

Royal Scientific Society

Environment Monitoring and Research Central Unit (EMARCU)

الوحدة المركزية للرصد والبحث البيئي



Real-Time Water Quality Monitoring System



نظام مراقبة نوعية المياه في الوقت الحقيقي وعن بعد



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

مصادر المياه في الأردن



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

تتكون موارد المياه الرئيسية في الأردن من موارد المياه السطحية والجوفية، مع استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بشكل متزايد في الري لاسيما في وادي الأردن.

تقسم مصادر المياه السطحية الجارية في الأودية إلى:

- الفيضانات الناتجة عن السقوط الكثيف للأمطار.
- مياه الجريان الأساسي المتسربة من الأجسام المائية الجوفية.
- المياه الخارجة من محطات تنقية المياه العادمة.



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن
PO Box 1438
Al-Jubaila 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

تعتبر مياه الجريان الأساسي والفيضانات والمياه الجوفية مصادر مياه تقليدية بينما تعتبر المياه العادمة المعالجة مصادر مياه غير تقليدية. ويعتمد الأردن على الأمطار كمصدر رئيسي للمياه، إلا أن كميات الأمطار تتفاوت بدرجة عالية جداً وتختلف من موسم مطري إلى آخر. ويتسرب ما يقارب 5 % من الأمطار إلى جوف الأرض حيث تقوم بتغذية الطبقات المائية الجوفية. بينما يتجمع ما يزيد عن 3 % منها على شكل جريان سطحي، ويتم فقدان ما يزيد عن 90 % نتيجة

التبخر والنتح (MWI - Master Plan, 2003).

ص ب ١٤٣٨

الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

PO Box 1438

Al-Jubaila 11941

Hashemite Kingdom of Jordan

www.rss.gov.jo



الوضع المائي في الأردن



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- تعتبر الأردن من ضمن أفقر أربع دول مائيا على المستوى العالمي وتعتبر قضايا المياه في الأردن من القضايا التي تستحوذ على أولويات مختلف الجهات الرسمية والوطنية لأهميتها في نواحي الحياة المختلفة ولشح المياه الذي يعاني منه الأردن.
- إن شح المياه في الأردن يحتم علينا بذل قصارى جهودنا للحفاظ على كل قطرة مياه. ويعتبر التلوث احد الأسباب الرئيسية في الحد من إمكانية توافر المياه الصالحة للاستخدام للأغراض المختلفة. وتعمل الأردن جاهدة على حماية مصادرها المائية المتاحة وذلك من خلال تنفيذ **برامج مراقبة لنوعية المياه** واستخدام نتائجها في اتخاذ القرارات المطلوبة لحماية هذه المصادر.

ص ب ١٤٣٨

الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

PO Box 1438

Al-Jubaila 11941

Hashemite Kingdom of Jordan

www.rss.gov.jo





الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

قام المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا والجمعية العلمية الملكية بتقديم نظام مراقبة بيئي يتضمن تكنولوجيا حديثة ومتطورة للمراقبة والحماية البيئية تم تقديمها من خلال منحة الحكومة اليابانية/ وكالة التعاون الدولي اليابانية (جايجا). ولقد تمت الموافقة على دعم وإنشاء "نظام لمراقبة تلوث المياه" كمرحلة أولية يتكون من نظام رصد لنوعية المياه اتوماتيكياً في الوقت الحقيقي وعن بعد من خلال شبكة حاسوبية حيث عملت الحكومة اليابانية ممثلة بجايجا على تمويل كافة نفقات إنشاء هذا النظام تشتمل على توريد الأجهزة وعمليات إنشاء المحطات الميدانية والشبكة الحاسوبية وتدريب العاملين على المشروع على تشغيل وصيانة النظام.

ص ب ١٤٣٨

الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

PO Box 1438

Al-Jubaila 11941

Hashemite Kingdom of Jordan

www.rss.gov.jo



الجهات المشاركة في انشاء الوحدة



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

ولتنفيذ أهداف المشروع وتحقيق استدامته، قام المجلس الأعلى والجمعية العلمية بإنشاء الوحدة المركزية للرصد والبحث البيئي في حرم الجمعية العلمية الملكية من خلال المنحة اليابانية:

- المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا (HCST)
- الجمعية العلمية الملكية (RSS)
- الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA)

ص ب ١٤٣٨

الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

PO Box 1438

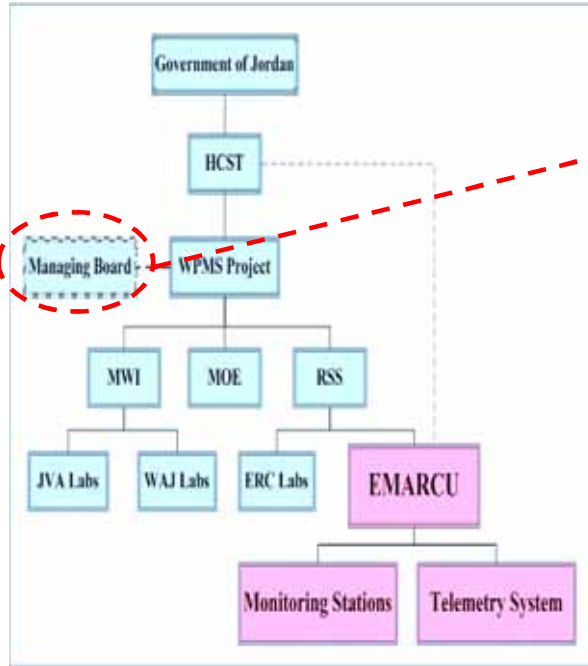
Al-Jubaila 11941

Hashemite Kingdom of Jordan

www.rss.gov.jo



مجلس ادارة نظام الرصد



- يشرف على أعمال الوحدة المركزية لجنة إدارة برئاسة معالي وزير البيئة وعضوية كل من:
 - الامين العام لوزارة البيئة.
 - الامين العام للمجلس الاعلى للعلوم والتكنولوجيا.
 - رئيس الجمعية العلمية الملكية.
 - أمين عام وزارة الصحة.
 - أمين عام وزارة المياه والري.
 - أمين عام وزارة الزراعة.
 - أمين عام وزارة الطاقة والثروة المعدنية



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

تم تشغيل نظام الرصد بشكل كامل في أيار 2004. وتعمل الوحدة المركزية على تشغيل وصيانة "المشروع الوطني لمراقبة نوعية المياه عن بعد" وبصورة مستمرة، وذلك بهدف توفير البيانات الخاصة بنوعية المياه في الأردن من خلال قاعدة بيانات بيئية، يمكن الوصول إليها من خلال شبكة الانترنت لتيسير وتعظيم الاستفادة من تلك البيانات بشكل سريع وذا مصداقية، وذلك من قبل الجهات المعنية بتطبيق القوانين والأنظمة البيئية وصانعي القرار في المؤسسات الحكومية، بالإضافة إلى المزارعين والأكاديميين والباحثين في الجامعات والمراكز العلمية والمواطنين عامة.

مكونات محطات نظام الرصد



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

13 محطة رصد ميدانية مزودة بأجهزة تحليل خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية وملحقاتها وأجهزة الاتصال المحوسبة وشبكة حاسوب وموزعة على أهم المصادر المائية السطحية في المملكة والتي تشمل:-

- المواقع الحدودية مثل نهر اليرموك ونهر الأردن
- قناة الملك عبدالله والتي تعتبر المغذي الرئيسي للأغوار
- سيل الزرقاء
- وسد الملك طلال،



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن
PO Box 1438
Al-Jubailha 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo



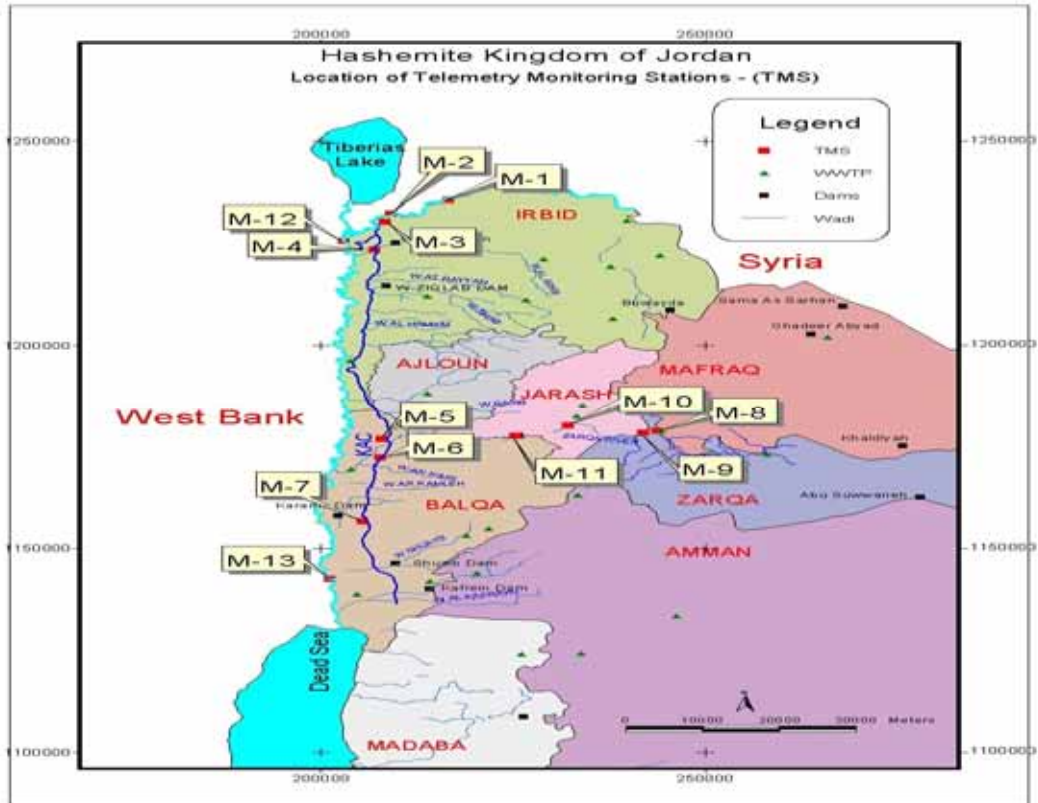
الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

تعمل تلك المحطات أتماتيكياً عن طريق الأجهزة المزودة بداخلها والتي تقوم بسحب عينات المياه بمعدل عينة كل ساعة من المصدر المائي القريب منها وإجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية على تلك العينات وإرسال النتائج عبر الشبكة الحاسوبية إلى قاعدة البيانات في مقر الوحدة المركزية في الجمعية العلمية الملكية.



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن
PO Box 1438
Al-Jubailha 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo

مواقع محطات نظام الرصد عن بعد



محطة الرصد من الخارج



الفحوصات داخل محطات الرصد



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- ثلاثة مجموعات من الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه:

1. فحوصات: Temp., pH, EC, Turbidity

2. فحوصات: T-N & T-P

3. فحص: COD



ص.ب ١٤٣٨
الجبلة ١١٩٤١ الأردن

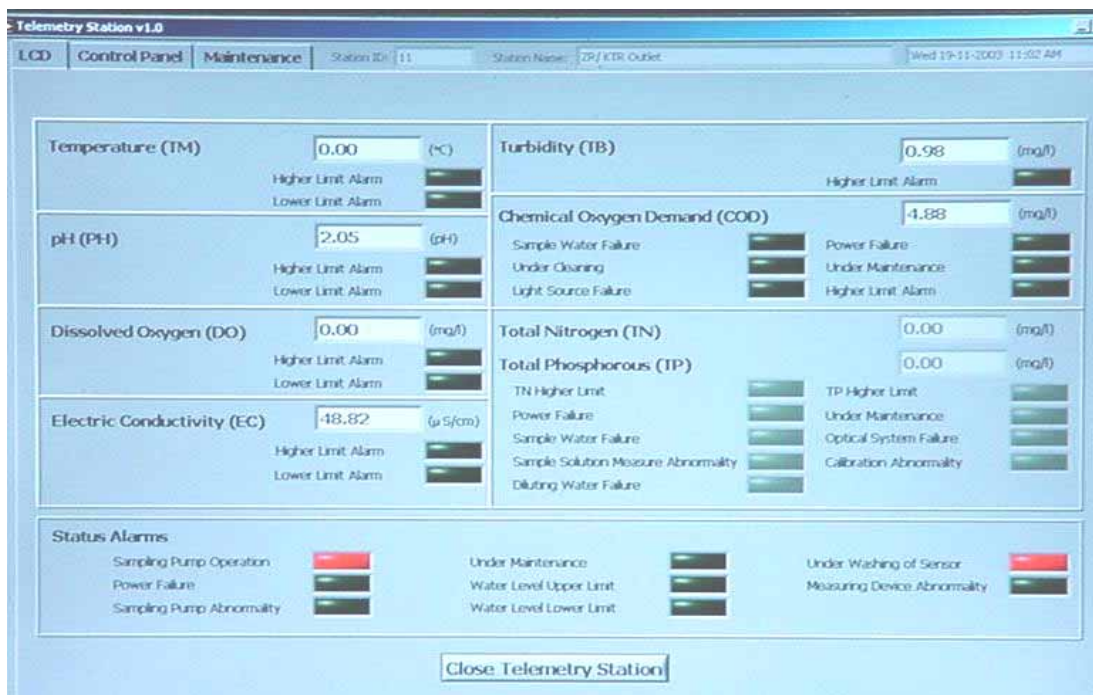
PO Box 1438
Al-Jubaila 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo

الأجهزة داخل محطات الرصد





شاشة العرض (LCD Display)



Telemetry System:

- Results of analysis are initially stored in the embedded computer.
- and then transmitted through a GSRS modem to EMARCU in Amman.
- Received data are automatically stored in a database in the main server located at EMARCU.
- Status and alarm signals are also transmitted to draw attention to system malfunction and/or water quality parameters exceeding regulatory standards.



System Deliverables

- The *RTMS* is capable of producing data on an hourly basis.
- The database is designed to handle transmitted data from the thirteen stations and also data provided by national testing laboratories through their regular water-quality monitoring programs.
- Design of the system was done by Japanese consultants, while the system's software, civil and electromechanical works were executed by local Jordanian companies.





الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- It thus allows data storage, facilitates retrieval and interpretation
- The software is a web- based application and thus may be accessed from anywhere. However, the user needs to have a username and password which may be provided by EMARCU.

<http://www.emarcu.gov.jo/>



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

P.O Box 1438
Al-Jubailha 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo

المضخة الماصة (Suction Pump)



المضخة الغاطسة (Submersible Pump)



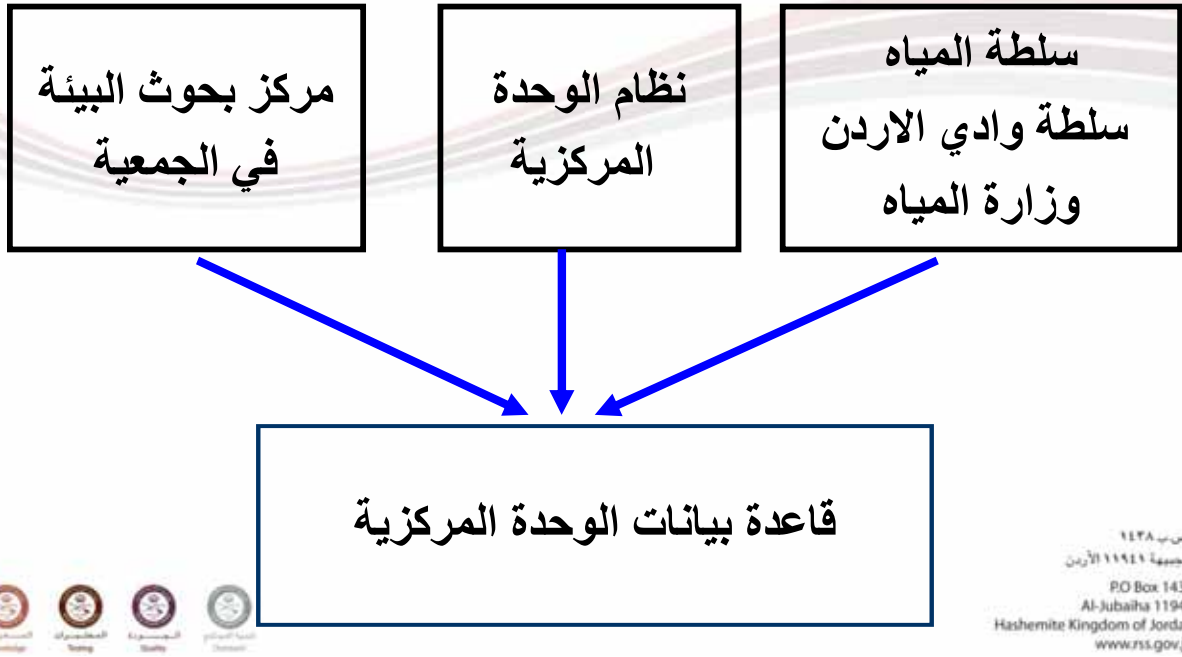
أهداف نظام الرصد

- توفير البيانات الخاصة بنوعية المياه في الأردن من خلال **قاعدة بيانات بيئية**، يمكن الوصول إليها من خلال شبكة الانترنت لتيسير وتعظيم الاستفادة من تلك البيانات بشكل سريع وذا مصداقية، وذلك من قبل الجهات المعنية بتطبيق القوانين والأنظمة البيئية وصانعي القرار في المؤسسات الحكومية، بالإضافة إلى المزارعين والأكاديميين والباحثين في الجامعات والمراكز العلمية والمواطنين عامة.
- تشجيع تبادل البيانات والمعلومات بين مختبرات نوعية المياه في الأردن لتعزيز الفائدة والحد من التكرار.
- تدعيم عمليات أخذ القرارات من خلال توفير الآني للبيانات.

قاعدة البيانات



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society



خصائص نظام المراقبة

- يوفر البيانات في الوقت الحقيقي، يساعد في أخذ القرارات في الوقت الحقيقي
- إمكانية الحصول على البيانات من أي مكان في العالم من خلال شبكة الانترنت مما يساعد في تقديم تلك الخدمة اقليمياً ودولياً بالإضافة الى تقديمها محلياً.
- أكثر دقة من الأنظمة التقليدية حيث أن احتمالات الأخطاء الناتجة عن العامل الانساني أقل..
- حفظ البيانات على المدى البعيد.
- يعتبر أساساً لأنظمة مراقبة بيئية أخرى.
- مثال جيد لكيفية تطويع التقدم في تكنولوجيا المعلومات لخدمة القضايا البيئية.

الجهات التي يمكنها الاستفادة من النظام

صانعي القرار في وزارات:

البيئة: في تطبيق القوانين البيئية.
المياه والري: مجالات كثيرة منها مجال الادارة المتكاملة للمياه.
الزراعة: ادارة نوعية مياه الري.
الصحة: حماية الصحة العامة.

التخطيط:

الخطط بعيدة المدى.
حالات الطوارئ.
لنظام انذار مبكر.
الأمن الوطني.

تابع ... الجهات التي يمكنها الاستفادة من النظام

المشرفين على منشآت المياه: محطة زي مثلاً.

المهندسين المستشارين:

دراسات الجدوى.

التصميم.

المزارعين:

نوعية مياه الري الأسمدة.

وكمية الأسمدة التي يجب استخدامها.

الأكاديميين والباحثين:

توفير البيانات بعد التنسيق مع الجهات المعنية.

المواطن:

زيادة الشفافية وبناء الثقة بين المزودين والجمهور.

الخطة المستقبلية



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- تسعى الوحدة المركزية لشمول مواقع أخرى هامة لمراقبة نوعية المياه بها وزيادة عدد الخصائص التي يتم تحليلها. وكذلك توسيع نطاق عملها ليشمل مراقبة نوعية الهواء حينما تتوفر التكنولوجيا اللازمة لعمل ذلك .

- يمكن زيارة موقع الوحدة على العنوان التالي:

<http://www.emarcu.gov.jo>



ص.ب ١٤٣٨
العمقة ١١٩٤١ الأردن
PO Box 1438
Al-Jubaila 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo



Monitoring Station at Yarmouk River (M1)

الموقع M1:

يمثل هذا الموقع مياه نهر
اليرموك / وادي خالد.

تأتي أهمية اختيار هذا الموقع
من حيث أنه يراقب نوعية
مياه نهر اليرموك في منطقة
وادي خالد قبل التقائه بمياه
نهر الأردن وعلى بعد حوالي
12 كم من مخرج نفق قناة
الملك عبدالله.



Monitoring Station at KAC/ North End – Tunnel Outlet (M2)

الموقع M2:

يمثل هذا الموقع القناة / الطرف
الشمالي – مخرج النفق.

وتأتي أهمية اختيار هذا الموقع من
حيث أنه يراقب نوعية المياه التي
يتم تحويلها من نهر اليرموك إلى
قناة الملك عبدالله والتي تشمل مياه
نهر اليرموك ومياه آبار المخيبة.



Monitoring Station at KAC/ Tiberias Conveyor Outlet (M3)

الموقع M3:

يمثل هذا الموقع المياه القادمة من
بحيرة طبريا عبر ناقل قناة الملك
عبدالله.

وتأتي أهمية اختيار هذا الموقع من
حيث أنه يراقب نوعية المياه الداخلة
للقناة والقادمة من بحيرة طبريا
والتي تعتبر مصدر لمياه الشرب
ومياه الري بعد اختلاطها بمياه
القناة.



Monitoring Station KAC/ Wadi Arab Dam PS (M4)

الموقع M4:

يمثل هذا الموقع مياه قناة الملك عبدالله بعد أن
تصب فيها المياه القادمة من سد وادي العرب.

تتكون مياه هذا الموقع من مياه نهر اليرموك
وآبار المخيبة وبحيرة طبريا ومياه سد وادي
العرب.

وتأتي أهمية اختيار هذا الموقع في مراقبة
تأثير المياه القادمة من سد وادي العرب على
مياه قناة الملك عبدالله التي تعتبر مصدر لمياه
الري ومياه الشرب.



Monitoring Station at KAC/ Deir Alla Intake (M5)

الموقع M5:

يمثل هذا الموقع (القناة/ مأخذ دير علا) مياه قناة الملك عبدالله عند مأخذ دير علا قبل ضخها من قبل سلطة المياه إلى محطة مياه زي.

تعتبر مياه هذا الموقع خليط من مياه نهر اليرموك، آبار المخيبة، بحيرة طبريا، سد وادي العرب والأودية الجانبية الأخرى.

وتأتي أهمية اختيار هذا الموقع من حيث أنه يراقب مياه قناة الملك عبدالله قبل ضخها مباشرة لمحطة مياه زي حيث تستخدم هذه المياه للأغراض المنزلية والصناعية في محافظتي العاصمة والبلقاء.



Monitoring Station at KAC/ Zarqa Junction (M6)

الموقع M6:

يمثل هذا الموقع مياه قناة الملك عبدالله بعد اختلاطها بالمياه القادمة من سد الملك طلال عبر سد ابو الزيان التحويلي.

وتم اختيار هذا الموقع لما له من أهمية في مراقبة نوعية مياه القناة بعد الخلط حيث تجري هذه المياه على امتداد الجزء الأوسط والجنوبي من القناة، ويتم استخدام هذه المياه لري الأراضي الزراعية التي تقع في منطقة الغور الأوسط والجنوبي.



Monitoring Station at Karameh Dam Turn-out (M7)

الموقع M7:

يمثل هذا الموقع مياه قناة الملك عبدالله بعد الخلط بالمياه القادمة من سد الملك طلال بالإضافة الى المياه القادمة من سد الكرامة في أوقات الفيضانات.

وتم اختيار هذا الموقع لمعرفة تأثير المياه التي تصب في القناة والقادمة من سد الكرامة حيث تستخدم هذه المياه في عملية الري.



Monitoring Station at ZR/ Al-Hashimyah Bridge (M8)

الموقع M8:

ويمثل مياه نهر الزرقاء عند جسر الهاشمية بالقرب من مصنع الحديد والصلب ويبعد مسافة 4 كم عن مخرج محطة الخربة السمرا لمعالجة المياه العادمة.

وتم اختيار هذا الموقع لمعرفة تأثير المياه المعالجة الخارجة من محطة الخربة السمرا على مياه نهر الزرقاء والذي يصب في النهاية في سد الملك طلال.



Monitoring Station at ZR/ Tawahin Al-Odwan Bridge (M9)

الموقع M9:

وتمثل مياه هذا الموقع مياه نهر الزرقاء عند جسر طواحين العدوان بعد اختلاطها مع مياه وادي الضليل (والتي تتكون بشكل رئيسي من المياه المعالجة الخارجة من محطة الخربة السمرا)، كما تتواجد كثير من المصانع في منطقة المستجمع المائي لنهر الزرقاء والتي تصب مياهها العادمة الصناعية في مجرى النهر .

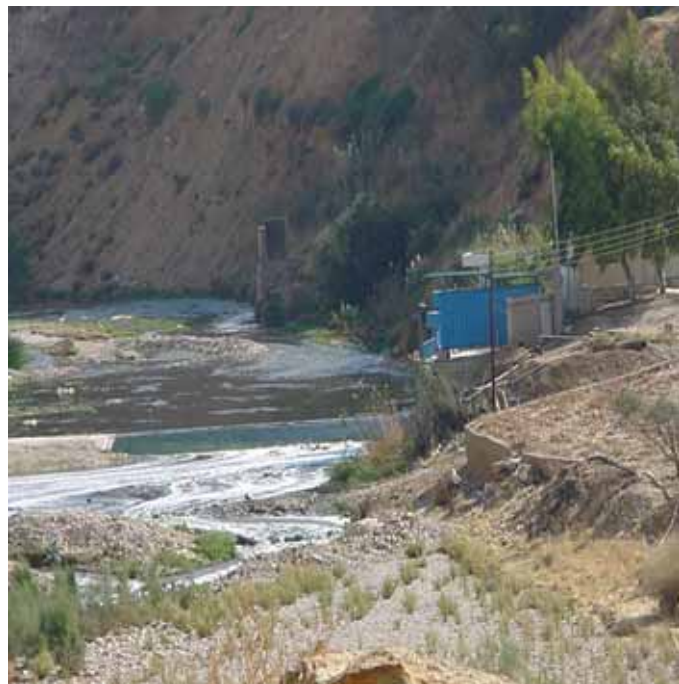


Monitoring Station at KTR-Inlet (M10)

الموقع M10:

ويمثل مياه نهر الزرقاء عند مدخل سد الملك طلال

وتتشكل مياهه بشكل رئيسي من المياه الخارجة من محطة الخربة السمرا ومحطة جرش لمعالجة المياه العادمة، وما يلقى في النهر من مخلفات سائلة معالجة وغير معالجة من المصانع الواقعة على امتداد مجرى النهر، بالإضافة إلى مياه الينابيع والأمطار والانجرافات المنسابة في النهر.



Monitoring Station at KTR-Outlet (M11)

الموقع M10:

ويمثل مياه نهر الزرقاء عند
مخرج سد الملك طلال حيث
تنساب المياه الخارجة من السد
باتجاه وادي الأردن وتلتقي
بمياه قناة الملك عبدالله عند
منطقة معدي .



Monitoring Station at JR/ Majame Bridge (M12)

الموقع M12:

يمثل هذا الموقع مياه نهر الأردن عند
جسر المجامع

قد تم اختيار هذا الموقع لأسباب منها أن
تحسين الوضع البيئي لنهر الأردن يعتبر
من القضايا شديدة الأهمية في المنطقة،
بالإضافة إلى أهمية مراقبة نوعية المياه
في أقصى شمال النهر كما هو مهم
مراقبتها في نهاية النهر عند جسر الملك
حسين.



Monitoring Station at JR/ King Hussein Bridge (M13)

الموقع M13:

المحطة الثانية لمراقبة نوعية المياه
في نهر الأردن والتي تقع عند جسر
الملك حسين في منطقة الشونة
الجنوبية وتبعد حوالي 85 كم عن
محطة جسر المجامع وحوالي
(20) كم عن مصب نهر الأردن
في البحر الميت.



UKAS Accreditation



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- لقد تم الحصول على الاعتماد البريطاني للفحوصات التي يتم إجراؤها داخل محطات الرصد من هيئة الاعتماد الوطنية البريطانية ضمن المعايير المتفق عليها دولياً

- **United Kingdom Accreditation Service (UKAS)**
- **Accredited to ISO/IEC 17025:2005**

● وهو أول نظام من نوعه اعتمد في الشرق الأوسط.



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن
PO Box 1438
Al-Jubaila 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo

مشاريع أخرى “Integrated Jordan into the European Research Area”

- أطلقت الجمعية العلمية الملكية من خلال الوحدة المركزية للرصد والبحث البيئي مشروع جديد ممول من الاتحاد الأوروبي بعنوان : "إدماج الأردن في مجال البحوث الأوروبية".
- تعمل الجمعية العلمية الملكية منسقاً لهذا المشروع والشركاء الثلاثة هم المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا من الأردن وشريكين أوروبيين من إيطاليا وبريطانيا.
- يهدف المشروع بشكل أساسي إلى بناء وتعزيز قدرات الوحدة المركزية للرصد والبحث البيئي في الجمعية العلمية الملكية في مجال بحوث المياه تمهيداً لتأسيس مركز للتميز في مجال بحوث المياه على مستوى المنطقة.



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

- كما سيعمل المشروع على تعزيز القدرات البحثية في قطاع المياه في الأردن من خلال العمل على توحيد وتحديد الأولويات الوطنية في مجال المياه لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية.
- ويهدف المشروع أيضاً بالتعاون مع المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا إلى تعزيز مشاركة الأردن في المبادرات الأوروبية وإدماجه في مجال الإبداع والبحوث الأوروبية والمتوسطة وزيادة مشاركته في البرنامج الإطاري السابع وبرامج التمويل الأخرى.



الجمعية العلمية الملكية
Royal Scientific Society

Thank you

Eng. Fida'a A. Jibril
Head of Environment Monitoring and Research
Central Unit (EMARCU)
Royal Scientific Society (RSS)



ص.ب ١٤٣٨
الجبيلة ١١٩٤١ الأردن

PO Box 1438
Al-Jubailha 11941
Hashemite Kingdom of Jordan
www.rss.gov.jo