ECONOMIC AND SOCIAL COMMISSION FOR WESTERN ASIA
AUG - 6 1992
LIBRARY + DOCUMENT SECTION

الأمم المتحدة
المجلس الاقتصادي والاجتماعي

التوزيع: محدود
E/ESCWA/ENR/1992/11
٣٠ أيار/مايو ١٩٩٢
ARABIC
الأصل: بالعربية

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا

شعبة الطاقة والموارد الطبيعية

تقرير عن المهمة الاستشارية
«خطة عمل لإعداد خطة قومية للمياه»
الجمهورية العربية السورية
(خلال الفترة من ٦ الى ٢٦ آذار/مارس ١٩٩٢)

اعداد

عمر جوده
المستشار الاقليمي للمياه

الآراء الواردة في هذا التقرير هي آراء المستشار الاقليمي ولا تمثل بالضرورة رأي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا.

ESCWA Documents converted to CDs.

CD # 4
Directory Name:
CD4\ENR\92_11
Done by: ProgressSoft Corp., P.O.Box: 802 Amman 11[illegible], Jordan

92-0395

محتويات التقرير

الموضوع	رقم الصفحة
أولاً:ـ تقدمه	١
ثانياً:ـ مقدمة	٣
ثالثاً:ـ أهداف الخطة	٥
رابعاً:ـ خصائص ومشكلات قطاع المياه في الجمهورية العربية السورية ..	٥
خامساً:ـ منهاج العمل والمتطلبات الفنية	٧
سادساً:ـ خطة العمل المقترحة	٩
سابعاً:ـ أسلوب العمل المقترح	١٢
ثامناً:ـ الاطر والمتطلبات التنظيمية والادارية اللازمة لتنفيذ الخطة	١٤
تاسعاً:ـ تفاصيل خطة العمل في مرحلة التنفيذ	١٧
٩ـ١ انشاء قاعدة المعلومات المائية	١٧
٩ـ٢ مسح وتقييم مصادر المياه السطحية	٢١
٩ـ٣ مسح وتقييم مصادر المياه الجوفية	٢٧
٩ـ٤ التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتأثيرها على استهلاك واحتياجات المياه	٣٤
٩ـ٥ استعمالات واحتياجات المياه في الجمهورية العربية السورية	٣٦
٩ـ٦ اعداد الموازنات المائية	٣٧
٩ـ٧ استخلاص الاستراتيجيات والسياسات المائية	٣٨

أولاً:- تقدمـــه:

بناءاً على طلب مديرية الري العامة في وزارة الري في الجمهورية العربية السورية بتاريخ ٢٧ شباط/فبراير ١٩٩٣، وبناء على توجيهاتكم، فقد قام الدكتور عمر جوده - المستشار الاقليمي للمياه في منظمة الاسكوا بتنفيذ المهمة الاستشارية المطلوبة خلال الفترة من ٦ آذار الى ٢٦ آذار/مارس ١٩٩٣.

وقد اشتملت المهمة على النشاطات التالية:

١- مناقشات مع المسؤولين في وزارة الري وعلى رأسهم الاستاذ المهندس بركات الحديد معاون وزير الري، والمهندس عزيز غضبان مدير مديرية الري العامة في الوزارة، ومساعده الدكتور مأمون ملكاني، وكذلك الدكتور جميل فلوح - مدير مديرية ري بردى والاعرج، اضافة الى رؤساء الاقسام والشعب في مديرية الري العامة. وقد تم من خلال هذه اللقاءات والمناقشات التعرف على الاهداف المتوخاة للمهمة الاستشارية وكذلك أهداف الخطة القومية للمياه المطلوب اعدادها.

٢- مراجعة أهم تقارير الدراسات المائية السابقة والمتعلقة بمختلف الاحواض المائية في القطر وهي:

- حوض اليرموك،
- حوض دمشق،
- حوض البادية،
- حوض العاصي،
- حوض الساحل،
- حوض الفرات،
- حوض الجزيرة والخابور

وقد انجزت معظم هذه الدراسة خلال الفترة من ١٩٧٤ وحتى عام ١٩٨٦ من قبل خبراء من الاتحاد السوفيتي وبمشاركة متواضعة من الكوادر المحلية. ونظراً لضعف قاعدة المعلومات الاساسية حين تنفيذ هذه الدراسات وخاصة الاقدم منها، فقد اعتمدت فرضيات عديدة في تقييم مصادر المياه وخاصة الجوفية منها. كما أن الظروف الاقتصادية والاجتماعية قد تطورت بدرجة كبيرة منذ انجاز تلك الدراسات، الامر الذي احدث تغييرات كبيرة على نمط وحجم الاستثمارات والاستهلاك المائي في مختلف الاحواض المائية. مما يستدعي اجراء بعض التحديث على هذه المعلومات والدراسات حيثما يستدعي الامر. كما أن الاحتياجات المائية لمختلف الاستعمالات قد ازدادت بدرجة كبيرة، مما أخل بالموازنة المائية في مختلف الاحواض. اضافة الى الخلل الحاصل في التوزيع الجغرافي للسكان ومصادر المياه. الامر الذي يستدعي وضع الخطط المتكاملة والشاملة لتطوير واستثمار الموارد المائية المتوفرة بما يلبي هذه الاحتياجات.

٣- مراجعة الوضع المائي الحالي من حيث الاستعمالات والمصادر المائية.

٤- التعرف على الوضع الاداري والتنظيمي لقطاع المياه.

وبناءً على ذلك تم تحديد أهداف المهمة الاستشارية ليشمل وضع الخطوط العريضة وخطة عمل مناسبة لاعداد خطة قومية للمياه على مستوى القطر آخذين بالاعتبار الموارد المائية المتاحة والممكنة والاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في قطاعات الشرب والري والصناعة، وهذه الأهداف هي:

١- تقييم المعلومات المائية المتوفرة من حيث درجة ملائمتها وكفايتها لاعداد الخطة المائية.

٢- تقييم الدراسات الفنية المتوفرة حالياً عن مختلف الاحواض المائية في الجمهورية العربية السورية من خلال مراجعة مبدئية لها.

٣- تقييم احتياجات اعداد الخطة من معلومات أساسية ودراسات فنية وكوادر فنية.

٤- التوصية ببرامج مناسبة لإستيفاء المعلومات المائية والمسوحات الميدانية وكذلك الدراسات الفنية اللازمة على المدى القريب والمتوسط والبعيد.

٥- وضع خطة عمل مناسبة لتنفيذ اعداد الخطة المائية على أن تشمل الخطة الخطوات التفصيلية التي يمكن اتباعها لكافة مراحل الدراسة ابتداء من مرحلة الاعداد وجمع المعلومات وتحليلها واجراء الدراسات الفنية المختلفة ومن ثم الوصول الى الخطة المائية المطلوبة.

إن اعداد هذه الخطة يتطلب برامج عملية لجمع المعلومات واعداد الدراسات الفنية اللازمة. وهذا امر يحتاج الى فترة زمنية طويلة تتراوح ما بين سنتين الى أربع سنوات. كما يحتاج الى كوادر فنية كافية وذات خبرة على مستويات مختلفة. ولذلك فإن المطلوب حاليا كما ورد أعلاه هو وضع الخطوات اللازمة وخطة عمل تفصيلية لاعداد الخطة المطلوبة. أما المتابعة من قبل الاسكوا خلال مراحل الاعداد والتنفيذ، فستعتمد على مدى حاجات الكادر الفني المكلف بإعداد الخطة وبناء على طلب وزارة الري في الجمهورية العربية السورية.

ثانياً:- مقدمة:

ان الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية لأغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية لمواجهة الزيادة المطردة في عدد السكان تجعل تحقيق ادارة حكيمة وفعالة لمصادر المياه مسألة ملحة وضرورية، لتأمين توزيع عادل لمصادر المياه للاستعمالات المختلفة. ان الزيادة المطردة في الاحتياجات المائية في ضوء موارد مائية محدودة تفرض محددات كبيرة على التنمية الاجتماعية والاقتصادية ، كما تفرض تبني تخطيط منطقي ووضع استراتيجيات عملية لتطوير واستعمالات الموارد المائية.

ويدرك المسؤولون عن قطاع المياه في الجمهورية العربية السورية ان تحقيق الاهداف الوطنية للتنمية يعتمد بشكل كبير على تحقيق سياسات متكاملة لاستخدامات الموارد المائية المتاحة ضمن خطة مائية قومية. ويمكن تحقيق هذا الهدف بتبني منهاج عمل واضح يأخذ في الاعتبار كافة النواحي الرئيسية للتخطيط المائي على مستوى القطر بما في ذلك تقييم الموارد المائية المتاحة والاستعمالات الحالية والاحتياجات المستقبلية وامكانات التطوير المستقبلية لموارد المياه. وبشكل خاص تحليل خطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة وتقييم انعكاساتها على الخطة المائية المقترحة وتحديد أولويات التطوير والاستعمالات المائية وخاصة في حالة عدم كفاية هذه الموارد المائية للاحتياجات، أو اختلال التوازن في التوزيع الجغرافي لموارد المياه والاحتياجات المائية.

وفي ضوء ذلك يتم وضع الاطار العام والخطوات العملية لاعداد الخطة القومية للمياه في سوريا. ونظراً لمحددات رئيسية تتعلق بدرجة كفاية وملائمة المعلومات المائية فانه لا بد من اعتماد هذه المعلومات المتوفرة والتي يمكن توفيرها في المراحل الاولى لاعداد الخطة مع قدر معقول من التقديرات والافتراضات الضرورية للوصول الى استنتاجات محددة ومقبولة بالنسبة لمصادر المياه والاحتياجات، ومن ثم وضع توصيات لبرنامج تخصيص الموارد المائية على الاستعمالات المختلفة على مستوى القطر. والتي ستساعد على اتخاذ وتبني القرارات اللازمة والمناسبة فيما يتعلق بالسياسات والاستراتيجيات المائية لتحقيق الاستثمار الامثل لموارد المياه. وفي الوقت نفسه وضع الملامح العامة لمشاريع تطوير الموارد المائية التي يجب ان يتم تنفيذها ضمن هذه الاستراتيجيات.

ويهدف هذا التقرير الى وضع تصور وخطوات العمل الضرورية التي ستؤدي في النهاية الى اعداد الخطة القومية للمياه خلال السنوات القليلة القادمة. وسوف تشمل خطة العمل المقترحة على النشاطات الفنية المكتبية والميدانية التي يلزم تنفيذها، وكذلك الترتيبات التنظيمية والادارية اللازم اتخاذها لتسهيل تنفيذ مشروع الخطة المائية وكذلك تاسيس بنك للمعلومات المائية التي ستعتمد عليها الخطة بحيث تبقى هذه المعلومات قابلة للتحديث والمراجعة الدورية في المستقبل.

ويجب اعتبار الخطة المائية المقترحة بعد انجازها كخطوة اولى على هذا الطريق، وخاصة في ضوء المحددات القائمة على درجة كفاية وملائمة المعلومات المتوفرة، وكذلك في ضوء المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل. على أن يتم مراجعة وتحديث دوري لهذه الخطة كل خمسة سنوات من قبل نفس الفريق الذي شارك في الاعداد الاولي لها.

ويجب ان تتفق أهداف الخطة المائية المقترحة وأهداف الحكومة في تحقيق ادارة مناسبة وفعالة لموارد المياه واستخداماتها في القطر العربي السوري، بما يتلائم مع الاحتياجات المائية المستقبلية. وفي ضوء هذه الاهداف يتم تحديد أهداف الخطة وخصائصها والمحددات والمشاكل التي يمكن أن تعترض طريقها. ومتطلبات التنفيذ بما فيها المتطلبات الفنية والمالية والتنظيمية.

ثالثاً:ـ أهداف الخطة القومية للمياه

يمكن إيجاز أهداف الخطة القومية فيما يلي:

١ـ تقييم وتأكيد مصادر المياه المتاحة، الجوفية والسطحية، التقليدية وغير التقليدية، أماكنها وامكاناتها وخصائصها ومتطلبات تطويرها واستثمارها والمحددات المتوقعة على تطويرها.

٢ـ تقييم الاستعمالات الحالية والاحتياجات المستقبلية للمياه لمختلف القطاعات.

٣ـ ضمان استثمار هذه الموارد المتاحة بشكل اقتصادي وبأسلوب ونمط يفي باحتياجات القطاعات المختلفة ضمن اطار خطة قومية شاملة ومتكاملة.

٤ـ انشاء قاعدة معلومات مائية قابلة للتحديث كلما استجدت المعلومات والمعطيات.

٥ـ تدريب الكوادر الفنية ليكون بمقدورهم مستقبلاً تحديث الخطة كلما تطلبت الظروف ذلك.

رابعاً:ـ خصائص ومشكلات قطاع المياه

يجب التمييز في بحثنا لمشاكل المياه بين المشاكل الناجمة عن تطوير واستغلال المصادر المائية من قبل الانسان والمحددات الطبيعية المفروضة علينا والمتعلقة بهذه المصادر والتي تعتبر من خصائصها ويصعب تغييرها أو التدخل فيها. ومن هذه المحددات ما يلي:

١ـ بالنسبة للمياه الجوفية فالمحددات لاستغلالها يمكن أن تنشأ عن الخصائص التالية:

- معدل التغذية السنوية للخزان الجوفي من مياه الامطار، ان وجدت علما بأن هناك الكثير من الاحواض المائية في دول المنطقة لا تتلقى حالياً أية تغذية ذات أهمية وهي بذلك مياه مخزونة غير متجددة أشبه بمخزون البترول أو أي خامات معدنية أخرى. ويحدد معدل التغذية السنوية للمياه الجوفيه المعدل الامن والممكن لاستخراج المياه الجوفية دون أن ينضب الخزان الجوفي.

- حجم الخزان الجوفي للمياه، حيث يحدد ذلك في حالة تطويره سنوات الاستفادة منه ومعدل الاستخراج السنوي المسموح به،

- نوعية المياه الطبيعية وصلاحيتها لمختلف الاستعمالات،

- الاعماق التي تتواجد بها المياه الجوفية ومستويات الضخ فيها،

- التوزيع الجغرافي لأحواض المياه الجوفية وبعدها عن مواقع الاحتياجات والاستهلاك،

- الخصائص الهيدروليكية للخزانات الجوفية من حيث القدرة التخزينية والتوصيلية للمياه وانتاجية الآبار منها،

٢- بالنسبة للمياه السطحية فالمحددات تتعلق فيما يلي:

- معدلات الامطار الشهرية والسنوية وتوزيعها زماناً ومكاناً،

- معدلات الجريان في الاودية والانهار وتوزيعها زماناً ومكاناً،

- تكرار فترات الجفاف،

- نوعية المياه في هذه المصادر وتغيرها مع الزمن.

وبالنسبة لسورية فانه يمكن تلخيص خصائص ومشكلات قطاع المياه فيما يلي:

١- غياب سياسة مائية ثابتة توضح أولويات استخدامات المياه في ضوء احتياجات القطاعات المختلفة واختلال التوازن المائي في الاحواض المائية المختلفة فيما يتعلق بمناطق العجز والوفر المائي.

٢- عدم كفاية وملائمة المعلومات الفنية حول موارد المياه واستعمالاتها المختلفة.

٣- عدم توفر دراسات فنية تفصيلية محدثة عن امكانات أحواض المياه الجوفية بشكل خاص.

٤- عدم توفير كوادر فنية ذات تأهيل علمي مناسب وخبرة عملية كافية للقيام بمتابعة واعداد وتحديث الدراسات الفنية بشكل مستمر. وينطبق هذا على مختلف المستويات ابتداء من جامع المعلومات الميدانية الى الفنيين المطلوبين لتحليل وتقييم وتوثيق هذه المعلومات، ووضعها موضع الاستفادة المباشرة. كما ينطبق على جهاز الوزارة المركزي وادارات الاحواض المائية المختلفة.

٥- عدم توفر جهاز مركزي بالخبرة الفنية اللازمة في مجال تخطيط ومتابعة برامج دراسات المياه وخطط تطويرها واستثمارها.

٦- ضعف التنسيق والعلاقة بين الجهاز المركزي في الوزارة وادارات المياه في المحافظات وأحواض المياه المختلفة. وينطبق هذا حتى على أضعف المستويات في مجال تبادل المعلومات وايصالها من المحافظات الى المركز.

٧- عدم توفر نظام موحد لجمع وتحليل وتوثيق المعلومات المائية على شكل نشرات دورية تسهل توزيعها وايصالها الى مختلف الجهات التي يمكنها الاستفادة من هذه المعلومات.

٨- ضعف تنفيذ التشريعات المائية القائمة وخاصة فيما يتعلق بأستغلال المياه الجوفية من قبل القطاع الخاص من حيث منح تراخيص حفر الابار وضبط كميات الاستخراج منها، وجمع المعلومات الفنية عن هذه الابار.

خامساً:- <u>منهاج العمل والمتطلبات الفنية لمشروع الخطة:</u>

يشمل منهاج العمل انجاز الأعمال الفنية الرئيسية التالية:

١- جمع ومراجعة الدراسات الفنية السابقة عن مختلف الاحواض المائية من قبل الجهاز الفني للخطة للوقوف على تفاصيل هذه الدراسات وأوجه القوة والضعف فيها لتكون اساس الانطلاق لاعداد الخطة المائية المطلوبة، ومدى الاعتمادية والثقة بالاستنتاجات التي خلصت اليها هذه الدراسات وخاصة في ضوء العجز في المعلومات المائية الاساسية التي اعتمدتها تلك الدراسات. كما يجب ان تخلص هذه المراجعة الى تقييم للاساليب والطرق العملية المتبعة في تلك الدراسات ومدى ملاءمتها للاستفادة منها خلال تنفيذ الخطة.

٢- مراجعة المعلومات المائية المتوفرة حاليا وتقييم مدى ملائمتها وكفايتها لاعداد الخطة وتنفيذ الدراسات الفنية التي ستشملها الخطة. ومن ثم تقييم المعلومات الاضافية المطلوبة ووضع برامج مناسبة لجمعها ميدانياً، من خلال تحديث وتكثيف محطات الرصد المائي في مختلف الاحواض المائية، على ان يشمل ذلك تقييم الاحتياجات من أجهزة وأعمال لتحديث شبكات الرصد المختلفة ووضع برامج لاية مسوحات ميدانية أخرى.

٣- حصر كافة مشاريع المياه في القطر بما في ذلك مشاريع التزويد المائي وتقييم طاقاتها وأدائها، وعلى أن يشمل هذا المسح مشاريع تنقية المياه العادمة واعادة استعمالها. ويجب ان يشمل ذلك أيضاً التنبؤ بطاقاتها الانتاجية والتزويدية على المدى المتوسط والبعيد بإفتراض توفر أعمال الصيانة المطلوبة دائماً وطوال عمر هذه المشاريع.

٤- مسح وتقييم الاستعمالات المائية الحالية لمختلف القطاعات المدنية والريفية والزراعية والصناعية مع تحديد مصادر التزويد المائي لهذه القطاعات، وتقييم أداء هذه المصادر في الوضع الحالي وعلى المدى المتوسط والقريب.

٥- تأسيس بنك المعلومات المائية بإستخدام الحاسوب.

٦- دراسة خطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية في القطر وخاصة الزراعة والصناعة منها وانعكاساتها على الاحتياجات المائية المستقبلية.

٧- تقدير الاحتياجات المائية المستقبلية لمختلف القطاعات في القطر ولكل محافظة أو حوض مائي على حدة.

٨- اعتماداً على المعلومات المتوفرة حالياً، حصر طاقة الموارد المائية الغير مستغلة حتى الآن وتقييم الطاقة الانتاجية لها على المدى المتوسط والبعيد وكذلك دراسة متطلبات تطوير هذه المصادر.

٩- تقييم الاجراءات الادارية والتشريعية المتبعة لادارة وضبط استعمالات المياه وخاصة فيما يتعلق بتلوث واستنزاف موارد المياه.

١٠- اعتماداً على التقديرات المتوفرة لمصادر المياه ولاحتياجات المياه المستقبلية، وضع الملامح الرئيسية لمشاريع المياه المقترحة مع تحديد أولوياتها وتقدير للبرنامج الزمني لتنفيذها وزمن الاحتياج لها.

١١- وضع التقارير النهائية للخطة القومية للمياه على أن تشمل تقارير الدراسات الفنية وملاحق مفصلة بالمعلومات المائية.

سادساً:- <u>خطة العمل المقترحة:</u>

من أجل تخطي المشاكل والصعوبات التي تم إيجازها مسبقاً لقطاع المياه، ولكي يتسنى تحقيق أهداف مشروع الخطة المائية، فانه لا بد من اعطاء قطاع المياه في القطر السوري أهمية خاصة وأولوية في الدعم، وكذلك لا بد من اتخاذ اجراءات مناسبة وسريعة من أجل البدء في مشروع الخطة، وتأسيس اللجان التنسيقية الرئيسية الملزمة لكافة الاطراف المعنية بقطاع مصادر المياه واستخداماتها للتعاون الايجابي والبناء، وكذلك اتخاذ الاجراءات التنظيمية المناسبة والضرورية من أجل انجاز هذه الخطة.

ويمكن تجزئة منهاج عمل الخطة القومية للمياه الى مرحلتين رئيسيتين كما يلي:

المرحلة الأولى: مرحلة الاعداد وتشمل تشكيل فريق العمل وتأسيس لجان التنسيق وضباط الارتباط في المحافظات واصدار التعليمات المتعلقة بتعاون كافة الاطراف المعنية وتقييم الاحتياجات الاضافية بالنسبة للكادر الفني في كل من ادارات المحافظات والمركز وكذلك تقييم الاحتياجات الى استشارات خارجية، وفي النهاية وضع موازنة تقديرية لسنوات تنفيذ الخطة. وتشمل هذه الخطة تبادل الزيارات الميدانية بين المركز والمحافظات من اجل التشاور والتنسيق حول احتياجات ومتطلبات العمل وافضل الطرق لتحقيق التعاون فيما بينها.

كما تشمل هذه المرحلة الاعدادية حصر مصادر المعلومات وبرامج جمعها وكذلك كافة تقارير الدراسات السابقة ذات العلاقة بمشروع الخطة والخرائط المتوفرة والمطلوبة وغيرها من المستلزمات.

ويتوقع أن تستمر هذه المرحلة مدة شهرين، على أن يتم توثيق كافة النتائج والمعلومات والقرارات التي يتم التوصل اليها في تقرير اداري يبين مساهمات والتزامات الاطراف المختلفة اضافة الى النشاطات المختلفة الخاصة بهذه المرحلة.

المرحلة الثانية: مرحلة التنفيذ، وتقسم الى جزئين:

١- الجزء الاول: وتشمل النشاطات التالية وتستمر لمدة ستة أشهر على الاقل حسب الجهد المكرس للعمل.

المعلومات المائية:

(أ) جمع كافة المعلومات المتوفرة في مختلف المؤسسات والمحافظات وتنسيقها في ملفات خاصة؛

(ب) تقييم المعلومات المتوفرة من حيث مدى كفايتها وملائمتها لاعداد الدراسات المطلوبة وتنفيذ الخطة المائية؛

(ج) وضع خطة عمل لاستكمال المعلومات الناقصة من خلال تكثيف وتوسيع برامج المعلومات المائية ومحطات الرصد المائي، على ان تشمل هذه الخطة:

- نوع المعلومات المطلوبة،
- كيفية الحصول عليها،
- المسوحات الميدانية المطلوبة لجمعها،
- شبكات الرصد المائي الاضافية وتلك التي يمكن اصلاحها واعادة تشغيلها،
- دورية تكرار جمع المعلومات المائية المتغيرة مع الزمن،
- الكوادر الفنية واجهزة الرصد اللازمة.

(د) تصميم برامج الحاسوب واعداد النماذج الخاصة بجمع وادخال المعلومات المائية؛

الدراسات الفنية:

(هـ) مراجعة الدراسات الفنية المائية وتقييمها لمعرفة مدى استمرار صلاحيتها والاستفادة منها ومن أساليب البحث المتبعة فيها حيثما وجدت مناسبة وكذلك المعلومات الاساسية المعتمدة فيها؛

(و) دراسة امكانية تحديث الدراسات الممكن تحديثها؛

(ز) وضع برامج للدراسات الفنية المطلوب اعدادها ضمن برنامج اعداد الخطة المائية، بما في ذلك احتياجات هذه الدراسات من حيث الزمن والمعلومات الاساسية والكوادر الفنية المطلوبة والمساعدة الاجنبية المطلوبة في هذه الدراسات؛

(ح) اعداد تقرير مبدئي عن تقدم العمل مرفقاً معه ملاحق بكافة المعلومات المتوفرة اضافة الى تفصيل برامج جمع المعلومات الاضافية والدراسات الفنية المطلوبة وكذلك معلومات عن كافة البنود الواردة ضمن خطة عمل هذه المرحلة.

٢- الجزء الثاني:

وتشمل النشاطات التالية ويمكن أن تحتاج الى مدة ٣٨ شهراً:

(أ) تنفيذ برامج جمع المعلومات الاضافية المطلوبة واجراء المسوحات الميدانية المشار اليها في المرحلة الأولى؛

(ب) البدء بإدخال المعلومات المائية في بنك المعلومات في الحاسوب؛

(ج) البدء بإدخال المعلومات المختلفة الاخرى كالزراعية والاقتصادية والصناعية؛

(د) اجراء الدراسات الفنية المطلوبة والمفصلة في المرحلة الاولى، بما في ذلك اعداد الخرائط والمخططات المائية اللازمة؛

(هـ) مراجعة وتقييم التشريعات المائية المعمول بها حاليا واتخاذ التوصيات الضرورية بشأنها؛

(و) اجراء الدراسات الاقتصادية اللازمة لتقييم المشاريع المائية المنبثقة عن الخطة؛

(ز) تقييم النواحي البيئية المتعلقة بهذه المشاريع؛

(ح) اعداد التقرير النهائي للخطة القومية وتبين الاشكال من (٢-٥) تتابع النشاطات المختلفة في مرحلة تنفيذ الخطة؛

ويتطلب تنفيذ هذه المراحل وخاصة المرحلة الثانية قدراً كبيراً من الخبرة والقدرة الفنية في مختلف نواحي مصادر المياه واستعمالاتها.

وتبين الفصول التالية من هذا التقرير تفاصيل خطة العمل المقترحة. ونظراً لاعتماد نتائج الخطة القومية للمياه على مدى صلاحية المعلومات المائية المستخدمة في الدراسة، فقد تم التركيز على برامج جمع ورصد المعلومات المائية المطلوبة لاعداد الخطة، وكذلك ضرورة انشاء قاعدة المعلومات المائية، (بنك المعلومات)، ومن ثم مسح وتقييم مصادر المياه الجوفية والسطحية، وجمع معلومات عن الاستعمالات والاحتياجات المائية، واخيراً وضع الخطط المائية تبعاً لذلك.

سابعاً:- <u>أسلوب تنفيذ الخطة:</u>

ان التخطيط المائي على مستوى القطر يكون ممكنا اذا استطعنا تقديم اجابات مرضية للاسئلة التالية:

- ما هي كمية ونوعية المياه الممكن توفيرها على المدى القريب والمتوسط والبعيد؟

- ما هي الاستعمالات الحالية للمياه في مختلف القطاعات؟ وما هي الاحتياجات المائية المتوقعة لهذه القطاعات على المدى القريب والمتوسط والبعيد؟

- الى أي مدى يمكن لمصادر المياه المتاحة أن تفي بهذه الاحتياجات؟

وسيتبع أسلوب الدراسة لاعداد الخطة القومية للمياه الخطوات الرئيسية التالية:

١- حصر مصادر المياه وتقييمها كماً ونوعاً وتوزيعها الجغرافي ودراسة امكانية وطرق تطويرها واستثمارها.

٢- تحديد الاستعمالات الحالية للمياه والاحتياجات المستقبلية لمختلف القطاعات وفي مختلف الاحواض المائية والمحافظات.

٣- تقسيم البلاد الى وحدات مائية مناسبة اعتماداً على خصائص مصادر المياه الجوفية والسطحية والاستعمالات المائية فيها.

٤- اعتماداً على مصادر المياه المتاحة والاحتياجات المائية في كل وحدة أو حوض أو منطقة تنظيمية، حساب الموازنات المائية لهذه المناطق.

٥- واعتماداً على تفسير نتائج الموازنات المائية، وضع الاستراتيجيات والسياسات المائية شاملة للمشاريع المطلوب تنفيذها وخطة عمل زمنية ومبدئية لتنفيذ هذه المشاريع.

ان منهاج العمل التخطيطي هذا والمعتمد على تحليل وضع الاحتياجات والتزويد المائي ومقارنة هذين العنصرين الرئيسيين يمكن ان يؤدي الى استنتاجات هامة لمواجهة الاحتياجات المائية مثل:

- ضرورة استكشاف وتطوير مصادر مائية جديدة.

- الحاجة الى مشاريع نقل المياه ما بين الاحواض المائية والمحافظات.

- اعادة النظر في نمط التزويد المائي وتخصيص الحصص لقطاعات الشرب والري والصناعة ورسم الاولويات.

- ضبط معدلات الاستهلاك في هذه القطاعات وتبني استراتيجيات خاصة بتقنين، وترشيد الاستهلاك.

- اجراء دراسات الجدوى الاقتصادية والاجتماعية لتقييم البدائل المختلفة لمثل هذه الاستراتيجيات ومدى تأثيراتها الاقتصادية والاجتماعية.

وحيث أن المعلومات المائية المتوفرة حالياً والدراسات الفنية السابقة المتعلقة بموارد المياه واستعمالاتها ستشكل حجر الاساس لاعداد الخطة المائية، فإن مراجعة هذه المعلومات والدراسات وتقييمها هي عملية ضرورية هامة يجب أن تتم في المراحل الاولى للمشروع.

وتهدف هذه المراجعات الى ما يلي:

١- تقييم المعلومات المتوفرة حالياً ودرجة ملاءمتها وكفايتها لتحقيق أهداف الخطة.

٢- تقييم أحتياجات الخطة من المعلومات الاضافية.

٣- تقييم أسس وأساليب الدراسة والبحث المتبعة.

٤- تقييم النتائج والتوصيات لهذه الدراسات لمعرفة مدى الاستفادة منها.

ثامناً:- <u>الأطر والمتطلبات التنظيمية والادارية لتنفيذ الخطة:</u>

لا بد من التذكير بأن اعداد الخطة القومية للمياه والمدة اللازمة لتنفيذها يعتمد بشكل كبير على مدى الدعم الذي يخصص لتحقيق هذا العمل، وخاصة فيما يتعلق بالامكانات المالية والفنية المتوفرة. وفي هذا المجال يلزم توفير ما يلي:

١- تعيين جهاز فني واداري دائم لتنفيذ النشاطات المختلفة في خطة العمل على أن يشمل التخصصات التالية:

- مديراً للمشروع ذو خبرة في مجال التخطيط والادارة لمشاريع المياه.
- خبير مياه جوفية ذو تاهيل أكاديمي وخبرة عملية مناسبين.
- أخصائيين مياه جوفية (واحد لكل حوض مائي) للعمل تحت اشراف خبير المياه الجوفية.

- خبير مياه سطحية ذو تأهيل أكاديمي وخبرة عملية مناسبين.

- أخصائيين مياه سطحية للعمل تحت اشراف الخبير (٢-٣).

- فنيين للمساعدة في جمع وتوثيق المعلومات المائية (اثنين لكل حوض من المياه الجوفية والسطحية). وذلك لتنفيذ برامج جمع المعلومات بإشراف مشترك للمركز والمحافظات.

- خبير مياه ذو خبرة في مشاريع التزويد المائي.

- مهندس زراعي/ري.

- أخصائي وفنيين في أنظمة الحاسوب للعمل في انشاء قاعدة المعلومات (بنك المعلومات المائية).

- خبير اقتصادي بدوام جزئي وخاصة في المراحل الاخيرة من المشروع وذو خبرة في مشاريع المياه.

- مساعد اداري لمدير المشروع.

- ضباط ارتباط في ادارات المحافظات والاحواض المائية المختلفة.

- جهاز مساعد لضباط الارتباط في المحافظات يشمل مختصين في المياه الجوفية والمياه السطحية واستعمالات المياه اضافة الى فنيين لجمع وتنسيق المعلومات.

- سكرتارية، طباعة، سيارات، سواقيين، ومراسل.

٢- تأسيس لجنة تنسيق وطنية عليا من معاوني الوزراء أو المدراء العامين للمؤسسات الحكومية العاملة في قطاع المياه لضمان التعاون التام بين هذه المؤسسات وفريق الخطة القومية للمياه على أن يرأس هذه اللجنة معاون وزير الري.

٣- تأسيس لجنة تنسيق فنية من مدراء المحافظات أو ضباط الارتباط في هذه المحافظات لتدارس احتياجات الخطة من المعلومات والدراسات الفنية، وضمان سير وفيض المعلومات من المحافظات الى الجهاز الفني في المركز. ويرأس هذه اللجنة مدير مشروع الخطة القومية للمياه.

٤- تأمين مكاتب مجهزة بكافة لوازمها المكتبية من أجهزة حاسوب وماكنه تصوير وشائق والات طابعة وغيرها، على أن تتسع هذه المكاتب لعدد يتراوح من ٢٠ الى ٢٥ شخصاً، بما في ذلك الجهاز المختص بإنشاء بنك المعلومات المائية.

٥- تقييم مدى توفر الكوادر الفنية المطلوب في مختلف المؤسسات والمديريات، وتحديد مدى الاحتياجات لخبرات اضافية محلية أو أجنبية. ويمكن انتداب بعض المختصين من ذوي الكفاءة للعمل مع الفريق من مؤسسات أخرى.

٦- تخصيص الموازنة الضرورية لدعم الجهاز الفني العامل في تنفيذ الخطة وتأمين اللوازم الضرورية للعمل بما في ذلك أجهزة الرصد الميدانية وانشاء محطات رصد جديدة حسب الحاجة.

٧- تقوم لجنة التنسيق العليا بإصدار التعليمات الضرورية لكافة المؤسسات المعنية لتزويد فريق العمل بكافة ما يتوفر لديهم من المعلومات المائية حسب الطلب.

٨- خلق حوافز مادية ومعنوية لاعضاء الفريق.

٩- وضع برنامج لتدريب وتأهيل الجهاز الفني للذين شاملاً دورات تدريبية متخصصة في الداخل والخارج، ودراسة مناهج هيدرولوجية خاصة بالتعاون مع الجامعات في قطر.

وسوف يشمل مشروع اعداد الخطة القومية للمياه النشاطات الرئيسية التالية:

- تحديد الاهداف
- تقييم المتطلبات والاحتياجات المائية.
- تقييم المصادر المائية المتاحة والممكنة.
- اتخاذ السياسات والاستراتيجيات المناسبة.
- تحديد المعايير لاختيار المشاريع المائية المقترحة.
- تأسيس الاطر التنظيمية والادارية والفنية المناسبة لوضع الخطط المائية التفصيلية ومتابعة تنفيذها وادارتها بما يتفق والسياسات والاستراتيجيات المقررة.

تاسعاً:- تفاصيل خطة العمل في مرحلة التنفيذ:

٩-١ انشاء قاعدة المعلومات المائية:

(أ) جمع وتوثيق المعلومات المتوفرة حالياً عن مصادر المياه المختلفة واستخداماتها لمختلف الاغراض؛

(ب) تقييم احتياجات بنك المعلومات من أجهزة وأنظمة تشغيل وكوادر فنية لإنشاء قاعدة المعلومات المائية؛

(ج) تحديد مسار سير المعلومات من مصادرها المختلفة لغاية ادخالها في الحاسوب؛

(د) تدقيق وتقييم المعلومات الواردة؛

(هـ) تقييم وتحديث شبكة الرصد المائي الحالية وعمل الصيانة اللازمة والدورية لضمان استمرار تشغيلها؛

(و) تكثيف شبكة الرصد المائي واستحداث محطات جديدة؛

(ز) وضع برامج مناسبة ومدروسة لجمع المعلومات من حيث نوعيتها ودورية قياساتها من أجل تحقيق الاهداف المنشودة من هذه المعلومات.

وتبين الاشكال (٣ - ٥) تتابع النشاطات المختلفة لبرامج جمع المعلومات:

ألف:- ففي مجال المياه الجوفية، يجب توفر عدد من آبار المراقبة لمناسيب المياه الجوفية في كل طبقة مائية وكل حوض مائي جوفي. على أن يتلاءم التوزيع الجغرافي لهذه الآبار مع اتجاه حركة المياه الجوفية ومناطق التغذية والصرف الطبيعي وكذلك مناطق الضخ الرئيسية. ويجب أن يشمل برنامج جمع معلومات المياه الجوفية ما يلي:

١- بالنسبة للمعلومات الثابتة والتي لا تعتمد على الزمن مثل تفاصيل الآبار والمعلومات الجيولوجية عنها فيمكن جمع هذه المعلومات مرة واحدة من أصحاب الآبار وشركات الحفر التي نفذت العمل والمؤسسات الحكومية الاخرى. ويجب توحيد أسس جمع المعلومات حتى يسهل ادخالها في الحاسوب وذلك بإستخدام نموذج خاص (شكل رقم ٦)، كما يجب عمل ملفات خاصة بآبار كل حوض مائي.

٢- أما بالنسبة للمعلومات المائية المتغيرة مع الزمن مثل مناسيب المياه الجوفية، ونوعية المياه فيها وكميات الضخ فيجب متابعة قياساتها حسب برنامج دوري مدروس بدقة يتفق مع الهدف من الحصول على هذه المعلومات، فعلى سبيل المثال:

- لدراسة تأثير استعمالات المياه الجوفية للزراعة يجب قياس البارامترات الثلاثة الواردة أعلاه قبل بداية موسم الري وفي نهايته.

- ولدراسة تأثير التغذية الجوفية فانه يجب دراسة سجل مناسيب المياه لعدد من السنوات السابقة وتحديد أفضل فترتين للقياسات حيث يبدأ وينتهي تأثير التغذية المائية.

أضف الى ذلك فإن مراجعة السجلات المتوفرة عن مناسيب المياه الجوفية ونوعيتها خلال السنوات السابقة تعطي فكرة جيدة عن معدلات التغير في هذه البارامترات والاتجاهات الرئيسية لهذا التغيير. وهذا بدوره يساعد في تحديد دورية وفترات القياسات المطلوبة.

كما أنه من المفيد جداً وجود عدد من المسجلات الدائمة الاوتوماتيكية لمناسيب المياه الجوفية وخاصة حيث توجد تغيرات يومية وفصلية كبيرة نسبياً. واضافة الى هذه السجلات، فانه لا بد من اختيار عدد من الآبار العامة والخاصة من أجل المراقبة الدورية اليدوية.

ويجب اختيار عدد ومواقع آبار المراقبة بحيث تعطي توزيعاً جغرافياً وتغطية كافية لأحواض المياه الجوفية. وفي حالة وجود أكثر من طبقة مائية في حوض واحد، فإنه يجب أن يكون هناك شبكة رصد مائي مستقلة لكل طبقة على حدة، على أن تكون آبار المراقبة لكل طبقة مخترقة لهذه الطبقة فقط. وفي حالة عدم توفر آبار خاصة تفي بهذا الغرض فإنه لا بد من حفر آبار مراقبة جديدة خاصة بكل طبقة مائية. ويمكن لأسباب اقتصادية حفر هذه الآبار بأقطار صغيرة (٤ ـ ٦ بوصة)، وتغليفها بأنابيب غلافية بلاستيكية بقطر (٣ ـ ٤ بوصة).

باء:ـ وفي مجال رصد المياه السطحية فإنه يلزم توفر محطات قياس لكل من: الينابيع والأودية والانهار الرئيسية والامطار والتبخر. ولا بد في هذا المجال من الاستفادة الكاملة من أية محطات رصد تابعة للمؤسسات الحكومية الاخرى.

وبالنسبة للينابيع فيجب تصنيفها حسب معدل ونمط الجريان المائي منها، وأهميتها من حيث الاستعمال، الى مجموعات حسب دورية القياس المطلوب عليها. فبعض الينابيع الصغيرة يمكن أن تقاس مرة واحدة أو مرتين في السنة عند أعلى وأدنى تصريف لها. والبعض الآخر يمكن ان يحتاج الى قياسات شهرية.

جيم:ـ أما الانهار الدائمة الجريان فيجب تزويدها بمحطات قياس مزودة بمسجلات أوتوماتيكية لمناسيب المياه فيها. ويختلف عدد المواقع حسب الظروف الهيدرولوجية، كما يلزم انشاء محطة قياس في الحالات التالية على سبيل المثال لا الحصر:

- عند نقطة التجمع الرئيسي للنهر أو الرافد.

- بعد الالتقاء بأي رافد رئيسي الا اذا كان هناك محطة قياس على هذا الرافد.

- على كل قناة تحويل للمياه للاستعمالات المختلفة.

- بعد خروج النهر أو الرافد من بحيرة طبيعية أو بحيرة سد، وكذلك عن دخوله اليها.

- بعد خروج النهر من منطقة استغلال مباشر من مياه النهر في مناطق مشاريع الري الرئيسية.

دال:- وبالنسبة للاودية الشتوية التي تفيض بمياه الفيضانات خلال فصل الشتاء وبعد فترة ذوبان الثلوج، مثل الاودية في المناطق الصحراوية على سبيل المثال، فيمكن اختيار بعض الاودية الرئيسية وخاصة تلك القادمة من مناطق عالية الامطار نسبياً، وتركيب منشآت بسيطة لقياس منسوب مياه الوادي عند أعلى فيضان، واذا ما وجد جهاز تسجيل أوتوماتيكي على أحد أو عدد بسيط من الاودية الرئيسية فانه يمكن انطلاقاً من المعلومات التفصيلية لأحد الوديان الرئيسية استنباط مياه الفيضانات للاودية الاخرى، وذلك نظراً لتشابه الظروف الطوبوغرافية والمناخية في هذه المناطق. ويمكن انشاء حوض هيدرولوجي اختباري في كل حوض مجهز بكافة الاجهزة اللازمة وذلك لتوفير معلومات يمكن تعميمها على باقي أودية الحوض. ومن الجدير بالذكر ان كافة محطات رصد المياه السطحية خاصة بحاجة الى أعمال صيانة دورية ومستمرة، كما تحتاج زيارات ميدانية بعد كل فيضان لمعالجة أية آثار قد يخلفها الفيضان وكذلك القيام ببعض الاعمال المساحية لمستوى الفيضان من اجل حساب التصريف الاعلى خلال فترة الفيضان وكذلك في عملية معايرة منحنى التصريف لمحطة القياس.

هاء:- وبالنسبة لمعلومات الامطار، فانه بناء على المعلومات والخرائط المتوفرة حالياً يمكن تقييم مناطق وحجم النقص في شبكة الرصد الحالية، وعليه العمل على توسيعها وتكثيفها لتغطية كافة اتحاد القطر تغطية مناسبة، وخاصة حيث يكون معدل التغير المناخي والطوبوغرافي كبيراً.

وحيث أن غزارة الامطار وليس كميتها فقط ضرورية، فإنه لا بد من إنشاء محطات قياس أوتوماتيكية لخدمة عدة محطات قياس يومية ويدوية حولها ضمن منطقة مناخية متشابهة.

وفي المناطق الصحراوية حيث الظروف المناخية والطوبوغرافية متشابهه الى حد كبير، وحيث العواصف المطرية محدودة الزمن والمساحة، فإنه يكتفي بنشر عدد كبير نسبياً من الخزانات أو الحاويات المدفونة في الارض لتجميع كافة الهطول السنوي حيث يتم زيارة مثل هذه المحطات مرة أو مرتين سنوياً. وهذه الاجهزة غير مكلفة ويمكن تصنيعها محلياً بكلفة زهيدة. كما أنها لا تحتاج الى متابعة وصيانة الا مرة واحدة في السنة. وهي في نفس الوقت تغطي تغطية جيدة لمناطق الصحراء الشاسعة.

٩-٢: مسح وتقييم مصادر المياه السطحية:

٩-٢-١: مقدمة:

من يدير موارد المياه السطحية يحتاج الى نوعين من المعلومات الهيدرولوجية بشكل مبدئي:

الاولى: معلومات أساسية تساعده في اتخاذ قرارات أساسية للمدى البعيد كأن يقرر بناء سد ما أو عدم بناءه على سبيل المثال. وأهم هذه المعلومات تتعلق بحجم المياه السطحية الممكن ان تتوفر في كل حوض مائي. ولذلك فإن تقييم المياه السطحية الممكن استثمارها يجب ان تشكل الخطوة الاولى على طريق اعداد الخطة القومية للمياه.

الثانية: معلومات تساعده على ادارة مصادر المياه المتاحة كإدارة خزان مائي في ضوء توقعات محددة لاحتياجات المياه.

والبند الاول فقط هو ما يعني مشروع الخطة المائية في هذه المرحلة. ويلزم لتقدير مصادر المياه السطحية توفير وتحليل معلومات أساسية طوبوغرافية ومناخية وهيدرولوجية يتم على اساسها تقسيم القطر الى مناطق او وحدات ذات خواص مناخية متشابهه، وأهم هذه المعلومات المناخية ما يلي:

(أ) درجات الحرارة وتوزيعها الفصلي مثل معدل درجات الحرارة في كل من فصل الصيف والشتاء؛

(ب) الأمطار وتوزيعها الزمني والجغرافي داخل القطر. وبناء على هذه المعلومات تحدد بداية ونهاية السنة المائية في القطر والتي ستعزي اليها كافة المعلومات المائية بإعطائها رقمين مثل ٨٦/١٩٨٥ والتي تعني السنة المائية المبتداه من تشرين أول ١٩٨٥ وحتى أيلول ١٩٨٦ على سبيل المثال.

وتشكل سجلات محطات الرصد المنشأة على الاودية والانهار المصدر الرئيسي للمعلومات عن حجوم الجريان السطحي في هذه الاودية والانهار بشقيه الجريان الشتوي والجريان الدائم، وكذلك التوزيع الزمني لها. وفي حالة توفر مثل هذه المعلومات فإنها تعتبر الاكثر دقة لعملية التقييم. ولذلك يجب معالجتها بالطرق الاحصائية والاحتمالية للحصول على أقصى قدر من المعلومات والاستنتاجات منها.

أما في حالة عدم توفر مثل هذه المعلومات في أحد الاحواض المائية فانه لا بد من اتباع طرق غير مباشرة لتقدير كمية الجريان السطحي المتوفر وذلك اعتماداً على خواص الحوض الطوبوغرافية والمناخية، ومع اختلاف هذه الخواص من حوض الى آخر، فإنه يجب اعتماد طرق مختلفة تتناسب مع هذه الخصائص والظروف. ومن أجل ذلك فإنه لا بد من تقسيم كافة الاحواض الى مجموعات متشابهة يمكن استخدام نفس الطريقة في كل مجموعة. ويكون التقسيم على الاسس التالية:

- توفر سجلات وقياسات حقيقية.
- وقوعها ضمن مناطق مناخية متشابهة.

٩-٢-٢: <u>الامطار</u>

- تحليل معلومات الامطار في المحطات.

- يتم جمع معلومات الامطار عن كافة المحطات من مصدرين: النشرات الرسمية الصادرة عن دائرة الارصاد الجوية وأية مؤسسات معنية أخرى، وكذلك معلومات الامطار المتوفرة في ملفات هذه المؤسسات والتي لم يتم اصدارها في نشرات فنية. ويجب ان تشمل هذه المعلومات كميات الامطار اليومية والشهرية والمجاميع السنوية اضافة الى معلومات عن غزارة المطر.

- ومن ثم تقييم هذه المعلومات لمعرفة درجة دقتها وثباتها.

- ثم معالجتها بالطرق الاحصائية لمعرفة احتمالات التكرار والمتوسطات الحسابية وعدد الايام الماطرة.

- ويجب كذلك دراسة التوزيع الجغرافي لهذه المحطات وكثافة التوزيع لكل كيلو متر مربع ومقارنتها بالمقاييس العالمية لمعرفة مدى ملائمة التوزيع وكثافة التوزيع لعملية تقييم الامطار.

- وكذلك لا بد من توثيق المعلومات الكاملة عن محطات رصد الامطار ومدة تشغيلها في كل حوض من الاحواض.

وبعد اكتمال المعلومات يتم رسم الخرائط الكونتورية للأمطار في السنوات المتوسطة والجافة والرطبة لبيان التوزيع الجغرافي لها.

- دراسة التوزيع الشهري للامطار في محطات محددة في كل حوض من الاحواض.

- دراسة اتجاه التغيرات لبيان الامطار السنوية على المدى البعيد.

- حساب كميات الامطار فوق مساحة كل حوض من الاحواض.

- احتمالية التكرار للامطار السنوية فوق مساحة كل حوض وفوق القطر.

٩-٣-٣ <u>الجريان السطحي</u>

(أ) تقييم واستكمال معلومات الجريان السطحي:

- تحليل وتقييم كامل سجلات الجريان السطحي المسجلة على محطات الرصد.

- الحصول على تفاصيل هذه المحطات منذ انشائها.

- تحليل المعلومات ومعالجتها احصائياً للوصول الى المعدلات اليومية والشهرية والمجاميع السنوية.

- ايجاد العلاقة بين الامطار والجريان السطحي في مختلف الاحواض للمساعدة في عملية تقييم هذه المصادر على مستوى القطر.

- وفي كثير من الحالات لا تمثل القياسات على محطات جريان الاودية والانهار الوضع الطبيعي وذلك لاسباب التخزين وراء سدود وتحويل المياه لاغراض الري وسحبها للاغراض المنزلية. وفي هذه الحالات يجب اجراء التصحيحات اللازمة على القياسات حسب هذه الاستهلاكات.

(ب) تقدير الجريان الدائم للأودية والانهار: حيث ان جريان الاودية والانهار يتألف من جزئين: الجريان السطحي الشتوي والجريان الدائم المعتمد على الينابيع فانه من الضروري جداً تقييم كل جزء من هذين الجزئين. وأسهل طريقة لتحديد الجريان الدائم هي بواسطة مد منحنى التصريف أثناء فترة الجفاف لطول السنة، كما يمكن تقدير الجريان الدائم برسم منحنى فترات جريان النهر أو الوادي.

(ج) تقدير الجريان السطحي (الفياضانات)، ويمثل هذا الجزء من الجريان المياه الجارية نتيجة مباشرة لسقوط الامطار. ويمكن تقدير هذا الجزء بعدة طرق منها:

- من منحنى التصريف بعد طرح الجريان الدائم من الجريان الكلي ذلك في حالة وجود سجلات وقياسات،

- بإنشاء علاقة احصائية بين كمية المطر السنوي وكمية الجريان السطحي اعتماداً على السجلات السابقة،

- بإستخدام طرق غير مباشرة اخرى معتمدة على الخواص المناخية والفسيوجرافية للحوض في حالة عدم وجود قياسات،

(د) تقدير الجريان السطحي الكلي: وهو عبارة عن مجموع الجريان السطحي (الفياضانات والجريان الدائم).

٩-٢-٤ <u>التبخر والنتح</u>:

- يتم جمع المعلومات المناخية التالية من نشرات الارصاد وأية مؤسسات معنية أخرى مثل وزارة الزراعة ووزارة الري ولكافة محطات الرصد في القطر منذ انشائها، والمعلومات المطلوبة هي:

  * المعدلات الشهرية للامطار،
  * غطاء الغيوم،
  * سرعة الريح،

* الضغط الجوي،
* درجة الحرارة، على التبخر الحقيقي المقاس بإستعمال الحوض وكذلك بإستعمال طريقة بيتشي (Piche)،
* كما يتم جمع معلومات كاملة عن محطات الرصد وتاريخها.

- يتم حساب معدلات التبخر الشهرية والمجاميع السنوية من الطريقتين المذكورتين أعلاه اضافة الى حسابها عن طريق معادلة بنمان (Pinman).

- يتم رسم الخرائط الكتورية التي تمثل التوزيع الجغرافي للتبخر ومن ثم يتم حساب كمية التبخر من كل حوض.

٩-٢-٦ <u>الرواسب المحمولة والمنقولة مع مياه الانهار والاودية:</u>

- لا شك بأن هذه الرواسب وتاثيرها على تصميم المشاريع والتخطيط لاستثمار المياه السطحية هي مسالة هامة ولا بد من أخذها بعين الاعتبار، اضافة الى آثارها البيئية من حيث انجراف التربة المتسارع نتيجية لنشاطات الانسان المختلفة. وكذلك يجب مراجعة وتقييم وتحليل المعلومات المتوفرة على حمولات الاودية والانهار من هذه الرواسب.

- تعتمد حمولات الانهار والاودية من الرواسب على كمية الجريان المائي فيها اضافة الى تركيز هذه الرواسب في مياه الجريان السطحي. وفي حالة توفر مثل هذه المعلومات فإنه يمكن تقدير الحمولات الشهرية والسنوية لهذه اللاودية والانهار من الرواسب عند أي موقع محتمل انشاء صد فيه.

- أما في الاحواض التي لا تتوفر فيها مثل هذه المعلومات فإنه يمكن تقدير الرواسب بالمقارنة مع أحواض اخرى مجاورة تتشابه معاً بالخواص الطوبوغرافية والفسيوجرافية والمناخية وكذلك اعتماد اعلى على قياسات الرواسب في السدود الموجودة حالياً.

٩-٢-٦ السدود:

في ضوء التذبذب الفصلي للجريان السطحي في الاودية والانهار، فانه من الضروري إنشاء السدود التخزينية للاستفادة من الجريان الشتوي لهذه الاودية والانهار سواء للري، أو لتغذية المياه الجوفية أو لتوليد الطاقة أو غيرها.

- يجب حصر طاقة هذه المشاريع وجمع معلومات وافية عنها من حيث:

  * تاريخ انشائها وطاقتها التخزينية،
  * مصدر المياه المعتمد عليه،
  * كمية المياه الممكن ان تتاح منها سنويا،
  * الاستعمالات القائمة عليها،
  * حجم الترسبات الحالية في خزاناتها،
  * اضافة الى المعلومات التشغيلية عنها وأعمال الصيانة الضرورية لها.

- واعتماداً على تقييم مصادر المياه السطحية واستعمالاتها الحالية في مختلف الاحواض، فانه يمكن وضع خطة قومية شاملة لكافة السدود والمنشآت الممكنة على كافة الاودية والانهار والفوائد المتوخاه منها اضافة الى ترتيب أولوياتها مع تقدير كمية المياه الممكن ان تتوفر من كل من هذه المشاريع والدراسات الفنية المطلوب انجازها من اجل الوصول الى تحقيق هذه المشاريع.

٩-٢-٧ نوعية المياه السطحية:

يجب مراجعة وتقييم كافة المعلومات الاساسية المتوفرة في السجلات وتقارير الدراسات السابقة عن نوعية المياه السطحية ومن ثم وضع برنامج لاستكمال مثل هذه المعلومات عن كافة مصادر المياه السطحية وذلك عن طريق قياسات ميدانية وأخذ عينات للتحليل في المختبرات. ويجب النظر الى نوعية المياه من حيث صلاحياتها للاغراض المعنية على كل مصدر مائي. كما يجب دراسة مدى تلوث هذه المصادر وتدهور نوعيتها وتأثير هذا التلوث على الاستعمالات القائمة والمستقبلية. ومن ثم تحديد الاتجاه العام للتغير في نوعية المياه ومعرفة أفضل الطرق للتقليل من الآثار السلبية المحتملة.

٩-٣ مسح وتقييم مصادر المياه الجوفية:

٩-٣-١ مقدمـــــة:

تشكل عملية جمع المعلومات المتوفرة حاليا وتنسيقها وتوثيقها بشكل مناسب ومن ثم تقييمها وتحليلها الخطوة الاولى في عملية تقييم مصادر المياه. ولذلك فإنه لا بد في بداية مرحلة تنفيذ الخطة من القيام بحملة واسعة على مستوى القطر لجمع كافة المعلومات المتوفرة عن مصادر المياه الجوفية وذلك من خلال الملفات والتقارير السابقة الموجودة في مختلف المؤسسات الحكومية والخاصة المعنية بقطاع المياه. ومن ثم تجهيز جداول بالمعلومات المطلوبة لاعداد الخرائط الموضوعية التفصيلية لكل طبقة مائية وحوض مائي. وهذه المعلومات هي:

(أ) معلومات عن الابار: الرقم، والموقع (أحداثيات وارتفاع)، والحوض، وعمق البئر وانتاجية البئر.

(ب) معلومات هيدروجولوجية أخرى: الطبقات المائية وسماكتها، واعماقها، ومنسوب المياه فيها، وملوحة المياه، والقدرة النوعية للآبار، ومعاملات النفاذية والتوصيلية ومعامل التخزين للطبقة المائية.

ومن ثم، يتم تجهيز خارطة الاساس لكل حوض ولكل طبقة مائية موقع عليها الابار حسب الاحداثيات، وبعض خطوط الكنتور الطوبوغرافية، والمجاري الرئيسية للانهار والاودية، وحدود الحوض المائي ومناطق تكشف كل طبقة مائية.

وباستخدام خارطة الاساس والمعلومات الواردة أعلاه يتم تحضير الخرائط الهيدروجيولوجية الموضوعية.

ومن المتوقع أن تكون المعلومات المتوفرة حالياً غير كافية لرسم الخواص الرئيسية للمياه الجوفية في مختلف الطبقات بشكل دقيق. الا ان هذه الخرائط ستساعد على عملية تقييم مبدئي لمصادر المياه، كما انها ستعطي مؤشرات دقيقة عن نوع وكمية وأماكن المعلومات المطلوب جمعها واستكمالها من أجل عملية التقييم النهائي لمصادر المياه الجوفية. وفيما يلي العناصر الاساسية اللازمة للتقييم:

١- تحديد ووصف الطبقات المائية الحاملة وخصائص أنظمة جريان المياه الجوفية فيها.

٣- تقييم نوعية المياه في كل طبقة مائية وصلاحيتها لمختلف الاستعمالات، وكذلك مدى تاثير هذه المياه بعمليات التطوير والاستثمار.

٣- دراسة تغذية وحركة وصرف المياه الجوفية في مختلف الاحواض والطبقات.

٤- تقييم الاستخراج الحالي من مختلف الاحواض والطبقات المائية وذلك منذ بداية عملية الاستثمار وحتى الآن مع تحديد مواسم وكميات الضخ لمختلف الاستعمالات.

٥- تقييم الموازنة المائية لكل حوض أو طبقة مائية كما هي في وضعها الحالي آخذين بالاعتبار كافة عناصر الموازنة الطبيعية والناجمة عن نشاطات الانسان المختلفة. وبناء عليه يتم تحديد الوضع الحالي لكل طبقة أو حوض من حيث وجود عجز أو وفر مائي.

٦- واستناداً على هذا التقييم وآخذين بالاعتبار الاحتياجات المستقبلية يتم تقييم امكانية التوسع في استغلال المصادر المستغلة حالياً، أو تطوير مصادر مائية جديدة.

٩-٣-٣ موازنات المياه الجوفية في الاحواض المائية:

يتم تحديد أحواض المياه الجوفية (Groundwater Basins) وانظمة الجريان فيها (Groundwater Flow System)، على أساس الخرائط الكنتورية لمناسيب المياه التي يتم اعدادها لكل طبقة مائية أو حوض مائي. وتشكل خطوط توزيع المياه المستنبطة من هذه الخرائط حدوداً للانظمة المائية. ويمكن أن تشكل هذه الاحواض المائية أساساً لاعداد الموازنات المائية. ففي كل منطقة موازنة مائية يجب أن يتساوى التصريف مع التغذية في الوضع الطبيعي قبل عمليات الاستثمار. أما بعد عملية الاستثمار فيجب ادخال عوامل أو بارامترات أخرى مثل الضخ والعائد من الفضلات السائلة الزراعية والصناعية والتغير في مخزون الطبقة أو الحوض المائي في معادلة الموازنة المائية.

٩-٣-٣ تصريف المياه الجوفية:

وحيث أنه من الاسهل قياس تصاريف المياه الجوفية بالنسبة لقياس التغذية في الكثير من المناطق، فيمكن استعمال التصريف كاساس ومفتاح لتقدير الموازنة المائية في حوض ما. ويشمل تصريف المياه الجوفية ما يلي:

١- التصريف الطبيعي وهو نوعين:

- ينابيع تقاس وهي الاهم،
- ينابيع وتسرب يصعب قياسها،
- التبخر والنتح من المياه الجوفية،
- الجريان تحت السطحي أو انتقال المياه الجوفية من حوض الى آخر ومن طبقة الى أخرى.

وفي بعض الحالات يكون التصريف عن طريق الينابيع هو الاهم ويشكل التصريف الرئيسي. وفي هذه الحالة يعتبر تصريف الينابيع الحد الادنى لتغذية المياه الجوفية، وذلك بعد اعتبار الاستعمالات المباشرة والغير مباشرة على مياه الينابيع.

والمطلوب هنا حساب التصريف الشهري والسنوي لكافة الينابيع التابعة لطبقة ما أو حوض ما.

٢- الضخ من الآبار:

ويمكن النظر الى هذا الموضوع على انه يتكون من جزئين متباينين ويؤثران بطرق مختلفة على معادلة موازنة المياه الجوفية:

أ- الضخ من الآبار القريبة من الينابيع نسبياً والذي يؤثر تاثيراً مباشراً على تصريف الينابيع ويشكل جزاءً من تصريفها.

ب - الضخ من الابار الذي لا يؤثر على تصريف الينابيع على المدى المتوسط والبعيد.

وفي عمل الموازنة الجوفية يجب طرح قيمة البند "أ" من تصريف الينابيع الطبيعي قبل بدء الاستثمار بالضخ. أما قيمة البند "ب" فيمكن اضافته الى تصريف الينابيع ليشكل مجموع مصادر المياه الجوفية المتاحة. ويتم حساب كميات الضخ من خلال المسوحات الميدانية.

أما التبخر والنتح من المياه الجوفية فيمكن تقديره من مساحة المنطقة التي تتواجد فيها المياه الجوفية على أعماق ضحلة. وحيث أن هذا الامر يعتمد على النفاذية في الاتجاه الرأسي والخاصة الشعرية للطبقات السطحية التي تتبخر منها المياه، فان العمق المحدد يعتمد على نوع وخواص هذه المواد السطحية.

وبالنسبة لانتقال المياه الجوفية من طبقة الى أخرى في نفس الحوض أو من حوض الى آخر في نفس الطبقة المائية فإنه يمكن تقديره او حسابه بعدة طرق:

أ- من الدراسات السابقة مع الاخذ بعين الاعتبار التعديلات والتغيرات التي طرأت في الحوض بناء على ما استجد من معلومات؛

ب - بإستخدام الخرائط الكنتورية لمناسيب المياه والخصائص الهيدروليكية للطبقات المائية وبإستخدام قانون دارسي.

٩-٣-٤ <u>تغذية المياه الجوفية:</u>

يمكن تقدير التغذية الطبيعية للمياه الجوفية لطبقة مائية أو حوض مائي بعدة طرق:

أ- في حالة معرفة وامكانيات قياس وتقدير كافة عناصر الصرف الطبيعي للمياه الجوفية فإن التغذية تعادل مجموع الصرف، مضافاً اليه أو مطروحاً منه التغير في المخزون الجوفي. ولا بد في هذه الحالة الاخذ بالاعتبار السحب المباشر والغير مباشر من الينابيع والآبار؛ مع الاخذ بعين الاعتبار التصريف تحت السطحي للمياه الجوفية الى طبقات وأحواض مجاورة؛

ب - من معلومات الامطار ومعدلات الرشح من مختلف الاسطح المنتشرة في مناطق التغذية. ويمكن حساب معدلات الرشح هذه بعدة طرق مباشرة أو غير مباشرة، أو افتراضها بناء على دراسات في مناطق اخرى متشابهة؛

ج - بحساب معدل جريان المياه الجوفية عبر مقطعين متباعدين نسبياً وحساب الفرق بين المعدلين الذي يشكل الزيادة (تغذية) أو النقص (ضخ) في معدل الجريان عبر هذه المنطقة. وتتم الحسابات اعتماداً على الخرائط الكنتورية لمناسيب المياه الجوفية ومعرفة الخواص الهيدروليكية للطبقات الحاملة للمياه.

د ـ عن طريق انشاء النماذج الرياضية المحاكية وفي حالة معرفة باقي عناصر الموازنة المائية.

وتعزى تغذية المياه الجوفية الى عدة مصادر كما يلي:

(١) تغذية طبيعية

- مباشرة من مياه الامطار،
- غير مباشرة من السيول والانهار وبحيرات السدود،

(٢) غير طبيعية

- العائد من مياه الري ويمكن تقديره.
- العائد من المياه العادمة المدنية والصناعية ويمكن تقديره أيضاً.
- التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية
- فقدان من السدود ويمكن حسابه.
- من نشر الفيضانات ويمكن حسابه.

(٣) الانتقال التحت سطحي من طبقة مائية الى اخرى في نفس الحوض او من حوض الى آخر في نفس الطبقة. ويمكن حساب هذا الجزء بالطرق الهيدروليكية أو تقديره من معادلة الموازنة المائية.

ويمكن كتابة معادلة الموازنة المائية كما يلي:

التغذية + الوارد + التغير في المخزون الجوفي = مجموع التصريف + الصادر.

وقد تم فيما سبق تعريف عناصر التغذية والصرف. أما الوارد والصادر فالمقصود بهما الانتقال تحت السطحي للمياه الجوفية بين الطبقات والاحواض المتجاورة.

٩ـ٣ـ٥ <u>تقدير مصادر المياه الجوفية:</u>

يمكن تقرير مصادر المياه الجوفية على أساسين: التغذية السنوية والمخزون.

(أ) على أساس التغذية السنوية:

بعد عمل الموازنات المائية فإن الجريان الكلي للمياه الجوفية في حوض ما يساوي = التغذية + التغير في المخزون. ومن هذا يمكن حساب التغذية الكلية السنوية والتصريف الكلي من الحوض.

ونظراً للعلاقة الوثيقة بين المياه الجوفية وتصريف الينابيع التي تشكل الجريان الدائم لبعض الاودية والانهار، فانه يجب اعتبار هذين العنصرين كتابعين لنظام مائد واحد تحاشياً لتكرار الحسابات. ولذلك فإن كمية المياه الجوفية المتاحة عن طريق الابار تساوي التغذية الكلية للمياه الجوفية مطروحاً منها تصريف الينابيع الحالي، أو الحد الادنى المطلوب لتصريف الينابيع بناء على الاستعمالات وحقوق المياه القائمة عليها، أضف الى ذلك أن هناك في الكثير من الاحيان محددات فنية هيدروجيولوجية وسياسية وقانونية واقتصادية قد تتحكم في كمية المياه الجوفية المتاحة.

(ب) على أساس المياه الجوفية:

من المعروف ان المخزون الكلي للمياه الجوفية في الكثير من الطبقات المائية أكبر بكثير من معدل التغذية السنوية. بل قد يكون هناك طبقات مائية جوفية لم تعد تتلقى أية تغذية مائية منذ آلاف السنوات إلا ان مخزوناً ضخما من المياه الجوفية يمكن استغلاله منها لفترة طويلة كمصدر رئيسي، أو كمصدر لدعم أحد المصادر المائية المتجددة المستغلة حالياً. وعلى أية حال، فانه يلزم لاستثمار هذا المخزون الجوفي معرفة وتقرير كامل المخزون الجوفي، ثم معرفة الكمية الممكن استثمارها على المدى البعيد ضمن المعايير الفنية الهيدروجيولوجية والاقتصادية أو السياسية وكذلك معرفة المحددات لاستثمار مثل هذه الموارد الغير متجددة.

٩-٣-٦ <u>المحددات على استثمار المياه الجوفية:</u>

فيما يلي أهم هذه المحددات:

١- النقص في مفهومنا لطبيعة المياه الجوفية وخصائصها وطريقة تجاوبها لتدخلنا في نمط جريانها الطبيعي والاثار الممكن أن تترتب على هذا التدخل على مستوى الحوض والتي أهمها:

- التاثير على تصريف الينابيع،
- هبوط مناسيب المياه الجوفية،
- تدهور نوعية المياه الجوفية وخاصة زيادة ملوحتها وتلوثها بالفضلات الكيميائية والعضوية الضارة.

ويرجع هذا النقص في فهمنا لمصادر المياه الجوفية غالباً الى نقص في المعلومات الاساسية والدراسات الفنية.

٢- محدودية التغذية السنوية للمياه الجوفية وبالتالي محدودية معدل الاستثمار وخاصة في حالة محدودية المخزون الجوفي لمثل هذه الطبقات المائية.

٣- العمق الكبير الى بعض الطبقات المائية.

٤- العمق الكبير لمنسوب الضخ في بعض الطبقات المائية والذي يمكن ان ينتج عن عمق منسوب المياه الثابت وكذلك في الهبوط الكبير في منسوب المياه أثناء عملية الضخ.

٥- نوعية المياه الجوفية وخاصة ملوحتها، التي تشكل محدداً رئيسياً لاستعمالاتها لأغراض الشرب أو الري أو الصناعة، وخاصة في الاحواض الصحراوية والطبقات المائية العميقة التي تبعد كثيراً عن مناطق التغذية.

٦- وهناك محددات من نوع آخر مثل عدم توافق توزيع مصادر المياه الجوفية مع التوزيع الجغرافي لمناطق الاحتياجات. الامر الذي قد يستدعي مشاريع نقل ذات كلفة عالية لهذه المياه.

٧- تغير مكونات وعناصر الموازنة المائية الجوفية بسبب المشاريع المدنية والزراعية والصناعية، الامر الذي يؤثر على المياه الجوفية من حيث الكم اضافة الى التاثير على نوعيتها.

٩-٣-٧ مصادر المياه الجوفية المستقبلية:

إن لمشاريع التطوير والاستثمار الحالية والمقترحة تاثيرات مختلفة على عناصر تغذية وحركة وصرف المياه الجوفية. لذلك فإن التقييمات الحالية لمصادر المياه الجوفية قد تصبح غير ممثلة للواقع في المستقبل. وهذا يستدعي رصد عمليات الاستثمار والتطوير وآثارها على عناصر المياه الجوفية المختلفة كماً ونوعاً. وقد تصل الى درجة خروج مصدر ما عن نطاق الاستعمال نظراً لنضوب المياه فيه أو تدهور نوعية مياهه الى ان يصبح غير صالح للاستعمال .

اضافة الى ذلك فإنه لا بد من حصر وتقييم مصادر المياه الجوفية الغير مستغلة حالية ووضع الخطط اللازمة لاستكشافها وتقييمها وتطويرها.

٩-٤ التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتأثيرها على استهلاك واحتياجات المياه

تؤثر الاتجاهات العامة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية عن تقدير الاستعمالات والاحتياجات المائية في مختلف قطاعات التنمية. ولذلك يجب دراسة خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية على مستوى القطر وكذلك على مستوى المحافظات وذلك في قطاعات التطوير السكاني والتطوير الزراعي والصناعي والسياحي وغيرها، مع التركيز على أهم النواحي التنموية لأهم المشاريع والخطط.

ويحتاج ذلك الى جمع قاعدة معلومات خاصة لكل قطاع وعمل توقعات للمستقبل واستخلاص الاستنتاجات المناسبة وتقييم انعكاساتها على الاحتياجات المائية وخطط تطوير مصادر المياه.

وفي هذا المجال يلزم القيام بالنشاطات التالية:

١- جمع المعلومات والتشاور مع كافة الجهات الحكومية والخاصة ذات العلاقة بالتنمية الاجتماعية والاقتصادة في القطر.

٢- مراجعة الدراسات الحالية في هذا المجال.

٣ـ تحليل الوضع الحالي فيما يتعلق بالنواحي التالية:

- التطور السكاني وتوزيعه الجغرافي في القطر،
- الانتاج الزراعي وتوزيعه الاقليمي في القطر،
- الانتاج الصناعي وتوزيع الاقليمي في القطر،
- البنية التحتية الفنية (خدمات المياه والكهرباء والنقل)،
- البنية التحتية الاجتماعية (خدمات التربية والتعليم والصحة)،
- أجهزة الادارة والخدمات.

٤ـ دراسة أهم خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستقبلية على مستوى القطر والمحافظات وتقييم انعكاساتها على الاحتياجات المائية المستقبلية.

٥ـ دراسة السياسة المائية في القطر وخاصة سياسة تخصيص حصص المياه بين مختلف قطاعات التنمية والاستعمالات وتاثيرها وامكانية اعاقتها لمختلف مشاريع التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وخاصة في ضوء عدم توافق التوزيع الجغرافي لمصادر المياه ومراكز استعمالاتها واحتياجاتها في مختلف المحافظات والاحواض المائية.

٦ـ التنبؤ بالتوزيع الجغرافي المستقبلي لمراكز التنمية والانتاج والمراكز السكانية وانعكاساتها على احتياجات المياه والمشاريع اللازمة لها.

٧ـ دراسة وتقييم امكانات التطوير والتنمية في هذا المجال من حيث معدل النمو الاقتصادي الحالي والمستقبلي في مختلف المحافظات وتاثيرها على توفير فرص العمل ومدى مساهمة القطاعات المختلفة في الاقتصاد الوطني.

٨ـ دراسة سياسة الحكومة واتجاهاتها بالنسبة لتشجيع التنمية الاقليمية وتحديد الصعوبات والعوائق التي تعترض ذلك.

٩-٥ الاستعمالات والاحتياجات المائية:

تتلخص أهم الاستعمالات الحالية للمياه في سوريا فيما يلي:

- الاستعمالات المنزلية في المدن والارياف،
- الاستعمالات الزراعية في القطاعين العام والخاص،
- الاستعمالات الصناعية في القطاعين العام والخاص
- توليد الطاقة.

إضافة الى استعمالات أخرى ذات استهلاك طفيف نسبياً مثل تربية الاسماك والسياحة وسقاية المواشي.

أما الاحتياجات على المدى البعيد فمن المتوقع أن تظهر احتياجات جديدة ناشئة عن متطلبات الحفاظ على البيئة بشكل عام وعلى البيئة المائية بشكل خاص.

ويجب أن يعتمد تقدير الاحتياجات المستقبلية على أساس تحليل وتفسير المعلومات الحالية عن استعمالات المياه، مع الاخذ بالاعتبار مشاريع التنمية والتطوير المرئية ومعايير ومتطلبات استعمالات المياه المختلفة وكذلك احتمال تلوث بعض مصادر المياه مما يؤثر على صلاحية استعمالها لغرض معين. والمطلوب من هذه الدراسة في النهاية تحديد الاحتياجات المائية السنوية لمختلف الاغراض، وتقييم المصادر الحالية والمحتملة مستقبلاً. والنشاطات المطلوبة في هذا الصدد ما يلي:

أ- جمع وتوثيق ودراسة المعلومات المتوفرة عن استعمالات المياه الحالية بما فيها النواحي الاقتصادية والاجتماعية ذات العلاقة بإحتياجات المياه مثل:

* احصائيات السكان المتوفرة وتوزيعه الجغرافي،
* توقعات تعداد السكان وتوزيعه الجغرافي،
* معدلات الاستهلاك المائي لمختلف الاغراض الحالية والمتوقعة،
* الاستعمالات الحالية والاحتياجات المستقبلية،
* التوزيع الحالي للاستعمالات المختلفة،
* مشاريع التنمية الهامة الحكومية والخاصة واحتياجاتها من المياه وتوزيعها على المحافظات،

* مراكز الاستهلاك المستقبلية وتوزيعها الجغرافي،
* نوعية المياه وصلاحيتها لمختلف الاغراض حالياً ومستقبلاً،
* مشاريع التزويد المائي الحالية ومصادرها المائية ومدى صلاحيتها لتفي بالاحتياجات المستقبلية وأية خطط ومشاريع توسعية فيها،
* العوامل التي تؤثر على مشاريع التنمية المختلفة واحتياجاتها من المياه على المدى المتوسط والبعيد، والحوادث والعوائق المؤثرة مثل:

- مصادر المياه المحتملة (كميتها ونوعيتها)
- الاحتياجات المختلفة ومتطلباتها النوعية
- خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية
- سياسة الحكومة فيما يتعلق بتحديد أولويات الاستخدام لمصادر المياه.

٩-٦ اعداد الموازنات المائية:

يجب تقسيم القطر الى وحدات أو مناطق استعمالات واحتياجات ومصادر مائية من أجل تقييم الوضع المائي الحالي والمستقبلي وتسهيل عملية تطوير وتخصيص مصادر المياه لمختلف الاستعمالات وفي مختلف المناطق وكذلك معرفة مناطق العجز والفائض المائي.

ويجب اعتماد الحدود الهيدولوجية والهيدرولوجية في رسم حدود هذه المناطق، مع الاخذ بالاعتبار، الى حد ما، الوضع الحالي لادارة مصادر المياه والتزويد المائي والاستعمالات. ويمكن تقسيم كل منطقة أو حوض رئيسي الى احواض فرعية أخرى يمكن أن تشكل أساساً معقولاً لاعداد موازنة مائية فيها. ولا تشكل هذه المناطق والاحواض وحدات للموازنة الهيدرولوجية، بل لموازنة الاحتياجات المائية ومصادر المياه المتوفرة بها.

وتتلخص طريقة اعداد الموازنة في كل حوض على تقدير كل من مصادر المياه المتوفرة ومقارنتها بالاستعمالات الحالية والمستقبلية. وعلى أساس نتائج هذه الموازنات المائية يتم التعرف على مناطق العجز والفائض المائي. ويجب أن يؤخذ في الاعتبار مصادر المياه غير التقليدية مثل العائد من مياه الري والصرف الصحي. وبإتباع هذا الاسلوب يمكن الوصول الى الموازنات المائية في عام ٢٠٠٠ ، ٢٠١٠ اعتماداً على تقديرات الاحتياجات والمصادر المتاحة في هذه السنوات.

٩-٧ استخلاص الاستراتيجيات والسياسات المائية:

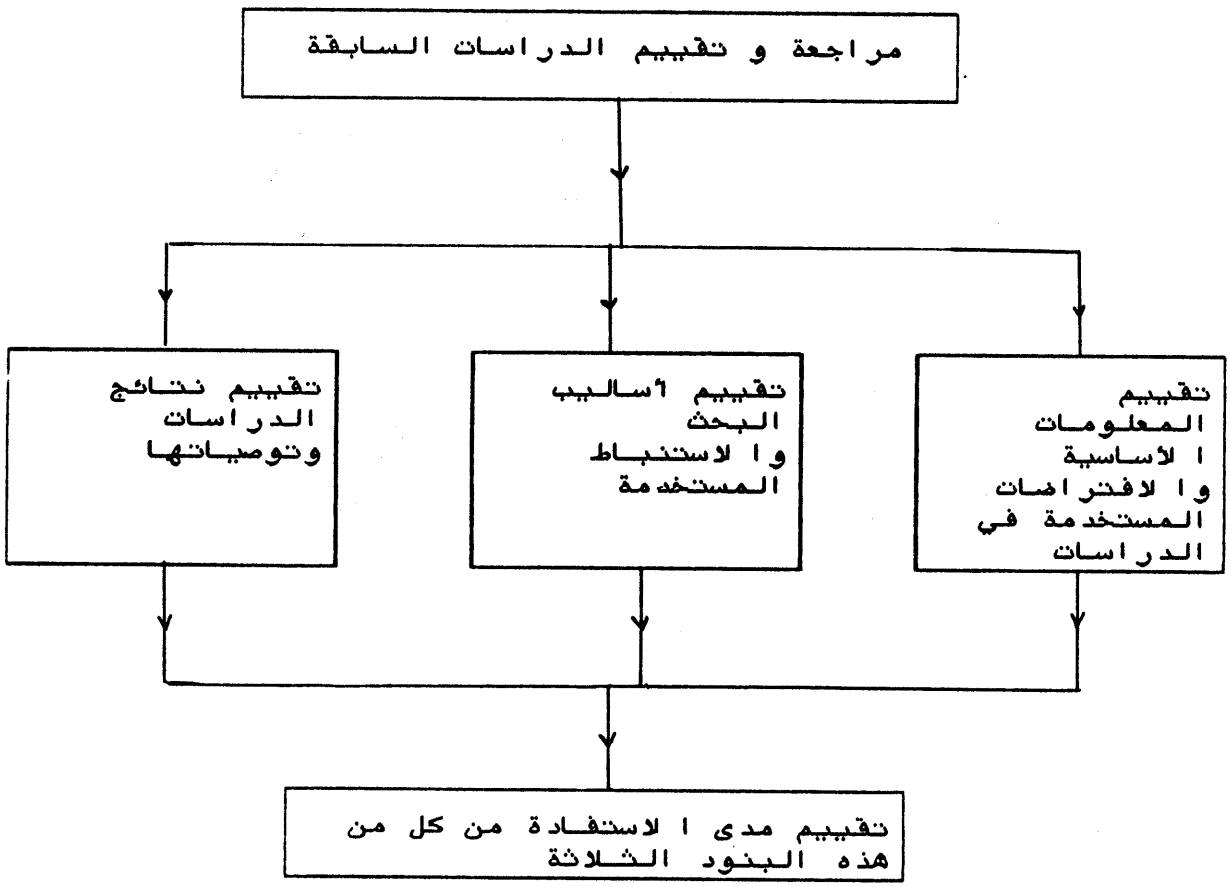
١- أولويات التطوير والاستعمالات

من البديهي ان تعطى الاولوية لاستعمالات مياه الشرب، وبناء عليه يتم اختيار مصادر مياه مناسبة من حيث كميتها ونوعيتها ودرجة اعتماديتها لهذه الاستعمالات، واقامة مشاريع تزويد مائي على اساس دراسة فنية متميزة توفر مرونة كافية في أنظمة التزويد وتفي بإحتياجات المياه في مختلف الفصول وعلى المدى البعيد.

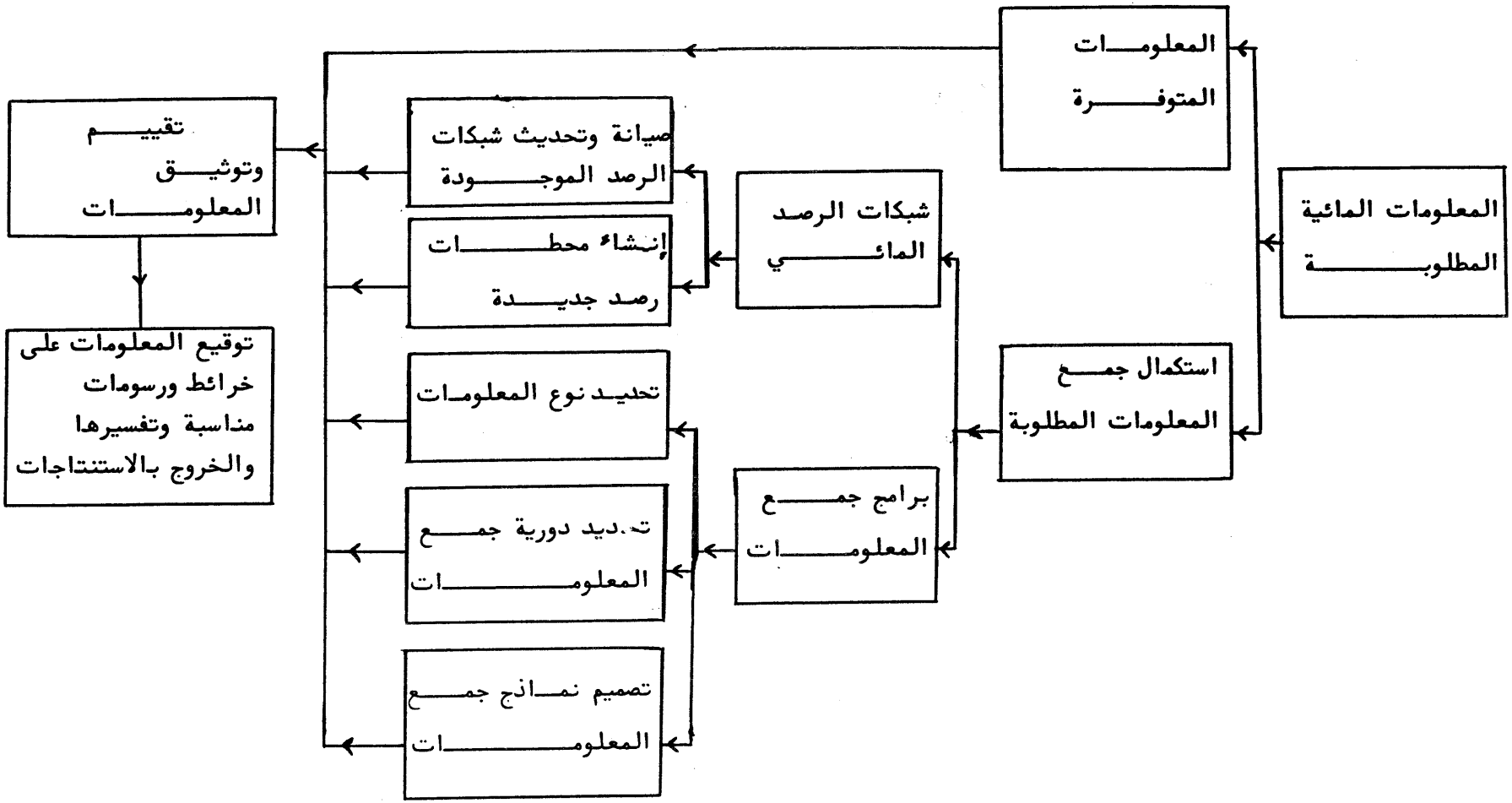
٢- تبني استراتيجيات مناسبة لتطوير وتخصيص حصص المياه للاستعمالات المختلفة من المصادر المائية المختلفة، بما في ذلك امكانية تبني مشاريع نقل المياه من حوض الى آخر. وكذلك استراتيجيات لتطوير مصادر المياه المختلفة لتفي بالاحتياجات في الوقت المناسب.

٣- اتخاذ سياسة واضحة وصارمة تعمل على حماية مصادر المياه الجوفية والسطحية من التلوث والنضوب وتشجيع اعادة استخدام المياه لاغراض مناسبة.

٤- اتخاذ ترتيبات ادارية وتنظيمية مناسبة لمتابعة تنفيذ الخطة القومية للمياه، وكذلك لمتابعة تحديث هذه الخطة وقاعدة المعلومات المائية.


مراجعة و تقييم الدراسات السابقة
تقييم المعلومات الأساسية والافتراضات المستخدمة في الدراسات
تقييم أساليب البحث والاستنباط المستخدمة
تقييم نتائج الدراسات وتوصياتها
تقييم مدى الاستفادة من كل من هذه البنود الثلاثة

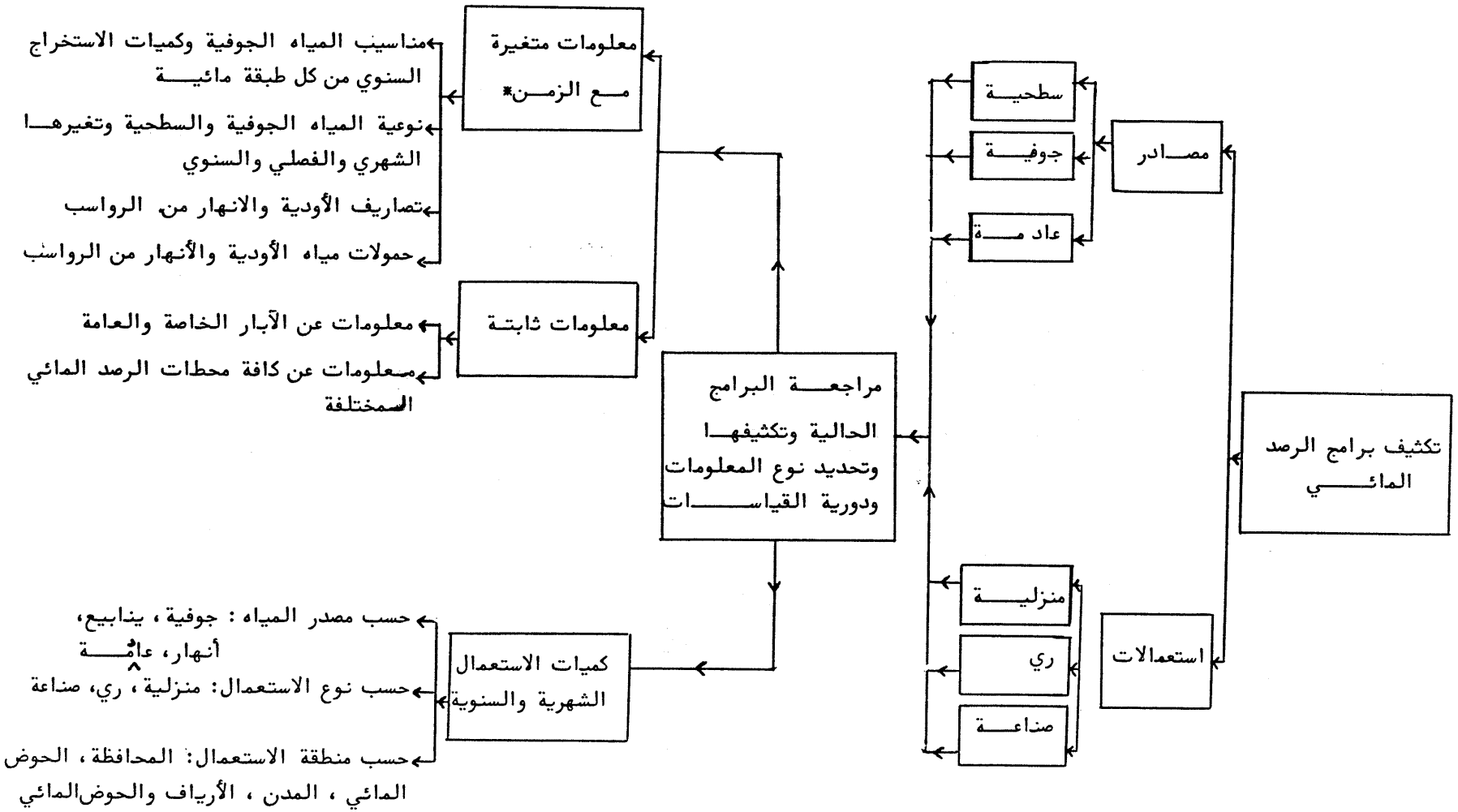
شكل (١)


المعلومات المتوفرة
المعلومات المائية المطلوبة
تقييم وتوثيق المعلومات
صيانة وتحديث شبكات الرصد الموجودة
شبكات الرصد المائي
إنشاء محطات رصد جديدة
استكمال جمع المعلومات المطلوبة
توقيع المعلومات على خرائط ورسومات مناسبة وتفسيرها والخروج بالاستنتاجات
تحديد نوع المعلومات
برامج جمع المعلومات
تحديد دورية جمع المعلومات
تصميم نماذج جمع المعلومات

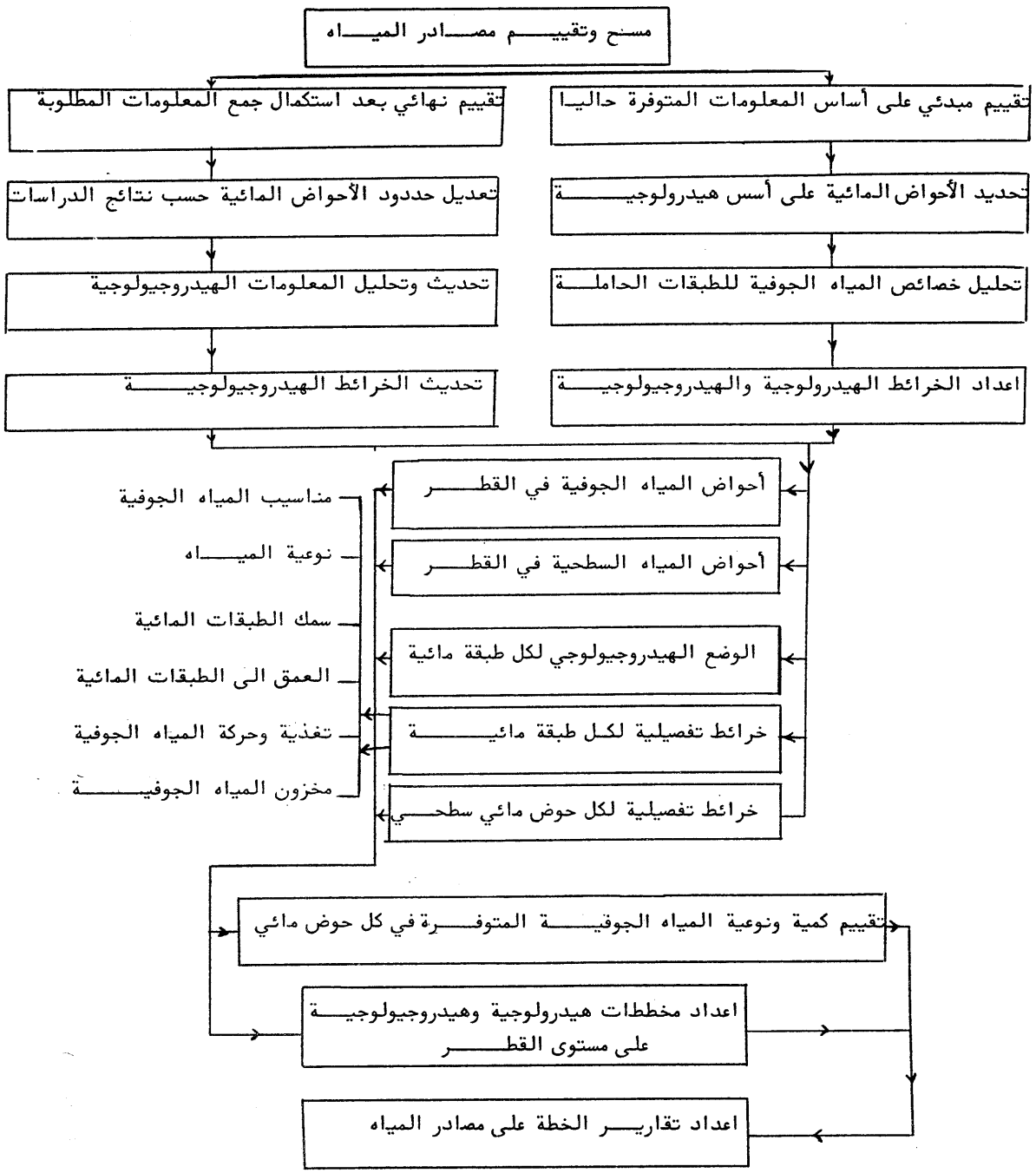
شكل (٢)

نمـــاذج مختـارة لجمـــــع
وتحليـل المعلومـــــــات

==========


تكثيف برامج الرصد المائي
مصادر
سطحية
جوفية
عادمة
استعمالات
منزلية
ري
صناعة
مراجعة البرامج الحالية وتكثيفها وتحديد نوع المعلومات ودورية القياسات
معلومات متغيرة مع الزمن*
مناسيب المياه الجوفية وكميات الاستخراج السنوي من كل طبقة مائية
نوعية المياه الجوفية والسطحية وتغيرها الشهري والفصلي والسنوي
تصاريف الأودية والانهار من الرواسب
حمولات مياه الأودية والأنهار من الرواسب
معلومات ثابتة
معلومات عن الآبار الخاصة والعامة
معلومات عن كافة محطات الرصد المائي المختلفة
كميات الاستعمال الشهرية والسنوية
حسب مصدر المياه : جوفية ، ينابيع، أنهار، عامة
حسب نوع الاستعمال: منزلية ، ري، صناعة
حسب منطقة الاستعمال: المحافظة ، الحوض المائي ، المدن ، الأرياف والحوض المائي

شكـــل (٣)


مسح وتقييم مصادر المياه
تقييم مبدئي على أساس المعلومات المتوفرة حاليا
تحديد الأحواض المائية على أسس هيدرولوجية
تحليل خصائص المياه الجوفية للطبقات الحاملة
اعداد الخرائط الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية
تقييم نهائي بعد استكمال جمع المعلومات المطلوبة
تعديل حددود الأحواض المائية حسب نتائج الدراسات
تحديث وتحليل المعلومات الهيدروجيولوجية
تحديث الخرائط الهيدروجيولوجية
أحواض المياه الجوفية في القطر
أحواض المياه السطحية في القطر
الوضع الهيدروجيولوجي لكل طبقة مائية
خرائط تفصيلية لكل طبقة مائية
خرائط تفصيلية لكل حوض مائي سطحي
مناسيب المياه الجوفية
نوعية المياه
سمك الطبقات المائية
العمق الى الطبقات المائية
تغذية وحركة المياه الجوفية
مخزون المياه الجوفية
تقييم كمية ونوعية المياه الجوفية المتوفرة في كل حوض مائي
اعداد مخططات هيدرولوجية وهيدروجيولوجية على مستوى القطر
اعداد تقارير الخطة على مصادر المياه

شكل (٤)

TENTATIVE DRILLING SCHEDULE

برنامج حفر اولي

Well Name . . . . رقم البئر . . . . . Location . . . . . الموقع . . . . .

Coordinates E . . . . شرقا . . . . Exp. Depth to S.W.L . . عمق سطح الماء المتوقع في البئر

N . . . . . شمال . . . . . Ten. Total Depth . . . العمق الكلي المتوقع للبئر

Elevation . . . . . الارتفاع . . . . . Target Aquifers . . . الطبقة المائية المطلوبة

العمق Depth, m From – To من الى	السمك Thickness m	الطبقة Formation	نوع الصخر Main Rock Type	Drilling Diameter (Inch) قطر الحفر	Casing Diameter (Inch) قطر الانبوب	Remarks ملاحظات

General Notes:

شكل - ٥ -

سجل معلومات الأبـــــــار

هوية البئـر :

المحافظة ..... الحوض المائـي ..... رقم البئر .....
اسم مالك البئـر ..... الطبقة المائية المستغلة .....
الموقـع ..... الاحداثيات : خط طول (شرق) .....
الارتفاع عن سطح البحر : .....(متر) خط عرض(شمال) .....
استعمالات البئر : انتاج المياه، مهجور ، تغذية ، مراقبة ، صـرف، .....
استعمالات مياه البئر*: شرب ، ري ، صناعة ، توليد طاقة ، سقاية ماشية ،اطفاء حريق .....
تاريخ حفر وانتهاء وبداية استعمال البئر : ....
طريقة الحفر: يدوي ، رحوي ، دق ..... اسم متعهـد الحفـر .....
عمق البئر النهائي : ..... مجموع طول أنابيب الاكساء والمصافي ....

تصميم البئر :

العمق	قطر الحفـر	قطر الاكساء	المصافـي	حصمة الفلاتر
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

منسوب المياه أثناء الحفر :

العمق	المنسوب	التاريخ
.....	.....	.....
.....	.....	.....

منسوب الماء النهائي في البئر ..... مقاسا من ..... التي تقع علـــى ارتفاع ..... سم. فوق سطح الارض أو ..... م فوق سطح البحـــــر.
تاريخ القياس النهائي .....

نتائج تجربة الضخ :

انتاجية البئر .....م^3/ ساعة ، الهبوط في منسوب الماء .....م ، بعد ..... ساعة ضـخ
نوعية المياه : الملوحـــة .....، درجة الحرارة ..... درجة الحامضين .....
اللون والطعم والرائحـــة .....

الطبقة المائية :

العمق الى الطبقة المائية .....، سماكتها ..... العمر الجيولوجي لها .....
الوصف الپثولوجي للطبقة المائية : .....
معامل النفاذية / الناقلين .....

---

* ملاحظة : بالنسبة لاستعمالات المياه للزراعة يسجل عدد الدونمات التي تروي بمياه البئر ونوعها : تجربة أو محاصيل وبالنسبة للصناعة يسجل نوعها واحتياجاتها اليومية والشهرية. وبالنسبة للشرب يسجل اسم المدينة أو البلدة أو المنطقة التي تزود وعدد ساعـات التشغيـــــل اليومية والشهرية .

WELL COMPLETION REPORT - تقرير انجاز البئر

رقم البئر WELL NO | شرق الموقع LOCATION E | شمال N | الارتفاع ELEVATION m

تاريخ ابتداء الحفر DATE STARTED | تاريخ انتهاء الحفر DATE COMPLETED | العمق الاجمالي TOTAL DEPTH m.

نقطة القياس MEASURING POINT Top of Casing | حالة البئر WELL CONDITION

الانكساء CASING الانكساء	الطول/السماكة THICKNESS m	العمق DEPTH m	LOG	الطبقة والوصف الليثولوجي FORMATION & LITHOLOGY	عمر الطبقة AGE

الطبقات المائية AQUIFERS

NO	FROM TO m	منسوب الارض GROUND	S W L ELEVATION

WATER QUALITY نوعية المياه

DATE	AQUIFER NO	T D S P P m	WATER CLASS
التاريخ	الطبقة المائية	الملوحة	تصنيف مياه الري

PUMP TEST DATA نتائج تجربة الضخ

DATE	AQUIFER NO	YIELD m^3/hr	DRAW DOWN m	SPECIFIC CAPACITY $m^3/hr/m$
التاريخ	الطبقة المائية	الانتاج	الهبوط	القدرة النوعية

WATER LEVEL MEASUREMENTS قياسات منسوب المياه

DATE	D/W m	S W L ELEVATION
التاريخ	عمق البئر	منسوب المياه في البئر

شكل -٧-

رقم البئر

WATER LEVEL MEASUREMENTS (Office) قياسات مناسيب المياه الجوفية Well No.:

Project المشروع

Location: Town الطوقة County المحافظة/الحوض

Map

Owner مالك البئر Depth العمق ft.; Diam. القطر in.; Yiel الانتاج gpm or m³/hr

Aquifer الحاضن المائي Screen المصفاة Spec. cap. السعة النوعية

Measuring point نقطة القياس Elev. الارتفاع ft. above MSL

التاريخ Date	الوقت Hour	عمق الماء Depth to water	Elev. of W. L.	ملاحظات	Date	Hour	Depth to water	Elev. of W. L.	
		عمق الماء	منسوب الماء						

شكل -٨-

سجل مناسيب المياه في آبار المراقبة

رقم البئر ..... الحوض المائي .....

الطبقة المائية .....

نوع اداة القياس : ..... نقطة القياس .....

وصف نقطة القياس : .....

Highest water level : Month: Year: lowest : Month: Year:

اعلى منسوب — اخفض منسوب

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

شكل - ٩ - ١

ش - ٢٧ - ١

تقريـــر مراقبـة محطـة المطر

اسم محطة المطـر / _____ الرقـم / _____

المحافظه / _____ القضاء / _____ الناحيه / _____

نوع المقياس / _____ يومي / _____ سنوى / _____ مسجله / _____

الفاحص / _____ التاريخ / _____

هل حرك المقياس من مكانه المبين على نموذج التأسيس / _____

وضح ذلك بالرسم على ظهر هذه الورقة اذا كان كذلك _____

يجب بيان المسافة والاتجاه شمال شرق ، غرب ، جنوب وارتفاع اقرب اشجار او ابنية كذلك .

حالة المقياس / _____ اليومي / _____ السنوى / _____

الفوهة / _____ القمـــع / _____

الوعاء الداخلي _____ هل ترشح المفاصل الملحومة _____

حالة المخبار الزجاجي المدرج / _____

هل حاملة المقياس عامودية / _____

هل الفوهة انقية / _____

هل يمكن فك القمع بسهولة / _____

ارتفاع الفوهة عن سطح الارض / _____

المسجلة / _____ نوعهـا / _____ رقمها / _____

حالة الفوهة / _____ القمع / _____

هل يعمل السيفون جيدا ؟ / _____ افحصه بسكب الماء تدريجيا بالقمع

هل الريشة نظيفة وتخطيطها جيد ؟ _____

هل من اللازم تعديل الريشه ؟ _____

اخطاء الساعة / _____ تقدم ب / او تؤخر ب / _____ ساعات / دقائق

هل الفوهة انقية ؟ _____ ارتفاعها عن الارض / _____

المراقب / هل يحفظ القيود بشكل منتظم ونظيف ؟ _____

ملاحظات اخرى / _____

_____

_____

MONTHLY RAINFALL DATA

خدمة مشروع الارصاد الشهرية والسنوية

STATION ..... LAT. ..... LONG .....

SEASON Year	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	TOTAL
السنة المائية									
١٩٨٨/١٩٨٩									
شمال									

X No record — No rain
** Incomplete ( ) Estimated

Discharge Computation Sheet (Type 1)

نموذج حساب التصريف من محطة القياس لمنسوب النهر رقم (٥)

River النهر _____ Water Year السنه المائية _____

At الموقع _____ Station No. رقم المحطة _____

Month الشهر _____ Month _____

Date التاريخ	Daily Mean G. H. m المتوسط اليومي لمنسوب المقياس	Shift Adj. m الانزاح	Adj. Mean G.H. m منسوب المياه بعد التصحيح	Daily Mean Discharge m^3/s متوسط التصريف اليومي	Date	Daily Mean G. H. m	Shift Adj. m	Adj. Mean G.H. m	Daily Mean Discharge m^3/s
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
9					9				
10					10				
11					11				
12					12				
13					13				
14					14				
15					15				
16					16				
17					17				
18					18				
19					19				
20					20				
21					21				
22					22				
23					23				
24					24				
25					25				
26					26				
27					27				
28					28				
29					29				
30					30				
31					31				

Monthly Volume - MC التصريف الشهري مطروحا منه المكعب

Rating Used المعايرة المستخدمة _____

Computed By _____ Checked By : _____

نموذج حساب التصريف من مسجلة منسوب مياه الأنهار رقم (٢)

DISCHARGE COMPUTATION SHEET (TYPE 2)

RIVER /WADI اسم الوادي او النهر WATER YEAR 19 السنة المائية

AT الموقع STATION NO. رقم المحطة

DATE التاريخ CHART SPEED سرعة الدوران IN /DAY انش/يوم K =

1 Time الوقت	2 G.H.	3 Shift	4 Adj. G.H.	5 Discharge From R.C.)	6 Duration (Secs.)	7 Average Discharge	8 Volume 6x7
Hr Mn	m	m	m	M^3 / Sec.		m^3/Sec.	m^3
					فترة التصريف (ثواني)	معدل التصريف	حجم المياه
	ارتفاع منسوب المياه	الازاحة	الارتفاع بعد التعديل	التصريف م٣/ث			

Rating Used المعايرة المستعملة

Computed by: حسب من قبل

Checked by: دققه وعدله

- شكل ١٢ -

خلاصة سجلات التقارير السنوية والشهرية
(واحة ، شهر ، بئر ، ....)

Station ..... آبار المحيط ..... Altitude (m) ..... الارتفاع ..... Lat. ..... خط العرض .....
Code ..... رمز او رمز الخط ..... Long. ..... خط الطول .....

	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	April	May	Jun	July	Aug.	Sept.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
Monthly Total												
Rainy Days												

خلاصة سنوية للتصريف (وادي، سد، نبع، بئر)

TOTAL FLOW IN MCM

STATION NO. رقم المحطة
او المحطة الثاني

Hydro-logical Year	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	August	Sept.	Total
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													
19 /													

MCM = Millions of cubic metres

\+ = No records

Day	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JLY	AUG	SEP	Day
1													1
2													2
3													3
4													4
5													5
6													6
7													7
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28													28
29													29
30													30
31													31

MONTHLY MEAN DISCHARGES (Q) IN معدل التصريف الشهري م٣/ث / SECOND & MONTHLY VOLUMES (V) IN معدل حجم التصريف الشهري

Q	معدل التصريف الشهري												Q
V	حجم التصريف الشهري												V

ANNUAL MEAN DISCHARGE _____ معدل التصريف السنوي م٣/ث / SECOND. ANNUAL VOLUME حجم التصريف السنوي (مليون م٣)

معدلات التصريف اليومي والشهري

REMARKS : ملاحظات

YEARLY EXTREMES

Daily Mean Discharge in _____

DATE	MAX.	MIN.
التاريخ	اقصى تصريف	اقل تصريف

Absolute Discharge in _____

DATE	MAX.	MIN.

CHECKED BY _____

APPROVED BY _____

RIVER نهر العاصي

AT/NEAR _____

STATION NUMBER _____

WATER YEAR السنة المائية