برنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

بقلم:

د.أشرف صابر زكي

رئيس الإدارة المركزية لبحوث الأرصاد الجوية والمناخ
المستشار الإقليمي للهيدرولوجي للاتحاد الإقليمي
الأول «أفريقيا» ـ المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

١- مقدمة:

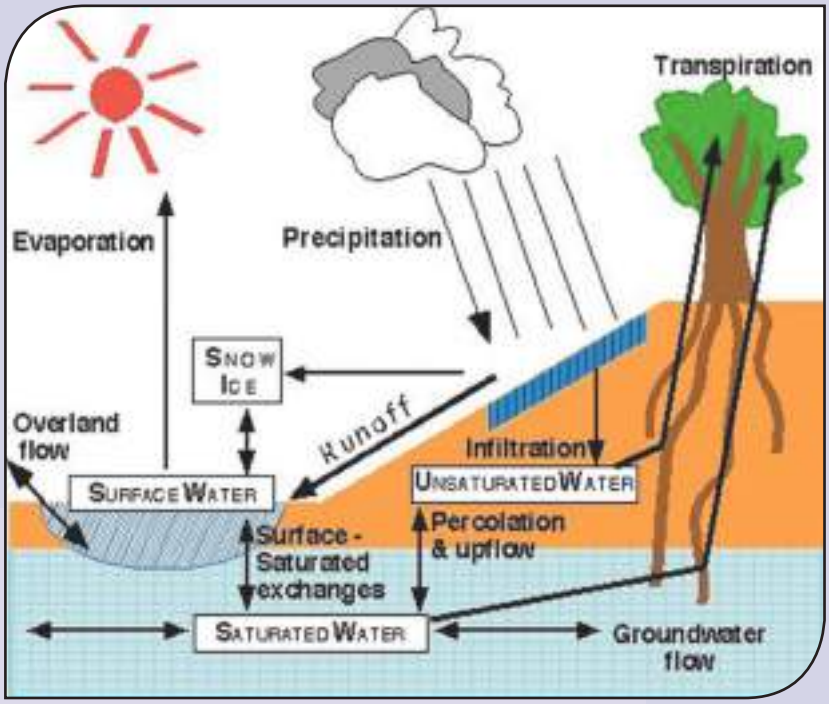
مـع دخول العالم إلي القرن الحادي والعشـرين، فإنه يواجه العديد من التحديات، ومن اجل تأسـيس أسلوب حياة مستقرة وضمان تنمية مسـتدامة حتي لا يهدد مستقبل الأجيال القادمة وتعتبر المياه العذبة واحدة من العناصر الأساسـية للحياة علي هـذا الكوكب وبالتالي، فـإن التنمية المسـتدامة تتطلب إدارة مسـتدامة للموارد العالميـة المحدودة للميـاه العذبة غير أنه لا يمكـن إدارة المـوارد المائية ما لم نكن نعـرف مكانها، وبأي كمية ونوعية، ومدي تغيرها المحتمل في المستقبل المنظور.

٢- الدوره الهيدرولوجية:

تفاعل مكونات التوازن الهيدرولوجي والتهطل والتفريغ والتبخر مع بعضها البعض. فالمواسم الحرارية (الصيفية والشتوية) وكذلك المواسم الرطبة (موسم الجفاف وموسم الأمطار) تؤثر علي حجمها وهي تختلف في كل مجال وتشتمل دورة الماء علي تبادل الطاقة، مما يؤدي إلي تغيرات درجة الحرارة عندما يتبخر الماء، فإنه يأخذ الطاقة من البيئة المحيطة به ويبرد البيئة عندما يتكثف، فإنه يطلق الطاقة ويسخن البيئة هذه التبادلات الحرارية تؤثر علي المناخ.

ويمثل الرسم البياني قمة جبل جليدي بالإضافة إلى عدد من العمليات المعقدة المرتبطة بالدورة الهيدرولوجيا.

يقوم الطور التبخيري للدورة بتنقية المياه التي تعيد ملئ الأرض بالمياه العذبة ولعل تدفق المياه السائلة والجليد ينقل المعادن في جميع أنحاء العالم وتشارك أيضا في إعادة تشكيل الخصائص الجيولوجية للأرض، من خلال العمليات بما في ذلك التآكل والترسيب كما أن دورة الماء ضرورية للحفاظ علي معظم الحياة والنظم الإيكولوجية علي هذا الكوكب ويحرك دوران الغلاف الجوي بخار الماء حول العالم، وتصطدم جزيئات السحاب، وتنمو، وتسقط من الطبقات العليا في الغلاف الجوي مثل الترسيب يقع بعض الأمطار كالثلج أو البرد والصقيع، ويمكن أن تتراكم في شكل الغطاء الجليدي الصورة والأنهار الجليدية، والتي يمكن تخزين المياه المجمدة منذ



نموذج مفاهيمي لوحدة الهيدرولوجيا

آلاف السنين. وتعود معظم المياه إلي المحيطات أو إلي اليابسة كالمطر، حيث تتدفق المياه فوق الأرض علي هيئة جريان سطحي يدخل جزء من الجريان إلي الأنهار في الوديان في المناظر الطبيعية، مع تدفق مجري المياه نحو المحيطات وقد يتم تخزين المياه السطحية والمياه الخارجة من الأرض (المياه الجوفية) كمياه عذبة في البحيرات ليس كل الجريان السطحي يتدفق في الأنهار، الكثير من ذلك ينقع في الأرض كماتسلل تتسرب بعض المياه إلي عمق الأرض وتعوض المياه الجوفية، التي يمكن أن تخزن المياه العذبة لفترات طويلة من الزمن. وتبقي بعض عمليات التسلل قريبة من سطح الأرض ويمكن أن تتسرب إلي مسطحات المياه السطحية (والمحيطات) في صورة تصريف للمياه الجوفية بعض المياه الجوفية تجد فتحات في سطح الأرض ويخرج منها ينابيع المياه العذبة في الوديان النهرية والسهول الفيضية، غالبا ما يكون هناك تبادل مستمر للمياه بين المياه السطحية والمياه الجوفية في المنطقة المحتسبة بمرور الوقت، تعود المياه إلي المحيط، لمواصلة دورة المياه.

يتم فحص تفاعلات الهطول الجريان السطحي والتبخر علي أساس تحليل التوازن الهيدرولوجي في منطقة ما وباستثناء التأثيرات الطبيعية، هناك أيضاً تأثيرات يسببها الإنسان مثل بناء السدود وإزالة الغابات والري واستخراج المياه الجوفية وما إلي ذلك ففي أجزاء كبيرة من أفريقيا، أصبحت المياه النظيفة جيدة بالفعل استنادًا إلي الإحصائيات الخاصة بالتنمية السكانية المتوقعة، ومع الزيادة في عدد السكان سوف تزيد متطلبات

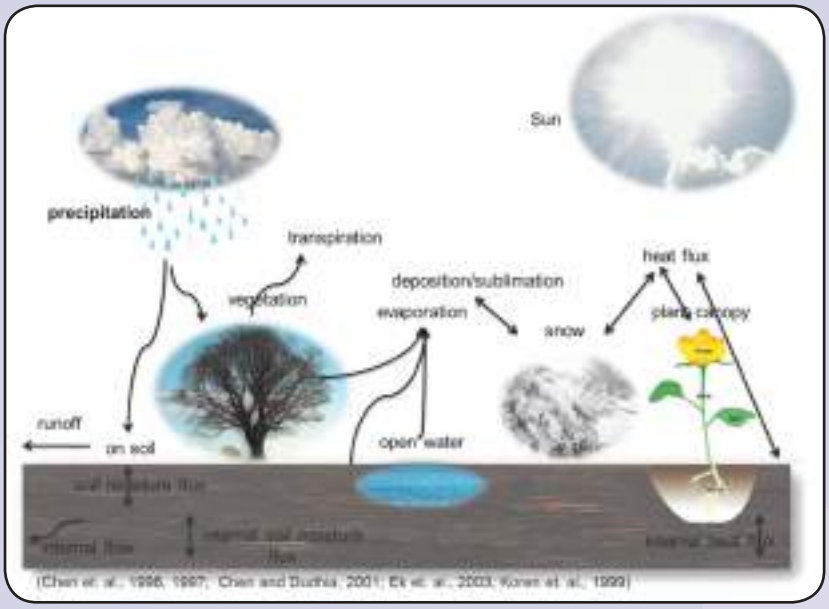
الغذاء وبالتالي متطلبات الماء لتقليل العواقب السلبية علي البيئة إلي الحد الأدني من خلال استخراج كميات كبيرة من المياه الجوفية قدر الإمكان، من الضروري معرفة أعداد التوازن الهيدرولوجي للأمطار، والجريان السطحي، والتبخير، والاحتفاظ والقدرة التشغيلية في توزيعها الزمني والمكاني.

٢- الهيدرولوجي في افريقيا

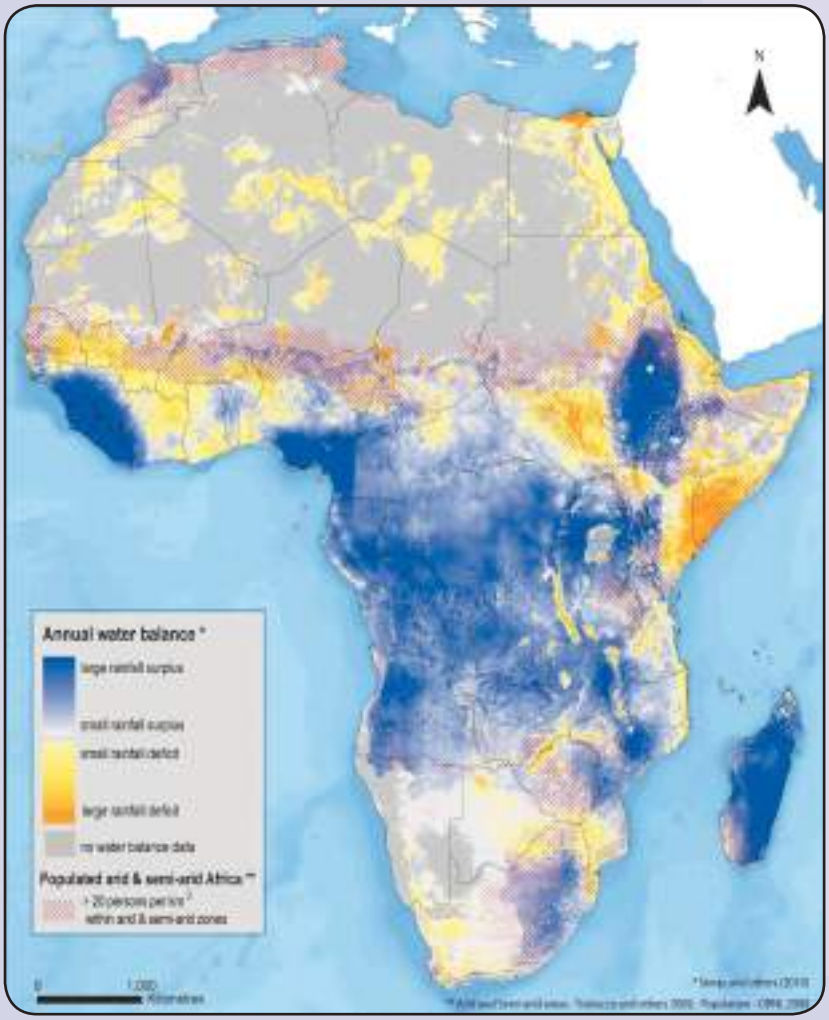
إن القارة الافريقية، هي مهد العديد من الحضارات القديمة، كما انها هي ثاني أكبر قارة عالمية.

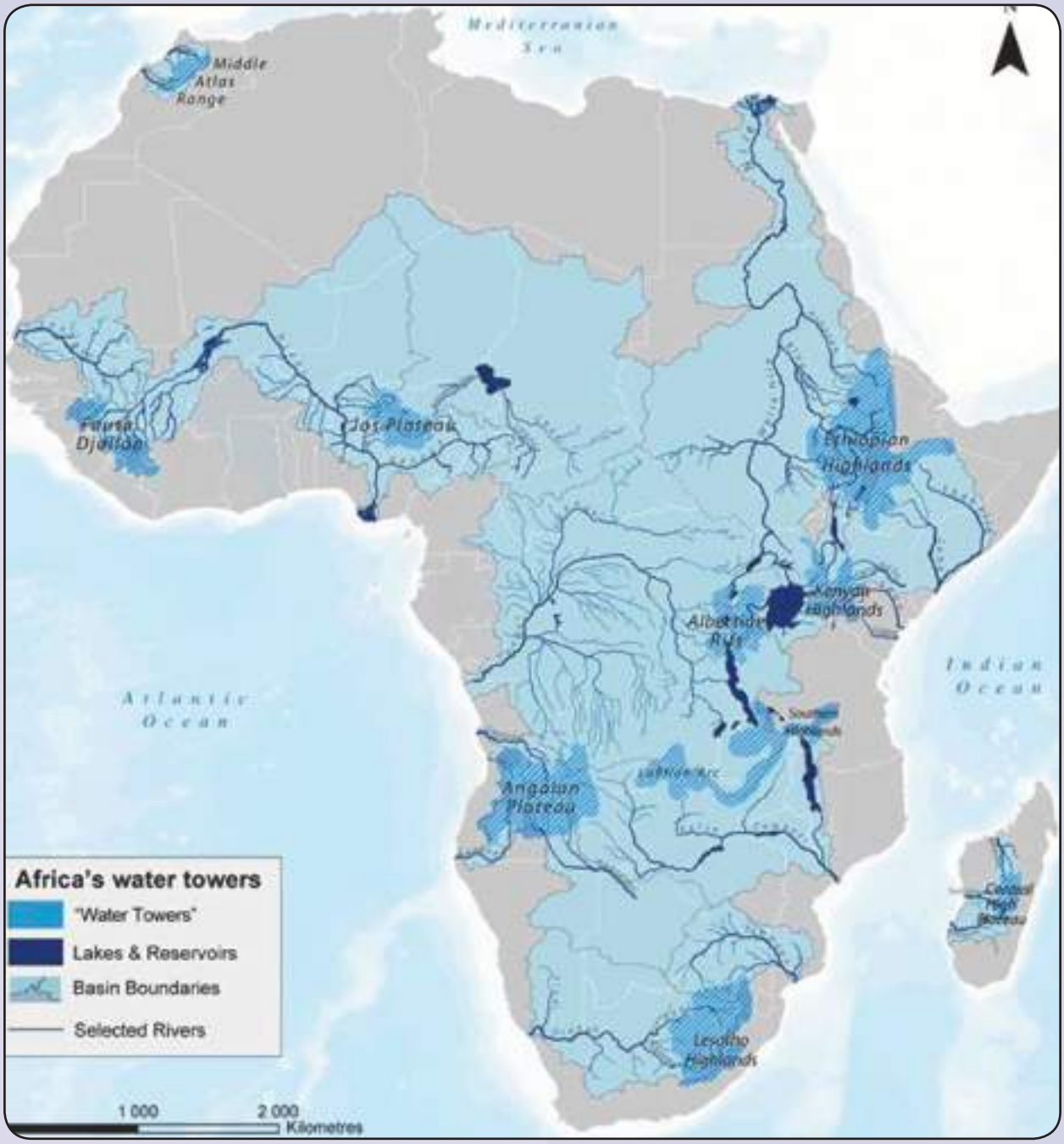
ووطن ما يقرب من ثلث سكان العالم وعلي الرغم من ثراء أفريقيا في الموارد الطبيعية، فإن متوسط دخل الفرد، بعد استبعاد عدد قليل من البلدان، هو الأدني في جميع أنحاء العالم، ونسبة السكان المصابين بأمراض معدية هي الأعلي ومن الضروري تنمية أفريقيا للمساعدة في استيعاب السكان المتزايدة باستمرار وتأمين مستوي معيشي معقول لجميع السكان، وعلي الرغم من أن التحدي الهائل ضروري للغاية. فان الماء هو شريان الحياة في القارة السمراء لذلك بات من الضروري عرفة عميقة بعمليات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا التي تؤثر علي محصول وجودة موارد المياه السطحية والجوفية، كما أن توزيعها وتقلبها في الزمان والمكان أمر لا يمكن تجنبه بالنسبة للتنمية الشاملة لأي جزء من العالم.

من المحتمل جداً أن تكون هذه المعرفة في الوقت الحاضر أولوية قصوي بالنسبة لأفريقيا، وهي قارة ظلت لفترة طويلة، وربما ما زالت مدمرة بسبب طموحات القوي الاستعمارية التي لا نهاية



دورة المياه في الغلاف الجوي، والمعروفه أيضا باسم الدورة الهيدرولوجية





لها بعدم نسيان الفساد والتدمير اللذين تمارسهما القوي الداخلية علي الأقل في بعض البلدان حققت القارةالافريقيه إنجازات كبيرة في التنمية علي مدي العقود القليلة الماضية، ولكن كوارث المناخ والطقس تهدد مكاسب التنمية الحالية والمستقبلية هذه المخاطر تؤثر علي ١٠ مليون شخص سنويا، حتي الآن فان الخدمات الهيدرولوجيه غير مجهزة لتلبية احتياجات المجتمع. لعل الكوارث المرتبطه بظواهر الطقس والمناخ القاسيه ذات الصلة إن تؤدي إلي عكس المكاسب التنموية في الواقع، فان القارة الأفريقيه لديها أقل شبكة رصد لليهدرولوجي ومع تفاقم تغير المناخ مع الظروف المناخية الحالية، ترتفع مستويات البحار وستسقط الفيضانات في المدن والأعاصير والعواصف التي تضرب

السواحل، كما ستؤدي موجات الحر والجفاف إلي إعاقة الزراعة، مما يترك الملايين من البلدان التي تعاني من انعدام الأمن الغذائي والاقتصادات المعاكسة لذالك تواجه البلدان الأفريقية مجموعة من المخاطر، لكنها فعاليه الخدمات الهيدرولوجيه تقديم حل لهذه التحديات والذي يتمثل في توفير مثل هذه المعلومات الهيدرولوجية علي أساسٍ منتظم علي مدي أكثر من ٧٠ عاماً، قامت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) وسلفها، المنظمة الدولية للأرصاد الجوية، بدعم الخدمات الهيدرولوجية الوطنية وسلطات أحواض الأنهار وغيرها من المؤسسات المسؤولة عن إدارة المياه في نطاق واسع من الأنشطة قليل جدا من المياه الأرضية الوفيرة يمكن الوصول إليها بالفعل ومناسبة للاحتياجات البشرية هذا صحيح بشكل خاص في أفريقيا علي المستوي القاري، تمثل الموارد المائية المتجددة في أفريقيا البالغ عددها ٩٣١,٣ كم^3 حوالي ٩٪ من إجمالي موارد المياه العذبة في العالم وبالمقارنة، تتمتع أمريكا الجنوبية وآسيا بأعلي نسبة لكل منهما بنسبة ٢٨,٣ في المائة، تليها أمريكا الشمالية بنسبة ١٥,٧ في المائة، وأوروبا بنسبة ١٥ في المائة (منظمة الأغذية والزراعة ٢٠٠٩) (الجدول١) تعتبر أفريقيا ثاني قارة جافة في العالم، بعد أستراليا، ولكنها أيضًا أكبر قارة في العالم من حيث تعداد السكان بعد آسيا ويبين الجدول ١ أنه بالنسبة لعام ٢٠٠٨، كان متوسط توافر المياه السنوي القاري للفرد ٤ ٠٠٨ م^3، أي أقل بكثير من المتوسط العالمي البالغ ٤٩٨ ٦ م^3 / فرد / سنة (منظمة الأغذية والزراعة ٢٠٠٩).

يهتم برنامج الهيدرولوجيا والموارد المائية (HWRP) بتقييم كمية ونوعية الموارد المائية، السطحية والجوفية علي حد سواء، من أجل تلبية احتياجات المجتمع، للسماح بتخفيف المخاطر المتعلقة بالمياه، و الحفاظ عليها أو تحسين حالة البيئة العالمية ويشمل ذلك توحيد جوانب مختلفة من الرصدات الهيدرولوجية والنقل المنظم للتكنولوجيات لتمكين الخدمات الهيدرولوجية من توفير البيانات والمعلومات الهيدرولوجية اللازمة للتنمية المستدامة لبلدانها ويقدم المشورة إلي الأعضاء بشأن

سياسة إدارة الفيضانات ويساعدهم في جهودهم الرامية إلي اعتماد الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) مع التركيز علي التطبيقات مع التزام الحكومات الأفريقية والأوساط الأكاديمية وقادة القطاع الخاص والمنظمات الدولية بتوفير معلومات مناخية وهيدرولوجية محسنة، تُعرف بشكل جماعي الهيدروميتورلوجي لوضعه في العالم الحقيقي حتي يمكن للمجتمعات الوصول إلي التنبؤات الجوية في الوقت الحقيقي، وأدوات التنبؤ بالجفاف علي المدي الطويل، وأنظمة مراقبة المياه المتقدمة من بين وسائل أخري مفيدة الهيدروميتورلوجي.

٤- الدورة الثانية عشر لمجموعة الهيدرولوجي ومصادر المياه الخاصة للاتحاد الاقليمي الاول - افريقيا

خلال الفترة من ٥ إلي ٧ نوفمبر ٢٠١٨ عقدت الدورة الثانية عشر لمجموعة الهيدرولوجي ومصادر المياه الخاصة للاتحاد الاقليمي الاول . افريقيا لدي المنظمة العالميه للارصاد الجوية حيث استضافت وكالة الارصاد الجوية النيجيرية، للفريق العامل المعني بالهيدرولوجيا وموارد المياه في مدينه أبوجا في كلمته الترحيبية المدير العام/ الرئيس التنفيذي لشركة NiMet، البروفسور ساني ماشي، الذي مثله مدير خدمات الأرصاد الجوية التطبيقية، المهندس ميلادي يوسف وأوضح للمشاركين إن الفيضانات الحالية التي تجتاح معظم أنحاء العالم وخاصة في البلدان النامية، ترجع إلي حد كبير إلي زيادة كثافة الأمطار ومددها، ولكن الأهم من ذلك هو عدم وجود آلية مناسبة لتوقع حجم الجريان المتوقع والتنبؤ به قالت ماشي إن ذكريات الفيضان للاعوام ٢٠١٢ و ٢٠١٦ و ٢٠١٨ التي دمرت الممتلكات في بعض أجزاء البلاد ما زالت جديدة، وللأسف، فشلت معظم البلدان النامية في إنشاء إطار عمل للإنذار المبكر يستفيد من التنبؤات الوطنية. خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا (NMHS) في تجنب الكوارث المتوقعة. واستخدم أيضاً هذه الفرصة لتقدير المنظمة (WMO) والاتحاد الإقليمي (RA- 1) لدعمهما المتواصل لبرامج وأنشطة قضايا الطقس والمناخ والماء، ويأمل أن تقدم الورشة اقتراحات بشأن كيفية الاستفادة من أقل البلدان نمواً في مختلف التنبؤات والتنبؤات المنتجة التي تنشنها المرافق وقال رئيس فريق العمل الدكتور أشرف صابر زكي عبدالموجود، في الوقت الذي أعلن فيه افتتاح ورشة العمل، إن إفريقيا تعاني الكثير من مشكلات تغير المناخ سواء بسبب الجفاف أو التصحر بسبب المناخ وكذلك زيادة المياه وحث المشاركين علي التركيز علي قضايا الهيدرولوجيا المتعلقة بالموارد المائية كما اوضح ما تقوم به المنظمة العالميه للارصاد الجويه من إصلاحات وأعرب الدكتور برنارد غوميز، ممثل شمال وسط وغرب أفريقيا في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) عن استيائه من صمت البلدان الأعضاء في المشاركة النشطة في التنمية في بلدانها المختلفة علي موقع المنظمة (WMO) علي الإنترنت. وأضاف أن ٣٥ من أصل ١٩١ عضوًا

فقط يشاركون بنشاط، وهذا يعني أن أكثر من ٧٥٪ منهم صامتون. ومن بين الخبراء الآخرين الذين قدموا عروض في ورشة العمل، توم كامينك، وزارة المياه والبيئة، أوغندا،

تقوم كامينو من وزارة المياه البيئية الأوغندية، السيد / نوتاجان كلوري من مركز البحوث الهيدرولوجيا دولة الكاميرون وكذلك السيد محمد سيلان قطاع الهيديولوجيا بدولة غينيا بالإضافة إلى السيد / آرفست أفيساما مدير البرامج مكتب أفريقيا - البلدان الأقل نمواً.

مدير البرامج، مكاتب أفريقيا وأقل البلدان نمواً في المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بجنيف وتهدف حلقة العمل إلي قيام الفريق العامل بصياغة قضايا الموارد المائية والمائية علي نحو أفضل في السياسات التقنية والمتعلقة بالمستوي الرفيع المستوي للدورة السابعة عشرة لجمعية الاتصالات الراديوية (RA-1) علي النحو الذي أوصي به الفريق العامل في الدورة الثالثة لاجتماع فريق الإدارة RA-1 في جنيف من ١٦ إلي ١٧ يونيو، ٢٠١٨ الهدف الرئيسي من الورشه بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة الموارد المائية مما يسهل التطوير الرشيد وتشغيل المرافق الوطنية للهيدرولوجيا (NHSs)، وكذالك وتدريب الموظفين، وزيادة وعي الجمهور بأهمية الأنشطة الهيدرولوجية، وتقديم الدعم من خلال التقنية أنشطة التعاون وتوفير مواد توجيهية لمساعدة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا في تنفيذ التحسينات المؤسسية، وبناء قدراتها علي تقييم الفوائد الاقتصادية والاجتماعية للخدمات التي تقدمها وتخطيط وتنظيمها وتشغيل أنشطتها وتنفيذ فعاليات التدريب من قبل مختلف المراكز الإقليمية لتعزيز مهارات موظفي (RA-1) وتعزيز التعاون بين البلدان في مجال الهيدرولوجيا التشغيلية.

٥- أنشطة المنطقة

وقد عرضت الجلسات الثانية عشر للفريق العامل التابع للاتحاد الإقليمي الأول المعني بالهيدرولوجيا علي نظرة عامة علي نظام الأمم المتحدة العام ومرسي المنظمة (WMO) فيما يتعلق بالهيئات والأجهزة الأخري للنظام وتم شرح هياكل المنظمة (WMO) وهيئاتها التأسيسية ووظائفها في الدورة وأبلغت كذلك بدور المنظمة في مجال الهيدرولوجيا والموارد المائية المشتق من اتفاقية المادة ٢ من اتفاقية منظمة الصحة العالمية؛ تشجيع الأنشطة في الهيدرولوجيا التشغيلية والتعاون الوثيق بين خدمات الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا

٦- أنشطة المنظمة (WMO) المتعلقة ببرنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه:

يتم تنفيذ البرنامج من خلال أربعة عناصر تدعم بعضها البعض وهي:

١- النظم الأساسية في مجال الهيدرولوجيا.

٢- التنبؤ الهيدرولوجي وإدارة الموارد المائية.

٣- بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وموارد المياه.

٤- الإدارة والتعاون في القضايا المتعلقة بالمياه.

٦-١ النظم الأساسية في الهيدرولوجيا:

يقدم البرنامج التوجيه والدعم في مجال الصحة الوطنية NHSS في تطوير وصيانة أنشطتها من أجل توفير البيانات والمنتجات مع التركيز علي ضمان الجودة.ويقوم بتنسيق ودعم النظام العالمي لرصد الهيدرولوجيا العالمي (WHYCOS) من أجل تحسين أنشطة الرصد الأساسية وتعزيز التعاون الدولي وتبادل البيانات. وتتعهد بالتقييس والأنشطة التنظيمية من خلال إصدار أدلة التشغيل.

٦-٢ التنبؤ الهيدرولوجي وإدارة الموارد المائية

يدعم البرنامج تطبيق تقنيات النمذجة والتنبؤ الهيدرولوجي، تقييم المخاطر ونهج الإدارة للحد من مخاطر الكوارث ذات الصلة بالمياه، والدعوة والدعم لاعتماد نهج الإدارة المتكاملة للفيضانات، وكذلك فهم أفضل لآثار تقلبية المناخ وتغيره علي إدارة الموارد المائية.

كما يدعم هذا البرنامج جميع مبادرات التنبؤ بالفيضانات التابعة للمنظمة (WMO) مثل نظام توجيه الفيضان السريع (FFGS)، والبرنامج المرتبط بإدارة الفيضانات (APFM) والأنشطة المتعلقة بالتنبؤ الهيدرولوجي الموسّع (EHP) وتطور التوقعات الهيدرولوجية (Hydrological Outlook).

٦-٣ بناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة الموارد المائية

يسهل البرنامج التطوير والتشغيل الرشيد للمنشآت الصحية الوطنية

بما في ذلك تدريب الموظفين وتعليمهم وإذكاء الوعي العام بأهمية العمل الهيدرولوجي وتقديم الدعم من خلال أنشطة التعاون التقني.وهو ينفذ استراتيجية لبناء القدرات تستند إلي نهج قائم علي الطلب، وفعالية التكلفة دورات قصيرة المدة، وتدريب المدربين، والحلقات الدراسية الجوالة، وما إلي ذلك تعزيز أنشطة التعلم عن بعد وتقديم الدعم لإنشاء مراكز تدريب إقليمية جديدة تابعة للمنظمة (WMO) تركز بشكل خاص علي الهيدرولوجيا وموارد المياه وتعزيز الشراكات.

٦-٤ التعاون مع الهيئات والمنظمات الدولية الأخري

ويهدف هذا النشاط إلي زيادة فعالية ورؤية أنشطة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا من خلال التعاون المشترك بين المنظمات في مجال المياه.لدي المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) ترتيبات عمل مع اليونسكو واليونيب والشراكة العالمية للمياه (GWP) و AMCOW و IGAD و SADC و IAHR و IAHS ومع مراكز البيانات العالمية مثل GRDC و IGRAC و HYDROLARE، وكذلك مع منظمات أحواض الأنهار بما في ذلك هيئة حوض النيجر وسلطة حوض فولتا.

٧- حالة المرافق الوطنية للهيدرولوجيا ومراقبة الموارد المائية في أفريقيا

أثناء أنشطة الدورة السابعة للفريق العامل المعني بالمياه في الاتحاد الإقليمي الأول، قدم المشاركون عروضاً عن حالة الخدمات الهيدرولوجية الوطنية، وعملياتهم، وحالة شبكات وأنشطة الرصد الهيدرومتري، والتحديات التي تواجهها الخدمات، وكذلك استراتيجيات لمواجهة هذه التحديات. وفي المجمل، تم تقديم عشرة عروض من بوركينا فاسو والكاميرون والكونغو وغانا وغينيا ومدغشقر وموزمبيق ونيجيريا وتنزانيا وأوغندا. وتبين أن جميع البلدان تبذل جهوداً مضنية للحفاظ علي عمل شبكات القياس الهيدرومتري الخاصة بها، وإن كان ذلك، مع بعض التحديات.تشمل التحديات التي حددتها البلدان ما يلي:

a) الافتقار إلي التمويل أو تناقصه من المصادر الوطنية والخارجية.

b)عدم كفاية الموظفين المؤهلين للتعامل مع القياسات الميدانية ونوعية المياه والرصد، والاستشعار من بعد.

c) تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، وتركيب وتكوين المحطات الهيدرومترية الآلية.

d) تخريب المعدات الميدانية المركبة من قبل بعض السكان المحليين.

e) تقادم المعدات وعدم كفاية المعدات الميدانية والقياسات.

f) التخلي عن محطات الرصد الهيدرومتري بسبب نقص الموارد.

g) عدم وجود نظام معلومات هيدرولوجية فعال للنشر الفعال للمعلومات الهيدرولوجية للمستخدمين النهائيين.

h) غياب التعاون بين المؤسسات الوطنية والدولية الأخري المشاركة في تقييم الموارد المائية.

i) صعوبة جمع البيانات عن المياه من أجل التنمية الاجتماعية والاقتصادية ورفاهية المجتمع.

٨- استراتيجيات المناطق الفرعية

أثناء فاعليات الاجتماع تم تحديد مجالات العمل المستقبليه حيث عُقدت مناقشة حول الطاولة المستديرة في الدورة الثانيه عشرة في ابوجا ناقش المشاركون أولوياتهم ووضعوا خطة عمل لكل منطقة فرعية عقدت الأمانة مناقشات مع كل مجموعة إقليمية فرعية لفهم المشاكل المحددة ودعم تطوير خطة عملهم المستقبلية وفي هذا الصدد، تم تنظيم أربعة اجتماعات منفصلة للمجموعات التي تدعم المكونات وهي: النظم الأساسية في مجال الهيدرولوجيا والتنبؤ الهيدرولوجي وإدارة موارد المياه وبناء القدرات في مجال الهيدرولوجيا وإدارة موارد المياه والتعاون في القضايا المتعلقة بالمياه ومجالات المسؤوليات المسندة للخبراء الخمسة الأساسيين هي:

(١) التنبؤ الهيدرولوجي والتنبؤ بأنشطة المدي الطبيعي (السيد موسي كوروما).

(٢) التنبؤ المتكامل والمتدفق بالتدفق العالي (السيد جيستينو فلانكلوس).

(٣) الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتنمية وتقديم الخدمات (د. جورج لوغوميلا).

(٤) المراقبة الهيدرولوجية وإدارة البيانات (الدكتور جان كلود نتونغا).

(٥) المياه والمناخ (الدكتور أشرف زكي)

وبعد مناقشات مستفيضة، وافق الاجتماع علي المقترحات التالية للأنشطة المستقبلية للفريق العامل (WG) التي سيقودها الخبراء الخمسة في السنوات الأربع القادمة.