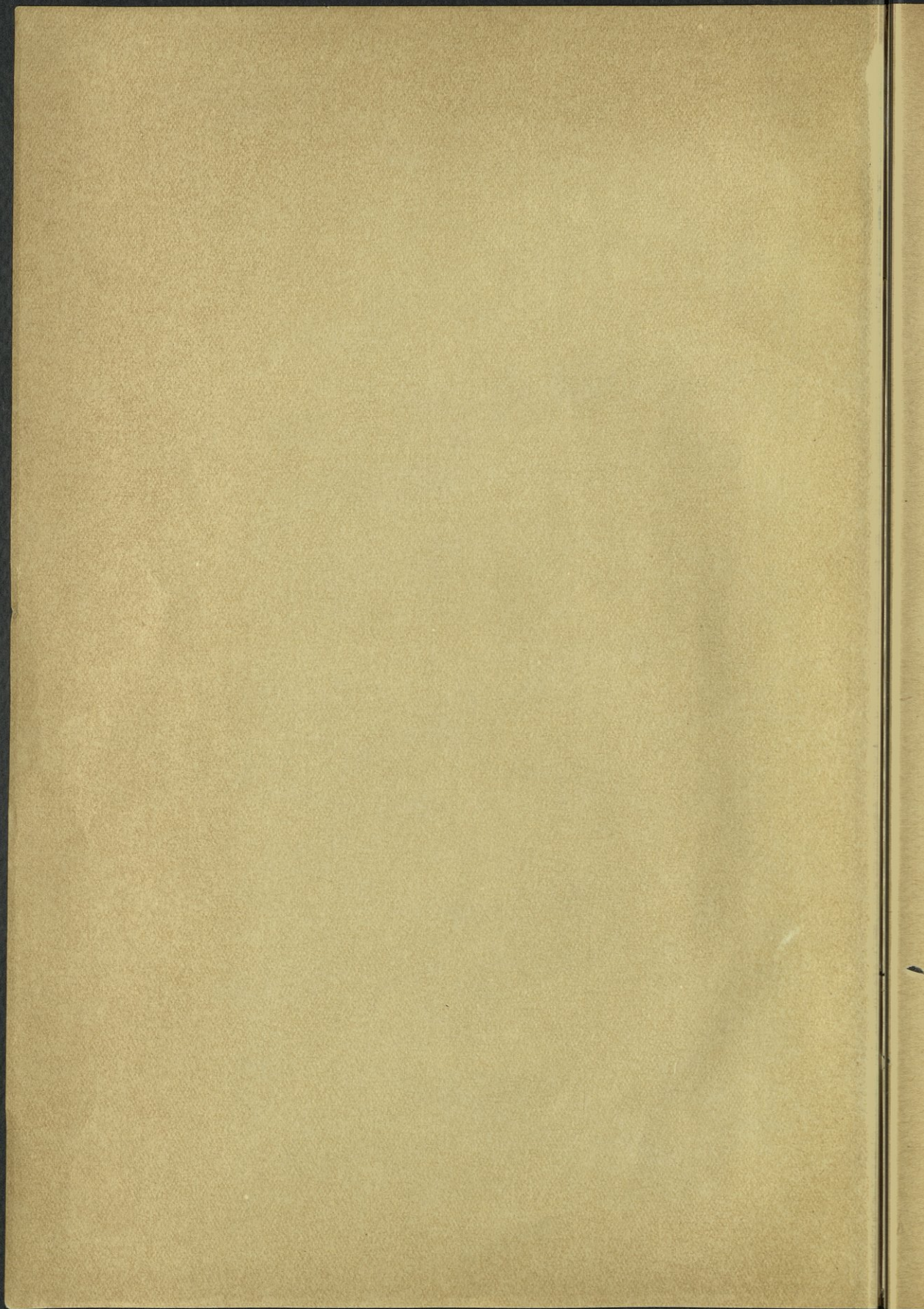
رابعاً - عندنا الآن معامل كهرباء مكتفي بها وان صندوق الحكومة عاجز  
في الوقت الحاضر عن المساهمة بمبالغ كبيرة لانشاء المشاريع الكهربائية .  
ان ما لدينا من المعامل الكهربائية بالوقت الحاضر لا يعد شيئاً مذكوراً  
بنسبة ما يحتاج اليه لبنان من الطاقة وان القرش الذي تساهم به الحكومة  
لمشاريع الكهرباء يعود اليها مضاعفاً وبوقت قصير من الضرائب على الانتاجات  
الزراعية والصناعية ومن السياحة والاصطياف ... الخ ... ويكفي لبنان  
انه يشغل ابناؤه العاطلين عن العمل فتقل الشقاوات وتخف الهجرة وتنظم  
المعيشة بين الطبقة الوسطى والعاملة .

ان السيد جورج معاصري استحق شكر لبنان لتبنيه هذا المشروع العمراني  
الذي ينهض بلبنان صناعة وزراعة ورفاهية ويقوده الى الازدهار والعمران .  
وان كل نائب في مجلس الامة يستحق ايضاً شكر لبنان لدى تصديقه  
هذا المشروع .

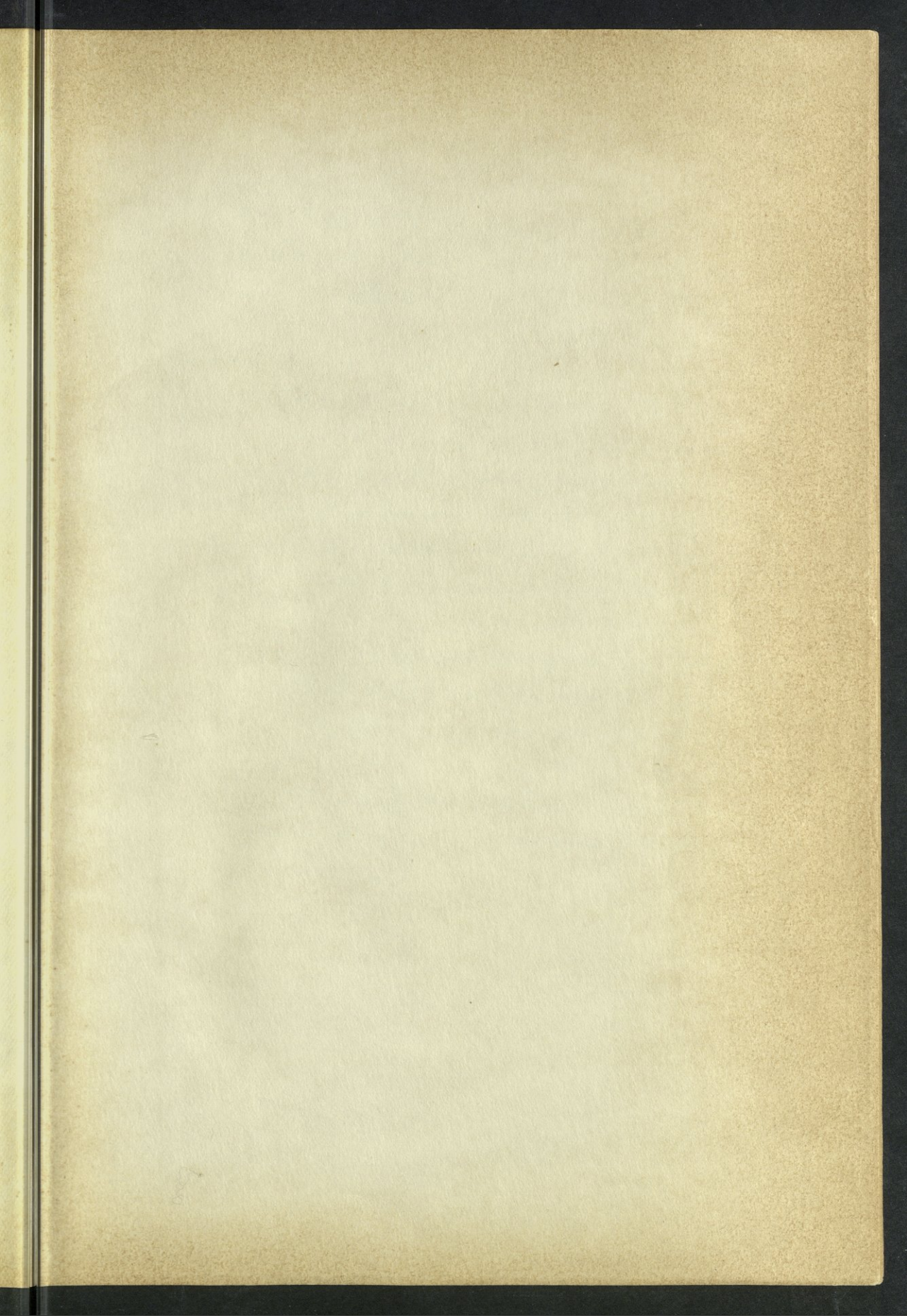
سوف يذكر اللبنانيون الاحفاد بالشكر كل من ساهم بالقول وبالعمل في  
مشاريع العمران لرفاهية وتقديم لبنان .

١٥ تموز سنة ١٩٥٠  
المهندس : حنا الشدياق

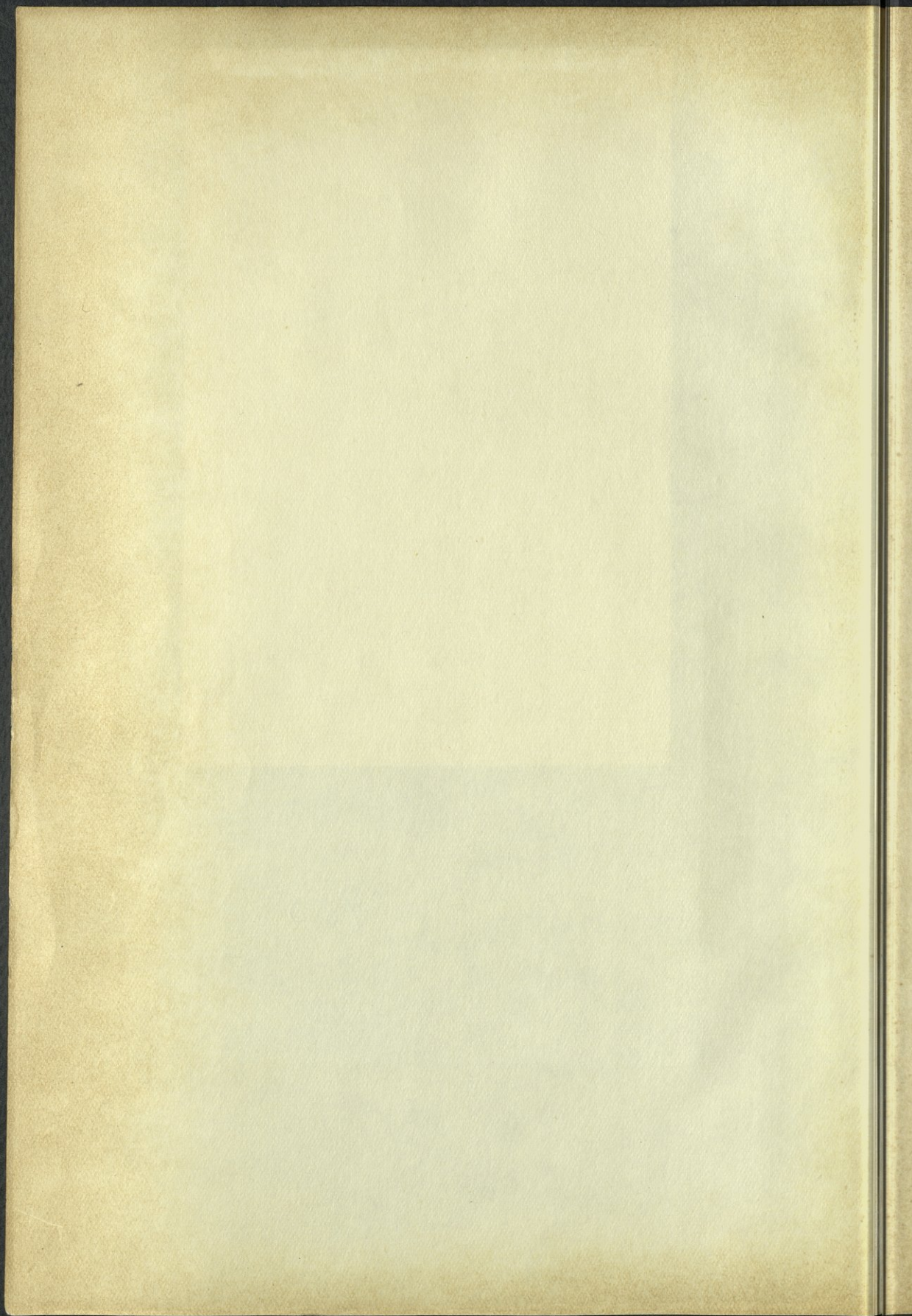














DATE DUE

<del>1 FEB 1975</del>		
JAFET LIB.	<del>3 DEC 1986</del>	
<del>1 JUN 1978</del>	JAFET LIB.	<del>MAY 1988</del>
J. LIB.	JAFET LIB.	
<del>19 MAY 1983</del>		
JAFET LIB.		JAFET LIB.
<del>23 DEC 1980</del>		<del>NOV 1989</del>
J. Lib.		JAFET LIB.
<del>28 DEC 1983</del>		<del>1993</del>

965



A. U. B. LIBRARY

CA:621.31:S55mA:c.1

الشدياق ، حنا

الماء والكهرباء في لبنان

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01067643

CA:621.31:S55mA

الشدياق

CA: 621.31  
S55mA



CA  
621.31  
S55mA  
C.I