التصريف المائى ومشروعات الرى فى لبنان

الدكتور/حسن سيد احمد أبو العينين*

المياه هى شرايين الحياة التى يتوقف عليها النشاط البشرى فى لبنان ، بل وفى أى بقعة أخرى من سطح الأرض . وعلى الرغم من عظم كمية الأمطار السنوية الساقطة فوق الأراضى اللبنانية (١) اذا ما قورنت بالنسبة لغيرها من الأراضى الأخرى المجاورة ، الا أنه لا يمكن الاعتماد على مياه الأمطار كليا فى الأغراض الزراعية فى الجمهورية اللبنانية ويرجع ذلك الى ما يلى :

(أ) تسقط الأمطار بغزارة فوق المناطق الجبلية الشديدة الانحدار وتكون سيول جبلية عظيمة العنف تعمل على حرف التربة ، وزحف مكوناتها من المنحدرات العليا الى المنحدرات السفلى .

(ب) تسقط الأمطار فوق مرتفعات لبنان التى تتكون من صخور جيرية مسامية عظيمة السمك ، ومن ثم تنساب كميات عظمى من المياه السطحية داخل هذه الصخور الجيرية المسامية المنفذة للمياه ، وقد تتجمع بدورها فى خزانات مائية جوفية .

(جـ) يسقط أكبر قسط من مياه الأمطار خلال فصل الشتاء (فيما بين نوفمبر الى فبراير) فى حين يتميز فصل الصيف بالجفاف ، مما يؤدى الى ضرورة البحث عن موارد أخرى للمياه خلال فصل الصيف لخدمة الزراعة .

(*) استاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد بكلية الآداب جامعة الاسكندرية .

(١) تتراوح كمية الأمطار السنوية فى المناطق السهلية من لبنان من ٧٥٠ الى ١٠٠٠ ملم فى حين تزيد فى المناطق الجبلية عن ١٥٠٠ ملم فى السنة .

(د) توافق فترات سقوط الأمطار مع الفصل الشتوى البارد ، ومن ثم لايساعد انخفاض درجة الحرارة على سرعة نمو النبات والغلات الزراعية على الرغم من توافر المياه خلال ذلك الفصل البارد .

وتبعا لسقوط الأمطار بغزارة خلال فصل الشتاء وندرة سقوطها خلال فصل الصيف من ناحية ، وتكوين أرض لبنان من صخور جيرية عظيمة السمك منفذة للمياه من ناحية أخرى فان المجارى النهرية فى لبنان لها مميزات وخصائص السيول الجارفة تبعا لعظم قوتها خلال فصل الأمطار فى حين تهبط سرعتها ، وتقل مياهها . ويضعف تيارها بل قد يجف بعض مجاريها تماما خلال فصل الصيف الجاف .

وحيث ان كمية كبيرة من المياه السطحية تنساب داخل الصخور الجيرية الجوراسية والسينونية العظيمة السمك ، فانها قد تتجمع فى خزانات مائية جوفية . وقد تظهر بعض من هذه المياه الجوفية من جديد على شكل ينابيع وعيون مائية . وهكذا نلاحظ أن معظم الأنهار اللبنانية تغذيها ينابيع قوية دائمة الانبثاق ، فاذا ما تتبعنا أهم المجارى النهرية الرئيسية فى لبنان من الشمال الى الجنوب نلاحظ أن نهر اسطوانة (الخريبة) تغذيه ينابيع الخريبة والقبيات وعين داوود . ونهر البارد (مسمش) تغذية ينابيع عيون السماق ، ومرجحيم ، والسكر ، ونهر أبو على تغذية ينابيع رشحين ، وماوسركيس (اهدن) وعين علوين وقاديشا . وتنبع بكفتين فى القسم الادنى من النهر الى الشرق من قرية برصا . ويستمد نهر الجوز جزءا كبيرا من مياهه من عين تنورين ، وعين تنورين التحتا ، ونهر ابراهيم (ادونيس)(١) تغذية ينابيع العاقورة (الرويس) والحديد وأفقا . فى حين أن ينابيع فاريا والعسل ، واللبن ، وضبين وجعبتا تمد نهر الكلب (٢) (الوفا) بكمية

---

(١) اكتسب النهر هذا الاسم تبعا لمياهه الحمراء اللون المختلطة بالمواد الطينية الحمراء المفتتة من صخور هضبة العاقورة . وقد اعتبر سكان الوادى منذ القدم ان مياه النهر ذات اللون الأحمر انما هى رمزا لدماء الاله الشاب ادونيس الذى قتل فى النهر .

(٢) ترجع تسمية النهر بذلك الاسم الى وجود صخرة كبيرة الحجم تقع بالقرب من مصب النهر تشبه راس الكلب ومن ثم اطلق سكان هذا الوادى على مجرى النهر اسم « نهر الكلب » . وحيث ان الكلب يتميز بالوفاء فاطلق بعض الصحفيين اللبنانيين على هذا النهر اسم « نهر الوفا » .

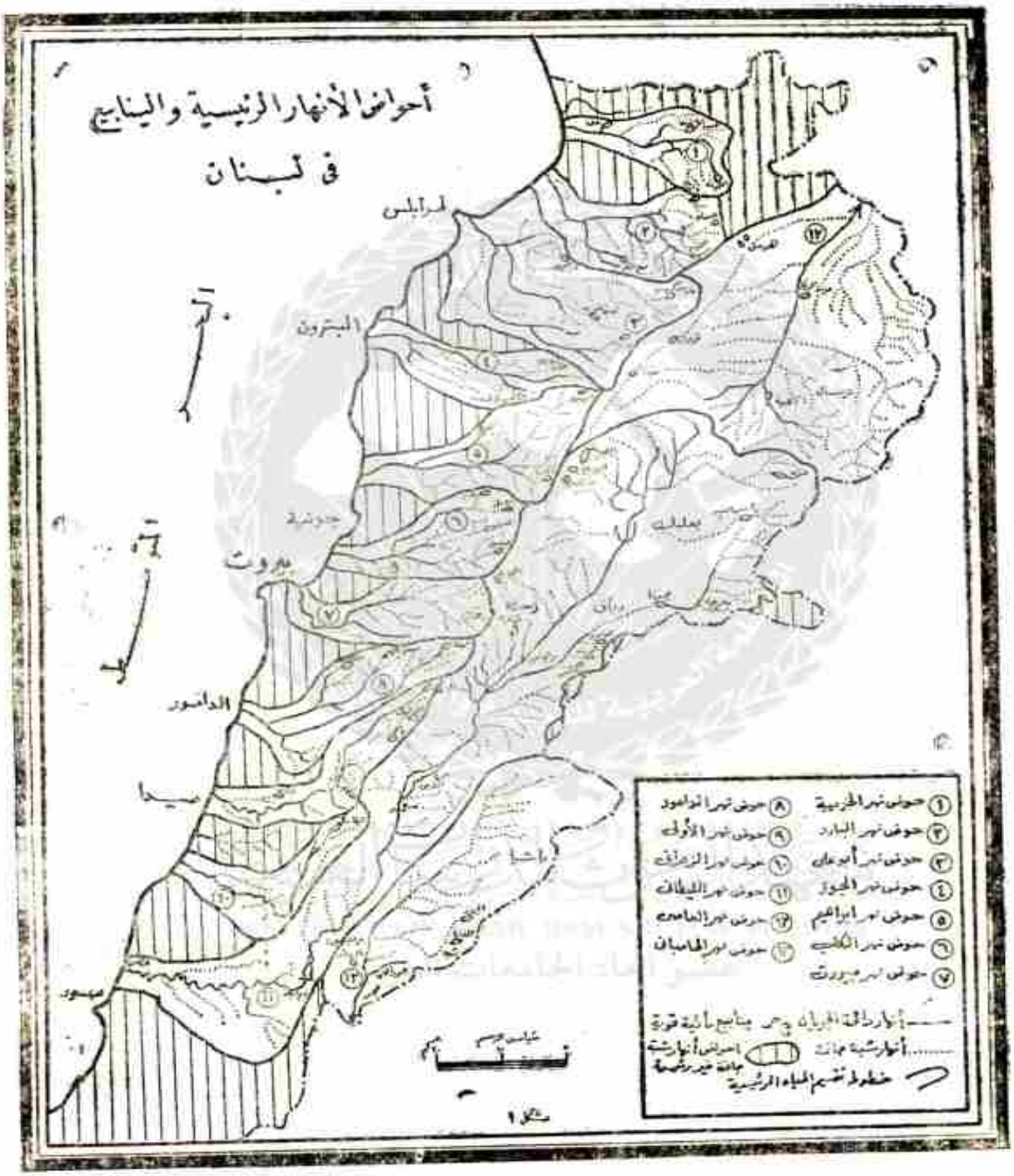
ضخمة من مياهه • كما يغذى ينبوع شاغور حصانا نهر بيروت بالمياه • اما نهر الدامور فتمده ينابيع الصفا ، وعين داره والقاع ، والغابون بالمياه ، وتغذى هذه الينابيع منطقتى بيت الدين ودير القمر بالمياه • ويستمد نهر الأولى (الفراديس) بعض مياهه من عيون البـــاروك والخريزات ، وباتر وجزين وداريا • ويظهر على الجـــانب الشرقى من وادى نهر الليطانى عدة ينابيع أهمها نحلة ورأس العين فى منطقة بعلبك ، والقاعور وشمسين فى منطقة رياق ، أما على الجانب الغربى من هذا الوادى فتظهر ينابيع اليمونة والزينة ورام الزيتية فى منطقة اليمونة ، والبردونى ، وقب الياس فى منطقة زحلة • ويغذى ينبوعا عين الزرقا ، واللبوة أعالى نهر العاصى فى الأراضى اللبنانية (شكل ١) •

وعلى الرغم من كثرة عدد المجـــارى النهرية فى لبنان الا أن سهولها الفيضية محدودة الاتساع ، ومن ثم فان جملة مساحة الأراضى المنزرعة (على الرى والمطر معا) لا تزيد عن ٣٩٠ر٠٠٠ هكتار (١) ، وتلك الأراضى البور القابلة للزراعة تبلغ مساحتها نحو ١٧٤ر٠٠٠ هكتار من جملة مساحة لبنان التى تبلغ نحو ١ر٠٢٣ر٠٠٠ هكتار (حوالى ١٠ر٠٠٠ كم ٢)• وتبلغ مساحة الاراضى المنزرعة على الرى فقط فى لبنان نحو ٦٤ر٠٠٠ هكتار ١٠ر٥٣٥ هكتار منها فى جبل لبنان . ويتركز نصف هذه المساحة الأخيرة فى منطقتى كسروان والشوف . ويزرع فى محافظة لبنان الجنوبى على الرى مساحة تبلغ نحو ١٠ر١٧٣ هكتار (شكل ٢) ويتركز ٧٥٪ من هذه المساحة فى منطقتى النبطية وصيدا ، ويزرع على الرى فى البقاع نحو ٢٥ر٧٣٥ هكتار ، ويتركز ٩٠٪ من هذه المساحة فى بعلبك وزحلة والبقاع الغربى • وتبلغ مساحة الاراضى الزراعية المروية فى لبنان الشمالى نحو ٧٣٦ ر ١٧ هكتار ، ويتركز ٧٥٪ من هذه المساحة فى منطقتى سهل عكار وطرابلس •

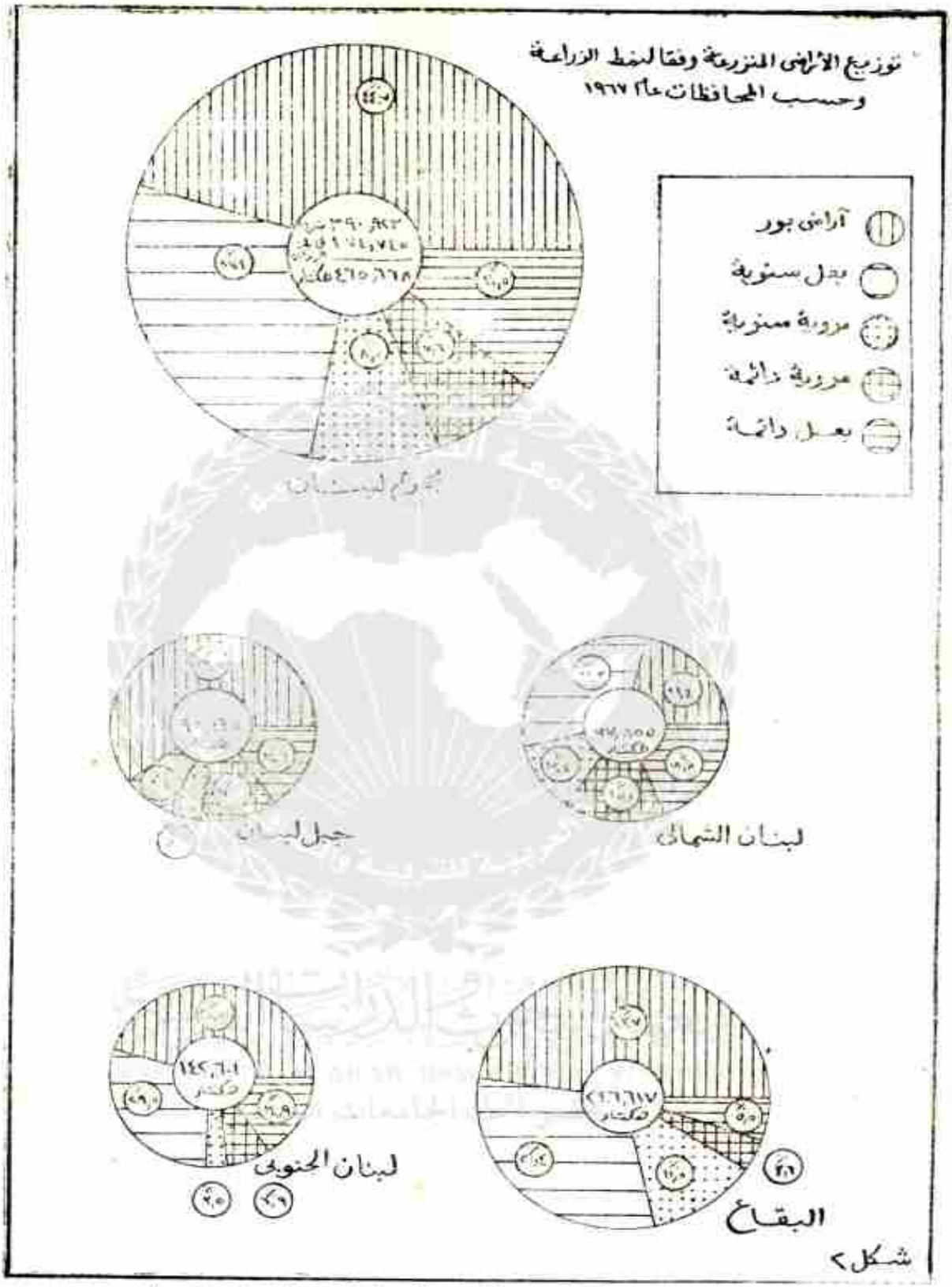
اما مساحة الاراضى المنزرعـــة على المطر (بعلبة) فى لبنان فتقـــدر مساحتها بنحو ٣٢٦ر٩٤٤ هكتار ، منها ١٩٤ر ٥١ هكتار فى جبل لبنان ،

---

(١) الهكتار الواحد = ٢ر٤٧ اكر = ٥٠ر٢ فدانا تقريبا .
والكيلو متر مربع = ١٠٠ هكتار .
والميل المربـــع = ٦٤٠ اكرا أى ٢٥٩ هكتارا .



شكل (١) : احواض الانهار الرئيسية والينابيع فى لبنان .



شكل (٢) : توزيع الأراضي المنزرعة وفقا لنمط الزراعة وحسب المحافظات في لبنان عام ١٩٦٧ .

٤٦٫٥١٠ هكتار فى لبنان الشمالى . ٨٨٫٠٢٢ هكتار فى لبنان الجنوبى ، ١٤١٫٢١٨ هكتار فى البقاع . ويوضح الجدول الآتى بيان بمساحات الأراضى المروية ، والبعلية ، وتلك القابلة للزراعة (البور) فى محافظات لبنان عام ١٩٦٧ (١) (بالهكتار) .

المحافظات	أراضى مروية	أراضى بعلية	مجموع مساحة الأراضى المنزرعة	أراضى بور قابلة للزراعة
محافظة بيروت	—	—	١.٧٨٠	—
جبل لبنان	١٠.٥٣٥	٥١.١٩٤	٦١.٧٢٩	٣٦.٩٦٦
لبنان الشمالى	١٧.٦٣٦	٤٦.٥١٠	٦٤.١٤٦	١٣.٧٠٩
لبنان الجنوبى	١٠.١٧٣	٨٨.٠٢٢	٩٨.١٩٥	٤٤.٤٠٦
البقاع	٢٥.٧٣٥	١٤١.٢١٨	١٦٦.٩٥٣	٧٩.٦٤٤
الجملة	٦٣.٩٧٩	٣٢٦.٩٤٤	٣٩٠.٩٢٣	١٧٤.٧٩٥

وعلى ذلك فان اراضى سهل البقاع (حوض الليطانى وحوض العاصى) تمثل اكثر من ٦٠٪ من جملة المساحة المنزرعة والقابلة للزراعة فى لبنان . وتبين كذلك ان ٧و ٤٧٪ من جملة الاراضى المنزرعة والقابلة للزراعة (حسب بيانات عام ١٩٦٧ فى محافظة البقاع عبارة عن أراضى بور قابلة للزراعة Jachére وأن ٣١٫٤٪ منها عبارة عن أراضى بعلية سنوية (فصلية) Annuelles séches ونحو ٨و ١١٪ منها عبارة عن اراضى مروية سنوية Annuelles irriguées فى حين ان الاراضى المروية بالرى الدائم Perennes irriguees لا تزيد نسبة مساحتها عن ٦و ٣٪ والاراضى البعلية الدائمة Perennes séches تبلغ نسبة مساحتها نحو ٥و٥ ٪ (شكل ٢) .

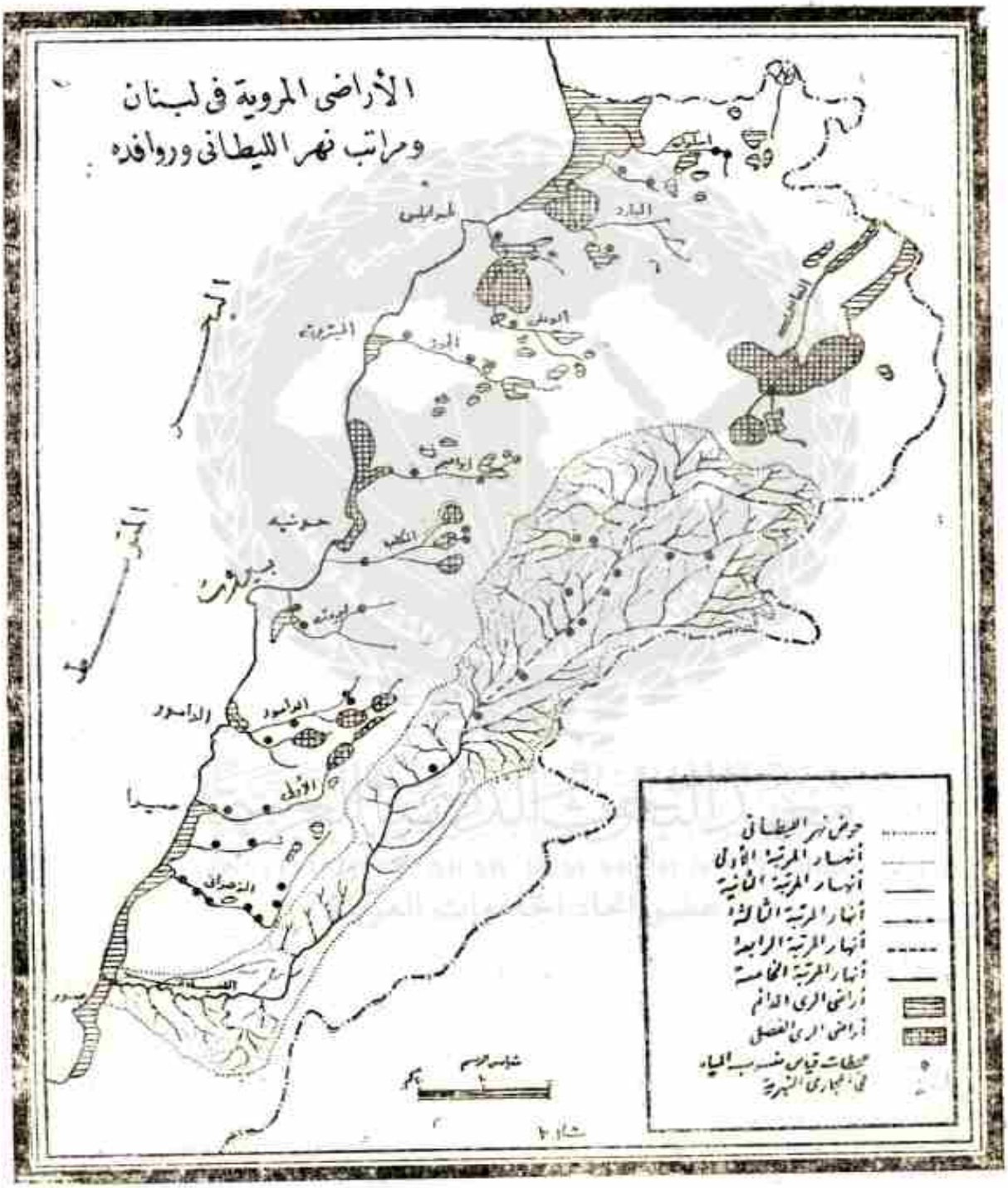
ومن دراسة التوزيع الجغرافى العام للأراضى المنزرعة على الرى فى لبنان نلاحظ انها تتركز بوجه خاص فى السهول الساحلية خاصة فى الاجزاء

(١) Recueil de Statistiques libanaises, No.6 Annee, 1970 Rublie par la Ministere du Plan, Beyrouth, Liban. P. 82-83.

الدنيا من اودية الخريبة ، والبارد وابوعلى ، ومنطقة البترون ، وفى السهول الساحلية الممتدة بين بلدة الدامور شمالا وصور جنوبا ، كما تتركز الاراضى المروية فى مناطق متفرقة من سهل البقاع خاصة فى منطقة بعلبك وزحلة ورياق وبرالياس ، وفى القسم الأعلى من حوض العاصى فى الأراضى اللبنانية (شكل ٣) .

وتعتبر اراضى سهل البقاع اهم المناطق التى يمكن استغلالها فى الانتاج الزراعى كما تعظم فيها مساحة الاراضى القابلة للزراعة ، ومن ثم تتمركز فى هذا السهل مشروعات الرى الكبرى . ووضعت الدولة مشروع نهر الليطانى . وكذلك مشروع نهر العاصى لزيادة الرقعة الزراعية فى لبنان ، خاصة اذا ما علمنا أن أراضى سهل البقاع يمكن زراعتها بمحصولين زراعيين فى العام الواحد اذا ما توفرت المياه اللازمة للرى .

ومن اجل تعميم استخدام الرى الدائم فى الاراضى المنزرعة فى لبنان يلزم تحقيق برامج علمية كاملة تهدف الى اختزان مياه الامطار الشتوية والمياه المذابة من الثلج فوق القسم الجبلية واستغلالها بصورة اقتصادية منظمة خلال فصل الجفاف . ومن ثم ينبغى اجراء الدراسات التفصيلية للمجارى النهرية فى لبنان لمعرفة خصائصها المورفولوجية العامة ، وهيدرولوجية هذه الأنهار ، ورصد كمية تصريفها اليومى والفصلى وتحديد كميات المياه المفقودة سواء فى الصخور الجيرية المسامية أو تلك المنصرفة نحو البحر ومحاولة وضع البرامج العلمية للاستفادة من هذه المياة المفقودة . وتساهم هذه الدراسات بلا شك فى اختيار انسب المواقع لاقامة السدود والخزانات المائية على المجارى النهرية الرئيسية ، وكيفية استغلال مياه العيون والينابيع القوية حتى يمكن تحقيق التوسع الراسى والتوسع الافقى فى الانتاج الزراعى من ناحية ، وتوفير احتياجات لبنان من الطاقة الكهرمائية اللازمة لمراحل تطور الانتاج الصناعى من ناحية اخرى . وهكذا يصبح للبنان دخلا سنويا ثابتا من الانتاجين الزراعى والصناعى بدلا من اعتماد الدولة اساسا على الدخل من الخدمات العامة . فقد بلغ جملة الدخل الوطنى العام للجمهورية اللبنانية عام ١٩٦٩ نحو ٤٠٠٠ مليون ليرة لبنانية ، وكان نصيب دخل قطاع السياحة والتجارة والخدمات العامة نحو ٤و ٦٧٪



شكل (٣) : الأراضى المروية فى لبنان ومراتب نهر الليطانى وروافده .

فى حين لم يـزد الدخل من الزراعة عن ٣و ١٠٪ ومن الصناعة والبناء عن ٣و ٢٢٪ من جملة الدخل الوطنى اللبنانى (١) • كما ينبغى أن يضع فى الاعتبار بأن هذا الدخل الكبير من السياحة والخدمات العامة تتغير قيمته من عام الى آخر تبعا لظروف المنطقة سياسيا ، ومما يتعرض له لبنان من بعض المشكلات الداخلية كما حدث ذلك خلال الفترة الممتدة من مارس ١٩٧٥ حتى فبراير سنة ١٩٧٦ •

الخصائص المورفولوجية والهيدرولوجية العامة للمجارى النهرية فى لبنـــان

تستمد المجارى النهرية فى لبنان مياهها من الامطار الشتوية الساقطة فوق اعالى مرتفعات جبال لبنان ، وتغذيها كثير من العيون المائية التى تظهر عادة تحت أقدام الحافات الصخرية الجيرية المسامية • وتشكل مرتفعات لبنان الشرقية ومرتفعات لبنان الغربية المنابع العليا لمجموعات المجارى النهرية التى تصب غربا فى البحر المتوسط ، وتلك التى تصب شـرقا فى أحواض داخلية فى سوريا (مثل نهر بردى الذى يصب فى منخفض عتيبة ونهر الاعوج الذى يصب فى منخفض الهيجانة) • وهناك انهار شمالية جنوبية مثل نهر الليطانى الذى يصب فى البحر المتوسط عند بلدة القاسمية ، واخرى جنوبية شمالية مثل نهر العاصى الذى يدخل بحيرة حمص ، ثم يتجه شمالا فى الاراضى السورية ليصب بدوره فى البحر المتوسط • ولا يقتصر اثر المرتفعات الجبلية فى لبنان على تشكيل الاتجاه العـام للمجارى النهرية وامتدادها بل أثر ذلك فى مورفولوجيتها ، ونظام تصريفها المائى ومواسم فيضـاناتها واختلاف مستوى المياة فيها من شهر الى آخر (شكل ٣) •

وتتميز المجارى النهرية التى تقطع سفوح مرتفعات لبنان الغربية بسرعة جريانها وشدة انحدارها وان القطاعات الطولية لمجاريها مصطبية الشكل اى مكونة من انحدارات ـ محدبة مقعرة واضحة ـ Sharpconvlxo Concave gradie-nt مما يدل على انها لا تزال فى مرحلة الطفولة بالنسبة للدورة التحاتية الدائيزية • وتظهر هذه المجارى النهرية على شكل خوانق

---

(١) المرجع السابق ص ٣٩٩ •

عظيمة العمق تتخذ أوديتها شكل حرف (V) • ومعظم تكوين هـذه الخوانق فى المناطق الجبلية العالية . حيث تعمل المجارى النهرية هنا على تعميق مجاريها بفعل النحت الرأسى الشديد • وقد ساعد على سرعة فعل النحت الرأسى فى هذه الخوانق . تعرض المناطق الجبلية فى لبنان لحركات الرفع والتصدع التكتونية الميوسينة التى أدت الى ظهور مرتفعات لبنان الغربية. ومن ثم ارتفاع منسوب مجارى هذه الانهار عن مستوى القاعدة العام • وكان ولا يزال على المجارى النهرية اللبنانية أن تقوم بعمليات النحت الرأسى المستمرة حتى تتناسب مستوى مجاريها مع مستوى المصب • وقد نجحت اعالى هذه الانهار الجبلية فى شق الصخور الجيرية ، وحفر خوانق نهرية عظيمة العمق فيها . تتميز بجدرانها العالية الحائطية الشكل • ومن اظهر هذه الخوانق ، خانق قاديشا (اعالى نهر ابـوعلى) فى منطقة حصرون ، وخانق تنورين الفوقا (اعالى نهر الجوز) ، وخانق افقا (اعالى نهر ابراهيم) وخانق بسكنتا (اعالى نهر الكلب) ،وخانق عين زحلتا (اعالى نهر الدامور)• وخانق برى (أعالى نهر الأولى) • وتتكون معظم هذه الخوانق فى الصخور الجوارسية (التابعة لفترات الباجوسيان ــ الباثونيان ــ الكالوفيان ــ البورتلانديان) وتتمثل هذه التكوينات فى المنـاطق المرتفعة من مرتفعات لبنان الغربية وفى معظم حوض نهر الكلب • وكذلك حفرت هذه الخوانق تكوينات الكريتاسى الاعلى (فتـرات النيكومين ــ الابتين ــ الألبين) وتكوينات الكريتاسى الاوسط (فترات السينمونيان ــ التورنيان) وتشابه هذه التكوينات الجيرية الأخيرة ، تكوينات الصخور الجوارسيه من حيث عظم السمك وارتفاع درجة المسامية • (١) ولا يقتصر ظهور الحوائط الجبلية العالية لهذه الخوانق النهرية على المناطق العليا والوسطى من الاودية الجبلية فى لبنان ، بل كثيرا ما تبد ومناطق مصبات هذه الاودية ذات جدران حائطية عالية كذلك . وأظهر مثال لها ما يتمثل عند مصب نهر الكلب (الوفا) شمال بلدة زوق الخراب وجنوب جونية .

---

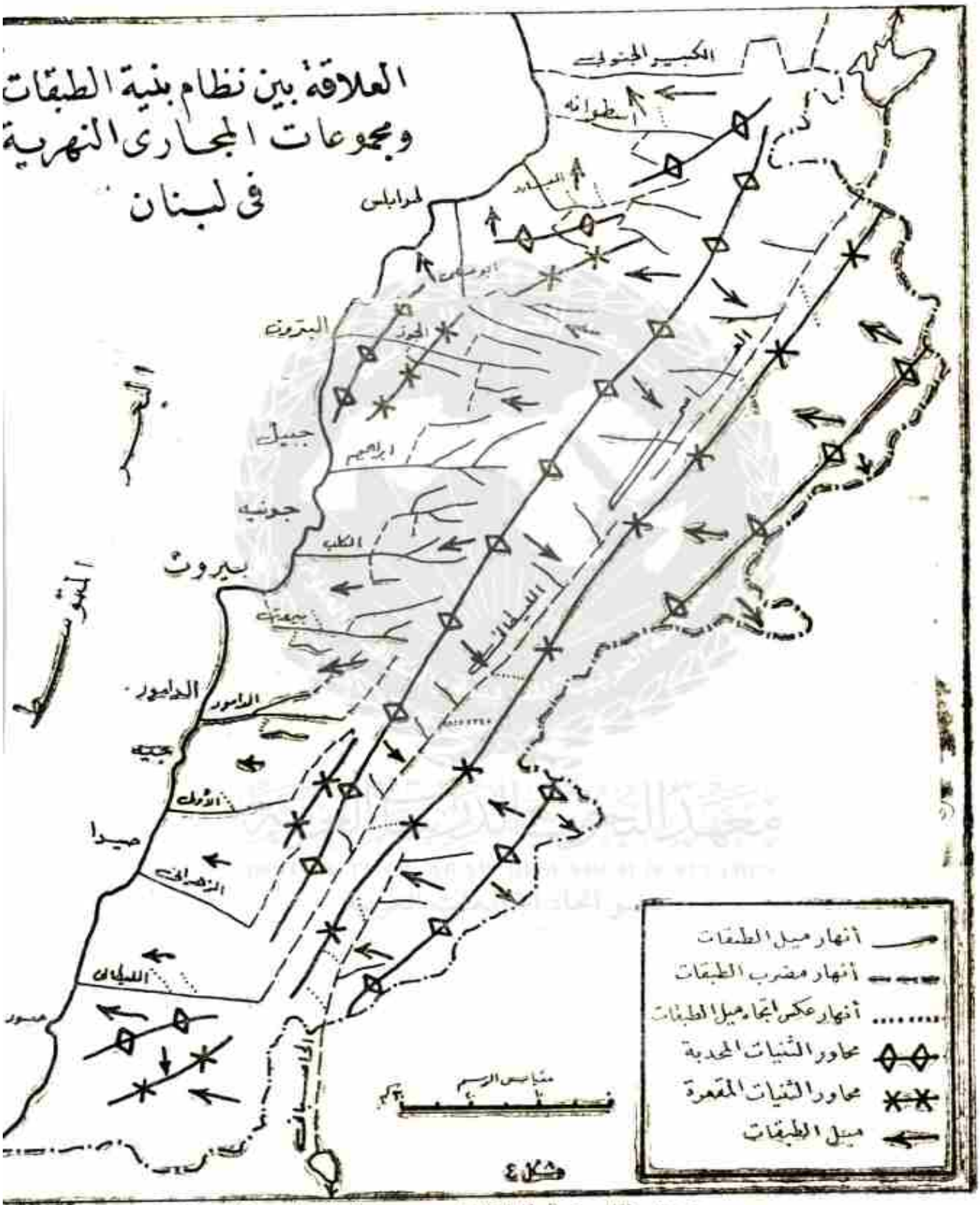
(١) حسن ابو العينين « دراسات فى جغرافية لبنان » بيروت ١٩٦٨ .(A)
(B) Abouel-Enin, H.S., « Essays on the geomorphology of the Lebanon» Beirut, 1973 p. 314.

وبمقارنة الاتجاه العام للمجارى النهرية فى لبنان بالخصائص العامة لنظام بنية الطبقات Structure يتضح ان المجارى النهرية التى تقطع مرتفعات لبنان الغربية وتصب غربا فى البحر المتوسط عبارة انهار حديثة التكوين ، تأثرت اتجاهاتها بشدة ، مع تراجع البحر المتوسط نحو الغرب (تبعا لانخفاض منسوبه) خلال نهاية البلايو ستوسين .

ومن ثم اصبحت تبدو على شكل انهار ميل الطبقات Dip-type streams or extended consequent streams وقد نجحت بعض هذه المجارى النهرية فى مناطق محدودة جدا فى تكوين أجزاء من مجاريها تتفق مع اتجاه مضرب الطبقات خاصة فى المناطق الضعيفة جيولوجيا واصبحت انهارا تالية Subsequent Streams وان دل هذا على شىء فانما يدل على ان تلك المجارى النهرية لم تصل بعد الى مرحلة البات ، وانها لا تزال فى دور النمو وبداية دورتها التحاتية . (شكل ٤) .

اما اهم المجارى النهرية التالية Subsequent streams فى الاراضى اللبنانية والتى تتبع الاتجاه العام لمضرب الطبقات ، فتتمثل فى القسم الاعلى من نهر العاصى الذى يتجه من الجنوب الى الشمال ليدخل بحيرة حمص على الحدود اللبنانية السورية ، وكذلك نهر الليطانى من منابعه العليا فى منطقة بعلبك حتى بلدة دير ميماس (جنوب مرجعيون) أى عندما ينحنى النهر غربا على شكل زاوية قائمة ليصب فى البحر المتوسط شمال صور . ويعد القسم الأعلى من نهر الحاصبانى نهرا تاليا يتبع مجراه الاتجاه العام لمضرب الطبقات فى منطقة حوضه الاعلى .

وعند دراسة النظم النهرية ، واهميتها الهيدرولوجية ينبغى على الباحث أن يقوم بعمل تحليل جيومورفولوجى مورفومترى لشبكة الروافد النهرية من ناحية وعلاقتها بمساحة الحوض النهرى التابعة له ، وحجم المياة المتصرفة فى أحواضها من ناحية أخرى . وتعتمد هذه الدراسة الهيدرومورفومترية للنظم النهرية على أساس تصنيف الروافد النهرية الى مجموعات أو مراتب orders بحيث تكون مجارى أنهار المرتبة الاولى First order تتحد مع بعضها البعض الآخر وتكون مجارى أنهار المرتبة الثانية



شكل ٤

بين نظام بنية الطبقات ومجموعة المجارى النهرية فى لبنان

Second order التى تتحد وتكون بدورها مجارى انهار المرتبة الثالثة Third order وهلم جـرا .

ويمكن دراسة هذا التصنيف لمجارى الانهار على خريطة مبسطة لمجرى نهر الليطانى وروافده (شكل ٣) . ويرمز لمرتبه المجرى النهرى بالرمز (م)، وعدد المجارى التابعة لهـذه المرتبة بالرمز (ع م) ، وبمقارنة النسبة بين عدد المجارى التابعة لمرتبة معينة الى عدد المجارى التابعة لمرتبة اعلى تحصل على ما يعرف باسم نسبة التشعب Bifurcation Ratio والتى يرمز اليها بالرمز (ش ن) وعلى ذلك فان :ـ

$$\text{ش} = \frac{\text{ع م}}{(\text{ع م} + ١)}$$

وقد اوضح الاستاذ روبرت هورتن R.H. Horton (1945) بأن نسبة التشعب فى الاحواض النهرية ذات المناخ المتشابه والتركيب الصخرى المتماثل تظل هى الاخرى متشابهة وتتراوح هذه النسبة عادة من ٣ ــ ٥ . واستنتج أيضا قانونه المعروف باسم قانون عدد المجارى المائية Law of stream numbers والذى ينص على ان عدد المجارى النهرية التى تتدرج تناقصيا فى مراتبها تكون متوالية هندسية تبدأ بمجرى يتبع أعلى مرتبة وتقل تبعا لنسبة تشعب ثابتة . وعلى ذلك فان العلاقة بين المرتبة النهرية وعدد المجارى النهرية التابعة لهذه المرتبة توافق النموذج الرياضى المعروف باسم المعادلة الأسية السالبة ، ويعبر عن هذه المعادلة بما يلى :

$$\text{ع م} = \text{ش ن}(\text{م} - \text{م})$$

حيث ان م = مرتبة المجـرى الرئيسى (الاعظـم مرتبة ، قد تكـون ٥ أو ٦) .

وعلى سبيل المثال تبين ان متوسط نسبة التشعب (ش ن) فى نهـر الجوز تساوى ٣ ، وأن مرتبة القسم الرئيسى من هذا المجرى تساوى٥ فاذا ما أردنا معرفة عدد مجارى المرتبة الثانية مثلا (ع٢) فى حوض نهر الجوز (تبعا للمعادلة السابقة) لتبين ان :

$$\text{ع}_{٢} = \text{ع}_{٢} / \text{ش}^{(٣-٢)} = ٢٧ \text{ نهرا} .$$

وعلى ذلك فان اجمالى عدد المجارى النهرية التابعة لحوض نهر الجوز مثلا يمكن التعبير عنها بالمعادلة الاتية : ــ

$$٤ ع م = \frac{ش ن(م) - ١}{ش ن - ١}$$

حيث ان :

٤ ع م = مجموع المجارى النهرية لكل المراتب النهرية .

أى أن ٤ ع م = $\frac{(٢^{٣}) - ١}{٢ - ١}$

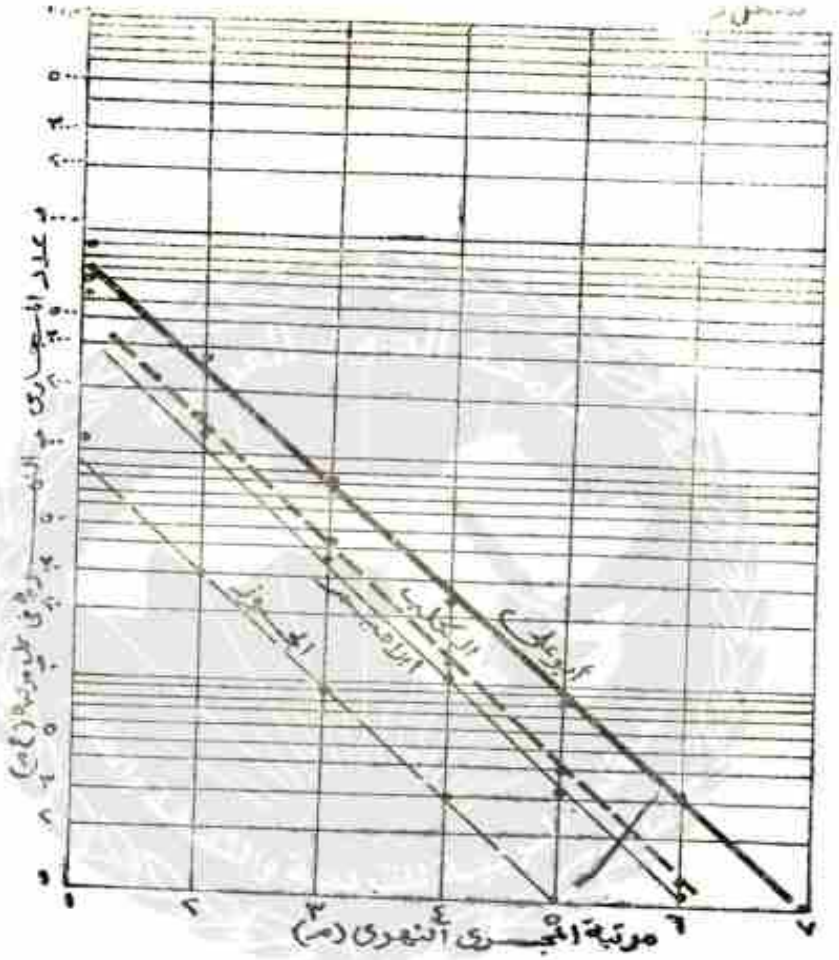
$$= \frac{٢٤٣ - ١}{٢} = \frac{٢٤٢}{٢} = ١٢١ \text{ نهراً .}$$

∴ إجمالى عدد المجارى النهرية لنهر الجوز ٤ ع م = ١٢١ نهراً .

ويمكن تمثيل هذه العلاقات الرياضية بين مراتب المجرى النهرى وعدد المجارى النهرية التى تتبع كل مرتبة على رسم بياتى لوغارتمى (شكل ٥ وشكل ٦) . ومن دراسة الاشكال الناتجة يتبين ان النقط (التى تمثل مواضعها التقاء عدد المجارى النهرية مع مرتبة النهر) التابعة لحوض النهر تكاد تقع جميعا على امتداد خط مستقيم وقليل من هذه النقط قد تنحرف عن هذا الخط . ومعنى ذلك ان هناك تشابها كبيرا فى نسبة التشعب بين مجارى انهار أبو على ، والجوز وابراهيم ، والكلب وبيروت والدامور والاولى والليطانى حيث يتراوح المتوسط العام لهذه النسبة من ٣ ــ ٥ . كما ان هناك تشابها فى نسبة التشعب بين مرتبة نهرية واخرى اعلى منها فى الحوض النهرى الواحد ومن ثم تقع معظم النقط على طول امتداد الخط المستقيم (شكل ٥ ، شكل ٦) .

اما النقط التى تحيد عن هذا الخط فتظهر غالبا بين مجموعات روافد المرتبتين الاولى والثانية ، ذلك لان عدد الروافد الجبلية المغذية للمجارى النهرية هنا يمثل عددا مرتفعا ، فى حين ان الروافد الجبلية التى تغذى الاحواض النهرية فى الاقسام الوسطى والدنيا تكون بنسبة اقل . وهذا

يرجع الى طبيعة التركيب الصخرى العظيم المسامية ، والى عظم سقوط الامطار والمياه المذابة من الثلج فى القسم الاعلى من الاحواض النهرية من

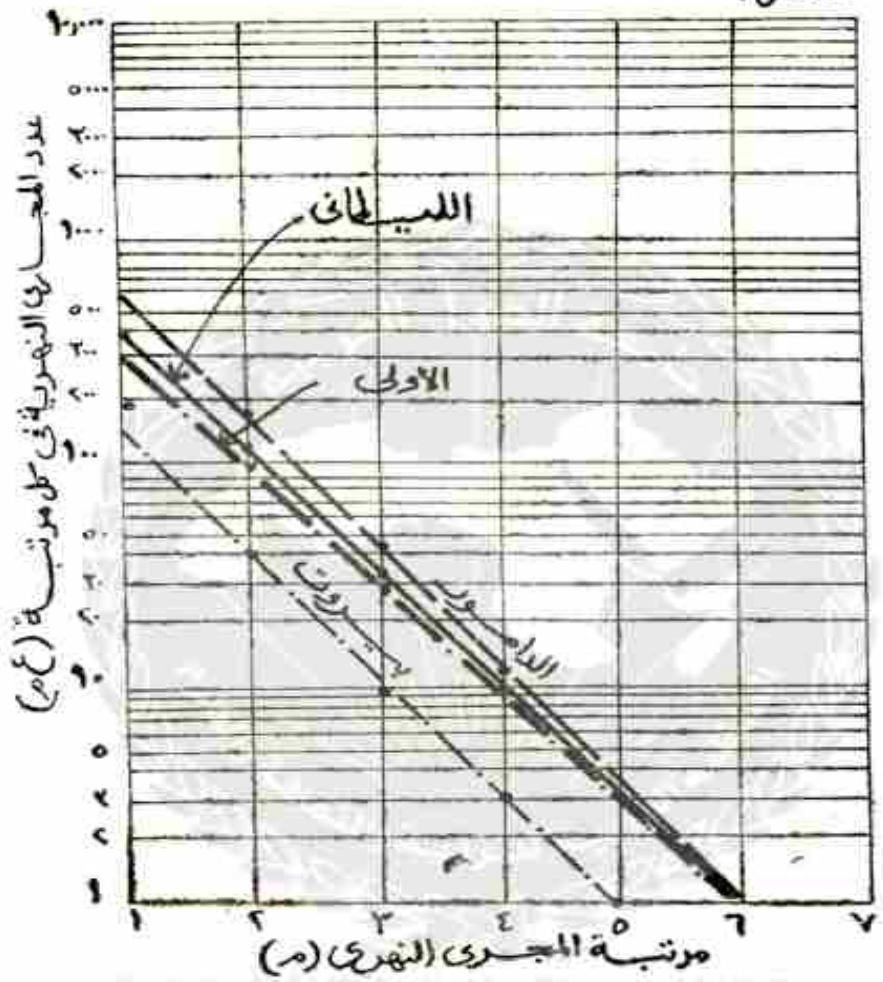


شكل (٥) : العلاقة بين مراتب المجرى النهرى وعدد المجارى النهرية لانهار ابو على والجوز وابراهيم والكلب .

ناحية أخرى . وعلى ذلك فان الشكل العام لاحواض المجارى النهرية التى تنحدر على سفوح مرتفعات لبنان الغربية هو الشكل المروحى Amphitheatre Basins أى يتسع حوض النهر فى منطقة المنابع العليا ، ويصب فيه هنا كثير من الروافد ، ثم يضيق الحوض فى القسم الادنى منه ، وتقل فيه الروافد ، وتصبح جوانب معظم مصبات هذه الاحواض النهرية على شكل عنق الزجاجة .

وبدراسة المجارى النهرية التى تنحـدر فوق مرتفعات لبنان الغربية نلاحظ هناك توافقا بين أطوال هـذه المجارى النهريّة ، ومراتب المجارى

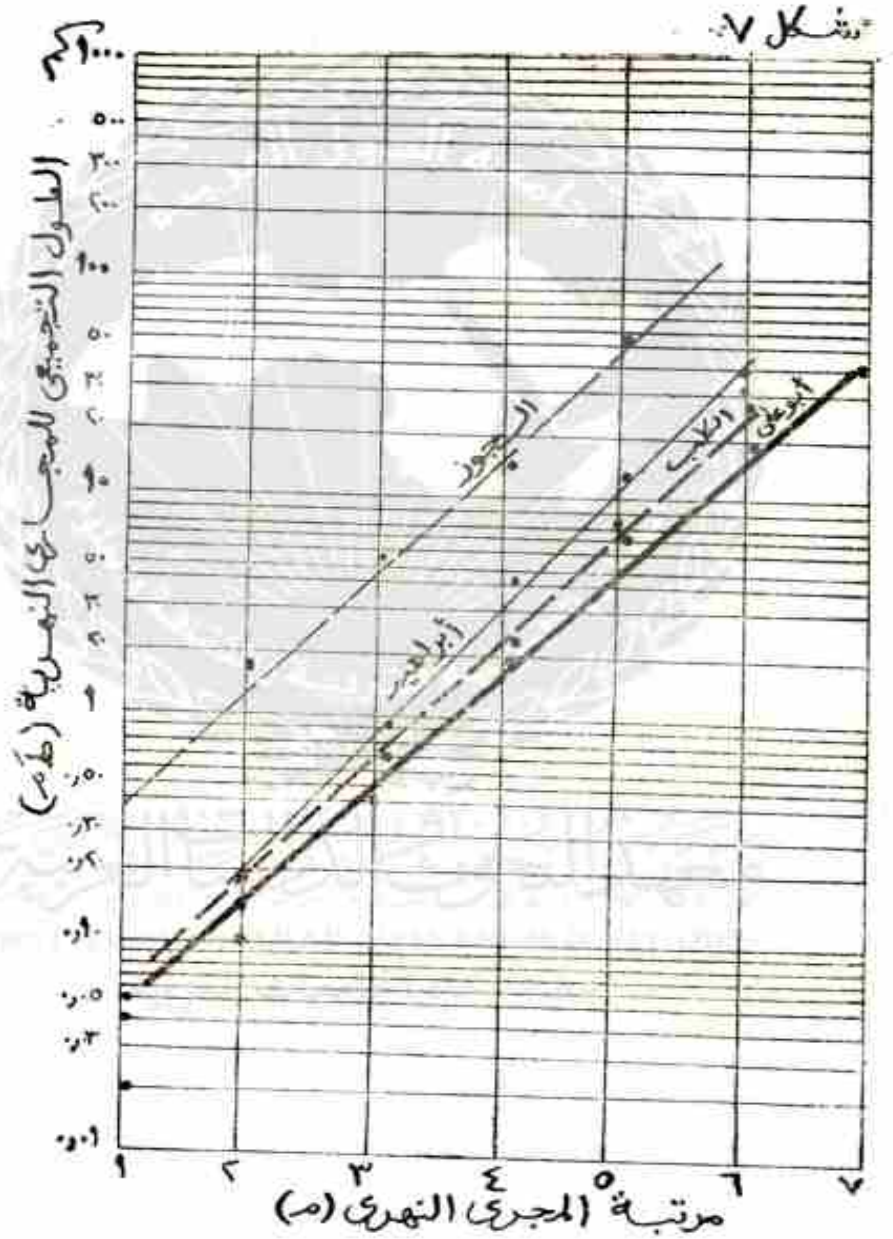
شكل ٦



شكل (٦) : العلاقة بين مراتب المجرى النهرى وعدد المجارى النهرية لأنهار بيروت والدامور والأولى والليطانى .

النهرية • فمراتب المجارى النهرية تتراوح من ٥ ــ ٧ وتتراوح أطوال المجارى النهرية من ٣٠ ــ ٥٠ كم • أما نهر الليطانى فيبلغ طوله التجميعى (طول النهر الرئيسى بالاضافة الى روافده نحو ١٨٦ كم . فى حين ان مرتبة هذا النهر تساوى ٥ فقط • ويعزى ذلك الى امتـداد النهر على شكل مجرى رئيسى من الشمال الى الجنوب مـع اتجاه مضرب الطبقات والى قلة عدد الروافد التى تصب فيه وقصراطوالها •

ومن دراسة شكل (٧) يتبين ان اطوال مجارى المرتبة الاولى تعد محدودة فى حين يزداد طول المجارى النهرية بزيادة مرتبة المجرى النهرى ذلك لأن طول المجرى النهرى فى المرتبة الأولى بالاضافة الى طوله فى مرتبته الثانية . وقد تبين أن متوسط طول المجارى النهرية (بالكيلو مترات) فى الأراضى اللبنانية تزداد من مرتبة الى مرتبة أعلى



شكل (٧) : العلاقة بين مراتب المجرى النهرى والطول التجميعى للنهر فى مراتبه المختلفة لانهار أبو على والجوز وابراهيم والكلب .

بنسبة عامة تقدر تقريبا بثلاثة امثال الطول كلما زادت مرتبة المجرى النهرى . وقد عرف الاستاذ هورتن Horton (1945) هذه النسبة الاخيرة باسم نسبة الطول النهرى (ن ط) Length Ratio وتعرف رياضيا بما يلى :

$$\text{ن ط} = \frac{\text{ط/ — م}}{(\text{ط/م — ١})}$$

ويمثل المز ط/م متوسط طول المجارى النهرية فى مرتبة ما . ويقاس هـذا الطول من على الخريطة الكنتورية باستخدام عجلـة القياس التى تعطى مجموع أطوال المجـارى النهرية تبعا لمقياس رسم الخريطة . واذا ما قسنا الطول الكلى لمجارى الانهار (٤ ط م) على عدد المجارى النهرية التابعة لمرتبة معينة من مراتب النهر (ع م) فانه يمكن الحصول على متوسط طول مجرى النهر فى هذه المرتبة حيث ان :

$$\text{ط/م} = \frac{٤\ \text{ط م}}{\text{ع م}}$$

وعلى ذلك اوضح الاستاذ اشترهلر A.N. Strah'er (1957) and 1969) بان مجموع متوسط اطوال المجارى النهرية من المراتب المتتالية يميل الى تكوين متوالية هندسية تبدأ بمتوسط طول مجارى المرتبة الاولى وتتصاعد تبعا لنسبة طول تكـاد تكـون ثابتة . وعبر اشترهلر عن قانون هورتن لاطوال المجارى النهرية بالمعادلة الأسية السالبة التالية :

$$\text{ط م} = \text{ط}_{١}\ (\text{ن ط})^{(\text{م — ١})}$$

حيث أن (ط$_{١}$) = متوسط طول مجارى المرتبة الأولى .

وبتطبيق هذه المعادلة على بيانات حوض نهر الليطانى (١) بالنسبة لطول مجارى أنهار هذا النهر فى المرتبة (حوالى ٤٧ر٤٣ كم) وطـول مجاريه فى المرتبة الاولى ط$_{١}$ = ٢١ر١ كم وان نسبة اطوال مجاريه فى المرتبة الرابعة

---

(١) راجع ملاحق البيانات الهيدرومورفومترية فى نهاية المقال والخاصة بنهر الليطانى .

= ٣و٣ ، لاصبح الناتج مايلى : ـ

$$ط/م = ط_{1} (ن ط)^{(م - 1)}$$

$$\therefore \quad ط/م = ٢١ر١ (٣ر٣)^{٤ - ١}$$

$$= ٢١ر١ (٣ر٣)^{٣} = ٢١ر١ (٩٣٧ر٣٥)$$

$$= ٤٨٣ر٤٣ \text{ كم} .$$

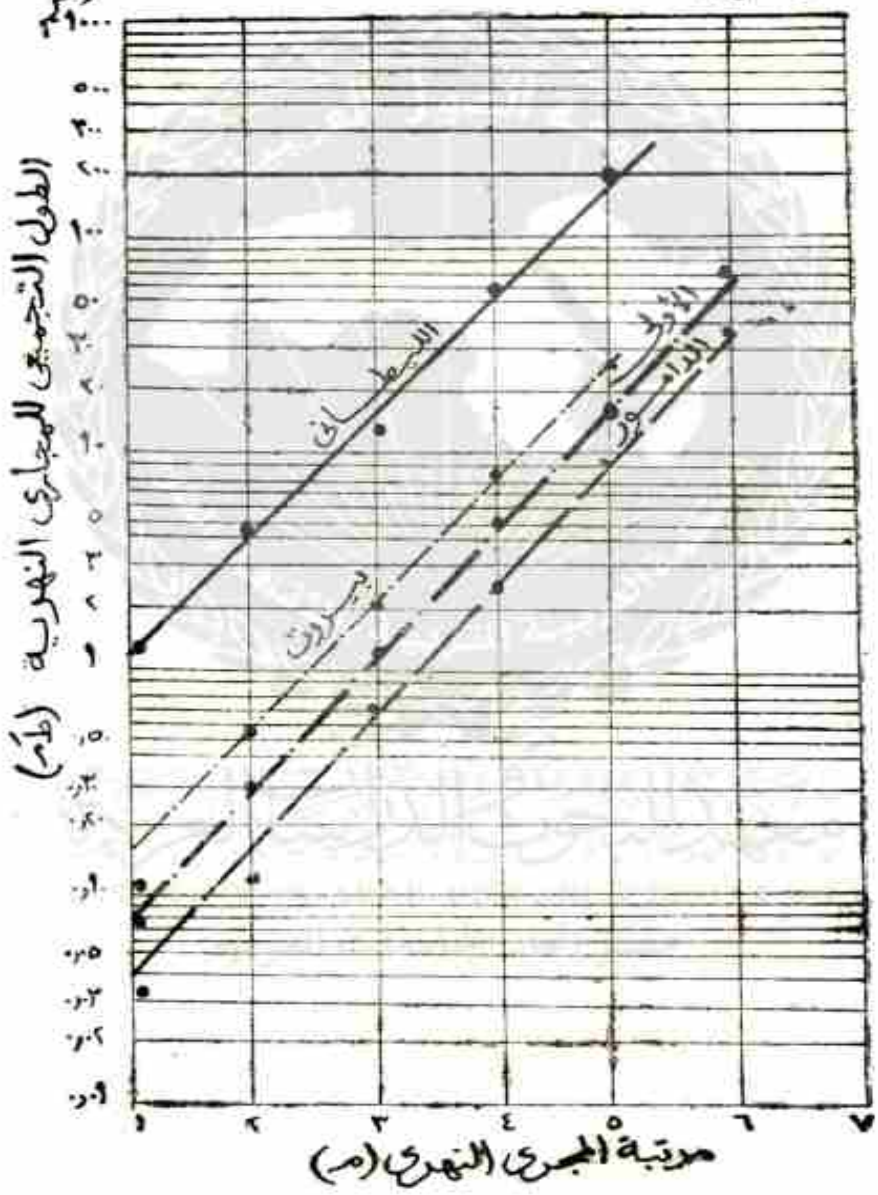
وقد قام الباحث بدراسة المجارى النهرية التى تنحدر فوق مرتفعات جبال لبنان الغربية وتصب غربا فى البحر المتوسط ، وحساب اطوال روافدها فى مراتبها المختلفة وأطوالها التجميعية Accumulative length وحساب نسبة أطوال هذه المجارى النهرية .

ويمكن التعبير عن اختلاف نسبة اطوال المجارى النهرية عن طريق انشاء الرسوم البيانية اللوغاريتمية (شكل ٧ و شكل ٨) ويوضح هذان الشكلان العلاقة بين مرتبة المجرى النهرى (م) ، ومتوسط طول المجارى النهرية فى المراتب المختلفة (ط/م) . ويتبين منهما كذلك ان هناك تشابها كبيرا فى نسبة أطوال مجارى أنهار أبو على والكلب وبيروت والدامور والاولى . فتقع النقط الخاصة بكل مجرى نهرى من هذه الانهار على طول امتداد الخط المستقيم ، كما ان هذه الخطوط المستقيمة الخاصة بهذه الانهار يكاد يوازى بعضها البعض الآخر وانها تحتل مواقع متشابهة من الرسم البيانى اللوغاريتمى . وهذا أن دل على شىء فانما يدل على تشابه مورفولوجية الاحواض النهرية من حيث التركيب الصخرى ، والنظم النهرية وهيدرولوجية تلك المجارى النهرية ، والظروف المناخية السائدة .

اما نهر ابراهيم (شكل ٧) فان بعض نقطه تحيد عن الخط المستقيم وتقع على امتداد خط مائل لا يوازى الخطوط الاخرى ، وهذا يرجع الى كثرة الروافد الجبلية التى تتمثل فى القسم الأعلى من حوض هذا النهر . وعلى الرغم من ان مرتبة مجرى نهر ابراهيم تساوى ٦ ، وكذلك مرتبة مجرى نهر الكلب تساوى ٦ ، الا ان عدد المجارى النهرية التابعة للمرتبة

الاولى فى حوض نهر ابراهيم تساوى ٨٥٩ نهرا ، فى حين انها تساوى ٦٤٨ نهرا فى حوض نهر الكلب • ومع ذلك ــ نلاحظ ان الطول التجميعى لنهر الكلب وروافده يكاد يتشابه مع نهر ابراهيم وروافده حيث يبلغ فى كل منهما حوالى ٣٥كم• ومن ثم يتضح أن القسم الادنى من حوض نهر ابراهيم قليل الروافد ، وينجم عن ذلك اختلاف نسبة التشعب وكذلك نسبة اطوال

شكل ٨



شكل (٨) : العلاقة بين مراتب المجرى النهرى والطول التجميعى للنهر فى مراتبة المختلفة لانهار بيروت والدامور والاولى والليطانى .

الانهار بين مراتب مجـاريه المختلفة وحيـود بعض نقطه العليا عن الخط المستقيم • أما نهر الليطانى (شكل ء) فان الطول التجميعى لمجاريه كبير جدا (١٨٦ كم) بالنسبة لمراتب النهر (٥) وهذا يرجع الى عظم طول النهر الرئيسى وروافده الرئيسية ، فى حين أن روافده الجبلية محدودة الطول جـدا •

وعند دراسة مساحة الأحواض النهرية لمجـارى الأنهار التى تقطـع الأراضى اللبنانية ينبغى أن نوضح العـلاقة كذلك بين متوسط مسـاحة الحوض النهرى فى مرتبـة ما (س َ) وبين المرتبة النهرية ذاتهـا (م) • وتشبه هذه العلاقة ما سبق ايضاحه من قبل عن العلاقة بين عدد المجارى النهرية والمرتبة النهرية أو العـلاقة بين أطوال المجـارى النهرية والمرتبة النهـرية •

وعلى ذلك يمكن حساب مساحة أحواض مجارى أنهار المرتبة الأولى باستخدام البلانيستر (تبعا لمقياس رسم الخريطة الكنتورية لحوض النهر) ويلاحظ أن مساحة أحواض مجارى أنهار المرتبة الثانية تتضمن مساحة أحواض مجارى أنهار المرتبة الأولى بالاضافة الى مساحة أحواض مجارى أنهـار المرتبة الثانية وهكذا بالنسبة لأحواض مجارى أنهار المرتبة الثالثة • أى أن مساحة حوض النهر الرئيسى الذى قد تكون مرتبته تساوى (٥) تشمل مجموع مساحات أحواض الأنهار فى المراتب المختلفة التى تقل عنه مرتبة • وهكذا اكتشف الاستاذ هورتن Horton, 1945 قانونه المعروف باسم قانون مساحات الأحواض النهرية Law of Basin Areas حيث أن متوسط مساحة حوض نهرى لمجارى أنهار من مجموعات متتالية تكون متوالية هندسية بدايتها متوسط مساحة حوض من المرتبة الأولى وتزداد تبعا لنسبة مساحة ثابتة • وقد عرف هورتن نسبة المساحة (ر ن) للأحواض النهرية فى المعادلة التالية :

$$\text{ر ن} = \frac{\text{س}_{\text{ن}}}{\text{س}_{\text{ن}-١}}$$

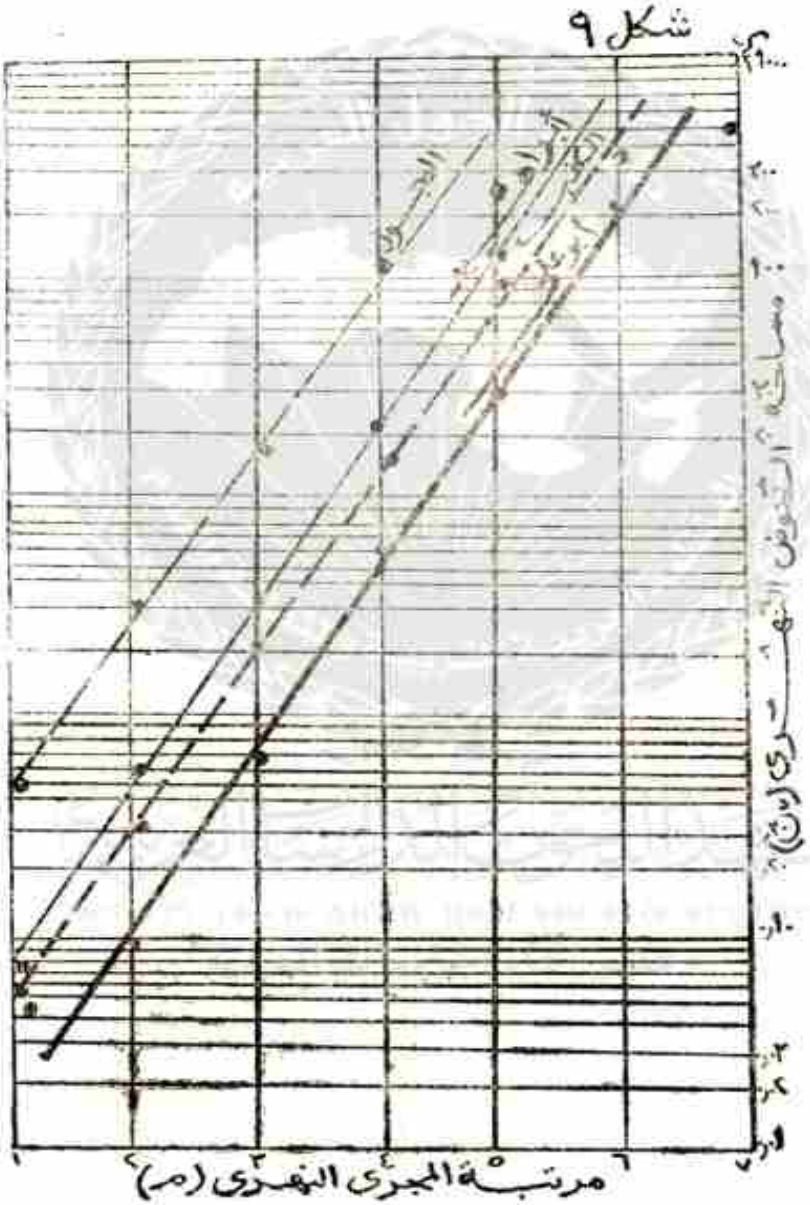
وبمقارنة هذه المعادلة مع قانون أطوال الأنهـار فانه يمكن التعبير عن مساحة أحواض أنهار المرتبة الأولى فى المعادلة الأسية السالبة التالية :

$$س_{م} = س_{1} (ر_{ن})^{(م-1)}$$

حيث أن ($س_{1}$) = متوسط مساحة حوض نهر فى المرتبة الأولى .

وقد قام الباحث بايضاح العلاقة بين مرتبة المجـرى النهـرى (م)

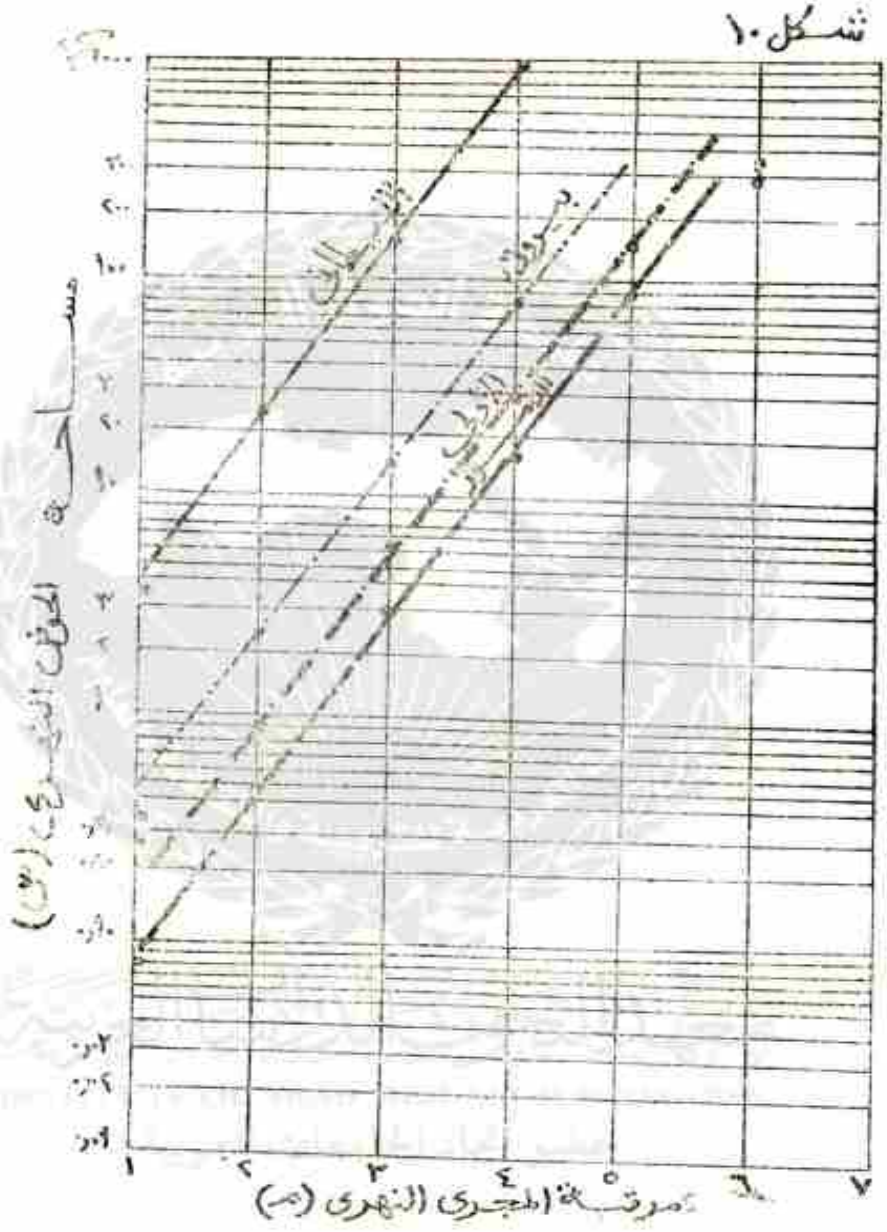
شكل ٩



شكل (٦) : العلاقة بين مراتب المجرى النهرى والمساحة التجميعية للحوض النهرى فى المراتب المختلفة لأنهار ابو على والجوز وابراهيم والكلب .

ومساحة الحوض النهرى (س) لأهم المجارى النهرية فى لبنان على رسوم بيانية يتضح لوغاريتمية (شكل ٩ و شكل ١٠) ومن دراسة هذين الشكلين

شكل ١٠

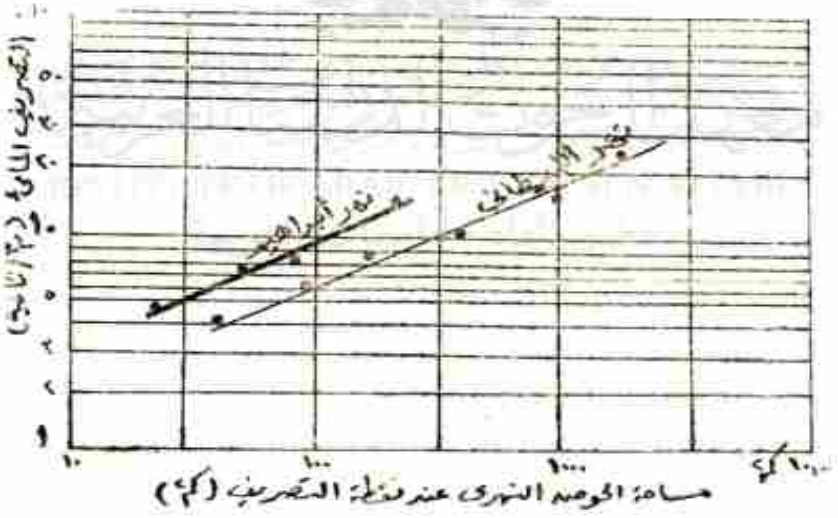


شكل (١٠) العلاقة بين مراتب المجرى النهرى والمساحة التجميعية للحوض النهرى فى المراتب المختلفة لانهار بيروت والدامور والاولى والليطانى

السابقين يتضح ان معظم النقط الخاصة بكل نهر تقع على طول امتداد الخط المستقيم ، مما يؤكد العلاقة التى اكتشفها هورتن فيما بين مساحة الحوض النهرى ومرتبة النهر • فتزداد المساحة التجميعية لحوض النهر

مع زيادة المرتبة النهرية ، ومن ثم يعظم حجم التصريف المائى مع زيادة المرتبة النهرية أو بمعنى آخـر مع زيادة مساحة حوض الصرف • أما النقط التى تحيد عن الخط المستقيم فى الرسم البيانى اللوغاريتمى فنلاحظ أنها تقـع عند طرفى (أى بداية ونهاية) الخط المستقيم ومعنى ذلك أن مورفولوجية الأنهار فى الأراضى اللبنانية بصفة عامة متشابها وان نسبة مساحة الأحواض النهرية أعظم تشابها فى الأقسام الوسطى من هذه الأحواض النهرية عنها فى الأقسام العليا والدنيا منها ، ويعزى ذلك الى الشكل المروحى العـام لمعظم الأحواض النهرية فى لبنان حيث تتميز أحواضها العليا باتساعهـا ، فى حين ان أقسامها الدنيا تتميز بانحصارها على شـكل عنق الزجاجة • وهكذا تختلف القيم الخاصة بنسبة التشعب وبأطوال الأنهار ، ومساحات الأحواض فى هذه الاجزاء العليا والسفلى عنها بالنسبة للاجزاء الوسطى من المجارى النهرية فى لبنان •

وعلى ذلك يمكن القـول أنه ليست هناك اختـلافات جوهرية بين مورفولوجية المجارى النهرية فى لبنان ، فجميعها تـكاد تتشابه فيها تلك القيم الهيدرومورفومترية السالفة الذكر ، أما زيادة مساحة أحواض بعض الأنهار الرئيسية أو زيادة عدد مجاريها فانما يرجع الى زيادة المراتب النهرية لهذه الأنهار عن غيرها من المجارى النهرية الأقل منها مرتبة • وهذا يؤثر



شكل (١١) : العلاقة بين مساحة الحوض النهرى والتصريف المائى لنهر ابراهيم ونهر الليطانى .

بدوره فى حجم التصريف المائى طالما أن التكوينات الجيولوجية التى تجرى فوقها الأنهار والظروف المناخية التى تتمثل فى أحواضها متشابهة • وعلى سبيل المثال نلاحظ من دراسة شكل (١١) أن التصريف المائى لحوض نهر الليطانى أعظم بكثير منه فى حوض نهر ابراهيم،ويعزى ذلك ببساطة الى عظم مساحة حوض نهرالليطانى بالنسبة لمساحة حوض نهر ابراهيم،وان حجم التصريف المائى كما يتضح من هذا الشكل السابق يزداد بوجه عام مع زيادة مساحة الحوض النهرى ، كما يتضح ذلك من الجدول التالى :

حوض النهر	مساحة الحوض (كم٢)	معدل سنوى لحجم التصريف المائى (مليون م٣ / سنة)
الليطانى	٢١٦٨	٧٠٠
العاصى (فى لبنان)	١٨٧٠	٤٥٠
إبراهيم	٣٢١	٢٠٠
أبوعلى	٤٨٤	٤
الكلب	٢٦٠	
الدامور	٢٨٨	
الأولى	٤٨٤	٤٠
بيروت	٢٣١	١٢٢

ونتيجة لمساحة أرض لبنان المحـدودة جدا (حوالى ١٠ آلاف كم٢) وصغر مساحة الأحواض النهرية فيه ، كان من شأنه عدم تنوع الاقاليم المناخية فى هذه الأحواض النهرية • وعلى ذلك فموقع الأحواض النهرية بالنسبة للرياح الممطرة (فى ظل المطر أم مواجهة للمطر) وتذبذب كميـة التساقط السنوى فوقها ، ومناسيب أراضيها (يؤثر ذلك فى حجم الثلج المتراكم فوق قمم الجبال فى الحوض النهـرى) ، ومدى تدفق الينابيع

(١) انخفض حجم التصريف المائى السنوى فى حوض نهر الليطانى عن هذا المعدل السنوى بعد استخدام سد القرعون ، وتحويل جزء من مياه النهر الى نهـر الأولى منذ اغسطس سنـة ١٩٦٥ . راجـع بيانات المجمـوعة الاحصائية اللبنانية ـ مديرية الاحصاء المركزى ـ بيروت العـدد ٦ لعـام ١٩٧٠ ـ ص ١٨ .

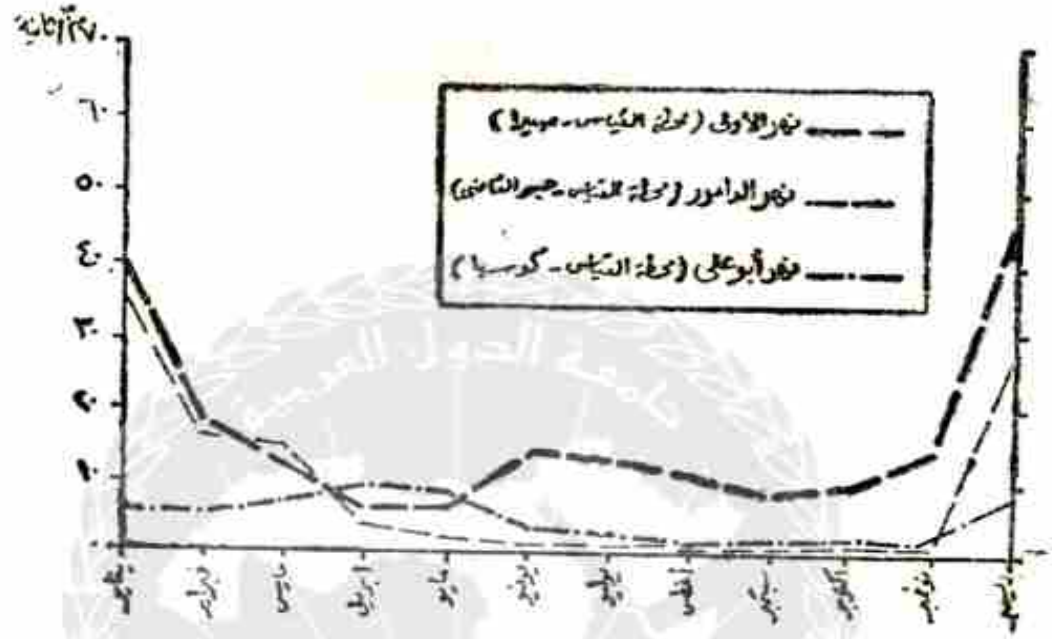
القوية التى تغـذى روافدها ، والاختـلافات المحلية فى البنية والتركيب الصخرى تمثل الأسباب الرئيسية فى الاختلافات الهيدرولوجية بين حوض نهر وآخـر .

وأهم ما تتميز به المجارى النهرية فى لبنان من الناحية الهيدرولوجية هو صفتها السيلية Torrential Characteristic فيعظم فيضـان هذه الأنهار خـلال الفترة من نوفمبر الى أبريل ، أى مع فترات سقوط الأمطار الشتوية وذوبان الثلج فى الربيع ، وتشح المياه فى المجارى النهرية خلال فترة الصيف وتكاد تعتمد معظم مجارى الأنهار على ميـاه الينابيع الدائمة التدفق التى تقع فى حوض النهر .

وبمقارنة منحنيات التصريف المائى لأنهار الأولى والدامور وأبو على (التى تقع الى الجنوب من دائرة عرض مدينة بيروت فى المناطق الجنوبية من لبنان القليلة الأمطار) خلال أشهر عام ١٩٦٨ ، يتضح أن شهر ديسمبر يعد أعلى شهور السنة من حيث التصريف المائى فى نهر الأولى حيث بلغ معدله نحو ٤٨م^{٣}/الثانية . أما بالنسبة لنهر الدامور فكان شهر يناير هو أعظم شهور السنة من حيث التصريف المائى للنهر حيث بلغ معدله نحـو ٤٠م^{٣}/الثانية ، فى حين لم يزد معدل التصريف المائى خلال شهر ديسمبر بالنسبة لنهر أبو على عن ٨م^{٣}/الثانية (شكل ١٢) . وتمثل الفترة الممتدة من مارس الى أكتوبر فترة الانخفاض الكبيرة فى التصريف المـائى حيث يتراوح معـدل التصريف المائى فى نهر الأولى خـلال هـذه الفترة من ٤ ــ ١٢م^{٣}/الثانية ، فى حين يتراوح المعدل من ١ ــ ٤م^{٣}/الثانية بالنسبة لنهر الدامور ونهر أبو على . ويعزى الارتفاع النسبى فى معدل التصريف المائى لحوض نهر الأولى عن النهرين الآخرين خلال عام ١٩٦٨ الى تحويل قسم كبير من مياه الليطانى بعد استخدام سد القرعون الى حوض هـذا النهر منذ أغسطس عام ١٩٦٥ (شكل ١٢) .

أما بالنسبة لحوض نهر الكلب (الذى يقع الى الشمال من دائرة عرض مدينة بيروت ــ أى فى المناطق الشمالية من لبنان الأكثر مطرا عن الجنوبية) نلاحظ أن حجم التصريف المائى لعام ١٩٦٨ فى حوض هذا النهر كان أعظم

حجما منه بالنسبة لأحواض الأنهار السابقة على الرغم من تشابه مساحة أحواضها • وكان النهر عظيم التدفق خلال الفترة الممتدة من نوفمبر الى



شكل (١٢) : التصريف المائى لبعض الانهار اللبنانية خلال عام ١٩٦٨ .

مايو حيث بلغ معدل التصريف المائى خلال شهر ديسمبر نحو ٣٩م٣/ الثانية، فى حين انخفض التصريف المائى فى حوض النهر خلال الفترة الممتدة من يوليو الى بداية نوفمبر حيث أصبح معدل التصريف المائى خلال هذه الأشهر نحو ١م٣/ الثانية (١) •

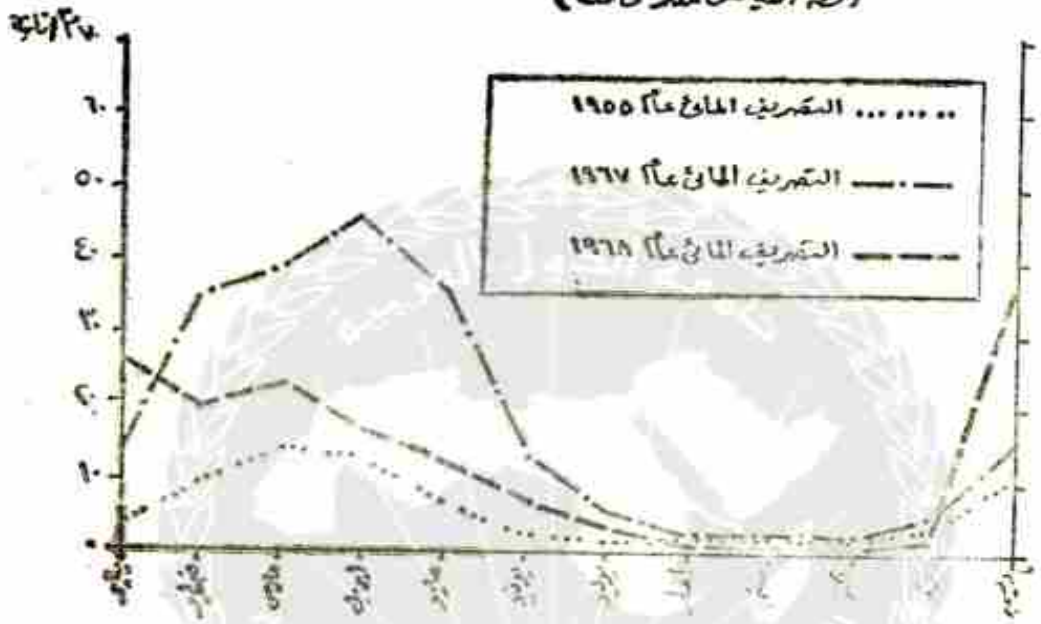
وبدراسة شكل (١٣) يتضح أن حجم التصريف المائى لحوض نهر الكلب يتذبذب من سنة الى أخرى تبعا لتذبذب كميات الأمطار السنوية الساقطة • فعام ١٩٥٥ القليل التساقط أدى الى تكوين حجم بسيط من التصريف المائى السنوى بنهر الكلب ، فى حين أن عام ١٩٦٨ المتوسط التساقط أدى الى تكوين حجم متوسط من التصريف المائى السنوى فى هذا النهر أما عام ١٩٦٧ العظيم التساقط فقد أدى بدوره الى تكوين حجم كبير من التصريف المائى السنوى فى حوض نهر الكلب •

---

(١) المرجع السابق ـ ص ٢٠ .

ونظرا لعظم أهمية حوض نهر الليطانى الذى يتمثل فيه أكبر مساحات الأراضى المنزرعة فى لبنان ، وتلك القابلة للزراعة بالنسبة لأحواض الأنهار

شكل ١٣ التصريف المائى لنهر الكلب (الوسطى)
(محطة القياس عند مخامنة)



شكل (١٣) : التصريف المائى لنهر الكلب خلال سنوات مختلفة .

الأخرى ، كما أن مشروعات الرى الرئيسية فى لبنان تتركز فى حوض هذا النهر (مشروع نهر الليطانى) تبعا لعظم تدفق المياه فيه ، فيحسن أن نشير بشىء من التفصيل الى شكل حوض هذا النهر ، وهيدرولوجيته العامة . فمن وراسة شكل (٣) يتضح أن نهر الليطانى ينبع من هضبة بعلبك ويمتد مجراه فى اتجاه شمالى جنوبى عبر مجرى طولى حتى قرية دير ميماس ، شمال قرية الطيبة ثم ينثنى مجرى النهر على شكل زاوية قائمة متجها نحو الغرب من مجرى عرضى كثير المنعطفات ويصب فى البحر المتوسط عند بلدة القاسمية شمال مدينة صور . وتمتد الروافد العليا للنهر من عند شمال منطقة رياق حيث يصب فى النهر عدد كبير من الروافد الجبلية التى تنبع من العيون المائية الغزيرة التى تقع تحت أقدام السفوح الشرقية لمرتفعات لبنان الغربية مثل ينابيع مشغرة وصغبين والبردونى وشتورا وقب الياس ، ويغذى هذا النبع الأخير وادى العرائش فى زحلة . كما تنبع بعض

الروافد لأعالى هذا النهر من الينابيع المائية التى تقع تحت أقدام السفوح الغربية لمرتفعات لبنان الشرقية مثل ينابيع شمسية ورأس العين وعنجر وماسيا ، وبردى وتريل .

ويعد نهر الليطانى أهم أنهار لبنان ، حيث يساهم بقسط كبير فى رى الاراضى الزراعية بسهل البقاع ، ويبلغ طول النهر من منابعه حتى مصبه نحو ١٧٠ كم ومساحة حوضه نحو ٢١٦٨ كم^{٢} . وعلى الرغم من أن مجرى النهر يجرى فوق فرشات عظيمة السمك من الرواسب الفيضية ، الا ان الدراسة التفصيلية للقطاع الطولى لمجرى هذا النهر تؤكد اختلاف الخصائص العامة لمجرى النهر من قسم الى آخر . وعلى ذلك يمكن تقسيم مجرى نهر الليطانى الى ثلاثة أقسام مختلفة تتمثل فيما يلى : ـ

(أ) القسم الأعلى : ويمتد من المنابع العليا للنهر حتى منطقة قب الياس ويتميز اعالى النهر هنا (بخلاف الحال بالنسبة للانهار الجبلية الأخرى) وبضعف انحداره وبطء جريانه وتغير موقع مجراه من فترة الى اخرى ، ويتراوح انحدار مجرى النهر فى هذا القسم من ٢م/كم الى ٥م/كم وقد ينخفض النسبة الى ١م/كم على الرغم من ان منسوب أرضية سهل البقاع تتراوح هنا من ٩٠٠ ـ ١٠٠٠ متر فوق منسوب سطح البحر . ومع ذلك يلتقى النهر فى هذا القسم بأهم روافده العليا القصيرة الامتداد والتى تغذيه بالمياه مثل انهار البردونى وشتوراوقب الياس على الجانب الغربى من الوادى ، وأنهار فاعور والبياضة وماسيا ، وشمسين وعنجر على الجانب الشرقى من الوادى .

(ب) القسم الأوسط : ويمتد من منطقة قب الياس فى الشمال الى منطقة جسر مرجعيون فى الجنوب . ويمتد مجرى النهر هنا فى وادى ضيق فيما بين مرتفعات الباروك وبنجا فى الغرب ومرتفعات جبل الفرس فى الشرق ويتميز مجرى النهر فى هذا القسم باتحداره السريع بالنسبة لمجراه فى القسم الشمالى . ويبدو القطاع العرضى للقسم الأوسط من حوض الليطانى على شكل مدرجات سلمية متتابعة ينفصل كل منها عن بعضها الآخر بواسطة انحدارات بسيطة التحدب .

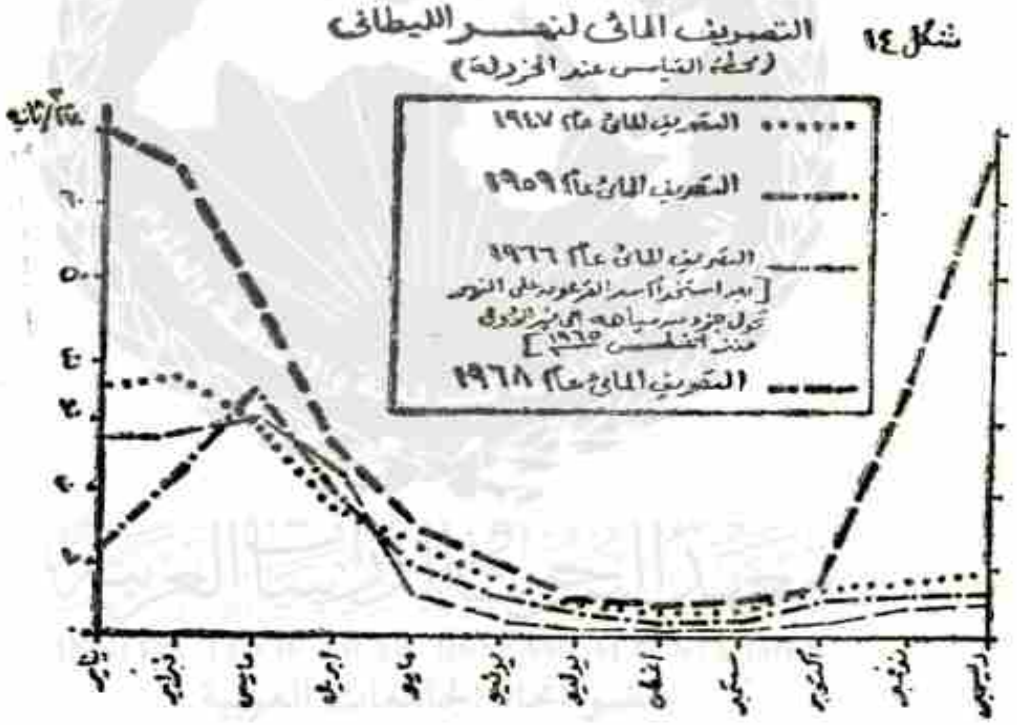
(ج) القسم الأدنى : يمتد النهر فى هذا القسم من جسر مرجعيون حتى المصب عند بلدة القاسمية ، ويخرج النهر من سهل الليطانى ليجرى فوق السهول الساحلية عبر الفتحة الخانقية الضيقة الواقعة بين مرتفعات النبطية النحتا فى الشمال ومنحدرات القسم الشمالى من مرتفعات جبل عامل فى الجنوب • ويتميز هذا القسم من المجرى بضعف انحداره وبطء جريانه ، ويتجمع فيه كميات عظمى من المياة تندفع بشدة خلال فصل الشتاء وأوائل الربيع الى البحر المجاور • وعلى ذلك فان حجم التصريف المائى السنوى لاجزاء النهر تختلف من قسم الى آخر •

ومن دراسة متوسطات التصريف المائى السنوى لأقسام مجرى نهر الليطانى يتضح أن حجم التصريف المائى السنوى عند بلدة المنصورة فى البقاع الجنوبى (مساحة حوض النهر حتى هذا الموقع ١٣٢٣ كم ٢) يبلغ نحو ٣٠٩ مليون م ٣ وان المعدل السنوى للتصريف المائى عند هذا الموقع يبلغ نحو ٩ر٩ م٣/ الثانية • أما عند بلدة خردلة (عند الثنية العظمى للنهر ودخوله خانقة العرض ــ وتبلغ مساحة حوض النهر حتى هذا الموقع نحو ١٨٢٢ كم٢ يبلغ حجم التصريف المائى السنوى هنا نحو ٧٣٠ مليون م٣ وأن المعدل ــ السنوى للتصريف المائى عند هذا الموقع يرتفع الى نحو ٢ر٢٣م٣/ الثانية (١) ، ويتضح ذلك من الجدول الآتى : ــ

الموقع	مساحة حوض النهر حتى هذا الموقع (كم٢)	حجم التصريف المائى السنوى حتى هذا الموقع (مليون م ٣)	المعدل السنوى للتصريف المائى عند هذا الموقع (م ٣ / ثانية)
المنصورة	١٣٢٣	٣٠٩	٩ر٩
الفرعون	١٥٤٤	٤٧٦	١٥ر٢
خردلة	١٨٢٢	٧٣٠	٢٣ر٢
القاسمية	٢١٦٨	٧٥٠	٢٥ر٢

(١) المرجع السابق ص ٢١ .

ومن دراسة نظام التصريف المائى فى حوض نهر الليطانى نلاحظ أنه لا يختلف كثيرا عنه فى بقية احواض الانهار اللبنانية • فأعظم الشهور التى يرتفع فيها التصريف المائى فى مجرى النهر تتمثل خلال الفترة الممتدة من نوفمبر الى ابريل ، اى خلال فصلى الشتاء(فصل سقوط الامطار)والربيع (فصل ذوبان الثلج وتدفق المياة من الينابيع) ويتراوح معدل التصريف المائى خلال هذه الفترة من ٤٠ ــ ٧٠م٣/ الثانية • أما أقل الشهور منسوبا بالمياه هى تلك الممتدة من مايو الى أكتوبر أى خلال فصل الصيف الجاف ، حيث لا يزيد معدل التصريف المائى خـلال هذه الفترة عن ٥م٣/الثانية (شـكل ١٤) •



شكل (١٤) : التصريف المائى لنهر الليطانى خلال سنوات مختلفة .

كما يتذبذب حجم التصريف المائى السنوى فى حوض نهر الليطانى من عام الى آخر • فتعد أعوام ١٩٤٧ ، ١٩٥٩ ، ١٩٦٦ من الأعـوام القليلة الأمطار وأدت الى تصريف مائى سنوى متوسط الكمية ، فى حين ارتفع حجم التصريف المائى فى حوض النهر خلال عام ١٩٦٨ أرتفاعا كبيرا على

الرغـم من تحويل قسم من مياهـه الى حوض نهر الأولى لاستغلالها فى المشروعات الزراعية وتوليد الكهرباء .

مشروعات الرى الرئيسية فى لبنان

على الرغم من عظم التساقط السنوى فوق الأراضى اللبنانية الا أن حجم الفاقد من المياه فى الوقت الحاضر لا يزال كبيرا ، وتقدر كمية الأمطار السنوية الساقطة والميـاه المذابة من الثلج فوق الأراضى اللبنانية بنحو ٩٧٠٠ مليون م^{٣} ، فى حين يقدر حجم الفاقد من هذه المياه عن طريق البخر ٥٤٠٠ مليون م^{٣} ، وانسياب المياه داخل الصـخور الجيرية ٦٠ مليون م^{٣} والمياه التى تخرج من نهر العاصى نحو سوريا ٤٥٠ مليون م^{٣} وتلك التى تخرج من نهر الحاصبانى نحو أراضى فلسطين المحتلة بنحو ١٧٥ مليون م^{٣}. ومن ثم يصبح جملة الفاقد من المياه نحو ٦٦٢٥ مليون م^{٣} ولا يتبقى للبنان من هذه الكمية الهائلة من التساقط السنوى سوى ٣٫٠٧٥ مليون م^{٣} . هذا فضلا عن أن قسما كبيرا من هذه الكمية الباقية تجد طريقها فى النهاية الى البحر دون الاستفادة منها خلال فصل الصيف الجاف . ووجدت الدولة أنه من الضرورى القيام بانشاء السدود والخزنات للاستفادة من المياه فى الانتاج الزراعى وتوليد الطاقة الكهرمائية .

وقامت الحكومة اللبنانية منذ الخمسينات بتنفيذ برامج متعددة لتطور مشروعات الرى واستصلاح الأراضى البور ، حتى يمكن استغلال الموارد الاقتصادية المختلفة فى لبنان ولكى يتوازن الاقتصاد اللبنانى مع الزيادة السنوية للسكان وأن يتحقق مستوى معيشى مرتفع للفرد فى لبنان . واذا ما علمنا أن الزراعات البعلية (التى تعتمد على المطـر) قليلة الانتاج ولا يمكن الاعتماد عليها كأساس للدخل الزراعى الوطنى لا تضح سبب الأهمية التى تعلقها الحكومة اللبنانية على تنفيذ مشروعات الرى والتى تأمل منها الحكومة القضاء على البطالة وايجاد فرص العمل المناسبة لشباب لبنـان ووضع حد لتيارات الهجرة السنوية للبنانيين الى الخارج بل والقضاء على تيارات الهجـرة الداخلية من الريف والجبـل اللبنانى الى المدن اللبنانية الكبرى التى أصبحت تعج اليوم بالسكان مثل بيروت وطرابلس . وينجم

عن استخدام الرى الدائم زيادة الانتاج والدخل الزراعى والاستفادة من بعض المحاصيل الزراعية فى تطور الصناعات اللبنانية المعتمدة عليها ولتأمين دخل ثابت للدولة يعمل على تدعيم الكيان الاقتصادى اللبنانى والا يكون كما هو الحال بالنسبة للدخل من السياحة والخدمات معرضا للمؤثرات الخارجية والاضطرابات الداخلية • وتهدف المشروعات التى تقوم وزارة الزراعة اللبنانية بتنفيذها ثلاث نقاط رئيسية هى :

١ ــ زيادة الانتاج الزراعى أفقيا ورأسيا عن طريق توفير المياه اللازمة للرى ، واستصلاح الأراضى البور من ناحية ورفع غلة (مردود) الهكتار من ناحية أخرى حتى يمكن تلبية حاجات السكان المتزايدة عاما بعد آخر •

٢ ــ رفع مستوى الدخل الزراعى والاهتمام بالمشاكل الاقتصادية بالقرية والريف اللبنانى حتى تتلاشى تيارات الهجرة الداخلية من القرية الى المدينة •

٣ ــ ارشاد الزراع الى أفضل الطرق الزراعية الحديثة ووقاية مزروعاتهم من الأمراض والتلف وتوجيه الزراع نحو انتاج محاصيل زراعية من النوع الجيد ، وبحيث يسهل تصديره الى الأسواق الخارجية •

وتساهم بعض المصالح والهيئات الخاصة فى لبنان بمساعدة وزارة الزراعة وبالتعاون مع منظمة الأمم المتحدة على تحسين استغلال الموارد الطبيعية وتنفيذ الكثير من مشروعات الرى واستصلاح الأراضى البور فى لبنان • ومن بين هذه المصالح ، مصلحة الابحاث العلمية الزراعية ، ومكتب الفاكهة اللبنانية ، ومكتب الحرير ، والمشروع الأخضر ، والمصلحة الوطنية لنهر الليطانى •

وتهدف مشروعات الرى المختلفة الى اعادة تنظيم المشروعات القديمة من جهة والى تنفيذ مشروعات الرى الحديثة من جهة أخرى حتى يمكن توفير المياه اللازمة للانتاج الزراعى وحصر ما يضيع ويفقد منها ، واختصار نفقات الصيانة التى ترهق كاهل المزارعين • واستغلال الأراضى الصالحة للرى فى سهل البقاع والتى تقدر مساحتها بحوالى ١٠٠ ألف هكتار • ويتضمن اعادة تنظيم مشروعات الرى القديمة ما يلى :

١ ــ اعادة صب الاقنية الترابية بالخرسان خاصة تلك التى فى سهل البقـــاع .

٢ ــ اصلاح وترميم المشروعات القديمة وخاصة مشروع رى السهل الساحلى فى منطقة جبيل من مياه نهر ابراهيم لرى ٥٠٠ هكتار ، ومشروع نهر الدامور لرى ٥٠٠ هكتار ، ومشروع اليسونة فى منخفض اليمونة لرى ٩٠٠٠هكتار،ومشروع القاسمية عند مصب نهر الليطانى لرى٥٠٠٠هكتار.

وتهدف مشروعات الرى الحديثة فى لبنان على زيادة رقعة الأراضى المروية فى البقاع الأوسط والبقاع الجنوبى وجنوب لبنان من ٧٤٠٠ هكتار (حسب بيانات ١٩٦٧) الى أكثر من ٢٦٤٠٠ هكتار عنـــد الانتهاء من مشروعات الرى الكبرى . وسعت الدولة الى الاستفادة من المياه السطحية عن طريق خزنها وراء السدود الصغيرة التى تقام على بعض الأودية النهرية مثل سد نهر البارد ، وسد نهر اسطوانة ، وسد نهر عرقا ، وخزانات مائية صغيرة على أنهار الدامور وابراهيم ويسرى ، هذا جانب انشاء الســـدود والخزانات الكبرى مثل سد الفرعون وسد خردلة عن نهر الليطانى .

وفى المناطق التى يصعب فيها انشاء سدود أو خزانات مائية على مجاريها النهرية تســـاهم الدولة مع السكان على تجميع ميـــاه الأودية الجبلية فى منخفضات تمتلىء وتصبح على شكل بحيرات حوضية جبلية تمد سكان المنطقة بالمياه خلال فصـــل الصيف الجاف . ومن أمثلة هـــذه البحيرات الاصطناعية : بحيرة صهر الدراجـــة فى محافظة لبنان الجنوبى وسعتها فى الوقت الحاضر نحو ٦٠٠ر٠٠٠م٣ من الميـــاه وينتظر أن تخزن نحو ١ر٣ مليون م٣ من المياه . وبحيرة الكواشرة فى أقصى شمال لبنان على أحد روافد نهر الكبير الجنوبى وتقع البحيرة الى الشمال من بلدة بيرة وسعتها نحو ٣٨ر٠٠٠م٣ من المياه.وتسعى الدولة كذلك الى انشاء بحيرة جبلية ثالثة فى حوض نهر بيروت لرى منطقة المتن الشمالى ، وينتظر أن تكون سعتها نحو ٦٠٠ر٠٠٠م٣ من المياه .

الا أن أهم مشروعات الرى فى لبنان والتى تم تنفيذ القسم الأعظم منها تتمثل فى مشروعات الرى على نهر الليطانى . ومن ثم يحسن أن نشير

اليها بشيء من التفصيل وأن نوضح أثر مشروع نهر الليطانى على رى الأراضى من ناحية وتوليد الطاقة الكهرمائية فى لبنان من ناحية أخرى .

مشروعات الرى على نهر الليطانى

تعتبر مياه حوض نهر الليطانى أهم الموارد المائية فى لبنان كما يضم حوض هذا النهر مساحات واسعة من السهول الفيضية والأراضى المنزرعة والقابلة للزراعة . ومن ثم فان معظم مشروعات الرى الأساسية فى لبنان ترتبط باستغلال مياه نهر الليطانى من جهة واستصلاح أراضيه القابلة للزراعة من جهة أخرى . وأول من أشار الى ضرورة استثمار مياه نهر الليطانى الى أقصى حد ممكن المهندس المرحوم ابراهيم عبد العال وذلك منذ عام ١٩٤٨ . وقد قام هذا المهندس باجراء دراسات تفصيلية لجيولوجية النهر ومورفولوجية حوضه ونظامه المائى . وفى عام ١٩٥١ قامت بعثة امريكية بدراسة استغلال مياه نهر الليطانى وذلك بموجب اتفاقية المساعدات الفنية بين لبنان والولايات المتحدة الامريكية . وقد أتمت هذه البعثة دراساتها الجيولوجية والميتيورولوجية والهيدرولوجية لحوض نهر الليطانى عام ١٩٥٤ . وبعد ذلك أصدرت الحكومة اللبنانية بتاريخ ١٤ أغسطس ١٩٥٤ قانون بانشاء مصلحة خاصة تشرف على عمليات استثمار مياه نهر الليطانى وعرفت باسم المصلحة الوطنية لنهر الليطانى . وتعمل هذه المصلحة الأخيرة على تنفيذ المراحل المتعاقبة لاتمام مشروعات الرى المختلفة بحوض نهر الليطانى .

وعلى الرغم من عظم مساحة حوض نهر الليطانى الا أن الدراسات الجيولوجية أوضحت بأن منطقة القرعون ومنطقة جسر الخردلة هما من أصلح المناطق لاقامة خزانات مائية كبرى فيهما تبعا لضيق الوادى عندهما وعظم صلابة الصخور التى تتمثل فى تلك المنطقتين ويهدف مشروع نهر الليطانى الى خزن ٢٢٠ مليون م^{٣} من المياه وراء سد القرعون الى جانب توليد طاقة كهرمائية ممن المعامل الكهربائية التى تم انشاء بعضها ويجرى تنفيذ بناء بعضها الآخر ، تقدر بنحو ٧٠٠ر٠٠٠ مليون كيلووات ساعة سنويا .

الوصف العام لمشروع نهر الليطانى :

تتلخص فكرة المشروع فى الاستفادة من كمية المياه الهائلة التى تنساب من نهر الليطانى الى البحر خلال فصل الشتاء وذلك باقامة سد رئيسى يعرف باسم سد القرعون لرى الاراضى الزراعية فى البقاع الاوسط واقليم الخروب فيما بين القسم الادنى لنهر الدامور والقسم الادنى لنهر الاولى — وسد ثانوى يعرف باسم سد خردلة يقع شمال بلدة دير ميماس قبيل انحناء النهر نحو الغرب فى مجراه الخانقى العرض وذلك لرى الأراضى الزراعية فى لبنان الجنوبى .

أولا : فيما يتعلق بسد القرعون فقد تم اختيار موقعه على نهر الليطانى الى الشمال مباشرة من قرية سحمر Shomor ضيق سهل البقاع فى هذه المنطقة من ناحية كما أن الروافد الرئيسية التى تغذى نهر الليطانى تقع الى الشمال من هذه المنطقة من ناحية أخرى . ويبلغ طول سدا القرعون عند اعلاه ١٩٠٠ مترا ، وعرضه عند اسفله ١٦٢ مترا فى حين يبلغ عرض السد عند اعلاه ٦ أمتار . وارتفاع السد ٦٣ مترا ومنسوب المياه خلف السد نحو ٥٨ مترا ، وتبلغ مساحة بحيرة القرعون المستدة خلف السد نحو ١٤ كم ٢ . ويقدر الحجم الاقصى للمياه المحصورة فى هذه البحيرة بنحو ٢٢٠ مليون متر مكعب (شكل ١٥) .

وللاستفادة من هذه المياه المخزونة خلف سد القرعون كان لابد من نقل المياه بصورة اصطناعية الى الأراضى الزراعية التى تحتل سفوح مرتفعا تلبنان الغربية فى أحواض أنهار الدامور والأولى ويسرى وتلك الاراضى القريبة من موقع السد .

وعلى ذلك تم بناء نفق جوفى يعرف باسم نفق مركبة . ويمتد هذا النفق من موقع سد القرعون حتى عين الزرقاء (١) وقرية مركبة ويبلغ طول هذا النفق ٦٩٠٠ متر وقطره ٣٫١٠ مترا ويقدر الحجم الأقصى للمياه التى

---

(١) عين الزرقاء هنا ، غير تلك المعروفة بنفس الاسم فى حوض نهر العاصى بشمال شرق لبنان .

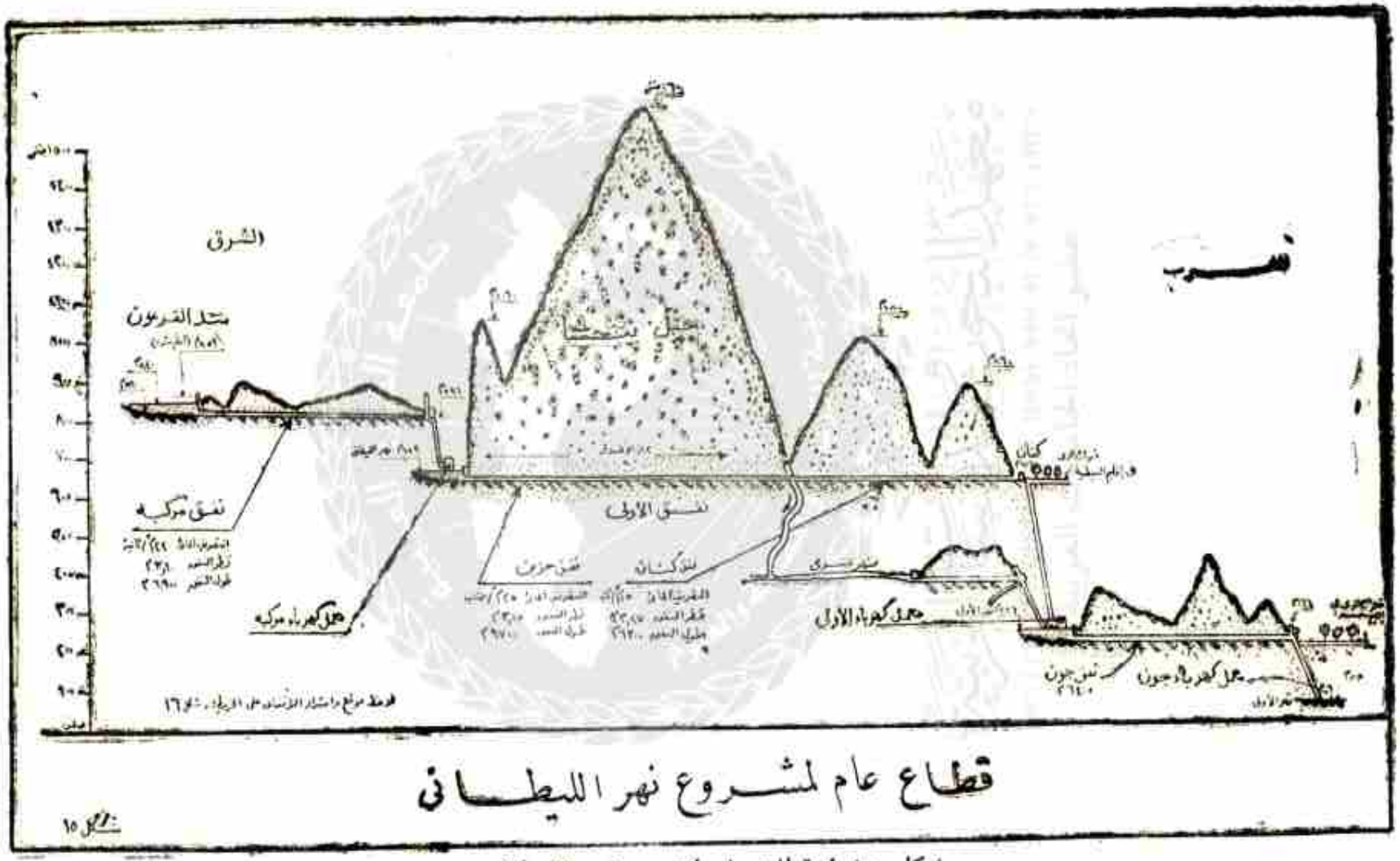
تنساب عبر هذا النفق الجوفى بنحو ٢٢ م٣/الثانية وعند الطرف النهائى لنفق مركبة انشىء معمل كهرباء اطلق عليه اسم معمل كهرباء عبد العال لتوليد الطاقة الكهرمائية حيث أن مياه نفق مركبة عند ظهورها على سطح الارض من جديد تسقط من ارتفاع ١٩٧ مترا ، وعلى ذلك يمكن توليد طاقة كهرمائية وتبلغ قدرة تجهيز المعامل الكهرمائية هنا نحو ٣٠٫٠٠٠ كيلووات .

وفى منطقة معمل كهرباء عبد العال تنضم الى مياه نفق مركبة مياه عين الزرقاء وبعد توليد الكهرباء من تساقط المياه عند المعمل ، تنساب المياه مرة ثانية فى نفق جوفى كبير يقع اسفل جبل نيحا ، وتنتهى اطرافه عند بلده كتان . ويعرف هذا النفق باسم نفق الاولى (الذى يضم كل من نفق جزين ونفق كتان) ويبلغ الطول الكلى لهذا النفق ١٦٠٠ مترا وقطره ٣٫٢٧ م ، متوسط التصريف المائى فيه ٢٥ م ٣ / الثانية . وعند الطرف النهائى للنفق تنقسم المياه الى قسمين :

(أ) قسم يجرى فى أنبوب رأسى مضغوط ، وتتجمع معه مياه نهر بسرى (اعالى نهر الاولى) وعن طريق معمل كهرباء الاولى يمكن توليد طاقة كهرمائية حيث جهز المعمل بقدرة تبلغ ٧٣٫٠٠٠ كيلو وات ، وتسقط المياه هنا من ارتفاع ٤٠٠ م (شكل ١٥) .

(ب) وقسم آخر يجرى فى أقنية اصطناعية تمتد موازية لخطوط الكنتور وذلك لرى الأراضى المجاورة من اقليم الخروب والتى يرتفع منسوبها عن ٦٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر .

ثم تنساب المياه بعد توليد الكهرباء منها فى معمل كهرباء الاولى ، عبر نفق جوفى ثالث يعرف باسم نفق جون . ويبلغ طوله ٦٤٠٠ م ، ومعدل التصريف المائى فيه ٣٠م٣/الثانية.وعند نهاية هذا النفق الذى يلتقى بمجرى نهر الأولى اقليم معمل كهرباء جون (شمال شرق صيدا) وتبلغ قدرة تجهيز المعامل بنحو ٤٨٫٠٠٠ كيلووات حيث تسقط المياه هنا ــ عند نهاية هذا النفق ــ من ارتفاع ١٩٣ م .



شكل ١٥ : قطاع عام لمشروع نهر الليطانى

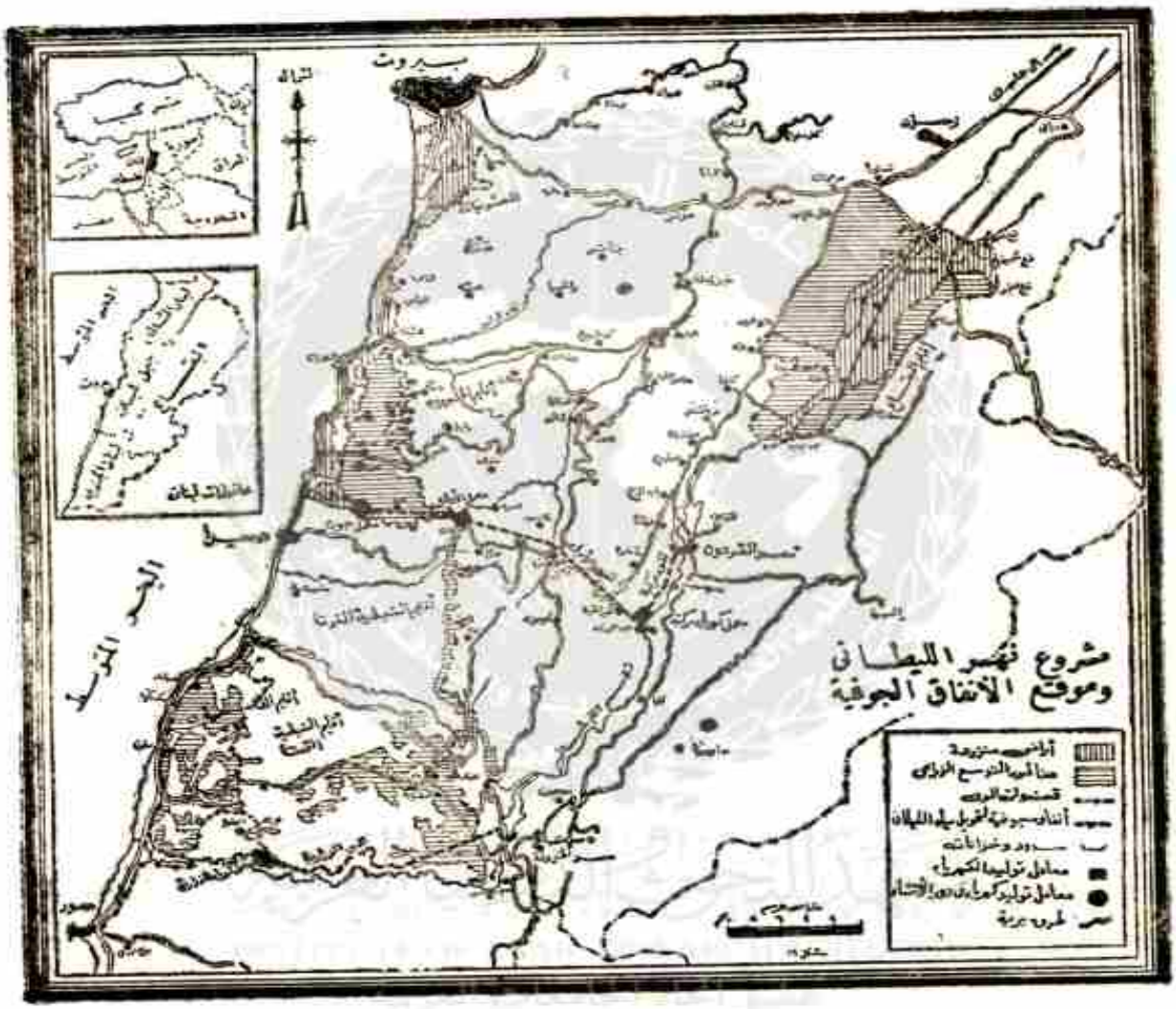
ثانيا : مما سبق يلاحظ ان مياه نهر الليطانى تستغل اليوم اساسا لخدمة التوسع الزراعى فى البقاع الاوسط وكذلك فى منطقة اقليم الخروب، وبعد خزن مياه الليطانى خلف سد القرعون كان لابد كذلك من الاهتمام بتوفير مياه الرى لاراضى البقاع الجنوبى وتلك الاراضى المنزرعة فى مناطق النبطية الفوقا ، وزبدين ، وحبشيت ، واقليم القاسمية فيما بين بلدة صرفند فى الشمال وبلدة عدلون فى الجنوب . (شكل ١٦) .

وعلى ذلك فان المرحلة الثانية من مشروع نهر الليطانى تشمل اقامة السد الثانى وهو سد الخردلة شمال بلدة دير ميماس لخزن كمية من المياه تقدر بنحو ٧٠ ميلون م^{٣} . وتم بناء هذا السد وتكونت بحيرة طولية تمتد فيما بين بلدة الدمشقية فى الشمال حتى جنوب بلدة رنون فى الجنوب . وينتظر ان يكتمل هذا المشروع الحيوى الهام ببناء نفق جوفى يعرف باسم نفق الزرارية ، ويمتد من منطقة سد الخردلة حتى جنوب بلدة الزرارية ويرجى انشاء معمل لتوليد الكهرباء عند نهاية هذا النفق لتوليد الطاقة الكهرمائية اللازمة لانماء مناطق جنوب لبنان . وعند معمل كهرباء الزرارية تنساب بعض مياه النفق الى نهر الليطانى من جديد (بعد توليد الكهرباء منها) فى حين يتجه بعضها الآخر شمالا عبر القنوات الاصطناعية لرى اقليمى النبطية والقاسمية بمياه الرى .

وتقدر جملة التكاليف الخاصة بمشروعات الرى على نهر الليطانى ومرفقاته بنحو ٢٣٠ مليون ليرة لبنانية ، وسيقدم المصرف الدولى للانشاء والتعمير ٨٣ مليون ليرة لبنانية ، فى حين ستقدم الخزينة اللبنانية بقية التكاليف التى تبلغ نحو ١٤٧ مليون ليرة لبنانية .

نهر الليطانى ومشروعات الرى :

لرى الاراضى الزراعية بواسطة الرى الدائم بعد خزن المياه خلف سد القرعون ، وسد خردلة لا بد أيضا من انشاء مشروعات الرى الأخرى والتى تتمثل اساسا فى انشاء ترع أو قنوات للرى يوازى اتجاهها خطوط الكنتور



شكل (١٦) : مشروع نهر الليطاني وموقع الانفاق الجوفية .

على مناسيب مختلفة لكى تصل هـذه القنوات بين مناطق تخـزين المياه والاراضى المستصلحة فى لبنان • وقد أوضحت الـدراسات (١) على ان الاراضى التى يمكن ان تزرع عن طريق الرى اذا ما توفرت لها المياه تتمثل فى ثلاث مناطق رئيسية هى : —

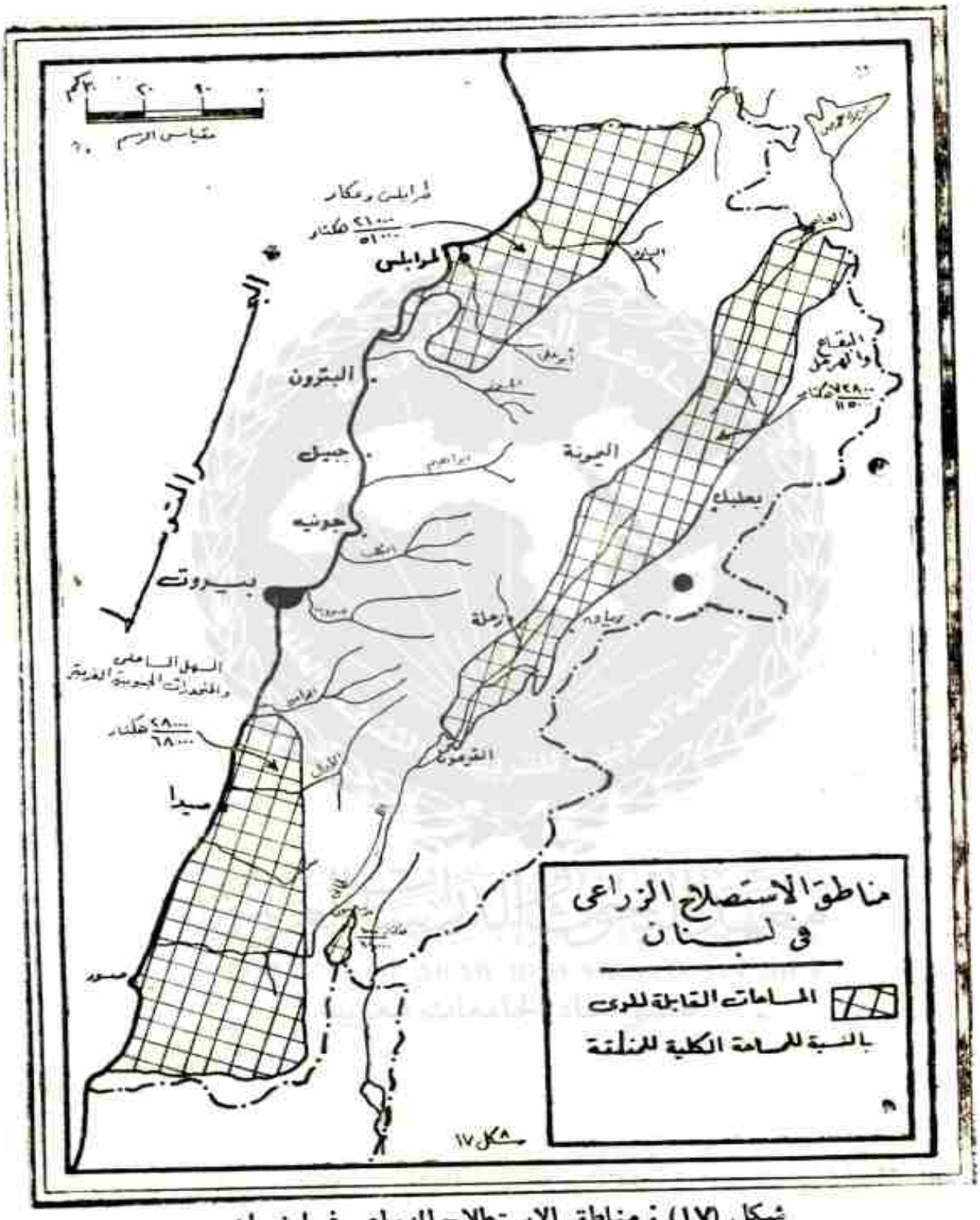
(أ) المنطقة الشمالية وتتركز الأراضى الصـالحة للرى هنا فى سهل عكار وحوض نهر البارد وحوض نهر أبو على ويمكن رى مساحة تقدر بنحو ٢١٫٠٠٠ هكتار من جملة مساحة المنطقة التى تقدر بنحو ٥١٫٠٠٠ هكتار (شكل ١٧) •

(ب) المنطقة الشمالية الشرقية وتشمل مناطق البقاع الشمالى والهرمل والقاع ويمكن رى مساحة من الأراضى تقدر بنحو ٧٣٫٨٠٠ هكتار مـن جملة مساحة المنطقة التى تبلغ نحو ١١٥٫٠٠٠ هكتار •

(جـ) المنطقة الجنوبية ، وتشمل السهل الساحلى اللبنانى الى الجنوب من نهر الدامور واقليم الخروب والقاسمية والقسم الادنى من حوض نهر الليطانى • وتقدر المساحة التى يمكن ان تزرع بالرى هنا نحو ٢٨٫٠٠٠ هكتار من جملة مساحة المنطقة التى تبلغ نحو ٦٨٫٠٠٠ هكتار • وعلى ذلك وضعت هيئة مشروع الليطانى برنامجا لشق قنوات مائية تغذى الأراضى القابلة للاستصلاح الزراعى فى البقاع وفى الجنوب وتتمثل هذه القنوات (شكل ١٧) فيما يلى: —

١ — تروى الأراضى الزراعية فى منطقة البقاع الأوسط فيما بين قرية بحر الياس فى الشمال وبلدة جب جنين فى الجنوب عن طريق قناتين هما ، القناة أ — CANAL-A وتستمد مياهها من العيون المائية فى منطقة عنجر وشمسين ومنها تتجه القناة جنوبا الى قرى الخيارة وغزة وجب جنين ، ثم تتجه شمالا الى مزرعة السلطان يعقوب • والقناة ب — CANAL-B وستمتد مياهها من نبـع الفاعور وتتجه غربا الى بر الياس ثم جنوبا الى المرج وبلدة شبرقية عميق (شكل ١٦) أو بمعنى آخر تعتمـد الاراضى

(١) Programme des Nations Unies pour le development projecte s'amenagement Hydro-Agricole au Liban-Rep-Technique, (1964)



شكل (١٧) : مناطق الاستطلاح الزراعي في لبنـان .

الزراعية هنا (الواقعة الى الشمال من بحيرة القرعون) على الرى من مياه الينابيع القوية الى جانب مياه النهر وليس من الضرورى ان يوازى اتجاه القنوات المائية خطوط الكنتور حيث أن أرض سهل البقاع أرضا منبسطة السطـــح •

٢ ــ مشروع انشاء قناة للرى على منسوب ٦٠٠ مترا فوق سطـح البحر وبطول ٥٧ كم تستمد مياهها من خزان مركبة لرى منطقة البقـاع الجنـوبى •

٣ ــ عند معمل كهرباء الأولى يرجى القيام بعمل قناتين احداهما تمتد شمال قرية عتيقة قرب مصب نهر الدامور لرى أراضى اقليم الخروب الواقعة عند منسوب ٦٠٠ متر ، والثانية سوف تمتد جنوبا من بلدة كتان حتى النبطية التحتا لرى الأراضى الواقعة فيمـا بين منسوب ٨٠ ــ ٩٠٠ متر فوق منسوب سطح البحر • ويلاحظ ان قنوات الرى المائية هذه تمتـد موازية لخطوط الكنتور لرى أكبر مساحة ممكنة من الأرض تنحصر بين منسوب معين حول جوانب هذه القنوات •

٤ ــ عند معمل كهرباء « جون » يرجى انشاء قناة تتجه شمالا حتى بلدة الشويفات لـرى اقليم السهـول الساحلية والمناطق التى لا يزيد منسوبها عن ٢٠٠م •

٥ ــ تكملة لمشروع سد الخردلة ، ومعمل كهرباء الزرارية ينتظر أن تخرج من عند هذا المعمل الكهربائى الاخير ، قناتين تمتدا شمالا حتى بلدة صرفند لرى اقليمى النبطية التحتا والقاسمية •

هذا ويلاحظ ان مياه الـرى ستصرف فى جميع هـذه المناطق صرفا طبيعيا مع الانحدار العام للمنحدرات الجبلية ، فيما عدا بعض اجزاء من البقاع الاوسط الذى يوجد فيه مصارف صغيرة محلية • وعموما لا يعانى لبنان ــ تبعا لانحدار اراضيه الزراعية ــ من مشكلة الصرف التى تعانى منها الدلتاوات والاراضى الزراعية السهلية العظيمة الاستواء •

يتضح مما سبق ان الهدف من مشروع نهر الليطانى وملحقاته هـو استغلال أكبر حجم ممكن من المياه من مصادرها المختلفة لخدمة الانتاج

الزراعى والانماء الزراعى فى البقاع وجنوب لبنان•ويقدر جملة حجم المياه التى يرجى استخدامها فىالزراعة سنويا ـ بعد اتمام جميع مراحل المشروع فى هذه المناطق ـ نحو ٤١٠مليون متر مكعب • وتساهم ينابيع البقاع والمياه الجوفية بنحو ١٠٠ مليون متر مكعب ، وسد القرعون بنحو ١٦٠ مليون متر مكعب (يحتفظ بنحو ٦٠ مليون م ٣ للطوارىء والسنوات القليلة الامطار) وعين الزرقاء فى البقاع الجنوبى بنحو ٢٠ مليون م ٣ • فى حين تساهم مجارى انهار الاولى والدامور ـ وبيروت والزهرانى ببقية المياه •

واذا ما استبعدنا نحو ٤٥ مليون م ٣ سنويا من المياه التى تستغلها منطقة بيروت الكبرى فى مياه الشرب ، ورى المناطق الزراعية حول مجمعة بيروت ونحو ٦٥ مليون م ٣ سنويا تستغل حاليا فى رى أراضى منطقة القاسمية فيكون الحجم الاقصى للمياه التى يمكن ان تستغل فى رى أراضى جديدة ومستصلحة فى لبنان هو نحو ٣٠٠ مليون م ٣ سنويا • وهذه تكاد تكفى لرى ٤٣٫٠٠٠ هكتار • وبعد دراسة امكانيات الاراضى التى تعمل الدولة على استصلاحها تحت اشراف المشروع الاخضر ، والمصلحة الوطنية لنهر الليطانى تقترح نتائج هذه الدراسات توزيع مياه الرى توزيعا عادلا فى منطقة البقاع الجنوبى ، ولبنان الجنوبى ولتكفى مناطق التوسع الزراعى فى هذه المناطق • وتتمثل أهم مناطق التوسع الزراعى المقترحة فى الاراضى الزراعية فيما بين الليطانى وحدود لبنان الجنوبية لنقل هجرة اللبنانيين من هذه المناطق الى الشمال امام ضغط الغارات الاسرائيلية المتكررة على قرى جنوب لبنان وفى الاراضى الزراعية فيما بين الزهرانى والليطانى (شكل ١٦) ويوضح الجدول الآتى بيان هذه المناطق التى يرجى استصلاحها بعد الاستفادة الكلية من المياه (حسب دراسات ومنشورات مشروع الليطانى سنة ١٩٦٧) ، واتمام انشاء قنوات الرى اللازمة (بالهكتار) •

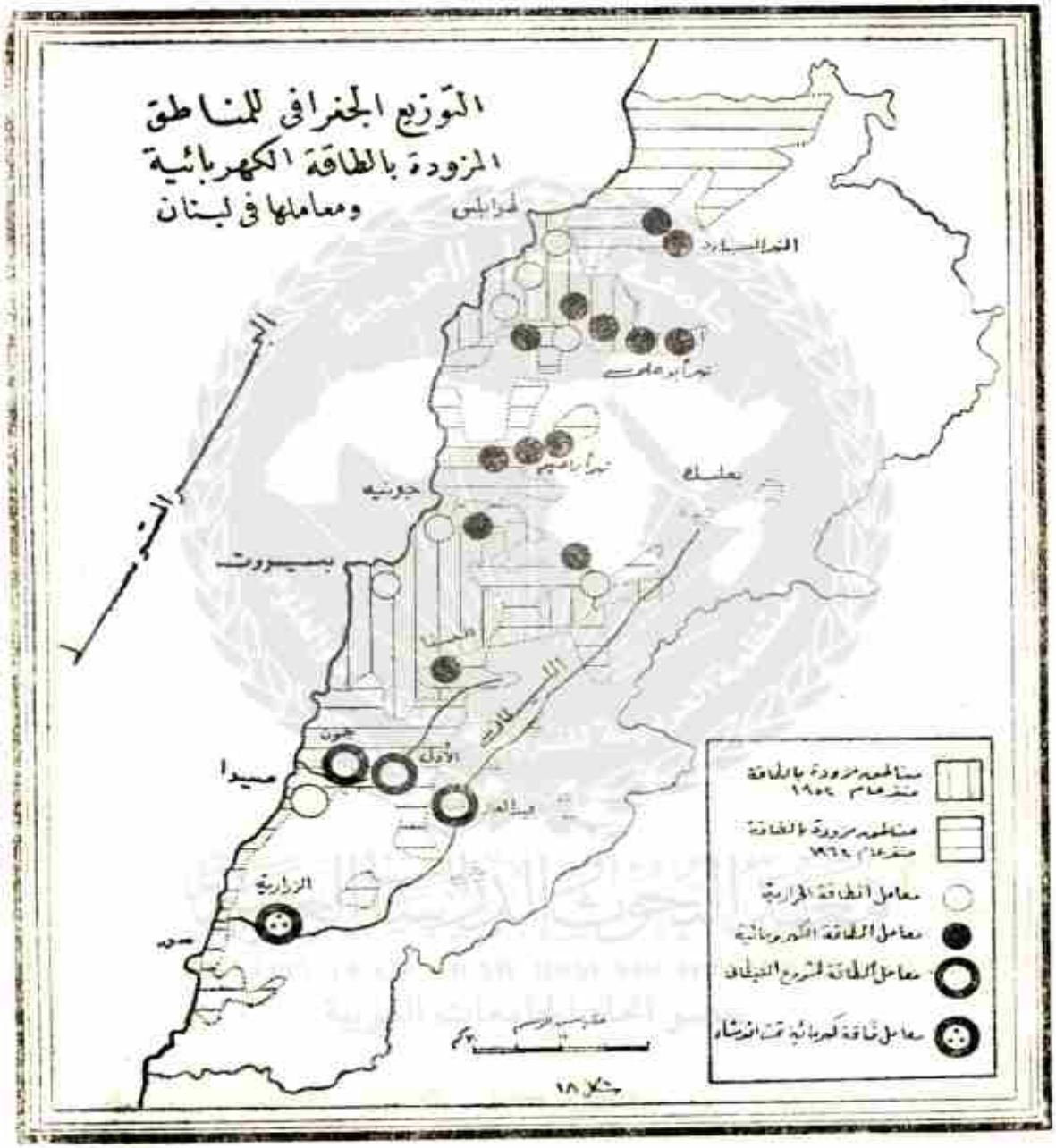
المنطقة	مجموع مساحة المنطقة (زراعية وغير زراعية)	الأراضى المروية	الأراضى البور التى يقترح ريها من مياه المشروع
فيما بين نهر بيروت ونهر الدامور	٧٨٨٠	٣٠٠	٩٧٥
» » » الغدير » »	١٧٢٤٠	٤٠٠	٢٢٢٥
» » الدامور نهر الأولى	٢٥٠٤٠	٧٠٠	٢٩٣٥
» » الأولى نهر الزهرانى	٢٥٠٤٠	٢٠٠٠	٢٥٧٠
» » الزهرانى نهر الليطانى	٤٤٧٤٠	١٥٠٠	٥٦٣٠
» » الليطانى نهر والحدود الجنوبية للبنان	٩٣٢٠٠	٢٥٠٠	١٢٠٣٥
المجموع	٢١١١٤٠	٧٤٠٠	٢٦٤٠٠

وعلى ذلك من المنتظر ان تقفز المساحة المنزرعة بالرى فى هذه المناطق الاخيرة من ٧٤٠٠ هكتار الى نحو ٢٦٫٤٠٠ هكتار • ويقدر الدخل الوطنى السنوى الناتج عن مشاريع الرى واستصلاح الاراضى فى البقاع ولبنان الجنوبى بأكثر من ١٨٧ مليون ليرة لبنانية • واهتمت ادارة مشروع الليطانى الى جانب التوسع الافقى فى الانتاج الزراعى بانشاء جهاز خاص للرى يتولى اقامة حقول التجارب الزراعية والذى اقيم بعضها فعلا فى مناطق بتعنايل (قرب زحلة) والقرعون ولبعا (قرب جزين) والنبطية • ويعمل جهاز الرى كذلك على ارشاد الزراع الى أنسب الوسائل لاستخدام أراضيهم الزراعية ولرفع غلة (مردود) الهكتار • ومن ثم زيادة الانتاج الزراعى اللبنانى زيادة رأسية •

نهر الليطانى ومشروعات الطاقة الكهرمائية :

يساهم مشروع نهر الليطانى فى تأمين احتياجات لبنان بقدرة ثابتة من القوى الكهرمائية وتوفير قسط كبير مما يدفعه لبنان للمحروقات أو بمعنى آخر لمواد القوى الحرارية التى يستوردها لبنان من الخارج سنويا• وحتى عام ١٩٥٣ كانت القوى الكهربائية فى لبنان محدودة جدا ، فقد

بلغ انتاج الطاقة الحرارية نحو ٦٣ مليون كيلوات ساعة (١) وتتركز أساسا فى المناطق الساحلية حيث توجد معامل توليد الطاقة الحرارية فى مناطق صيدا وبيروت وجونية وطرابلس (شكل ١٨) .



شكل (١٨) : التوزيع الجغرافى للمناطق المزودة بالطاقة الكهربائية ومعاملها فى لبنان .

---

(١) المجموعة الاحصائية اللبنانية ـ العدد ٦ لعام ١٩٧٠ ـ وزارة التصميم العام ؛ مديرية الاحصاء المركزى ـ بيروت ـ لبنان .

اما انتاج الطاقة الكهرمائية خلال عام ١٩٥٣ فقد بلغ نحو ١٠٠ مليون كيلووات ساعة وكانت معامل توليد الطاقة الكهـرمائية تتركز اساسا فى حوض نهر أبو على والنهر البارد ونهر ابراهيم •

ومنذ عام ١٩٦٤ بدأت تتسـع المناطق المزودة بالطاقة الكهربائية فى لبنان ، وخاصة تلك التى تعتمد على توليد الطاقة الكهرمائية وتمركزت المعامل الرئيسية لتوليد الطاقة الكهرمائية الى حوض نهر الليطانى وجنوب لبنان • ووفقا لمشروع نهر الليطانى يتبين ان ــ المعامل الكهربائية (معمل مركبة وقدرته ٣٠٫٠٠٠ ك و ات ، ومعمل الأولى ــ بول أرقش ــ قدرته ٧٠٫٠٠٠ ك • و ات ، ومعمل جون قدرته ٤٨٫٠٠٠ ك • و ات) تساهم بقدرة تبلغ ١٤٨٫٠٠٠ ك • وات ومن المنتظر ان تكون قدرة معمل كهرباء الزرارية ١٢٫٠٠٠ ك • وات • كما يرجى عند الانتهاء تماما من مشروع الليطانى ان ينتج من القوى الكهرمائية نحـو ٧٠٠٫٠٠٠ ــ مليون ك • وات ساعة سنويا •

وقد بلغ جملة انتاج الطاقة المحركة فى لبنان عام١٩٦٧ نحو ٩٠٧٫٠٠٠ مليون ك • وات ساعة ، ساهمت معامل الطاقة الكهربائية لمشروع الليطانى بنحو ٢٨٥٫٠٠٠ مليون ك • وات ساعة فقط ، أى نحو ٢٩٪ من مجموع الطاقة المحركة فى لبنان • ولم يكن معمل كهرباء جون قد استخدم بعد ، وكان الدخل السنوى من هذه الطاقة الكهرمائية للمشروع نحو ١٤ مليون ليرة لبنانية •

وحتى عام ١٩٧٠ كانت قدرة شبكة كهرباء لبنان (١) الكهرمائية نحو ٢١٧٫٠٠٠ كيلو وات وقدره شبكة كهرباء قاديشا (٢) الكهرمائية نحـو ٢٠٫٠٠٠ كيلووات ، اما الشبكات التى تعتمد على القوى الحرارية فكانت قدرتها ١٧٥٫٠٠٠ كيلووات خلال ذلك العام •

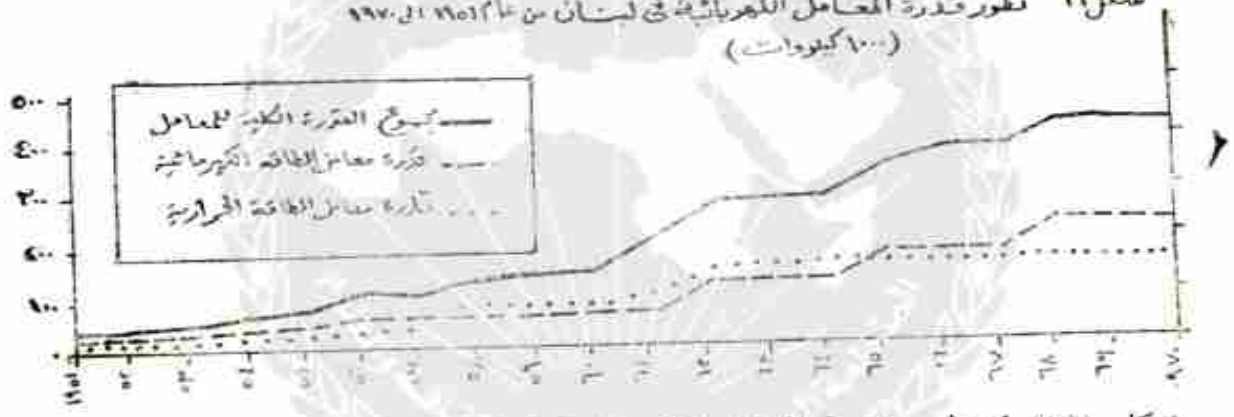
(١) تشمل المعـامل الكهرمائية على انهار الصـفا وابراهيم والأولى والليطانى •

(٢) تشمل المعـامل الكهرمائية على انهـار ابو على وفى منـاطق بلوز ومارليشع وبشرى فى شمال لبنـان •

وبفضل بعض منجزات مشروع نهر الليطانى بلغ انتاج معامل الطاقة الكهرمائية فى لبنان عام ١٩٧٠ نحو ٨٧٧ مليون كيلو وات ساعة (شكل ١٦) فى حين ساهمت الطاقة الحرارية فى نفس هذا العام بنحو ٣٥٢ مليون كيلو وات ساعة . وعلى ذلك كانت جملة انتاج لبنان من الطاقة المحركة عام ١٩٧٠ نحو ١٢٣٠ مليون كيدو وات ساعة (١) ، بينما لم تزد هذه الطاقة عن ٩٠٠ مليون كيلووات ساعة سنة ١٩٦٧ وعن ٤٢٠ مليون كيلووات ساعة ١٩٦٠ (شكل ١٩ وشكل ٢٠) .

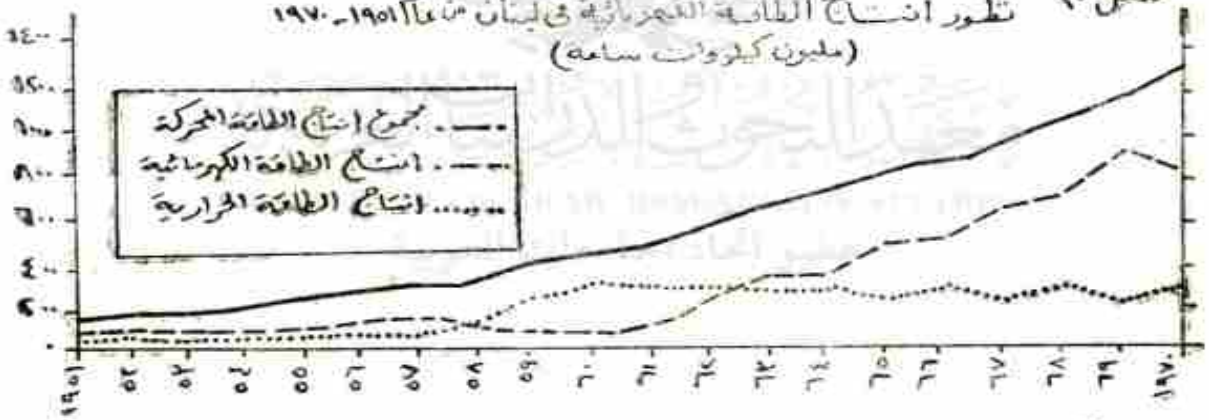
ولا تخفى علينا اطماع اسرائيل فى الاستفادة من مياه نهر الليطانى الهائلة الحجم فقد سعت اسرائيل منذ احتلالها لاراضى فلسطين الى الاستيلاء

شكل ١٩ تطور قدرة المعامل الكهربائية فى لبنان من عام ١٩٥١ الى ١٩٧٠
(١٠٠٠ كيلووات)



شكل (١٩) : تطور قدرة المعامل الكهربائية فى لبنان عام ١٩٥١ ــ ١٩٧٠ .

شكل ٢٠ تطور انتاج الطاقة الكهربائية فى لبنان من عام ١٩٥١ ـ ١٩٧٠
(مليون كيلووات ساعة)



شكل (٢٠) : تطور انتاج الطاقة الكهرمائية فى لبنان عام ١٩٥١ ــ ١٩٧٠ .

---

(١) المجموعة الاحصائية اللبنانية ــ العدد ٦ لعام ١٩٧٠ ــ وزارة التصميم العام ــ مديرية الاحصاء المركزى ــ بيروت لبنان .

على اجزاء من حوض نهر الليطانى والعمل على تحويل نحو ٤٠٠ مليون م٣ سنويا من مياهه الى اعالى نهر الاردن • وعلى ذلك حاولت جاهدة الضغط على المصرف الدولى للانشاء والتعمير لتأخير توقيع اتفاقية القرض المالى مع المصلحة الوطنية لنهر الليطانى حتى تعرقل من تنفيذ المراحل التخطيطية لهذا المشروع • ثم عملت اسرائيل على ترويج دعايات كاذبة على المستوى الاقليمى والعالمى تفيد بأن لبنان ليس كاسرائيل فى حاجة ملحة الى هذه الكمية الهائلة من المياه وانه لن يستفد منها بصورة منظمة وعلى ذلك فان اسرائيل مستعدة لدفع تعويضات مالية ضخمة للبنان بل وعلى استعداد ان تزوده بما يحتاج اليه من طاقة كهرمائية اذا ما وافق لبنان على تحويل بعض مياه نهر الليطانى الى نهر الاردن •

وعندما فشلت هذه المحاولات الاسرائيلية جميعا بدأت تسعى لتحقيق أهدافها ومخططاتها بصور مختلفة أخرى من بينها استمرار ضرب وقصف قرى الحدود اللبنانية والقريبة من حدود ــ فلسطين المحتلة بحجة البحث عن الفدائيين الفلسطينيين فى حين أن الهدف الأساسى من هذه العمليات هو تخويف سكان هذه القرى وارهابهم باستمرار حتى يتركوا اراضيهم ويهاجروا من المنطقة ويصبح من السهل على اسرائيل الاستيلاء على تلك الأراضى فى مراحل اخرى متتالية • وخلال السنوات الاخيرة اشتدت الغارات الاسرائيلية على قرى رميش وياروون وعيترون وبليدا وميس الجبل وكفر شوبا ، وراشيا الفخار وشبعا وغيرها من قرى محافظة لبنان الجنوبى لتحقيق المخطط الاسرائيلى فى عمليات التوسع الاقليمى فى هذه المنطقة الحيوية من لبنان •

الى جانب ذلك عملت اسرائيل على تفجير عمليات النزاع الطائفى الذى تعرض له لبنان بصورة عنيفة منذ مارس سنة ١٩٧٥ حتى نهاية شهر يناير ١٩٧٦ • وكم كانت تتمنى اسرائيل أن يتعرض أرض لبنان للتقسيم بين طوائفه من الموارنة والمسيحين والمسلمين والدورز وغيرهم وقد أعلن ذلك صراحة اسحاق رابين رئيس وزراء اسرائيل اثناء زيارته للولايات المتحدة الامريكية فى بداية شهر فبراير سنة ١٩٧٦ • فاذا ما تعرض لبنان للتقسيم،

قد تنجح مساعى اسرائيل من جديد للاستيلاء على مناطق من حوض نهر الليطانى أو على الاقل المنابع العليا لنهر الحاصبانى والتى تنبع من جبل الشيخ فى الأراضى اللبنانية .

ولعلنا ندرك كذلك الاسباب التى تجعل اسرائيل تتمسك بشدة بمنطقة القنيطرة السورية حيث تمثل هذه المنطقة الاخيرة المنابع العليا للروافد التى تصب فى بحيرة الحولة ، كما انها منطقة مرتفعة لها :همميتها الجيوستراتيجية حيث تشرف على الاراضى السهلية المجاورة وعلى الطريق المؤدى الى دمشق .

وعلى الرغم من أوضاع لبنان الداخلية تمكن من أن ينجز القسم الاكبر من مشروع الليطانى وينتظر فى القريب استكمال منشئات معامل توليد الكهرباء على نهر الاولى وكذلك قنوات الرى التى ستمد الاراضى المستصلحة بالمياه اللازمة لها . ونأمل ان تتم كذلك مشروع سد الخردلة وملحقاته من الانفاق الجوفية وبناء معمل كهرباء الزرارية حتى يتحسن الوضع الاقتصادى فى جنوب لبنان وان يقف تيار هجرة السكان من الريف اللبنانى الجنوبى الى المدن الكبرى التى أصبحت مكتظة بالسكان مثل مجمعة بيروت الكبرى .

معهد البحوث والدراسات العربية
مكتب الجامعات العربية

المراجـع العربيـة

حسن أبو العينين « دراسات فى جغرافية لبنان » ــ بيروت ١٩٦٨ •

حسن أبو العينين «أصول الجيومورفولوجيا» مؤسسة الثقافة الجامعية الاسكندرية ــ الطبعة الثالثة ــ ١٩٧٦ •

منشورات وبيانات احصائية :

ــ المجموعة الاحصائية اللبنانية ــ العـدد ٦ لعام ١٩٧٠ ــ وزارة التصميم العام ــ مديرية الاحصاء المركزى ــ بيروت ــ لبنان •

ــ منشورات المصلحة الوطنية لنهر الليطانى ــ بيروت ــ لبنان ــ (غير دورية) •

ــ منشورات المشروع الاخضر ــ بيروت ــ لبنان ــ غير دورية ــ أنظر كتاب عام ١٩٦٧ •

ــ منشورات ندوة الدراسات الانمائية •

الانماء الوطنى والانماء الزراعى فى لبنان ــ المؤتمر الوطنى الرابـع للانماء ــ بيروت ــ ١٩٦٩ •

ــ الخرائط الطبوغرافية للبنان مقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠ (٦ لوحات) •

ــ الخرائط الطبوغرافية للبنان مقياس ١ : ٢٠ر٠٠٠ وزارة الدفاع الوطنى رئاسة الجيش ــ قسم شئون الجغرافيا والجيوديسيا ــ بيروت •

وعلى هذه الخرائط اجرى الباحث الدراسة الهيدروموفومترية لمجارى أنهار لبنـــان •

References

— Hassan Abouel-Enin Essays on the geomorphology of the Lebanon : Beirut Arab Univ. (1973), p. 314.

— Horton, R.E., «Erosional development of streams and their drainage basins, hydrophysical approach to quantitative morphology». Geol. Soc. Amer. Bull., 56 (1945), 275-370.

— Strahler, A.N., «Quantitative analysis of watershed geomorphology». Trans. Amer. Geophyical Union, vol 38 (1957, 913.

— Strahler, A. N., «Physical Geography» Third edi . N.Y. Wiley (1969).

— United Nations, Programme des Nations Unies, pour le development, Project D'Amenagement Hydro-Agricole au Liban. Rep. Technique (1964).

معهد البحوث والدراسات العربية
INSTITUT DE LA RECHERCHE ET DES ETUDES ARABES
عضو اتحاد الجامعات العربية

ملحقات : جداول هيدرومورفومترية لبعض المجارى النهرية فى لبنـــان

١ ـ حوض نهر أبو على

رتبة النهر م	عـــدد المجارى النهرية ع م	نسبة التشعب ش ن	طول المجرى النهرى ط م (كم)	الطول التجميعى للمجارى النهرية ط م (كم)	نسبة أطوال المجارى النهرية ن ط	مساحة الحوض النهرى س (كم ٢)
١	٩٥٣		٠ر٠٥	٠ر٠٥		٠ر٠٤
		٣ر٨			٣	
٢	٢٥١		٠ر١١	٠ر١٦		٠ر١٣
		٣ر٤			٣ر٥	
٣	٧٤		٠ر٤٧	٠ر٦٣		٠ر٨٦
		٣ر١			٣ر١	
٤	٢٤		١ر٣٣	١ر٩٦		٦ر٥٠
		٣			٣	
٥	٨		٤ر١٧	٦ر١٣		٣٣ر٨٤
		٢ر٩			٢ر٧	
٦	٣		٩ر٢٣	١٥ر٣٦		٢٢٠
		٣			٣ر٤	
٧	١		٣٧ر١٧	٥٢ر٥٣		٤٨٤

٢ ـ حوض نهر الجوز

١	١٢١		٠ر٤٠	٠ر٤٠		٠ر٤٥
		٤ر٠			٣ر٤	
٢	٣٠		١ر٣٣	١ر٧٣		٣ر٤٢
		٣ر٤			٢ر٩	
٣	٩		٣ر٣٠	٥ر٠٤		١٧ر٨٣
		٣ر٢			٢ر٩	
٤	٣		٩ر٥٨	١٤ر٦١		١١٥
		٣ر٠			٣ر٢	
٥	١		٣٣ر٣٩	٤٨ر٠٠		٢٥٥

٣ ـ حوض نهر ابراهيم

مرتبة النهر م	عدد المجارى النهرية ع م	نسبة التشعب ش ن	طول المجرى النهرى ط م (كم)	الطول التجميعى للمجارى النهرية ط م (كم)	نسبة أطوال المجارى النهرية ن ط	مساحة الحوض النهرى س (كم٢)
١	٨٥٩		٠ر٠٤	٠ر٠٤		٠ر٠٨
		٤ر٨			٤ر٢	
٢	١٧٩		٠ر١٦	٠ر٢٠		٠ر٦٠
		٤ر٦			٣ر٧	
٣	٣٩		٠ر٥٨	٠ر٧٨		٤ر١٥
		٣ر٩			٣ر٨	
٤	١٠		٢ر٢٥	٣ر٠٣		٢٢ر٤٤
		٣ر٤			٣ر٣	
٥	٣		٧ر١٢	١٠ر١٥		١٤٥
		٣			٣ر٥	
٦	١		٢٥ر٨٥	٣٥ر٠٠		٣٢١

٤ ـ حوض نهر الكلب (الوفا)

١	٦٤٨		٠ر٠٢	٠ر٠٢		٠ر٠٥
		٤ر٥			٤ر٦	
٢	١٤٤		٠ر١٠	٠ر١٢		٠ر٣٨
		٣ر٩			٤ر٣	
٣	٣٧		٠ر٤٣	٠ر٥٥		٢ر٨٠
		٣ر٧			٤ر١	
٤	١٠		١ر٧١	٢ر٢٦		١٦ر٢٥
		٣ر٦			٣ر٩	
٥	٣		٦ر٥٦	٨ر٨٢		١٠٤
		٣			٤ر١	
٦	١		٢٥ر١٨	٣٣ر٠٠		٢٦٠

٥ ـ حوض نهر بيروت

رتبة النهر م	عدد المجارى النهرية ع م	نسبة التشعب ش ن	طول المجرى النهرى ط م (كم)	الطول التجميعى للمجارى النهرية ط م (كم)	نسبة أطوال المجارى النهرية ن ط	مساحة الحوض النهرى س (كم٢)
١	٢٠١		٠ر١٢	٠ر١٢		٠ر٣٥
		٤ر٨			٤ر٣	
٢	٤٢		٠ر٤٢	٠ر٥٤		٢ر٦٠
		٣ر٩			٣ر٩	
٣	١١		١ر٥٧	٢ر١١		١٤ر٥٦
		٣ر٧			٣ر٤	
٤	٣		٥ر٠٧	٧ر١٨		٨٨ر٨٤
		٣			٤ر٠	
٥	١		٢٠ر٨٢	٢٨ر٠٠		٢٣١

٦ ـ حوض نهر النامـور

١	٨٦٤		٠ر٠٣	٠ر٠٣		٠ر٠٨
		٤ر٨			٤ر٦	
٢	١٨٠		٠ر١٤	٠ر١٧		٠ر٤٨
		٤ر٤			٤ر١	
٣	٤١		٠ر٥٣	٠ر٧٠		٣ر١٧
		٣ر٨			٣ر٧	
٤	١١		١ر٩٠	٢ر٦٠		١٤ر٦٠
		٣ر٤			٣ر٥	
٥	٣		٠ر٥١	٩ر١١		٩٩ر٣١
		٣			٣ر٨	
٦	١		٢٥ر٨٩	٣٥ر٠٠		٢٨٨

٧ ـ حوض نهر الأولى

رتبة النهر م	عدد المجارى النهرية ع م	نسبة التشعب ش ن	طول المجرى النهرى ط م (كم)	الطول التجميعى للمجارى النهرية ط م (كم)	نسبة أطوال المجارى النهرية ن ط	مساحة حوض النهر س (كم٢)
١	٤١٠		٠ر٠٧	٠ر٠٧		٠ر٢٨
		٣ر٧			٣ر٩	
٢	١١١		٠ر٢٢	٠ر٢٩		٠ر٧٨
		٣ر٧			٣ر٧	
٣	٣٠		٠ر٨٣	١ر١٢		٥ر١٠
		٣ر٤			٣ر٧	
٤	٩		٣ر٠٤	٤ر١٦		٢٧ر٠٤
		٣ر٢			٣ر٦	
٥	٣		١٠ر٨٤	١٥		١٤٣
		٣			٣ر٨	
٦	١		٣٨ر٠٠	٥٣ر٠٠		٣٠١

٨ ـ حوض نهر الليطانى

١	٣٧٤		١ر٢١	١ر١٤		٣ر٤٣
		٣ر٤			٣ر٨	
٢	١١٠		٣ر٢١	٤ر٣٥		٢٥ر٧٦
		٤ر٤			٣ر١	
٣	٢٥		٩ر١٤	١٣ر٤٩		١٥٢
		٦			٤ر٢	
٤	٤		٤٣ر٤٧	٥٦ر٦٦		٩٤٢
		٤			٣ر٣	
٥	١		١٣٠ر٣٤	١٨٦ر٠٠		٢١٦٨