إدارة موارد المياه في برمجة المساعدات الإنسانية في دارفور

ضرورة التأهب لمواجهة الجفاف

تقرير بعثة برنامج الأمم المتحدة للبيئة لتقصي إدارة موارد المياه
في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا والمجتمعات المستضيفة لهم في دارفور
خلال شهري فبراير ومارس 2008

برنامج الأمم
المتحدة للبيئة

أكتوبر 2008

حقوق الطبع: 2008 برنامج الأمم المتحدة للبيئة

الإعداد: ن. ميث

صورة الغلاف: التزود بالمياه من وادٍ قرب مستيري في غرب دارفور في فصل الجفاف.

يمكن نسخ هذا التقرير كليًا أو جزئيًا في أي شكل للأغراض التعليمية أو للأغراض غير الربحية دون الحصول على إذن خاص من أصحاب حقوق النشر بشرط التزام المستخدم الإشارة إلى المصدر، علىأن يحصل برنامج الأمم المتحدة للبيئة على نسخة من أي مادة منشورة تستخدم هذا التقرير كمصدر لها. ولا يستخدم هذا التقرير للبيع أو لأي أغراض تجارية أخرى مهما كانت دون إذن مسبق، كتابةً، من البرنامج. إن الإشارة إلى كيانات جغرافية في هذا التقرير ومحتوى هذا التقرير لا تعني إبداء أي رأي مهما كان من جانب الناشر أو المنظمات المُشاركة فيما يخص الوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو منطقة، أو فيما يخص سلطاتها، أوفيما يخص ترسيم حدودها.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

11-13، Chemin des Anémones
CH-1219 Châtelaine، Geneva
هاتف: 8615 917 (0) 41
فاكس: 8988 917 (0) 41

http://www.unep.org/sudan

برنامج الأمم المتحدة للبيئة – برنامج السودان
بواسطة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

العمارات، شارع 41 منزل4، مربع 9/ن

ص.ب. 913 ، رمز بريدي 11111

الخرطوم، السودان

هاتف: 820 783 83 1 249

فاكس: 764 783 83 1 249

برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السودان

للاتصال:

برندان برومفيتش، منسق برنامج دارفور

برنامج الأمم المتحدة للبيئة – برنامج السودان

برنامج الأمم التحدة الإنمائي – السودان، شارع الجامعة – منزل 7 – مربع 5

ص.ب. 913، رمز بريدي 11111

الخرطوم- السودان

بريد الكتروني: brendan.bromwich@unep.ch

برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السودان

جوزيف بارتل، الموظف المسؤول، ومدير مشروع الغابات

برندان بروموبتش، منسق برنامج دارفور

توم مايسيبا، مدير مشروع الإدارة المتكاملة لموارد المياه

مارجي بوخانان–سميث، كبير خبراء سبل كسب العيش (استشارية)

حامد عمر، كبير خبراء موارد المياه (استشاري)

حسين بقادي، كبير مسؤولي البيئة والتنمية الريفية (استشاري)

حرم مخير، مساعد بحث

عفاف يوسف، ضابط العمليات الإداري

قائمة المحتويات

ملخص.....3

1 مقدمة التقرير ومقصده 6

1.1 خلفية عن البرنامج.....6

2.1 إدارة موارد المياه في المعسكرات والمجتمعات:

ضرورة التأهب لمواجهة الجفاف.....7

2 الإطار الهيدروجيولوجي.....9

1.2 هطول الأمطار.....9

2.2 تدفق المياه.....9

3.2 موارد المياه الجوفية.....9

3. استعراض التقدم المحرز.....13

4. التأهب لمواجهة الجفاف في المعسكرات والمجتمعات العرضة للهشاشة 21

1.4 المعسكرات والمجتمعات العرضة للهشاشة.....21

2.4 المناطق الإضافية.....21

3.4 الخطوات المستقبلية.....24

5. استعراض البيانات الهيدروجيولوجية.....28

1.5 ملخص.....34

2.5 نصائح لتفسير بيانات رصد المياه الجوفية.....36

6. الإدارة المتكاملة لموارد المياه.....37

1.6 برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف) في دارفور 37

2.6 الإطار – المستويات المتعددة لحوكمة المياه.....38

المراجع.....40

التذييل (أ) توصيات من دارفور:إمدادات المياه في بيئة هشة.....41

توصيات لمديري موارد المياه.....41

خلاصة وتوصيات خاصة بالمعسكرات.....34

التذييل (ب) قائمة بالمشاركين في إعداد التقرير وشكر وتقدير.....45

الجداول

الجدول 1. سجل معدلات هطول الأمطار سنويًا مؤخرًا مقارنة بالمتوسط وبأقل المعدلات جهاز التسجيل (بالملمترات).....8

الجدول 2. التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية– شمال دارفور.....15

الجدول 3. التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية – جنوب دارفور.....17

الجدول 4. التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية – غرب دارفور.....19

الجدول 5. معسكرات ومستوطنات الأشخاص النازحين داخليًا العرضة لنضوب المياه الجوفية.....22

الجدول 6. خطة التأهب لمواجهة الجفاف رباعية المراحل.....27

الأشكال

الشكل 1. بئر مستخدمة فى معسكر كلمة تحت إدارة منظمة كير 7

الشكل 2. المعدل السنوي لهطول الأمطار في الفاشر (بالملمترات) ومتوسط 10 سنوات..... 10

الشكل 3. المعدل السنوي لهطول الأمطار في نيالا (بالملمترات) ومتوسط 10 سنوات..... 10

الشكل 4. المعدل السنوي لهطول الأمطار في الجنينة (بالملمترات) ومتوسط 10 سنوات 11

الشكل 5. المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في الفاشر عام 2007 11

الشكل 6. المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في نيالا عام 2007 12

الشكل 7. المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في الجنينة عام 2007 12

الشكل 8 "جهاز" قياس مستوى الماء يدويًا 14

الشكل 9. جهاز تسجيل لتسجيل مناسيب الماء ويظل في البئر..... 14

الشكل10. بئر أوكسفام الإرتوازية للمراقبة في حلوف، الفاشر، شمال دارفور – 8 أيام..... 28

الشكل11. بئر أوكسفام المخصصة للمراقبة في حلوف، الفاشر، شمال دارفور – 3 أشهر..... 29

الشكل 12. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 129، بئر كاس 4، جنوب دارفور – شهر واحد 30

الشكل 13. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 129، بئر كاس 4، جنوب دارفور – 3 أشهر 30

الشكل 14. جهاز تسجيل أوكسفام، بئر الشهيد المحفورة، كبكابية، شمال دارفور – 4 أيام..... 31

الشكل 15. جهاز تسجيل أوكسفام، بئر الشهيد المحفورة، كبكابية، شمال دارفور – 5 أشهر..... 31

الشكل 16. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 103، الرياض، الجنينة، غرب دارفور – 4 أشهر..... 32

الشكل 17. جهاز تسجيل أوكسفام، مضخة أم دخن اليدوية، غرب دارفور – 4 أيام..... 33

الشكل 18. جهاز تسجيل أوكسفام، مضخة أم دخن اليدوية، غرب دارفور – 3 أشهر..... 33

الشكل 19. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 147، بئر زمزم رقم 1، شمال دارفور – 3 أشهر..... 34

الشكل 20. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 146، بئر زمزم رقم 2، شمال دارفور – 3 أشهر..... 35

الشكل 21. بئر تقليدية في ضامرة – بير طويرة قرب أرارى..... 38

ملخص

يستعرض هذا التقرير نتائج البحث في مجال إدارة موارد المياه في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا والمجتمعات المستضيفة لهم في دارفور والذي قام به برنامج الأمم المتحدة للبيئة في شهري فبراير ومارس من عام 2008. وقد بُحث التقرير في اجتماعات تشاورية مع قطاع المياه في نيالا والفاشر والخرطوم، كما راجع مسودة التقرير بصورة معمّقة كل من قطاع المياه في اليونيسف ومشروع المياه وإصحاح البيئة والمنظمات غير الحكومية التي تُنفذ البرامج في المجالات التي وردت في صلب التقرير. وقد استند هذا العمل إلى تقرير تيرفند[1] بعنوان «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشّة**»، ويُقيم التقدم المُحرز منذ صدور ذلك التقرير.

ورغم أن هذا التقرير يرمي إلى تقييم المعلومات الخاصة بمعسكرات الأشخاص النازحين داخليًا والمجتمعات المستضيفة لهم، إلا انه يُركز على أهمية اتباع نهج متكامل فيما يتعلق باحتياجات كل مستخدمي المياه في دارفور. وتقع معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا بصفة عامة بجوار تجمعات سكانية مستضيفة لهم، وسيُشار إليها وإلى هذه التجمعات في هذا التقرير بكلمة «مجتمعات»؛ وحين تقع معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا على أطراف المدن الكبرى، ستتم الإشارة إليها بكلمة معسكرات. وقد تعرضت المدن الكبرى في دارفور لنمو سكاني مطرد مما يتطلب معالجة مخاطر الجفاف لهذه المدن على نحو كُلّي بما في ذلك المناطق المُحيطة بها ومعسكراتها ومستوطناتها.

وقد تم إحراز تقدم ملحوظ في رصد المياه الجوفية في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا ومجتمعاتهم في عامي 2007-2008، وفي هذا الصدد تم تركيب نحو 49 جهاز تسجيل منسوب المياه الجوفية بينما تواصل رصد المناسيب في 15 بئرًا أخرى عن طريق القياس اليدوي لمستوى المياه، وقد تولت هذه الجهود كل من اليونيسف والإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية، مشروع المياه وإصحاح البيئة، وأوكسفام. وقد رحب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتوصيات الواردة في تقرير اليونيسف «**موارد المياه الجوفية للأشخاص النازحين داخليًا في دارفور: القدرات ومخاطر النضوب والتخطيط لحالات الطوارئ**»[2] والذي يستند على البيانات التي تم جمعها بواسطة أجهزة تسجيل مناسيب المياه الجوفية ومن مصادر أخرى.

يؤكد التقرير فكرة أن الخطورة الأساسية المتصلة بنضوب المياه الجوفية في دارفور تكمن في النقص الحاد في عدد المعسكرات والمجتمعات التي لا تحتمل انخفاض معدل هطول الأمطار في سنة ما. وترجع هشاشة هذه المجتمعات إلى الطلب المتزايد على المياه (السكان واستخدامات المياه)، وإلى الظروف الجيولوجية المحلية، وإلى معدل هطول الأمطار وتدفق المياه السطحية. ولا تتمتع المعسكرات المُقامة على الأساس بقدرة عالية على تخزين المياه الجوفية، لذلك تعتمد المياه الجوفية في إمداداتها على التغذية السنوية التي تصلها من واد قريب. وإذا ارتبط المعسكر بالوادي ارتباطًا هيدروليكيًا وثيقًا، وتمتع الوادي بمخزون وفير من مياه الأمطار، زادت فرص صمود موارد المياه في المعسكر في سنوات انخفاض معدل الأمطار (ويندرج معسكر مورني تحت هذه الفئة). أما إن لم يكن للمعسكر اتصال بواد قريب (مثلما هو الحال في معسكرات دريج وأوتاش)، فيعتمد فقط على المخزون المحدود الموجود في التشققات الصخرية وتأثير عوامل التعرية على الأساس تحت المعسكر وحده، مما يعرض المعسكر لمخاطر نضوب المياه الجوفية في سنوات القحط. ويتوسط تلك النزعتين المتطرفين عدد من المعسكرات تتصل فيها الوديان بالأحواض الجوفية الواقعة تحت المعسكرات وتعتمد عليها في تغذيتها وإن كان الاتصال جزئيًا وغير محددة معالمه. لذلك تم التركيز في برامج رصد المياه الجوفية على تحديد هذه الصلات الهيدرولوكية التي تشير إلى سبل تغذية الأحواض الجوفية الواقعة تحت هذه المعسكرات، وبالتالي تشير إلى مدى احتمالية نضوب المياه الجوفية في المعسكرات في سنوات القحط.

وتندرج المعسكرات التالية تحت فئة المعسكرات العرضة لخطر نضوب المياه الجوفية، ويتوجب أن تحظى بأولوي خاصة في أعمال تحسين إدارة موارد المياه:

شمال دارفور: أبو شوك، والسلام، ومدينة كبكابية، وريفي كُتم، ومدينة الطويلة، ومدينة كُتم، وبلدة سرف عمرة، وكساب، وزمزم ومليط.

جنوب دارفور: أوتاش، ودريج، وكلمة، ومدينة كاس، وشرق جبل مرة، ومهاجرية – المعسكر الجنوبي، وبليل.

غرب دارفور: كرينك، وصليحة، وكُلبُس، وأبو سروج، وأم دُخن ،ووحدة قولو الإدارية (الاتحاد الأفريقي). والتغيير الذي طرأ على هذه القائمة منذ صدور تقرير تيرفند هو إضافة زمزم ومليط. وتُمثل القائمة تقصياً عن المعسكرات نتيجة لدراسة نظرية ومشاورات مع خبراء الهيدروجيولوجيا العاملين في دارفور، وهي وثيقة حيّة يجب تطويرها كلما توفرت المعلومات.

1 «دارفور: امدادات المياه في بيئة هشة»، تيرفند2007، www tearfund org darfurwatervulnerability أو
www tearfund org darfurwatersummary
2 http://www wes-sudan org reports Darfur%20IPs%20Groundwater%20Resources%20Final pdf

الجدول س 1 : سجل معدلات هطول الأمطار السنوي مؤخرًا مقارنة بالمتوسط وبأقل المعدلات على جهاز التسجيل (بالملمترات)

المكان	متوسط معدلات الأمطار 1978-2007	أقل معدل سنوي جهاز تسجيل الأمطار (السنة)	2004	2005	2006	2007
الفاشر	194	73 (1983)	118	317	239	265
نيالا	384	140 (1947)	423	487	467	457
الجنينة	427	124 (1984)	442	636	419	508

يُبرز هذا التقرير أهمية اعتماد استراتيجية وتنفيذها للتأهب لمواجهة الجفاف على النحو التالي:

- أدت موجات النزوح الضخمة في دارفور إلى زيادة الكثافة السكانية زيادةً غير مسبوقة في اعتمادها على موارد المياه الجوفية في مناطق تتفاوت فيها معدلات هطول الأمطار.
- تزامنت الأزمة مع أربع سنوات من معدلات هطول أمطار أعلى من المتوسط فأصبحت المياه الجوفية وفيرة.
- لا يجب الاعتماد على استمرارية مثل هذه المعدلات لهطول الأمطار.
- تقع بعض المعسكرات على مبعدة من مصادر تغذية المياه الجوفية مما يجعلها أكثر عرضة لخطر نضوب المياه الجوفية.
- وعليه، لا بد من اعتماد استراتيجية تأهب لتقييم آثار سنوات القحط على المعسكرات عالية الكثافة السكانية وهزيلة الأحواض الجوفية وتلافي أضرارها.

ويُظهر الجدول س.1 مقارنة بين معدل هطول الأمطار في عواصم الولايات وبين المتوسط السنوي وأقل المعدلات على أجهزة التسجيل، كما يوضح أنه في حالتين فقط انخفض المعدل عن المتوسط، وبفرق كبير في حالة واحدة منهما.

وسعيًا نحو تخفيف آثار الجفاف على المعسكرات الهشة للأشخاص النازحين داخليًا ، يقترح تطبيق الاستراتيجية التالية رباعية المراحل للتأهب لمواجهة الجفاف:

1. **توسيع نطاق المبادرات الحالية في مجال التحليل الهيدرولوجي:** مواصلة التحسينات في جودة ومجال جمع البيانات الهيدرولوجية، وإدارتها وتحليلها في المعسكرات المعرضة للهشاشة.
2. **إعداد خطط مؤقتة للتأهب لمواجهة الجفاف إذا جاء موسم الأمطار لعام 2008 مخيبًا للآمال:** وستُحسن هذه الخطط من القدرة على تحمل آثار الجفاف إلى حين وضع إجراءات لتخفيف آثار الجفاف موضع التنفيذ. وستشمل هذه الخطط المؤقتة أنشطة مختلفة مثل حفر الآبار في المناطق عالية العائد المائي وذات القدرة التخزينية.
3. **تصميم مشاريع تخفيف آثار الجفاف وتنفيذها** (السدود الرملية والسدود الحاجزة، إلخ) أثناء مواسم الجفاف لعامي 2008-2009 و2009-2010
4. **وضع خطط التأهب لمواجهة الجفاف للتصدي للمخاطر الكامنة** والتي ستظل ماثلة في بعض الحالات حتى بعد تنفيذ مشاريع تخفيف آثار الجفاف.
5. **وتقدم هذه الاستراتيجية مشروع المياه وإصحاح البيئة في دارفور بُغية مراجعتها وتطويرها واعتمادها وتنفيذها كأحد مكوّنات استراتيجية عريضة للمياه والإصحاح.**
6. **يتطلب تطوير إدارة موارد المياه دراسة تصورات طويلة الأمد لما بعد النزاع ولعودة الأشخاص النازحين داخليًا إلى مواطنهم إضافة إلى مواجهة مخاطر الجفاف أثناء النزوح. وينبغي أن تلائم البنية التحتية لموارد المياه إعادة التأهيل والتعافي الزراعي والبيئي في المناطق التي تعرضت للتدهور البيئي (التحات) خلال سنوات زيادة كثافة السكان بها إبان سنوات النزاع. كما ينبغي إدراج هذه الإجراءات ضمن استراتيجية شاملة لموارد المياه لدعم المناطق التي ينتظر عودة السكان إليها، ولسكان الريف بما في ذلك مجموعات الرحالة.**
7. **ولضمان استدامة الفائدة في دارفور، لا بد من القيام بهذا العمل بشكل تشاركي مع إيلاء الإهتمام اللازم للتطوير المؤسسي وبناء القدرات مع الحكومة والمجتمع المدني. وسيتم العمل بالتعاون مع اليونيسيف ومشروع المياه وإصحاح البيئة والجهات الأخرى ذات المصلحة، وسيشكل جزءًا من برنامج أشمل يعده برنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيسف للإدارة المتكاملة لموارد المياه، وهو نهج تشاوري متعدد القطاعات لإدارة موارد المياه يأخذ في الحسبان**

الوضع المُعقد لهياكل الحوكمة في دارفور ويضم السلطات الرسمية والتقليدية، بالإضافة إلى الفنيين العاملين في قطاع المياه والمجتمع المدني.

توصيات للمسؤولين عن إدارة موارد المياه: يشتمل هذا التقرير على نسخة منقحة من التوصيات العشرين الفنية لتحسين إدارة موارد المياه في المعسكرات – تحديثًا للتوصيات التي وردت في تقرير تيرفند «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشّة**». كما يشمل التقرير الحالي التوصيات الخاصة بالمعسكرات الواردة أيضًا في تقرير تيرفند. ويدعو التقرير، تمشياً مع التحليل الذي قامت به اليونيسف والمشاورات التي تمت مع قطاع المياه بشكل عام، إلى إعداد بروتوكول لأفضل الممارسات في مجال إدارة موارد المياه في المعسكرات.

الدعم الفني والخطوات المستقبلية: يُقدم هذا التقرير ملاحظات حول قراءة بيانات رصد مناسيب المياه الجوفية عوضًا عن القيام بتحليل مفصّل لكل معسكر. وسيتم دراسة كل معسكر على حدة مع الوكالات المسؤولة، بدعم من قسم المساعدة الفنية المعني في برنامج الأمم المتحدة للبيئة الذي تموّله وزارة التنمية الدولية في المملكة المتحدة. مما سيقدم تحليلًا أكثر تفصيلًا عن كل المعسكرات العرضة للمخاطر وسيشمل الخطوات الأربع الأولية نحو التأهب لمواجهة الجفاف كما ورد أعلاه.

الفصل الأول

مُقدمة التقرير ومقصده

1.1 خلفية عن البرنامج

يُوجز هذا التقرير نتائج بعثتين أوفدهما برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى دارفور شملتا عواصم ولايات دارفور الثلاث خلال شهري فبراير ومارس 2008 وقد قامت البعثتان بزيارات ميدانية لمعسكرات أوتاش وكلمة وأبو شوك والسلام وسد حلوف وقد ركّزت البعثة الأولى اهتمامها على استعراض رصد مناسيب المياه الجوفية وعلى المشاورات مع منظمات الأمم المتحدة والمنظمات غير الحكومية في نيالا والجنينة، بينما ركزت البعثة الثانية اهتمامها على المشاورات مع حكومات الولايات الثلاث

تم في هذا التقرير تقييم المعلومات ذات الصلة بمعسكرات الأشخاص النازحين داخليًا والمجتمعات المستضيفة لهم، وإن كان قد أكد ضرورة اتباع نهج متكامل لتلبية احتياجات جميع مستخدمي المياه في دارفور وبصفة عامة، تقع معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا بالقرب من المجتمعات المستضيفة لهم، وستتم الإشارة في هذا التقرير إلى المعسكرات والمجتمعات المستضيفة بكلمة "مجتمعات"، وحين تقع معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا على أطراف المدن الكبرى، يُبقي التقرير على كلمة "معسكرات"

نفّذ برنامج الأمم المتحدة للبيئة هذا المشروع بدعم سخي من اليونيسف وأوكسفام اللتين قامتا بجمع البيانات التي ستتم تفصيلها في الفصلين 3 و5، كما عملتا على تيسير المناقشات والزيارات الميدانية وقد وفرت وزارة التنمية الدولية في المملكة المتحدة التمويل اللازم لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لتنفيذ برنامج مشترك مع اليونيسف عن الإدارة المتكاملة لموارد المياه في دارفور وقد كان المكوّن الأول لذلك البرنامج هو إنشاء قسم للمساعدة الفنية خاص بالموارد المائية مع التركيز على أمن المياه للنازحين وأعد هذا التقرير في إطار هذه المكون قبل إبرام اتفاق رسمي مع اليونيسف بشأنه، وإن سادت روح التعاون مع اليونيسف خلال إعداده، وأكدت كل الأطراف على ضرورة التعاون الوثيق بين وكالات الأمم المتحدة والحكومة والمنظمات غير الحكومية والمجتمع المدني ومجموعات مستخدمي المياه في المجتمع

تستند المبادرة الحالية في دارفور على دراستين سابقتين قامت بهما تيرفند في عام 2007، دعت إحداهما، وهي **دارفور: الإغاثة في بيئة هشّة**»[3]، إلى ضرورة قيام الوكالات المنفذة للمشروع برصد وتسجيل مناسيب المياه الجوفية في بئر ضمن كل خمس آبار منتجة، وإلى القيام بتقييم مفصل عن أمن موارد المياه في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا في دارفور أما الدراسة الأخرى، «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**»[4]، والتي حوت تقييماً أكثر تفصيلاً، فقد تمت في فبراير ومارس من عام 2007، وجرى تعميمها كمسودة في مايو 2007 وأهم نتائج ذلك التقرير أن المهدد الرئيس لموارد المياه الجوفية في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا ليس في استمرار سحب المياه من الأحواض الجوفية على المدى الطويل، ولكن في انخفاض تغذية هذه الأحواض في سنوات شح الأمطار خاصة في المعسكرات الأكثر هشاشة وقد حدد التقرير 21 معسكرًا أكثر عرضة لهذا التهديد على أساس تركيبها الجيولوجي وعدد السكان، وأصدر توصياته بضرورة تحسين تقييم الموارد المائية في هذه المعسكرات وبعد مشاورات مكثفة بدأ خلالها رصد جاد لمناسيب المياه الجوفية، صدر التقرير في شكله النهائي مؤكداً الشروع في مراقبة هذه المناسيب في دارفور وقد تم تمويل هذه التقارير بدعم مالي من وزارة التنمية الدولية في المملكة المتحدة والمفوضية السامية للأمم المتحدة لشؤون اللاجئين والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، وبدعم فني من برنامج الأمم المتحدة للبيئة وقد لفت برنامج الأمم المتحدة للبيئة النظر إلى هذه القضايا في تقييمه البيئي لمرحلة ما بعد النزاع الصادر في 2007 [5] وكانت اليونيسف قد أصدرت، قبل هذه المبادرة، توصيات بشأن رصد مناسيب المياه الجوفية في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا في دارفور في ضوء دراسة كلفت بها اليونيسف بيت خبرة استشاري في الهيدروجيولوجيا في 2004، وبعد مشاورات مع الجهات الحكومية وقد شكلت الاتفاقيات التي أبرمت آنذاك مع الوكالات الحكومية أساساً صلبًا لبلورة المبادرة الحالية كذلك قامت اليونيسف بإعداد تقرير آخر هو **موارد المياه الجوفية للأشخاص النازحين داخليًا في دارفور: القدرات ومخاطر النضوب والتخطيط لحالات للطوارئ**». وقد رحب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتوصيات الواردة في تقرير اليونيسف التي شملت توصية بإدراج معسكرات أخرى في عملية رصد المياه الجوفية وسيكون التقرير الحالي بمثابة استكمال لتقرير اليونيسف من خلال تركيزه على تخفيف آثار الجفاف وتجدر الإشارة إلى أن مسودة تقرير اليونيسف أصبحت متاحة بعد انتهاء البعثة

استند تحليل الأوضاع في المعسكرات والمجتمعات الأكثر عرضة للمخاطر على زيارات ميدانية لنفس المعسكرات والمجتمعات والمدن، وإلى مورني، في عام 2007، وعلى تحليل لتقرير تيرفند تم في ذلك الوقت وقد تم كل ذلك بمشاركة مقدرة من الإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية، ومشروع المياه وإصحاح البيئة اللتان قدمتا المشورة بشأن موارد المياه في مختلف المعسكرات

---

3 "دارفور: الإغاثة في بيئة هشة"، تيرفند 2007، www tearfund org darfurenvironment

4 "دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة"، تيرفند 2007 www tearfund org darfurwatervulnerability أو www tearfund org darfurwatersummary

5 التقييم البيئي لمرحلة ما بعد النزاع في السودان، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2007، ص. 111. ويمكن الاطلاع على تفاصيل برنامج الأمم المتحدة للبيئة في السودان في: http://postconflict unep ch publications phb prog=sudan

الشكل 1. بئر مستخدمة فى معسكر كلمة تحت إدارة منظمة كير

وتم عرض نهج للتأهب لمواجهة آثار الجفاف المقترح خلال اجتماعات التنسيق القطاعية في نيالا والفاشر والخرطوم، وفي المشاورات الثنائية مع أصحاب المصلحة في قطاع المياه، وجرى تطوير هذا النهج بناء على هذه المناقشات. ومما يؤسف له أن الفكرة قُدمت في إيجاز خلال الاجتماعات القطاعية في الجنينة، غير أن مشاورات مفيدة تمت مع أصحاب المصلحة في قطاع المياه في الحكومة مثلما تمت من قبل، مع عواصم الولايات الأخرى.

ستناقش هذه البعثة المرحلة الأولى من عملية جمع البيانات في اطار هذه المبادرة الجارية بشأن موارد المياه، ولكنها لا تُقدم تحليلاً لكل مجتمع من المجتمعات وما تُشير إليه البيانات لكل منها. والهدف من مناقشة البيانات هنا هو زيادة الوعي بأهمية تفسير هذه البيانات وإعداد دراسات لحالات بعينها. وسيبدي التقرير ملاحظات عامة حول البيانات، كما سيبرز التعاون المقترح بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيسف وأصحاب المصلحة الآخرين في القطاعات المختلفة.

2.1 إدارة موارد المياه في المعسكرات والمجتمعات: ضرورة التأهب لمواجهة الجفاف

تتسم الهيدروجيولوجيا والهيدرولوجيا في دارفور بالكثير من التباين؛ والتعميم بشأن ما إذا كانت دارفورغنية بالمياه أو تفتقر للمياه لا يُنبئنا عن حقيقة ما يواجهه الناس في موقع بعينه. تهطل الأمطار على دارفور لنحو أربعة أشهر في العام فقط، وعليه فإن تخزين مياه هذه الأمطار في الأحواض الجوفية أمر حيوي لتوفير إمدادات المياه خلال فصل الجفاف. غير أن معظم مناطق وسط دارفور تقع فوق تكوينات جيولوجية لا تساعد أبدًا على تغذية الأحواض الجوفية (الأساس مكونة عمومًا من صخور بلورية صلبة مثل الجرانيت والشيست). وعليه، ورغم وجود مناطق استثنائية غنية بالمياه، يُعتبر وسط دارفور منطقة فقيرة في الموارد المائية. وتشمل المناطق الاستثنائية الغنية بالماء الأودية الكبرى ومناطق التكوينات الجيولوجية ذات الحجر الرملي مثل الجنينة، ومرتفعات جبل مرّة.

يعتمد النظام الهيدرولوجي الجيولوجي في دارفور بصفة أساسية على مياه الأمطار التي تسقط على جبل مرة والتلال المجاورة والتي تجري في الأودية الكبرى. والأحواض الجوفية في المعسكرات الواقعة على الأساس تتم تغذيتها بالمياه المتسربة من الرسوبات الرملية الحديثة التي تتجمع في تشققات في صخور الأساس إذا ما توفر التواصل الهيدروليكي والإنحدار اللازم. أما الأحواض الجوفية الواقعة تحت المعسكرات البعيدة عن الأودية فلا تتغذى من المياه المخزنة في رمال الأودية.

الجدول 1. سجل معدلات هطول الأمطار السنوي مؤخراً مقارنة بالمتوسط وبأقل المعدلات على جهاز التسجيل (بالملمترات)

المكان	متوسط المعدلات 1978-2007	أقل معدل سنوي على جهاز التسجيل (السنة)	2004	2005	2006	2007
الفاشر	194	73 (1963)	118	317	239	265
نيالا	384	140 (1947)	432	487	467	457
الجنينة	427	124 (1984)	442	636	419	508

يقع معسكر مورني، ويمثل أحد معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا والمجتمعات المستضيفة، بالقرب من كميات ضخمة من المياه الجوفية المخزنة في حوض جوفي ترسيبي حديث كبير. ويجري الوادي بجوار المعسكر ويتميز بكميات وافرة من الرمال في أعاليه مما يعطي مورني مقدرة أفضل لتحمل الجفاف خلال الفصل الجاف.

وفي المقابل، لا تتصل أوتاش ودريج في نيالا بأي أنظمة تخزينية من الأودية الكبرى ولذلك تعتمد فقط على مخزون الأحواض الجوفية الواقعة تحت المعسكرات مباشرة، وإن كنا نجد أحد الخيران الصغيرة في أوتاش إلا أن سعته التخزينية محدودة. وعليه، تعتمد هذه المعسكرات اعتمادًا كبيرًا على مياه الأمطار التي تسقط عليها مباشرة مما يزيد من هشاشة وضعها أثناء فصل الجفاف.

بين هاتين النزعتين المتقابلتين، نجد عددًا من المجتمعات التي لا نعلم مدى اتصالها الهيدروليكي بالأحواض الجوفية الواقعة تحت المعسكر وبين الأودية المجاورة. ومعسكر كلمة مثال على ذلك، حيث لا نعلم حتى الآن ما هي مجاري التخزين إليه من وادي كلمة ووادي نيالا. وهنالك حاجة لإجراء تقييم هيدروجيولوجي يشمل تحليل البيانات التي تم جمعها عن مناسيب المياه الجوفية والتدفقات في الأودية وسجلات الضخ والأمطار وذلك لمعرفة مدي تسرب المياه المخزنة في هذه الأودية إلى الأحواض الجوفية الواقعة تحت كلمة في السنوات التي يقل فيها هطول الأمطار. ويُفسر ذلك إدراج هذين المعسكرين ضمن المعسكرات التي يُحتمل تعرضها لمخاطر الجفاف، وربما وضحت الصورة بعد جمع المزيد من البيانات والقيام بمزيد من التقييم الهيدروجيولوجي.

وتعتبر دارفور من أكثر المناطق تبايناً في معدلات هطول الأمطار في أفريقيا، ففي شمال دارفور، نجد أن 16 من العشرين عامًا الأكثر جفافا – منذ بداية تسجيل معدلات الأمطار في عام 1917 – وقعت منذ عام 1972. ولكن على الرغم من الازدياد الظاهري في تواتر سنوات الجفاف، إلا أن سنوات الأزمة تزامنت مع سنوات شهدت أمطاراً جيدة.

يُظهر الجدول 1 المعدلات السنوية لهطول الأمطار في عواصم ولايات دارفورفي السنوات الأربع الأخيرة بالمقارنة بمتوسط هطول الأمطار في السنوات الثلاثين الماضية، وبأقل معدلات جهاز التسجيل خلال تلك الفترة. وفي حالتين فقط كان المعدل أقل من المتوسط، وكان الفرق كبيراً في حالة واحدة فقط من الحالتين. غير أن هذه المعدلات الجيدة لا يُتوقع لها أن تستمر مما يجعل التأهب لمواجهة الجفاف أولوية عاجلة من أجل إدارة خدمات المياه في المعسكرات.

الاستثناء من المعدلات فوق المتوسطة أثناء الأزمة هو معدلٍ هطول الأمطار في الفاشر في عام 2004 والذي جاء أقل بكثير من المتوسط. غير أن ذلك حدث قبل أن يتأثر الفاشر تأثرًا كاملًا بزيادة الطلب في المنطقة المحيطة بالفاشر، ولاستفادتها من التغذية المتزايدة من سد حلوف قبل أن تُدمره الفيضانات في عام 2005. ولسد حلوف المقدرة على أن يزود معسكرات أبو شوك والسلام بموارد مائية إضافية ضخمة، وهذا السد خير مثال لإجراءات التأهب لمواجهة الجفاف الضرورية في المناطق الاخرى ذات الكثافة السكانية العالية.

ومن المظاهر الأخري لتقلبات معدل هطول الأمطار، التوزيع الجغرافي لنفس الأمطار إذ إن التفاوت واضح بين معدلات هطول الأمطار على جهاز التسجيل في مناطق مختلفة في دارفور، مما يعني أن هطول المطر شأن محلي، وقد يختلف مقدار المطر من منطقة لأخري. ويتضح هذا من الاختلافات في عام 2004 الذي شهد أمطارًا قليلة في الفاشر بينما كانت المعدلات متوسطة في نيالا والجنينة. وعليه فإن معدلات هطول الأمطار في عواصم الولايات لا تعكس بالضرورة المعدلات في أرجاء الولايات.

الفصل الثاني

الإطار الهيدروجيولوجي

1.2 هطول الأمطار

تتميز دارفور بمعدلات أمطار منخفضة ومتفاوتة، وبدأ تسجيل هذه المعدلات منذ عام 1917 في الفاشر، ومنذ عام 1946 في الجنينة ونيالا، وهذه هي المقاييس الوحيدة التي تعترف بها مصلحة الأرصاد السودانية في استقصائاتها على الرغم من وجود غيرها. وتظهر معدلات التسجيل على أجهزة القياس الثلاث في الأشكال من 1 إلى 6 وستتم مناقشتها فيما يلي.

تشير الاتجاهات العامة لهطول الأمطار إلى تعاف بعد أن سجلت أدنى مستوى لها في الثمانينيات، والملفت هو ازدياد معدل فترات الجفاف. فنجد مثلاً أن 16 من ضمن العشرين عًامًا الأكثر جفافاً قد حدثت بعد عام 1972. وتشير النماذج المناخية إلى أن هطول الأمطار وفترات الجفاف تزداد بسبب تغيّر المناخ. غير أنه من الضروري إجراء المزيد من الأبحاث المحلية لمعرفة مدى التفاعل بين ديناميكيات المناخ العالمي ودارفور التي يبدو أنها تتأثر بانخفاض معدلات الأمطار بسبب إزالة الغابات.

وتُشير معدلات هطول الأمطار لعام 2007 في عواصم ولايات دارفور الثلاث (انظر الأشكال من 4 إلى 6) إلى التالي:

- جاء معدل هطول الأمطار في المدن الثلاث فوق المتوسط.
- كالمعتاد، كان معدل هطول الأمطار في الفاشر (265 مم) الأدنى بين المدن الثلاث بينما كان في الجنينة (508 مم) الأعلى بينها، أما معدل نيالا فقد بلغ 457 مم.
- كانت أنماط هطول الأمطار في الأماكن الثلاثة مختلفة:
  - تكثفت 56% من الأمطار في الفاشر في أيام قليلة في أواخر شهر أغسطس (149 مم بين 21 و26 أغسطس).
  - أكثر من 40% من أمطار نيالا هطلت قبل الأول من يوليو مما يُقوي الزعم الشائع بأن فصل الأمطار يأتي مُبكراً في جنوب دارفور فيُشجع على الزراعة المبكرة، إلا أن الجفاف تبعها فدمر المحاصيل.
  - أما في الجنينة فقد هطلت الأمطار بشكل منتظم طوال الموسم، وشهدت معظم أيام شهر أغسطس هطولاً للأمطار.

2.2 تدفق المياه

لا تتوفر بيانات كافية عن تدفق المياه السطحية في دارفور بسبب الظروف الحالية، وإن تم تسجيل بعض الملاحظات في عدد من مواقع منظمة أوكسفام، ويبدو أن بعض البيانات المفصلة عن وادي نيالا قد تكون متاحة.

3.2 موارد المياه الجوفية

تقع معظم موارد دارفور من المياه الجوفية في أحواض مائية رسوبية جوفية ضخمة مثل حوض الحجر الرملي النوبي في شمال دارفور وجنوبها وسلسلة أحواض أم روابة من الحجر الرملي والحجر الطيني في جنوب دارفور، وحوض الحجر الرملي العتيق (من حقبة الباليوزي) في غرب دارفور. وتمتد هذه الأحواض الرسوبية باتجاه التيار من دارفور إلى كردفان ومناطق أخرى في السودان، وكذلك إلى ليبيا ومصر وتشاد. وتمتاز هذه الأحواض الجوفية بسعة تخزينية هائلة مما يُمكنها من إمداد الآبار العميقة بالماء بغض النظر عن انخفاض معدلات الأمطار في بعض السنوات. إلا أن هذه الأحواض غير موجودة في معظم أواسط دارفور حيث توجد غالبية معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا الكبرى. ومن أهمها الأحواض الواقعة حول الجنينة (حوض ديسا، وفي غرب الفاشر (حوض شجرة)، وفي الجزء الجنوبي من جنوب دارفور (حوض بقارة)، وفي الجزء الشمالي من شمال دارفور (حوض الصحراء). والآبار العميقة في مثل هذه الأحواض المائية الجوفية ترسيبي حديث تُنتج عادة من 1 إلى 10 لترات في الثانية.

تليها في الأهمية الأحواض الجوفية الترسبية في الأودية في دارفور، وتتكون في غالبها من رمال عالية النفاذية (التسريب)، ومستوى ضحل للمياه الجوفية ومقدرة تخزينية عالية (التخزين في وحدة الحجم في الحوض الجوفي). أهم موارد المياه التي تندرج تحت هذه الفئة توجد في منظومة وادي أذوم غرب دارفور وقد يبلغ فيها عمق الحوض قرابة 40 متراً. ومثال آخر هو وادي نيالا حيث يبلغ عمق الرمال نحو 20 متراً. ويعتمد حجم المياه الجوفية الموجود في هذه الموارد – باختلاف مواقعها – على أبعاد الحوض (عرضه وعمقه)، وعلى المصدر الذي يغذيه بالمياه سنويًا. وعمومًا، يمكن للحوض الجوفي الذي يتراوح عمقه بين 6 و 10 أمتار أن يوفر إمدادات مياه الآبار خلال فصل الجفاف، غير أن معظم الأحواض الجوفية في أودية دارفور ضحلة جدًا ولا تحتفظ بالمياه الجوفية سوى لجزء من الفصل الجاف. وتنتج الآبار في حوض جوفي ترسيبي حديث من 1 إلى 20 لتراً في الثانية.

أما الصخور البركانية (مثل ترسبات الحمم والرماد) في سلسلة جبال مرة الوسطى، فتحتل حيزاً صغيراً ولكن مهماً في دارفور. وتحتوي الحمم المتشققة (مثل البازلت) على كميات صغيرة من المياه الجوفية في هذه الصخور الأكثر صلابة، كما تحتوي ترسباتُ الرماد على

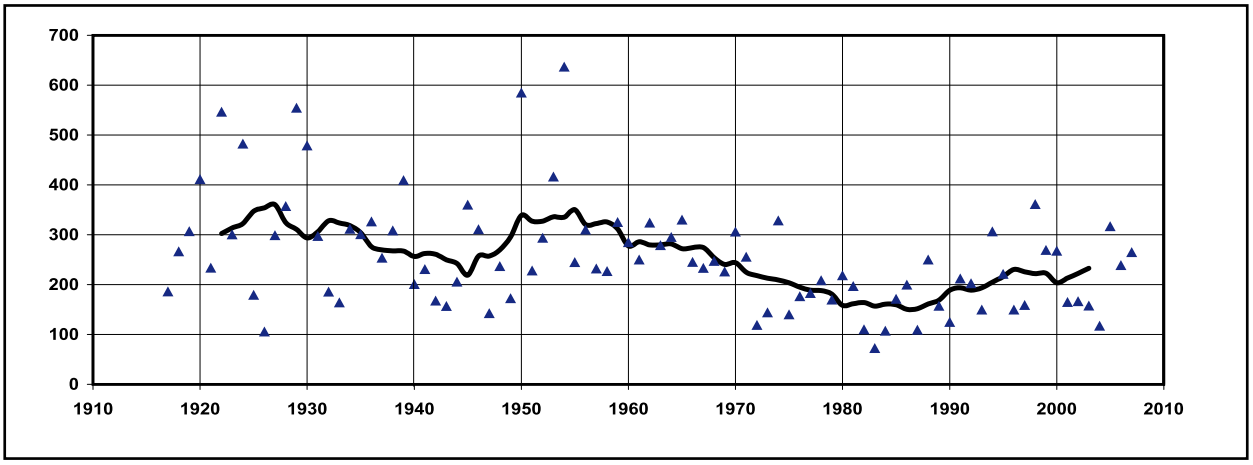
كميات من المياه الجوفية في مساماتها. وتكفل الارتفاعات الشاهقة (نحو 3000 مترًا ارتفاعًا) في جبل مرة حصول هذه الصخور على أعلى قدر من الأمطار التي تهطل في دارفور مما يؤدي، إضافة إلى التضاريس الصلبة، إلى منسوب عال لتدفق المياه الجوفية. كما تحتوي هذه المنطقة على عدد كبير من الينابيع الدائمة، غير أن معرفتنا للهيدروجيولوجية للصخور البركانية ما زالت محدودة، وتؤثر حركة المعادن في هذه الصخور على جودة المياه الجوفية الكيمائية التي تصبح في بعض الأحيان غير مُرضية. وتنتج الآبار في الصخور البركانية من نصف إلى 5 لترات في الثانية.

أما الطبيعة الهيدروجيولوجية الأقل صلاحية في دارفور فتقع في صخور الأساس – أي الصخور البللورية المتغيرة الصلبة والمتشققة والبالية بسبب عوامل المناخ ومنها الجرانيت والشيست. وتكثر مثل هذه الصخور تحت معظم أراضي وسط دارفور حيث توجد معظم معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا التي تشكو قلة الإمداد بالمياه. حتى عام 1980، لم تُستغل صخور الأساس في السودان لاستخراج المياه الجوفية، غير أن المسوحات الجيوفيزيائية التي ساعدت في تحديد المواقع المناسبة لحفر الآبار، والحفر بواسطة الدقاقة التي سمحت بحفر الآبار بسرعة في الصخور الصلبة، واستغلال صخور الأساس يسر إمداد القرى بالمياه. وعلى الرغم من ذلك، لم تحظ هيدرولوجية صخور الأساس في السودان بالتوثيق الكافي. وتنتج الآبار صخور الأساس في صخور الأساس من نحو عُشر اللتر إلى لتر في الثانية.

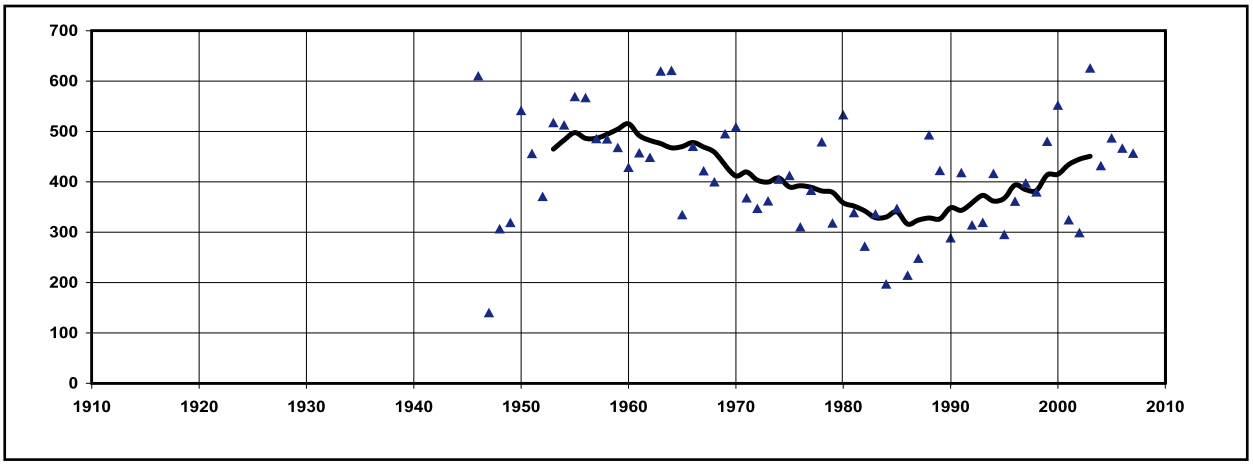
إن انخفاض درجة النفاذ في صخور الأساس، وسعتها التخزينية المحدودة، تجعل من الصعوبة بما كان تقدير استدامة إمدادات المياه إلى الآبار المحفورة فيها خاصة في فترات الجفاف. وتعتمد تغذية صخور الأساس بالمياه على ما يصلها من تسريبات من مجاري الوديان، لذلك فإن استدامة إمدادات المياه من آبار صخور الأساس تعتمد على قربها من منظومة الأودية التي تأتي بمخزونها المائي من مصدر مائي كبير بشكل كاف.

تشتمل منظومة هذه الأودية على طبقة عليا من التربة الصالحة للزراعة فوق طبقات التربة الرملية، وتتسم بمقدرة عالية أو عالية جداً على النفاذ، إضافة إلى منسوب مياه جوفية ضحل وسعة تخزينية ضخمة (التخزين في وحدة الحجم في الحوض الجوفي). وكلما كان الحوض الجوفي عميقاً، وكان مصدر الماء كبيرًا، توفرت إمدادات المياه لفصل جفاف واحد على الأقل. غير أن الأحواض الجوفية في الوديان الرسوبية في دارفور ضحلة نسبياً وتحمل مخزوناً من المياه الجوفية لا يكفي إلا لجزء من فصل الجفاف.

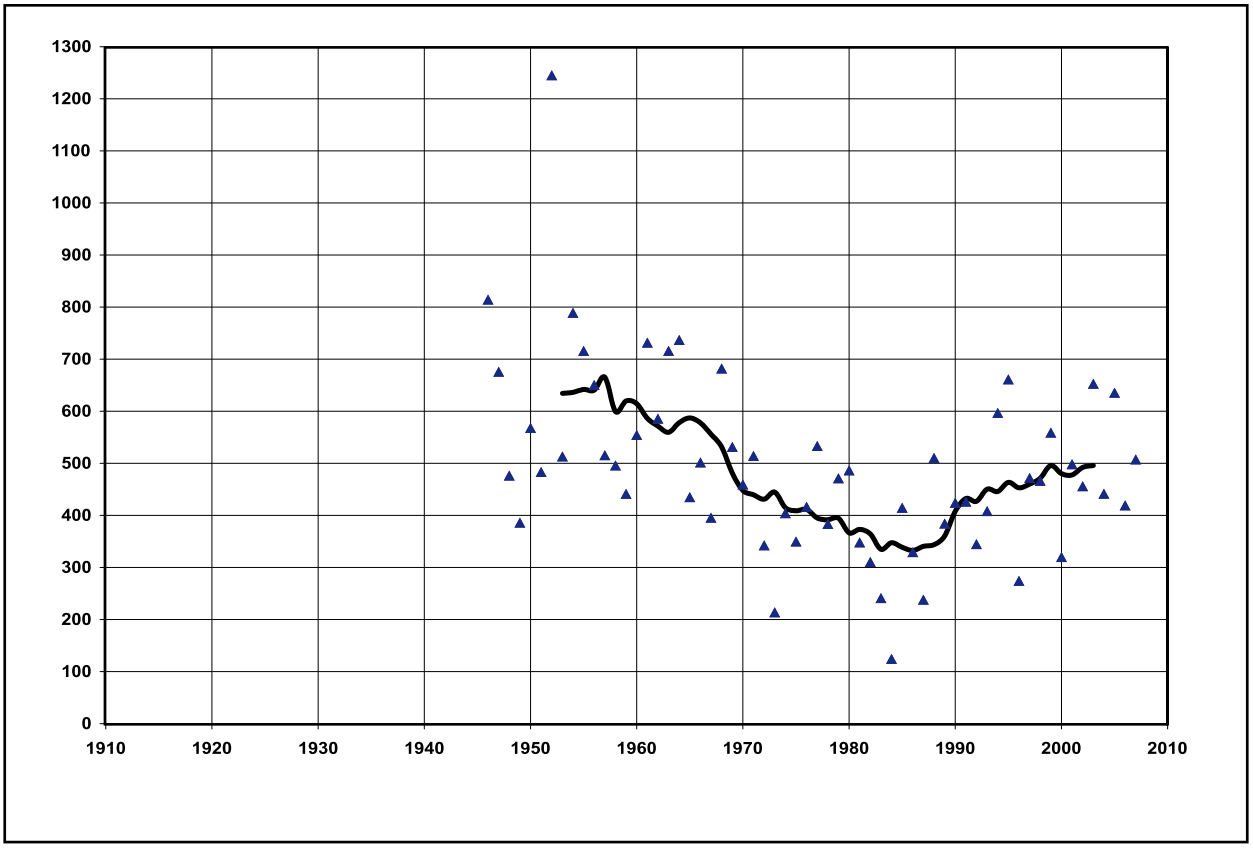
الشكل 2. المعدل السنوي لهطول الأمطار في الفاشر (بالمليمترات) ومتوسط 10 سنوات.



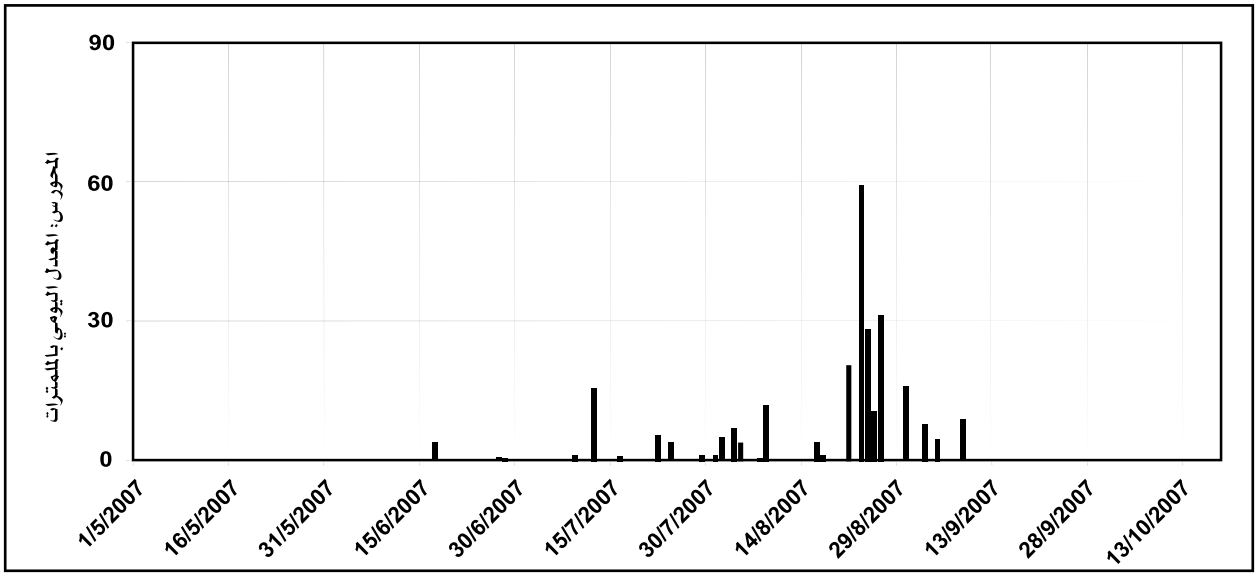
الشكل 3. المعدل السنوي لهطول الأمطار في نيالا (بالمليمترات) ومتوسط 10 سنوات



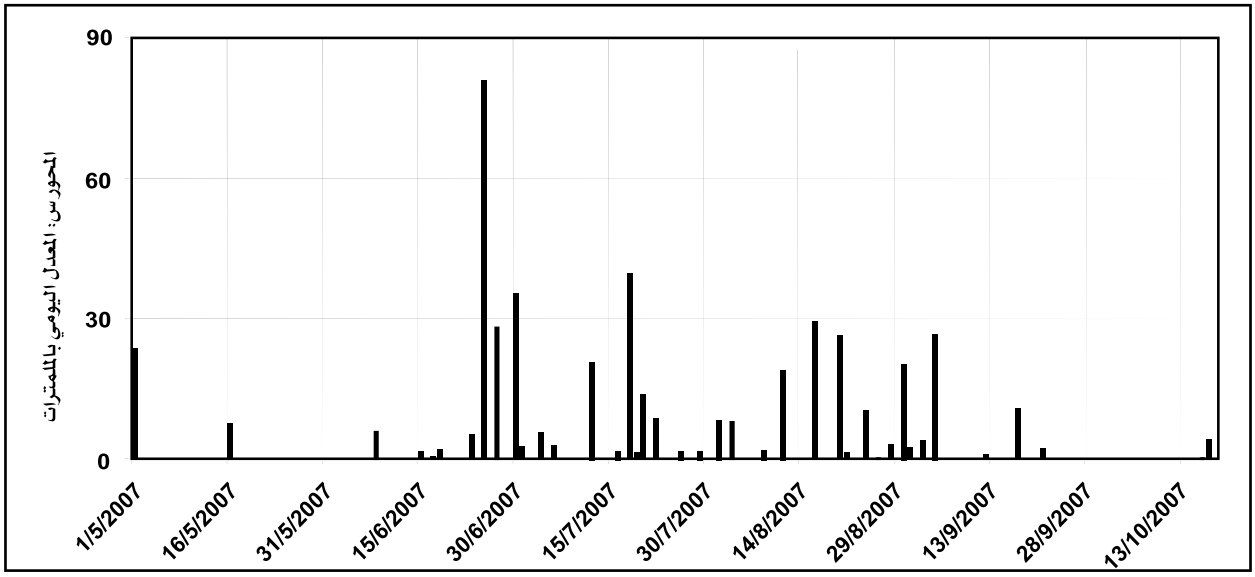
الشكل 4. المعدل السنوي لهطول الأمطار في الجنينة (بالمليمترات) ومتوسط 10 سنوات



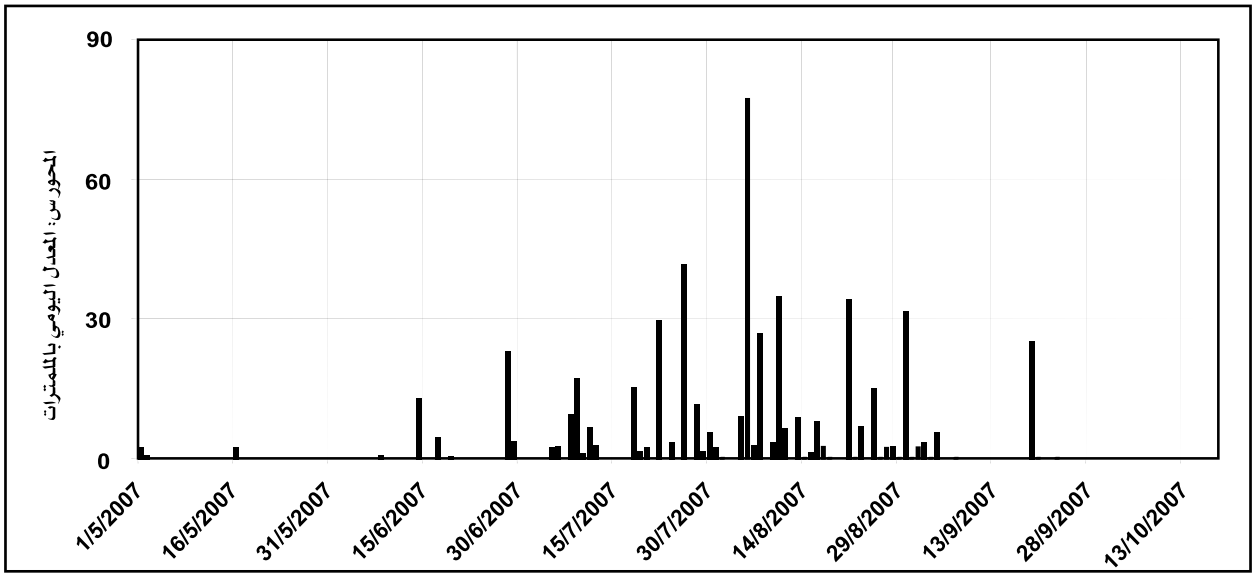
الشكل 5. المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في الفاشر عام 2007



الشكل 6. المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في نيالا عام 2007



الشكل 7 المعدل اليومي لهطول الأمطار (بالملمترات) في الجنينة عام 2007



الفصل الثالث

استعراض التقدم المُحرز

تم احراز تقدم مُعتبر منذ أن لفت تقريرُ تيرفند الثاني (**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشّة**) الانتباه إلى غياب الرصد لمناسيب المياه الجوفية في دارفور:

- تم تركيب 49 جهاز تسجيل لمناسيب المياه في الآبار، كما تم القياس اليدوي في نحو 15 بئراً أخرى على الأقل، وتشمل الجداول 1 و2 و 3 قوائم بمواقع الرصد المعروفة في شمال دارفور وجنوبها وغربها.
- تم وضع خطط لتركيب مزيد من أجهزة تسجيل المناسيب وإجراء المزيد من القياس اليدوي لهذه المناسيب.
- تم تركيب مقاييس معدلات هطول الأمطار في مواقع عديدة وهناك خطط لتركيب المزيد.
- تم الحصول على بيانات أولية من معظم الآبار المذكورة أعلاه، وتم إجراء تحليلات أولية لهذه البيانات مما ساهم في زيادة معرفتنا عن استجابة الأحواض الجوفية لضخ المياه وتغذيتها.
- ساعدت البيانات الأولية أيضا في توضيح كيف ستتم إدارة عملية المراقبة مستقبلاً.

تشير الأشكال من 2 إلى 4 إلى تفاصيل أجهزة تسجيل المناسيب المركبة.

فيما يلي التقدم المحرز في إيجاز:

- تركيب أجهزة تسجيل المناسيب
- القياس اليدوي للمناسيب
- التنسيق باستخدام نظام تحديد المواقع الجغرافية
- مراقبة المياه السطحية
- التعاون مع المنظمات غير الحكومية

أما المجالات التي لم يتم فيها إحراز تقدم كافٍ فهي:

- مراقبة المصادر التي تمد الأجزاء العليا من الآبار بالمياه
- قياس التدفقات
- الترميز
- مسوحات عن استخدام المياه في المنازل
- إدارة البيانات

الشكل 8. «جهاز» قياس مستوى الماء يدويًا. يوضع المجس على طرف شريط يُدلى في البئر لقراءة عمق المياه يدويًا.

الشكل 9. جهاز تسجيل مناسيب الماء ويظل في البئر (إلى اليسار)، بينما يُدلى جهاز تسجيل الماء يدويًا إلى أعماق البئر (إلى اليمين).

نظرًا للضرورة الماسة لجمع البيانات، أعتلى قائمةً الأولويات العملُ على تركيب أجهزة تسجيل المناسيب. أما اليوم وبعد اعتماد برنامج مُموّل لتطوير استراتيجية متكاملة لإدارة موارد المياه، ستحظي كافة الأنشطة ذات الصلة باهتمام متزايد.

الجدول 2 التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية– شمال دارفور.

الموقع	المكان	رقم جهاز التسجيل	خط العرض	خط الطول	الارتفاع	تاريخ التركيب	آخر قراءة	العمق (بالمتر)	القطر (بوصة)	مستوى المياه الجوفية الثابت	عمق جهاز التسجيل	نوع البئر	ملاحظات	الحوض الجوفي
جهاز تسجيل اليونيسف														
زمزم 1	الفاشر	147	13.48758	25.30942	715	13 09 2007	26 11 2007	63	4.5	23.7	40	بئر مراقبة	انخفض المنسوب باستمرار أثناء الفترة	ترسيبي – صخور الأساس
زمزم 2	الفاشر	145	13.47919	25.30719	714	13 09 2007	26 11 2007	60	5.5	27.3	45	بئر مراقبة	ارتفع المنسوب باستمرار أثناء الفترة	ترسيبي – صخور الأساس
هيئة مياه المدك	الفاشر	146	13.61997	25.35114	730	18 09 2007	05 12 2007	40	4.5	18	35	مضخة مراقبة	ارتفع المنسوب اثناء الفترة	صخور الأساس
مشتل	الفاشر	151	13.611	25.33844	736	18 09 2007	25 10 2007	50	4.5	32.2	45	مضخة مراقبة	جهاز التسجيل لا يظهر تغييراً في المنسوب وإن كانت البيانات اليدوي تظهر تغييرًا. جهاز التسجيل لا يعمل؟	صخور الأساس
دبابين	كتم	154	14.20142	24.64594	1121	24 09 2007	29 10 2007	10	5.5	4.8	9.2	بئر مراقبة	المنسوب ثابت خلال الفترة بين 4.2 و4.4م	صخور الأساس
السوق	كتم	148	14.2035	24.64797	1124	24 09 2007	29 10 2007	35	4.5	7.6	30	مضخة يدوية	ارتفع المنسوب ثم ثبت	ترسيبي – صخور الأساس
الوادي	كتم	149	14.19914	24.64269	1123	24 09 2007		23	8.6	5.3	15	بئر مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	ترسيبي – صخور الأساس
كساب	كتم	153	14.23067	24.65728	1126	24 09 2007	02 12 2007	28	4.5	12.2	25	مضخة يدوية	المنسوب ارتفع باستمرار أثناء الفترة	صخور الأساس
شجرة	الفاشر	152	13.59506	25.22433	742	22 09 2007		256	6.6	66.5	90	بئر مراقبة	نمط معقد. انخفاض عام في المنسوب. ربما تحصل على بعض التغذية	حجر رملي نوبي
شجرة	الفاشر	150	13.6255	25.22528	732	29 09 2007		260	6.6	37.6	55	بئر مراقبة	نمط معقد. ربما تحصل على بعض التغذية	حجر رملي نوبي

جهاز تسجيل أوكسفام													
معسكر أبوشوك دينكا	الفاشر		13:38:52.0	25:20:50.5	745	07 06 2007		80	4.5	34.15	69	بئر مستخدمة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس
أبوشوك الجنة الدولية للصليب الأحمر بئر	الفاشر		13:39:40.1	25:20:39.6	741	07 06 2007		55	4.5	36	50	بئر مستخدمة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس
أبوشوك المياه والإصحاح جهاز تسجيل 121	الفاشر		13:40:13.6	25:21:17.6	780 754	05 06 2007	18 11 2007		5.5	35.7	50	بئر مستخدمة	جهاز تسجيل أعلى من أن يسجل كل السحب. بعض التغذية في أكتوبر	صخور الأساس
حلوف (بئر مراقبة)	الفاشر		13:40:55.4	25:21:50.1	771 751	05 06 2007	18 09 2007	57	5.5	33.8	45	بئر مستخدمة	تغذيات متعددة - جهاز تسجيل -ارتفاع عام	صخور الأساس
أميرية وسط بئر 3	كبكابية				1085.9	20 06 2007	02 12 2007	50	5.5	12	48	بئر مستخدمة	سحب عالي، ارتفع للذروة أواخر سبتمبر	صخور الأساس
السلام وادي مضخة يدوية 2	كبكابية		13:38:56.7		1110	19 06 2007	02 12 2007	70	4.5	14	50	مضخة يدوية	البيانات غير متوفرة بعد	
السلام وادي مضخة يدوية 2	كبكابية				1103	03 06 2007		60	4.5	14	50	بئر مستخدمة	سابقاً بها مضخة رصد وترك الآن، مالح.	صخور الأساس
الشهيد بئر محفورة يدويًا	كبكابية				1138	19 06 2007	26 11 2007	8	2m	2	4	بئر محفورة يدويًا	ارتفاع سريع، ذروة متأرجحة ثم انخفاض	
أميريكا قريب مضخة يدوية 28	كبكابية				1057	5 06 2007		30	4.5	10	27	مضخ يدوية	البيانات غير متوفرة بعد	
وادي برقو شمال بئر N - 4	كبكابية				1075	06 06 2007		34	5.5	8	30	بئر مستخدمة	البيانات غير متوفرة بعد	
آبار بها جهاز قياس مستوى الماء يدويًا														
أبوشوك، بئر يعقوب	الفاشر												البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس

الجدول 3 التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية – جنوب دارفور.

الموقع	المكان	رقم جهاز التسجيل	خط العرض	خط الطول	الارتفاع (م)	تاريخ التركيب	آخر قراءة	العمق (بالمتر)	القطر (بوصة)	منسوب البئر الأصلي	عمق جهاز التسجيل (م)	نوع البئر	ملاحظات	نوع الحوض الجوفي
جهاز تسجيل اليونيسف														
كوندوا بئر 55	نيالا	128	12.02781	24.93522	614	28 07 2007		10	8.6	2.5	8	بئر مراقبة	سُرق جهاز التسجيل	ترسيبي
غابة النعيم	نيالا	132	12.04114	24.86939	664	28 07 2007	03 12 2007	12	78.5	2.4	10	بئر محفورة يدويًا	ارتفاع مبكر وانخفاض متأخر	ترسيبي
وادي قوني 3	كاس	131	12.50064	24.283	940	30 07 2007	10 12 2007	20	8.6	4.6	16	بئر مستخدمة	ارتفاع–ذروة في 13 سبتمبر تقريبًا –انخفاض	ترسيبي – صخور الأساس
وادي قوني 4	كاس	129	12.50486	24.28094	941	30 07 2007	24 12 2007	23	8.6	11.3	17	بئر مستخدمة	تعافي حتى 17 سبتمبر تقريبًا ثم انخفاض	ترسيبي– صخور الأساس
أوتاش	نيالا	136	12.09401	24.90814	681	04 09 2007	03 12 2007	42	4.5	17	17(؟؟)	مراقبة	استعادة قليلة جدًا يوميًا للمنسوب	صخور الأساس
أوتاش	نيالا	133	12.10285	24.91164	683	04 09 2007	03 12 2007	39	4.5	14.4	22	مراقبة	لا انخفاض خلال 3 شهور	صخور الأساس
السلام	نيالا	130	11.934	24.947	627	03 09 2007		36	4.5	12.4	17	مراقبة	لم تقدم أي بيانات	صخور الأساس
السلام	نيالا	134	11.936	24.941	628	03 09 2007	28 10 2007	23	4.5	15.8	24	مراقبة	؟ هل أخفق جهاز التسجيل ؟ لا بيانات من جهاز التسجيل	صخور الأساس
ساكالي	نيالا	135	12.007	24.881	663	05 09 2007	04 10 2007	36	4.5	4.6	12	مراقبة	صعوبة تحديد الذروات الحقيقية	صخور الأساس
ساكالي	نيالا	127	12.007	24.887	665	05 09 2007	03 12 2007	45	4.5	11	18	مراقبة	منسوب الماء في انخفاض	صخور الأساس

آبار القياس اليدوي													
بليل 1	نيالاجنوب شرق		11.99337	25.04180	612	19 07 2007	15 08 2007	36		11.8	لا ينطبق	مضخة	ارتفاع خلال الفترة	ترسيبي- صخور الأساس
بليل 2	نيالا جنوب شرق		11.99100	25.04277	612	19 07 2007	15 08 2007	42		12.5	لا ينطبق	مضخة	ارتفاع خلال الفترة	ترسيبي- صخور الأساس
دريج 1	نيالا شمال شرق		12.07505	24.92885	658	18 07 2007	29 09 2007	60		38.8	لا ينطبق	مضخة	انخفاض على العموم	صخور الأساس
دريج 2	نيالا شمال شرق		12.07610	24.93011	693	18 07 2007	29 09 2007	54		38	لا ينطبق	مضخة	انخفاض على العموم	صخور الأساس
دريج 3	نيالا شمال شرق		12.07610	24.92884	675	18 07 2007	29 09 2007	63		36.4	لا ينطبق	مضخة	انخفاض على العموم	صخور الأساس
السلام 1	نيالا		11.93692	24.94129	630			45				مضخة		
السلام 3	نيالا		11.93626	24.94544	632	28 07 2007	18 08 2007	42		15.5	لا ينطبق	مضخة	ارتفعت بنسبة 1.3 م خلال الفترة	صخور الأساس
السلام 4	نيالا		11.93624	24.94697	631	21 07 2007	28 07 2007	40		15.1	لا ينطبق	مضخة	ارتفعت بنسبة 0.5 م خلال الفترة	صخور الأساس
معسكر موسى 1	نيالا جنوب		12.03409	24.90514	640	28 07 2007	15 09 2007	18		12.6	لا ينطبق	مضخة	ارتفعت بنسبة 2.4 م خلال الفترة	ترسيبي - صخور الأساس
وادي برقو شمال بئر 4	كبكابية		13:38:45.04	24:06:41.22	1075	06 06 2007		34	5.5	8	30	مضخة	البيانات غير متوفرة بعد	
آبار القياس اليدوي														
أبوشوك–بئر يعقوب	الفاشر												البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس

الجدول 4. التسجيل والقياس اليدوي لمستوى المياه الجوفية – غرب دارفور

الموقع	المكان	رقم جهاز التسجيل	خط العرض	خط الطول	الارتفاع بالمتر	تاريخ التركيب	آخر قراءة	العمق بالمتر	القطر بالبوصة	المنسوب الأصلي م	عمق جهاز التسجيل م	نوع البئر	ملاحظات	نوع الحوض الجوفي
جهاز تسجيل اليونيسف														
معسكر الرياض	الجنينة	103	13.46128	22.44194	808	03 06 2007	05 10 2007	42	5.5	30.2	41	مراقبة	ارتفاع أعلى من 6 أمتار وذروة في حوالي 10 سبتمبر	SST
معسكر أرض متا	الجنينة	104	13.47758	22.49858	789	18 08 2007		5.75	4.5	3.63	5	مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	ترسيبي – صخور الأساس
معسكر KD وادي أربا	زالنجي	142	12.90517	23.54811	878	21 08 2007	12 11 2007	25	5.5	21	15	مراقبة	عدة حالات تغذية ، ارتفاع كلي 0.45 متر، ذروة في 10 سبتمبر ثم انخفاض بمتر واحد	صخور الأساس
حي الثورة	زالنجي	138	12.90767	23.47856	882	21 08 2007	12 11 2007	35	4.5	11.5	20	مراقبة	ارتفاع 0.74 متر	صخور الأساس
مورني بئر 2	مورني	141	12.95744	22.8875	721	29 08 2007	06 11 2007	18.6	6.6	2.4	14	مراقبة	انخفاض عام بنسبة 1.7 متر، عدة حالات تغذية	ترسيبي
كرينيك بئر	كرينيك	143	13.36403	22.87461	788	30 08 2007		37	4.5	7	30	مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس
كُلبس	كُلبس	137	14.3701	22.4679	950	28 10 2007		36	4.5	6	32	مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس
سلام بئر		144	12.11806	22.60555	609	30 10 2007		30	4.5	4	11	مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس
قرية أم شالاية بئر	قرية أم شالاية	139	13.11947	22.97497	753	09 11 2007		30	4.5	9	22	مراقبة	البيانات غير متوفرة بعد	صخور الأساس

جهاز تسجيل أوكسفام														
أم دخن مضخة يدوية 4	أم دخن		11:08:14.5	22:58:09.42	518	29 07 2007	04 10 2007	35	4.5	8.55	14	يدوي		صخور الأساس
أم دخن قريب مخضة يدوية 294	أم دخن		11:09:31.2	22:57:05.00	533	29 07 2007		33	4.5	8.5	13	يدوي		صخور الأساس

الفصل الرابع

التأهب لمواجهة الجفاف في المعسكرات والمجتمعات العرضة للهشاشة

يُركز هذا التقرير على احتياجات معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا لأن سكان هذه المعسكرات يشكلون عبئًا جديدًا على أحواض المياه الجوفية يفوق طاقة هذه الأحواض المعروفة تاريخياً، غير أن الضرورات الإنسانية تفرض توفير الأمن المائي للمجتمعات المستضيفة للنازحين أيضًا. والطلب على المياه في هذه المعسكرات أكثر تعقيداً عنه في الحالات الواردة في وثائق ردود الفعل الطارئة كما هو الحال في مشروع «سّفير» وذلك بسبب البيئة القاحلة التي تعوّد الناس فيها على ترشيد طلبهم على المياه، وكذلك لارتباط الطلب على المياه بكسب العيش والذَي يفوق الحد الأدنى من الإمدادات المتوفرة في حالات الطوارئ.

وإن كان التأهب لمواجهة الجفاف في معسكرات النازحين يُشكل جزءًا من «رد الفعل في الأحوال الطارئة» في دارفور، فيجب ألا ينظر إلى هذا التقرير بمعزل عن الصورة الكلية لأنشطة إدارة موارد المياه. كما يجب أن ننظر إلى وضع استراتيجية للتأهب لمواجهة الجفاف في هذه المعسكرات كجهد داعم لمتطلبات التعافي الزراعي والبيئي، ومتطلبات التنمية عند عودة الأشخاص النازحين داخليًا إلى مواطنهم. ومن الضروري أيضًا أن يُصاحب هذا العمل جهودٌ لبناء القدرات في الحكومة، ، والإدارة المحلية في المجتمعات، وإمدادات المياه لكسب العيش والتخطيط للتعافي. ولابد أن يكون ذلك جزءًا من استراتيجية أوسع لموارد المياه تدعم المناطق التي من المنتظر أن يعود إليها النازحون ولسكان المناطق الريفية بما في ذلك مجموعات الرُحل. وستتم مناقشة كل هذه المسائل ضمن برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه.

1.4 المعسكرات والمجتمعات العرضة للهشاشة

تم تحديد قائمة بالمعسكرات الأكثر عرضة لخطر نضوب المياه الجوفية في سنوات الجفاف. واستند ذلك العمل على تحليل عدد السكان الجدد أي أعداد الأشخاص النازحين داخليًا والظروف الجيولوجية والهيدرولوجية المحلية. ولهذه المعسكرات الأولوية في مجال رصد المياه الجوفية لتحديد مستوى خطورة التعرض لنضوب المياه الجوفية وإعداد الإجراءات اللازمة للحد منها عند الضرورة.

ومن الضروري اعتبار هذه القائمة على أنها " قيد العمل" بمعنى أنه يمكن إضافة معسكرات ومجتمعات أخرى إليها بناء على توصيات أصحاب المصلحة. كذلك يمكن محو بعض المعسكرات من القائمة إذا أصبح ممكنًا إجراء تحليلات على وجه أفضل، تساهم في تحديد إذا ما كانت المصادر التي يعتمد عليها في تغذية الأحواض الجوفية موجودة أم لا. وينبغي اعتبار ذلك جزءًا من عملية تطوير استراتيجية التأهب لمواجهة الجفاف وليس الاستراتيجية بأكاملها. والتغيير الذي طرأ على القائمة منذ صدور تقرير تيرفند هو إضافة معسكري زمزم ومليط للقائمة.

الجدول 5 بمثابة مقدمة عن آليات التغذية في عدد من المعسكرات العرضة للهشاشة في دارفور. وننوه بأن ما ورد هو نتيجة لدراسة نظرية، وعليه فهي بمثابة معلومات أولية تحتاج للتحقق الميداني.

2.4 المناطق الإضافية

هنالك مناطق أخرى، بخلاف المعسكرات الأكثر هشاشة، تتطلب استراتيجيات لإدارة موارد المياه، على رأسها:

- المدن الكبرى الواقعة على صخور الأساس كالفاشر ونيالا؛
- معسكرات العملية المختلطة للأمم المتحدة والاتحاد الإفريقي في دارفور (اليونايميد)؛
- سكان الريف في المناطق القاحلة (مثل المعسكرات في شمال دارفور والجزء الشمالي من غرب دارفور: قرية أم بارو وقرية كندوبي وقرية سربا وقرية كوما، إلخ.)؛
- المجموعات السكانية الكبيرة المقيمة فوق أحواض جوفية في صخور الأساس بالقرب من الأودية، والمجموعات السكانية الكبيرة المُقيمة فوق أحواض جوفية أخرى مثل زالنجي وبرام والضعين ومورني والجنينة وقريضه.
- سكان الريف في المناطق الأقل جفافًا.

ومن المهم تقييم مدى تأهب الفاشر ونيالا لمواجهة الجفاف بوصفها تجمعات سكنية تضم معسكرات. وسيتم تقييم هذه المدن بالتعاون مع الإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية وشركة المياه الوطنية ومشروع المياه وإصحاح البيئة واليونيسف والوكالات المُنفّذة في المعسكرات في إطار برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه.

بدأت منظمة اليونيسف في رصد حوض شجرة الواقع غرب الفاشر والذي يمد الفاشر بالمياه عبر خط أنابيب مما يُيسرعملية الرصد، ومن الضروري إخضاع مصادر المياه الأخرى للرصد أيضا.

الجدول 5. معسكرات ومستوطنات الأشخاص النازحين داخليًا العرضة لنضوب المياه الجوفية

المعسكر/ المجتمع	الجيولوجيا	عدد الأشخاص النازحين داخليًا /المجموع	الخصائص الجيولوجية	ملاحظات
شمال دارفور				
أبو شوك	صخور الأساس	54،141 54،141	تأتي المياه من حوض جوفي في صخور الأساس وبه تشققات. بناء سد حلوف سيزيد من تغذية الحوض. توجد الآن 12–15 بئراً جافة. الرصد مطلوب لتقييم تأثير السد على تغذية المياه الجوفية في منطقة أبوشوك.	
السلام	صخور الأساس	48،788 47،788	فرص التغذية محدودة من حوض صخور الأساس ولا يوجد فيما يبدو مناطق تساقط المياه في الوادي وبها معدل هطول أمطار متأرجح. الرصد مطلوب.	
زمزم	وادي، صخور الأساس	49،824 49،824	الحوض الجوفي في غالبه من صخور الأساس المتشققة مغطي بترسبات سطحية سميكة. الآبار الواقعة على ما يشبه مجري جوفي مدفون يتصل بوادي الكوع تحصل على التغذية. يخزن منخفض في سطح الأرض مياه الأمطار الى ما بعد فصل الأمطار ويساعد في التغذية من خلال المجرى الجوفي الدفين. والآبار البعيدة عن المجرى الجوفي المدفون يبدو وأنها تتلقى تغذية أقل وتتعرض لانخفاض أسرع في مناسيب المياه.	
مدينة كبكابية	وادي، صخور الأساس، صخور بركنية	42،926 63،254	تقود التدفقات المستدامة من أعالي جبل مرة إلى تغذية الحوض الجوفي الترسيبي الضحل. وقد يحدث نضوب في المياه الجوفية في أواخر فصل الجفاف. وقد تظهر مناطق ملوحة في الآبار ذات الأساس المشروحة والصخور البركانية. رصد المياه الجوفية والسطحية مطلوب.	
ريف كتم	وادي، صخور الأساس، حجر رملي نوبي	40،284 95،479	هذه منطقة مستوطنات متفرقة مضمنة في القائمة بسبب طبيعتها القاحلة. والتغذية محدودة بعيدًا عن المساقط والأودية. والآبار في الحجر الرملي النوبي تنتج مقادير أقل ولكنها مستدامة. وتغذية الحوض الجوفي في الحجر الرملي النوبي محدودة.	
مدينة الطويلة	وادي، صخور الأساس	32،846 39،902	هذا الموقع يقع في وادي طويلة وهو فرع من وادي قولو ووادي الكوع. وتغذية الحوض الجوفي العميق في حوض شجرة، تأتي أساسًا من منطقة الطويلة. وتم تسجيل نسبة تغذية تصل إلى 3.5 مترًا في السنوات الماضية. والقدرة على التغذية بين المتوسط والعالي. رصد مناسيب المياه الجوفية ومراحل الفيضانات مطلوب.	الأمن ضعيف
مدينة كتم	وادي، صخور الأساس	26،418 43،944	يتلقي أساس ترسبات الطمي في وادي كتم تغذيتها السنوية من التدفقات النابعة من المناطق المرتفعة التي تتدفق باتجاه الجنوب الشرقي. معدلات إنتاج المياه عالية. الرصد مطلوب.	
مدينة سرف عمرة	وادي، صخور الأساس	24،110 54،800	بسبب وجود ترسبات ضحلة ذات نفاذية في الوادي والتغذية العالية، تكون المياه ضحلة كما يشير الاسم "سرف". ويمكن حفر المزيد من الآبار (بمضخات يدوية) ورصدها.	الأمن ضعيف
كساب	وادي، صخور الأساس	23،102 23،102	توفركبير في المياه. والحوض الجوفي الترسيبي جزء في وادي كتم . القدرة على التغذية عالية. والمنطقة شارك مدينة كتم نفس مصدر (أو مصادر) التغذية.	
مدينة مليط	وادي، صخور الأساس	9،830 26،855	صخور الأساس مكونة من صخور الجرانيت، قليلة التشققات ذات القدرة التخزينية المنخفضة. وإمكانية التغذية بالمياه الجوفية محدودة نظرًا لعدم وجود مناطق لمساقط مياه مجاورة، وبسبب التفاوت الكبير ومعدلات هطول الأمطار وتدفقها المنخفض. يقع وادي مليط في مجرى ضيق، خاصة بالقرب من المدينة، ولا يوفر إلا تغذية محدودة. يظهر ذلك في الإنتاج المنخفض أو في جفاف الآبار المحفورة أو كليهما وارتفاع نسب الاخفاق في حفر الآبار.	

جنوب دارفور				
أوتاش	صخور الأساس	63،304 63،304	لاتوجد منطقة واضحة لمستجمعات المياه وتمركز التغذية في المنطقة السطحية، على الرغم من وجود تغذية جوفية من خلال الشروخ. الرصد مطلوب.	
دريج	صخور الأساس	25،561 25،561	غياب أو محدودية التغذية من التدفقات السطحية. القدرة على التغذية محدودة. لا يُنصح بحفر المزيد من الآبار. و رصد المياه الجوفية مطلوب.	
كلمة	وادي، صخور الأساس	78،730 78،730	آلية تغذية الحوض الجوفي وخاصة من وادي نيالا، لم يتم تقييمها بعد. يوصي بمواصلة رصد المياه الجوفية وتوسيعها لتشمل وادي نيالا.	
مدينة كاس	وادي، صخور الأساس	95،908 125،253	القدرة على التغذية عالية. توفر الماء (المنتج) منخفض مقارنة بأعداد الأشخاص النازحين داخليًا في المعسكر مما يزيد العبء على الحوض الجوفي. أنشطة الرصد محبذة لتشمل الآبار أسفل الوادي وأعلاه. تركيز الفلورايد ملاحظ في كاس.	
شرق جبل مرة	وادي، صخور الأساس، صخور بركانية	76،813	الحوض الجوفي الترسيبي الذي يقع فوق الصخور ذو سمك رفيع. والتغذية بالمياه الجوفية يمكن أن تتم خلال تشققات في الصخور العارية. التدفقات سريعة بسبب الانحدار الشديد. والتغذية ما بين متوسطة ومنخفضة.	
مهاجرية	وادي، صخور الأساس	44،124 125،253	يقع المعسكر في أسفل مصب (دلتا) وادي الكوع. وفي سنوات الأمطار الغزيرة والفيضانات فقط، يصل وادي الكوع إلى ما بعد مهاجرية. وتغذية حوض الترسيبي الضحل ذي صخور الأساس المتشققة تجعل تتأثر تفاوت كميات التدفقات.	
بليل	وادي، صخور الأساس	22،947 22،947	تقع بليل في آخر مصب وادي نيالا. ومصب الحوض الجوفي في أسفل الوادي غني ويتلقى تغذية عالية سنوياً رغم انخفاض منسوب المياه إلى مستويات حرجة في نهاية فصل الصيف. الرصد مطلوب ويجب تحليل البيانات مع تحليل كلمة.	
غرب دارفور				
وحدة قولو الإدارية (الإتحاد الأفريقي)	وادي، صخور الأساس ، صخور بركانية	16،000 24،741	إنتاجية متدنية من المياه رغم التغذية العالية ظاهريًا من تدفقات الوادي وربما من التدفق من خلال الرماد البركاني (مخروطات) في جبل مرة. يمكن حفر المزيد من الآبار لزيادة إنتاج الماء (على الأقل 10 لترات في اليوم) للاستجابة لمطالب أعداد الأشخاص النارحة داخليًا المتزايد.	
أم دخن	وادي، صخور الأساس	32،992 55،540	اقتران الحوض الجوفي الترسيبي وصخور الأساس المتشققة يضمن إنتاجية عالية من المياه. القدرة على التغذية متوسطة إلى عالية. تركيز الفلورايد عالى في المياه الجوفية. الرصد مطلوب لمراقبة الماء كمًا وكيفًا.	
كرينك	وادي، صخور الأساس	35،455 37،457	إنتاجية عالية للمياه. إمكانية تغذية متوسطة. الرصد مطلوب.	
صليح	وادي، صخور الأساس	22،031 58،738	الحوض الجوفي التريسبي مقترنًا بالواد يبمتاز بقدرة تغذية عالية من وادي صليح وهطول الأمطار بغزارة في المنطقة. تركيز عالي للفلورايد. الرصد مطلوب.	نزاع رئيس اندلع مؤخرًا
كُلبس	وادي، صخور الأساس	15،879 25،584	منطقة كُلبس لها قدرة تخزينية محدودة في تشققات الضخور. المسوحات الجيوفيزيائية مطلوبة لتحديد مواقع الآبار المستخدمة. القدرة على التغذية محدودة. وتيرة إنتاج المياه الجوفية الحالية عالية. رصد وضع المياه الجوفية والتغذية مطلوب.	
أبو سروج	وادي، صخور الأساس	18،618 18،618	الحوض الرئيس مكون من صخور الأساس مشققة. تغذية المياه الجوفية محدودة نظرًا لصغر المستجمعات – وضيق الخيران والواد. يمكن استخدام الأساليب الجيوفيزيائية لتحديد الأماكن التي قد تحوى مياه جوفية لحفر مزيد من الآبار لزيادة إمدادات المياه في المعسكر. رصد المياه الجوفية مطلوب.	نزاع رئيس اندلع مؤخرًا

أما الطلب على الماء للتعبئة في معسكرات العمليات المختلطة للأمم المتحدة والاتحاد الإفريقي في دارفور (يوناميد)، فيجب إدارته ضمن الطلبات القادمة من القطاعات المختلفة على الماء في دارفور. ولتحقيق ذلك، لا بد من تقييم الفوائد النسبية للدور الذي تلعبه اليوناميد في الإدارة المتكاملة لموارد المياه في دارفور. وبالإضافة إلى ذلك، يتوجب على اليوناميد أن تُنسق مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيسف بُغية ملاءمة إدارة أنشطتها في مجال البصمة البيئية وبصمة موارد المياه لتتماشى مع الخط العام للبرمجة في الأمم المتحدة.

كذلك يجب إدراج المدن الأخرى ذات الطبيعة الجيولوجية المختلفة ضمن برنامج التقييم في مراحله القادمة، ومن المتوقع أن تُمكّن أحواض الحجر الرملي الجوفية الكبيرة في في قريضه والجنينة وبُرام والضعين هذه المدن من الصمود أمام الجفاف. وبدأت بعض المنظمات في رصد مواقع في الحجر الرملي مثل شنقل طوباي والضعين، ومن المهم أن تُصاحب مثل هذه الممارسة الجيدة بإدارة البيانات وبتحليلها، وبتوصيلها بالشكل المناسب.

وادي أذوم يزوّد زالنجي بمخزون ضخم من المياه مما يضمن لزالنجي تلبية احتياجاتها. غير أن بعض الأماكن في زالنجي، البعيدة عن الوادي، قد تُعاني من نقص المياه في سنوات الجفاف مما يُحتم وضع خطة للتأهب لمواجهة الجفاف للمدينة بأكملها.

سيتم، في إطار مشروع الإدارة المتكاملة لموارد المياه، إيلاء أهمية إلى المناطق الريفية، وستُحدد أولوية خطط التأهب لمواجهة الجفاف على أساس الهشاشة البيئية وعدد السكان، وستكون الأنشطة جزءًا من التخطيط الإدارة المتكاملة لدورات الجفاف.

3.4 الخطوات المستقبلية

يتكون تطوير خطط التأهب لمواجهة الجفاف في معسكرات الأشخاص النازحين داخليًا العرضة للهشاشة من أربع مراحل:

1 مواصلة التحسينات في جودة ومجال جمع البيانات الهيدرولوجية وإدارتها وتحليلها في المعسكرات العرضة للهشاشة.

2 إعداد خطط انتقالية للتأهب لمواجهة الجفافت تحسبًا لقلة الأمطار في موسمي عامي 2008 – 2009

3 تصميم إجراءات تخفيف آثار الجفاف وتنفيذها (السدود الرملية والسدود الحاجزة على سبيل المثال) خلال فصول الجفاف في عامي 2008 – 2009 و2009 – 2010

4 إعداد خطط التأهب لمواجهة الجفاف، للتصدي للمخاطر الكامنة التي ستظل ماثلة في بعض الحالات، وذلك بعد الانتهاء من إجراءات تخفيف آثار الجفاف.

وقد تم توسيع نطاق هذه الخطوات كما يلي:

1 مواصلة التحسينات في جودة ومجال جمع البيانات الهيدرولوجية وإدارتها وتحليلها في المعسكرات العرضة للهشاشة، ويتطلب ذلك عناصر ثلاثة:

1.1 **تحسين إدارة موارد المياه على مستوى المعسكرات وعلى مستوى الولاية**. تظهر التوصيات المضمنة في التذييل (أ) تفاصيل العمل المطلوب على مستوى المعسكر في إدارة البيانات وتحليلها. وقد وردت هذه التوصيات في تقرير تيرفند «**دارفور: الإغاثة في بيئة هشة**»، وتؤيد اليونيسف العديد من هذه التوصيات وتزيد بتوصيات خاصة بمواقع محددة في تقريرها «**موارد المياه الجوفية للأشخاص النازحين داخليًا في دارفور، القدرات ومخاطر النضوب والتخطيط لحالات الطوارئ**». وأهم معالم هذا العمل هو تحسين جمع البيانات الخاصة بمناسيب المياه الجوفية والأمطار، وتدفقات المياه السطحية، واستخدامات المياه. كذلك يتطلب ذلك إجراء مسوحات للاستخدام المنزلي لتحديد الكميات المستخدمة حقيقيةً من المياه، كما يتطلب تحسين إدارة هذه البيانات من خلال التسجيل المناسب، وترقيم الآبار وأجهزة تسجيل المناسيب، ونقل البيانات. كذلك لا بد من تحسين تحليل البيانات فتتم على أيدي متخصصين في علم الهيدرولوجيا في كل معسكر كل ستة أشهر. ويجب مراجعة قائمة المعسكرات الأكثر عرضة للجفاف وتحديثها استنادًا إلى التحليلات التي تمت. ورغم أن هذا التقرير يُركزعلى القضايا المتصلة بكميات المياه، إلا أن الاهتمام لا بد أن يشمل جودة المياه، إذ تواجه المعسكرات مخاطر جودة المياه إما لتكوينها الكيميائي المرتبط بالطبيعة الجيولوجية في المنطقة، أو للتلوث البيولوجي المرتبط أساسًا بالتخلص من إخراجات سكان المعسكر (البول والبراز). ونظرًا لاستمارارية هذا العمل، لا بد أن يصاحب هذا العمل ببرامج لبناء القدرات في إطار مشروع المياه وإصحاح البيئة والإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية.

2.1 **تقييم درجة التأهب لمواجهة الجفاف** . استنادًا إلى البيانات التي تم جمعها وتحليل المعسكرات كما ورد في الخطوة 1.1 أعلاه، لا بد من إجراء تقييم محلي لمرة واحدة. وسيشمل تقييم درجة التأهب لمواجهة الجفاف، تحليلَ البيانات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية أسوة بما تضمنه تقرير اليونيسف، وكما هو مُبين في الجزء الخامس. وسيعتمد التحليل في هذا التقرير على البيانات التاليه:

- البيانات والتقييم الهيدرولوجي والهيدروجيولوجي؛
- الزيارات الميدانية؛
- التقييمات السابقة؛

- المشورة من جانب متخصصين في علم الهيدروجيولوجيا من العاملين في دارفور؛
- المسوحات الجيوفيزيائية؛
- المجسات عن بُعد متى كان ذلك مناسبًا.

وستشمل نتائج التقييم التالي:

- تقييم مخاطر الجفاف مما سيسفر عن إما بقاء المعسكرات في قائمة أكثر المعسكرات هشاشة أو محوها منه ؛
- توصيات من أجل تحسين التحليل الهيدروجيولوجي – مواقع مقاييس مياه الوديان ومواقع رصد المياه الجوفية؛
- التوصيات الخاصة بوضع برامج لحفر الآبار؛
- تحليل جدوى أعمال تخفيف آثار الجفاف، مثل السدود تحت السطح (الجوفية)، والسدود الحاجزة، وجمع مياه الأمطار، إلخ.

في ضوء المشاورات مع الوكالات المُنفذة، يقترح منهج العمل التالي:

- ضم المعسكرات في تجمعات تشمل من معسكرين إلى 4 معسكرات بناءًا على موقعها والوكالة المشرفة على مشروع المياه وإصحاح البيئة
- يضع كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيسف ومشروع المياه وإصحاح البيئة والإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية نبذة عن اختصاصات التقييم، تحت مظلة برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه، تُعدل لتناسب كل موقع بالتشاور مع الوكالة المُنفذة وأصحاب المصلحة الآخرين المحليين في قطاع المياه.
- ييسر برنامج الأمم المتحدة للبيئة العمل سواء عن طريق التمويل في إطار برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه، أو عن طريق الوساطة لدى المانحين لتوفير التمويل.
- يُساعد برنامج الأمم المتحدة للبيئة في اختيار الخبراء المناسبين ليعملوا مع مشروع المياه وإصحاح البيئة والإدارة العامة للمياه الجوفية والأدوية في تقييم تجمعات المعسكرات. وسيتم ذلك تحت إدارة الوكالة المسؤولة عن الماء الإصحاح.
- لا بد من تركيز الاهتمام على التعاون بين الخبرات الهيدرولوجية العالمية المشهود لها بالكفاءة وخبراء الهيدرولوجيا في دارفور بُغية ضمان إسهام الجهتين في هذا العمل وإعطاء الأولوية لبناء القدرات المحلية.
- تُقدم التقارير وتُوفر لكل أصحاب المصلحة في قطاع المياه في دارفور.

3.1 دراسة عن استخدام المياه في سبل كسب العيش. تنبع أهمية تقييم استخدامات المياه على مستوى الأسر من أنها تُعين على فهم الطلب على المياه في المعسكرات وفق ما ورد في التوصية 12 في تقرير تيرفند (انظر التذييل (أ)). وقد أبرزت أوكسفام هذه الأهمية في المسح الذي قامت به عن استخدامات المياه في معسكرات أبو شوك والسلام[6]. ومن اللازم تجميع المعلومات المستقاة من هذه المسوحات في دراسة عن أنماط طلب المياه لكسب العيش. وستستغل هذه الدراسة لفهم الطلب الكلي على المياه في المعسكرات بشكل أفضل. ومن الضروري أن يصاحب هذا العمل عمل مماثل عن استخدام الموارد الطبيعية الأخرى في المعسكرات بالتنسيق مع فريق العمل المعني بالتكنولوجيا البيئية. ويمكن الحصول على تفاصيل إضافية عن هذا الفريق المعني بالتكنولوجيا البيئية من جامعتي الفاشر ونيالا، ومركز دراسات السلام وتنمية المجتمع في نيالا، والجمعية السودانية لحماية البيئة، وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة.

6. أوكسفام، تقرير مسح موارد المائية في أبو شوك والسلام واستخدامات المياه بهما، مارس 2007

2. الخطط الانتقالية للتأهب لمواجهة الجفاف في حالة قلة الأمطار في عام 2008. ستسهم هذه الخطط في زيادة القدرة على الصمود أمام مخاطر الجفاف ريثما تُنفذ تدابير تخفيف آثار الجفاف. وستشمل هذه الخطط أنشطة مختلفة مثل حفر الآبار في المناطق التي تُبشّر بانتاج طيب، واستخدام الخزانات وإشراك المجتمعات في إدارة استخدام المياه.

3. تصميم التدابير لتخفيف آثار الجفاف وتنفيذها خلال فصل الجفاف في 2008-2009 و2009-2010. وستشمل تدابير تخفيف آثار الجفاف الأعمال الهندسية مثل:

- خطط لحفر الآبار للتمكن من الاستخدام الاستراتيجي الأمثل لموارد المياه الجوفية؛
- حصاد مياه الأمطار – يحتفظ بالمياه القادمة من المستجمعات الصغيرة وتخزن ؛
- سدود المياه السطحية – وهي سدود تخزن المياه فوق سطح الأرض. وتتعرض في المناطق القاحلة لفقدان الماء بسبب التبخر والإطماء
- السدود تحت سطح الأرض – وهي السدود التي تُدفن في مجرى الوادي لتمنع تسرب المياه عن طريق الرمال، وتُحقق مناسيب أعلى للمياه الجوفية في رمال الوادي أعالي السد.
- السدود الرملية – وهي السدود الرملية المبنية تحت مجاري الأودية وفوقها، وتمتلئ المناطق في أعالي الوادي (المنبع) بالرمال مما يؤدي إلى بقاء المياه الجوفية في الرمال المتراكمة في مستوى أعلى خلال فصل الجفاف.
- سدود التغذية – تشبه سدود المياه السطحية، غير أن الهدف منها هو حفظ مياه الأمطار في الأودية والخيران لضمان تسرب المياه لمدة أطول إلى الأحواض الجوفية وتغذية هذه الأحواض بكميات مياه أكبر في المجمل. وقد تؤدي هذه السدود مهمة سدود المياه السطحية وسدود التغذية. سد حلوف مثال لمثل هذه السدود ذات الدور المزدوج.
- السدود الحاجزة، وتُشبه السدود الرملية وتعمل على توقيف تدفق المياه في الوادي لضمان تغذية الأحواض الجوفية، ويُمكن إدراجها في فئة سدود التغذية الصغيرة. كما يُمكن بناء عدد منها تباعًا. وتتجازو المياه الجارية هذه السدود في حالات الفيضان. ويصلح هذا النوع من السدود في الحًالات التي لا يتيسر فيها بناء سدود تغذية كبيرة.

وقد يكون القطاع الخاص أكثر قدرة وخبرة على بناء الأجزاء الكبرى من البنية التحتية. فالسدود السطحية، مثلًا، لا يجب اعتبارها مناسبة للبرمجة القائمة على المشاركة المجتمعية، خاصة بسبب العواقب المتصلة بالسلامة في حالة عدم إكمال السدود قبل بداية فصل الأمطار. كذلك تصميم المنشآت الهيدروليكية يستلزم الاستعانة بالخبرات المتخصصة. وعليه، فإن تدابير التأهب لمواجهة الجفاف تستدعي استراتيجيات متباينة لشراء الأجهزة والمعدات، وأن يجري تقييم كل حالة على حدة.

4. **خطط التأهب لمواجهة الجفاف المخاطر الكامنة** والتي تظل عالية في بعض الحالات حتي بعد الانتهاء من تدابير تخفيف آثار الجفاف. وسيطوّر هذا العمل إلى خطط إسعافية تُعالج الآثار المتعددة للجفاف، مما يستلزم مزيجًا من التحليلات الفنية والاجتماعية متعددة القطاعات، ومشاركة حكومية وشعبية. وستطور هذه المنهجية كجزء من الإدارة المتكاملة لموارد المياه، وسيتوجب أن يكون هذا المجهود حلقة في التخطيط الكلي للتأهب لمواجهة الجفاف في دارفور.

هذا ويحتوي الجدول 6 أدناه على تلخيص للبرنامج الرباعي المراحل للتأهب لمواجهة الجفاف.

الجدول 6. خطة التأهب لمواجهة الجفاف رباعية المراحل

المرحلة	الأنشطة	الجدول الزمني
1.التقييم الهيدروجيولوجي المحلي المحسن	1.1 تنفيذ التوصيات الخاصة بإدارة موارد المياه: رصد المياه الجوفية، تقييم استخدام الأسر للمياه خلال فصل الأمطار وفصل الجفاف، تسجيل معدلات هطول الأمطار، تسجيل المياه السطحية، تحليل مستمر للأوضاع في المعسكرات العرضة للهشاشة لنضوب المياه الجوفية.	مباشرة
	2.1 تحليل محلي وتصميم لتدابير التأهب لمواجهة الجفاف .	ربيع وصيف وخريف 2008
	3.1 دراسة عن استخدام المياه لسبل كسب العيش عقب تقييم الوكالات المنفذة.	صيف وخريف 2008
2. الخطط الانتقالية للتأهب لمواجهة الجفاف	1.2 يتم إعدادها كجزء من التقييم المحلي بالتعاون مع أصحاب المصلحة والمجتمعات في قطاع المياه.	ربيع وصيف 2008
3. أعمال تخفيف آثار الجفاف	1.3 تنفيذ التدابير لتخفيف آثار الجفاف – السدود الحاجزة والسدود المطمورة تحت السطح، حصاد مياه الأمطار، حفر الآبار..إلخ	فصول الجفاف في 2008-2009 و2009 -2010
	2.3 تقييم لاحق عن تأثير الأعمال في فصل الأمطار بعد بناء السدود.	
4. خطط التأهب لمواجهة الجفاف	1.4 مراجعة خطط التأهب لمواجهة الجفاف عقب التنفيذ وتقييم أعمال تخفيف آثار (الجفاف).	

الفصل الخامس

استعراض البيانات الهيدروجيولوجية

لا يهدف هذا التقرير لتقديم استعراضاً شاملاً عن البيانات التي تم الحصول عليها حتى اليوم، بل يهدف إلى جذب الانتباه إلى بعض جوانب بيانات الرصد، ويستعرض أمثلة تُبين الحاجة لتحليل مستتير لبيانات المياه الجوفية. وقد اختيرت الأمثلة من مختلف أنواع الآبار التي يجري رصدها بما في ذلك الآبار المُخصصة للمراقبة، والآبار المستخدمة، والآبار المحفورة ذات القطر العريض، والآبار ذات المضخات اليدوية، وذلك في الولايات الثلاث، وفي ثلاثة أنواع من الأحواض الجوفية.

1) أوكسفام – بئر المراقبة بحلوف، معسكرات أبو شوك والسلام، الفاشر

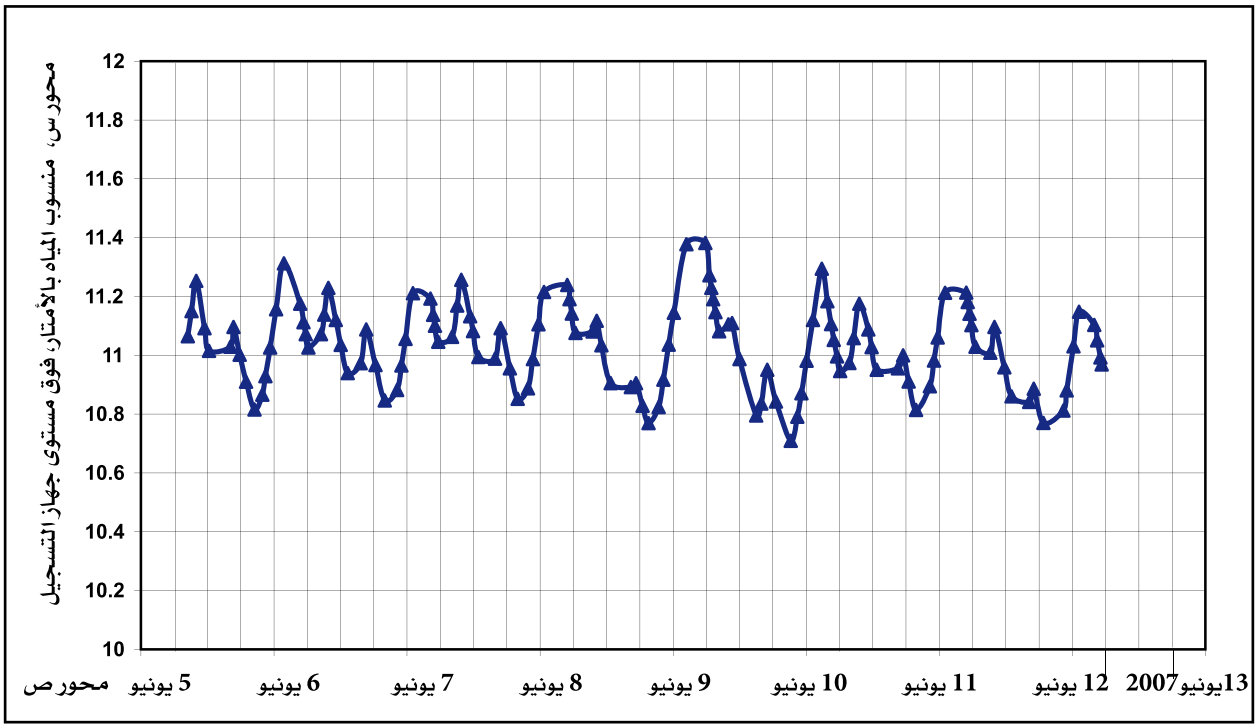
يُظهر الشكل 10 البيانات التي تم التحصل عليها خلال أيام قليلة في شهر يونيو 2007، وذلك قبل بداية هطول الأمطار. وتقع هذه البئر بجوار واد صغير مباشرة وعلى نحو 50 مترًا من بئر منتجة هامة تحت إشراف أوكسفام. وكان منسوب مياه البئر في بداية الرصد يبلغ 33.8 أمتار تحت الأرض. ويُظهر الرسم البياني أن البئر المستخدم يجري ضخ الماء منها ثلاث مرات في اليوم، وأن منسوب الماء في بئر المراقبة ينخفض كلما تم ضخ الماء من البئر القريبة المستخدمة بحوالي 0.25 إلى 0.3 أمتار في كل مرة. ولوحظ أن منسوب الماء يتعافى جزئيًا عندما يتوقف الضخ، وأن جملة الانخفاض في اليوم العادي يبلغ حوالي نحو نصف المتر، ولكنه قد يصل إلى 0.7 أمتار (مثلما حدث يوم 9 يونيو 2007). ويبدأ الضخ عادة في الساعة الخامسة صباحًا، بينما يبدو أن البئر تتعافي كليًا أثناء الليل– وإذا لم يحدث ذلك، فمن المتوقع أن يتواصل انخفاض المنسوب يوميًا.

ويمكن من خلال تسجيل أعلى منسوب للماء في البئر كل يوم (في حوالي الخامسة صباحاً) ملاحظة الاتجاه العام لمنسوب المياه كما هما موضح في الشكل 9 أدناه.

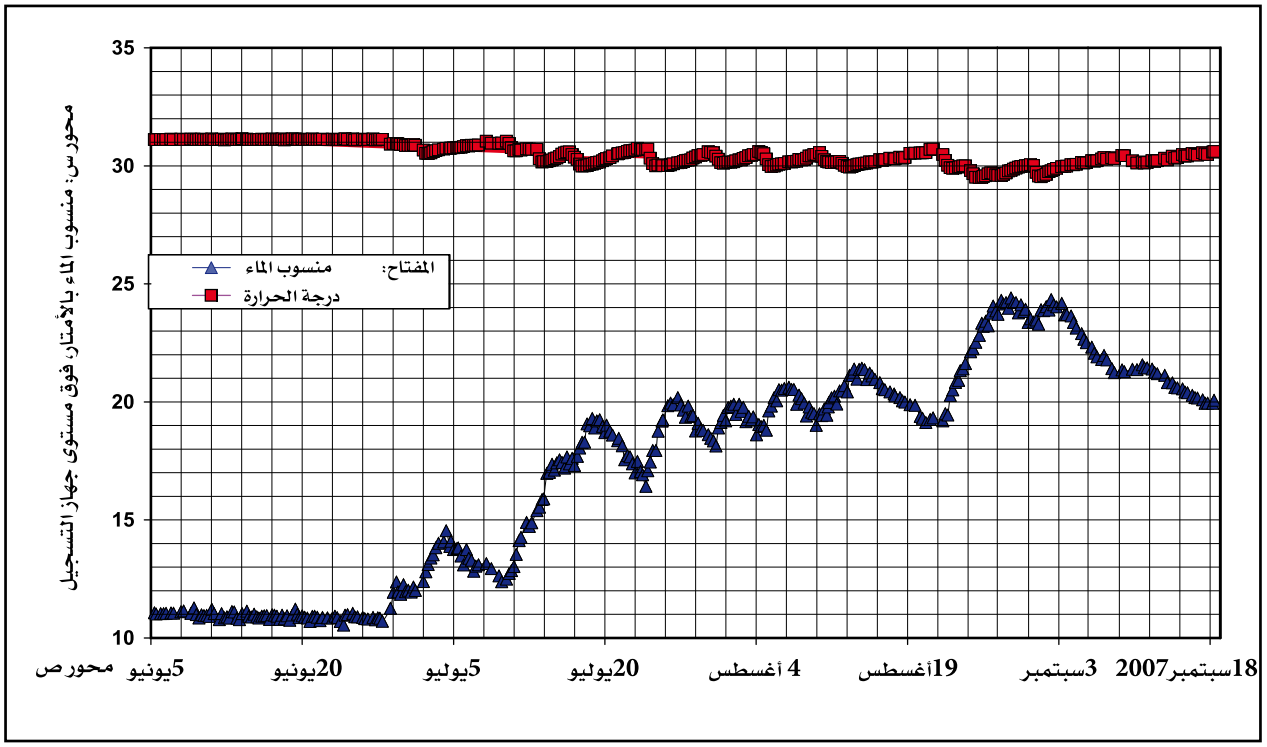
يُوضح الشكل 11 عدة جوانب جديرة بالاهتمام:

- من الملاحظ تعدد مرات التغذية الفردية (نحو 10 مرات)، ويرتفع منسوب المياه بسرعة عقب كل حالة تغذية بعدة أمتار فيصل إلى الذورة ثم ينخفض بسرعة حتي تحدث تغذية أخرى.
- تتزامن حالة تغذية الآبار مع تدفق المياه في الوادي المجاور.

الشكل 10. بئر أوكسفام للمراقبة في حلوف، الفاشر، شمال دارفور – 8 أيام



الشكل 11. بئر أوكسفام للمراقبة في حلوف، الفاشر، شمال دارفور– 3 أشهر



- بعد التغذية، يعكس انخفاض مستوى الماء تسرب حيد الماء الجوفي تحت الوادي، حيث يتجه الماء جانبيًا نحو الحوض الجوفي المحيط (صخور الأساس).
- تُظهر مقارنة الرسم البياني ببيانات معدلات هطول الأمطار على مطار الفاشر أن بعض حالات التغذية لم تتزامن مع هطول للأمطار على مطار الفاشر مما يُدلل مرة أخرى على تفاوت هطول الأمطار في أنحاء دارفور المختلفة، ويُشير إلى أن تدفق المياه في الوادي (وبالتالي تغذية الأحواض الجوفية) يعتمد على هطول الأمطار في الشمال والغرب في مقر منظومة الأودية.
- لا تتماشى التغذية التي حدثت في الفترة من 10 إلى 20 يوليو (وارتفاع منسوب المياه بنحو 7 أمتار) كثيراً مع معدل هطول الأمطار في الفاشر (15.2 ملم في 12 من يوليو)، ولكنها تتماشى بشكل أفضل مع هطول الأمطار في نيالا (أكثر من 60 ملم بين 12 و18 يوليو).
- غير أن الفترة الثانية لحدوث التغذية (23 إلى 30 أغسطس) تتماشى جيداً مع أمطار الفاشر (حوالي 150 ملم بين 21 و26 أغسطس).
- يوضح الشكل 11 أيضاً التغيرات الطفيفة في درجة حرارة المياه الجوفية والتي تسجل بانتظام، كما يوضح أيضًا انخفاض درجة حرارة الماء مع كل تغذية بنسبة 0.5 إلى درجة مئوية واحدة ذلك لأن مياه الأمطار أبرد قليلاً من المياه الجوفية. وسرعان ما تتعافي درجات حرارة المياه الجوفية.

2) جهاز تسجيل المناسيب التابع لليونسيف رقم 129، بئر كاس رقم 4 ، جنوب دارفور

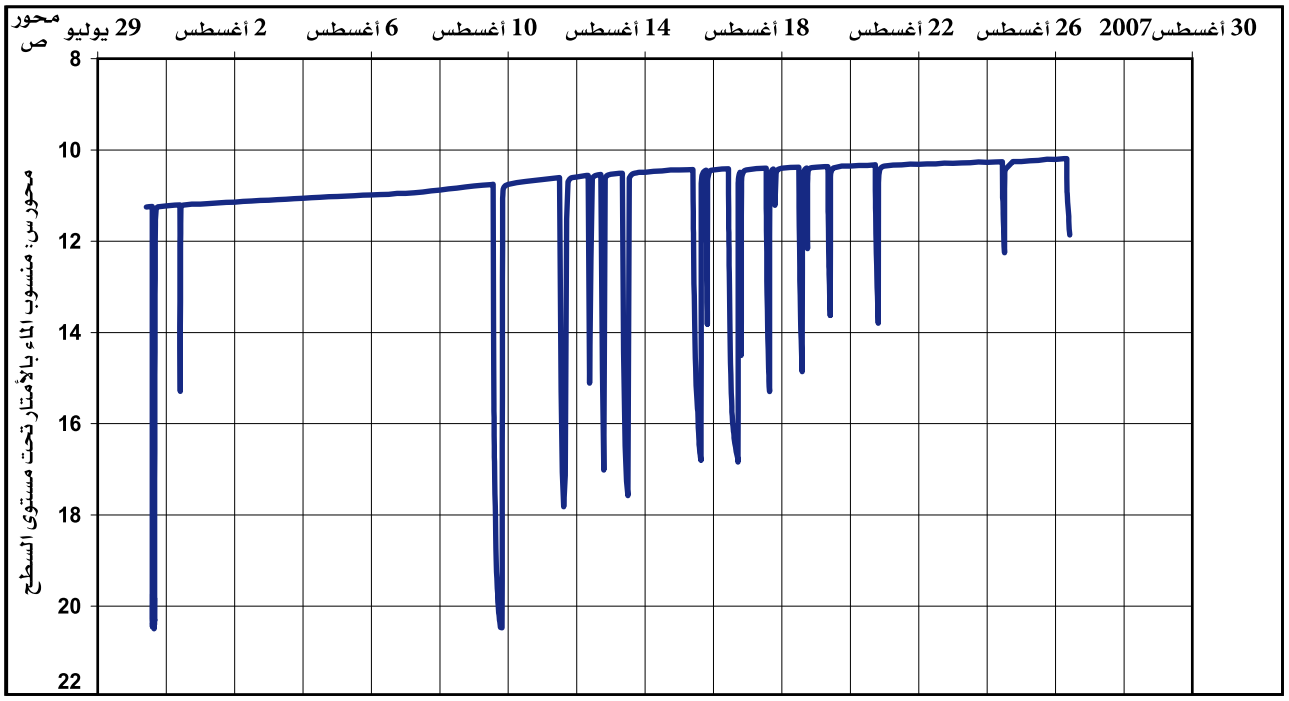
يُوضح الشكل 12 البيانات التي تم التحصل عليها خلال معظم شهر أغسطس 2007، وقد رُكب جهاز تسجيل المناسيب في بئر مُنتجة.

يُوضح الشكل 12 أيضًا رد فعل منسوب الماء عند الضخ والانخفاض الذي يبلغ نحو 10 أمتار وكذلك تعافي منسوب المياه سريعًا عند توقف الضخ. ويُوضح كذلك الارتفاع التدريجي والسلس لمستوي المياه الجوفية والذي يبلغ نحو المتر في شهر أغسطس ويحدث هذا نتيجة تغذية المياه الجوفية رغم غياب «تغيرات» واضحة تعكس حالات خاصة لهطول الأمطار.

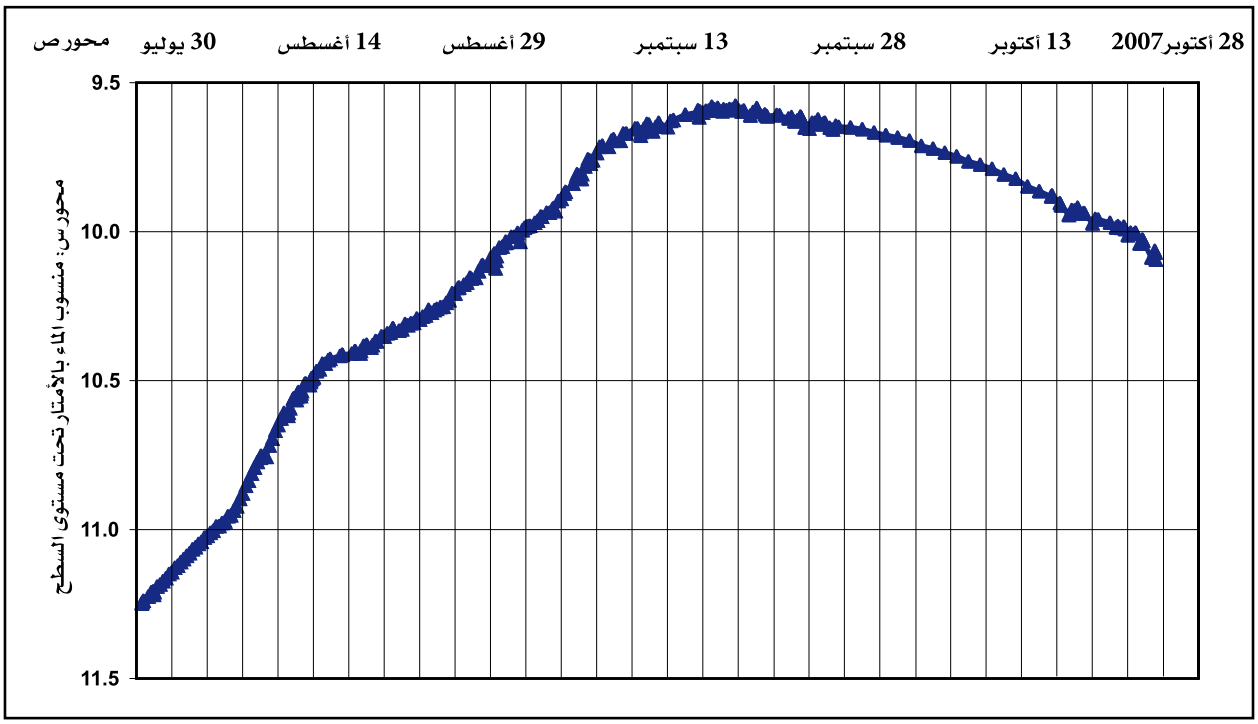
ويُوضح الشكل 13 مناسيب المياه الجوفية في نفس البئر خلال فترة زمنية أطول مع تنحية أثر الضخ جانبًا، ويُوضح الارتفاع التدريجي في منسوب المياه خلال شهر أغسطس ومعظم شهر سبتمبر، والذي يبلغ ذروته في 18 سبتمبر ثم يأخذ في الانخفاض التدريجي عقب ذلك.

وتوضح مجموعات البيانات الأخري لمنسوب المياه (غير موضحة هنا) إلى نمط مماثل مع اختلافات طفيفة في تاريخ ذروة الماء.

الشكل 12. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 129، بئر كاس 4، جنوب دارفور- شهر واحد



الشكل 13. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 129، بئر كاس رقم 4، ، جنوب دارفور – 3 أشهر



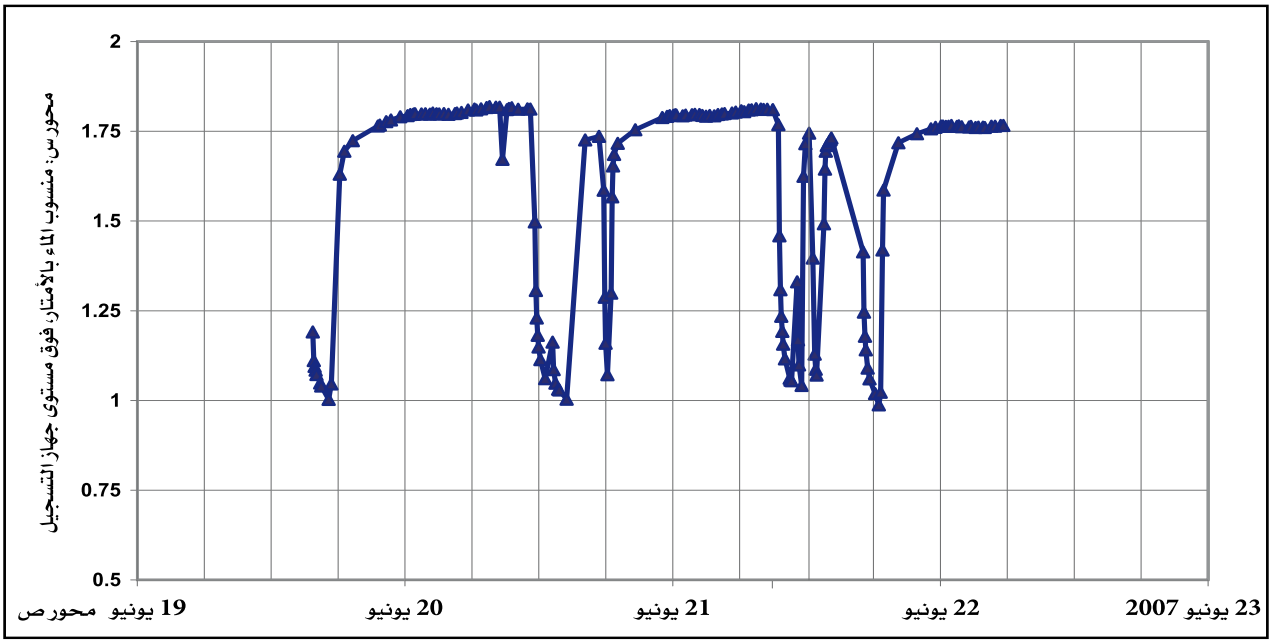
3) جهاز تسجيل أوكسفام، بئر الشهيد المحفورة يدويًا كبكابية، شمال دارفور

يُمثل الشكل 14 مستوي الماء في بئر محفورة يدويًا ضحلة (على عمق 8 أمتار) في شمال دارفور عل مدار أربعة أيام في شهر يونيو 2007. ويُوضح الرسم البياني رد فعل منسوب المياه من الضخ والذي يُسبب انخفاضًا يبلغ 0،8 أمتار، كما يُوضح أيضاً أن منسوب المياه يتعافى ليلاً إذا لم تُضخ مياه البئر.

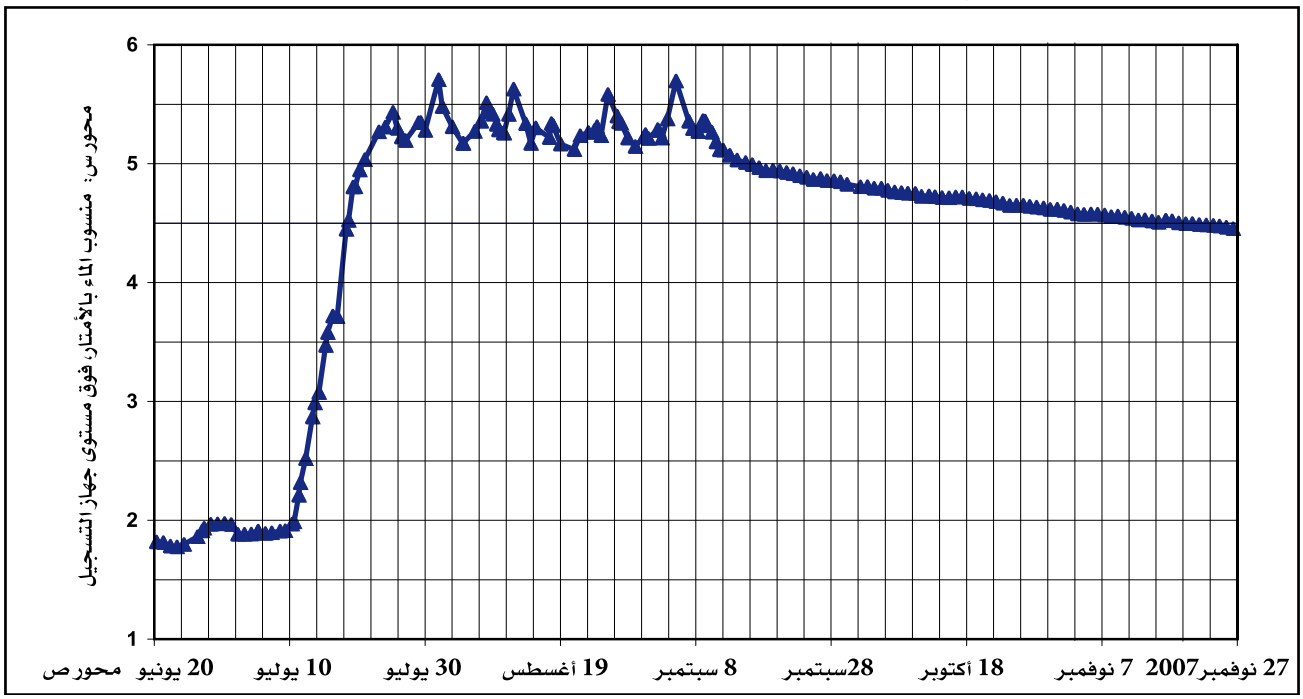
ويُوضح الشكل 15 التسجيلات على المدى الطويل لنفس البئر مع تنحية أثر الضخ. وهنالك حالة تغذية هامة، بدأت في 10 يوليو وبلغت ذروتها في نهايته. وتتزامن بداية التغذية تقريباً مع هطول أمطار بلغت نحو 15،2 ملم في الفاشر في 12 يوليو. غير أن سجل هطول المطر في الفاشر لا يُفسر استدامة التغذية في هذا الموقع في أواخر يوليو مما يُدلل مرة أخرى على التفاوت في معدلات هطول الأمطار في دارفور.

ويعكس الرسم البياني خلال شهري يوليو وأغسطس سلسلة من حالات التغذية المحدودة والتي لا ترفع منسوب المياه الجوفية كثيراً، وربما يعود ذلك لضحالة مستوى المياه في تلك النقطة – نحو مترين إلى 3 أمتار تحت الأرض. وفي مثل هذه الحالات، لا يستطيع الحوض الجوفي امتصاص المزيد من مياه التغذية وتتدفق المياه الإضافية باتجاه أسفل الوادي (المصب).

الشكل 14. جهاز تسجيل أوكسفام، بئر الشهيد المحفورة، كبكابية، شمال دارفور – 4 ايام



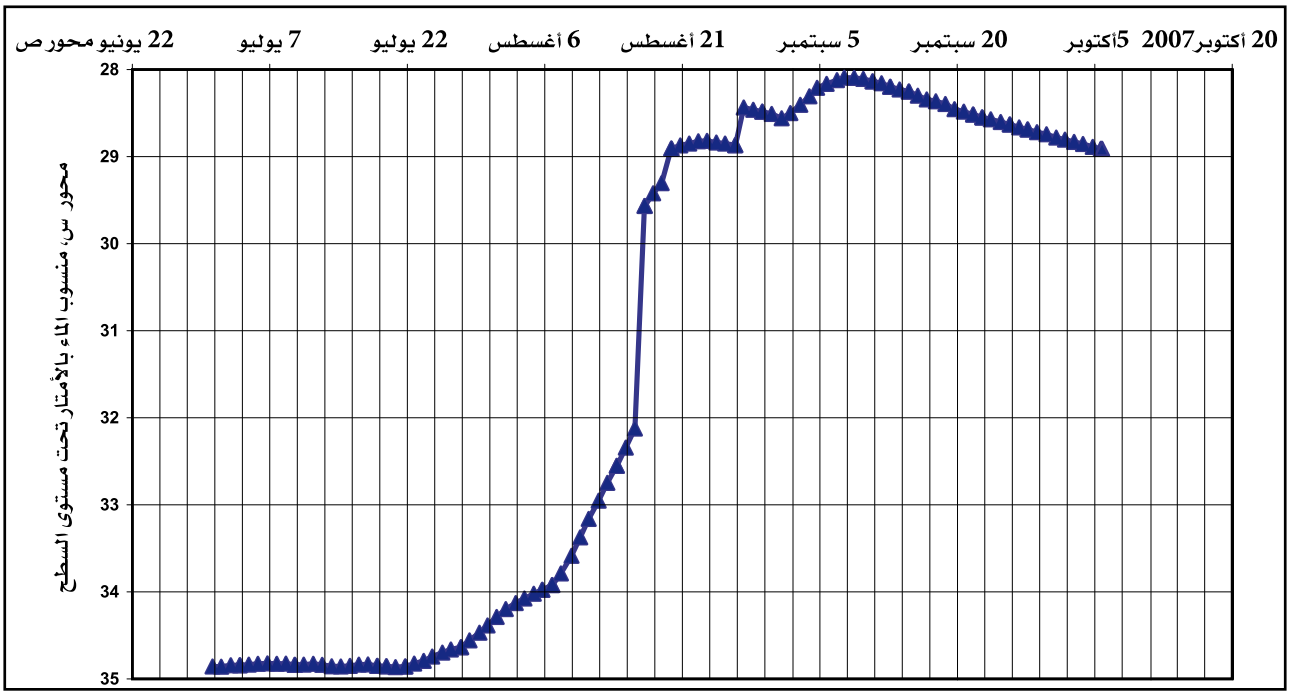
الشكل 15. جهاز تسجيل أوكسفام، بئر الشهيد المحفورة، كبكابية، شمال دارفور – 5 أشهر



4) جهاز تسجيل اليونيسف 103، الرياض، الجنينة، غرب دارفور

يُمثل الشكل 16 التغيرات في منسوب المياه في بئر مخصصة للمراقبة عمقها 42 متراً في حوض جوفي من الحجر الرملي قرب الجنينة. ويُوضح الرسم البياني التغذية الكبيرة للحوض تبدأ في أواخر يوليو، كما يُوضح أيضا أن معدل التغذية يزداد بوضوح بعد 6 أغسطس مع زيادة مضطردة ابتداءً من 17 أغسطس. وتُشير المقارنة بسجل هطول الأمطار في مطار الجنينة إلى بعض التوافق، غير أن هنالك على ما يبدو تفاوت زمني كبير بين المعدلات القصوى لهطول الأمطار والارتفاع الناتج عنها في مناسيب المياه الجوفية، ذلك أن أغزر الأمطار هطلت في 5 أغسطس (77،2 ملم) بينما سجل أعلى ارتفاع في منسوب الماء يوم 17 أغسطس – بفرق 12 يوماً.

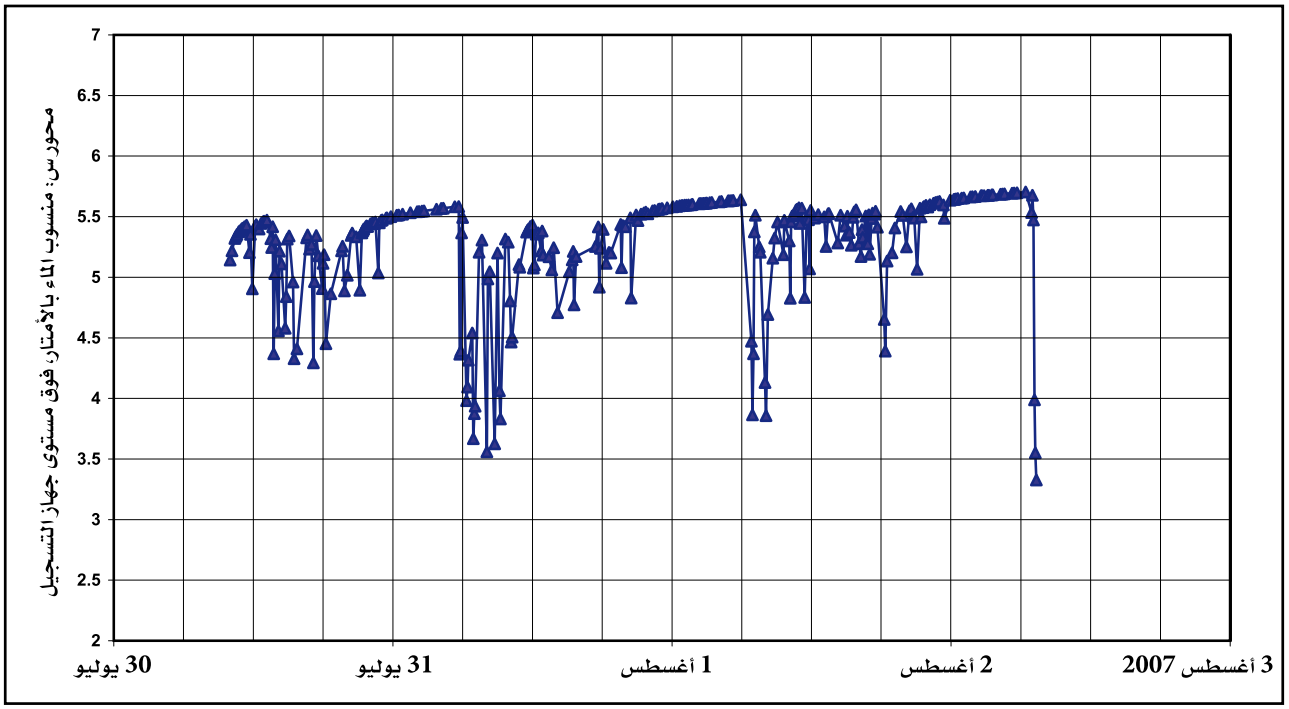
الشكل 16. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 103، الرياض، الجنينة، غرب دارفور – 4 أشهر



5) جهاز تسجيل أوكسفام، مضخّة أم دخن اليدوية، غرب دارفور

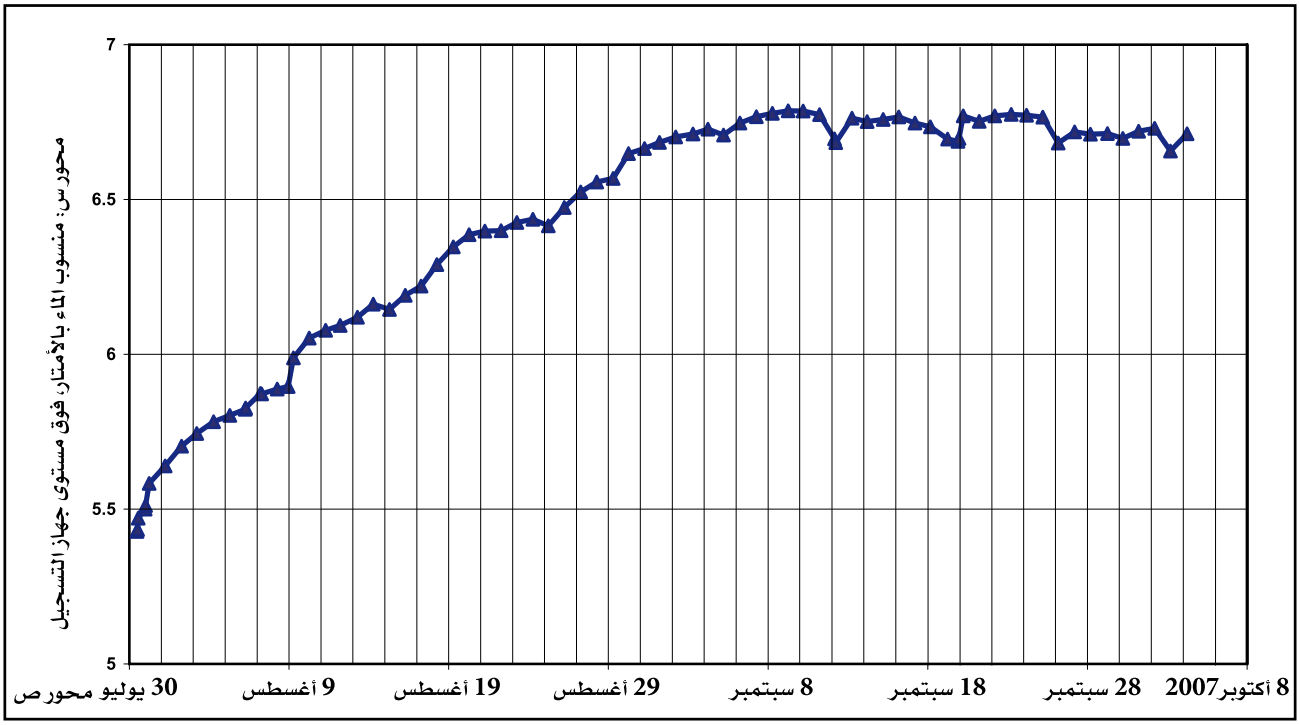
يُمثل الشكل 17 بيانات مناسيب المياه على جهاز التسجيل باستخدام مضخة يدوية في هذا الموقع في غرب دارفور لمدة 4 أيام في شهري يوليو وأغسطس عام 2007. هناك تشابه بينها وبين الآبار الأخرى التي تضخ يدويًا، غير أن معدل الضخ في هذه الحالة أقل كثيراً وفترات الضخ أقصر بكثيرٍ عنه في الآبار الأخرى التي تضخ يدويًا مما أدى إلى نمط «متذبذب». ومن الواضح أن منسوب الماء يتعافى تعافٍ كاملاً ليلاً، وحتى خلال الفترة القصيرة المذكورة يلاحظ أن هناك ارتفاعًا خفيفًا في مستوي الماء بلغ 0،1 متراً.

الشكل 17. جهاز تسجيل أوكسفام، مضخة أم دخن اليدوية، غرب دارفور – 4 أيام



يظهر الشكل 18 سجل مناسيب الماء على المدى الطويل، باستثناء آثار الضخ، ويشير إلى ارتفاع تدريجي خلال شهرأغسطس، والذروة في حوالي منتصف شهر سبتمبر، وكذلك بداية الانخفاض خلال شهر أكتوبر. ويُلاحظ أن الارتفاع تدريجي (بعض الآثار الكامنة من الضخ تؤدي إلى تجويفات تظهر في الرسم البياني)، ولا يُلاحظ حدوث أي حالة تغذية على الرسم.

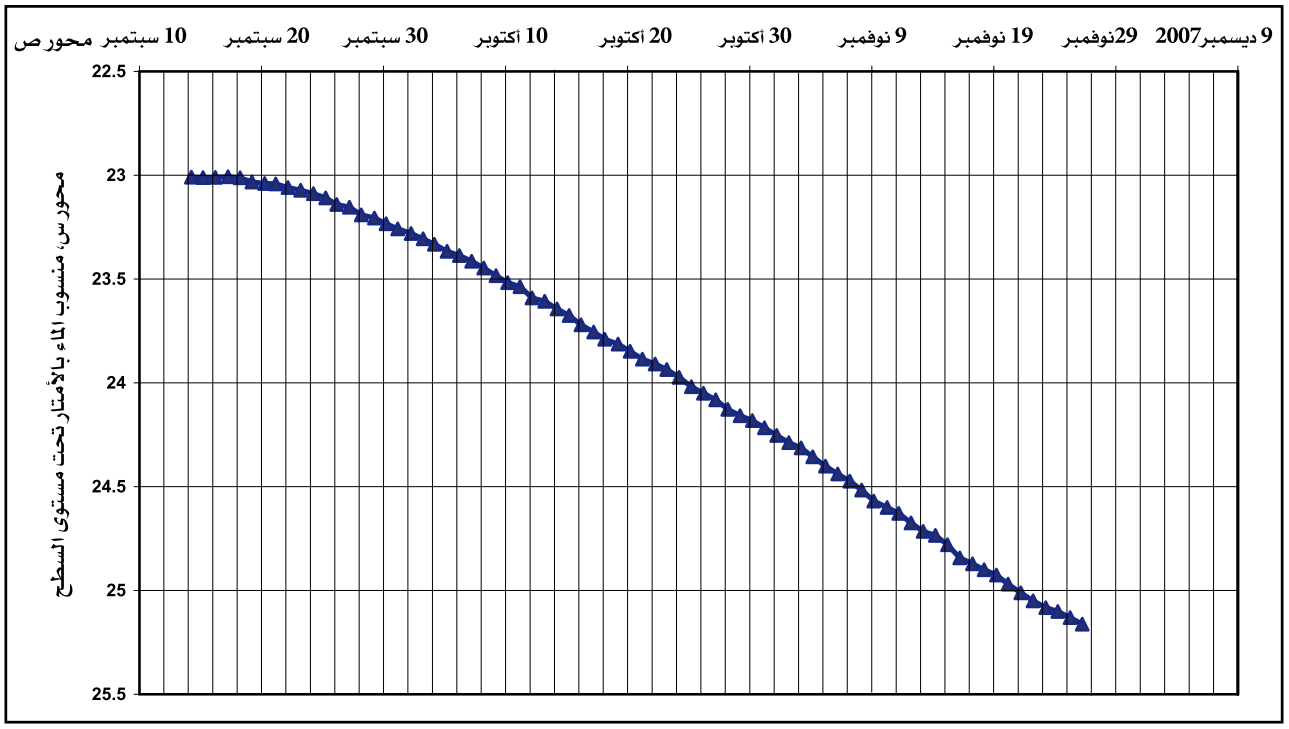
الشكل 18. جهاز تسجيل أوكسفام، مضخة أم دخن اليدوية، غرب دارفور – 3 أشهر



6) جهاز تسجيل اليونيسف رقم 147 و145، زمزم، شمال دارفور

يُوضح الشكل 19 بيانات مناسيب المياه في بئر بعمق 63 متراً في زمزم الواقعة جنوب الفاشر بالقرب من وادي الكوع. وقد اخترقت البئر سُمكًا عميقة داخل ترسبات طمي الوادي قبل أن تخرق صخور الأساس. وأهم ملامح هذا الرسم البياني أن منسوب الماء يبدو أنه بلغ ذروة ارتفاعه في منتصف سبتمبر (مثل ما حدث في عدة آبار أخرى)، ثم بدأ في الانخفاض التدريجي حتي أواخر نوفمبر.

الشكل 19. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 147، بئر زمزم رقم 1، شمال دارفور – 3 أشهر



أما الشكل 20، فيمثل البئر رقم (2) في زمزم وهي بنفس العمق (60 مترا) وتقع على بعد كيلومترين تقريبًا من وادي الكوع، وقد حُفرت في صخور الأساس. ومن الواضح التباين الصارخ بين هذا الرسم البياني والرسم البياني في الشكل 17 أعلاه، ففي هذه الحالة ارتفع منسوب المياه تدريجيًا خلال شهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر (يعود التذبذب الطفيف إلى آثار الضخ). ويمكن الحصول على تفسير أوفى عند إجراء تحليل مفصل لهذه الظاهرة، غير أنه من الممكن، إذا أخذنا الرسمين البيانين معًا، أن نلاحظ أن تغذية المياه الجوفية تحولت من المنطقة المجاورة مباشرة لوادي الكوع (ممثلة في بئر زمزم 1) إلى صخور الأساس (ممثلة في البئر زمزم 2). ويُشير ذلك إلى أن رصد منسوب المياه الجوفية يمكن أن يكشف عن اتجاه حركة المياه الجوفية مما يُساعد على تعميق فهمنا للأنظمة الكبيرة للمياه الجوفية.

1.5 ملخص

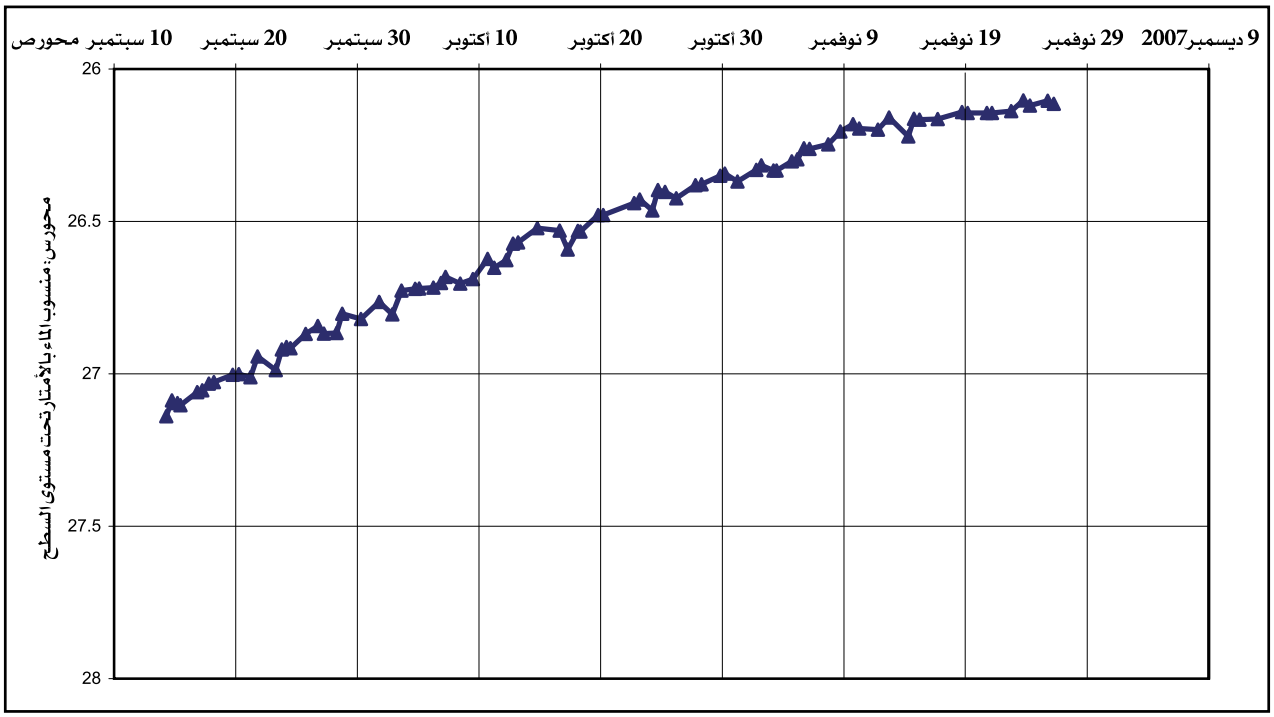
كشفت البيانات التي توفرت حتى الآن عن معلومات وفيرة عن أداء الآبار، وعن الأحواض الجوفية التي تغذيها وآليات التغذية التي تعتمد عليها هذه الأحواض. وكلما تجمع المزيد من البيانات عن مناسيب المياه وتوفرت بيانات إضافية (عن مستوى الماء في الجزء الأعلى من البئر)، والملاحظات حول المياه السطحية وقياسات معدلات الأمطار محليًا مثلاً)، أصبح من الممكن الحصول على حقائق جديدة.

واليوم يمكن إبداء الملاحظات التالية:

- نتج عن موسم أمطار عام 2007 كميات كبيرة لتغذية المياه الجوفية. وفي بعض الآبار، يمكن تحديد حالات التغذية الفردية ويمكن للدراسات الإضافية أن تكشف عن الارتباط بين هطول الأمطار وحدوث التغذية، وربما أصبح في الإمكان مقارنة كميات هطول الأمطار بارتفاع مناسيب المياه واستنتاج القيمة التقريبية لإنتاج الأحواض الجوفية.
- تُشكل تدفقات الأودية عناصر حيوية في أنماط التغذية، ويُظهر الرصد في بعض الأماكن كيف تبدأ عملية التغذية في الأودية والخيران وكيف تنتشر أفقيًا في صخور الأساس.

- تحدث التغذية أيضا في الأحواض الجوفية من الحجر الرملي حيث تتركز تدفقات الأودية في مواقع خفيّة.
- يُمكن استخدام بيانات مقادير سحب المياه من الآبار ذات المضخات، ومن آبار المراقبة القريبة من الآبار ذات المضخات، لاستنتاج القيم التقريبية لقدر الأحواض الجوفية التوصيلية ومُعادِل السعة التخزينية (في آبار المراقبة).

الشكل 20. جهاز تسجيل اليونيسف رقم 146، بئر زمزم رقم 2، شمال دارفور – 3 أشهر



2.5 نصائح لتفسير بيانات رصد المياه الجوفية

لا يقتصر تفسير البيانات على معرفة اتجاهات الزيادة أو النقصان في مناسيب المياه الجوفية فقط، بل يتعدى ذلك لفهم حجم تسرب المياه الجوفية واتجاهاتها وكيف تعاد تغذية الأحواض الجوفية. وفيما يلي الممارسات التي يُوصى باتباعها عند قراءة بيانات المياه الجوفية:

1 مراجعة هل قراءة مقياس الماء لأعلى أم لأسفل، أي هل تسجل مناسيب المياه كذلك: « منسوب الماء بالأمتار تحت السطح (منسوب الماء تحت مستوى السطح) « أم كذلك: « منسوب الماء بالأمتار فوق مستوى جهاز التسجيل».

2 الإمعان في بيانات عدة أيام لمعرفة أداء البئر، مثلاً:

- هل تستجيب لضخ الماء (منها أو من الآبار المجاورة)؟
- هل تُظهر البئر علامات على تذبذبات أخرى قصيرة الأمد ؟ والاحتمال الغالب هو ردود الفعل إزاء التغيرات في الضغط الجوي (إذا لم يتم تعديل البيانات لأخذ الضغط الجوي في الاعتبار)، أو للمد والجزر الأرضي. وكلا الاحتمالين واردان في المواقع الضيقة (مثل الظروف الارتوازية).

3 استناداً إلى البيانات المسجلة على المدى القصير، يمكن معرفة كيفية اختيار الأرقام من كل يوم التي تُمثل الذبذبات على المدى الطويل – الناتجة عن النقص والتغذية – والتي هي صلب اهتمامنا.

4 اختيار الأرقام (عادة مرة أو مرتين في اليوم) التي تمثل ما أمكن المنسوب الثابت للمياه. وفي الآبار ذات المضخات عادة ما يكون ذلك قبل بداية تشغيل المضخة مباشرة في فترة الضخ الرئيسة اليومية. وفي معظم الأحيان يكون ذلك في الصباح الباكر عقب التغذية الليلية للبئر.

5 فحص فترات الضخ المطولة لمعرفة ما إذا كان من الممكن تحليل البيانات مثلما يحدث في اختبار الضخ وذلك لاستنتاج خصائص الحوض الجوفي، مع ملاحظة أن التحليل قد ينتج عنه أرقام مختلفة باختلاف مستويات المياه الجوفية – إذ إن سمك الحوض الجوفي يخفض نزح الماء ومن ثم تقل القدرة على توصيل الماء. ويُعتبر انخفاض قدرة الحوض على التوصيل وانخفاض سعته التخزينية عند انخفاض منسوب الماء، عاملاً أساسياً في زيادة الهشاشة في حالة انخفاض معدل هطول الأمطار في موسم الأمطار.

الفصل السادس

الإدارة المتكاملة لموارد المياه

الإدارة المتكاملة لموارد المياه هي أسلوب لحوكمة المياه وإدارتها عن طريق إنشاء مجالس مياه متعددة القطاعات تقوم بالتخطيط لموارد المياه. ويُشارك الفنيون المختصون والمسؤولون الحكوميون والزعامات التقليدية ومنظمات المجتمع المدني في الحوار حول إدارة موارد المياه. ويهدف هذا النهج إلى جعل عملية اتخاذ القرار تأخذ بعين الاعتبار الجوانب الفنية والاجتماعية في آن على أساس مستنير وجامع. وعليه فإن ملامح الإدارة المتكاملة لموارد المياه تجعلها:

- **تشاورية:** تشمل عملية تخطيط البنية التحتية فترات من التشاور والمراجعة مع أصحاب المصلحة.
- **متعددة القطاعات:** تشمل مجالس المياه مجموعات مختلفة من المهتمين بمسائل المياه مثل المزارعين والرعاة ومستخدمي المياه من الأسر والقطاع الخاص.
- **تمثيلية وجامعة:** تشمل مجالس المياه ممثلي حكومة كل ولاية والزعامات التقليدية وممثلي الجهات غير الحكومية مثل المجتمع المدني بما في ذلك المرأة والأكاديميين.
- **مستنيرة فنياً:** يُناقش المختصون من المهندسين والمتخصصين في الهيدرولوجيا والمتخصصين في الهيدروجيولوجيا والجيولوجيا والمسائل المتصلة بالمياه مع غير المختصين من أصحاب المصلحة، ويستطيعون بالتالي تنويرهم والاستماع إلى أسباب قلقلهم في نفس الوقت.

1.6 برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف) في دارفور

تلقى برنامج الأمم المتحدة للبيئة التمويل من وزارة التنمية الدولية في المملكة المتحدة للمساعدة في إنشاء الإدارة المتكاملة لموارد المياه في دارفور. وسيتعاون البرنامج مع اليونيسف لبناء الشراكات اللازمة لدعم هذا المشروع والذي يستند إلى جهود منظمات عديدة أخرى. وقد أضطلعت اليونيسف بدور قيادي في تأسيس لجان رصد مناسيب المياه الجوفية في ولايات دارفور الثلاث. وستكوّن هذه اللجان نواة هامة للجانب الفني لبرمجة الإدارة المتكاملة لموارد المياه. ويعكف برنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيسف على وضع مذكرة تفاهم تستند إلى نتائج البعثة الأولى إلى دارفور في إطار مشروع الإدارة المتكاملة لموارد المياه. وستُركز خطة العمل المشتركة على تحقيق ما يلي من خلال التعاون مع الشركاء الآخرين في القطاع[7]:

1) تحسين المقدرة على الصمود أمام الجفاف في المجتمعات المستضيفة ومعسكرات الأشخاص النازحة داخليًا التي تتدرج تحت فئة المجموعات العرضة للهشاشة من الجفاف.

2) المبادئ والخطط التي أرساها برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه والتي تشمل الرصد والتقييم وتدابير إدارة الطلب على المياه حسب الحاجة.

3) دعم وتيسير تقييم مخاطر الجفاف وتقييم تصميمات الجدوى لتدابير تخفيف آثار الجفاف.

4) إدارة وحوكمة أصحاب المصلحة بالتماشي مع أعمال الهندسة المدنية المقترحة الناتجة عن تقييم مخاطر الجفاف.

5) دعم الجهود الرامية لإقامة منتديات تشاورية وترتيبات الحوكمة حول وضع المياه مع الأخذ في الحسبان الهياكل والمؤسسات القائمة.

ونظرًا للظروف الخاصة السائدة في دارفور، يشمل المشروع الحالي جانبين يخرجان عن المألوف في البرمجة للإدارة المتكاملة لموارد المياه، أولًا هو أن مجالس المياه مقترح إقامتها على مستوى الولايات لا على مستوى حدود مستجمعات المياه. وسيظل هذا الأمر قيد المراجعة أثناء تطوير المشروع خاصة عندما يصبح تأسيس مجالس مياه عند مستجمعات مياه داخل الولاية ممكنًا، أو حين يصبح تشكيل مجموعة عمل لكل ولاية ممكنًا عند المستجمعات العابرة للحدود. وثانيًا إدراك أن الحرص على تشكيل المجالس على أساس تشاوري وغير إقصائي بشكل كاف هو أمر يستغرق بعض الوقت، في حين أن تدابير التأهب لمواجهة الجفاف يجب القيام بها على عجل. ويعني ذلك ببساطة أن هنالك مُكوِّن "سريع" يندرج تحته عمل رئيسي يستدعي التشاور قبل تشكيل المجالس تشكيلا كليًا. ويهدف النهج المتبع هنا إلى زيادة التشاور إلى أقصى حد ممكن واستغلال هذه المناسبات للتشاور المبكر بُغية بناء الثقة قبل تشكيل المجالس.

7. هذه النتائج تعكس المشروع المُعدل الذي يستند إلى أصل التقرير التي وزع في 7 مايو 2008. وقد وافقت اليونيسف وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة على العمل على خطط العمل المعدلة هذه، خلال فترات تطوير المشروع في يوليو ونوفمبر 2008

الشكل 21. بئر تقليدية في ضامرة– بير طويرة قرب أراراي وتستخدم هذه المجموعة الرعوية هذا المصدر لتلبية الاحتياجات المنزلية ولسقي مواشيهم في وادي أراري.

2.6 الإطار – المستويات المتعددة لحوكمة المياه

ستتم مناقشة الإطار القانوني والمؤسسي للإدارة المتكاملة لموارد المياه كجزء من تحليل أصحاب المصلحة أثناء المرحلة المقبلة للمشروع، غير أنه من الضروري إبداء الملاحظات التالية:

- اضطلعت المنظمات غير الحكومية بدورٍ نشط في إرساء هياكل إدارة على المستوى المحلي لقضايا المياه والتنمية. وفي بعض الحالات، تمثل هذه الهياكل سنداً لمؤسسات بناء السلام التقليدية كما هو الحال بالنسبة لأنشطة كير في كاس. وتنفذ كير برامجها من خلال لجان تنمية القرى في المناطق الريفية، ومن خلال لجان مظلة «توفير المياه والإصحاح الصحي» في المعسكرات. ويشمل النهجان درجة عالية من الإدارة المجتمعية ودعم لجان تنمية القرى لمؤسسات بناء السلام التقليدية. وتقوم أوكسفام كذلك بتطوير برنامج لإدارة موارد المياه يقوم على المشاركة المجتمعية، ويعتزم برنامج الأمم المتحدة للبيئة دعم مثل هذه المبادرات واستخلاص الدروس المستفادة منها. وسوف يتم تشجيع الحوار بين مجموعات إدارة المياه المختلفة لضمان تبادل أفضل الممارسات. ومن المتوقع أن تؤدي الاختلافات بين المناطق إلى نشوء نمادج مختلفة لحوكمة المياه.
- للسودان خبرة سابقة في اللجان المائية المحلية يُمكن أن تُثري العمل الحالي. ومن ضمن هذه المجالس مجلس منطقة نيالا الذي اجتمع في الثمانينيات، وستُعين هذه الأمثلة على تصميم المجالس الجديدة.

- السودان أحد البلدان العشرة الواقعة على ضفاف نهر النيل، ويقوم من خلال مبادرة حوض النيل وحوار حوض النيل، بالمشاركة في مشروع دولي للإدارة المتكاملة لموارد المياه. ويقع اهتمام هذا المشروع الرائد على نقل إدارة المياه من توزيع الحصص إلى تبادل المنافع، ويعتمد ذلك على قدر أكبر من المشاورات متعددة القطاعات بين الدول مما يقود إلى ترشيد استخدام موارد المياه كي تعم الفائدة على جميع الأطراف.

- تعد اليونيسف من القيادات القطاعية في منظومة المساعدات الإنسانية في الأمم المتحدة في تنسيق العمل في مجال المياه والإصحاح.

- يستند العمل في الإدارة المتكاملة لموارد المياه على التقييم والتوصيات الواردة في تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة "**التقييم البيئي لفترة ما بعد النزاع في السودان**» الصادر في مارس 2007. وقد أوصى هذا التقييم بجعل الإدارة المتكاملة لموارد المياه المبدأ الإرشادي لتنمية سياسات المياه في السودان وإدماج هذا النهج في المشاريع في بعض أحواض المياه المتدهورة بالإضافة إلى دارفور.

واستعدادًا لتحليل أصحاب المصلحة في برنامج الإدارة المتكاملة لموارد المياه، تمت ترجمة الوثائق التالية:

- قانون المياه الاتحادية
- قانون المياه في شمال دارفور
- قانون المياه في غرب دارفور
- قانون المياه في جنوب دارفور
- قانون تنمية ماء وادي نيالا واستغلاله
- موجزالخطة الاستراتيجية البيئية لشمال دارفور
- تنمية موارد المياه – مفتاح السلام في دارفور

هذا ويشمل تذييل تقرير تيرفند "**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**» قائمة موسعة عن التقاريرالخاصة بإدارة موارد المياه.

المراجع

1 تيرفند، دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة، 2007

2 www tearfund org darfurwatervulnerability

أو www tearfund org darfurwatersummary

3 اليونيسف، موارد المياه الجوفية للأشخاص النازحين داخليًا في دارفور: **القدرات ومخاطر النضوب والتخطيط لحالات الطوارئ**، 2007

http://www wes-sudan org reports Darfur%20IDPs%20Groundwater%20 Resources%20Final pdf

4 تيرفند، **دارفور: الإغاثة في بيئة هشة**، 2007

www tearfund org darfurenvironment

5 تيرفند، **دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**، 2007

www tearfund org darfurwatervulnerability

أو www tearfund org darfurwatersummary

6 برنامج الأمم المتحدة للبيئة، التقييم البيئي لفترة ما بعد النزاع في السودان، 2007

http://postconflict unep ch publications php prog=sudan

7 أوكسفام، **تقرير مسح موارد المياه واستخداماتها في معسكري أبو شوك والسلام**، مارس 2007

التذييل (أ)

توصيات من تقرير « دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة»

توصيات لمديري موارد المياه

التوصيات الواردة هنا هي تعديلات على التوصيات التي وردت في تقرير تيرفند «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**»، وقد تمت التعديلات في ضوء المشاورات التي عقدت مع أصحاب المصلحة في قطاع المياه. وتعتبر هذه النسخة هي الأخرى جزءًا من عملية التشاور. وبالإضافة إلى هذه التوصيات العامة، يدعم برنامج الأمم المتحدة للبيئة الخلاصة والتوصيات الخاصة بالمعسكرات الواردة في نفس التقرير، والتي نوردها أدناه.

تظهر المسؤوليات المقترحة بين أقواس، وهي مُقدمة مقترحات أولية لتوزيع المهام والمسؤوليات. ويرحب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بأي تعديلات في توزيع المهام أثناء فترة المشاوراَت.

التوصية 1 القيام بالأنشطة التالية لتحسين صمود المعسكرات التي تعاني من الهشاشة وتلك المعرضة للهشاشة. وستقوم مكاتب اليونيسف الميدانية بتنسيق هذا العمل بكفاءة.

أ) القياس اليدوي لمناسيب المياه (القياس اليدوي لمستوى المياه) في الآبار المستخدمة في المعسكرات التي تعاني من الهشاشة وتلك المعرضة للهشاشة. ويجب أن تتم هذه القياسات بعد هطول الأمطار وبين الحين والآخر أثناء فصل الجفاف.

ب) تركيب أجهزة تسجيل مناسيب المياه في الآبار المستخدمة أو آبار المراقبة أو كليهما في المعسكرات التي تعاني من الهشاشة وتلك المعرضة للهشاشة.

ت) توفير مقاييس الأمطار والتدريب اللازم لتركيبها ولتسجيل بيانات هطول الأمطار.

ث) يقوم بتحليل البيانات التي جُمعت أخصائي هيدروجيولوجي ذو خبرة وتأهيل، على أن ترفع في تقارير نصف سنوية، وعلى أن يوافق أحد هذه التحليلات نهاية فصل الأمطار. ويجب كذلك إطلاع كل الجهات العاملة في مجال العون الإنساني بما في ذلك مكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية على نتائج هذه التحليلات. ويستند التخطيط على هذه التقارير لتحديد ميزانيات الفترة التالية.

ج) القيام بمسوحات عن استخدام المياه في الأسر لتقييم حجم الطلب الحقيقي على الماء.

التوصية 2 بعد تحديد الأولويات واختيار الآبار الأكثر تمثيلًا في أكثر المعسكرات هشاشة، يجب رصد مناسيب المياه في كل الآبار (ذات المضخات الآلية والآبار غير المُستغلة، مع استبعاد الآبار الجافة)، غير أن الرصد لا يتسنى في الآبار ذات المضخات اليدوية لصعوبة الوصول للماء. ويجب رصد الآبار المستخدمة وآبار المراقبة على حد سواء. ومن المهم مراقبة الآبار المستخدمة المحفورة في صخور الأساس نظرًا لأن نظم التشققات الصخرية لا تكون دائماً مُتصلة بها مما يحول دون قيام آبار المراقبة بعكس انخفاض المياه من الآبار المستخدمة المُجاورة، (ولا ينطبق ذلك على الأحواض الجوفية «العادية»). وعند التأكد من أن أداء البئر قد سُجل، يمكن في بعض الأحيان تقليل وتيرة الرصد.

التوصية 3 إعداد خطط طوارئ لمجابهة احتمالات موسم الأمطار الضعيف.

التوصية 4 رسم خريطة لكل مراكز المياه، وقد نشط مركز المعلومات الإنسانية التابع لمكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية في مجال رسم خرائط تحدد مراكز المياه في المعسكرات مما يستدعي دعم نشاطه من جانب كل الوكالات العاملة في المعسكرات.

التوصية 5 تحديد ارتفاعات سطح كل مواقع الجزء الأعلى من الآبار (والمضخات اليدوية[8]) بدقة عن طريق «التسطيح» (وليس باستخدام نظام تحديد المواقع الجغرافية). وسيُمكن ذلك من استخدام بيانات الرصد في تحديد المستويات النسبية للمياه الجوفية في كل بئر. وسيُظهر ذلك مقادير الانحدار الهيدروليكي ويُشير بالتالي لآليات التغذية.

التوصية 6 ترقيم كل مصدر مياه برقم تعريفي خاص به.

التوصية 7 جمع كل المعلومات (البيانات الأساسية وبيانات الرصد والملاحظات التشغيلية) في ملفات ورقية ملائمة وفي خرائط، بالإضافة لقاعدة بيانات اليونيسف لأن المعلومات المحفوظة بهذة الطريقة يصعب فقدها بمرور الوقت.

---

8. مناسيب سطح الأرض في المواقع غير المُراقبة كتلك المزودة بمضخات يدوية يمكن أن يتستخدم كقاعدة حين تُوفر الآبار قراءات للمستوى الأصلي لمناسيب المياه ويمكن لأن تساعد في تقييم مدى هشاشة تلك المواقع وتعرضها للنضوب؛ عدا ذلك يُصبح تحديد مستوى السطح لتلك المواقع ذي أولوية ثانوية.

التوصية 8 إطلاع الجهات الحكومية على سجلات الحفر وبيانات رصد مناسيب المياه الجوفية.

التوصية 9 تركيب مقاييس التدفقات وتحسين دقتها وضبطها ومعايرتها دورياً وذلك لقياس التدفقات الخارجة من كل الآبار ذات المضخات الآلية وكل الخزانات، وتسجيل كميات التدفق الخارجة يوميًا.

التوصية 10 تعيين مُنسق واحد لرصد موارد المياه في كل معسكر، كما يجب على مديري المياه أن يطلعوا على معلومات كاملة وموثوق بها متعلقة بالتالي:

أ) بيانات رصد المياه الجوفية، وهطول الأمطار وتدفقات المياه في الأودية.

ب) سجلات الضخ وبيانات مقاييس التدفق.

ت) استخدام الماء من بيانات مسوحات الأُسر.

ث) البيانات الأساسية ذات الصلة والخرائط والتقارير.

ج) القراءة التحليلية لهذه البيانات التي تُظهر مدى هشاشة وضع المياه الجوفية وتدابير التخفيف المقترحة إذا استدعى الوضع.

التوصية 11 وضع مقاييس هطول الأمطار البلاستيكية زهيدة الثمن (اثنين في كل معسكر) لقياس كميات الأمطار في تلك المعسكرات. وسيُعين القياس المزدوج على التأكد من الحصول على البيانات والتأكد من القراءات. ومن المعترف به أن مثل هذه المقاييس لا تُنتج بيانات تقبلها مصلحة الأرصاد، غير أنه في غياب أجهزة مقاييس الأمطار خارج عواصم الولايات الثلاث، تُوفر هذه الأجهزة بيانات لا بأس بصحتها تُمكن من مقارنة فصل الأمطار بآخر وتقدير حجم التغذية المحتملة.

التوصية 12 إجراء مسوحات استخدام المياه في فصل الأمطار وفي فصل الجفاف.

التوصية 13 ضرورة القيام بمشروع مُنسِّق يضمن اكتمال تجميع كل المعلومات المتوفرة حول أنظمة إمداد المياه في المعسكرات.

التوصية 14 ضرورة القيام بعمل لجمع البيانات يضمن مسح ضوئي للسجلات الهيدرولوجية التاريخية الهامة وإتاحتها للوكالات المُنفذة.

التوصية 15 إجراء تقييم لكفاءة قاعدة بيانات مشروع المياه وإصحاح البيئة واليونيسف كأداة للإدارة، وتقديم توصيات حول إدماج قاعدة البيانات هذه في إدارة المياه ورصدها وفي تقييم برامج المياه. ويجب أن يشمل التقييم دراسة إمكانية استخدام القاعدة عن طريق الإنترنت مما يمكّن مديري المياه من تسجيل البيانات وقراءتها مباشرة، فتصبح قاعدة البيانات وثيقة «حيّة» وأداة مفيدة للتواصل.

التوصية 16 باستثناء حالات الطوارئ، لا يجب إجراء حفر إضافي في آبار المعسكرات التي تعاني من الهشاشة أو تلك المعرضة للهشاشة إلا بعد إجراء مسوحات عن استخدام المياه في الأسر وبعد إثبات أن هنالك ضرورة لذلك. وقد وضعت هذه التوصية في ضوء المسح الذي قامت به أوكسفام والذي أشار إلى معدلات أعلى من استخدام المياه مقارنة بما كان متعارف عليه سابقاً في المعسكرات.

التوصية 17 تضمين التصميمات الجديدة للآبار في رصد مناسيب المياه الجوفية.

التوصية 18 قيام معسكرات الإتحاد الأفريقي القائمة ومعسكرات الأمم المتحدة المقترحة، بإدارةَ مستدامة لموارد المياه كجزء من نهج أشمل لعدم «الإضرار» بالبيئة في دارفور. ونظرًا للهشاشة المتأصلة في بيئة دارفور ودورها المركزي في سبل كسب العيش التقليدية هناك مما يُعطي هذه التوصية أهمية بالغة لا تتأتى في بيئات غنية بالموارد.

التوصية 19 مراقبة تدفق المياه السطحية في المعسكرات التي تعاني من الهشاشة، ومثلما هو الحال في رصد مناسيب المياه الجوفية، فإن الهدف هو معرفة قدر تغذية تدفقات الأودية للأحواض الجوفية تحت أرض المعسكرات- مما يحتم مراقبة هذين المصدرين. كذلك يجب تركيب مقاييس (في قاعدة خراسانية) في كل وادٍ داخل المعسكر أو بالقرب منه. ويجب تسجيل البيانات التالية:

أ) تواريخ وأوقات ومدة تدفقات مياه الوادي.

ب) مقاييس في أوج الفيضان وفي الأوقات الأخرى.

ج) تواريخ بقاء الماء ثابتًا في الوادي ومدتها الزمنية.

التوصية 20 إعداد أفضل الممارسات في إدارة المياه في المعسكرات، وتسجيلها ونشرها في ضوء الدروس المستفادة أثناء تنفيذ هذه التوصيات في دارفور.

خلاصة وتوصيات خاصة بالمعسكرات

معسكرات أبو شوك/السلام – الخلاصة

1 تعتمد إمدادات المياه في معسكري أبو شوك والسلام اعتمادًا كبيرًا على المضخات اليدوية، وقد جفّت نحو 12 إلى 15 من هذه الآبار أو قلّ إنتاجها خلال السنوات الثلاث الماضية.

2 معظم المضخات اليدوية المعطلة أو التي لا تعمل كما ينبغي توجد في مناطق كثبان الرمال المرتفعة (قيزان) ، بينما توجد معظم المضخات اليدوية "التي يمكن الاعتماد عليها"، والمضخات الآلية في المناطق الترسيبية المنخفضة.

3 تسحب المضخات اليدوية المعطلة والتي لا تعمل كما ينبغي المياه من مخزون المياه الجوفية في المناطق التي تتلقى تغذية قليلة أولا تتلقى أي تغذية أثناء فصل الأمطار.

4 ونتيجة لذلك سيزداد الاعتماد على المضخات الآلية في المناطق الترسيبية.

5 يحول غياب البيانات عن مناسيب المياه في الآبار دون التوصل إلى خلاصة بشأن استدامة إمدادات المياه ككل (بعض المناطق تعاني بالفعل من الجفاف). وتشير دراسة التغذية المحتملة والتفاوت في المعدلات السنوية لهطول الأمطار إلى الآتي:

- ربما كانت الإمدادات غير مستدامة في سنة متوسطة (الأمطار)، ولكن لا يمكن تأكيد أو نفي ذلك إلا بعد فترة من رصد مناسيب المياه الجوفية.
- في السنوات الجافة (معدل هطول أمطار تحت المتوسط في موسم الأمطار) لن تستدام إمدادت المياه خلال فصل الجفاف.

6 من شأن إعادة بناء سد وادي حلوف خفض هشاشة إمدادات المياه في المعسكرات.

معسكرات أبو شوك/السلام – توصيات محددة

1) تعيين مُنسق واحد لرصد موارد المياه في المعسكرين.

2) النظر في حفر المزيد من الآبار في المناطق الترسيبية المنخفضة.

3) دعم إعادة بناء سد وادي حلوف من ناحية المبدأ إلى حين إجراء التحليل الهيدرولوجي ودراسة الجدوى.

معسكر كالمة – الخلاصة

1 يبدو أن إمدادات المياه الحالية في معسكر كلمة تكفي لتلبية الاحتياجات الإنسانية، وأن سكان المعسكر يتلقون في المتوسط حصصًا تفوق الحصة المقررة وهي 15 لترًا في اليوم للشخص الواحد، وإن لم يتم تأكيد ذلك عن طريق مسوحات استخدام الماء في الأسر.

2 تعتمد إمدادات المياه اعتمادًا كبيرًا (أكثر من 40%) على الأبار المحفورة يدويًا في ترسبات الوادي والمملوكة للأفراد وتؤجرها الوكالات العاملة في المعسكر. ويبدو أن إمدادات هذه الآبار مستدامة على المدى الطويل.

3 ولا يبدو على المدى المتوسط أن معدل سحب المياه الجوفية الحالي من آبار صخور الأساس سيمكن تعويضه بالتغذية السنوية. وعليه، فإن الإمدادات تعتمد على مخزون يتناقص في القاعدة الصخرية استدامته غير متأصلة.

4 لاستبدال آبار صخور الأساس التي جفت (وهو أمر متوقع حدوثه) يجب إتاحة حفر آبار جديدة في سهل الفيضانات بوادي نيالا.

معسكر كلمة – توصيات محددة

4) يجب أن تشمل خطط الطوارئ في معسكر كلمة آبار جديدة بالقرب من وادي نيالا.

5) الحاجة لإعداد خطة متكاملة لإدارة المياه في وادي نيالا تأخذ في الاعتبار احتياجات مدينة نيالا والمعسكرات المجاورة.

معسكر أوتاش – الخلاصة

1 تبدو إمدادات المياه في معسكر أوتاش كافية لتلبية الاحتياجات الإنسانية في المعسكر في الوقت الحالي، ولكن نظراً لغياب مصادر تغذية واضحة، يبدو أن هذا الوضع غير مستدام على المدى المتوسط. وهذا المعسكر على وجه الخصوص معرض للمخاطر فى سنوات القحط.

معسكر أوتاش – توصيات محددة

6) إذا لم تتعافَ مناسيب المياه بصورة كاملة في فصل الأمطار لعام 2007، يجب وضع خطة طوارئ لتحسب نضوب بعض الآبار خلال فصل الجفاف التالي.

معسكر مورني – الخلاصة

1 لا تَظهر على موارد المياه الجوفية في مورني أي علامة على النضوب رغم السحب المكثف منذ إقامة المعسكر في عام 2004

2 يعود ذلك لتوفر المياه الجوفية النسبي خاصة في ترسبات الوادي على طول وادي باري ووادي أذوم ووفرة مياه الفيضان في هذه الأودية.

3 تستدعي مشاكل أنظمة توزيع المياه اتخاذ تدابير إضافية مثل:

1 – إعادة تأهيل البئر رقم 6 أو استبدالها.

2 – حفر آبار إضافية في الجزء الشمالي من مورني في مواقع تحددها المسوحات الجيوفيزيائية وذلك لزيادة السعة ولتخ فيض ساعات الضخ في الآبار الحالية.

3 – توفير المزيد من الخزانات المرفوعة بُغية تغذية الصنابير من الخزانات بدلًا من المضخات مباشرة.

4 – استبدال بعض المضخات اليدوية شحيحة الإنتاج واستخدام الصنابيرالمغذية من الخزانات المرفوعة.

5 – مد خطوط التوزيع خاصة في المناطق الواقعة في أطراف المعسكر.

معسكر مورني – توصيات محددة

7) وضع أجهزة تسجيل بيانات المناسيب في البئر رقم 6 بحيث يسمح تصميم البئر البديلة أو المعاد تأهيلها باستخدام جهاز تسجيل، وكذلك في البئر رقم 7 في أعلى الوادي (المنبع) والتي تعاني أعلى معدل من السحب. (أجهزة تسجيل بيانات المناسيب التي أرسلت إلى مشروع المياه وإصحاح البيئة في مورني غير مُناسبة نظرًا لكبر قطر المسبار (40 ملم) ويجب أن تستبدل بأجهزة ذات مسبار أصغر).

8) يجب تقديم الدعم لمشروع المياه وإصحاح البيئة لإعادة ترتيب أنظمة التوزيع لجعل كل الآبار تُضخ من الخزانات، وتغذية كل الصنابير من هذه الخزانات. ولتحقيق ذلك لا بد من زيادة السعة التخزينية في المعسكر.

التذييل (ب). قائمة بالمشاركين في إعداد التقرير وشكر وتقدير

كاتبو التقرير

ضم الفريق د. حامد عمر على (خبير استشاري مستقل) وبريندان برومفيتش (برنامج الأمم المتحدة للبيئة) وجيوفري رايت (خبير استشاري مستقل).

د. حامد عمر علي له من الخبرة المهنية 35 عاماً في المياه الجوفية والهيدرولوجيا وإمدادات المياه والإصحاح وإدارة موارد المياه وهندسة المياه والجيوفيزياء (فيزياء الارض) وتقييم مشاريع المياه الرئيسة. عمل الدكتور علي خبيراً في الهيدروجيولوجيا والجيوفيزياء مع هيئة المياه الريفية في دارفور من عام 1971 إلى عام 1982، وشملت هذه المدة فترة انتداب لخدمات «هنتينغ تكنيكال سرفيس» عن المياه الجوفية في مشروع غرب السافانا. شغل منصب مدير عام هيئة المياه الريفية في دارفور بين عام 1982 و1984. وقد شمل عمله مؤخراً تصميم أنظمة إمدادات المياه في نيالا والفاشر لصندوق تأهيل وتنمية دارفور والسلطة الإقليمية الانتقالية في دارفور، وتنمية موارد المياه في دارفور واستخدامها (برامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2006). ساهم كذلك في تقرير تيرفند «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**». ومن عام 1984 إلى 1990، عمل د. علي محاضراً في شعبة الجيولوجيا في جامعة الكويت، وشملت خبرته الدولية تقييم موارد المياه في سوريا الكويت واليمن. وتشمل مؤهلاته الرئيسة درجات الدراسات العليا والدبلومات وشهادات التدريب رفيع المستوى من جامعة الخرطوم وجامعة نيو ساوث ويلز (أستراليا) وجامعة برمنجهام (المملكة المتحدة) ومن مراكز التدريب في الولايات المتحدة وإيطاليا وأستراليا. الدكتور علي عضو في الجمعية الوطنية لمياه الآبار بالولايات المتحدة، والجمعية الأوروبية لخبراء التنقيب الجيوفيزيائي، والجمعية الأمريكية لخبراء التنقيب الجيوفيزيائي والجمعية الجيولوجية السودانية.

بريندان برومفيتش هو المسؤول عن برامج التنسيق البيئي وإدارة موارد المياه في دارفور التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، كما كان عضوًا مُشاركا في التقييم البيئي لفترة ما بعد النزاع في السودان الذي قام به برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وكاتبًا مُشاركًا في التقارير التالية: «**دارفور: الإغاثة في بيئة هشة**» و «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**» و « **زيادة التركيز الاستراتيجي على برمجة سبل كسب العيش في إقليم دارفور**». عمل كذلك لمدة 15 شهراً في غرب دارفور في مشاريع إشراك المجتمعات في المياه والإصحاح التي عادت بالنفع على مجتمعات البدو والمزارعين من عام 2004 إلى 2006. وقبل عمله في دارفور، عمل كاستشاري هندسي متخصص في التخطيط الاستراتيجي وهندسة المياه، كما عمل في مشاريع المياه والبيئة التي يمولها البنك الدولي في الصين وآسيا الوسطى ، وشارك في الخطة الشاملة لقطاع المياه في سلطنة عُمان والتي نتج عنها استراتيجية وطنية لتنمية المياه الجوفية وتحلية المياه في بيئة قاحلة لمدة عشرين عاماً. وفي 2003، كان كاتباً مُشاركاً في الكتاب « **التصميم الهيدروليكي في للسدود الجانبية**». ويحمل السيد بروفيتش درجة الماجستير في الهندسة المدنية والبيئية من إمبيريال كولدج في لندن.

جيوفري رايت عمل في السودان لأول مرة في مشروع مسوحات التخطيط لاستغلال الأراضي في جنوب دارفور (1971 –1973)، ثم في مشروع إمدادات المياه في الأبيض (1974)، ومشروع سافانا التابع لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) (1974–1975) ومشروع جبل مرة (1975). وعمل مؤخراً كخبير هيدروجيولوجي في تقارير تيرفند التالية: «**دارفور: الإغاثة في بيئة هشة**» و «**دارفور: إمدادات المياه في بيئة هشة**» في 2007. وعمل لمدة ثمانية أعوام كمهندس جيولوجيا وخبير هيدروجيولوجيا مع «بني أند بارتارز» (1967 –1971)، ثم مع «هنتينغ تكنيكال سرفيس» (1971 –1975) وشمل ذلك فترات في إيران وبنما والسودان والإمارات العربية المتحدة، بالإضافة إلى المملكة المتحدة. وفي عام 1975 انضم إلى مصلحة المسح الجيولوجي الإيرلندي ككبير أخصائيي الهيدرولوجيا. وبوصفه رئيس لقسم المياه الجوفية في مصلحة المسح الجيولوجي الإيرلندي (1979–1988)، أشرف على تقريرين وحررهما عن «**موارد المياه الجوفية**» (1979) و «**جودة المياه وهشاشتها**» (1983). ومن عام 1988 وحتى 1994 عمل السيد رايت مع وزارة موارد المياه في سلطنة عمان بوصفه مسؤول محترف عن الإدارة العامة للشؤون الإقليمية. وقد مثل إيرلندا في المنتدى الاستشاري للخبراء في الإتحاد الأوروبي حول **توجيهات» دوتر» (التوجيهات الابنة) للمياه الجوفية**. وظل عضوا في الجمعية الهيدرولوجية الدولية منذ عام 1976، وشغل، في فترات مختلفة، مناصب الأمين العام وأمين الصندوق والرئيس للجنة الوطنية الإيرلندية. وهو جيولوجي معتمد (من الجمعية الجيولوجية في لندن)، وعضو محترف في معهد الجيولوجيين في إيرلندا والمعهد الجيولوجي الأوروبي. عمل محررًا مساعدًا في دورية «**المياه الجوفية**» في الفترة من 1997إلى 2000، ويحمل درجة البكالاريوس في الجيولوجيا من إمبيريال كولدج في لندن والماجستير في الهيدرجيولوجيا من يونيفيرستي كولدج في لندن.

شكر وتقدير

يُعرب برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن شكره وتقديره للمساعدة التي تلقاها في هذا المشروع من العاملين في قطاع المياه في دارفور، ويخص بالذكر اليونيسف ومشروع المياه وإصحاح البيئة وأوكسفام وكير الذين استضافوا الزيارات الميدانية وقدموا الخدمات اللوجستية للعمل الميداني. وقد اضطلعت اليونيسف ومشروع المياه وإصحاح البيئة وأوكسفام بدور قيادي في إدماج رصد موارد المياه في برامج المساعدات الإنسانية في دارفور، وقدمت إلينا البيانات التي جمعتها لإثراء التقرير. والشكر موصول للإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية لخبرتها ونصحها وتشجيعها في الخرطوم ونيالا والفاشر. كما نتقدم بوافر التقدير للملاحظات القيمة والنصح والحوار الذي شارك به في اجتماعات قطاع المياه ممثلو اليونيسف ومشروع المياه وإصحاح البيئة والإدارة العامة للمياه الجوفية والأودية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومكتب المنسقين المقيمين واليونسكو والجهات المانحة والمنظمات غير الحكومية والمجتمع المدني، حيث تم تقديم ومناقشة وتطوير نتائج التقرير والاستراتيجية في نيالا والفاشر والخرطوم والجنينة. ونشكر فريق عمل إدارة موارد المياه في الفاشر، ومن حضروا تقديم النتائج الأولية للتقرير ومناقشة الاستراتيجية في مكتب ممثل اليونيسف في الخرطوم.

يعرب البرنامج أيضا عن خالص امتنانه للحكومة البريطانية (وزارة التنمية الدولية) لتمويل هذا المشروع وللخبرات المتميزة التي شاركت بها في المشروع على المستوى الفني.

برنامج الأمم
المتحدة للبيئة