

الحكومة الليبية المؤقتة

وزارة الموارد المائية

الهيئة العامة للمياه

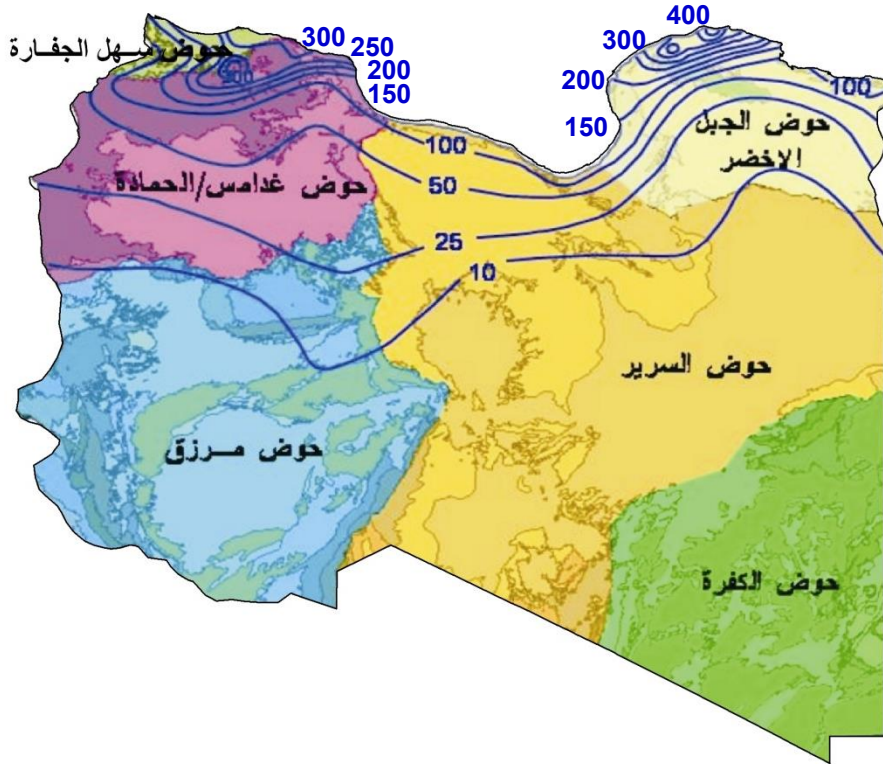
مشاريع نقل المياه من مناطق الوفرة الى مناطق الندرة
(مشروع النهر الصناعي)

شهدت ليبيا تطوراً اجتماعياً واقتصادياً واكبه ارتفاع مستوى المعيشة نتج عنهما استخداماً مكثفاً للموارد المائية، حيث ظهرت مؤشرات تدهور الوضع المائي كماً ونوعاً واضحة خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية والنشاطات الزراعية والصناعية والاقتصادية وازدادت حدة التدهور حيث بات يهدد عدداً من المدن الساحلية وجزء كبير من سهل الجفارة.

وللحد من الآثار السلبية وتقليل المخاطر الاجتماعية والاقتصادية والبيئة التي تترتب على تدهور الوضع المائي فقد تم تنفيذ مشروع النهر الصناعي لنقل حوالي 6 مليون متر مكعب يومياً من المياه العذبة من الجنوب حيث تتوفر المياه بكميات قابلة للاستثمار الى الشمال حيث الحاجة الماسة اليها لسد الاحتياجات المتزايدة.

الوضع المائي في ليبيا

تقع ليبيا ضمن نطاق المناخ شبه الصحراوي إلى الصحراوي المتميز بقلّة معدلات سقوط الأمطار، حيث لا يتجاوز المعدل السنوي للأمطار 100 مم على 96% من المساحة الكلية للبلاد كما إن نسبة 60% من هذه المساحة تستقبل سنوياً معدلات أمطار لا تتجاوز 10 مم فقط .



كما تفتقر البلاد إلى مصادر المياه السطحية دائمة الجريان ما عدا بعض الأودية الموسمية التي تتخلل السفوح الشمالية والجنوبية لجبل نفوسة والجبل الأخضر، حيث تشهد هذه الأودية جرياناً سطحياً من حين إلى آخر أثناء فصل الشتاء، لذلك تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي والوحيد لتغطية جميع الاحتياجات للأنشطة المختلفة، إذ تساهم بأكثر من 98% من إجمالي الاستهلاك، وتتواجد المياه الجوفية ضمن أحواض رئيسية تتكون من خزانات جوفية متفاوتة من حيث السمك والتركيب والعمق وتتدرج من العصر الرباعي إلى الكمبري وتقسم إلى خزانات جوفية متجددة وغير متجددة.

تأثير الاستغلال المفرط للمياه الجوفية

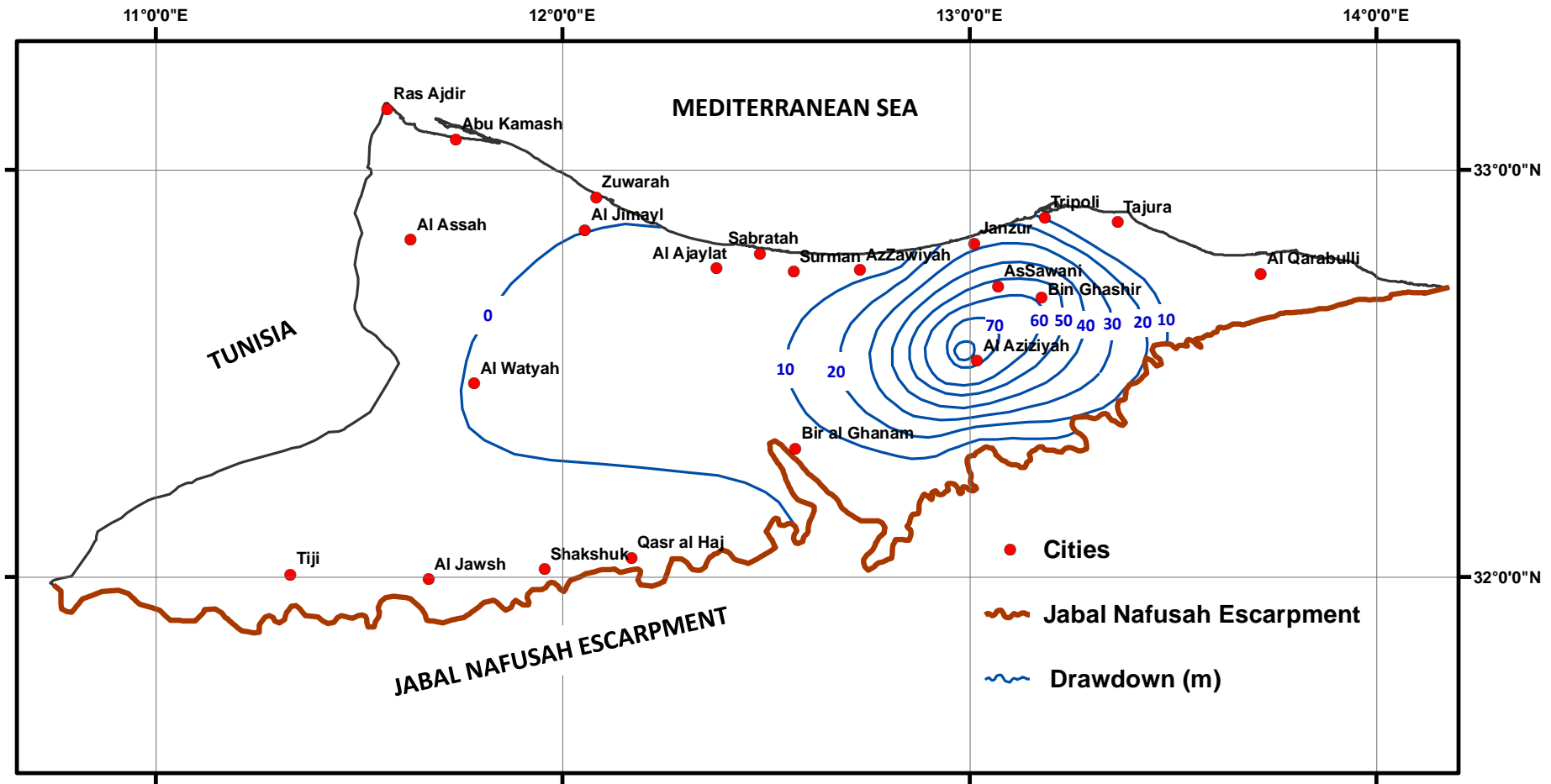
نتيجة للاستغلال المفرط للمياه الجوفية بالمناطق ذات الكثافة السكانية والنشاطات الزراعية والاقتصادية في الاحواض المائية الشمالية (حوض سهل الجفارة وحوض سهل بنغازي-الجبيل الاخضر) والذي تعدى بكثير التغذية الطبيعية بدأ التوازن العام لمياه الخزانات الجوفية السطحية بالاختلال، نتج عنه حدوث ظواهر على مستوى كبير من الخطورة تمثلت في هبوط مستمر لمناسيب المياه بمناطق الاستغلال المفرط وتداخل مياه البحر على طول امتداد الشريط الساحلي.

الهبوط في مناسيب المياه

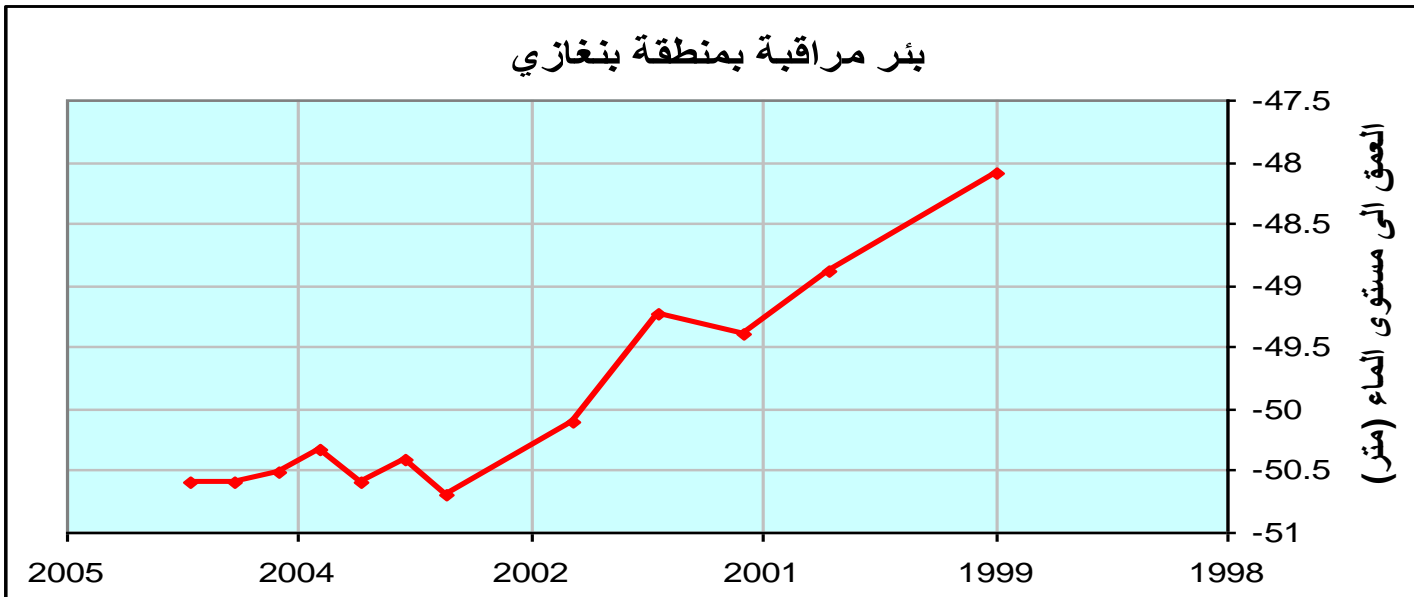
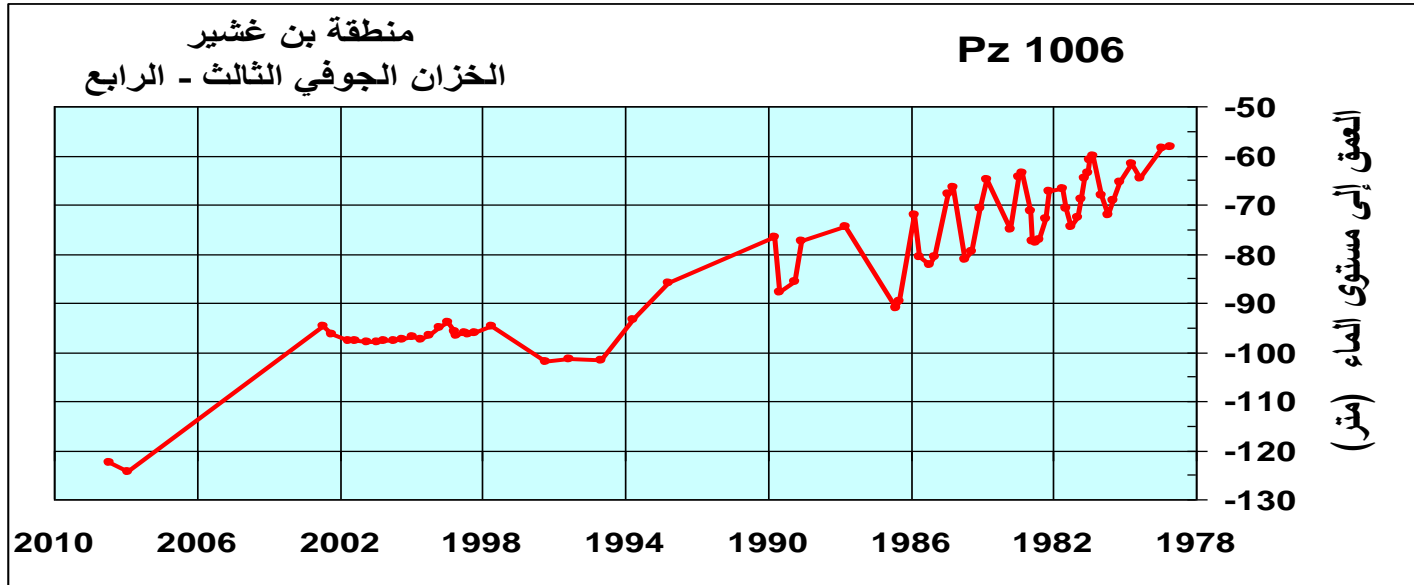
لقد تجاوز معدل الهبوط السنوي في مناسيب المياه بالخرانات الجوفية ببعض مناطق سهل الجفارة 3 متر. حيث لوحظ أقصى هبوط لمناسيب المياه بمناطق الاستغلال الزراعي المكثف (المنطقة الواقعة بين عين زاره - بن غشير - السواني والعزيرية).

الاشكال التالية توضح التغير الذي حدث لمنسوب المياه نتيجة الضخ الجائر للمياه الجوفية بمناطق سهل الجفارة الواقع على الشريط الساحلي شمال غرب ليبيا.

الهبوط في منسوب المياه بمنطة سهل الجفارة خلال الفترة من 1974 - 2010م



الهبوط في مناسيب المياه

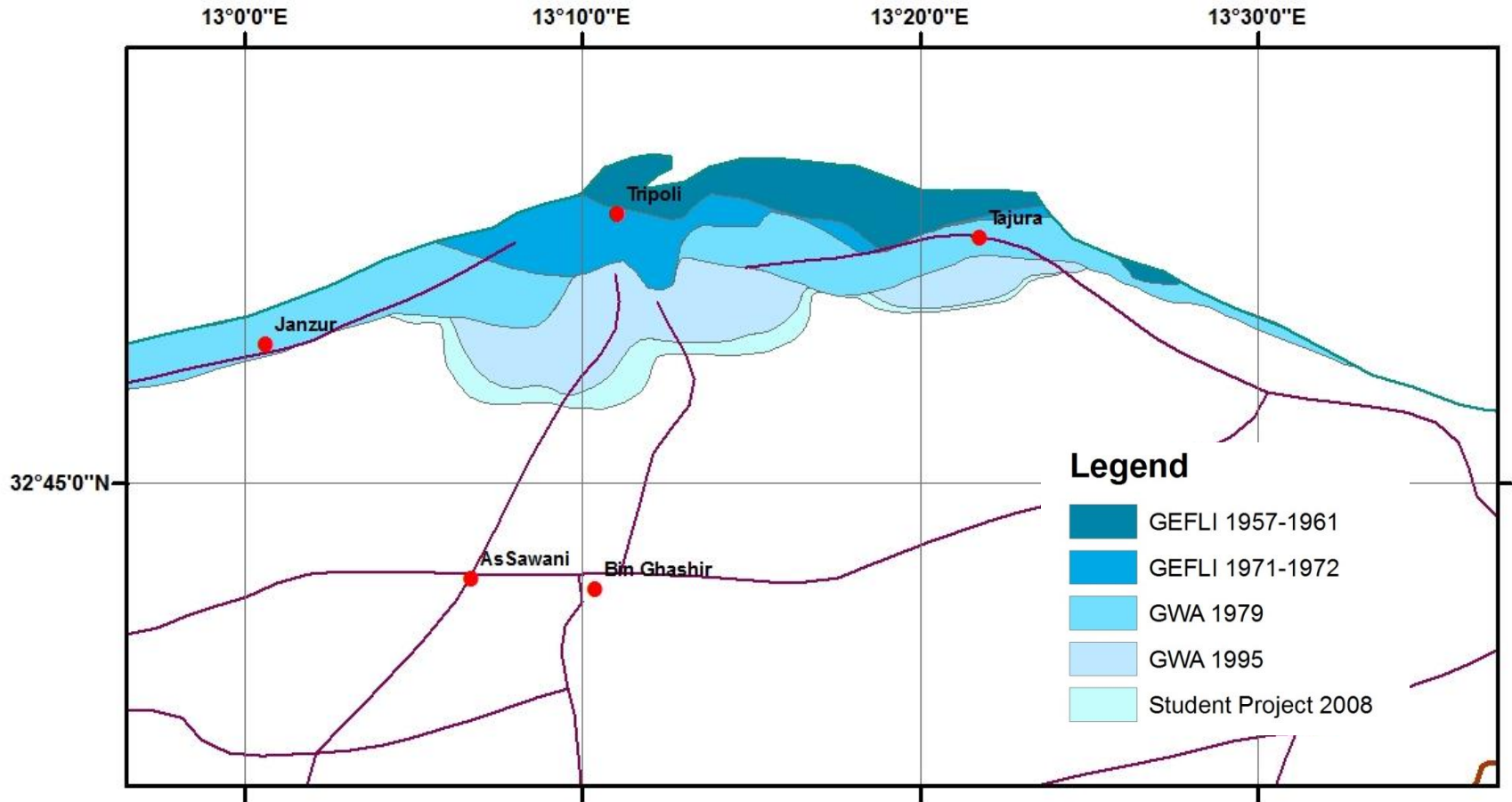


تدهور نوعية المياه

كما لوحظ تغير سريع لملوحة المياه خلال السنوات الماضية بسهل الجفارة حيث تجاوز تركيز مجموع الأملاح الذائبة بالخزان الجوفي السطحي على طول امتداد الشريط الساحلي 3000 ملليجرام/لتر وسجلت أعلى زيادة بمنطقة طرابلس حيث تجاوز تركيز مجموع الأملاح الذائبة 10000 ملليجرام/لتر. كما تعرض سهل بنغازي كذلك لهبوط حاد في مناسيب المياه صاحبه تدهور نوعية المياه نتيجة تداخل مياه البحر، حيث تجاوزت ملوحة المياه بالخرانات الجوفية السطحية 7000 ملليجرام/لتر.

الشكل التالي يوضح تقدم جبهة المياه المالحة نحو اليابسة بالشريط الساحلي لسهل الجفارة من سنة 1957م وحتى سنة 2008م

خريطة توضح تقدم جبهة تداخل مياه البحر بمنطقة طرابلس خلال الفترة من 1957 الى 2008م



الدراسات المائية

منذ اوائل الستينات واثناء التنقيب عن النفط تم اكتشاف كميات من المياه الجوفية العذبة مخزنة تحت الصحراء الشاسعة بمنطقة الكفرة وبناءً على ذلك تم حفر عدد من الآبار الاختبارية الانتاجية، ومنذ ذلك الوقت تم اجراء العديد من الدراسات الهيدروجيولوجية الاستكشافية وشبه التفصيلية والتفصيلية للبحث والتنقيب عن الموارد المائية وتحديد الامكانيات المائية للخزانات الجوفية بالاحواض المائية الرسوبية الكبرى (الكفرة، السرير، مرزق وغدامس).

وتضمنت هذه الدراسات بديلين للاستفادة من المياه:

1- استثمار هذه المياه بمناطق تواجدها بالجنوب عن طريق مشاريع زراعية انتاجية واستيطانية.

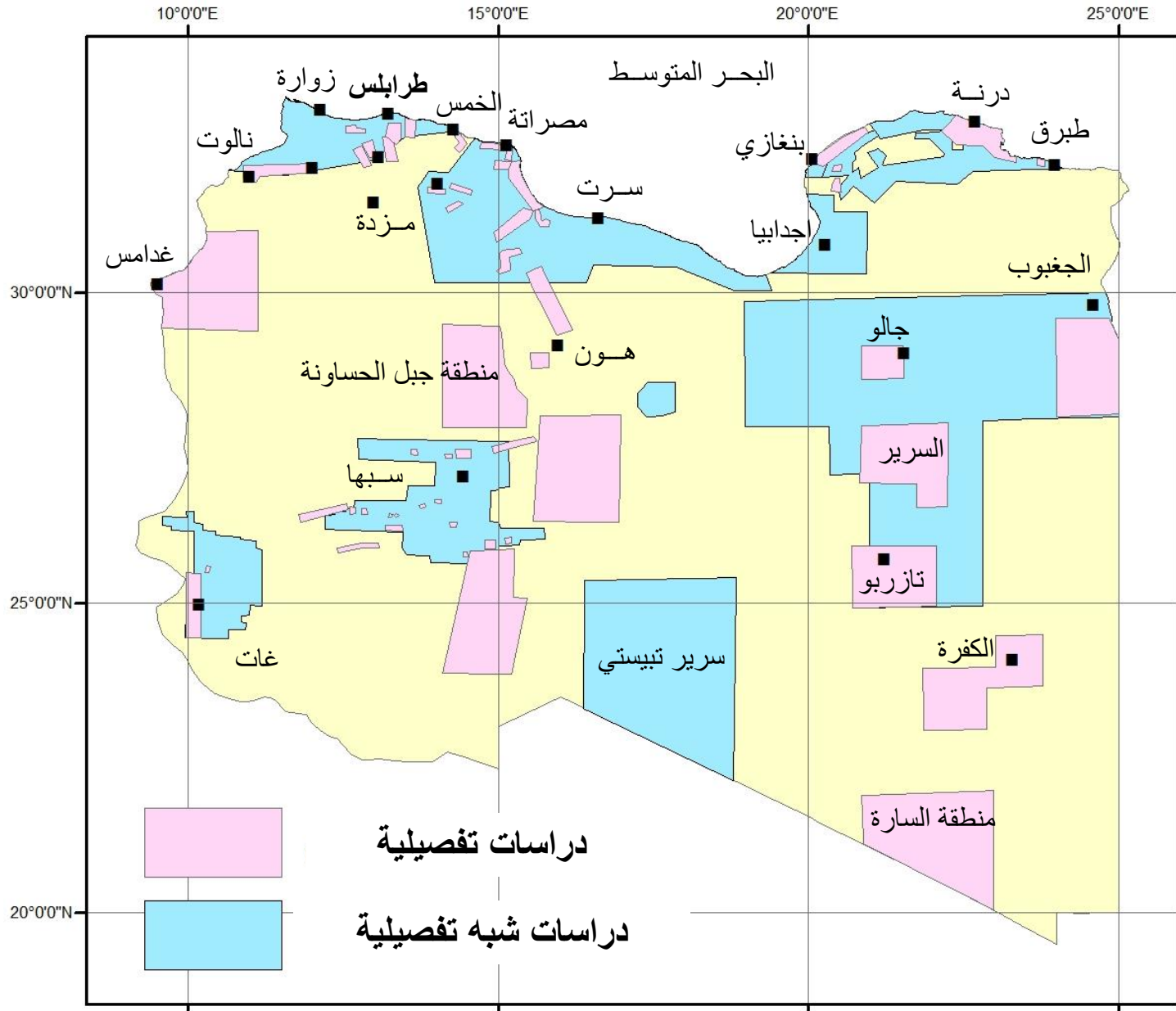
2- نقل المياه الى الشمال.

حيث اتضح بعد سنوات من استثمار هذه المياه بالمشاريع الزراعية اهمية نقلها الى الشمال الذي يعاني من تدهور الوضع المائي كماً ونوعاً.

وتم الاستفادة من المعلومات المتحصل عليها من المتابعة الدورية لسنوات تراوحت ما بين 10- 25 سنة للآبار المحفورة بالمشاريع الزراعية القائمة مثل مشروع السريير الزراعي ومشروع الكفرة الزراعي والاستيطاني والمشاريع الزراعية بحوض مرزق. كما تم إجراء الدراسات التكميلية لتحديد انطباق المواقع لحقول الآبار وعدد الآبار واعماقها وتوزيعها، وتحديد كميات المياه التي يمكن ضخها بأمان والهبوط في مناسيب المياه المقابل لكميات الضخ من حقول الآبار بهدف سحب المياه دون التأثير السلبي على الميزان المائي والبيئة حيث تم استخدام تقنية النماذج الرياضية في جميع الدراسات الشبه تفصيلية والتفصيلية. الشكل التالي يوضح مناطق الدراسات المائية الشبه تفصيلية والتفصيلية في ليبيا.

كما تم دراسة امكانية الاستفادة من نقل مياه الخزانات الجوفية بهذه الاحواض الى المناطق الشمالية للبلاد (مناطق الشح المائي). هذه الدراسات توجت بتنفيذ مشروع نقل المياه عبر انابيب خرسانية بما يعرف بمشروع النهر الصناعي.

خريطة توضح مناطق الدراسات المائية شبه التفصيلية والتفصيلية



مشروع النهر الصناعي

اهداف المشروع

يهدف مشروع النهر الصناعي بعد استكمال جميع مراحلها الى:

- أ- إيقاف الوضع المتردي الذي وصل اليه مخزون المياه الجوفية بالاحواض المائية الواقعة بالمناطق الساحلية، واطاحة الفرصة لهذه الاحواض كي تستعيد جزءاً من المياه التي فقدتها خلال سنوات استنزافها.
- ب- استزراع واستصلاح مساحات من الاراضي التي كانت مهمة لا لشيء إلا لعدم وجود المياه الكافية لاستغلالها.
- ج- تجديد خصوبة الاراضي الزراعية المستغلة حالياً والتي اصبحت مشبعة بالاملاح نتيجة تسرب مياه البحر الى مخزون المياه الجوفية في تلك المناطق.
- د- إنشاء صناعات خفيفة في المناطق التي تستفيد مباشرة من مياه المشروع ودعم الصناعات القائمة حالياً مما يسهم في زيادة إنتاجها الصناعي لما سيوفر المشروع لها من مياه ضرورية.
- هـ- تزويد المدن والقرى بالمياه اللازمة يساعد على ايجاد مجالات جديدة للعمل ويسهم في ازدهارها بعد أن كانت مهددة بالعطش وتوقف أنشطة التنمية المختلفة.
- و- تشجيع سكان المناطق الريفية على البقاء في مناطقهم التي ستصبح مراكز زراعية توفر لهم سبل الحياه الكريمة وعدم الهجره الى المدن الرئيسية.
- ز- الأسهم في رفع مستوى معيشة الشعب الليبي بصورة عامة

مكونات المشروع

1- حفر آبار المياه

من ضمن مكونات المشروع حفر واستكمال عدد من آبار المياه الانتاجية موزعة في حقول تغذي جميع منظومات النهر الصناعي بالمياه المخطط نقلها. عدد الآبار واعماقها وانتاجياتها مبين بالجدول التالي:

ملاحظات	اجمالي كميات المياه (م م ³ /يوم)	انتاجية البئر الواحد (لتر/ث)	أعماق الآبار (متر)	عدد الآبار الانتاجية	حقل آبار المياه
تم تنفيذه ويعمل منذ 1993	1	92	478-436	126	السريـر
تم تنفيذه ويعمل منذ 2004	1	120	660-440	108	تازربو
تم تنفيذه ويعمل منذ 1996	2.5	65-45	600-390	484	جبل الحساونة
تحت التنفيذ	0.247	30	740-660	106	غدامس
تم التعاقد على حفر الآبار	1.68	75	600-400	300	الكفرة

منظومة النقل (مشروع النهر الصناعي)

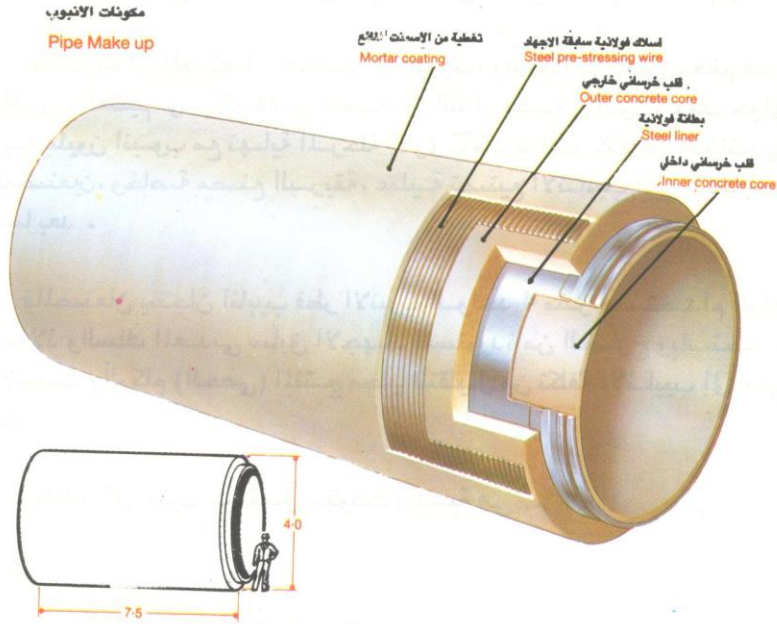


2- منظومة النقل الرئيسية

يمكن تلخيص مكونات منظومات نقل المياه الرئيسية على النحو التالي:

- خطوط النقل الرئيسية

تتكون معظم منظومات النقل من خطوط أنابيب تجميع مياه الآبار باقطار تتراوح ما بين 1.6 الى 2.8 متر تتدفق بعدها المياه عبر الخطوط الرئيسية المتكونة من أنابيب خرسانية سابقة الاجهاد بقطر 4 امتار يتم تصنيعها داخل ليبيا بمصنعي السريـر والبريقة، حيث يبلغ طول الانبوب الواحد 7.5 متر ويتراوح وزنه ما بين 75 الى 83 طن ويصل طول منظومة النقل حوالي 4400 كيلومتر تمتد في خنادق تحت سطح الارض على عمق 7 امتار. باستثناء منظومة غدامس فإن اقطار انابيب خطوط نقل المياه يتراوح ما بين 0.2 الى 1.4 متر.



- خطوط فرعية على طول الخط الرئيسي لتغذية الخزانات الزراعية وتزويد المدن الواقعة على مسار الخط.

- خزانات المياه وتشمل:
 - خزانات الموازنة
 - خزانات كسر الضغط
 - خزانات تجميع المياه بسعة تخزينية متفاوتة.
- الخزانات الزراعية موزعة على طول مسار الخط.
- محطات الضخ
- منظومات توزيع الطاقة الكهربائية بحقول آبار المياه.
- منظومات الاتصالات والتحكم.
- مراكز لدعم التشغيل والصيانة.
- بالإضافة الى الانشاءات الاخرى المكملة لهذا المشروع.

3-4- مراحل تنفيذ المشروع

يتكون المشروع من المراحل التالية:

أ- منظومة السريـر - تازربو

وهي المرحلة التي سيتم فيها نقل 2 مليون متر مكعب من المياه يومياً من حقل آبار المياه بكل من السريـر وتازربو جنوب شرق ليبيا متجهاً نحو الشمال الى خزان التجميع والموازنة باجدابيا ومنه تتفرع منظومة النقل الى فرعين حيث تنتهي المياه في رحلتها بخزان عمر المختار بينغازي شمالاً، وخزان القرضابية بسرت غرباً

يتكون حقل السريـر من 126 بئراً انتاجية حفرت لاستغلال الطبقات الحاملة للمياه التابعة لصخور ما بعد الايوسين. تم توزيع هذه الآبار في ثلاثة خطوط متوازية تبعد عن بعضها بمسافة 10 كيلومترات، ويتكون كل خط من هذه الخطوط من 42 بئراً انتاجية والمسافة بين كل بئر وآخر على نفس الخط حوالي 1.3 كيلومتراً.

اما حقل آبار تازربو فيتكون من 108 بئراً انتاجية حفرت لاستغلال الطبقات الحاملة للمياه التابعة لصخور حقب الحياة القديمة (الباليوزوي). تم حفر هذه الآبار بنفس نظام حقل آبار السريـر بحيث يتكون كل خط من 36 بئراً انتاجية مقسمة الى نصفين متساويين أحدهما شرقاً والآخر غرباً.

ب- منظومة جبل الحساونة – سهل الجفارة

وهي المرحلة التي سيتم فيها نقل حوالي 2.5 مليون متر مكعب من المياه يومياً من المنطقة الواقعة شرق وشمال شرق جبل الحساونة بجنوب غرب ليبيا، حيث تتجه انابيب نقل المياه شمالاً عبر مسار يغذي منطقة جبل نفوسة ويتفرع فرع آخر من هذا المسار متجهاً شرقاً نحو القداحية ثم يتجه غرباً ليغذي المنطقة الساحلية الغربية ومنطقة سهل الجفارة. تضمنت هذه المرحلة حفر أكثر من 484 بئراً انتاجية بعمق يتراوح ما بين 390 الى 600 متراً لاستغلال الخزان الجوفي الرملي لتكوين الحساونة التابع لصخور الكمبرواردوفيشي، حيث تم توزيع هذه الآبار بطريقة تتمشى مع طبيعة المنطقة الطبوغرافية وكانت المسافة بين البئر والآخر حوالي 1500 متر ومعظم هذه الآبار تم استكمالها على هيئة ثقب مفتوح (بدون مصافي) في الجزء الذي يخترق الخزان الجوفي.

ج- منظومة غدامس- زوارة - الزاوية

يجري حالياً تنفيذ منظومة غدامس- زوارة - الزاوية لنقل حوالي 90 مليون متر مكعب من المياه سنوياً من حقل أبار يتم حفرها بمنطقة غدامس غرب ليبيا. يتكون الحقل من 106 بئراً انتاجية بعمق يتراوح ما بين 660 - 740 متراً لاستغلال تكوين الحجر الرملي ككلة التابع لصخور الجوراسي- الكريتاي السفلي.

د- وصلة حقل الكفرة – تازربو و وصلة السدادة

تعتبر هذه المرحلة امتداداً لمنظومة السرير- تازربو من المشروع والغرض منها زيادة معدل تدفق المياه اليومي بمقدار 1.68 مليون متر مكعب وذلك بربط حقل الآبار المزمع اقامته بمنطقة الكفرة بانابيب نقل المياه من تازربو بواسطة خط جديد.

كما تهدف المرحلة الى ربط منظومة السرير- تازربو بمنظومة جبل الحساونة – سهل الجفارة بواسطة خط أنابيب يمتد من سرت الى منطقة سهل الجفارة بما يعرف بوصلة السدادة.

توزيع مخصصات كميات المياه المخطط نقلها للاستعمال الحضري

المنطقة	كمية المياه (م ³ / يوم)	المنظومة
يفرن - جادو	33729	الحساونة - سهل الجفارة
غريان	46164	الحساونة - سهل الجفارة
مزدة	10698	الحساونة - سهل الجفارة
ترهونة - مسلاتة	84916	الحساونة - سهل الجفارة
الشويرف - بني وليد	23192	الحساونة - سهل الجفارة
الخمس - مصراتة	190258	الحساونة - سهل الجفارة
شرق سهل الجفارة	428893	الحساونة - سهل الجفارة
غرب سهل الجفارة	186098	غدامس - زوارة - الزاوية
نالوت	45346	غدامس - زوارة - الزاوية
غدامس	2040	غدامس - زوارة - الزاوية
سرت	40520	السرير - تازربو
اجدابيا	43785	السرير - تازربو
بنغازي	260120	السرير - تازربو
الواحات	15299	السرير - تازربو
المجموع	1411058	

ونظراً لملوحة المياه التي تجاوزت 10000 ملليجرام/لتر بآبار حقول المياه التي تزود مدينتي طرابلس وبنغازي فقد تم قفل اغلب هذه الابار وتوقفت محطات الضخ عن تزويد هاتين المدينتين بمياه الشرب، حيث كان البديل لذلك هو مياه النهر الصناعي.

كذلك تم تزويد المدن التي لا يوجد بها مياه صالحة للشرب مثل مدينة سرت واجدابيا والواحات بمياه النهر الصناعي بالاضافة الى المدن التي تعاني من نقص في الامداد المائي للاغراض المنزلية.

الجدول التالي يوضح كميات المياه التي يتم ضخها حالياً لبعض المدن.

معدل الاستهلاك الفعلى للاغراض الحضرية حالياً

المنطقة	كمية المياه (م ³ / يوم)	المنظومة
طرابلس	600000	الحساونة - سهل الجفارة
مصراتة	90000	الحساونة - سهل الجفارة
بني وليد	12000	الحساونة - سهل الجفارة
الشويرف	4000	الحساونة - سهل الجفارة
كعام	50	الحساونة - سهل الجفارة
نالوت	1985	غدامس - زوارة - الزاوية
بنغازي	266301	السرير - تازربو
سرت	60000	السرير - تازربو
اجدابيا	32100	السرير - تازربو
الواحات	11050	السرير - تازربو
الاجمالي	1077486	

صور توضح تنفيذ مشروع النهر الصناعي



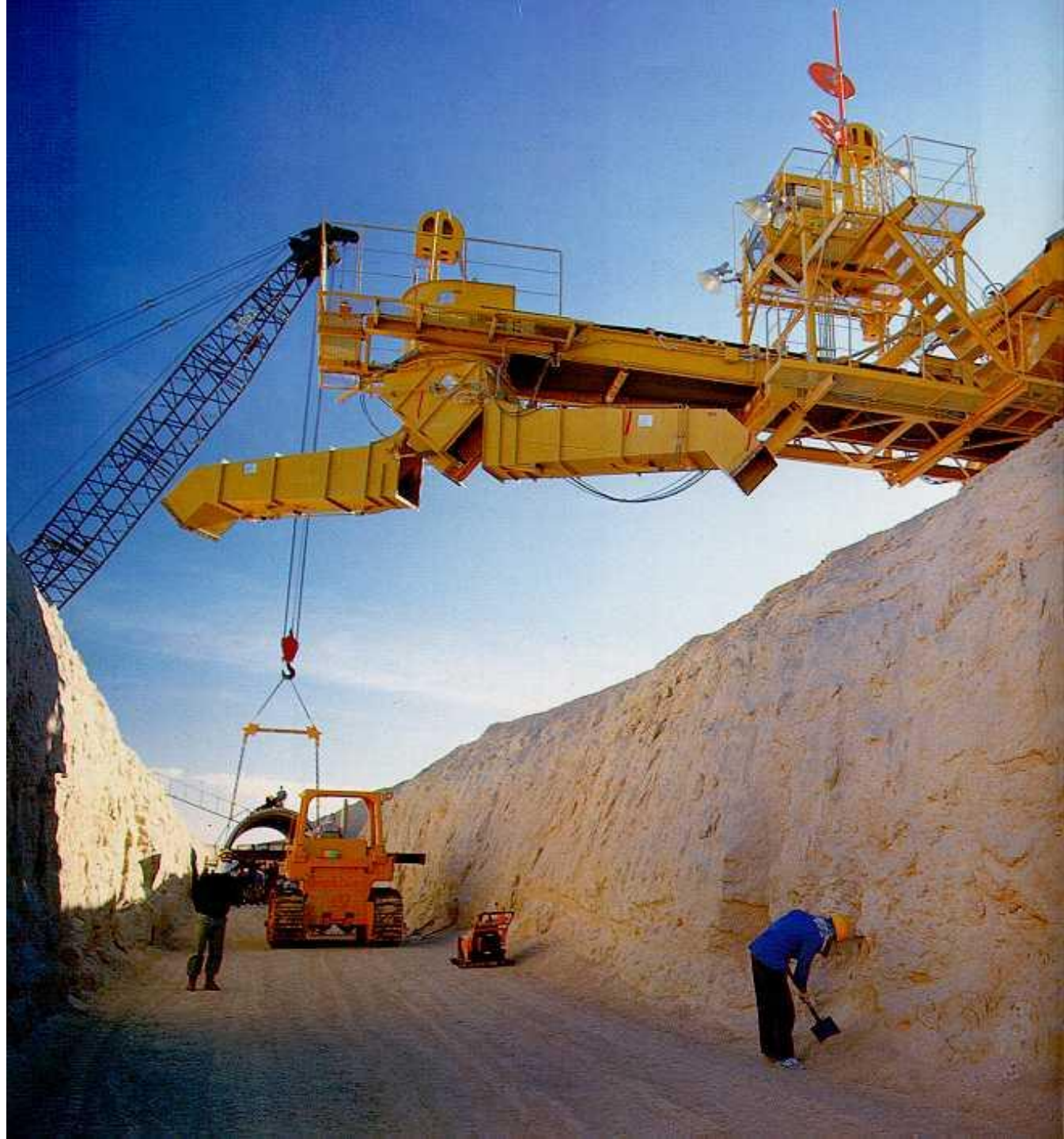




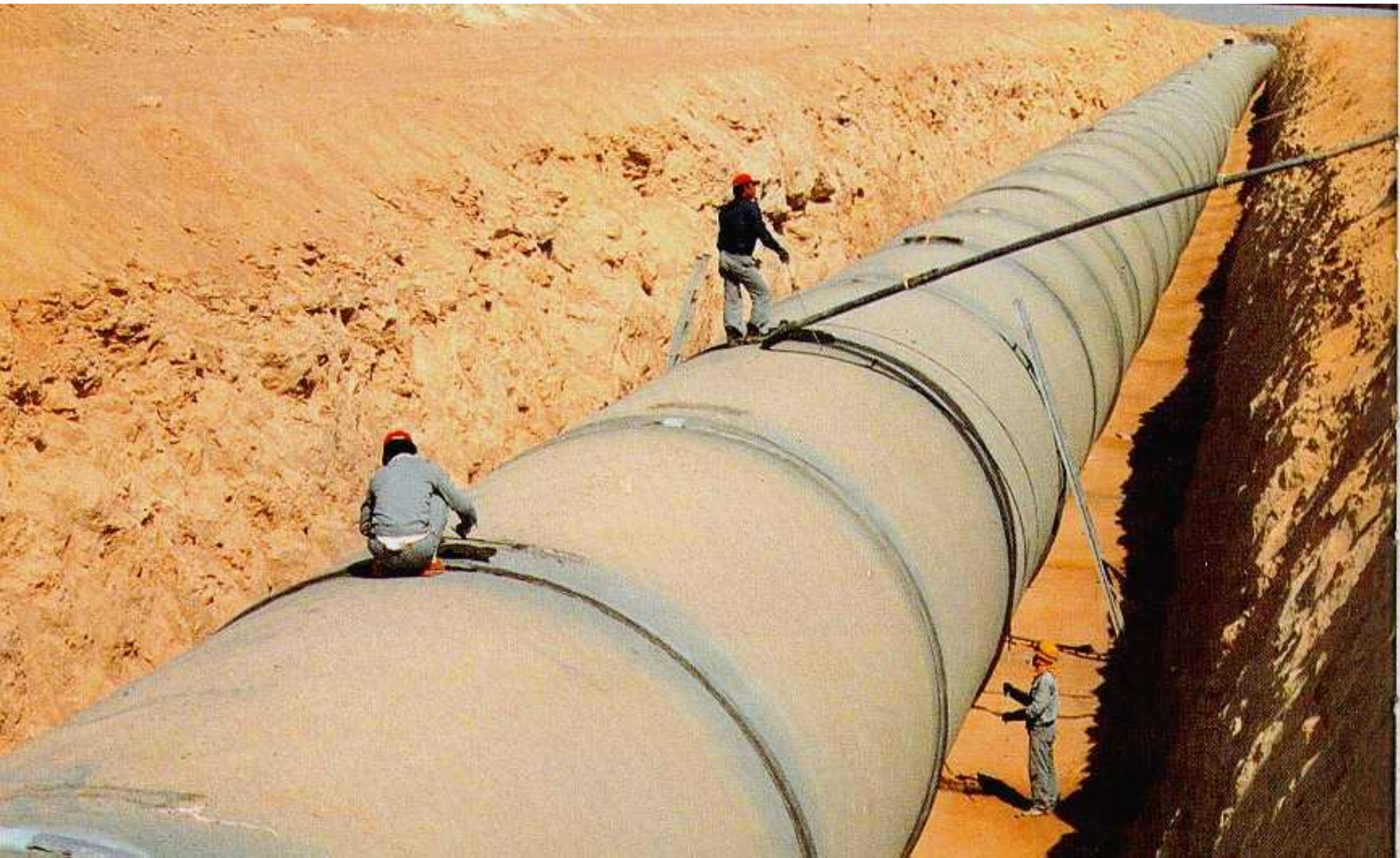














حفر الآبار الانتاجية بحقول مشاريع النهر الصناعي



بئر انتاجي بحقل منظومة جبل الحساونة



شكرا على حسن استماعكم