

اللائحة الفنية

المجلد الثالث

الهيدرولوجيا

طبعة 2006



الوثائق الأساسية رقم 2

مطبوع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية رقم 49

أمانة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية - جنيف - سويسرا

2006

حقوق النسخ والنشر فيما يتعلق بهذا الملف الإلكتروني ومحتوياته مكفولة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية .
ويجب عدم إجراء أي تعديل في الملف ومحتوياته أو نسخها أو نقلها إلى طرف ثالث أو نشرها إلكترونياً دون
إذن كتابي من المنظمة .

© 2006، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

ISBN 92-63-65049-7

ملاحظة

التسميات المستخدمة في هذا المطبوع وطريقة عرض المواد فيه لا تعني بأي حال من الأحوال التعبير عن أي رأي من جانب أمانة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو لسلطاتها، أو فيما يتعلق بتعيين تخومها أو حدودها.

جدول لتدوين الملحقات

الملحق			الرقم
أدرج		التاريخ	
بتاريخ	بواسطة		
			1
			2
			3
			4
			5
			6
			7
			8
			9
			10
			11
			12
			13
			14
			15
			16
			17
			18
			19
			20
			21
			22
			23
			24
			25

ملاحظة تحريرية

رُوعيت في الطباعة النواحي الفنية التالية:
طُبعت "الممارسات والإجراءات القياسية" بخط شبه مضخم.
وطُبعت "الممارسات والإجراءات الموصى بها" بحروف عادية (وتظهر التعاريف بحروف أكبر).
وطُبعت "الملاحظات" بحروف خفيفة أصغر حجماً مسبوقة بكلمة "ملاحظة".

مقدمة

1- ترد اللائحة الفنية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (مطبوع المنظمة رقم 49) في ثلاثة مجلدات:

المجلد الأول - المعايير العامة والممارسات الموصى بها للأرصاد الجوية

المجلد الثاني - خدمات الأرصاد الجوية المقدمة للملاحة الجوية الدولية

المجلد الثالث - الهيدرولوجيا.

الغرض من اللائحة الفنية

2- اللائحة الفنية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية يضعها المؤتمر وفقاً لنص الفقرة (د) من المادة 8 من الاتفاقية.

3- وتهدف اللائحة إلى ما يلي:

(أ) تيسير التعاون بين الأعضاء في مجالي الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا؛

(ب) والعمل بأنجع السبل على تلبية احتياجات محددة في مختلف ميادين استخدام الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا على الصعيد الدولي؛

(ج) وضمان الاتساق والتوحيد القياسي الوافيين في الممارسات والإجراءات المستخدمة في تحقيق ما جاء في (أ) و(ب) أعلاه.

تصنيف القواعد والملاحظات

4- تشمل اللائحة الفنية ممارسات وإجراءات قياسية، وممارسات وإجراءات موصى بها.

5- ويرد فيما يلي تعريف هذين النوعين من القواعد:

الممارسات والإجراءات القياسية.

(أ) هي الممارسات والإجراءات التي يتعين على أعضاء المنظمة اتباعها أو تنفيذها؛ وبالتالي

(ب) يكون لها وضع المقتضيات المتعلقة بقرار فني تنطبق عليه أحكام الفقرة (ب) من المادة 9 من الاتفاقية؛

(ج) وتميز دائماً باستخدام صيغة تقريرية يعبر عنها بكلمة *shall* في النص الإنكليزي وكلمات مرادفة لها في النصوص الإسبانية والروسية والفرنسية.

الممارسات والإجراءات الموصى بها:

(أ) تعبر عن الممارسات والإجراءات التي يكون من المستحسن أن يتبعها الأعضاء أو أن ينفذوها وبالتالي

(ب) يكون لها وضع التوصيات المقدمة إلى الأعضاء ولا تنطبق عليها أحكام الفقرة (ب) من المادة 9 من الاتفاقية؛

(ج) وتميز باستخدام كلمة ينبغي، وتقابلها كلمة *should* في النص الإنكليزي (إلا إذا نص قرار من المؤتمر على خلاف ذلك)، وكلمات مرادفة لها في النصوص الإسبانية والروسية والعربية والصينية والفرنسية.

6- ووفقاً للتعريف الواردة أعلاه، فإن على الأعضاء أن يبذلوا قصارى جهدهم لتنفيذ الممارسات والإجراءات القياسية. ووفقاً للفقرة (ب) من المادة 9 من الاتفاقية، ولأحكام المادة 127 من اللائحة العامة، فإن على أعضاء المنظمة، أن يخطروا الأمين العام، رسمياً وكتابة، بعزمهم على تطبيق الممارسات والإجراءات القياسية الواردة في اللائحة الفنية، وذلك باستثناء التي أبلغوا عن وجود اختلافات محددة. وعلى أعضاء المنظمة أيضاً أن يخطروا الأمين العام، قبل ثلاثة أشهر على الأقل، بأي تغيير في درجة تنفيذهم لممارسة قياسية أو لإجراء قياسي سبق الإخطار بهما وبتاريخ سريان ذلك التغيير.

7- ويناشد الأعضاء أن يمتثلوا للممارسات والإجراءات الموصى بها، ولو أنه ليس ضرورياً إبلاغ الأمين العام بعدم امتثالها إلا في حالة الممارسات والإجراءات الواردة في القسم الفرعي جيم -3.1

8- وتوضيحاً لوضع القواعد المختلفة، تميز الممارسات والإجراءات القياسية عن الممارسات والإجراءات الموصى بها بطريقة طباعتها على النحو المبين في الملاحظة التحريرية.

9- ولغرض التوضيح، ترد في اللائحة الفنية ملاحظات تفسيرية معينة (تسبقها لفظة ملاحظة): قد تشير، مثلاً، إلى أدلة المنظمة ومطبوعاتها ذات الصلة المحتوية على معلومات وقائعية. وليس لهذه الملاحظات ما للائحة الفنية من وضع قانوني. (فأدلة المنظمة تحدد الممارسات والإجراءات والمواصفات التي يدعى أعضاء المنظمة إلى اتباعها أو تنفيذها في وضع ترتيباتهم وتنفيذها امتثالاً لللائحة الفنية، وفي استحداث مرافق للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا في بلدانهم.)

الوضع القانوني للمرفقات والتذييلات

- 10- مطبوعات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (بخلاف اللائحة الفنية (المجلدان الأول والثالث))، التي تتضمن نصوصاً تنظيمية لها نفس وضع اللائحة الفنية، هي مرفقات هذه اللائحة الفنية. وهذه المرفقات، وهي تسمى عادلة أدلة أيضاً، توضع بقرار المؤتمر وتهدف إلى تيسير تطبيق اللائحة الفنية على مجالات محددة. ومن حيث المبدأ، قد تشمل هذه المرفقات الممارسات والإجراءات القياسية والممارسات والإجراءات الموصى بها على السواء.
- 11- وللنصوص المسماة تذييلات الواردة في اللائحة الفنية أو في أحد مرفقاتها، نفس وضع القواعد التي تشير إليها.

تحديث اللائحة الفنية ومرفقاتها

- 12- يتم تحديث اللائحة الفنية، عند الاقتضاء في ضوء التطورات في الأرصاد الجوية والهيدرولوجيا، والتقنيات المستجدة في المجالين، والتطورات في تطبيقات الأرصاد الجوية. ويرد أدناه نص مبادئ معينة سبق أن اتفق المؤتمر عليها وطبقت في اختيار المواد التي تدرج في اللائحة الفنية. وتوفر هذه المبادئ إرشادات للهيئات التأسيسية، وبخاصة للجان الفنية للاسترشاد بها عند معالجة أمور متصلة باللائحة الفنية.

- (أ) ليس للجان الفنية أن توصي بأن تكون قاعدة ما ممارسة قياسية ما لم تؤيدها أغلبية كبيرة؛
- (ب) ينبغي أن تحتوي اللائحة الفنية تعليمات مناسبة للأعضاء فيما يتعلق بتنفيذ الحكم المعني؛
- (ج) ينبغي أن لا تجرى تغييرات رئيسية في اللائحة الفنية بدون استشارة اللجان الفنية المختصة؛
- (د) ينبغي إبلاغ جميع أعضاء المنظمة بأي تعديلات يقترح أعضاء المنظمة أو الهيئات التأسيسية إدخالها على اللائحة الفنية، وذلك قبل تقديمها إلى المؤتمر بثلاثة أشهر على الأقل.

- 13- وكقاعدة، فإن تعديلات اللائحة يقرها المؤتمر.
- 14- وإذا أوصت لجنة فنية مختصة في إحدى دوراتها بإجراء تعديل ما واقتضت الحاجة تنفيذ القاعدة الجديدة قبل موعد انعقاد المؤتمر التالي، جاز للمجلس التنفيذي، نيابة عن المنظمة، أن يوافق على التعديل وفقاً لنص الفقرة (ج) من المادة 14 من الاتفاقية، علماً بأن التعديلات التي تقترح اللجان الفنية المختصة إدخالها على مرفقات اللائحة الفنية يوافق عليها المجلس التنفيذي عادة.
- 15- وإذا أوصت لجنة فنية مختصة بإجراء تعديل ما وكان تنفيذ القاعدة الجديدة أمراً ملحاً، جاز لرئيس المنظمة، نيابة عن المجلس التنفيذي، أن يتخذ إجراء وفقاً لنص الفقرة (5) من المادة 9 من اللائحة العامة.
- 16- وفيما يتعلق بنشر مواد مكملة لمطبوع المنظمة رقم 49، تصدر عادة طبعة جديدة من كل من المجلدين الأول والثالث بعد كل دورة من دورات المؤتمر (كل أربع سنوات). أما نصوص المجلد الثاني فتعدها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة الطيران المدني الدولي، العاملتان في تعاون وثيق وفقاً لترتيبات العمل التي اتفقتا عليها. وينطبق هذا أيضاً على إصدار طبعات المجلد الثاني الجديدة. وأثناء الفترة بين نشر طبعتين متتاليتين، يستمر تحديث اللائحة الفنية عن طريق إصدار ملحقات عند الاقتضاء.

اللائحة الفنية للهيدرولوجيا

- 17- يقدم المجلد الثالث من اللائحة الفنية الممارسات والإجراءات الموصى باتباعها في الهيدرولوجيا. وتلبي بعض القواعد الواردة في المجلد الأول متطلبات الهيدرولوجيا. وقد استنسخت النصوص ذات الصلة في المجلد الثالث في هذه الحالات.
- 18- ويشمل هذا المجلد مرفقاً بعنوان "أجهزة الرصد الهيدرولوجي وأساليبه".

المحتويات

الصفحة

IX التعاريف

القسم دال - الهيدرولوجيا

دال - 1 المعلومات والتحذيرات الهيدرولوجية

D.1.1 - 1	..... الفصل دال - 1.1 - شبكات ومحطات الرصد الهيدرولوجي	[دال - 1.1]
D.1.1 - 1	..... تصنيف محطات الرصد الهيدرولوجي	1 [دال - 1.1]
D.1.1 - 2	..... شبكات محطات الرصد الهيدرولوجي	2 [دال - 1.1]
D.1.1 - 2	..... اختيار مواقع محطات الرصد الهيدرولوجي	3 [دال - 1.1]
D.1.1 - 3	..... تحديد هوية محطات الرصد الهيدرولوجي	4 [دال - 1.1]
D.1.1 - 3	..... المعلومات المتصلة بمحطات الرصد الهيدرولوجي	5 [دال - 1.1]
D.1.1 - 4	..... الإشراف على محطات الرصد الهيدرولوجي	6 [دال - 1.1]
D.1.1 - 5	..... نظام الرصد الهيدرولوجي	7 [دال - 1.1]
D.1.1 - 5	..... المهام المنوطة بالمراقق الهيدرولوجية الوطنية ومسؤولياتها	8 [دال - 1.1]

D.1.2 - 1	..... الفصل دال - 1.2 - الرصد الهيدرولوجي	[دال - 1.2]
D.1.2 - 1	..... تكوين الرصدات	1 [دال - 1.2]
D.1.2 - 2	..... برنامج الرصد والتبليغ لمحطات الرصد الهيدرولوجي	2 [دال - 1.2]
D.1.2 - 3	..... معدات الرصد وأساليبه	3 [دال - 1.2]
D.1.2 - 6	..... جمع البيانات الهيدرولوجية ومعالجتها ونشرها	4 [دال - 1.2]
D.1.2 - 8	..... إجراءات الأمان	5 [دال - 1.2]
D.1.2 - 9	..... التذييل - الرموز والوحدات	

D.1.3 - 1	..... الفصل دال - 1.3 - التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية	[دال - 1.3]
D.1.3 - 1	..... إرشادات عامة	1 [دال - 1.3]
D.1.3 - 1	..... تنظيم خدمة التنبؤات الهيدرولوجية	2 [دال - 1.3]
D.1.3 - 1	..... برنامج التنبؤات والتحذيرات	3 [دال - 1.3]

D.1.4 - 1	..... الفصل دال - 1.4 - بث البيانات الهيدرولوجية	[دال - 1.4]
D.1.4 - 1	..... إرشادات عامة	1 [دال - 1.4]

الصفحة

D.1.4 - 1	..... نظام وخطة بث البيانات	2 [دال - 1.4]
D.1.4 - 2	..... تنظيم بث البيانات	3 [دال - 1.4]
D.1.5 - 1	..... الفصل دال - 1.5 - مراقبة نوعية المياه	[دال - 1.5]
D.1.5 - 1	..... إرشادات عامة	1 [دال - 1.5]
D.1.5 - 1	..... برنامج المراقبة	2 [دال - 1.5]
D.1.5 - 1	..... أهداف المراقبة	3 [دال - 1.5]
D.1.5 - 1	..... تصميم الشبكة	4 [دال - 1.5]
D.1.5 - 2	..... بارامترات نوعية المياه	5 [دال - 1.5]
D.1.5 - 2	..... جمع عينات الماء	6 [دال - 1.5]
D.1.5 - 3	..... الأمان الميداني	7 [دال - 1.5]

خدمات الأرصاد الجوية للأغراض الهيدرولوجية

دال - 2

D.2 - 1	..... إرشادات عامة	1 [دال - 2]
D.2 - 1	..... الرصد الجوي للأغراض الهيدرولوجية	2 [دال - 2]
D.2 - 2	..... التنبؤات والتحذيرات الجوية للأغراض الهيدرولوجية	3 [دال - 2]
D.2 - 2	..... نشر وتوزيع البيانات المناخية المكرسة للأغراض الهيدرولوجية	4 [دال - 2]
D.2 - 5	..... التذييل - الإحصاءات المناخية	

ثبت المراجع والمطبوعات الهيدرولوجية

دال - 3

D.3 - 1	..... الوثائق والخلاصات الهيدرولوجية	1 [دال - 3]
D.3 - 3	..... التذييل - التصنيف العشري للعالمي للهيدرولوجيا	

المرفق

أجهزة الرصد الهيدرولوجي وأساليبه

III-An. - 1	..... التعاريف
III-An. - 9	..... أولاً - معايرة أجهزة قياس التيار في صهاريج مفتوحة مستقيمة
III-An. - 15	..... ثانياً - أجهزة قياس مستوى الماء
III-An. - 25	..... ثالثاً - معدات السبر والتعليق للقياس المباشر للعمق
III-An. - 29	..... رابعاً - أجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار
III-An. - 33	..... خامساً - الهدارات المعايير مسبقاً لتعيين التصريف
III-An. - 35	..... سادساً - إنشاء وتشغيل محطة هيدرومترية
III-An. - 53	..... سابعاً - تعيين العلاقة بين المنسوب والتصريف
III-An. - 59	..... ثامناً - تقدير عدم التيقن في قياسات التصريف
III-An. - 63	..... تاسعاً - قياس التدفق باستخدام قنوات
III-An. - 67	..... عاشراً - استخدام طرائق التخفيف في قياس التدفق
III-An. - 71	..... حادي عشر - استخدام مسابير الصدى لقياس أعماق المياه
III-An. - 73	..... ثاني عشر - قياس التصريف بأسلوب الزورق المتحرك
III-An. - 77	..... ثالث عشر - مراقبة نوعية المياه

التعاريف

ملاحظة تمهيدية: عندما تستخدم المصطلحات التالية، في المجلد الثالث من اللائحة الفنية، تكون لها المعاني الواردة أدناه قرين كل منها؛ وقد عُرِّف بعضها من قبل في المجلد الأول أو في مرجع النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544) الذي يؤلف المرفق الخامس باللائحة الفنية للمنظمة، ولكن رئي من المستحسن، لفائدة القارئ، تكرارها في هذا المجلد. وتميز هذه المصطلحات بنجمة.

مستوى التحذير. مستوى (منسوب) الماء، وصول الماء، أو اقترابه، من مستوى الفيضان الذي يعتبر خطيراً وينبغي بدء إصدار التحذيرات عند بلوغه.

* **الارتفاع.** المسافة العمودية المقيسة من متوسط منسوب البحر إلى مستوى، أو نقطة، أو جسم ممثل بنقطة.

مكمن مائي. تكوين صخري مسامي حامل للماء، قادر على إعطاء كميات من الماء قابلة للاستغلال.

* **محطة أوتوماتية.** محطة مجهزة لإجراء رصدات وإرسالها أو تسجيلها أوتوماتياً، ويجري تحويل الرصدات إلى شفرات، إذا اقتضى الأمر، إما فيها مباشرة أو في محطة تشفير.

مستجمع أمطار. منطقة ذات مخرج مشترك لصرف مياهها السطحية.

* **محطة مناخية.** محطة تستخدم في الحصول على بيانات مناخية.

محطة مناخية للأغراض الهيدرولوجية. محطة مناخية منشأة في حوض صرف بغرض تعزيز الشبكة المناخية القائمة من أجل تلبية الاحتياجات الهيدرولوجية.

* **محطة مناخية لأغراض محددة.** محطة مناخية منشأة لرصد عنصر محدد أو عناصر محددة.

معدل الصرف. حجم الماء المتدفق خلال مقطع مستعرض في وحدة زمنية.

حوض صرف. (انظر مستجمع أمطار)

فيضان الصرف. فيضان ينتج عن المياه التي تتجمع في نقطة سقوطها أو بالقرب من تلك النقطة، وذلك لسقوطها بأسرع مما يتمكن نظام صرفها (الطبيعي أو الاصطناعي) من حملها بعيداً.

* **المنسوب.** المسافة العمودية المقيسة من متوسط منسوب البحر إلى نقطة، أو مستوى على سطح الأرض أو مثبت على سطح الأرض.

مصب النهر. الجزء العريض من النهر، الذي يكون قريباً من مصبه وتكون المناسيب الموجودة أعلى المجرى من ذلك الجزء دالة متوقفة على الصرف من أعلى المجرى بينما تكون في الأجزاء الأدنى منه دالة متوقفة على المد والجزر والتمور في كتلة الماء التي يصب فيها النهر.

فيضان سريع. فيضان يحدث خلال فترة زمنية قصيرة، يتميز عادة بصرف ذروته عالية نسبياً، تكون فيه الفترة الزمنية الفاصلة بين الحدث المسبب للفيضان، الذي يمكن ملاحظته، والفيضان نفسه أقل من أربع ساعات إلى ست ساعات.

المنطقة المغمورة بالفيضان. المنطقة التي تغطيها المياه نتيجة لتجاوز تدفق المجرى المائي الطاقة الاستيعابية للقناة أو نتيجة لانسداد القناة في أدنى المجرى.

مهلة التنبؤ (المهلة التحذيرية). الفترة الزمنية بين إصدار تنبؤ (تحذير) ووقوع الحدث المتوقع.

- تحديث التنبؤات. تعديل التنبؤات بالأحداث عند توفر معلومات جديدة.
- التحقق من التنبؤات. التأكد من دقة التنبؤات عن طريق التحليل الإحصائي لأخطاء التنبؤ.
- مرجع الإسناد. المسافة العمودية من صفر المقياس إلى مستوى إسناد مرجعي معين.
- مستوى المياه الجوفية. منسوب المياه الجوفية في مكان وزمان معينين.
- محطة مياه جوفية. محطة يتم الحصول فيها على بيانات عن المياه الجوفية بشأن عنصر أو أكثر من العناصر التالية: مستوى المياه، ودرجة حرارتها، وخواصها الفيزيائية والكيميائية الأخرى، ومعدل وحجم استخراجها و/ أو تجدها.
- رسم بياني مائي. رسم بياني يوضح التغير الذي يحدث مع الوقت في منسوب المياه أو صرفها أو سرعتها، أو أي خاصية هيدرولوجية أخرى.
- تقرير أحوال جوية هيدرولوجية. معلومات عن ظاهرة هيدرولوجية متوقعة يعتقد أنها تنطوي على خطر محتمل.
- جفاف هيدرولوجي. فترة يكون فيها الطقس جافاً بشكل غير عادي وطويلة لدرجة كافية لإحداث نقص في الماء يتجلى في انخفاض تدفق المجرى المائي ومستوى الماء في البحيرات إلى ما دون المستويات العادية، و/ أو في استنفاد رطوبة التربة وانخفاض مستويات المياه الجوفية.
- التنبؤ الهيدرولوجي. بيان عن الأحوال الهيدرولوجية المتوقعة لفترة محددة ومكان محدد.
- رصد هيدرولوجي. القياس أو التقييم المباشر لعنصر أو أكثر من العناصر الهيدرولوجية مثل مستوى المياه وصرفها ودرجة حرارتها، إلخ.
- محطة أرصاد هيدرولوجية. مكان تجري فيه عمليات رصد هيدرولوجية أو مناخية لأغراض هيدرولوجية.
- محطة هيدرولوجية لأغراض محددة. محطة هيدرولوجية منشأة لرصد عنصر محدد أو أكثر من أجل دراسة ظواهر هيدرولوجية.
- تحذير هيدرولوجي. معلومات طارئة عن ظاهرة هيدرولوجية متوقعة وتعتبر خطرة.
- محطة هيدرومترية. محطة يتم الحصول فيها على بيانات عن مياه الأنهار والبحيرات ومكامن المياه الجوفية بشأن عنصر أو أكثر من العناصر التالية: منسوب المياه وتدفقها وانتقال الرواسب وترسبها، ودرجة حرارة المياه وخواصها الفيزيائية الأخرى، وخواص الغطاء الجليدي والخواص الكيميائية للمياه.
- التنبؤ بالجليد. بيان عن ظواهر جليدية متوقعة لفترة محددة ولمكان محدد.
- نهر كبير. نهر يتجاوز متوسط صرفه السنوي عند مصبه 2 000 م³/ث، أو تزيد مساحة حوض صرفه عن 500 000 كم².
- التدفق الداخلي الجانبي. تدفق المياه إلى نهر أو بحيرة أو مكن لمياه جوفية عبر أي جزء فيها يكون مجاوراً لمستجمع المياه.
- التنبؤ الهيدرولوجي الطويل الأجل. التنبؤ بالقيمة المستقبلية لعنصر في نظام كتلة مائية لفترة ممتدة لأكثر من عشرة أيام من تاريخ إصدار التنبؤ.
- نهر رئيسي. نهر يتجاوز متوسط صرفه السنوي عند مصبه 100 م³/ث أو تزيد مساحة حوض صرفه عن 100 000 كم².
- التنبؤ الهيدرولوجي المتوسط الأجل. التنبؤ بالقيمة المستقبلية لعنصر في نظام كتلة مائية لفترة تنتهي خلال فترة تتراوح بين يومين وعشرة أيام من تاريخ إصدار التنبؤ.
- * التنبؤ الجوي (التنبؤ). بيان عن الأحوال الجوية المتوقعة لوقت معين أو لفترة معينة، ولمنطقة معينة أو لجزء معين من المجال الجوي.
- * رصد جوي (رصد). تقييم أو قياس عنصر واحد أو أكثر من عناصر الأرصاد الجوية.
- * محطة مناخية عادية. محطة مناخية تجري فيها رصدات مرة واحدة على الأقل يومياً، بما في ذلك قراءات يومية لدرجات الحرارة المتطرفة ولكمية الأمطار.
- * محطة لرصد كمية الأمطار. محطة يجري فيها رصد كمية الأمطار فقط.
- دقة الرصد أو القراءة. أصغر وحدة تقسيم في مقياس، يمكن قراءتها بصورة مباشرة أو تقديرية.
- * محطة مناخية رئيسية. محطة مناخية تجري فيها قراءات كل ساعة، أو تتم فيها رصدات على الأقل ثلاث مرات يومياً، كما يتم فيها كل ساعة تسجيل بيانات بخط اليد في جداول.

محطة هيدرومترية رئيسية. محطة هيدرومترية، يتم فيها رصد عنصر واحد أو عدة عناصر لفترة ممتدة لعدة سنوات مع مراعاة أهمية تلك العناصر بالنسبة للبيئة الفيزيائية. وتكون المحطة مجهزة عادة بأجهزة تسجيل.

منحنى التصريف المقنن. منحنى يبين العلاقة بين المنسوب ومعدل الصرف في مجرى مائي في محطة قياسات هيدرومترية.

* محطة مناخية مرجعية. محطة مناخية تهدف بياناتها إلى تحديد الاتجاهات المناخية. وتتطلب هذه العملية فترات طويلة (لا تقل عن 30 سنة) تتميز بسجلات متجانسة، تظل فيها التغيرات البيئية الناجمة عن نشاط الإنسان في حدها الأدنى و/ أو يتوقع أن تبقى في حدها الأدنى. ويقتضي الحصول على النتائج المثلى أن تكون فترات التسجيلات طويلة إلى درجة كافية حتى يتسنى تحديد التغيرات المناخية التي تحدث ببطء شديد.

التنبؤ الهيدرولوجي الموسمي: التنبؤ بالقيمة المستقبلية لعنصر في نظام كتلة مائية لموسم (لفترة تمتد عادة لبضعة أشهر). محطة هيدرومترية ثانوية. محطة هيدرومترية، منشأة لعدد محدود من السنوات لاستكمال الشبكة الأساسية للمحطات الهيدرومترية الرئيسية.

التنبؤ الهيدرولوجي القصير الأجل. التنبؤ بالقيمة المستقبلية لعنصر في نظام كتلة مائية لفترة تنتهي خلال يومين من تاريخ إصدار التنبؤ.

المجرى الثلجي. خط مرسوم وموسوم بشكل دائم، يتم على امتداده أخذ عينات ثلجية أو قياس عمق الثلج في أوقات مناسبة في محطات تفصلها مسافات محددة.

الغطاء الثلجي. الثلج المتراكم على سطح الأرض.

عمق الثلج. المسافة العمودية بين سطح الطبقة الثلجية وسطح الأرض، مع افتراض أن الطبقة الثلجية منبسطة بانتظام على سطح الأرض التي تغطيها.

المنسوب. المسافة العمودية لسطح المجرى المائي أو البحيرة أو مكنم المياه الجوفية بالنسبة لمستوى مرجعي قياسي.

عرام العاصفة. الفرق بين مستوى الماء الفعلي تحت تأثير اضطراب جوي والمستوى الذي كان سيبلغه في حالة عدم حدوث الاضطراب الجوي.

تدفق المجرى المائي. حجم الماء المتدفق خلال مجرى مفتوح.

عدم التيقن. المدى الذي يتوقع أن يحدث فيه عدم تطابق بين القيمة الحقيقية لكمية ما والقيمة الاحتمالية المذكورة.

التوازن المائي. حصر المخزون المائي قائم على مبدأ مفاده أن الزيادة الإجمالية في كمية الماء في مستجمع مائي معين أو كتلة مائية معينة، أثناء فترة زمنية معينة، لا بد أن تساوي الكمية الإجمالية للماء المفقود مضافاً إليها التغير الصافي في المخزون المائي للمستجمع.

المكافئ المائي للغطاء الثلجي. العمق العمودي للطبقة المائية التي تنتج عن انصهار الغطاء الثلجي.

التنبؤ بإمدادات المياه. بيان بالحجم المتوقع للمياه المتاحة مع تحديد توزيع الأوقات والاحتمالات ذات الصلة، متى كان ذلك عملياً لفترة محددة ومنطقة محددة.

جريان الرياح اليومي. المسافة الممثلة بنتاج تكامل سرعة الرياح على مدى 24 ساعة، مقيسة عند نقطة الرصد.

القسم دال

الهيدرولوجيا

- دال-1- المعلومات والتحذيرات الهيدرولوجية
 - الفصل دال 1.1- شبكات ومحطات الرصد الهيدرولوجي
 - الفصل دال 1.2- الرصد الهيدرولوجي
 - الفصل دال 1.3- التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية
 - الفصل دال 1.4- بث البيانات الهيدرولوجية
 - الفصل دال 1.5- مراقبة نوعية المياه
- دال-2- خدمات الأرصاد الجوية في مجال الهيدرولوجيا
- دال-3- ثبت المراجع والمطبوعات الهيدرولوجية

دال - 1 المعلومات والتحذيرات الهيدرولوجية

الفصل دال-1.1

شبكات ومحطات الرصد الهيدرولوجي

[دال -1.1] 1

تصنيف محطات الرصد الهيدرولوجي

[دال -1.1] 1.1

ينبغي تصنيف محطات الرصد الهيدرولوجي على النحو التالي:

- (أ) محطات هيدرومترية؛
 - (ب) محطات المياه الجوفية؛
 - (ج) المحطات المناخية ومحطات رصد الأمطار من أجل الأغراض الهيدرولوجية؛
 - (د) المحطات الهيدرولوجية من أجل أغراض محددة.
- ملاحظة: يجوز أن تصنف أي محطة ضمن أكثر من فئة واحدة من الفئات المذكورة أعلاه.

[دال -1.1] 1.2

ينبغي تصنيف المحطات المناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية على النحو التالي:

- (أ) المحطات المناخية المرجعية؛
- (ب) المحطات المناخية الرئيسية؛
- (ج) المحطات المناخية العادية؛
- (د) المحطات المناخية من أجل أغراض محددة.

ملاحظات:

- (أ) ترد تعريفات المحطات المدرجة أعلاه تحت عنوان المحطات المناخية في تذييل المجلد الأول في دليل النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544).
- (ب) يجوز تصنيف أي محطة ضمن أكثر من فئة واحدة من الفئات المذكورة أعلاه.

[دال – 1.1] 1.3

ينبغي أن تشمل المحطات الهيدرولوجية من أجل أغراض محددة المحطات التي تكون بياناتها ضرورية أو مستخدمة لأغراض مثل:

- (أ) تحديد التوازن المائي للمستجمعات المائية أو البحيرات أو المستودعات المائية أو الأنهار الجليدية؛
 - (ب) قياس الأمواج والتيارات في البحيرات ومستودعات المياه؛
 - (ج) قياس التبخر، والتبخر والنتح؛
 - (د) قياس رطوبة التربة؛
 - (هـ) تعيين الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه.
- ملاحظة: يجوز أن تخدم المحطة الهيدرولوجية من أجل أغراض محددة أكثر من غرض واحد من الأغراض المذكورة أعلاه.

[دال – 1.1] 2

شبكات محطات الرصد الهيدرولوجي

ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بشأن تصميم الشبكات، بما فيها الكثافة، في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168).

[دال – 1.1] 2.1

ينبغي أن ينشئ كل عضو في إقليمه شبكة محطات رصد هيدرولوجي. ملاحظة: يمكن أن يستند تصميم الشبكات الهيدرومترية إلى مفهوم المحطات الرئيسية والثانوية.

[دال – 1.1] 2.2

ينبغي أن تكون كثافة شبكة محطات الرصد الهيدرولوجي كافية لإتاحة الفرصة لتقييم عناصر الدورة الهيدرولوجية وغيرها من الخواص الهيدرولوجية لأي منطقة تقيماً متسماً بدقة متسقة مع غرضه.

[دال – 1.1] 2.3

ينبغي، عند تخطيط شبكات محطات الرصد الهيدرولوجي، أن تؤخذ في الحسبان احتياجات الدراسات أو البرامج العالمية أو الإقليمية. وفي هذا الصدد، ينبغي أن تقاس جميع الأنهار التي يزيد متوسط صرفها السنوي عند المصب عن $100 \text{ م}^3/\text{ث}$ أو تزيد مساحات مستجمعاتها عن 100 000 كم^2 .

[دال – 1.1] 2.4

ينبغي، عند تخطيط شبكات محطات الرصد الهيدرولوجي لأحواض الصرف الدولية، أن تؤخذ في الحسبان احتياجات مختلف الأعضاء المعنيين.

[دال – 1.1] 2.5

ينبغي رصد عمق الثلج والمكافئ المائي للغطاء الثلجي في نخبة محطات مناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية.

[دال – 1.1] 3

اختيار مواقع محطات الرصد الهيدرولوجي

[دال – 1.1] 3.1

ينبغي أن يختار لكل محطة موقع يسمح بتعرض الأجهزة السليم وأدائها الصحيح، وبإجراء رصدات مرضية بالأجهزة وبغير الأجهزة.

[دال - 1.1] 3.2

ينبغي أن يختار لكل محطة هيدرومترية ولكل محطة مياه جوفية مكان وترتيب يكفلان تشغيل المحطة المتواصل لعشر سنوات على الأقل، ما لم تكن مكرسة لخدمة غرض محدد يبرر تشغيلها لفترة أقصر.

[دال - 1.1] 3.3

ينبغي أن تختار أماكن المحطات المناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية وفقاً للتوصية الواردة في الفقرات 5.8.2 و6.8.2 و7.8.2 من الجزء الثالث من المجلد الأول في دليل النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544).
ملاحظة: تسهيلات للقارئ، ترد أدناه الفقرات 2.8.5 و2.8.6 و2.8.7 من الجزء الثالث من المجلد الأول من مرجع النظام العالمي للرصد*.
(مطبوع المنظمة رقم 445)

[دال - 1.1] 3.4

ينبغي أن يختار لكل محطة هيدرولوجية من أجل غرض محدد مكان وترتيب يكفلان تشغيلها بشكل مناسب طوال الفترة الزمنية المطلوبة.

[دال - 1.1] 4

تحديد هوية محطات الرصد الهيدرولوجي

[دال - 1.1] 4.1

ينبغي تحديد هوية محطة الرصد الهيدرولوجي باسمها وإحداثياتها الجغرافية، وباسم النهر وحوض النهر الرئيسي أو البحيرة أو مكن المياه الجوفية أو الطبقة الحاملة للمياه الجوفية التي توجد فيها أو فوقها، إذا انطبق ذلك عليها.
ملاحظة: يرد في المرفق الثاني من اللائحة الفنية (دليل الشفرات (مطبوع المنظمة رقم 306)، المجلد الأول) نظام الأرقام الاستدلالية لمحطات الرصد الهيدرولوجي المستخدم في الشفرات الهيدرولوجية الدولية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

[دال - 1.1] 5

المعلومات المتصلة بمحطات الرصد الهيدرولوجي

[دال - 1.1] 5.1

ينبغي أن يحتفظ كل عضو بدليل حديث بمحطاته الهيدرومترية ومحطاته للمياه الجوفية ومحطاته الهيدرولوجية من أجل أغراض محددة. وينبغي أن يحتوي الدليل على المعلومات التالية بالنسبة لكل محطة حيثما انطبق ذلك:
(أ) اسم حوض النهر أو اسم النهر أو المكن المائي للبحيرة أو الطبقة المائية الجوفية، واسم المحطة وإحداثياتها الجغرافية؛
(ب) مستوى مرجع الإسناد لرصدات مستويات المياه و/ أو ارتفاع المحطة والنظام الجيوديسي المرجعي؛
(ج) مستوى سطح الأرض في البئر المستخدمة لقياس المياه الجوفية؛
(د) نوع المحطة (قياس المجرى المائي، وقياس البحيرات، ورصدات المياه الجوفية، ورطوبة التربة وكمية الأمطار، والتبخر، والترسب، والجودة الكيميائية)؛

2.8* المحطات المناخية

2.8.5 ينبغي أن يختار لكل محطة مناخية مكان وترتيب يكفلان تشغيل المحطة المتواصل لعشر سنوات على الأقل وبقاء تعرض الأجهزة بدون تغيير لفترة طويلة، ما لم تكن مكرسة لخدمة غرض خاص يبرر تشغيلها لفترة أقصر.

2.8.6 ينبغي أن يختار لكل محطة مناخية مرجعية موقع يكفل تعرض الأجهزة بشكل ملائم وبدون تغيير، حيث يمكن إجراء الرصدات في ظروف نموذجية. وينبغي أن لا تتغير البيئة المحيطة بالمحطة مع مرور الوقت إلى درجة تؤثر على تجانس سلسلة الرصدات.

2.8.7 ينبغي تحديد البيانات المتعلقة بارتفاع المحطة المناخية لأقرب خمسة أمتار على الأقل، باستثناء المحطة المجهزة بمقياس للضغط الجوي التي ينبغي تحديد الارتفاع بالنسبة لها لأقرب متر.

- (هـ) العناصر التي يجري رصدها؛
 (و) الأجهزة، وبرنامج الرصد، ووقت الرصد؛
 (ز) مساحة حوض الصرف فوق المحطة بالكيلومترات المربعة؛
 (ح) معلومات عن الضبط والتنظيم الاصطناعيين لتدفق المجرى المائي أو مستوى الماء، وعن الظروف المتصلة بالجليد؛
 (ط) سجل المحطة الذي يشمل تاريخ البداية وتاريخ الإغلاق أو انقطاع التسجيلات، والتغييرات في اسم المحطة، وعمليات إعادة التغذية بالمياه والبيانات المستبعدة من الرصدات أو المضمنة فيها حسب الحالة؛
 (ي) اسم المنظمة أو المؤسسة التي تقوم بتشغيل المحطة والإشراف عليها؛
 (ك) معلومات عن خواص حوض الصرف أو حوض المياه الجوفية، بما فيها المنسوب والطوبوغرافيا والجيولوجيا والهيدرولوجيا والنباتات والتنمية الحضرية والموارد المائية الرئيسية وتطور صرف المياه، حيثما انطبق ذلك.

[دال – 1.1] 5.2

ينبغي المحافظة على المعلومات المتصلة بالمحطات المناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية على النحو المبين في الفقرة 2.8.4 من الجزء الثالث من المجلد الأول في دليل النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544).
 ملاحظة: تسهيلاً للقارئ، ترد أدناه الفقرة 2.8.4 من الجزء الثالث من المجلد الأول في مرجع النظام العالمي للرصد*.

[دال – 1.1] 6

الإشراف على محطات الرصد الهيدرولوجي

[دال – 1.1] 6.1

ينبغي أن يتخذ كل عضو ترتيبات للتفتيش على محطاته الهيدرومترية ومحطاته للمياه الجوفية، على الأقل مرة واحدة كل ستة شهور للتأكد من أن الأجهزة تعمل على نحو سليم والمحافظة على مستوى رصدات رفيع. وينبغي التحقق، على الأقل مرة واحدة سنوياً، من مرجع إسناد القياس لمحطة قياس القياسات الهيدرولوجية ومحطة المياه الجوفية.
 ملاحظة: عمليات التفتيش هذه مستقلة عن عمليات التفتيش الروتيني وصيانة الأجهزة والمحطات الضرورية لإنجاز العمل اليومي بكفاءة.

[دال – 1.1] 6.2

ينبغي ترتيب التفتيش على المحطات المناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية على النحو المبين في الفقرة 3.1.9 من الجزء الثالث من المجلد الأول في دليل النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544).

2.8*	المحطات المناخية
2.8.4	ينبغي أن يحتفظ كل عضو بدليل حديث يشمل المحطات المناخية في إقليمه مع بيان المعلومات التالية، المشار إليها عادة باسم البيانات التفسيرية، بالنسبة لكل محطة.
(أ)	اسم المحطة وإحداثياتها الجغرافية؛
(ب)	مستوى المحطة؛
(ج)	وصف موحد للطوبوغرافيا المحلية؛
(د)	فئة المحطة وتفاصيل برامج الرصد؛
(هـ)	تعرض الأجهزة، بما في ذلك المسافة الرأسية لمقاييس درجة الحرارة وكمية الأمطار وشدة الرياح وسرعتها فوق الأرض؛
(و)	سجل المحطة (تواريخ بداية السجلات، وتغييرات الموقع والإغلاق، أو انقطاع التسجيل، والتغييرات في اسم المحطة والتغييرات المهمة في برنامج الرصد)؛
(ز)	اسم المنظمة أو المؤسسة المشرفة؛
(ح)	مستوى مرجع الإسناد لبيانات الضغط الجوي للمحطة؛

ملاحظة: تسهيلاً للقارئ، ترد أدناه الفقرة 3.1.9 من الجزء الثالث من المجلد الأول في مرجع النظام العالمي للرصد*.

[دال - 1.1] 6.3

ينبغي ترتيب التفتيش على المحطات الهيدرولوجية من أجل أغراض خاصة بحيث يلبي متطلبات دراسات محددة.

[دال - 1.1] 7

نظام الرصد الهيدرولوجي

[دال - 1.1] 7.1

ينبغي أن يشمل نظام الرصد الهيدرولوجي شبكات محطات الرصد الهيدرولوجي والراصدية وأجهزة الرصد وأساليب وإجراءات الرصد وحلقات الاتصالات. وينبغي أن يوفر رصدات هيدرولوجية وفقاً لخطة معينة.

[دال - 1.1] 7.2

ينبغي أن تشمل خطة الرصدات الهيدرولوجية بوجه عام جميع المكونات الرئيسية للتوازن المائي الهيدرولوجي من حيث الكمية والجودة على السواء (بما في ذلك إجراء مسح لقاع مجرى النهر وقياس انتقال الرواسب).

[دال - 1.1] 7.3

ينبغي أن يقوم كل عضو بإنشاء وتشغيل رصد هيدرولوجي وفقاً للاحتياجات الوطنية.

[دال - 1.1] 7.4

ينبغي استعراض نظام الرصد الهيدرولوجي وتعديله حسب الحاجة.

[دال - 1.1] 8

المهام المنوطة بالمرافق الهيدرولوجية الوطنية ومسؤولياتها

[دال - 1.1] 8.1

إرشادات عامة

ينبغي أن يكفل كل عضو وجود قدرة وطنية لحيازة وخرن ونشر البيانات والمعلومات المتعلقة بالمياه، والمطلوبة للتنمية المستدامة للموارد المائية وإدارتها، ولتخفيف المخاطر المتصلة بالمياه.

ملاحظة: ترد في مرجع الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) إرشادات تفصيلية بشأن حيازة البيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية.

[دال - 1.1] 8.2

التنظيم

ينبغي وضع الترتيبات الملائمة للنظام الحكومي للعضو وخصائصه الاجتماعية - الاقتصادية والجغرافية لضمان الكفاءة والفعالية في التنسيق والاتصال بين موفري ومستخدمي البيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية. وفي الحالات التي تقع فيها على عدة وكالات و/ أو مستويات حكومية مسؤولية منفصلة عن توفير أو استخدام المعلومات، ينبغي تحديد مسؤولياتها وعلاقاتها بوضوح وتنسيق جهودها باستخدام ترتيبات إدارية وقانونية ملائمة.

* 3.1.9 ينبغي التفتيش على المحطات المناخية الرئيسية مرة واحدة سنوياً على الأقل؛ وينبغي التفتيش على المحطات المناخية العادية ومحطات رصد كمية الأمطار مرة واحدة كل ثلاث سنوات على الأقل. وينبغي، إذا أمكن، إجراء عمليات التفتيش ذات الصلة أحياناً أثناء موسم الشتاء.

ملاحظة: ترد أمثلة لأساليب تنظيم حيازة البيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية في سجل أمثلة تنظيم المرافق الهيدرولوجية وتشغيلها (مطبوع المنظمة رقم 461) وفي الأساس القانوني للمرافق الهيدرولوجية ودورها (الوثيقة الفنية للمنظمة رقم 602).

[دال – 1.1] 8.3

المهام

- عموماً، ينبغي أن تشمل المهام الروتينية للمرافق الهيدرولوجية الوطنية ما يلي:
- (أ) التنسيق بين الوكالات التي تضطلع بمسؤوليات حيازة و/أو استخدام البيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية؛
- (ب) تحديد احتياجات المستخدمين الحاليين أو المستخدمين المحتملين في المستقبل للبيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية، بما فيها احتياجات المنظمات الأخرى التي تقوم بجمع بيانات عن البيئة والأثر البيئي فيما يتعلق باستخدام الأراضي وتغير المناخ؛
- (ج) تحديد المعايير (الدقة، والضبط، وحسن التوقيت، وإمكانية الوصول إلى المعلومات، إلخ) بالنسبة للبيانات التي تتضمنها تلك الاحتياجات؛
- (د) تصميم وإنشاء وتشغيل شبكات هيدرومترية من أجل قياس شتى أنواع البيانات المطلوبة. وقد تكون هناك حاجة إلى شبكات من أجل استخدامات معينة وشبكات أساسية، قد يكفل بعضها بعضاً، أو حتى قد تتداخل وظائفها وينبغي دمجها؛
- (هـ) تقييم مدى ملاءمة الشبكة الحالية لضمان وفاء البيانات والمعلومات التي يتم جمعها باحتياجات المستخدمين؛
- (و) إنشاء برنامج لمراقبة الجودة يشمل مؤهلات الموظفين وتدريبهم وتطويرهم، وتوثيق أساليب وإجراءات جمع البيانات وتحليلها، وشراء الأجهزة ومعايرتها، واستعراض التقارير والموافقة عليها؛
- (ز) تطوير أساليب لاستنباط بيانات من المواقع التي أجريت فيها القياسات للنقاط أو المناطق، التي تعتبر البيانات ممثلة لها؛
- (ح) جمع البيانات والمحافظة على مراقبة جودة عملية جمع البيانات عن طريق التفتيش على المنشآت والممارسات الميدانية على السواء؛
- (ط) تجميع البيانات المتصلة بالمياه والمعلومات الهيدرولوجية، التي تنتجها المنظمات غير الحكومية والمنظمات الحكومية ومنظمات القطاع الخاص، وضمان إمكانية الاطلاع عليها مستقبلاً؛
- (ي) بث البيانات ومعالجتها وحفظها والمحافظة على مراقبة جودة وأمن البيانات المحفوظة؛
- (ك) وضع البيانات في متناول المستخدمين عند الحاجة وبالصورة التي يحتاجون إليها. وقد يشمل هذا مثلاً:
- 1" تعميم التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية؛
- 2" نشر حوليات عن البيانات الأساسية على شكل ورقي أو على شكل شرائح مصغرة أو أشكال تستخدم عن طريق الحواسيب؛
- 3" إعداد تقارير عن موارد المياه تحلل فيها البيانات تحليلاً شاملاً. ويجوز أن تشمل وسائط مثل الأطالس وقواعد البيانات الهيدرولوجية في نظم المعلومات الجغرافية؛
- 4" المواد الإعلامية والتعليمية لفائدة الجمهور أو وسائل الإعلام الإخبارية أو المدارس؛
- 5" معلومات عن التصميم؛
- 6" دعم مراكز البيانات العالمية والبرامج والمشاريع الدولية؛
- (ل) تعريف المستخدمين المحتملين بالمعلومات المتاحة لهم، ومساعدتهم على الاستفادة منها على أفضل وجه؛
- (م) تكييف أو استحداث أساليب وتكنولوجيات جديدة في المجالات التالية:
- 1" تصميم الشبكات؛

"2" أجهزة الرصد وأساليبه؛

"3" بث البيانات ومعالجتها؛

"4" التنبؤ الهيدرولوجي؛

"5" تحليل البيانات وتفسيرها وعرضها؛

(ن) إجراء بحوث في العمليات الهيدرولوجية وما يتصل بها من عمليات بغية مساعدة المستخدمين على تفسير البيانات وفهمها؛

(س) كفاءة توافر موظفين مؤهلين وتوفير تدريب الموظفين وتطويرهم؛

(ع) التعاون مع الوكالات الحائزة لمعلومات عن المياه أو معلومات أخرى ذات صلة بالمياه، مثل المعلومات عن كميات المياه ونوعيتها، والرواسب والمعلومات الجيولوجية الهيدرولوجية واستخدام المياه، والطوبوغرافيا واستخدام الأراضي، أو معلومات الأرصاد الجوية؛

(ف) الاشتراك مع الوكالات الأجنبية المعنية بقطاع المياه في برامج ومشاريع دولية؛

(ص) توفير معلومات هيدرولوجية لإدراجها في التقارير الدورية القطرية عن حالة البيئة؛

(ق) إجراء دراسات متعلقة بتقييم موارد المياه لأغراض التنمية؛

(ر) المشاركة في تخطيط مشاريع موارد المياه وتنميتها وإدارتها.

الفصل دال - 1.2

الرصد الهيدرولوجي

[دال - 1.2] 1

تكوين الرصدات

[دال - 1.2] 1.1

ينبغي أن ترصد المحطة الهيدرومترية بعض أو جميع العناصر التالية:

- (أ) منسوب النهر أو البحيرة أو المستودع المائي؛
- (ب) تدفق المجرى المائي؛
- (ج) انتقال الرواسب و/ أو الترسيب؛
- (د) درجة الحرارة وغيرها من الخواص الفيزيائية للمياه في نهر أو بحيرة أو مستودع مائي؛
- (هـ) خواص الغطاء الجليدي ومداه في الأنهار والبحيرات والمستودعات المائية؛
- (و) الخصائص الكيميائية والبيولوجية للمياه في نهر أو بحيرة أو مستودع مائي.

[دال - 1.2] 1.2

ينبغي أن تجري المحطة المناخية المكرسة للأغراض الهيدرولوجية عمليات رصد لعنصر أو أكثر من العناصر التالية الضرورية للتقدير الكمي للأطوار الجوية للدورة الهيدرولوجية:

- (أ) الأمطار
 - "1" الكمية؛
 - "2" وقت السقوط؛
 - "3" الشكل (مثلاً مطر، ثلج، مطر متجمد)؛
 - "4" الطابع (متواصل، متقطع، إلخ)؛
 - "5" الشدة؛
- (ب) درجة حرارة الهواء (بما في ذلك درجات الحرارة المتطرفة)؛
- (ج) رطوبة الهواء؛
- (د) الرياح - سرعتها واتجاهها (متوسط الرياح خلال 10 دقائق)؛
- مفعولها اليومي؛
- (هـ) كمية السحب ونوعها؛
- (و) الغطاء الثلجي؛
 - "1" عمق الثلج؛

2" كثافة الثلج

3" المكافئ المائي؛

(ز) التبخر (يقاس بحوض للتبخر)؛

(ح) الإشعاع الشمسي؛

(ط) السطوع الشمسي؛

(ي) درجة حرارة التربة؛

(ك) الضغط الجوي؛

(ل) رطوبة التربة.

[دال – 1.2] 1.3

ينبغي أن ترصد محطات المياه الجوفية عنصراً أو أكثر من العناصر التالية:

(أ) مستوى الماء؛

(ب) درجة حرارة الماء وخواصه الفيزيائية الأخرى؛

(ج) الخواص الكيميائية؛

(د) معدل وحجم الاستخراج أو إعادة التغذية بالمياه.

[دال – 1.2] 1.4

ينبغي أن ترصد المحطات الهيدرولوجية المكرسة لأغراض محددة العناصر الملائمة لغرض المحطة (انظر [دال 1.1] 1.3)، ويجوز أن تشمل بعض العناصر المدرجة في [دال 1.2] 1.1 و [دال 1.2] 1.2.

[دال – 1.2] 2

برنامج الرصد والتبليغ لمحطات الرصد الهيدرولوجي

ملاحظة: بالإضافة إلى القواعد الواردة في هذا القسم ترد إرشادات بشأن برامج الرصد في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168).

[دال – 1.2] 2.1

ينبغي، في الحالات التي يكون فيها التسجيل الأوتوماتي غير متاح، رصد العناصر المتعلقة بالأغراض الهيدرولوجية على فترات تكون مناسبة للعناصر والأغراض.

[دال – 1.2] 2.2

ينبغي عموماً مراعاة انتظام أوقات الرصد داخل مستجمع ما.

[دال – 1.2] 2.3

ينبغي إجراء قياسات خاصة على فترات متكررة بتواتر يكفي لتحديد الخريطة المائية بالنسبة للأنهار التي تمر بظروف فيضان، أو حيث توجد ضوابط متغيرة.

[دال – 1.2] 2.4

ينبغي وضع قاعدة لفترة التبليغ عن مناسيب الأنهار والبحيرات والمستودعات المائية بحيث تلبى احتياجات الاستخدام التطبيقي المنشود.

[دال – 1.2] 2.5

ينبغي، عند حدوث زيادات مفاجئة وخطيرة في مستويات الأنهار، أن تجري عمليات رصد ويبلغ بها في أقرب وقت ممكن بغض النظر عن وقت الرصد العادي، وذلك لتحقيق الغرض من الاستخدام التطبيقي المنشود.

[دال - 1.2] 2.6

ينبغي تنفيذ برنامج الرصد والتبليغ للمحطات المكرسة للأغراض الهيدرولوجية على النحو المبين في الفقرات 2.8.12 و 2.8.13 و 2.8.14 من الجزء الثالث من المجلد الأول في دليل النظام العالمي للرصد (مطبوع المنظمة رقم 544). ملاحظة: تسهياً للقارئ، ترد أدناه الفقرات 2.8.12 و 2.8.13 و 2.8.14 من الجزء الثالث من المجلد الأول في مرجع النظام العالمي للرصد*.

[دال - 1.2] 2.7

ينبغي أن تكون المعلومات الهيدرولوجية من أجل الأغراض الدولية في شكل نص صريح أو على هيئة شفرات مناسبة استناداً إلى اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف. ملاحظة: ترد أدناه القاعدة التي تحكم الرسائل المتبادلة بالشفرة الدولية ([اللائحة الفنية، المجلد الأول، طبعة 1988، ألف 2.3] 1.1.1)**.

[دال - 1.2] 3

معدات الرصد وأساليبه

ملاحظة: بالإضافة إلى القواعد الواردة في هذا القسم، ترد إرشادات تفصيلية بشأن معدات الرصد وأساليبه في مرجع الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168).

[دال - 1.2] 3.1

ينبغي لكل عضو أن يجهز محطاته بأجهزة سبقت معايرتها على النحو المناسب، وأن يتخذ ترتيبات لكي تتبع هذه المحطات تقنيات رصد وقياس وافية لضمان دقة قياس ورصد مختلف العناصر الهيدرولوجية بشكل كاف لتلبية احتياجات الهيدرولوجيا.

[دال - 1.2] 3.1.1

ينبغي أن تكون مواصفات المرافق والمعدات والإجراءات، المزمع استخدامها لمعايرة أجهزة قياس سرعة التيار، على النحو المحدد في القسم الأول من المرفق - معايرة أجهزة قياس التيار في صهاريج مفتوحة مستقيمة.

[دال - 1.2] 3.1.2

ينبغي أن تستوفي أجهزة قياس مستويات المياه المواصفات المحددة في القسم الثاني من المرفق - أجهزة قياس مستويات الماء.

2.8* الرصدات المناخية

2.8.12 ينبغي أن يتخذ كل عضو ترتيبات بحيث تجري عمليات الرصد في أي محطة مناخية في ساعات ثابتة وفقاً للتوقيت العالمي المنسق أو وفقاً لتوقيت محلي لا يتغير طوال السنة.

2.8.13 عند إجراء رصدتين أو أكثر في محطة مناخية، ينبغي ترتيب الرصدات في أوقات تعبر عن التغيرات اليومية المهمة في العناصر المناخية.

2.8.14 ينبغي عند إجراء تغييرات أوقات رصد المناخ في شبكة ما، أن تجري رصدات متزامنة في شبكة هيكلية لمحطات نموذجية لفترة تغطي المواسم المناخية الرئيسية للمنطقة في أوقات الرصد القديمة والجديدة.

[دال - 2.3] 1.1.1**

تستخدم أشكال الشفرات الدولية المناسبة، المحددة في المرفق الثاني (دليل الشفرات) (مطبوع المنظمة رقم 306، المجلد الأول)، للمعلومات المشفرة المتبادلة للأغراض الدولية.

ملاحظة: يمكن استخدام أشكال أخرى للمعلومات المشفرة للتبادل حصراً بين عضو وآخر، باتفاق ثنائي بينهما.

3.1.3 [1.2 – دال]

ينبغي أن تستوفي معدات قياس عمق الماء، وتعليق أجهزة قياس سرعة التيار، وأخذ عينات الرواسب، المواصفات المحددة في القسم الثالث من المرفق - معدات السبر والتعليق لقياس العمق المباشر، وحادي عشر - استخدام مسابير الصدى لقياس أعماق المياه.

3.1.4 [1.2 – دال]

ينبغي أن تكون متطلبات تشغيل أجهزة قياس سرعة التيار المجهزة المزودة بعنصر دوار، وبناء هذه الأجهزة ومعايرتها وصيانتها، على النحو المحدد في القسم الرابع من المرفق - أجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار.

3.1.5 [1.2 – دال]

ينبغي أن تكون المتطلبات اللازمة لقياس التصريف باستخدام الهدارات على النحو المحدد في القسم الخامس من المرفق - الهدارات المعايير مسبقاً لتعيين التصريف.

3.1.6 [1.2 – دال]

ينبغي أن تكون الشروط العملية لقياس التصريف باستخدام القنوات الصغيرة هي ذاتها الشروط المحددة في القسم التاسع من المرفق - قياس التدفق باستخدام قنوات.

3.1.7 [1.2 – دال]

ينبغي أن تكون الشروط والمتطلبات اللازمة لاستخدام أساليب تخفيف المحاليل في قياس التصريف في قنوات مفتوحة هي ذاتها الشروط المحددة في القسم العاشر من المرفق - استخدام طرائق التخفيف في قياس التدفق.

3.1.8 [1.2 – دال]

ينبغي أن تكون المعدات والشروط العملية اللازمة لاستخدام أسلوب زورق متحرك لقياس التصريف على النحو المحدد في القسم الثاني عشر من المرفق - قياس التصريف بأسلوب الزورق المتحرك.

3.2 [1.2 – دال]

ينبغي أن يتيسر لكل عضو استعمال مختبر للرواسب مجهز لأداء وظيفتين رئيسيتين:
(أ) تعيين تركيزات الرواسب المعلقة في عينات تم جمعها من المجاري المائية؛
(ب) تعيين توزيع أحجام جسيمات الرواسب المعلقة والمواد المكونة لقاع المجرى المائي ورواسب المستودعات المائية.

3.3 [1.2 – دال]

ينبغي أن يتم اختيار أسلوب قياس التصريف في أي موقع جديد استناداً إلى خصائص تدفق المجرى المائي في الموقع، التي يتم تحديدها من رصدات سرعة الماء في مختلف المواقع والأعماق في الموقع.

3.3.1 [1.2 – دال]

ينبغي أن يتسق إنشاء وتشغيل المحطات الهيدرومترية لقياس التصريف مع المواصفات الواردة في القسم السادس من المرفق - إنشاء وتشغيل المحطات الهيدرومترية.

3.4 [1.2 – دال]

ينبغي أن يكون عدد قياسات التصريف في أي محطة لقياس المجرى المائي مناسباً لتحديد منحني ظروف العمل القصوى بالنسبة للمحطة في جميع الأوقات.

3.4.1 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن تكون أساليب تحديد العلاقة بين المنسوب والتصريف (منحنى التصريف المقنن) بالنسبة لمحطة ما على النحو المحدد في القسم السابع من المرفق - تحديد العلاقة بين المنسوب والتصريف.

3.5 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن الأنهار ومصباتها والبحيرات والمستودعات المائية والمياه الجوفية:
(أ) عموماً، 10 مم في مستوى اليقين بنسبة 95 في المائة؛
(ب) في الظروف الصعبة، 20 مم عند مستوى الثقة 95 في المائة.

3.6 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن يقاس تصريف الأنهار بدقة تتناسب مع التدفق والظروف المحلية. وينبغي أن لا تتجاوز النسبة المئوية لعدم اليقين في قياس التصريف.
(أ) عموماً، 5 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة؛
(ب) في الظروف الصعبة، 10 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة.

3.7 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن يتسق أسلوب تقييم عدم التيقن من قياسات التصريف مع المواصفات الواردة في القسم الثامن من المرفق - تقدير عدم التيقن من قياسات التصريف.

3.8 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن لا يتجاوز مستوى عدم التيقن في رصد درجة الحرارة في الأنهار والبحيرات والمستودعات المائية والمياه الجوفية:
(أ) عموماً، 0.1°س عند مستوى الثقة 95 في المائة؛
(ب) في الظروف الصعبة، 0.5°س عند مستوى الثقة 95 في المائة.

3.9 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن تلبى عمليات الرصد التي تجري في المحطات المناخية من أجل الأغراض الهيدرولوجية شروط الدقة المرتبطة عموماً بتلك الأنواع من الرصد.
ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بشأن أجهزة الرصد وأساليبه للمحطات المناخية في مرجع أجهزة الأرصاد الجوية وأساليب الرصد (مطبوع المنظمة رقم 8).

3.10 [1.2 – 1.2]

ينبغي أن تجري قياسات العمق الثلجي والمكافئ المائي للغطاء الثلجي في مناطق موسومة بشكل دائم أو في مجار ثلجية تجري فيها مسوح ثلجية كل سنة. وينبغي تحديد أماكن تلك المناطق والمجاري الثلجية بحيث يتم توفير مؤشر موثوق للمكافئ المائي للغطاء الثلجي على امتداد جزء كبير من حوض النهر.

3.11 [1.2 – 1.2]

ينبغي أخذ عينات من الرواسب - المواد المعلقة بحيث توفر تركيزات نموذجية تمثل بالفعل متوسط تركيز الرواسب - المواد المعلقة على امتداد المقطع النموذجي للمجرى المائي.

[دال – 1.2] 4

جمع البيانات الهيدرولوجية ومعالجتها ونشرها

ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية عن جمع البيانات الهيدرولوجية ومعالجتها ونشرها في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168).

[دال – 1.2] 4.1

ينبغي أن يجمع كل عضو سجلاته الهيدرولوجية ويحفظها.

[دال – 1.2] 4.2

ينبغي أن يتخذ كل عضو الترتيبات اللازمة لتيسير استرجاع بياناته الهيدرولوجية وتحليلها بمعدات أوتوماتية لمعالجة البيانات.

[دال – 1.2] 4.3

ينبغي أن يحتفظ كل عضو في أرشيفه بمجموعة حديثة من البيانات الهيدرولوجية المتاحة في إقليمه.

[دال – 1.2] 4.4

ينبغي اختيار وحدات الوقت المستخدمة في معالجة البيانات الهيدرولوجية لأغراض التبادل الدولي من بين الوحدات التالية:

(أ) السنة التقويمية الغريغورية؛

(ب) شهور هذا التقويم؛

(ج) متوسط اليوم الشمسي، من منتصف الليل حتى منتصف الليل، وفقاً للتوقيت المحلي، عندما تسمح البيانات بذلك؛

(د) أي فترات زمنية أخرى يتفق عليها في حالة أحواض الصرف الدولية أو في حالة أحواض الصرف في نوع المنطقة نفسه.

[دال – 1.2] 4.5

ينبغي حساب المجاميع أو المتوسطات لجميع أو لمعظم البيانات التالية من نخبة من المحطات الهيدرومترية ومحطات المياه الجوفية لكل شهر وللسنة:

(أ) مناسيب الأنهار والبحيرات والمستودعات المائية أو مستويات المياه الجوفية؛

(ب) تدفق المجرى المائي؛

(ج) انتقال الرواسب؛

(د) درجة حرارة الماء؛

(هـ) الخصائص الكيميائية للماء.

[دال – 1.2] 4.6

ينبغي أن تعالج الخصائص التالية، لكل سنة، بالنسبة لنخبة من المحطات الهيدرومترية:

(أ) متوسط القيم الفورية القصى والقيم اليومية الدنيا لمناسيب المياه وتدفق المجرى المائي؛

(ب) التواتر الإحصائي لمتوسط المناسيب اليومية و/ أو متوسط التصريف اليومي للمياه؛

(ج) المتوسط الأسبوعي لتصريفات المواد المعلقة - الرواسب؛

(د) القيم المقيسة لتركيز المكوّنات الكيميائية في المجاري المائية.

[دال – 1.2] 4.7

ينبغي أن تعالج الخصائص التالية، لكل سنة، بالنسبة لنخبة من محطات المياه الجوفية:

- (أ) القيم القصوى والدنيا لمستويات المياه؛
 (ب) التواتر الإحصائي لمتوسط مستويات المياه اليومية؛
 (ج) القيم المقيسة لتركيز المكوّنات الكيميائية في الماء.

[دال – 1.2] 4.8

ينبغي أن يحسب الأعضاء متوسطات سنوية طويلة الأجل وشهرية لبعض العناصر بالنسبة لنخبة من محطات الرصد الهيدرولوجي داخل أقاليمهم، حيث توجد سجلات متصلة لعشر سنوات على الأقل.

[دال – 1.2] 4.9

ينبغي أن يؤمّن كل عضو نشر البيانات الهيدرولوجية سنوياً في شكل مناسب. ملاحظة: يجوز أن تشكل التقارير الشهرية المشفوعة بملخص سنوي تقريراً سنوياً.

[دال – 1.2] 4.9.1

في الحالات التي تدرج فيها محطة ما ضمن فئتين أو أكثر (انظر الملاحظة الواردة في الفقرة [دال 1.1] 1.1)، ينبغي أن تنشر البيانات المختارة من هذه المحطات تحت كل فئة من الفئات الملائمة لها.

[دال – 1.2] 4.9.2

ينبغي أن تشمل المعلومات المدرجة في المطبوعات السنوية ما يلي:

- (أ) قائمة لكل محطة هيدرومترية، ولكل محطة من محطات المياه الجوفية، تحتوي على البيانات التالية إذا كانت تنطبق عليها:
 "1" اسم النهر أو البحيرة أو المستودع المائي أو طبقة المياه الجوفية، واسم المحطة وإحداثياتها الجغرافية؛
 "2" منسوب مرجع الإسناد للرصدات بالأمتار؛
 "3" مساحة المستجمع المائي فوق مستوى المحطة بالكيلومترات المربعة؛
 "4" فئة المحطة وتفاصيل برنامج الرصد، بما في ذلك أوقات الرصد؛
 "5" الأجهزة؛
 "6" فترة التسجيل؛
 "7" معلومات عن عمليات التحويل الرئيسية والضوابط الاصطناعية في أعلى المجرى المائي؛
 (ب) عدة جداول تحتوي على البيانات الهيدرولوجية وخصائصها الإحصائية، عند الاقتضاء.

[دال – 1.2] 4.9.3

عندما تنشر متوسطات طويلة الأجل، ينبغي أن تبين الفترة التي تغطيها تلك المتوسطات.

[دال – 1.2] 4.9.4

إذا كان المطبوع مكتوباً بلغة غير الإسبانية أو الإنكليزية أو الروسية أو الفرنسية، ينبغي كتابة جميع رؤوس الجداول بإحدى هذه اللغات الرسمية أو برموز أو حروف معترف بها دولياً (قد يكتفى بجدول مزودة بمفاتيح إيضاحية). ملاحظة: على الرغم من أن اللغتين الصينية والعربية من لغات المنظمة الرسمية، فإن المؤتمر لم يوافق بعد على استخدامهما في جميع جوانب عمل المنظمة.

[دال – 1.2] 4.10

ينبغي أن يستخدم الأعضاء نظام الوحدات الدولي، كما حددته المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، في المطبوعات العلمية وغيرها من الوثائق العلمية، باستثناء الحالات التي تشير فيها ممارسات المنظمة إلى خلاف ذلك. ملاحظة: ترد إرشادات بشأن استخدام هذه الوحدات في جداول الأرصاد الجوية الدولية (مطبوع المنظمة رقم 188) وفي وحدات القياس .1979, ISO Standards Handbook 2

[دال – 1.2] 4.10.1

ينبغي أن تكون الرموز والوحدات الموصى بها للأغراض الهيدرولوجية على النحو الوارد في التذييل.

[دال – 1.2] 5

إجراءات الأمان

[دال – 1.2] 5.1

ينبغي لكل عضو أن يكفل في جميع عملياته تحديد إجراءات الأمان المناسبة وتوثيقها واتباعها.

[دال – 1.2] 5.2

يوضع دليل لإجراءات الأمان الوطنية يشدد على الاحتياطات والممارسات الملائمة لظروف البلد المعني. ويجب أن تستوفي هذه الإجراءات جميع متطلبات البلد، بما فيها المدونات القانونية والصحية والمتعلقة بالأمان. ملاحظة: توجه البلدان إلى مرجع الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) الطبعة الخامسة، الذي يحتوي على إرشادات تفصيلية عن إجراءات الأمان، وذلك بالإضافة إلى القواعد الواردة في هذا القسم.

التذييل
(انظر [دال 1.2] 4.10.1)
الرموز والوحدات

ملاحظة: عند وجود رموز دولية تستخدم هذه الرموز إذا كانت مناسبة، ويشار إليها في العمود الأخير بالرمز ISO (للاطلاع على معدلات الرموز انظر الجدول 1.4).

الجدول 1.1
الرموز والوحدات الموصى باستخدامها

البند	العنصر	الرمز	الوحدات	ملاحظات
1	عجلة الجاذبية الأرضية	g	m/s ²	ISO
2	الأبيدو	r	يعبر عنه ككسر عشري	
3	المساحة (المقطع العرضي) (حوض الصرف)	A	m ² Km ²	ISO يستخدم الهكتار أيضاً
4	النوعية الكيميائية		mg/l	يستخدم عدد الأجزاء في المليون أيضاً في حالة المحاليل المخففة
5	معامل شيزي $[v / (R_h S)^{1/2}]$	C	m ^{1/2} /s	ISO
6	الناقلية	K	m ³ /s	ISO
7	درجة يوم	D	درجة يوم	
8	الكثافة	P	kg m ⁻³	ISO
9	العمق، القطر، السك	d	m cm	ISO ISO
10	التصريف (تدفق النهر) (الآبار) (وحدة المساحة أو أجزاءها Q/A)	Q Q_{we} q	m ³ /s l/s m ³ /s km ² l/s km ²	ISO ISO ISO
11	انخفاض المنسوب	s	m cm	

ملاحظات	الوحدات	الرمز	العنصر	البند
	Pa s	n	اللزوجة الديناميكية (المطلقة)	12
	mm	E	التبخّر	13
	mm	E_T	التبخّر والنتح	14
ISO	عدد لا تمييز له	Fr	عدد فراود	15
ISO	m	z	ارتفاع المنسوب	16
	m	h_p	ارتفاع الضغط	17
ISO	cm m	h	الارتفاع الاستاتيكي (لمستوى المياه) $z + h_p =$	18
ISO	m	H	الارتفاع الكلي $z + h_p + h_v =$	19
	cm m	h_v	السرعة القصوى $v^2/2g =$	20
m/d تستخدم أيضاً وحدات	cm/s	k	الموصلية الهيدروليكية (الانفاذية)	21
	cm ² /s	D	معدل الانتشار الهيدروليكي	22
ISO	m	R_h	نصف القطر الهيدروليكي $A/P_w =$	23
	cm	d_g	سمك الجليد	24
	mm	f	التغلغل	25
	mm/h	I_f	معدل التغلغل	26
	10 ⁻⁸ cm ²	k	الإنفاذية النوعية	27
ISO	m ² /s	ν	اللزوجة الكينماتيكية	28
	cm m km	l	المسافة	29
ISO	s/m ³	n	معامل ماننغ $R_h^{2/3} S^{1/2} V = \bar{v}$	30
ISO	kg g	m	الكتلة	31
θ قد تستخدم به أيضاً عند الاقتضاء	%	n	المسامية	32
	mm	P	كمية الأمطار	33
	mm/h	I_p	شدة الأمطار	34
تستخدم أيضاً الوحدة mb أو mbar. انظر أيضاً ارتفاع المنسوب والضغط	Pa	p	الضغط	35
	J/m ²	R	الإشعاع* (كمية الطاقة الإشعاعية الساقطة على وحدة المساحات)	36
	J/m ² s	I_R	شدة الإشعاع* (الدفق لكل وحدة مساحة)	37
	m	r_I	نصف قطر التأثير	38

* المصطلحات العامة: انظر تفاصيل المصطلحات والرموز في مرجع المنظمة بشأن أجهزة الأرصاد الجوية وطرائق الرصد (مطبوع المنظمة رقم 8).

البند	العنصر	الرمز	الوحدات	ملاحظات
39	معامل الانحسار	C_r	يعبر عنه ككسر عشري	
40	الرطوبة النسبية (الرطوبة)	U	%	
41	عدد رينهولد	Re	عدد لا تمييز له	ISO
42	السيح	R	mm	
43	تركيز الرواسب	C_s	kg/m^3	تستخدم أيضاً عدد الوحدات في المليون
44	تصريف الرواسب	Q_s	t/d	
45	جهد القص	t	Pa	ISO
46	الانحدار (الهيدروليكي، للحوض)	S	عدد لا تمييز له	ISO
47	الغطاء الثلجي	A_n	%	
48	عمق الثلج	d_n	cm	
49	انصهار الثلج	M	mm	يعبر عنه عادة كقيمة يومية
50	رطوبة التربة	U_s	نسبة مئوية للحجم	تستخدم أيضاً كنسبة مئوية للكتلة
51	العجز في رطوبة التربة	U_s'	mm	
52	السعة النوعية = Q_{we}/m	C_s	m^2/s	
53	التوصيل النوعي	x	$\mu S/cm$	$0 = 25^\circ C$
54	الناتج النوعي	Y_s	يعبر عنه ككسر عشري	
55	التخزين	S	m^3	
56	معامل التخزين (للمياه الجوفية)	C_s	يعبر عنه ككسر عشري	
57	سطوع الشمس	n/N	يعبر عنه ككسر عشري	actual (n)/possible (N) hours
58	التوتر السطحي	σ	N/m	ISO
59	درجة الحرارة	θ	$^\circ C$	ISO تستخدم أيضاً t
60	إجمالي المواد الصلبة الذائبة	m_d	mg/l	يستخدم عدد الوحدات في المليون للمحاليل المخففة
61	النفاذية	T	m^2/d	
62	الضغط البخاري	e	Pa	تستخدم أيضاً الوحدة mb والوحدة mbar
63	السرعة (للماء)	v	m/s	ISO
64	الحجم	V	m^3	ISO
65	المكافئ المائي للثلج	w_n	mm	
66	عدد ويبر	We	عدد لا تمييز له	
67	المحيط المبلل	P_w	m	
68	العرض (المقطع العرضي، للحوض)	b	m km	ISO
69	سرعة الرياح	u	m/s	تستخدم أيضاً الوحدات km/h, kn (or kt)

الجدول 1.2

رموز متفرقة

ملاحظات	الرمز	العنصر	البند
ISO	c	التركيز	1
ISO	C	المعامل (بصفة عامة)	2
ISO، يعبر عن القيم بنفس الوحدات	Δ	الفرق	3
	I	التدفق نحو الداخل	4
وحدات مختلفة	Δt	التخلف الزمني	5
	L	الحمل	6
ISO	m	عدد (رتبة)	7
	O	التدفق نحو الخارج	8
انظر بند التغلغل في الجدول 1.1	f	إعادة التغذية	9
	N	العدد الإجمالي	10

الجدول 1.3

الوحدات المستخدمة في الجدول 1.1

ملاحظات	الرمز	العنصر	البند
ISO	cm	سنتيمتر	1
ISO	d	يوم	2
ISO	°C	درجة سلسيوس	3
ISO	g	جرام	4
	ha	هكتار	5
ISO	h	ساعة	6
ISO	J	جول	7
ISO	kg	كيلوجرام	8
ISO	km	كيلومتر	9
	kn, kt	نوت (Knot)	10
ISO	l	لتر	11
ISO	m	متر	12
	μS	ميكروسيمنز	13
ISO	mb,mbar	ملي بار	14
ISO	mg	ملي جرام	15
ISO	mm	ملي متر	16
ISO	min	دقيقة	17

ملاحظات	الرمز	العنصر	البند
ISO	N	نيوتن	18
	ppm	أجزاء في المليون	19
ISO	Pa	باسكال	20
	%	نسبة مئوية	21
ISO	s	ثانية	22
ISO	t	طن (طن متري)	23
ISO	a	سنة	24

الجدول 1.4

الأدلة التي تلحق بأسفل الرموز لتعديلها

ملاحظات	الرمز	الأدلة المعدلة (تضاف أسفل الرموز)	البند
خط تحت الرمز	—	حقيقي (أو مقيس)	1
	a	هواء	2
	b	قاعدة	3
	ch	قناة	4
	c	محسوب	5
	cr	حرج	6
	h	هيدروليكي	7
	g	جليد	8
تقرأ "صفر"	o	أولي	9
	i	(معدل) الكثافة	10
	l	القيمة الحدية (أو التأثيرية)	11
	max	القيمة القصوى	12
ISO – bar over the symbol	—	القيمة المتوسطة	13
	min	القيمة الدنيا	14
	ob	مرصود	15
	ov	فوق البر	16
	p	ضغط	17
	r	انحسار	18
	s	رواسب، تربة، سطح، نوعي	19
	n	ثلج	20
	ss	تحت السطح	21
	t	يعتمد على الوقت (أو في وقت معين)	22
	tr	مقتف للأثر	23
	e	بخار	24
	v	سرعة	25
	w	ماء، مبلل	26
	we	بئر (بئر أنبوبي)	27

الفصل دال - 1.3

التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية

[دال - 1.3] 1

إرشادات عامة

ينبغي أن يكفل كل عضو إصدار تنبؤات وتحذيرات هيدرولوجية للحماية من الظروف الهيدرولوجية الخطرة ولأغراض عمليات إدارة المياه.

ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بصدد مبادئ وممارسة التنبؤات الهيدرولوجية في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، الجزء هاء.

[دال - 1.3] 2

تنظيم خدمة التنبؤات الهيدرولوجية

ينبغي تنظيم خدمة التنبؤات الهيدرولوجية بحيث تكفل التنسيق والاتصال بكفاءة، بما في ذلك كفاءة جمع البيانات الهيدرولوجية وتبادلها، فيما بين جميع إداراتها ومراكزها، وبين خدمة التنبؤات والمسؤولين عن توفير بيانات وتنبؤات الأرصاد الجوية. وينبغي أن يحدد بوضوح تقسيم المسؤولية والسلطة بين المرفق الهيدرولوجي ومرفق الأرصاد الجوية في الحالات التي يمثلان فيها تنظيمين منفصلين.

ملاحظة: ترد معلومات تفصيلية عن خدمات التنبؤات الهيدرولوجية في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 4.4.

[دال - 1.3] 3

برنامج التنبؤات والتحذيرات

[دال - 1.3] 3.1

أنواع التنبؤات والتحذيرات والاستشارات التي تصدر

[دال - 1.3] 3.1.1

ينبغي تصنيف التنبؤات الهيدرولوجية على أساس فترات التنبؤ على النحو التالي (انظر التعاريف):

- (أ) تنبؤ هيدرولوجي قصير الأجل (لفترة تمتد حتى يومين)؛
- (ب) تنبؤ هيدرولوجي متوسط الأجل (لفترة تتراوح بين يومين وعشرة أيام)؛
- (ج) تنبؤ هيدرولوجي طويل الأجل (لفترة أطول من 10 أيام)؛
- (د) تنبؤ هيدرولوجي موسمي (لفترة تمتد لعدة أشهر).

3.1.2 [دال – 1.3]

- العناصر الهيدرولوجية الأساسية التي ينبغي إصدار تنبؤات بالنسبة لها هي كما يلي:
- (أ) مستويات المياه (منسوب النهر/ البحيرة) لأوقات محددة؛ وكذلك سرعة الماء وتصريفه عند الحاجة لأغراض الملاحة وإمدادات الماء و/ أو من أجل احتياجات أخرى؛
- (ب) في فترات الفيضان: الأوقات التي يرتفع فيها مستوى الماء إلى مستوى أعلى من المستوى المنذر بالخطر، ومرحلة الذروة (سرعة الماء و/ أو تصريفه) ووقت حدوثها؛
- (ج) الأحوال الجليدية على الأنهار والبحيرات والمستودعات المائية؛
- (د) حجم صرف المياه وتوزيعه الزمني لفترات زمنية مختلفة (فترات ارتفاع مستوى التدفق وانخفاضه، وفترات شهرية وموسمية وسنوية)، والاحتمالات المتصلة بذلك، كلما أمكن؛
- (هـ) المناسيب أو معدلات التصريف المنخفضة بشكل غير عادي (ظروف الجفاف)؛
- (و) حالات عرام العواصف وارتفاعات الأمواج في مصبات الأنهار والمناطق الساحلية والبحيرات والمستودعات المائية الكبيرة؛
- (ز) بارامترات مختارة لجودة المياه.
- ملاحظة: انظر دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، المجلد الثاني، القسم 4.1.2.

3.1.3 [دال – 1.3]

- ينبغي إصدار معلومات هيدرولوجية بشكل روتيني على النحو التالي:
- (أ) معلومات بشأن الحالة الهيدرولوجية الفعلية (بما في ذلك، حسب الاقتضاء، المناسيب والتصريفات وبارامترات نوعية المياه في الأنهار والمناطق الساحلية والبحيرات والمستودعات المائية؛ والأحوال الجليدية؛ ومستويات المياه الجوفية؛ ورطوبة التربة؛ وكميات الأمطار؛ والمكافئ المائي للغطاء الثلجي)؛
- (ب) تقييم الأحوال مفضية إلى المستويات العالية والصرف؛
- (ج) تقييم الأحوال التي قد تدل على توقع حدوث ظروف جفاف في المستقبل.

3.2 [دال – 1.3]

المتطلبات من البيانات

ينبغي أن تراعى في تصميم الشبكات الاحتياج الخاصة للتنبؤات الهيدرولوجية. وينبغي أن يتخذ كل عضو ترتيبات لكي يتم في الوقت المناسب جمع وتوزيع البيانات المطلوبة لإعداد التنبؤات والاستشارات المحددة في الفقرة [دال – 1.3] 3.1.

3.2.1 [دال – 1.3]

جمع البيانات وبنائها

ينبغي أن تكون دقة وتواتر قياسات البيانات الهيدرولوجية على النحو المبين في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، الجزء هـ.

ملاحظات: (1) انظر أيضاً الفصول دال 1.1 - ودال 1.2 - ودال 1.4.

(2) تحتاج التنبؤات الهيدرولوجية إلى شبكة خاصة ومتطلبات خاصة لجمع البيانات. وترد إرشادات تفصيلية بشأن

جمع البيانات وبنائها في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، الجزء جيم، وفي مرجع النظام المتعدد الأغراض للهيدرولوجيا التطبيقية HOMS Reference Manual في القسمين هـ و واو.

3.2.2 [دال – 1.3]

بيانات الأرصاد الجوية

ينبغي أن تكون دقة الرصد وتواتر القياس المنشودان لبيانات الأرصاد الجوية من أجل أغراض التنبؤ الهيدرولوجي على النحو المبين في الفقرة [دال – 2] 2.3.

3.2.2.1 [1.3 – 1.3]

بيانات الأمطار والتنبؤات بكميات الأمطار

ينبغي تزويد المتنبي الهيدرولوجي بصورة منتظمة ببيانات عن كميات الأمطار، وينبغي تحديث هذه البيانات بصورة متواترة أثناء حالات الفيضان. وينبغي أن تتاح للمتنبي الجوي، الذي يوفر التنبؤات عن كميات الأمطار، جميع رصدات الأمطار الحالية، بما فيها الرصدات المكرسة أساساً للأغراض الهيدرولوجية.

3.2.2.2 [1.3 – 1.3]

بيانات الأرصاد والتنبؤات الجوية بخلاف بيانات الأمطار

ينبغي أن تتاح للمتنبي الهيدرولوجي في توقعيات موحدة الأنواع التالية من المعلومات والبيانات والتنبؤات الجوية: (أ) درجة الحرارة، بما في ذلك:

”1” البيانات الحالية؛

”2” التنبؤات بالتغيرات المفاجئة والضخمة؛

”3” التنبؤات بدرجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة بشكل غير عادي؛

(ب) الرياح، بما في ذلك:

”1” البيانات الحالية؛

”2” التنبؤ بالرياح الشديدة بشكل غير عادي؛

”3” التنبؤ بالتغيرات المفاجئة في اتجاه الرياح عندما يكون ذلك مهماً للبيانات الهيدرولوجية؛

(ج) بيانات الأرصاد الجوية المتصلة بحسابات التبخر - النتح:

”1” الإشعاع الشمسي أو النسبة المئوية لسطوع الشمس؛

”2” درجة حرارة نقطة الندى أو الرطوبة النسبية؛

”3” تبخر الحوض الضحل المرصود.

3.3 [1.3 – 1.3]

اختيار التقنيات

ينبغي لخدمة التنبؤ الهيدرولوجي أن تراعي في اختيار تقنية التنبؤ احتياجات التنبؤ والموارد المتاحة، وكذلك - ضمن أمور أخرى - الخبرة المكتسبة من الدراسات والمقارنات الدولية بين التقنيات التي استخدمت أثناء العقد الأخيرين. ملاحظة: ترد معلومات عن القدرات النسبية والموارد المطلوبة للنماذج الهيدرولوجية في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة القسم 33.2، والفصل 43، والأقسام 39.1 و 39.2 و 39.3، والفصل 43، من المطبوع ”مقارنة النماذج المفاهيمية في التنبؤ الهيدرولوجي التطبيقي” (مطبوع المنظمة رقم 429)، وفي المطبوع ”مقارنة نماذج جريان مياه الثلوج” (مطبوع المنظمة رقم 646)، وفي دليل النظام المتعدد الأغراض للهيدرولوجيا التطبيقية، في القسم كاف.

3.4 [1.3 – 1.3]

اعتبارات إدارية

3.4.1 [1.3 – 1.3]

استخدام التنبؤات بكميات الأمطار في التنبؤ الهيدرولوجي

3.4.1.1 [1.3 – 1.3]

ينبغي أن تقوم التنبؤات الهيدرولوجية على أفضل ما توفره توليفة رصد كميات الأمطار والتنبؤ بها من بيانات من حيث توقيت التنبؤ المناسب ودقته.

3.4.1.2 [1.3 - دال]

ينبغي أن يكون القرار المتعلق باستخدام التنبؤات بكميات الأمطار في التنبؤ الهيدرولوجي قراراً تنفيذياً قائماً على المعلومات الهيدرولوجية التالية المتصلة بحدث التنبؤ:

- (أ) الخطأ المحتمل في التنبؤات بكميات الأمطار من حيث الحجم والمكان والتوقيت؛
- (ب) كيفية انتقال هذه الأخطاء عن طريق تقنية التنبؤ الهيدرولوجي وتأثيرها على دقة التنبؤ الهيدرولوجي؛
- (ج) كيفية تأثر مستخدم التنبؤ نتيجة لتفاوت مهلة التنبؤ الزمنية وتفاوت مستويات دقة التنبؤ.

3.4.2 [1.3 - دال]

تعديل التنبؤات

ينبغي أن يتم تحديث التنبؤ الهيدرولوجي بطريقة تتيح الاستفادة الكاملة من المعارف المتوفرة لدى المتنبئ وحكمه. وينبغي الاستعانة بتقنيات التعديل المؤتمتة، حيثما وجدت، في عملية تعديل التنبؤ. ملاحظة: ترد معلومات بشأن تقنيات تعديل التنبؤ في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 43.10 وفي مرجع النظام المتعدد الأغراض للهيدرولوجيا التطبيقية، القسم بـ.

3.4.3 [1.3 - دال]

عدم التيقن من التنبؤات الهيدرولوجية

ينبغي لخدمة التنبؤ الهيدرولوجي وضع لائحة إدارية لطريقة التعبير عن التنبؤات وأخطائها المحتملة. وينبغي أن تتولى الخدمة أيضاً أي أنشطة تعليمية مطلوبة لضمان فهم مستخدم التنبؤ للتنبؤ وللخطأ المحتمل.

3.5 [1.3 - دال]

الفيضانات السريعة، وحالات عرام العواصف

ينبغي، في المناطق التي تنجم فيها مشاكل عن الفيضانات السريعة وحالات عرام العواصف، أن تركز خدمة التنبؤ الهيدرولوجي على توفير الأتمتة والإجراءات الإدارية لإنجاز ما يلي:

- (أ) البث السريع للرصدات الميدانية إلى مكتب التنبؤات؛
 - (ب) حساب التنبؤ بسرعة؛
 - (ج) بث التنبؤ بسرعة إلى المستخدم النهائي.
- ينبغي أن توفر الخدمة، دونما إبطاء، تحذيرات عامة عن الفيضانات السريعة وحالات عرام العواصف بدون إبطاء لإعداد تنبؤات منقحة متعلقة بمواقع محددة.

3.6 [1.3 - دال]

فيضان التصريف

ينبغي التأكد من شدة الأمطار التي يحتمل أن تسبب مشاكل في المناطق التي يحدث فيها فيضان تصريف وتدفق جانبي إلى الداخل. وينبغي إصدار تحذيرات عند التعرض لمثل هذه الأمطار الشديدة، مماثلة أو عندما يرى أنها وشيكة الحدوث. وينبغي لخدمة التنبؤ الهيدرولوجي أن تضمن أن جميع الأشخاص المعنيين، ومن بينهم المستخدمون، يدركون الفرق بين فيضان التصريف والفيضان الذي تسببه أنهار وحالات عرام العواصف.

3.7 [1.3 - دال]

انهيارات السدود

ينبغي أن تجري خدمة التنبؤ الهيدرولوجي مسحاً للسدود في منطقتها، وأن يتم - بالنسبة للسدود التي يسبب انهيارها أضراراً فادحة في الممتلكات و/ أو خسائر في الأرواح - إجراء حساب مسبق لحجم الفيضان في أدنى المجرى المائي

وللمستويات المنذرة بالخطر استناداً إلى شتى أنواع الإخفاق الافتراضية بما فيها أسوأ الحالات الممكنة. وينبغي أن تكون هذه المعلومات متاحة للاستخدام فوراً في حالة حدوث انهيار.

ملاحظة: ترد معلومات فنية فيما يتعلق بتوجيه مسارات المياه الناتجة عن انهيار السدود في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 44.33 وفي مرجع النظام المتعدد الأغراض للهيدرولوجيا التطبيقية في القسم كاف.

[دال – 1.3] 3.8

مصبات الأنهار والمناطق الساحلية

في الحالات التي تكون فيها الأراضي المجاورة لمصب نهر أو لساحل معرضة لأضرار نتيجة الفيضان، أو في الحالات التي تؤثر فيها المناسيب القصوى و/ أو التصريفات في مصب النهر على أنشطة الملاحة، ينبغي إصدار تنبؤات بالمناسيب و/ أو التصريفات عند مصب النهر.

ملاحظة: ترد معلومات عن الجوانب الفنية للتنبؤ بالحالة في مصبات الأنهار في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 43.8 و44.4، وإذا واجهت الخدمة مشكلة متعلقة بمصب النهر ولم تتوفر لديها الموارد اللازمة لتطبيق إجراء دينامي لتوجيه مسارات المياه لمواجهة المشكلة، فإنها قد تحصل على نتائج مرضية باستخدام علاقة بيانية إمبريقية تشمل التصريف في أعلى المجرى المائي ومد البحر المفتوح ومنسوب المصب النهري.

[دال – 1.3] 3.9

التنبؤات بانخفاض التدفق

[دال – 1.3] 3.9.1

التنبؤات بإمدادات المياه

ينبغي إصدار تنبؤات طويلة الأجل (شهرية أو موسمية) بتدفق الأنهار، عند الاقتضاء، لتيسير تشغيل نظم إمدادات المياه بكفاءة. وعادة، ما تحتاج هذه التنبؤات لأن تأخذ في الحسبان الطقس المستقبلي، ولذا ينبغي عموماً أن تأخذ شكلاً احتمالياً.

ملاحظات: (أ) ترد معلومات عن التقنيات المستخدمة لإصدار التنبؤات بإمدادات المياه في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 44.5.

(ب) يشمل دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 43.11 و44.5، تقنيات التنبؤات بإمدادات المياه التي تستخدم مدخلات عشوائية في نماذج لتدفق المجرى المائي المتواصل أو تستخدم تحاليل احتمالية لخرج نموذجي استناداً إلى بيانات مهمة من الماضي.

[دال – 1.3] 3.9.2

التنبؤات بالجفاف

ينبغي أن تظل خدمة التنبؤ الهيدرولوجي متيقظة باستمرار للأحوال التي قد تنذر ببداية فترة جفاف هيدرولوجي، وأن تصدر تقييمها للحالة بصورة منتظمة.

ملاحظة: انظر دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 35.4 و35.5.

[دال – 1.3] 3.10

ظواهر المناطق الباردة

[دال – 1.3] 3.10.1

الثلج

ملاحظة: انظر دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، الفصل 45 عن التنبؤات المتعلقة بانصهار الثلج، والقسم 42.6.2 عن الاستشعار من بعد.

- (أ) ينبغي أن تضمن إجراءات التبليغ إفادة المتنبئ بطبيعة التساقط وكمياته، في المناطق التي قد يحدث فيها التساقط على شكل ثلج أو مطر.
- (ب) ينبغي إجراء مسح ثلجية في الأجزاء التي يمكن الوصول إليها من الأحواض النهرية كلما كان ذلك ضرورياً للمحافظة على تقدير كمي مستمر لحالة الغطاء الثلجي.

[دال – 1.3] 3.10.2

التنبؤ بالجليد

ملاحظة: انظر دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، الفصل 46.

ينبغي لدائرة التنبؤ الهيدرولوجي أن تحدد المناطق النهرية المعرضة لتكون الجليد والصلب الجليدي خلال فترات الطقس البارد. وينبغي استكشاف هذه المناطق بانتظام أثناء فترات الطقس البارد. وينبغي أيضاً تقدير آثار حالات الصلب الجليدي المتوقعة على مستويات المياه.

[دال – 1.3] 3.11

نشر التنبؤات

ينبغي أن لا يقتصر اهتمام دائرة التنبؤ الهيدرولوجي على إعداد التنبؤات والتحذيرات بل ينبغي أن يشمل أيضاً تعميمها على المستخدمين النهائيين وعرضها بشكل مفهوم لهم. وينبغي وضع خطط طوارئ خاصة لإعلام الجمهور وشتى الهيئات المسؤولة.

ملاحظة: ترد مناقشة لأساليب النشر واعتباراته في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 41.5.

[دال – 1.3] 3.12

تقييم التنبؤات والتحقق منها

ينبغي لخدمة التنبؤ الهيدرولوجي أن تراقب جودة ما تنتجه باستمرار. وينبغي أن تركز هذه المراقبة على قيم التنبؤات للمستخدمين المحتملين، وبالتالي ينبغي أن يقوم التقييم على دقة هذه القيم وتوقيتها المناسب، بالإضافة إلى مدى استجابة المستخدمين عند إصدار التنبؤات والتحذيرات.

ملاحظة: ترد معلومات عن التحقق التطبيقي من التنبؤات في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، الطبعة الخامسة، 41.3 و 41.3.1.

[دال – 1.3] 3.13

تثقيف المستخدمين

تعتمد قيمة التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية، وخاصة التنبؤ بالفيضانات، على درجة فهم الجهات المتلقية واستجاباتها. وينبغي، لضمان الاستجابة الصحيحة للتنبؤ بالفيضانات، وخاصة الفيضانات السريعة، أن يوضع برنامج تثقيفي عام متواصل لتغطية تفسير التنبؤ بالفيضانات والإجراء المناسب الذي يتعين اتخاذه.

[دال – 1.3] 3.14

الأحواض الدولية

ينبغي تنظيم تبادل التنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية بشأن الأحواض الدولية على أساس اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف (انظر الملاحظة في [دال – 1.2] 2.7).

الفصل دال – 1.4

بث البيانات الهيدرولوجية

[دال – 1.4] 1

إرشادات عامة

[دال – 1.4] 1.1

ينبغي أن يضمن كل عضو بث الرصدات الهيدرولوجية الضرورية لتلبية المتطلبات الوطنية.

[دال – 1.4] 1.2

ينبغي تنظيم مرافق للبث من أجل التبادل الدولي للبيانات والتنبؤات والتحذيرات الهيدرولوجية على أساس اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف (انظر الملاحظة في [دال – 1.2] 2.7).

[دال – 1.4] 1.2.1

ينبغي استخدام النظام العالمي للاتصالات والمراقبة العالمية للطقس لأغراض التبادل الدولي للبيانات الهيدرولوجية كلما كان ذلك عملياً واقتصادياً. ملاحظة: قد تكون هناك نظم بديلة أنسب لبث البيانات الهيدرولوجية غير المطلوبة آنياً.

[دال – 1.4] 2

نظام وخطة بث البيانات

[دال – 1.4] 2.1

ينبغي أن يشمل نظام بث البيانات مرافق اتصالات لبث وترحيل وجمع البيانات المستمدة من نظام رصد هيدرولوجي، وتوزيع البيانات المعالجة على المستخدمين.

[دال – 1.4] 2.2

ينبغي أن تشمل خطة بث البيانات الهيدرولوجية ترتيبات للربط بأجهزة الاستشعار ومعدات الاتصالات وهيئة البيانات وتوفير موظفين للتشغيل وإجراءات فعالة.

[دال – 1.4] 2.2.1

ينبغي استعراض خطة بث البيانات الهيدرولوجية وتنقيحها حسب الحاجة.

[دال – 1.4] 3

تنظيم بث البيانات

[دال – 1.4] 3.1

ينبغي أن يضمن كل عضو أن تلبى مرافق بث البيانات الهيدرولوجية الوطنية كلاً من الاحتياجات الوطنية والمتطلبات الدولية المتفق عليها استناداً إلى اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف.

[دال – 1.4] 3.2

ينبغي أن يضمن كل عضو اتساق الخصائص الفنية وأساليب التشغيل مع شبكات الاتصالات الإقليمية والخطط المرتبطة بها.

[دال – 1.4] 3.3

ينبغي أن يضمن كل عضو جمع البيانات الهيدرولوجية وبيانات الأرصاد الجوية المتصلة بها من إقليمه، وأن يضمن تلقي بيانات مماثلة من عضو آخر أو أكثر، إذا اقتضى الأمر، استناداً إلى اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف.

[دال – 1.4] 3.4

ينبغي أن يضمن كل عضو توزيع البيانات والمعلومات المعالجة المستخلصة منها على مستعمليها وعلى الأعضاء الآخرين
- بناء على طلبهم - استناداً إلى اتفاق ثنائي أو متعدد الأطراف.

[دال – 1.4] 3.5

ينبغي لكل عضو:

- (أ) أن ينشئ، حسب الاحتياجات الوطنية، حلقة اتصال بين الدائرة الهيدرولوجية (الدوائر الهيدرولوجية) والمركز الوطني للأرصاد الجوية التابعين له.
- (ب) أن ينشئ، حسب الاحتياجات الدولية للتبادل، حلقة اتصال من خلال المركز الوطني للأرصاد الجوية من أجل استخدام النظام العالمي للاتصالات.

الفصل دال - 1.5

مراقبة نوعية المياه

[دال - 1.5] 1

إرشادات عامة

ينبغي أن يضع كل عضو برنامجاً لمراقبة نوعية المياه حسب احتياجاته الوطنية. ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بشأن وضع برنامج لمراقبة نوعية المياه في الفصل الثالث عشر من المرفق، من هذه اللائحة، وفي دليل مراقبة نوعية المياه (مطبوع المنظمة رقم 680).

[دال - 1.5] 2

برنامج المراقبة

ينبغي أن يتكون برنامج مراقبة نوعية المياه من عدة مكونات مترابطة:

(أ) التشريعات والسياسات المتعلقة بنوعية المياه؛

(ب) أهداف البرنامج؛

(ج) تصميم البرنامج؛

(د) الأنشطة الميدانية؛

(هـ) الأنشطة المختبرية؛

(و) إدارة البيانات؛

(ز) تحليل البيانات؛

(ح) برنامج ضمان الجودة؛

(ط) التفسير وصوغ التقارير؛

(ي) استخدام المعلومات وصنع القرارات.

[دال - 1.5] 3

أهداف المراقبة

ينبغي التعبير عن أهداف برنامج مراقبة نوعية المياه بلغة "المنتجات" التي سيسفر عنها البرنامج، وينبغي ربطها ربطاً مباشراً بالمسؤوليات في التشريعات والسياسات والأولويات القائمة، فضلاً عن ربطها بالبنية الأساسية والموارد الموجودة.

[دال - 1.5] 4

تصميم الشبكة

ملاحظة: يمكن تحقيق مراقبة مرضية لجودة المياه عن طريق تشغيل شبكة محطات طويلة الأجل في مواقع استراتيجية (شبكة أساسية)، يدعمها، عند الاقتضاء، مسح دورية قصيرة الأجل لمحطات متوسطة (شبكة ثانوية)، بما في ذلك مراقبة التلوث العارض للكتل المائية.

يقوم تصميم الشبكة على أهداف البرنامج في مجال المراقبة، ويراعى فيه التنسيق مع الشبكة الهيدرولوجية القائمة.

[دال – 1.5] 5

بارامترات نوعية المياه

[دال – 1.5] 5.1

ينبغي أن يستند اختيار بارامترات نوعية المياه، التي يتعين مراقبتها في الأنهار والبحيرات/ المستودعات المائية والمياه الجوفية، إلى دراسات تجريبية سابقة. وترد قائمة البارامترات الأساسية في الجدول الوارد في القسم الثالث عشر من المرفق.

[دال – 1.5] 5.2

ينبغي اتخاذ احتياجات خاصة للمحافظة على سلامة العينات أثناء تخزينها ونقلها من أجل تحليلها في المختبرات. ملاحظة: قد تتغير أثناء الخزن جودة بارامترات معينة منها الموصلية الكهربائية ودرجة الحموضة (pH) وكمية الأكسجين الذائب ودرجة الحرارة واللون والتعكر والصفاء، وينبغي قياسها في الموقع أو في الميدان في أقرب وقت ممكن بعد أخذ العينات.

[دال – 1.5] 6

جمع عينات الماء

[دال – 1.5] 6.1

ينبغي أن يتحدد نوع عينة المياه السطحية التي يتعين جمعها على أساس:

(أ) أهداف البرنامج، بما في ذلك البارامترات المهمة والضبط والدقة المطلوبان؛

(ب) خصائص النظام الجارية دراسته، بما في ذلك نظام التدفق، والروافد، وتسرب المياه الجوفية، وتجانس الكتلة المائية، والأحوال المناخية، ومدخلات الإنسان، والحياة المائية الموجودة.

ملاحظات: (أ) تعرّف ثلاثة أنواع للعينات المائية: عشوائية أو غير مرتبطة، وعشوائية متكاملة بحسب العمق ومركبة.

(ب) ترد مبادئ توجيهية عامة لأخذ العينات في القسم الثالث عشر – 3.2 من المرفق.

[دال – 1.5] 6.2

ينبغي أخذ عينات المياه الجوفية من الآبار بالضخ أو من الآبار الارتوازية المتدفقة. وينبغي استخدام أجهزة صغيرة القطر لأخذ العينات العشوائية من الآبار المفتوحة أو في الحالات التي تتطلب أخذ عينات من أعماق محددة.

[دال – 1.5] 6.3

عند جمع عينات من أجل قياس النشاط الإشعاعي، ينبغي اتخاذ احتياطات لتفادي الامتصاص على جدران الوعاء أو على جسيمات المواد المعلقة.

ملاحظة: تشمل مواد الأوعية المقبولة بوليمر البروبيلين أو بوليمر الإيثيلين أو التفلون.

[دال – 1.5] 6.4

يتطلب أخذ العينات لأغراض التحليل البيولوجي أجهزة وإجراءات محددة لأخذ العينات، وينبغي اتباع التوصيات الواردة في القسم الثالث عشر – 4.3 من المرفق.

[دال – 1.5] 6.5

ترد مبادئ توجيهية بشأن جمع العينات لقياس الترسيب الجوي في القسم الثالث عشر – 4.4 من المرفق.

[دال – 1.5] 6.6

ترد مبادئ توجيهية بشأن جمع العينات لقياس الرواسب في دليل الأساليب التطبيقية لقياس انتقال الرواسب (مطبوع المنظمة رقم 948).

[دال – 1.5] 6.7

عندما تكون أماكن أخذ العينات واقعة في أجزاء غير متجانسة من نهر أو مجرى مائي، ينبغي أن تجمع العينات في مقطع مستعرض للقناة في عدد محدد من النقاط الأفقية والأعمال.

[دال – 1.5] 6.8

ينبغي أن يقوم تواتر أخذ العينات على أساس تنوع البيانات والتركيزات التي يتعين قياسها والتغيرات التي يتعين كشفها.

[دال – 1.5] 7

الأمان الميداني

ينبغي تدريب الموظفين الميدانيين على كيفية التعرف على الأوضاع التي قد تنطوي على مخاطر واتخاذ التدابير الضرورية للتقليل من المخاطر إلى أدنى حد.

ملاحظة: إلى جانب المخاطر الفيزيائية، قد يحتوي الماء الذي تؤخذ منه عينات على مواد كيميائية و/ أو بيولوجية قد تكون ضارة، وينبغي تفادي ملامستها للجلد. ويقتضي ذلك اتخاذ احتياجات خاصة في مناولة مياه المجاري ونواتج الصرف الصناعية.

دال - 2 - خدمات الأرصاد الجوية للأغراض الهيدرولوجية

[دال - 2] 1

إرشادات عامة

ينبغي أن يضمن كل عضو موثوقية معلومات الأرصاد الجوية الضرورية التي تنشر من أجل تلبية المتطلبات الهيدرولوجية وانتظام نشر تلك المعلومات وتكيفها مع متطلبات واضحة وثابتة.

[دال - 2] 2

الرصد الجوي للأغراض الهيدرولوجية

[دال - 2] 2.1

ينبغي لكل عضو أن ينشر الأرصاد الجوية من المحطات والمطلوبة لتحليل استجابة أحواض الصرف للتغيرات في الأحوال الجوية.

[دال - 2] 2.2

ينبغي أن تتعلق الأرصاد الجوية التي تجري في هذه المحطات لخدمة الأغراض الهيدرولوجية بواحد أو أكثر من العناصر الجوية المذكورة في البند [دال - 1.2] 1.2، حسب المطلوب.

[دال - 2] 2.3

ينبغي أن تكون دقة رصد العناصر الجوية من أجل الأغراض الهيدرولوجية ومهلة التبليغ لأغراض التنبؤ الهيدرولوجي على النحو التالي:

العنصر	الدقة	مهلة التبليغ لأغراض التنبؤ الهيدرولوجي
(أ) الأمطار - كميتها وشكلها*	$\pm 2 \text{ mm below } 40 \text{ mm}$ $\pm 5\% \text{ above } 40 \text{ mm}$	6 ساعات **
(ب) العمق الثلجي	$\pm 2 \text{ cm below } 20 \text{ cm}$ $\pm 10\% \text{ above } 20 \text{ cm}$	يوميًا
(ج) المكافئ المائي للغطاء الثلجي	$\pm 2 \text{ cm below } 20 \text{ cm}$ $\pm 10\% \text{ above } 20 \text{ cm}$	يوميًا
(د) درجة حرارة الهواء	$\pm 0.1^\circ\text{C}$	6 ساعات
(هـ) درجة حرارة مقيسة بطريقة البصيلة المبللة	$\pm 0.1^\circ\text{C}$	6 ساعات

ملاحظات: * سيكون من الضروري تمييز شكل المطر في بعض الأماكن (سائل أو صلب).

** كثيراً ما يقتضي الأمر أن تكون مهلة التبليغ في حالة أحواض الفيضانات السريعة ساعتين أو أقل؛ وقد تكون القيم اليومية كافية في أماكن أخرى.

العنصر	الدقة	مهلة التبليغ لأغراض التنبؤ الهيدرولوجي
(و) صافي الإشعاع	$\pm 0.4 \text{ MJ/m}^2 \text{ d}$ below 8 MJ/m^2 $\pm 5\%$ above $8 \text{ MJ/m}^2 \text{ d}$	يوميًا
(ز) تبخر الحوض الضحل	$\pm 0.5 \text{ mm}$	يوميًا
(ح) درجة حرارة السطح - الثلج	$\pm 1^\circ\text{C}$	يوميًا
(ط) تدرج درجة الحرارة - الثلج	$\pm 1^\circ\text{C}$	يوميًا
(ي) الرياح: السرعة الاتجاه	$\left\{ \begin{array}{l} \pm 10\% \\ \pm 10^\circ\text{C} \end{array} \right.$	6 ساعات
(ك) مدة السطوع الشمسي	$\pm 0.1 \text{ hour}$	يوميًا
(ل) الرطوبة النسبية	$\pm 1\%$	6 ساعات

[دال 2-] 3

التنبؤات والتحذيرات الجوية للأغراض الهيدرولوجية

[دال 2-] 3.1

ينبغي أن يكفل الأعضاء إتاحة التنبؤات والتحذيرات الجوية للأغراض الهيدرولوجية بشكل روتيني للمتنبئ الهيدرولوجي حسب الحاجة.

[دال 2-] 3.2

ينبغي أن يشمل برنامج التنبؤات والتحذيرات للأغراض الهيدرولوجية ما يلي:
(أ) نوع المعلومات الجوية الواردة في القسم [دال 2-] 2.3 وينبغي أن تكون التنبؤات منتظمة وتفصيلية، وأن تحدد إلى أقصى مدى ممكن التغيرات المحلية والإقليمية؛
(ب) التنبؤات التالية:

"1" التنبؤات بكميات الأمطار لفترات قد تصل إلى 72 ساعة؛

"2" درجة حرارة الهواء، والرطوبة، ونقطة الندى، وأحوال الرياح والسماء لفترة قد تصل إلى خمسة أيام؛

"3" سرعة الرياح واتجاهاتها لفترة 24 ساعة أو أكثر؛

(ج) التحذيرات من أحوال الطقس الخطرة، خاصة في الحالات التالية:

"1" الأمطار الغزيرة (من حيث الكمية والشدة)؛

"2" التغيرات المفاجئة والمستمرة في درجة الحرارة إلى ما فوق التجمد أو إلى ما دون التجمد؛

"3" الرياح الشديدة.

[دال 2-] 4

نشر وتوزيع البيانات المناخية المكرسة للأغراض الهيدرولوجية

[دال 2-] 4.1

ينبغي لكل عضو أن ينشر سنوياً بياناته المناخية المكرسة للأغراض الهيدرولوجية بالإضافة إلى ما ينشر منها على شكل بيانات مناخية.

[دال 2-] 4.2

ينبغي أن يكون نشر البيانات المناخية للأغراض الهيدرولوجية متسقاً مع الفقرات [باء 1 - 4.1.1]، [باء 1- 5.2.2]، و[باء 1- 5.2.3]، و[باء 1- 5.2.4] من اللائحة الفنية، فيما يتعلق بنشر البيانات المناخية، باستثناء أن هذه البيانات

ينبغي تجميعها وفقاً لأحواض صرف رئيسية.

ملاحظة: تسهياً للقارئ، ترد في التذييل الفقرات [باء - 1] 4.1.1، [باء-1] 5.2.2، و[باء-1] 5.2.3، و[باء-1] 5.2.4.

[دال - 2] 4.3

ينبغي للبيانات المناخية المنشورة أو الموزعة للأغراض الهيدرولوجية أن تشمل التواتر أو المجاميع أو المتوسطات، حسب الانطباق بالنسبة للعناصر التالية وللوحدات الزمنية المبينة في الفقرات [باء - 1] 4.1.1، [باء - 1] 4.2.1، و[باء-1] 4.2.2، من اللائحة الفنية.

(أ) درجة حرارة الهواء؛

(ب) الرطوبة النسبية؛

(ج) سرعة الرياح واتجاهها؛

(د) الأمطار (كميتها وشدتها)؛

(هـ) الإشعاع الشمسي؛

(و) الغطاء الثلجي؛

(ز) تبخر الحوض الضحل؛

(ح) درجة الحرارة مقيسة بطريقة البصيلة المبللة؛

(ط) مدة السطوع الشمسي.

ملاحظة: تسهياً للقارئ، ترد في التذييل الفقرات [باء - 1] 4.1.1، [باء-1] 4.2.1، و[باء-1] 4.2.2.

التذييل

(انظر [دال 2-] 4.2 و [دال 2-] 4.3)

الإحصاءات المناخية

هذا الجزء مستنسخ من الفصل [باء - 1.1] في المجلد الأول

[باء-1] 4.1

الوحدات الزمنية

[باء-1] 4.1.1

يتم اختيار الوحدات الزمنية المستخدمة في معالجة البيانات المناخية من ما يلي:

(أ) سنة التقويم الغريغوري؛

(ب) شهور هذا التقويم؛

(ج) متوسط اليوم الشمسي، من منتصف الليل إلى منتصف الليل، وفقاً لزمناً المنطقة أو متوسط الزمن الشمسي للمحطة عندما تسمح بذلك البيانات المناخية.

[باء-1] 4.2

التواترات والمجاميع والمتوسطات المناخية

[باء-1] 4.2.1

ينبغي أن تحسب أعداد التواترات أو المجاميع أو المتوسطات، حسب انطباق أي منها، لرصدات عنصر جوي في توقيت محدد من اليوم، أو القيم المتطرفة في اليوم، إما لوحدة زمنية فردية أو لمجموعة متتابعة من وحدات زمنية متكررة (على سبيل المثال، تعاقب شهر كانون الثاني / يناير عشر مرات متتالية، إلخ) باستخدام توقيت دولي.

[باء-1] 4.2.2

ينبغي أن تحسب لكل شهر التواترات أو المجاميع أو المتوسطات، حسب الانطباق، لجميع أو لمعظم البيانات التالية من نخبة محطات مناخية:

(أ) الضغط الجوي في توقيتات محددة في المستوى المرجعي المناسب للمحطة، على النحو المبين في [باء-1] 5.2.2.2 (ب)؛

(ب) درجة حرارة الهواء ثابتة؛

(ج) درجات حرارة الهواء القصوى اليومية؛

(د) الرطوبة النسبية في توقيتات محددة؛

(هـ) ضغط البخار في توقيتات محددة؛

(و) سرعة الرياح في خلال فترات محددة؛

- (ز) اتجاه الرياح في توقيتات محددة؛
- (ح) كمية السحب في توقيتات محددة؛
- (ط) كمية المطر خلال فترات محددة؛
- (ي) مدة السطوع الشمسي خلال فترات محددة.

[1- باء] 5.2.2

ينبغي أن تتضمن المعلومات العامة التي ترد في التقارير المناخية السنوية ما يلي:

[1- باء] 5.2.2.1

بياناً مشتملاً على:

- (أ) مقاييس الوقت المستخدمة؛
- (ب) أنواع الأجهزة المستخدمة؛
- (ج) أساليب تطبيق التصحيحات؛
- (د) أساليب حساب المتوسطات المألوفة؛
- (هـ) أوقات قراءة درجات الحرارة المتطرفة.

[1- باء] 5.2.2.2

قائمة تتضمن ما يلي بالنسبة لكل محطة:

- (أ) الاسم والأحداثيات الجغرافية؛
 - (ب) ارتفاع المستويات المرجعية لضغط المحطة؛
 - (ج) المسافة الرأسية لبصيلة الترمومتر، ولقمة مقياس سرعة الرياح، والحافة العليا لمقياس المطر من مستوى سطح الأرض؛
- ملاحظة: ترد جداول نموذجية للملخصات المناخية في دليل الممارسات المناخية (مطبوع المنظمة رقم 100).

[1- باء] 5.2.3

إذا كان مطبوع ما مكتوباً أساساً بلغة غير الإسبانية أو الإنكليزية أو الروسية أو الفرنسية، ينبغي كتابة جميع عناوين الجداول بإحدى هذه اللغات الرسمية أو برموز أو حروف معترف بها دولياً.

ملاحظة: رغم أن اللغتين الصينية والعربية من اللغات الرسمية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، لم يوافق المؤتمر بعد على استخدامهما في جميع جوانب عمل المنظمة.

[1- باء] 5.2.4

ينبغي لكل عضو أن ينشر، أو أن يوفر على مستوى وطني وإقليمي، البيانات التالية، على الأقل، البيانات الإشعاعية التالية:

- (أ) بالنسبة لمحطات الإشعاع الرئيسية: المجاميع لكل ساعة من الأشعة الشمسية والإشعاع السماوي الإجماليين (انظر الفقرة 4.2.5 (أ) من (باء - 1) من المجلد الأول، اللائحة الفنية)؛
- (ب) بالنسبة لمحطات الإشعاع العادية: المجاميع لكل يوم من الأشعة الشمسية (انظر الفقرة 4.2.5 (باء) من (باء - 1) من المجلد الأول، اللائحة الفنية).

دال - 3 - ثبت المراجع والمطبوعات الهيدرولوجية

[دال - 3] 1

الوثائق والخلاصات الهيدرولوجية

[دال - 3] 1.1

الشكل العام للوثائق والخلاصات الهيدرولوجية

[دال - 3] 1.1.1

ينبغي للمطبوعات الرسمية التي تعرض نتائج الدراسات في مجال الهيدرولوجيا، والتي قد يتم توزيعها دولياً، أن تشمل خلاصة بلغة واحدة على الأقل من اللغات الرسمية للمنظمة، وهي الإسبانية والإنكليزية والروسية والفرنسية. ملاحظة: رغم أن اللغتين الصينية والعربية من لغات المنظمة الرسمية، لم يوافق المؤتمر بعد على استخدامهما في جميع جوانب عمل المنظمة.

[دال - 3] 1.1.2

ينبغي أن يستخدم، في جميع الوثائق والمطبوعات الهيدرولوجية الصادرة للاستخدام الدولي، نظام المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الخاص بكتابة الألفاظ بالحروف السيريلية.

[دال - 3] 1.1.3

الأفلام، المثقبة أو غير المثقبة، المستخدمة لإصدار نسخ ميكروفيلم من الوثائق الهيدرولوجية، ينبغي أن يكون عرضها 16 أو 35 أو 70 مم.

[دال - 3] 1.2

تصنيف الوثائق والخلاصات الهيدرولوجية

ينبغي تصنيف الوثائق والخلاصات والمراجع الهيدرولوجية الرسمية المعدة للتوزيع الدولي وفقاً للتصنيف العشري العالمي، القسم 556، على النحو المبين في التذييل جيم، وينبغي ترقيمها وفقاً لذلك.

[دال - 3] 1.3

إعداد فهراس الوثائق الهيدرولوجية

[دال - 3] 1.3.1

ينبغي أن تتضمن بطاقات الفهارس، التي يعدها الأعضاء والمزمع توزيعها دولياً، أرقام التصنيف العشري العالمي للوثائق والكتب والكراسات والنشرات والمجلات الدورية الهيدرولوجية التي تتعلق بها البطاقات.

[دال - 3] 1.3.2

ينبغي أن تتضمن بطاقات الأدلة التي يعدها الأعضاء للكتب والنشرات والمجلات الدورية المعلومات التالية: فهارس التصنيف العشري العالمي، واسم المؤلف (أو أسماء المؤلفين)، والعنوان وترجمته إن كان مترجماً، واسم المحرر ورقم الطبعة، ورقم المجلد أو سنة النشر أو سنة إعادة الطبع (بالنسبة للسلاسل أو المجلات الدورية)، ورقم الملزمة أو الإصدار، ومكان النشر، والناشر وتاريخ النشر، وعدد مجلدات كل مؤلف ونسقه، وترقيم صفحات الكتاب أو المقال، والأشكال التوضيحية والصور، والمجموعة أو السلسلة التي ينتمي إليها العمل، وتنويه عن سيرة المؤلف، إذا وجدت، وأي توضيح للعنوان.

تذييل

(انظر [دال - 3] 1.2)

التصنيف العشري العالمي للهندولوجيا

ملاحظة: يتولى المركز الدولي للوثائق رعاية التصنيف العشري العالمي دولياً؛ وبإذنها يستنسخ فيما يلي مخطط الهندولوجيا العامة (UDC 556) بالإضافة إلى الفئات الرئيسية والعناوين الثانوية المنطبقة على الهندولوجيا. ويرد هيكل التصنيف العشري العالمي وتفسيرات الرموز المستخدمة في المؤلف "Universal Decimal Classification, Medium English Edition. FID No. 571, 1985" وفي "إضافات وتصويبات التصنيف العشري العالمي" التي تصدر سنوياً.

الفئات الرئيسية والعناوين الثانوية المنطبقة على الهندولوجيا

صفر	إرشادات عامة
3	العلوم الاجتماعية
31	علم الاجتماع، والديموغرافيا، والإحصاء
32	العلوم السياسية
33	الاقتصاد
34	القانون
35	الإدارة العامة
37	التعليم
5	الرياضيات والعلوم الطبيعية
51	الرياضيات
519.2	الاحتمالات والإحصاءات الرياضية
52	علم الفلك، والفيزياء الفلكية، وبحوث الفضاء، والجيوديسيا
520	الأجهزة والتقنيات
527	الملاحة
528	الجيوديسيا، المسح، التصوير المساحي الضوئي، الاستشعار من بعد، رسم الخرائط
53	الفيزياء
531	الميكانيكا
532	ميكانيكا المواقع، ميكانيكا السوائل
533	ميكانيكا الغازات
536	الحرارة. الديناميكا الحرارية
539	الطبيعة الفيزيائية للمادة (الفيزياء النووية)

الكيمياء	54
الكيمياء اللاعضوية	546
الكيمياء العضوية	547
علم البلورات	548
الجيولوجيا، الأرصاد الجوية، الهيدرولوجيا	55
العلوم الموازية، الجيوفيزياء	550
الجيوفيزياء	550.3
علم الزلازل (السيزمولوجيا)	.34
الكهرباء الأرضية	.37
المغناطيسية الأرضية	.38
الجيولوجيا العامة، الأرصاد الجوية، علم المناخ، الاستراتيجرافيا (علم الطبقات الصخرية)	551
الديناميكا الأرضية الداخلية	551.2
الديناميكا الأرضية الخارجية	.3
علم الجليد	.32
جيولوجيا الجليد	.33
تأثير الصقيع على الصخور والتربة	.34
الجيومورفولوجيا	.4
الأوقيانوغرافيا الفيزيائية	.46
الأرصاد الجوية*	551.5
الجيولوجيا التاريخية، الاستراتيجرافيا	.7
الباليوغرافيا	.8
علم الصخور، تصنيف الصخور	552
الجيولوجيا الاقتصادية. الرواسب المعدنية	553
الغلاف المائي (الهيدروسفير)، الماء (عموماً)، الهيدرولوجيا العامة	556
الدورة والخواص والأحوال الهيدرولوجية. التوازن المائي العالمي	556.1
هيدرولوجيا المياه الجوفية. الجيوهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا	.3
هيدرولوجيا المياه السطحية. الهيدرولوجيا الأرضية	.5
علم الأحافير	56
البيولوجيا	57
علم النبات	58
علم الحيوان	59
العلوم التطبيقية. الطب. التكنولوجيا	6
العلوم الطبية	61
الهندسة	62
الهندسة الميكانيكية والكهربائية	621

* يرد المخطط الكامل للتصنيف العشري العالمي (UDC 551.5) مستنسخاً في اللائحة الفنية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، المجلد الأول، التذييل جيم.

الطاقة المائية. استغلال الطاقة الهيدرولوجية	22.
الهندسة الكهربائية	3.
الاتصالات	39.
الهندسة العسكرية والبحرية	623
الهندسة المدنية	624
هندسة السكك الحديدية والطرق السريعة	625
الهندسة الهيدروليكية	626
هندسة الأنهار والموانئ	627
هندسة الصحة العامة	628
هندسة النقل	629
الزراعة والعلوم والتقنيات المتصلة بها	63
الحراجه	630
المحاصيل الحقلية وإنتاجها	633
زراعة البساتين عموماً	634
النباتات البستانية. البستنة	635
تربية الحيوانات الداجنة	636
إدارة صيد الحيوانات والأسماك	639
التنظيم والإدارة والهيكل التنظيمي	65
الحرف المتخصصة إلخ.	68
صنع الأجهزة. التجهيز	681.2
معدات معالجة البيانات	3.
هندسة التحكم الأوتوماتي	5.
البناء	69
الفنون، الرياضة	7
التخطيط العمراني. تجميل المدن وما إليها	71
الهندسة المعمارية	72
التصوير الفوتوغرافي	77
التسلية. الألعاب. الرياضة	79
اللغات والأدب	8
الجغرافيا. السيرة. التاريخ	9
الجغرافيا	91
السيرة	929
التاريخ	93/99

القسم 556 - الغلاف المائي - الماء (عموماً)

556	الغلاف المائي. الماء (عموماً). الهيدرولوجيا العامة
	الأشغال الشاملة المتعلقة بالمياه السطحية والمياه الجوفية
	← 532 ميكانيكا الموائع. علم الموائع
	551.4 الجوانب الجيومورفولوجية
	551.46 الجوانب الأوقيانوغرافية
	621.6 (هندسة) خزن الموائع وتوزيعها
	626/627 الأشغال الإنشائية الهيدرولوجية. المجاري المائية، إلخ.
	628.1/3 إمدادات المياه، وتصريف المياه، والتخلص من النفايات
556.01	النظرية. مبادئ البحوث والدراسات
.011	المبادئ النظرية
.012	البحوث، المنهجية، المتطلبات، إلخ
.013	الدراسات النظرية: استخدام النماذج، إلخ - قارن 556.072 Models
.014	الدراسات التجريبية (المختبرية والميدانية)
556.02	الأشغال العملية: التنظيم، البرامج، المشاريع، إلخ
	تفاصيل التنظيم: ...061
	التنظيم والتقنيات الإدارية من جانب: 65000
.023	المختبرات والأعمال المختبرية
.024	المحطات والأعمال الميدانية عموماً
.025	الخدمات والشبكات، بما في ذلك تصميم الشبكات
.028	الأحواض النموذجية والتجريبية
556.04	الرصد (الرصدات) والبيانات والسجلات
.042	طرائق الرصد
.043	مناولة البيانات: جمعها ومعالجتها وتوزيعها
.044	البيانات، وبيانات الرصد (عن ظواهر هيدرولوجية محددة)
.045	السجلات
.047	التحليل الهيدرولوجية
.048	الحسابات الهيدرولوجية. المعاملات، إلخ
556.06	التنبؤ الهيدرولوجي والتنبؤات
	"32" الموسمية
	(9/1) الإقليمية
556.07	المعدات، والمنشآت، وأجهزة الأشغال الهيدرولوجية
.072	النماذج، عمليات التناظر، إلخ. تتفرع إلى 53.072
.078	الأجهزة والمعدات الخاصة لدراسة الظواهر الهيدرولوجية، مثلاً: 556.132.8.078
	أحواض التبخر الضحلة
556.8	القياس: المبادئ والأجهزة. تتفرع إلى 53.08، مثلاً:
.082	مبادئ القياس وأجهزة القياس
.084	الأجهزة: تصميمها، وتركيبها، ومكوناتها

المؤشرات. المقاييس، إلخ.	085.
أخطاء القياس وتصويبها وتقييمها	088.
الدورة الهيدرولوجية وخصائصها وأحوالها. التوازن المائي العالمي	556.1
خواص الماء	556.11
خواص الماء	.113
تفاصيل أخرى: 53...	
درجة الحرارة. قارن 556.535.4/5 و 556.555.4/5	.2
التعكر	.3
اللون	.4
الخواص الكيميائية للماء	.114
تفاصيل أخرى: 54...، مثلاً:	
543.132: التفكك الإلكتروليتي ودرجة الحمضية "pH" (تركيز أيونات الهيدروجين)	
543.242: تحليل الأكسدة والاختزال، جهد الأوكسدة	
543.319: القلوية	
الغازات الذائبة	.2
عسر الماء	.3
الطعم والرائحة	.4
طعم الماء	.42
رائحة الماء	.44
الملوحة	.5
العناصر والمواد اللاعضوية الموجودة في الماء	.6
تتفرع إلى 546، مثلاً:	
النسب النظائرية (عموماً)	.6.027
نسب التريتيوم (3H)	.611*3
العناصر المشعة (عموماً)	.679
قارن 556.388: 556.535.8: 556.555.8	
نسبة المواد الكيميائية العضوية	.7
تتفرع إلى 547... (أو: 547)	
خواص الماء البيولوجية والميكروبيولوجية	.115
تفاصيل أخرى، 59/57: إلخ.	
579.8: البكتريا، الكائنات العضوية المجهرية	
582: النباتات، الفلوره (مجموعة نباتية)	
599/592: الحيوانات، الفونة	
الأمطار: المطر، الثلج، إلخ. (كعنصر في الدورة الهيدرولوجية)	556.12
← 551.57 البخار المائي، والأمطار، والرطوبة الجوية (الأرصاد الجوية)	
"32" التغيرات الموسمية	
"45" التغيرات السنوية	
(9/1) التوزيع المساحي، الجغرافي	

الرصادات، والبيانات، والسجلات، مثلاً معدلات انصهار الثلج والجليد	.04
كمية الأمطار ومدتها	.121
عادية أو متوسطة	.2
الحد الأقصى	.3
الحد الأدنى	.4
الشدة	.6
المدة	.7
العلاقة بين المدة والشدة	.8
معدل الأمطار. تتفرع إلى 556.121 وتستخدم "32" و"45" للتغيرات الموسمية والسنوية	.123
الثلج والجليد. التراكم الثلجي. النهر الجليدي	.124
← و 551.32/.34	
الكمية والمدة. تتفرع إلى 556.121	.1
الغطاء الثلجي: التوزيع والمكافئ المائي	.2
انصهار الثلج: المعدل، العلاقات، إلخ.	.3
انصهار الأنهار الجليدية	.4
التبخّر، والتبخّر - النتح والنتح (في الدورة الهيدرولوجية)، قارن 551.571/.574	556,13
التبخّر الإجمالي. التبخّر - النتح	.131
عمليات الحساب والتعيين: الأساليب والمعدات	.1
أساليب التوازن المائي	.11
قياس التبخر وأجهزة قياس التبخر	.112
قياس التحلل وأجهزة قياس التحلل	.114
رطوبة التربة وتغيرات مستوى المياه الجوفية	.116
أساليب توازن الطاقة	.12
دفع البخار، الانتشار الدوامي	.13
انتقال الرطوبة الأفقي	.14
أساليب الحساب المستندة إلى الصيغ الامبيريقية	.18
كميات التبخر الإجمالي	.2
التكثف على سطح الأرض	.3
التحكم في التبخر ← 556.18	.5
التبخّر	.132
التبخّر من الكتل المائية	.2
التبخّر من المياه الراكدة	.28
التبخّر من الثلج والجليد - الرقم السابق: 556.134	.4
التبخّر من الأرض (التربة، الحقول، الغابات) - الرقم السابق: 556.133	.6
التبخّر من الأحواض الضحلة	.8
الارتشاح (كعنصر في الدورة الهيدرولوجية)	556.14
رطوبة التربة ← 631.432 (الزراعة)	.142
خزن المياه الجوفية ← 556.32 (التوزيع العمودي)	.143

خزن المياه (كعنصر في الدورة الهيدرولوجية)	556,15
الاحتجاز السطحي	.152
الخزن في القنوات (والصهاريج)	.153
الخزن في الصهاريج	.5
الخزن في البحيرات والمستودعات المائية ← 627.81 الخزانات	.155
الخزن في الوديان	.157
الصرف	556,16
"32" الموسمي	
"45" السنوي	
نظرية الصرف	.01
العمق، عمق الصرف	.044
سجلات تدفق المجرى المائي	.045
الخرائط المائية، وحدات الخرائط المائية	.047
الحساب والمعاملات	.048
التنبؤ والتنبؤات	.06
العلاقة بين كمية الأمطار والصرف. عوامل الصرف	.161
التوزيع (والتواتر). تستخدم "32" و"45" و(9/1)	.162
الصرف السطحي. سيحان المياه فوق الأرض	.164
الصرف العادي وحسابه	.165
الصرف الأقصى. الفيضانات، وصرف الفيضانات	.166
← 627.51	
"321" الربيع (انصهار الثلج)	
"324" الشتاء	
الفيضانات العاصفية	.2
الفيضانات السريعة	.4
الصرف الأدنى. التدفق القاعدي. التدفق في الطقس الجاف	.167
التدفق القاعدي	.2
الجذب، الجفاف	.6
الصرف الجوفي ← 556.332.2 الطبقات الصخرية المائية	.168
إدارة المياه. الهيدرولوجيا التطبيقية. سيطرة الإنسان على الأحوال الهيدرولوجية	556.18
تتفرع إلى: 627/626, 628..., : 631.6 الخ	
الاستخدام الموحد لموارد المياه الجوفية والسطحية	.182
هيدرولوجيا المياه الجوفية. الجيوهيدرولوجيا. الهيدروجيولوجيا	556.3
← 550.8 أساليب الاستكشاف الجيولوجي. التنقيب	
551.44 دراسة الكهوف، المياه تحت سطح الأرض، إلخ.	
نظرية المياه الجوفية، مبادئ الدراسات والبحوث	.01
تنظيم الأشغال العملية: المشاريع، والمختبرات، والمحطات والدوائر، والشبكات	.02
الرصد (الرصدات)، البيانات، والسجلات	.04

التنبؤ والتنبؤات	.06
المعدات، الأجهزة، النماذج، إلخ.	.07
القياس: المبادئ والأجهزة	.08
خواص المياه الجوفية تتفرع إلى 556.11، مثلاً	556.31
الخواص الفيزيائية: درجة الحرارة، اللون، التعكر، إلخ	.313
الخواص الكيميائية والكيميائية - الفيزيائية: العسر، الطعم واللون، الملوحة، المحتوى الكيميائي	.314
الخواص البيولوجية والميكروبيولوجية: البكتريا، النباتات، الحيوانات	.315
المياه تحت سطح الأرض (الجوفية): التوزيع العمودي	556.32
نطاق التهوية. الماء المعلق. الماء الارتشاحي شبه الجوفي	.322
ماء التربة	.2
ماء قشرة الأرض وماء الجاذبية الأرضية	.4
الماء الشعري	.6
نطاق التشبع. المياه الجوفية (بالمعنى المحدود)	.324
الطبقات الصخرية المائية. الطبقات الجيولوجية الحاملة للماء	556.33
الطبقات الصخرية المائية (الباطنية) بدون حدود	.332
سعة الخزن: التدفق إلى الداخل وإلى الخارج	.2
إنفاذية التكوينات الصخرية	.4
الرصدات والاختبارات، البيانات والسجلات والتحليلات	.04
اختبارات الضخ	.042
معامل الخزن. الناتج النوعي	.048
تكوينات غير منفذة، غير محتوية على ماء Aquifuges	.41
تكوينات غير منفذة، محتوية على ماء Aquicludes	.42
طبقات جيولوجية حاملة للماء، منفذة ببطء	.43
طبقات جيولوجية حاملة للماء، منفذة بسهولة	.44
تكوينات الحجر الجيري ← 551.435.8 جيومورفولوجيا الحجر الجيري	.46
مستوى المياه الجوفية. السطح المائي	.5
التغيرات (أو مستوى المياه الجوفية)	.52
”32” التغيرات الموسمية	
المد والجزر 551.466.7:	
الاضطرابات السيزمية، الاهتزازات، الزلازل 550.348:	
تأثيرات ضغط الغلاف الجوي 551.54:	
الأنهار والمجاري المائية (كعوامل تغير) 556.53:	
إعادة تغذية المياه الجوفية	.6
التغذية الطبيعية ومصادرها	.62
الأمطار، المطر، إلخ. 556.12:	
الصرف الجوفي 556.168:	
البحيرات والمستودعات المائية 556.55:	
الماء الحديث التكون	.625

629. مصادر التغذية الطبيعية الأخرى
63. التغذية الاصطناعية وأساليبها ← 682.112.2/3
632. الحفر والممرات العمودية
633. الانتشار
634. آبار الحقن
636. التغذية المستحثة
639. أساليب أخرى للتغذية الاصطناعية
7. طغيان مياه البحر ← 556.388 التلوث
72. سطح الالتقاء بين المياه العذبة والمياه المالحة
78. أساليب منع (طغيان مياه البحر)
334. الطبقات الصخرية المائية (الارتوازية) المحصورة
- تتفرع إلى 556.332 حسب الانطباق، مع إضافة:
3. الانضغاطية
5. سطح قياس الضغط (السطح البيزومتري)
336. الطبقات الصخرية المائية الجائمة. تتفرع إلى 556.332 حسب الانطباق
- 556.34 تدفق المياه الجوفية. هيدرولييات الآبار
- ← 532.5 الهيدروديناميكا، تدفق السوائل
- 628.112 الآبار (إمدادات المياه)
042. آبار الرصد
342. معدل التدفق. السرعة. التدرج
2. قانون دارسي
- ← 532.546 التدفق في الأوساط المسامية
343. التدفق إلى الآبار. انخفاض المنسوب
2. تدفق شعاعي
22. تدفق مستمر
24. تدفق غير مستمر
3. آبار متغلغلة جزئياً
4. تداخل الآبار
5. خسائر الآبار
- 556.36 الينابيع. قارن 556.182 ← 628.112.1 مستجمع المياه
362. ينابيع المنخفضات
363. الينابيع التلامسية
364. الينابيع الارتوازية
366. الينابيع الصدعية
367. الينابيع المتقطعة
368. الينابيع البركانية
- ← 553.7 الينابيع المعدنية
- 556.38 أجهزة المياه الجوفية. إدارة المياه الجوفية

قارن 556.182 استخدام المياه الجوفية والمياه السطحية الموحد	
تنظيم الأشغال العملية: المشاريع، الشبكات، إلخ.	.02
الحصيلة المأمونة	.382
فرط السحب	.383
التلوث (تلوث المياه الجوفية). التدابير الوقائية	.388
← 556.332.7 طغيان مياه البحر	
504.43 بيئة المياه الجوفية	
حماية مناطق الأخذ والمصادر	.2
حماية الينابيع والآبار	.4
هيدرولوجيا المياه السطحية. هيدرولوجيا الأرض	556.5
← 551.435 جيومورفولوجيا المياه السطحية	
النظرية، مبادئ الدراسات والبحوث	.01
تنظيم الأشغال العملية: المحطات، الشبكات، إلخ.	.02
الأحواض النموذجية والتجريبية	.028
الرصد (الرصدات)، البيانات والسجلات	.04
التنبؤ والتنبؤات	.06
المعدات، الأجهزة، النماذج	.07
النماذج. تتفرع إلى 53.072	.072
القياس: المبادئ والأجهزة. تتفرع إلى 53.08	.08
مناطق التصريف أو المستجمعات، الأحواض. الأحواض النهرية. خطوط تقسيم المياه	556.51
← 551.435.164 الجيومورفولوجيا: أحواض تجمع المياه	
الأحواض النموذجية والتجريبية	.028
التوازن المائي في أحواض التصريف	.512
مساحة أحواض التصريف	.513
شكل أحواض التصريف	.514
ميل أحواض التصريف	.515
كثافة المجاري المائية	.516
النظم النهرية. علم الأنهار (وصف عام)	556.52
التصنيف. رتبة المجرى المائي	.522
المجاري المائية الكبيرة	.523
الروافد	.524
الأنهار والمجاري المائية والقنوات	556.53
خواص المياه (في الأنهار). تتفرع إلى 556.11، مثلاً	.531
الخواص الفيزيائية: درجة الحرارة، التعكر، اللون	.3
الخواص الكيميائية، بما فيها العسر، والطعم، والرائحة	.4
الخواص البيولوجية والميكروبيولوجية	.5
التوازن المائية (في المجاري المائية الدائمة)	.532
556.16: الصرف	

النظم النهرية	535.
المستوى	.2
التصريف	.3
النظام الحراري	.4
النظام الجليدي ← 551.326.83 الجليد على المجاري المائية	.5
انتقال الرواسب ← 532.584 الهيدروديناميكا	.6
التلوث (تلوث الأنهار) ← 504.453 البيئة النهرية، الأنهار، المجاري المائية	.8
الهيدروليكا، هيدروديناميكا الأنهار والمجاري المائية	536.
الهيدروليكا النهرية ← 532.5 الهيدروديناميكا	
التيارات، التيارات النهرية	.2
الأمواج	.3
تأثيرات الرياح. قارن 551.556.8 (الأرصاد الجوية)	.5
تكون القنوات والصفاف (الجوانب الهيدرولوجية فقط)	537.
← 551.435.1 جيومورفولوجيا الأنهار	
627.4 تحسن المجرى النهري	
المجاري المائية المتقطعة أو القصيرة الأجل	538.
تتفرع إلى 556.531/537 حسب الانطباق	.7/1
556.54 مصبات الأنهار، الخلجان. الدلتا. تتفرع إلى 556.53 حسب الانطباق	
← 551.435.126 جيومورفولوجيا الدلتا	
← 551.468.6 الخلجان. تبادل المياه العذبة ومياه البحر	
556.11 خواص المياه في مصبات الأنهار والخلجان، تتفرع إلى	.541
التوازن المائي (في مصبات الأنهار والخلجان)	.542
556.11 نظم الخلجان، التلوث، مشاكل التبادل بين المياه العذبة والمياه المالحة، الخط المفضي إلى مياه مخضمة	.545
← 504.454 البيئة النهرية - البحرية. مصبات الأنهار. المصبات	
هيدروليات الخلجان والهيدروديناميكا المتعلقة بها	.546
556.55 البحيرات، المستودعات المائية والمياه الراكدة. علم المياه العذبة	
← 551.435.38 جيومورفولوجيا أحواض البحيرات	
(211) المناطق القطبية	
(212) المناطق المعتدلة	
(213) المناطق المدارية وشبه المدارية	
556.11 خواص المياه في البحيرات، والمستودعات المائية، وخواص المياه الضحلة. تتفرع إلى	.551
التوازن المائي في البحيرات	.552
نظم البحيرات	.555
المستوى	.2
التدفق إلى الداخل والتدفق إلى الخارج	.3
النظام الحراري. تكوُّن الطبقات الحرارية	.4
الطبقة العليا الدافئة	.41
ميتاليمنيون. الانحدار الحراري	.42

هيبوليميون	.43
النظم الجليدية ← 551.326.85 الجليد في البحيرات	.5
الترسب والتغرين (في البحيرات)	.4
تكوّن الطبقات الكيميائية	.7
تلوث البحيرات	.8
← 04.4555 بيئة المياه العذبة والبحيرات والمستودعات المائية والمياه الضحلة	
هيدروليات وهيدروديناميكا البحيرات	.556
← 532.5 الهيدروديناميكا	
التيارات	.2
الأمواج	.3
تذبذب الأسطح المائية	.4
تأثيرات الرياح، تكوين الرياح	.5
قارن 551.556.8 (الأرصاد الجوية)	
شواطئ البحيرات وتغيرها	.557
← 551.435.3 جيومورفولوجيا البحيرات	
627.8 السدود	
المستنقعات والسبخات	556.56
626.86: تصريف مياه المستنقعات	
← 551.435.1 جيومورفولوجيا المستنقعات	
خواص المياه في المستنقعات. تتفرع إلى 556.11	.561
التوازن المائي في المستنقعات	.562
نظم المستنقعات. التلوث، إلخ ← بيئة المياه العذبة، المستنقعات	.565
هيدروليكا وهيدروديناميكا المستنقعات	.566
← 532.5 الهيدروديناميكا	

المرفق 1

أجهزة الرصد الهيدرولوجي وأساليبه

الصفحة	التعريف
III-An. - 1	أولاً
III-An. - 9	ثانياً
III-An. - 15	ثالثاً
III-An. - 25	رابعاً
III-An. - 29	خامساً
III-An. - 33	سادساً
III-An. - 35	سابعاً
III-An. - 53	ثامناً
III-An. - 59	تاسعاً
III-An. - 63	عاشراً
III-An. - 67	حادي عشر
III-An. - 71	ثاني عشر
III-An. - 73	ثالث عشر
III-An. - 77	

التعاريف

ملاحظة: يكون للمصطلحات التالية المعاني المذكورة قرين كل منها، وذلك عند استعمالها في مرفق اللائحة الفنية، المجلد الثالث - الهيدرولوجيا. وتكون للمصطلحات التي سبق تعريفها في بداية اللائحة الفنية، المجلد الثالث - الهيدرولوجيا، المعاني الواردة أدناه. ولا تتكرر هنا المصطلحات التي سبق تعريفها في بداية اللائحة الفنية.

الحموضة: القدرة الكمية للأوساط المائية، على التفاعل مع أيونات الهيدروكسيل.

الامتزاز: احتجاز جزيئات أو ذرات أو أيونات صلبة أو سائلة أو غازية، على سطح مادة صلبة أو سائلة.

تصحيح الخط الهوائي: تصحيح العمق المقيس بخط سبر بالنسبة لذلك الجزء من الخط الظاهر فوق سطح الماء عندما يجعل التدفق خط السبر ينحرف باتجاه أسفل المجرى.

المتوسط الحسابي: مجموع القيم/ المتغيرات مقسوماً على عددها/ على عدد حالات حدوثها.

الحاجز: جدار أو عوائق توضع في المجرى لتبديد الطاقة أو لتحسين توزيع سرعة الماء.

صورة القاع الجانبية (لمجرى مائي): شكل القاع في مستو عمودي؛ يجوز أن يكون طولياً أو مستعرضاً.

مرجع: علامة دائمة، طبيعية أو اصطناعية، على ارتفاع معلوم بالنسبة لإسناد مرجعي معتمد.

عينة مرجعية: عينة ماء مقطر أو ماء منزوع الأيونات خالية من أي مادة يجري تحليلها.

رواسب القاع: الرواسب المكونة لقاع كتلة من المياه الجارية أو الراكدة.

هدأر ذو قمة عريضة: هدأر ذو عرض (أي بعده عند القمة في اتجاه التدفق) كاف لحدوث التدفق الحرج عند قمة الهدار.

المعايرة (التقنين): تعيين العلاقة التجريبية، بين الكمية المزمع قياسها وما يبينه الجهاز أو الأداة أو العملية المستعملة في قياس الكمية.

صهريج المعايرة (التقنين): صهريج يحتوي على سائل (ماء) في حالة سكون يتم خلاله تحريك جهاز قياس التيار بسرعة ثابتة لمعايرة الجهاز.

سرعة الانتشار: سرعة انتشار أي موجة.

فترة الثقة: الفترة التي تتضمن القيمة الحقيقية باحتمالية مقررّة وتعتمد على إحصاءات العينة.

مستوى الثقة: احتمال احتواء فترة الثقة على القيمة الصحيحة.

المقرن: ملتقى، أو مكان اقتران، مجريين مائيين أو أكثر.

أسلوب الحقن بمعدل ثابت: طريقة لقياس التصريف تحقن فيها مادة اقتفائية ذات تركيز معلوم بمعدل ثابت ومعلوم عند مقطع مستعرض، ويقاس تخفيفها عند مقطع مستعرض آخر في أدنى المجرى حيث يكون قد جرى خلط تام.

هدار ضيق: هدار لا تمتد قمته عبر عرض القناة بكامله.

التحكم: الخواص الفيزيائية، الطبيعية والاصطناعية، لقناة ما والتي تحدد العلاقة بين المنسوب والتصريف في مكان ما في القناة.

الجزء التحكمي من هدار أو قناة: الجزء المستخدم في بلوغ التدفق الحرج.

النويدات الناتجة عن الأشعة الكونية: النظائر المشعة القصيرة العمر، مثل التريتيوم والبيريليوم 7 - والكربون 14-، التي تتكون نتيجة تفاعل "وابل" مستمر من الإلكترونات ونوى الذرات من الفضاء مع عناصر جوية وأرضية معينة. القمّة: الخط أو المساحة التي تحدد قمة الهدار.

العمق الحرج: عمق الماء المتدفق في قناة مفتوحة تحت ظروف التدفق الحرج.

التدفق الحرج: تدفق يكون رقم فراود فيه مساوياً للعدد واحد - وفي ظل هذه الظروف تكون سرعة انتشار الاضطرابات البسيطة مساوية لمتوسط سرعة التدفق.

السرعة الحرجة: (1) السرعة في حالة التدفق الحرج في قناة؛ (2) السرعة التي يتغير عندها التدفق من الحالة دون الحرجة إلى الحالة فوق الحرجة أو العكس.

المقطع المستعرض: مقطع المجرى المائي على زاوية قائمة بالنسبة للاتجاه الرئيسي (المتوسط) للتدفق.

جهاز قياس التيار: جهاز لقياس سرعة الماء عند نقطة ما.

جهاز لقياس التيار من النوع المزود بأكواب: جهاز لقياس التيار يتكون الجزء الدوار به من عجلة مثبت عليها أكواب تدور حول محور عمودي.

جهاز لقياس التيار من النوع ذي الرفاص: جهاز لقياس التيار جزؤه الدوار عبارة عن رفاص يدور حول محور مواز لاتجاه التدفق.

المياه الساكنة: مياه في حالة يكون فيها دورانها بطيئاً أو منعماً.

تيار فرق الكثافة: ظاهرة التدفق بتأثير الجاذبية لسائل ما بالنسبة لسائل آخر، أو التدفق النسبي داخل وسط سائل نتيجة للفرق في الكثافة.

حد الكشف: أصغر تركيز لمادة يمكن إثبات وجوده بدرجة محددة من الضبط والدقة بطريقة تحليلية محددة.

طريقة التخفيف: طريقة لتعيين معدل تصريف مجرى مائي بقياس درجة تخفيف محلول اقتفائي مضاف إلى المياه المتدفقة.

العوامة المزدوجة: جسم ذو طفو سلبي ضئيل القيمة يتحرك مع المجرى المائي على عمق معلوم وتدل على موضعه عوامة سطحية صغيرة يكون معلقاً منها.

السحب: القوة التي يثيرها سائل متدفق، كالماء مثلاً، على جسم موضوع في السائل أو بجواره، مُسْقَطَةً باتجاه التدفق.

هدار مغمور (غاطس): هدار يتأثر فيه مستوى المياه في أعلى المجرى بمستوى المياه في أسفله.

العينات المزدوجة: عينات يتم الحصول عليها بتقسيم عينة واحدة إلى عينتين فرعيتين متطابقتين أو أكثر.

جهاز السبر بالصدى: جهاز يستخدم انعكاس إشارة صوتية من القاع لتعيين العمق.

الخطأ: الفرق بين نتيجة قياس ما والقيمة الحقيقية للكمية المقاسة.

ملاحظة: يستخدم هذا المصطلح أيضاً لوصف الفرق بين نتيجة قياس ما وأفضل تقريب للقيمة الحقيقية (بدلاً عن القيمة الحقيقية نفسها). ويجوز أن يكون الوسط الحسابي لبضعة قياسات أو لقياسات عديدة هو أفضل تقدير.

الفرق في المنسوب: الفرق بين منسوبي سطح الماء عند نقطتين في مجرى مائي في وقت معين.

الترشيح: عملية تمرير سائل خلال وسط ترشيح لإزالة المواد العالقة أو الغروانية.

العوامة: أي جسم طبيعي أو اصطناعي مدعوم ومغمور في الماء جزئياً أو كلياً، وتدل حركته الرأسية على التغيرات في مستوى الماء، أو تدل حركته الأفقية على سرعة الماء عند السطح أو عند أعماق مختلفة.

مقياس ذو عوامة: مقياس يتكون أساساً من عوامة تطفو على سطح الماء وتنقل حركته، صعوداً وهبوطاً، إلى جهاز تسجيل أو جهاز إرشادي.

السهل الفيضاني: الأراضي شبه المنبسطة المتصلة عند قاع الوادي لمجرى مائي يغمره الفيضان فقط عندما يتجاوز تدفق المجرى الطاقة الاستيعابية للقناة.

قناة صغيرة: قناة اصطناعية محددة الشكل والأبعاد بوضوح، يجوز استخدامها لقياس التدفق.

عدد فراود: عدد لا يميز له، يعبر عن نسبة قوى القصور الذاتي (قوى الاستمرار) إلى قوى الجاذبية وفقاً للمعادلة التالية:

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{g.d}}$$

حيث رمز v إلى سرعة التدفق

و g إلى عجلة الجاذبية الأرضية

و d إلى متوسط عمق التدفق

الجيوكيمياء: علم يتناول التركيب الكيميائي والتغيرات الكيميائية في قشرة الكرة الأرضية.

عينة عشوائية: عينة مأخوذة بطريقة عشوائية في مكان مختار وعند عمق ووقت مختارين.

ارتفاع المنسوب فوق مستوى الهدار: ارتفاع الماء فوق أدنى نقطة في القمة، مقياساً عند نقطة في أعلى المجرى (تعتمد نقطة القياس على نوع الهدار المستخدم).

ارتفاع الهدار: المسافة الرأسية من القاع في أعلى المجرى إلى أدنى نقطة عند قمة الهدار.

مبيدات أعشاب: عامل كيميائي يهلك نباتات معينة.

متجانس: ذو تركيب منتظم.

التباطؤ (في العلاقة بين المنسوب والتصريف): تغير العلاقة بين المنسوب والتصريف في محطة قياس بتغير الميل، حيث يكون التصريف عند ارتفاع المنسوب مختلفاً عن التصريف عند انخفاض المنسوب، وذلك بالنسبة لنفس الارتفاع للمقياس.

المقطع المستعرض للحقن: مقطع مستعرض في مجرى مائي، يحقن فيه محلول اقتفائي في الماء المتدفق لغرض قياس التصريف.

القياسات الموقعية: القياسات التي تتم مباشرة في الكتلة المائية.

أسلوب التكامل (الحقن النبضي أو الحقن السريع): طريقة لقياس التصريف بحقن كمية معلومة من مادة اقتفائية خلال فترة قصيرة في مقطع مستعرض، ويقاس تخفيفها في مقطع مستعرض آخر في أسفل المجرى حيث يكون قد

جرى خلط تام للمادة، لفترة كافية تتيح للمادة الاقتفائية كلها المرور عبر ذلك المقطع ليتسنى تعيين العلاقة بين التركيز والوقت للمادة الاقتفائية أثناء وقت أخذ العينة.

قاع المجرى (العقد المنكوس): الجزء الأدنى من المقطع المستعرض لقناة.

جهاز كيميبرر لأخذ العينات: جهاز منقاري رأسي يتم تشغيله بواسطة مرسال لأخذ عينات من الرواسب العالقة بالماء. نباتات عيانية. نباتات ترى بالعين المجردة.

قناة قياس اصطناعية (ذات عنق لقياس، ساكنة المياه): قناة ذات مضائق في جوانبها و/ أو في قاعها، يتغير فيها التدفق من الحالة دون الحرجة إلى الحالة فوق الحرجة، ويعين التصريف بمعلومية مساحة المقطع المستعرض وسرعة التدفق عند عمق حرج داخل العنق.

منبسط قياس: جزء منبسط من قناة مفتوحة يختار لقياس التصريف.

طول الخلط: أقصر مشوار يقطعه محلول اقتفائي ويحدث بعده امتزاج تام.

التدفق النمطي (الحر): تدفق لا يتأثر بمستوى المياه في أدنى المجرى من موضع جهاز للقياس.

طريقة الزورق المتحرك: طريقة لقياس التصريف من زورق بعبور المجرى على امتداد مقطع القياس بينما يجري باستمرار قياس السرعة والعمق والمسافة المقطوعة.

جهاز لأخذ عينات متعددة: جهاز يتيح جمع عدة عينات من الرواسب العالقة بالمياه بأحجام متساوية أو مختلفة في كل موقع من المواقع، في آن واحد.

العرق: طبقة المياه المتدفقة فوق قمة جدار أو سد أو هدار مقام عبر المجرى بسطحين، سطح علوي و سطح سفلي.

التوزيع الطبيعي (توزيع جاوس): توزيع متصل، جرسى الشكل، متمائل، معرف رياضيًا، يفترض تقليدياً أنه يمثل أخطاء عشوائية.

الحرّة: هدار لوحي بأي شكل محدد لخلق مضائق جانبية.

الطحالب النهرية: مجموعة الكائنات الحية المائية الملتصقة أو العالقة بالنباتات الجذرية بالقرب من القاع.

مبيد آفات: عامل كيميائي مهلك للآفات.

أنبوب بيتو: أنبوب أحد طرفيه مفتوح، يمسك بحيث يكون عمودياً على اتجاه جريان سائل. ويمكن تعيين سرعة السائل من الفرق بين ضغط الارتطام والضغط الاستاتيكي.

البلانكتونات: كائنات حية ذات حجم صغير نسبياً، مجهريّة غالباً، إما أن لها قدرة ضئيلة نسبياً على الحركة أو إنها تتنقل في المياه بفعل الأمواج والتيارات.

جهاز أخذ العينات بالضخ: جهاز لأخذ العينات، يُسحب به خليط الماء والرواسب من خلال أنبوبة أو خرطوم، ويوضع الخليط المسحوب في نقطة أخذ العينات المعنية.

النشاط الإشعاعي: خاصية لبعض العناصر، تتمثل في إطلاق أشعة ألفا أو بيتا أو غاما أو نيوترونات تلقائياً نتيجة لاضمحلال نواها.

الخطأ العشوائي: ذلك الجزء من الخطأ الإجمالي، الذي يتغير بطريقة لا يمكن التنبؤ بها من حيث المقدار والإشارة عند إجراء قياسات لكمية معينة في الظروف نفسها.

المدى: الفرق بين أدنى قيمة وأعلى قيمة في مجموعة بيانات.

منبسط مائي: جزء منبسط ممتد طولياً بين مقطعين مستعرضين محددين في مجرى مفتوح.

هدار لוחي رفيع بفتحة مستطيلة: هدار لוחي رفيع به فتحة مستطيلة الشكل على السطح العمودي لاتجاه التدفق.

عينات متكررة (مكانياً) : عينتان أو أكثر يتم أخذهما في آن واحد عند مقطع مستعرض للكتلة المائية قيد الدراسة. وتستخدمان في قياس التغيرات في بارامترات نوعية المياه في المقطع المستعرض.

عينات متكررة (زمنياً) : عينتان أو أكثر يتم أخذهما في المكان نفسه على فترات محددة بشكل متتال لفترة زمنية محددة. وتستخدمان في تعيين مستوى عدم التيقن في البارامترات المختلفة لنوعية المياه نتيجة للتغيرات الزمنية.

هدار بقمة أفقية ومقدمة مستديرة: هدار بحافة مستديرة باتجاه أعلى المجرى.

مقطع مستعرض لأخذ العينات: المقطع المستعرض للمجرى الذي يجري عنده أخذ عينة لقياس مدى تخفيف المحلول الاقتفائي ورصده وإجراء قياسات مباشرة له.

إطار حديدي لأخذ العينات: إطار حديدي مصمم لحمل زجاجات مختلفة الأحجام لأخذ العينات.

خط أخذ العينات الرأسي: خط رأسي من سطح الماء إلى القاع تؤخذ منه عينة أو أكثر لتحديد الخواص المختلفة للكتلة المائية.

عينة مركبة تتابعية: عينة يتم الحصول عليها إما بضخ مستمر للماء بمعدل ثابت أو بخلط مقادير متساوية من مياه تؤخذ على فترات زمنية منتظمة. وتبين هذه العينة متوسط حالة نوعية المياه خلال الفترة الزمنية لتكوين العينة المركبة.

سيطرة متغيرة: سيطرة يحدث فيها تغير في العلاقة بين المنسوب والتصريف نتيجة لتغيرات فيزيائية في القناة.

جهاز شببيك لأخذ العينات: جهاز مصمم لجمع عينات ساكنة نسبياً من رواسب سطح القاع (توجد أيضاً نسخة مصغرة من جهاز شببيك).

مضيق جانبي:

(أ) التخفيض في عرض العرق أسفل المجرى من هدار لוחي رفيع نتيجة لمكُون السرعة إلى الداخل عند الجانبين؛

(ب) التخفيض المحلي في عرض قناة مفتوحة في قناة اصطناعية موجية مستقرة.

السبر: قياس عمق المياه بخيط أو قضيب أو بوسيلة أخرى.

خط السبر: جنزير أو كبل يربط بطرفه الأسفل ثقل ويستخدم لتحديد عمق الماء.

قضيب السبر: قضيب صلب مدرج لقياس عمق المياه.

ثقل السبر: ثقل انسيابي الشكل يربط بخط سبر أو بالجزء المعلق من مقياس التيار عند رصد العمق أو السرعة في المجاري المائية.

المادة المضافة: مادة كيميائية معلومة تضاف منها كميات معلومة إلى عينة.

عينة مجزأة: عينة واحدة تقسم إلى جزأين أو أكثر بحيث يمثل كل جزء العينة الأصلية.

الخطأ البين: قيمة معروف على وجه القطع أنها خاطئة، مثلاً نتيجة لأخطاء بشرية أو لسوء أداء الأجهزة.

القناة المستقرة: قناة يبقى فيها القاع والجوانب في المنبسط المائي قيد المراقبة في حالة استقرار معقول على مدى فترة زمنية طويلة تتسم بضالة عمليات السحج والترسيب خلال فترات ارتفاع المنسوب وانخفاضه.

الانحراف العياري (S_y): الجذر التربيعي الموجب لحاصل قسمة مجموع تربيعات الانحرافات عن المتوسط الحسابي على العدد ($n-1$): وتعبّر عنه المعادلة:

$$S_y = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1} \right]^{1/2}$$

حيث ترمز \bar{y} إلى المتوسط الحسابي لقياسات مستقلة للمتغير y عددها n .

خطأ التقدير العياري (S_e): مقياس لتغير أو تبعثر الرصدات حول علاقة تراجعية خطية. وهو مماثل عددياً للانحراف العياري إلا أن العلاقة التراجعية تحل محل المتوسط الحسابي كما يستعاض عن العدد ($n-1$) بالعدد ($n-m$).

$$S_e = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (d_i)^2}{n-m} \right]^{1/2}$$

حيث ترمز d_i إلى انحراف رصدة عن قيمة التراجع المحسوبة، وترمز m إلى عدد الثوابت في معادلة التراجع، ويرمز العدد ($n-m$) إلى درجات الحرية في اشتقاق المعادلة.

موجة مستقرة: موجة يتذبذب فيها سطح الماء رأسياً بين عقدتين.

بئر تهدئة: بئر موصلة بالمجرى المائي بطريقة تيسر قياس المنسوب في مياه هادئة نسبياً.

تدفق دون الحرج: تدفق تقل فيه قيمة عدد فراود عن واحد وتتنقل فيه اضطرابات السطح الصغيرة إلى أعلى المجرى وإلى أدناه.

الانخساف: هبوط مساحة كبيرة من سطح الأرض نتيجة لإزالة مادة سائلة أو صلبة موجودة تحتها أو لإزالة مادة ذوابة بواسطة الماء.

عوامة تحت السطح: عوامة يكون معظم سحبها تحت السطح لقياس السرعات تحت السطح.

تدفق فوق الحرج: تدفق تزيد فيه قيمة عدد فراود عن واحد، وتتنقل فيه اضطرابات السطح الصغيرة إلى أدنى المجرى.

عوامة سطحية: عوامة يكون معظم سحبها بالقرب من السطح لقياس السرعات السطحية.

كبل التعليق: السلك الذي يعلق منه جهاز قياس التيار ويمكن أن يحتوي بداخله على قلب كهربائي معزول.

الخطأ المتعلق بالمنهج: ذلك الجزء من الخطأ الذي يتميز بإحدى سمتين التاليتين:

(أ) يظل ثابتاً خلال عدة قياسات لكمية معينة؛

(ب) يتغير وفقاً لقانون محدد عندما تتغير الظروف.

التفلون: بوليمر رباعي فلورو الإيثيلين، مادة لدنة اصطناعية خاملة بالنسبة لمعظم المواد الكيميائية أو الكواشف باستثناء الفلزات القلوية المنصهرة. وتستخدم في المعدات المختبرية والميدانية.

هدار لוחي رفيع: هدار مبني من لوح رفيع قائم بقمة رفيعة مشكلة على نحو يكفل انقشاع العرق عن القمة بيسر.

المضيق: أصغر مساحة مقطع مستعرض في قناة اصطناعية. ويمكن أن يتخذ المضيق أي شكل، الشكل المستطيل أو شبه المنحرف مثلاً، أو شكل الحدوة أو أي شكل آخر.

المد والجزر: ارتفاع الماء وهبوطه دورياً في البحار أو في البحيرات الكبيرة نتيجة لتأثير جاذبية القمر والشمس أساساً. التفاوت المسموح به: الاختلاف المسموح به في القيمة المحددة لكمية ما.

مادة الاقتفاء: مادة أو مركب مادي، أيون عادة، أو نويدة مشعة تضاف إلى نظام تدفق لتتبع سلوك مكُون ما في ذلك النظام؛ ومن الضروري أن يكون سلوك مادة الاقتفاء، التي يمكن رصدها، مماثلاً تماماً لسلوك المكُون المراد تتبعه، والذي لا يمكن رصده سلوكه بسهولة.

محوّل الطاقة: جهاز يستجيب لظاهرة ويولد إشارة تكون دالة لخاصية أو أكثر من خواص الظاهرة.

الهدار اللوحي الرفيع ذو الحز المثلث: هدار لوحي رفيع له حافتان مائلتان بشكل متماثل على المستوى العمودي بحيث تشكلان حزاً مثلث الشكل على المستوى العمودي على اتجاه التدفق.

الهدار ذو المظهر الجانبي المثلث (Crump): هدار عريض القمة مظهره الجانبي مثل الشكل في اتجاه عمودي على اتجاه التدفق.

ملاحظة: ينبغي عدم الخلط بين هذا الهدار والهدار اللوحي الرفيع ذو الحز المثلث.

القيمة الحقيقية: القيمة التي يفترض أنها تميز كمية ما في الظروف القائمة في اللحظة التي ترصد فيها الكمية (أو تعين فيها إحدى العوامل المتصلة بها). وهي قيمة مثالية لا يمكن معرفتها إلا إذا استبعدت جميع مسببات الخطأ.

عدم اليقين: المدى الذي يتوقع أن توجد به القيمة الحقيقية لكمية ما بقيمة احتمال معلومة.

التيار السفلي: (انظر تيار فرق الكثافة).

القناة غير المستقرة: (انظر القناة المستقرة).

عينة فان دورن: جهاز منقاري رأسي لأخذ عينات الرواسب العالقة في الماء يعمل بواسطة مرسال، يستخدم لجمع العينات في عمق محدد. ويمكن غمر المحور الطويل للجزء الأسطواني أفقياً أو رأسياً.

قضيب السرعة: عوامة القضيب. قضيب عائم مزود بثقل عند القاعدة بحيث يتحرك وهو في وضع رأسي تقريباً؛ وقد يكون الجزء المغمور منه قابلاً للتعديل.

اللزوجة: خاصية السائل المتعلقة بمقاومة القص في وجود تدرج في السرعة. ويعبر عن الخاصية كمعامل.

قضيب الخوض: قضيب صلب، خفيف ومدرج، يمسك باليد لسبر العمق وتحديد مكان لوضع مقياس التيار من أجل قياس السرعة في المجاري الضحلة المناسبة للخوض.

ملاحظة: يمكن استخدام هذا القضيب من الزوارق أو الغطاء الجليدي في عمق ضحل.

معايير نوعية المياه: معلومات علمية، مثل العلاقة بين التركيز والأثر الذي ينجم عنه، تستخدم في التوصية بغايات نوعية المياه.

غاية نوعية المياه: بيان يتضمن تركيز أو سرداً لوصف الكتلة المائية، من شأنه حماية الاستخدامات المنشودة للمياه إذا استوفى.

المتوسط المرجح: المتوسط الحسابي لمجموعة نتائج قياسات محسوبة كمجموع الرصدات التي ضرب كل منها في الوزن المناظر بعد تسويته (مجموع الأوزان المرجحة يساوي واحداً).

الهدار: هيكل فيضاني قد يستخدم لغرض السيطرة على مستوى الماء في أعلى المجرى أو لقياس التصريف أو للغرضين معاً.

تصحيح الخط المبلل: تصحيح العمق في عملية قياس تجري بخط سبر لذلك الجزء من الخط الذي يكون تحت سطح الماء عندما يؤدي التدفق إلى انحراف خط السبر باتجاه أدنى المجرى.

أولاً - معايرة أجهزة قياس التيار في صهاريج مفتوحة مستقيمة

(انظر [دال - 1.2] 3.1.1)

أولاً - 1 نطاق التطبيق ومجاله

ملاحظة: تستند مواد هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 3455 (1976)، وعنوانه "قياسات تدفق السوائل في قنوات مفتوحة - معايرة أجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار في صهاريج مفتوحة مستقيمة".

يحدد هذا القسم الطريقة التي يتعين استخدامها لمعايرة أجهزة قياس التيار بغية الاتساق مع مقتضيات الفقرة [دال 1.2] 3.1 من اللائحة الفنية واستيفاء مقتضيات دقة قياس تصريف النهر المبينة في الفقرة [دال - 1.2] 3.6 من اللائحة الفنية. ويحدد هذا القسم أيضاً أنواع الصهاريج والمعدات التي يتعين استخدامها، كما يحدد أسلوب عرض النتائج.

ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بشأن معايرة أجهزة قياس التيار في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي مرجع قياس منسوب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

أولاً - 2 فكرة طريقة المعايرة

ينبغي سحب جهاز قياس التيار خلال مياه ساكنة نظيفة في صهريج مستقيم له مقطع مستعرض منتظم بعدد من السرعات المنتظمة. وينبغي إجراء قياسات لسرعة عربة الجر ولمعدل دوران العنصر الدوار في جهاز قياس التيار. وينبغي ربط مجموعتي القيم في معادلة (معادلات) تبين حدود تطبيقها.

أولاً - 3 معايير تصميم محطات المعايرة

أولاً - 3.1 أبعاد صهريج المعايرة

ملاحظة: قد تؤثر أبعاد الصهريج وعدد أجهزة قياس التيار ومواضعها النسبية في المقطع المستعرض للصهريج على نتائج الاختبارات.

أولاً - 3.1.1 الطول

- (أ) ينبغي اعتبار أن الطول الكلي لصهريج المعايرة يشمل: أقسام التسريع وحفظ التوازن والقياس والكبح.
- (ب) ينبغي أن يكون طول قسمي التسريع والكبح متسقاً مع تصميم العربة وسرعة الجر القصوى لجهاز قياس التيار في الصهريج. والطول المطلوب لقسم الكبح تحكمه متطلبات الأمان.
- (ج) ينبغي أن يصمم طول قسم القياس بحيث لا يتجاوز خطأ المعايرة، الذي يتألف من الأخطاء في قياس الوقت والمسافة المجتازة ومعدل دوران العنصر الدوار، التفاوت المستصوب مهما كانت السرعة.

مثال: إذا قيس الوقت للمسافة التي قطعتها العربة وللدورات المحسوبة بحيث كان مستوى عدم التيقن 0.01 ثانية بغية الحد من الخطأ في قياس الوقت إلى 0.1 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة، فإن مدة الاختبار ينبغي أن تكون على الأقل 10 ثوان عند السرعة القصوى؛ وإذا كانت السرعة القصوى 6 م/ث، فإن طول قسم القياس في الصهريج سيكون 60 متراً؛ ولذا سيكون طول الصهريج الكلي نحو 100 متر منها 20 متراً لقسم التسريع وحفظ التوازن و20 متراً لقسم الكبح.

ملاحظة: ترد أوصاف تفصيلية لبضعة صهاريج في دليل قياس منسوب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

أولاً - 3.2 عربة التقنين

أولاً - 3.2.1 ينبغي تعليق جهاز قياس التيار من عربة تتحرك على قضيبين حديديين أو على خط حديدي حتى يتسنى تحريك الجهاز عبر الماء بسرعات ثابتة ومقيسة بدقة.

أولاً - 3.2.2 ينبغي مد القضيبين أو الخط بدقة بموازية المحور الطولي للصهريج، وينبغي أن يكون السطح المستوي للسكة موازياً لسطح الماء في الصهريج.

أولاً - 3.2.3 ينبغي أن تكون عجلات العربة خالية من عدم الانتظام لاستبعاد أي حركة غير منتظمة للعربة واستبعاد نقل الاهتزازات إلى أجهزة قياس التيار لأن نقلها يمكن أن يشوش التقنين.

ملاحظة: يستخدم عادة نوعان من العربات، وهما بالتحديد:

- (أ) العربة المجرورة، التي يتم تحريكها على قضيبين حديديين بكابل يحركه موتور ثابت السرعة منعزل عن العربة المتحركة. ويمكن بناء عربة خفيفة وبالتالي تتميز بتسارع عال وكبح سريع. ولكن مرونة كبل الجر قد تسبب عدم انتظام حركة العربة.
- (ب) العربة الذاتية الدفع، التي يتم تحريكها على قضيبين حديديين بمحرك مركب داخلها. والعربة الذاتية الدفع أثقل بحكم تركيبها لأنها تحمل محرك الدفع أيضاً. ويؤدي هذا إلى قصور ذاتي أكبر للعربة، ويساعد على جعل حركة العربة سلسلة في مواجهة حالات عدم الانتظام.

أولاً – 3.3 معدات القياس

ملاحظة: تقتضي معايرة أي جهاز لقياس التيار قياس الكميات الثلاث التالية في آن واحد:

(أ) المسافة التي قطعها العربة؛

(ب) عدد النبضات التي يصدرها جهاز قياس التيار؛

(ج) الوقت.

تسبب سرعة الجر من القياسات المتزامنة للمسافة والوقت، ويتم الحصول على معدل دوران العنصر الدوار بقياس عدد النبضات والوقت في آن واحد.

أولاً – 3.3.1 المسافة

ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في قياس المسافة 0.1 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة.

ملاحظة: هناك طريقتان من أكثر الطرائق شيوعاً، وهما:

- (أ) وضع علامات على مسافات منتظمة على امتداد طول صهريج المعايرة لتشغيل أجهزة إرسال نبضية ميكانيكية أو بصرية مثبتة على العربة؛
- (ب) استخدام عجلات قياس بأجهزة إرسال نبضية ميكانيكية أو ضوئية كهربائية، تجرها العربة على قضيبين حديديين.

أولاً – 3.3.2 الوقت

ينبغي أن يكون قياس الوقت من الدقة بحيث لا يتجاوز عدم التيقن 0.1 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة.

ملاحظة: هناك طريقتان مستخدمتان من أكثر طرائق التوقيت شيوعاً، وهما:

- (أ) ساعة تعطي نبضاً تلامسياً كل ثانية أو كل بضع ثوان. وتسجل هذه النبضات الزمنية عادة على مخطط بياني أو شريط مغناطيسي مع نبضات العنصر الدوار لجهاز قياس التيار ومع المسافات المقطوعة. والوقت المناظر لعدد متكامل من النبضات من الجهاز يحدد عادة باستكمال النبض الزمني؛
- (ب) ساعات إلكترونية يمكن استخدامها في قياس أجزاء ضئيلة من الثانية، تقوم بتوقيت وعرض عدد محدد مسبقاً من المسافات الفاصلة وعدد مناظر من النبضات.

أولاً – 3.3.3 نبضات جهاز قياس التيار

(أ) ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في تحديد عدد دورات العنصر الدوار 0.1 في المائة عند مستوى الثقة 95 في المائة. وينبغي حساب النبضات من جهاز قياس التيار أو تسجيلها.

(ب) ينبغي في تحديد عدد دورات العنصر الدوار في وقت معين أن يجري القياس بين نقطتين متطابقتين على نبض جهاز قياس التيار.

(ج) ينبغي عند تسجيل النبضات أن تكون سرعة وسيلة التسجيل قابلة للضبط بحيث يمكن جعل الفاصل بين تسجيل نبضات جهاز قياس التيار متسقاً مع تسجيل سرعة العربة ودقة القياس المطلوبة.

أولاً – 3.4 المعدات الإضافية

ينبغي توفير عدد من المعدات التكميلية لزيادة كفاءة محطة معايرة أجهزة قياس التيار:

- (أ) معدات الترشيح وتحديد الجرعات وإزالة الرُبد للمحافظة على مياه نقية؛
- (ب) أجهزة لتهدئة المياه من أجل تخفيض انعكاس الاضطرابات في الماء عند وصوله إلى جدران الصهريج الطرفية؛
- (ج) وسائل للتأكد من أن جهاز القياس المعلق مصوب في الاتجاه المناسب في بداية مدة العمل؛
- (د) ترمومتر لقياس درجة حرارة الماء في الصهريج.

ملاحظة: هناك حاجة إلى قياس درجة حرارة الماء في الصهرج للتعرف على وجود تيارات كثافية في الصهرج، ولحساب لزوجة مواد التزليق المستخدمة في جهاز قياس التيار الذي يجري تقنيه.

أولاً – 4 طريقة المعايرة

أولاً – 4.1 توجيهات بشأن المعايرة

ينبغي أن تشمل التوجيهات المتعلقة بالمعايرة ما يلي:

- (أ) حدود سرعات المعايرة؛
- (ب) تفاصيل وسائل التعليق والأوزان؛
- (ج) مواصفات الزيت المستخدم في أجهزة قياس التيار المجهزة بنظم مملوءة بالزيت؛
- (د) معلومات متعلقة بوثائق المعايرة المطلوبة (المعادلات، والرسوم البيانية أو الجداول الخاصة بالمعايرة، والوحدات التي يُعبر بها عن النتائج)؛
- (هـ) أي متطلبات خاصة مثل معايرة الأجهزة "عند استلامها" و"بعد إصلاحها".

أولاً – 4.2 تعليق جهاز قياس التيار

4.2.1 أولاً – ينبغي التأكد من حالة جهاز قياس التيار من حيث نظافته وتزليقه وأدائه لوظيفته الميكانيكية والكهربائية، وذلك قبل غمره في الماء.

4.2.2 أولاً – ينبغي أن يكون تعليق جهاز قياس التيار عادة مماثلاً للتعليق المستخدم أثناء القياس الميداني.

4.2.3 أولاً – ينبغي وضع جهاز قياس التيار عند عمق تحت سطح الماء بحيث يمكن تجاهل التأثير السطحي. ملاحظات:

- (أ) عموماً، يكفي للجهاز المروحي لقياس التيار أن يكون العمق (مستوى الماء إلى محور العنصر الدوار) ضعف طول قطر العنصر الدوار.
- (ب) ينبغي غمر جهاز قياس التيار المزود بأكواب إلى عمق لا يقل عن 0.3 متر أو يساوي ارتفاع العنصر الدوار مرة ونصف المرة، أيهما أكبر.

4.2.4 أولاً – عند معايرة عدة أجهزة لقياس التيار في آن واحد، ينبغي العمل على ضمان عدم حدوث تداخل فيما بينها.

4.2.5 أولاً – ينبغي ربط جهاز قياس التيار المدعوم بقضيب ربطاً صلباً بالقضيب بحيث يكون مصوباً في اتجاه الحركة.

4.2.6 أولاً – ينبغي تصويب جهاز قياس التيار المعلق بكبل في اتجاه الحركة في بداية كل مدة عمل.

4.2.7 أولاً – إذا كان جهاز القياس من النوع القادر على الدوران في مستوى عمودي و/ أو أفقي، ينبغي التأكد من أنه متوازن وتعديله إذا اقتضت الضرورة، بحيث يكون أفقياً وعمودياً على المقطع المستعرض قبل بدء اختبارات المعايرة.

أولاً – 4.3 إجراء عملية المعايرة

أولاً – 4.3.1 سرعة الاستجابة الدنيا

ينبغي تعيين سرعة الاستجابة الدنيا بزيادة سرعة العربة تدريجياً من صفر إلى أن يدور العنصر الدوار بسرعة زاوية ثابتة.

أولاً – 4.3.2 عدد نقاط المعايرة

ينبغي إجراء القياسات بدءاً من سرعة الاستجابة الدنيا بعدد كاف من سرعات الجر لتيسير التحديد الدقيق لمعايرة جهاز قياس التيار.

ملاحظة: سيكون من الضروري بوجه عام إجراء اختبارات على فواصل سرعة أقصر في جزء النطاق الأدنى لأن أكبر الأخطاء، المعبر عنها بنسب مئوية، تحدث عادة في هذا النطاق.

أولاً – 4.3.3 وقت التهدئة

ينبغي أن يكون الماء في الصهريج ساكناً نسبياً قبل كل اختبار، وينبغي اختيار فترة الانتظار بحيث يمكن تجاهل السرعات المتبقية مقارنة بسرعة الاختبار التالي.

ملاحظة: يعتمد الوقت المطلوب لوصول الماء إلى حالة السكون على أبعاد الصهريج ونوع وسيلة التهدئة وحجم وشكل أجهزة قياس التيار والجزء المغمور من معدات التعليق.

أولاً – 5 عرض النتائج

أولاً – 5.1 مخططات للمعايرة

ينبغي تسجيل نقاط المعايرة في نظام بياني بحيث يمثل الإحداثي الرأسي السرعة "v"، ويمثل الإحداثي الأفقي معدل دوران العنصر الدوار "n".

أولاً – 5.2 معادلات المعايرة

ينبغي أن يبين أنموذج المعايرة معادلة الخط المستقيم الذي يتطابق معه منحنى المعايرة تقريباً (أو معادلات الخطوط المستقيمة التي يتطابق معها تقريباً)، وأن يبين لكل قيمة من قيم "n" المدى الذي تنطبق فيه على النحو التالي:

$$v = a + bn \quad (أ)$$

حيث ترمز v إلى السرعة بالأمتار في الثانية؛

وترمز n إلى عدد دورات العنصر الدوار في الثانية؛

وترمز a و b إلى ثابتين لكل معادلة.

أو

$$v = a + b \frac{N}{t} \quad (ب)$$

عندما يكون من المناسب بيان الوقت "t" المناظر لمجموع دورات الدوار "N".

أولاً – 5.3 جداول المعايرة

ينبغي عرض العلاقة بين السرعة "v" وعدد دورات الدوار "n" على شكل جدول.

ملاحظة: يمكن بيان السرعة لكل 0.01 دورة في الثانية أو لأعداد صحيحة من الدورات في فاصل زمني محدد مسبقاً أو مناظر لعدد دورات محدد مسبقاً.

أولاً – 5.4 وثائق المعايرة

بالإضافة إلى العناصر المذكورة في الفقرات أولاً – 5.1 و 5.2 و 5.3، ينبغي أن يتضمن أنموذج المعايرة المعلومات التالية:

(أ) اسم محطة التقنين وعنوانها؛

(ب) تاريخ المعايرة؛

(ج) رقم المعايرة؛

(د) جهة صنع جهاز قياس التيار ونوعه؛

(هـ) الرقم المسلسل لكل جهاز من أجهزة قياس التيار ولكل عنصر دوار؛

(و) تفاصيل التعليق المستخدم والأثقال؛

(ز) موضع جهاز قياس التيار في المقطع المستعرض للصهريج؛

(ح) بيان عن سرعة الاستجابة الدنيا؛

- (ط) حدود المعايرة؛
- (ي) أي ملاحظات من قبيل "التقنين عند الاستلام" أو بيانات عن أي تعديلات تم إدخالها في جهاز قياس التيار مثل تركيب قطع الغيار؛
- (ك) درجة حرارة الماء أثناء المعايرة؛
- (ل) لزوجة زيت المحامل؛
- (م) بيان بشأن دقة معادلة التقنين، على أن يتضمن تقييماً لدقة الأسلوب الأساسي للمعايرة؛
- (ن) توقيع موظف مسؤول في محطة المعايرة.

ثانياً - أجهزة قياس مستوى الماء

(انظر [دال - 1.2] 3.1.2)

ثانياً - 1 نطاق التطبيق ومجاله

ملاحظات:

- (أ) تستند المادة الواردة في هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 4373 (ISO) (1995) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياس تدفق السوائل في قنوات مفتوحة - أجهزة قياس مستوى الماء؛"
(ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن أجهزة قياس مستوى الماء في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي مرجع قياس منسوب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

يحدد هذا القسم المتطلبات الوظيفية لما يلي:

- (أ) بئر تهديئة بأنابيب سحب لمسجلات مستوى الماء المشغلة بعوامة؛
(ب) أجهزة استشعار للمنسوب؛
(ج) أجهزة لتسجيل مستوى الماء.
وذلك امتثالاً لأحكام الفقرة [دال - 1.2] 3.1 من اللائحة الفنية واستيفاء لمتطلبات دقة قياس المنسوب ومستويات المياه الجوفية على النحو المبين في الفقرة [دال - 1.2] 3.5 من اللائحة الفنية.

ثانياً - 2 بئر التهديئة وكميات السحب

ثانياً - 2.1 بئر التهديئة

ملاحظة: تتمثل وظيفة بئر التهديئة في ما يلي:

- (أ) إيواء الجهاز وحماية منظومة العوامة؛
(ب) توفير تمثيل دقيق لمستوى الماء في النهر داخل البئر؛
(ج) تخميد تذبذبات سطح الماء.

ثانياً - 2.1.1 يجوز اختيار موضع البئر على ضفة المجرى المائي أو في القناة، ولكن ينبغي أن لا يوضع في القناة في مكان تؤدي فيه ظروف التدفق إلى تأثيرات تتعلق بالفصل والركود.

ثانياً - 2.1.2 ينبغي أن لا يؤثر البئر على نمط التدفق في قناة الاقتراب، وينبغي - إذا جرى تشغيله في علاقة مع التحكم - أن يوضع في الحوض الذي يشكله التحكم ولكن ينبغي أن يوضع في أعلى المجرى من منطقة انخفاض المنسوب عند التحكم.

ثانياً - 2.1.3 ينبغي أن يقوم البئر على أساس راسخ عند وضعه على الضفة وشد وثاقه بمرساة عندما يوضع في المجرى بحيث يبقى مستقراً في جميع الأوقات.

ثانياً – 2.1.4 ينبغي أن يكون البئر وجميع مفاصل بناء البئر وأنابيب السحب محكمة بحيث لا يدخل الماء ولا يخرج إلا عن طريق السحب نفسه.

ثانياً – 2.1.5 ينبغي أن يكون البئر رأسياً وأن يكون ارتفاعه وعمقه كافيين لتيسير تحرك العوامة بحرية على المدى الكامل للمستويات التي يمكن أن يصل إليها الماء.

ثانياً – 2.1.6 ينبغي أن تكون أبعاد البئر بحيث تسمح بتشغيل جميع المعدات الموجودة فيه دون تقييد. وينبغي أن لا يقل الخلوص بين البئر والعوامة عن 75 مم. وفي حالة استخدام عوامتين أو أكثر داخل البئر، ينبغي أن يكون الخلوص بينها 150 مم على الأقل. وفي الأنهار المحملة بالطين، ينبغي أن يكون البئر كبيراً لدرجة تسمح بدخوله وتنظيفه.

ثانياً – 2.1.7 عندما يوضع بئر التهدة على ضفة المجرى، ينبغي أن يكون قاعه مانعاً لارتشاح الماء إلى الجوف أو التسريب منه.

ثانياً – 2.1.8 في الآبار ذات القاع المانع لارتشاح الماء، ينبغي أن يكون القاع 300 مم على الأقل تحت قاع أنبوب السحب الأدنى لتوفير حيز لخزن الرواسب وتفادي خطر غطس العوامة إلى القاع في أوقات انخفاض التدفق.

ثانياً – 2.1.9 في المناخ البارد، ينبغي حماية البئر من تكون الجليد باستخدام أغطية الآبار أو قواعد سفلية أو وسائل تسخين أو طبقة زيت على سطح الماء. وعند استخدام الزيت، يكون السطح الزيتي أعلى من مستوى سطح الماء في المجرى، ويقتضي هذا الوضع تصحيحاً يراعى فيه ذلك.

ثانياً – 2.2 قنوات السحب

ملاحظة: تتمثل وظائف قنوات السحب لبئر التهدة في ما يلي:

- (أ) تيسير دخول الماء إلى بئر التهدة وخروجه منه بحيث يبقى الماء في البئر على نفس ارتفاع الماء في المجرى تقريباً في جميع أحوال التدفق؛
(ب) الحد من تأثيرات التخلف والتذبذب داخل بئر التهدة.

قد تأخذ قنوات السحب شكل أنبوب يوصل البئر بالنهر عندما يكون البئر موضوعاً على الضفة، أو شكل مجموعة ثقوب أو فتحات في البئر نفسه عندما يكون موجوداً في النهر مباشرة. وفي حالة الأنهار المحتوية على كميات كبيرة من الطمي قد يكون قاع البئر الموجودة في المجرى على شكل قادوس كوسيلة للسحب وللتنظيف الذاتي. ويجوز إنشاء قنوات سحب أو أكثر، في مستويات مختلفة، لضمان تشغيل النظام في حالة انسداد إحدى قنوات السحب.

ثانياً – 2.2.1 ينبغي أن تكون أبعاد قنوات السحب كبيرة لدرجة تسمح لمستوى الماء في البئر بأن يتبع صعود وهبوط منسوب النهر دون تأخر ملحوظ.

ثانياً – 2.2.2 ينبغي أن تكون أبعاد قنوات السحب صغيرة لدرجة كافية للتخفيف من حدة التذبذبات الناتجة عن فعل الأمواج أو الاندفاع.

ملاحظة: هذه المتطلبات متضاربة، وينبغي تحقيق توازن مناسب بينها. وينبغي، كدليل عام، أن لا تكون مساحة المقطع المستعرض لقنوات السحب، أقل من واحد في المائة من مساحة المقطع المستعرض للبئر.

ثانياً – 2.2.3 بالنسبة لبئر التهدة الموجود على ضفة مجرى، ينبغي أن لا يقل مستوى قاع أدنى قناة سحب عن 150 مم تحت أدنى منسوب متوقع، وينبغي أن تدخل قناة السحب بئر التهدة عند مستوى فوق قاع البئر بنحو 300 مم على الأقل. وينبغي أن تكون هذه القناة تحت مستوى خط الصقيع في المناطق ذات المناخ البارد.

ثانياً – 2.2.4 ينبغي وضع أنابيب السحب بحيث تنحدر بتدرج ثابت وترتكز على أساس راسخ لا ينهار.

ثانياً – 2.2.5 ينبغي توجيه أنبوب السحب في المجرى بحيث يستشعر مستوى الماء الحقيقي. وينبغي تزويده بجهاز ضغط استاتيكي عندما تكون السرعات في المجرى عند نقطة القياس عالية لدرجة كافية لتكون ضغط ديناميكي ذي قوة محسوسة.

ثانياً – 2.2.6 ينبغي أن تكون لأنابيب السحب التي يزيد طولها عن 20 متراً فتحة دخول متوسطة مزودة بعوارض داخلية لاحتجاز الطمي وسهلة التنظيف.

ثانياً – 2.2.7 ينبغي توفير وسيلة لتنظيف أنابيب السحب إما عن طريق نظام شطف، حيث يمكن تسليط ماء يبلغ ارتفاعه عدة أمتار على طرف بئر التهدة بضخ الماء من خلال أنبوب السحب، أو عن طريق التنظيف اليدوي باستخدام قضبان خاصة.

ثانياً – 2.2.8 إذا كانت السرعة عالية عبر الطرف النهري لأنبوب السحب، ينبغي خفض هبوط مستوى الماء بربط أنبوب استاتيكي مزود بغطاء ومثقب إلى الطرف النهري لأنبوب السحب وتمديده أفقياً في أسفل المجرى.

ثانياً – 3 أجهزة استشعار المناسب

ثانياً – 3.1 مرجع إسناد مقياس المنسوب

ملاحظة: يجوز أن يكون مرجع إسناد مقياس المنسوب مرجعاً معترفاً به، متوسط مستوى البحر، مثلاً، أو أي سطح مرجعي آخر يختار بسهولة استخدام قراءات مقياسه بالنسبة للأعداد المنخفضة نسبياً ولكنها موجبة.

ثانياً – 3.1.1 إذا استخدم سطح مرجعي بناء على تقدير ذاتي، ينبغي إرجاعه إلى مرجع ذي ارتفاع معلوم فوق مستوى البحر باستواء دقيق.

ثانياً – 3.1.2 ينبغي مضاهاة خط الصفر على المقياس بمرجع إسناد وطني عن طريق مرجع لمحطة.

ثانياً – 3.1.3 ينبغي المحافظة على مرجع المحطة في وضع يوفر أقصى وقاية من الاضطراب. وينبغي تثبيته بشكل مأمون في كتلة خرسانية أو تركيبه مماثلة ممتدة تحت سطح الأرض إلى مستوى خال من أي اضطرابات من قبيل الصقيع أو الحركة البطيئة للتلال.

ثانياً – 4 الشواخص العمودية والمائلة

ملاحظة: تتضمن هذه الشواخص مقياساً موسوماً أو ملصقاً على سطح مناسب.

ثانياً – 4.1 المتطلبات الوظيفية

ينبغي أن تستوفي الشواخص المتطلبات الوظيفية التالية:

(أ) أن تكون دقيقة ومرسومة بوضوح؛

(ب) أن تكون متينة وسهلة الصيانة؛

(ج) أن تكون بسيطة التركيب والاستخدام.

ثانياً – 4.2 مادة الصنع

ينبغي أن تكون الشواخص مصنوعة من مادة متينة وأن يكون معامل تمددها منخفضاً.

ثانياً – 4.3 التدرج

ثانياً – 4.3.1 ينبغي وسم التدرجات بوضوح وبصفة دائمة. وينبغي أن تكون الأعداد واضحة وموضوعة بطريقة تكفل عدم إمكان حدوث أي التباس.

ثانياً – 4.3.2 ينبغي صنع ألواح الشواخص بأطوال مناسبة بحيث لا يقل عرض سطح المقياس عن 50 مم.

ثانياً – 4.3.3 ينبغي أن تكون دقة العلامات المرسومة والتقسيمات الفرعية في حدود $0.5 \pm$ مم، كما ينبغي أن لا يتجاوز الخطأ التراكمي في الطول 0.1 في المائة لأو 0.5 مم أيهما أكبر.

ثانياً – 4.4 التركيب والاستخدام

ثانياً – 4.4.1 إرشادات عامة

- (أ) يفضل وضع الشواخص بالقرب من الضفاف حتى يتسنى قراءة مستوى الماء بصورة مباشرة.
- (ب) ينبغي وضع الشواخص في أقرب موقع ممكن من قسم القياس دون التأثير على ظروف التدفق في هذا الموقع.
- (ج) ينبغي أن يتيسر الوصول إلى الشواخص وقراءتها بسهولة بحيث يمكن أن يجري الراسد قراءات من أقرب موقع ممكن إلى مستوى العين.

ثانياً – 4.4.2 الشواخص العمودية

ينبغي تثبيت لوح الشاخص أو اللوح المبطن له بقوة على سطح جدار أو على دعائم مثبتة في الأرض ذات سطح عمودي مواز لاتجاه التدفق.

ثانياً – 4.4.3 الشواخص المكونة من أجزاء

- في الحالات التي تتجاوز فيها مستويات الماء قدرة شاخص عمودي واحد، يجوز تركيب أقسام إضافية على امتداد خط المقطع المستعرض العمودي على اتجاه التدفق.
- (أ) ينبغي تركيب الشواخص المكونة من أجزاء على مراحل تكفل قياس مستوى الماء في جميع المناسبات؛
- (ب) ينبغي أن يكون هناك تداخل واف بين المقاييس الموجودة على سلسلة الشواخص المكونة من أجزاء.

ثانياً – 4.4.4 الشواخص المائلة

ينبغي تركيب الشواخص المائلة بحيث تتماشى بصورة مباشرة مع الخطوط الكنتورية لضفة النهر، وينبغي معايرتها في الموقع باستخدام سطح استواء دقيق من مرجع المحطة.

ثانياً – 5 مقاييس المنسوب الإبرية

- ملاحظة: يتكون مقياس مستوى الماء الإبري من راس ووسيلة لتعيين موضعه العمودي بدقة بالنسبة إلى مرجع إسناد. وهناك نوعان من مقاييس المنسوب الإبرية، وهما:
- (أ) المقياس ذو الرأس، الذي يقترب طرفه المستدق من السطح المطلق من أعلى؛
- (ب) المقياس الخطافي ذو الشكل الخطافي، الذي يكون طرفه المستدق مغموراً ويقترب من السطح المطلق من أسفل.
- يجوز تعيين الوضع العمودي بمقياس مدرج وشريط ببعض الترتيبات الوردية أو بمؤشر رقمي.

ثانياً – 5.1 المتطلبات الوظيفية

- (أ) ينبغي أن يسمح تركيب المقياس الإبري بقياس المنسوب على جميع المستويات من تحت أدنى مستوى إلى ما فوق أعلى مستوى متوقع.
- (ب) ينبغي أن تتوفر إضاءة جيدة في مكان التقاء الطرف المستدق بالسطح الحر للسائل.
- (ج) ينبغي أن يكون طرف المقياس مستدقاً بحيث تكون الزاوية المحصورة عند الرأس 60 درجة تقريباً، وينبغي أن يكون الرأس كروياً بنصف قطر يبلغ 0.25 مم تقريباً.

ثانياً – 5.2 مادة الصنع

ينبغي صنع المقياس الإبري وأجزائه الإضافية بالكامل من مواد متينة ومقاومة للتآكل.

ثانياً – 5.3 التدرج

ينبغي أن يكون تدرج المقياس الخطافي أو المقياس ذي الرأس بالمليمترات، وينبغي وسمهما بوضوح ودقة.

ثانياً – 5.4 التركيب والاستخدام

(أ) ينبغي تركيب المقياس الإبري على سطح مائي حر عند طرف المجرى إذا سمحت الظروف. وإذا لم يكن هذا ممكناً من الناحية العملية بسبب الاضطراب أو تأثير الرياح أو استحالة الوصول، ينبغي إنشاء خليج تهدئة أو بئر تهدئة.

(ب) ينبغي أن يكون موقع المقياس الإبري أقرب ما يمكن إلى قسم القياس.

(ج) في حالة توفير أكثر من صفيحة أو كتيفة مرجع إسناد عند مستويات مختلفة، أو في حالة استخدام مقياس مكون من أجزاء، ينبغي أن تقع جميعها في مقطع مستعرض وحيد متعامد على اتجاه التدفق في المجرى. وإذا لم يكن هذا ممكناً من الناحية العملية وكان من الضروري ترتيب النقاط، ينبغي أن تقع جميعها في حدود مسافة متر واحد من كل جانب من جانبي المقطع المستعرض.

(د) ينبغي تركيب صفائح وكتائف مرجع الاسناد على قاعدة ذات أساس متين يمتد إلى ما تحت خط الصقيع.

(هـ) ينبغي أن يحدد بعناية كبيرة ارتفاع صفائح مرجع الإسناد الذي يعين على أساسه مستوى السطح الحر. وينبغي أن لا يتجاوز التفاوت المسموح به بصدد نقل المستوى من مرجع المحطة إلى كل صفيحة من صفائح مرجع الاسناد ± 1.0 مم.

ثانياً – 6 المقاييس العوامة

ملاحظة: يستخدم المقياس العوام لقياس المنسوب داخل بئر تهدئة عادة. ويتكون المقياس العوام النموذجي من عوامة تعمل في بئر تهدئة، وشريط فولاذي مدرج، وثقل موازن، وبكرة، وموشر.

ثانياً – 6.1 المتطلبات الوظيفية

(أ) ينبغي أن يسمح تركيب المقياس العوام بقياس المنسوب في جميع المستويات من أدنى مستوى إلى أعلى مستوى متوقع.

(ب) ينبغي صنع العوامة من مادة متينة ومقاومة للتآكل ومضادة لنمو الحشيف. وينبغي أن تكون مانعة للتسريب، وأن تعمل في اتجاه عمودي فعلاً.

(ج) ينبغي أن تطفو العوامة بشكل سليم، وأن يكون الشريط أو السلك خالياً من أي إعوجاج أو عقد.

(د) ينبغي توفير وسيلة سهلة للتحقق من أن قراءات المقياس العوام تعبر عن المنسوب الفعلي للمجرى.

ثانياً – 6.2 التدرج

ينبغي أن تكون تدرجات المقياس العوام بالمليمترات، وأن تكون مرسومة بوضوح ودقة.

ثانياً – 7 المقاييس ذات السلك والثقل

ملاحظة: يتكون المقياس النموذجي من النوع ذي السلك والثقل من دارة ملفوف عليها طبقة واحدة من سلك يربط بطرفه ثقل برونزي، واسطوانة مدرجة وعداد، توضع جميعها في غلاف واق. ويستخدم المقياس ذو السلك والثقل كمقياس مرجعي خارجي في الحالات التي يتعذر فيها الحفاظ على مقاييس خارجية أخرى. ويتم تركيب المقياس ذو السلك والثقل عادة في مكان يوجد فيه جسر أو هيكل آخر فوق الماء.

ثانياً – 7.1 المتطلبات الوظيفية

ينبغي أن يسمح المقياس ذو السلك والثقل بقياس المنسوب في جميع المستويات المتوقعة.

ثانياً - 7.2 مادة الصنع

ينبغي صنع المقياس ذو الثقل والسلك كله من مواد متينة ومقاومة للتآكل.

ثانياً - 7.3 التدرج

ينبغي أن تكون تدرجات المقياس الوزني - السلكي بالمليمترات.

ثانياً - 7.4 التركيب والاستخدام

(أ) ينبغي عدم تركيب المقياس في مكان يتأثر فيه سطح الماء بالتعكر أو بالرياح أو بالدفق؛

(ب) ينبغي التحقق على فترات قصيرة متكررة من ارتفاع المقياس ذي الثقل والسلك لضمان موثوقية رصدات المناسيب.

ثانياً - 8 مقاييس الضغط

ملاحظة: تستخدم مقاييس الضغط كثيراً في المواقع التي تكون فيها تكاليف إنشاء آبار التهدئة باهظة. وأحد أساليب قياس مستوى الماء المستخدمة على نطاق واسع أن يقاس ارتفاع عمود ماء بالنسبة لمستوى مرجعي. ويمكن تحقيق ذلك بطريقة غير مباشرة بأن يستشعر ضغط الماء في نقطة ثابتة تحت سطح الماء ثم يستخدم المبدأ الهيدروستاتيكي القائل بأن ضغط السائل يتناسب مع عمقه. وتقنية التنظيف بالغاز هي أنجع الأساليب المستخدمة لنقل الضغط وأوسعها استخداماً.

ثانياً - 8.1 تقنية التنظيف بالغاز (بالفقااعات)

(أ) ينبغي توفير إمدادات كافية من الغاز أو الهواء المضغوط. وينبغي أن يكون للإمدادات ضغط تصريف يتجاوز المدى المزمع قياسه.

(ب) ينبغي توفير صمام لتخفيض الضغط يسمح بضبط الضغط بحيث يتجاوز بأمان ضغط المدى الأقصى. وينبغي تركيب صمام للتحكم في التدفق وشكل من أشكال مؤشرات معدل التدفق المرئية حتى يتسنى تعديل تصريف الغاز المتجه للنظام بصورة مناسبة. وينبغي ضبط الضغط لمنع الماء من دخول الأنبوب حتى أثناء أقصى معدلات سرعة للتغيرات المتوقعة.

(ج) ينبغي التقليل إلى أبعد حد من القراءات غير الصحيحة التي تعزى إلى الاحتكاك نتيجة لحركة الغاز عبر الأنبوب.

(د) ينبغي تركيب الأنابيب بانحدار منتظم حتى الفتحة.

ثانياً - 8.2 التعويض عن التغيرات في كثافة الماء

نظراً لأن كثافة الماء التي يقيسها جهاز الاستشعار تتغير بتغير درجة حرارة الماء وما يحتويه من المواد الكيميائية والطيني، ينبغي توفير وسيلة آلية أو يدوية للتعويض عن هذه التغيرات.

ثانياً - 8.3 تغيرات وزن الغاز

إذا استخدمت تقنية الغاز لنقل الضغط، ينبغي وضع ترتيبات للتعويض عن تغيرات كثافة الغاز مع تغير درجة الحرارة والضغط.

ثانياً - 8.4 المدى

ينبغي أن يكون مدى الجهاز كافياً لتغطية المدى المتوقع في مستوى الماء.

ثانياً - 8.5 الاستجابة

ينبغي أن تكون استجابة الجهاز سريعة لدرجة كافية لمتابعة أي معدل تغيير متوقع في مستوى الماء.

ثانياً - 9 أجهزة التسجيل

ثانياً - 9.1 المسجلات الميكانيكية

ثانياً - 9.1.1 عزم اللي للتدوير

ملاحظة: في أجهزة التسجيل، يتم تحويل كمية الحركة الزاوية لعمود المدخلات بالربط الميكانيكي بحركة إبرة مسجل تناظري أو إلى

آلية تشغيل لمسجل رقمي. وإذا كان الاحتكاك شديداً - أي إذا كان عزم اللي للتدوير المطلوب لوضع عنصر التسجيل في مكانه مرتفعاً - عندئذ يحدث تخلف زمني ملحوظ بعد أي تغيير في مستوى الماء.
 (أ) ينبغي أن يكون عزم اللي للتدوير كافياً للتغلب على الاحتكاك الناجم عن الروابط الميكانيكية.
 (ب) ينبغي أن يكون الاحتكاك أقل ما يمكن وأن لا يتجاوز 7 ملي نيوتن متر.

ثانياً - 9.1.2 التخلف (الحركة المفقودة)

ينبغي إبقاء التخلف عند الحد الأدنى وعدم تجاوزه 3 مم.
 ملاحظة: إذا تم تدوير عمود المدخلات في اتجاه واحد حتى تتبعه الإبرة ثم عكس اتجاه تدويره، يكون التخلف الإجمالي عبارة عن كمية الحركة المطلوبة للإبرة لكي تتبعه في الاتجاه المعكوس.

ثانياً - 9.1.3 آلية التوقيت

(أ) ينبغي أن تكون آلية الساعة التي تقوم بتدوير لوحة الخرائط عالية الجودة ومتينة ويمكن الاعتماد عليها، وينبغي أن يوفر لها غلاف للوقاية من الأوساخ والتآكل والحشرات.
 (ب) ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في قياس الوقت أو حركة الساعة في المتوسط ± 30 ثانية في اليوم خلال فترة لا تقل عن 30 يوماً.
 (ج) ينبغي توفير وسيلة لتسوية الحركة بحيث يتسنى تنظيمها في حدود مقتضيات الدقة المحددة في الفقرة (ب) أعلاه.

ثانياً - 9.1.4 الورق (الخريطة أو الشريط)

ينبغي أن تغطي صلاحية الورق المستخدم حدود التفاوت الضيقة نسبياً المسموح بها على مدى ظروف درجة الحرارة والرطوبة المتوقعين.

ثانياً - 9.1.5 القلم (الإبرة)

إذا استخدم قلم، ينبغي أن يوفر القلم والحبر رسوماً سهلة القراءة وخالية من الشوائب. وإذا استخدم القلم، ينبغي أن يكون بصلاية مناسبة بحيث يكون الرسم مقروءاً.

ثانياً - 9.1.6 الأخطاء

تتمثل مصادر الخطأ عند استخدام جهاز تسجيل في ما يلي:
 (أ) الاحتكاك في آلية التدوير؛
 (ب) التخلف في آلية التدوير؛
 (ج) تزحزح الخط عن مكانه نتيجة لتغير عمق طفو العوامة عندما يتغير المنسوب بسرعة ويتغير بالتالي وزن خيط العوامة؛
 (د) تمدد الورق وتقلصه؛
 (هـ) عدم التيقن من القيمة، إذا كان المنسوب بين رقمين (في المسجلات الرقمية).
 إذا كان المنسوب بين رقمين في المسجلات الرقمية، ينبغي جبر المسجل لأقرب رقم قبل ثقب الشريط، وذلك تفادياً لأي التباس.

ثانياً - 9.1.7 المتطلبات البيئية

ينبغي أن يعمل المسجل بطريقة مرضية في جميع الأحوال البيئية السائدة من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية.

ثانياً - 9.1.8 مادة الصنع

ينبغي صنع جميع أجزاء المسجل من مواد مقاومة للتآكل في ظروف الاستخدام الميداني.

ثانياً - 9.1.9 صندوق المسجل

ينبغي وضع المسجل في صندوق لا تتكون عليه القطرات المائية ولا يعلق به الغبار ومقاوم لعوامل الطقس. وينبغي أن تكون للصندوق نافذة بحيث يمكن معاينة المسجل دون أن يفتح الصندوق.

ثانياً – 9.1.10 ضبط الوضع الأفقي لعمود المدخلات
ينبغي توفير وسيلة لإبقاء عمود المدخلات في وضع أفقي.

ثانياً – 9.1.11 دليل التشغيل
ينبغي توفير دليل عام للتشغيل يتضمن الأوصاف والرسوم البيانية الضرورية لتشغيل المسجل وصيانته على نحو مناسب.

ثانياً – 9.2 المسجلات التي تعمل بالضغط

ثانياً – 9.2.1 نطاق الضغط

- (أ) ينبغي اختيار نطاق ضغط المسجل بحيث يشمل النطاق الكامل لضغط الماء المتوقع. وينبغي الاحتياط لأي حالة متطرفة تفادياً لإلحاق الضرر بعنصر استشعار الضغط.
- (ب) ينبغي أن تكون العناصر الميكانيكية وعناصر استشعار الضغط عالية الجودة سواء من حيث مادة صنعها أو إحكام الصنع، وذلك لتقليل التخلف إلى الحد الأدنى.
- (ج) ينبغي دمج وسيلة في المسجل للتعويض عن التغير في الارتفاع.

ثانياً – 9.2.2 آلية التوقيت
كما في الفقرة 9.1.3 أعلاه.

ثانياً – 9.2.3 الورق (الخريطة أو الشريط)
كما في الفقرة 9.1.4 أعلاه.

ثانياً – 9.2.4 القلم (الإبرة)
كما في الفقرة 9.1.5 أعلاه.

ثانياً – 9.2.5 المتطلبات البيئية
ينبغي أن يعمل المسجل بطريقة مرضية على مدى الأحوال البيئية السائدة من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية والضغط الجوي.

ثانياً – 9.2.6 مادة الصنع
كما في الفقرة ثانياً – 9.1.8 أعلاه.

ثانياً – 9.2.7 صندوق المسجل
كما في الفقرة ثانياً – 9.1.9 أعلاه.

ثانياً – 9.2.8 دليل التشغيل
كما في الفقرة ثانياً – 9.1.11 أعلاه.

ثانياً – 9.3 المسجلات الإلكترونية

ثانياً – 9.3.1 الدقة
ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في سجلات المسجلات الإلكترونية 0.5 في المائة من نطاق تدرجها الكامل.

ثانياً – 9.3.2 سهولة القراءة

ينبغي أن تكون الحركة العامة للآلية العاملة (القلم) كافية لتيسير تمييز أصغر زيادة. وينبغي أن يكون عرض ورق الخرائط مساوياً لمجال حركة القلم على الأقل.

ثانياً – 9.3.3 الثبات

ينبغي أن يكون المسجل المستخدم لتسجيل مستوى الماء ثابتاً في حدود لا تتجاوز ± 2 من تقسيمات قراءة التسجيلات، وذلك على مدى فترة 30 يوماً.

ملاحظة: يتمثل ثبات المسجل في قدرته على المحافظة على القراءة نفسها في حدود تفاوت مسموح معين للإشارة المدخلة نفسها.

ثانياً – 9.3.4 آلية التوقيت

كما في الفقرة ثانياً – 9.1.3 أعلاه.

ثانياً – 9.3.5 الورق

ينبغي استخدام أفضل أنواع الورق من حيث الجودة بطباعة بيانية دقيقة.

ثانياً – 9.3.6 القلم (الإبرة)

كما في الفقرة ثانياً – 9.1.5 أعلاه.

ثانياً – 9.3.7 المتطلبات البيئية

كما في الفقرة ثانياً – 9.1.7 أعلاه.

ثانياً – 9.3.8 مادة الصنع

ينبغي أن تكفل مواد صنع المسجل وطريقة المحافظة عليه أن يعمل بصورة مرضية في ظروف الاستخدام الميداني لفترات زمنية طويلة.

ثانياً – 9.3.9 صندوق المسجل

كما في الفقرة ثانياً – 9.1.9 أعلاه.

ثانياً – 9.3.10 دليل التشغيل

كما في الفقرة ثانياً – 9.1.11 أعلاه.

ثالثاً - معدات السبر والتعليق للقياس المباشر للعمق

(انظر [دال - 1.2] 3.1.3)

ثالثاً - 1 نطاق التطبيق ومجاله

ملاحظات:

(أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 3454 (1983) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "قياسات تدفق السوائل في قنوات مفتوحة".

(ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن معدات السبر والتعليق في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519):

يحدد هذا القسم المتطلبات التشغيلية للمعدات المستخدمة في قياس تدفق السوائل في قنوات مفتوحة للغرضين التاليين:
(أ) سبر عمق الماء؛

(ب) تعليق معدات القياس (جهاز قياس التيار أو جهاز أخذ عينات الرواسب) بغية اتساق المعدات مع متطلبات الفقرة [دال - 1.2] 3.1 من اللائحة الفنية وتلبية متطلبات دقة قياس التصريف المبيّنة في الفقرة [دال - 1.2] 3.6 من اللائحة الفنية.

ثالثاً - 2 معدات السبر

ملاحظة: الهدف من السبر هو تحديد العمق من سطح الماء إلى قاع القناة. ولهذا الغرض يُستخدم قضيب أو خيط سبر حسب سرعة التدفق وعمقه.

ثالثاً - 2.1 قضيب السبر

ملاحظة: قضيب السبر صلب. ويجوز مسكه وتشغيله باليد أو تجهيزه بوسيلة دعم وتشغيله آلياً.

ثالثاً - 2.1.1 يجوز استخدام قضيب السبر اليدوي لقياس العمق لغاية ثلاثة أمتار بسرعات لغاية مترين في الثانية. ملاحظة: يكون القضيب المدعوم، المشغل آلياً، مناسباً عادة لأعماق لغاية ستة أمتار بسرعات لغاية مترين في الثانية.

ثالثاً - 2.1.2 ينبغي استخدام قضيب خائض لقياس الأعماق الصغيرة بالسرعات الصغيرة (العمق لغاية متر واحد، والسرعة لغاية متر واحد في الثانية).

ثالثاً - 2.1.3 ينبغي الإمساك بالقضيب في وضع عمودي أثناء إجراء القياسات.

ثالثاً - 2.2 خيط السبر

ثالثاً - 2.2.1 ينبغي استخدام خيط السبر في الحالات التي يحول فيها العمق والسرعات دون استخدام قضيب السبر.

ثالثاً - 2.2.2 ينبغي ربط ثقل مناسب بخيط السبر لإبقائه في وضع عمودي.

ثالثاً – 2.3 ثقل السبر

ينبغي أن تتخذ أوزان السبر شكلاً انسيابياً للحد إلى أدنى قدر ممكن من مقاومتها للماء المتدفق. ملاحظة: يمكن تقدير كتلة ثقل السبر المناسبة لعمق وسرعة معينين باستخدام المعادلة التالية:

$$m = 5\bar{v}d$$

حيث ترمز m إلى كتلة ثقل السبر بالكيلوغرامات؛ وترمز \bar{v} إلى متوسط سرعة التدفق بالأمتار في الثانية؛ وترمز d إلى عمق الماء بالأمتار.

ثالثاً – 3 معدات التعليق

ثالثاً – 3.1 معدات التعليق

ينبغي أن تصمم بحيث:

- (أ) يمكن وضع جهاز القياس أو جهاز أخذ العينات المعلق على عمق مختار أو في موضع مختار، مع تفادي حدوث اضطراب لا مبرر له بغض النظر عن العمق والسرعة؛
- (ب) تحافظ على جهاز القياس أو جهاز أخذ العينات في العمق والموضع المختارين في حالة مستقرة أثناء فترة الرصد.

ثالثاً – 3.2 معدات تعليق القضيب

ملاحظة: تتميز معدات تعليق القضيب بأن جهاز القياس أو جهاز أخذ العينات يمكن وضعه في نقطة القياس بدون حدوث أي انحراف ملحوظ عن الوضع العمودي.

ثالثاً – 3.2.1 معدات تعليق القضيب اليدوي

ينبغي استخدام القضبان الخائضة في المجاري الضحلة المناسبة للخوض، ويجوز استخدامها في ماء بأعماق لغاية ثلاثة أمتار وسرعات لغاية مترين في الثانية.

ثالثاً – 3.2.2 معدات تعليق القضيب الآلي

ملاحظة: على الرغم من أن هذه المعدات تسمح بوضع جهاز القياس أو جهاز أخذ العينات بدقة عند العمق والوضع المطلوبين، فإنها ثقيلة وتركيبها يتطلب عناية ومناولتها تتطلب مهارة.

يجوز استخدام معدات التعليق المشغلة آلياً في الحالات التي يتعذر فيها استخدام القضيب اليدوي من الناحية العملية، ولكن ينبغي عموماً عدم استخدامها في أعمال تتجاوز ستة أمتار وسرعات تتجاوز مترين في الثانية.

ثالثاً – 3.3 معدات التعليق الكبلي

ثالثاً – 3.3.1 ينبغي استخدام معدات التعليق الكبلي في الحالات التي تحول فيها الأعمال والسرعات دون استخدام تعليق القضيب.

ملاحظة: هناك نوعان من أنواع معدات التعليق الكبلي يعتبر استخدامهما شائعاً:

- (أ) التعليق اليدوي بالخيط، الذي يمكن استخدامه بأثقال لغاية 15 كغ؛
- (ب) التعليق ببكرة اللف، المدعوم من جسر أو عربة كبلية أو زورق أو غطاء جليدي، ينبغي استخدامه إذا تجاوز ثقل السبر 15 كغ.

ثالثاً – 3.3.2 عندما يؤدي التدفق إلى انحراف خيط التعليق باتجاه أدنى المجرى المائي بحيث تتجاوز الزاوية بين الخيط والسطح العمودي أربع درجات، يحدث خطأ غير مقبول في العمق المبيّن، وينبغي إجراء تصحيحين منفصلين للعمق المبيّن:

(أ) تصحيح "الخط الهوائي" لذلك الجزء من الكبل، الواقع بين نقطة التعليق وسطح الماء؛

(ب) تصحيح "الخط المائي" لذلك الجزء من الكبل، الواقع في الماء.

ملاحظة: ترد جداول التصحيح في دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، المجلد الأول – الأعمال الميدانية، الصفحتان 141 و143..

ثالثاً - 4 متطلبات محددة

ثالثاً - 4.1 قضبان السبر والتعليق

ثالثاً - 4.1.1 قضيب السبر والتعليق اليدوي

ينبغي أن تستوفي هذه المُعدة المتطلبات التالية:

- (أ) أن تكون كتلتها صغيرة بقدر الإمكان؛
- (ب) أن تكون مستقيمة وأن تكون من القوة بما يكفي للصدوم لقوة الماء المتدفق بدون انحراف كبير أو تذبذب - يجوز أن تتكون مركبة من أجزاء حتى يتسنى تفكيكها؛
- (ج) أن تصنع من مادة مقاومة للتآكل؛
- (د) أن لا تسبب ارتفاعاً كبيراً في الماء نتيجة لما تسببه من إعاقة؛
- (هـ) أن يسمح الفاصل بين التدرجات بالرصد في حدود 10 مم؛ وأن تُحدّد بوضوح الزيادات التدريجية عند 0.1 متر و0.5 متر و1 متر؛
- (و) أن تشمل مصطبة لمنع اختراق قاع القناة؛
- (ز) أن تشمل حمّالة متحركة للمعدات ووسيلة لنقل الإشارة الكهربائية.

ثالثاً - 4.1.2 قضيب السبر والتعليق الآلي

بالإضافة إلى المتطلبات المذكورة في الفقرة 4.1.1 (أ) إلى 4.1.1 (ز)، ينبغي أن تتميز معدات القضيب المشغل آلياً بالسمات التالية:

- (أ) نبيطة إقفال مثل ترس بسقاطة لتثبيت قضيب السبر أو التعليق في الوضع المطلوب؛
- (ب) نبيطة ميكانيكية لرفع وإنزال قضيب السبر أو التعليق بسهولة؛
- (ج) نبيطة لتثبيته بشكل مأمون بمنصة أو هيكل قياس المنسوب؛
- (د) موازنة كافية لضمان الاستقرار.

ثالثاً - 4.2 معدات السبر الكبلي والتعليق الكبلي

ثالثاً - 4.2.1 كبل السبر والتعليق

ينبغي أن يتوفر في الكبل المستخدم مع معدات السبر والتعليق ما يلي:

- (أ) أن يكون مقاوماً للتآكل ومشكلاً سلفاً ومفتولاً فتلاً عكسياً لمنع دورانه حول نفسه؛
- (ب) أن يكون مجهزاً بملحق مناسب لتعليق معدات القياس والأثقال؛
- (ج) أن يشمل موصلات معزولة مناسبة لنقل الإشارات من الجهاز؛
- (د) أن يصنع بحيث لا يحدث به أثناء الاستعمال العادي أي انحناءات أو التواءات دائمة من شأنها أن تؤثر على إمكانية استخدامه وطوله؛
- (هـ) أن يكون طوله كافياً لدعم جهاز قياس التيار وثقل السبر بشكل مأمون، وأن لا يتجاوز تمدد طوله تحت تأثير الحمل 0.5 في المائة.

ملاحظة: يوفر حمل كسر لا يقل عن خمسة أمثال ثقل السبر الأقصى هامشاً مناسباً للأمان بحيث يأخذ في الاعتبار آثار تحميل الجر وحمل الحركة. وفي حالة استخدام الكبل كخط يدوي، ينبغي أن يكون جزء الكبل المزمع تناوله باليد مصنوعاً من مادة مناسبة وأن تكون أبعاده مناسبة (مثلاً أن يكون قطره 10 مم ومغطى ببوليمر فينايل الكلوريد (PVC) أو بالمطاط) حتى لا يؤذي المشغل أو يتسبب في إصابته. وينبغي أن يكون قطر جزء الخط المائي أصغر ما يكون بقدر الإمكان (اتساقاً مع الشروط المذكورة في الفقرات الفرعية من (أ) إلى (هـ) بغية التقليل من السحب إلى أدنى حد ممكن).

ثالثاً – 4.2.2 بكرات اللف

ينبغي أن تلبى بكرات اللف المستخدمة لمد كبل التعليق وقياسه المتطلبات التالية:

- (أ) أن لا يقل نصف قطر كل من الدارات والبكرات وموجهات الكبل عن نصف قطر أصغر منحني كبلي يوصي به الصانع؛
- (ب) أن يكون هناك جهاز لقياس مقدار الكبل المنصرف؛ ويجوز دفع الكبل بواسطة الدارة عندما يكون من الممكن لفة في طبقة واحدة، غير أنه ينبغي دفع الكبل مباشرة في الحالات الأخرى؛
- (ج) أن يكون هناك جهاز لضمان لف الكبل بالتساوي حول الدارة؛ وأن يُحكم وثاق طرف الكبل بالدارة؛
- (د) أن يكون هناك جهاز لإقفال لتثبيت الدارة في أي موضع مطلوب؛
- (هـ) أن تكون هناك توصيلة كهربائية بين معدات التسجيل والجهاز المعلق؛
- (و) أن تصمم بكرة اللف بحيث يسهل تشغيلها باليد، ويمكن تزويد الدارة بوحدة حركة آلية لرفع وإنزال معدات القياس المربوط؛ وأن تكون طريقة الربط بالجهاز الداعم بسيطة ومأمونة. ويجوز أن يتكون الجهاز الداعم من عربة كبلية أو ركيزة جسر أو إطار جليدي أو رافعة أو ذراع تطويل زورق، أو ما إلى ذلك.

ثالثاً – 4.2.3 الدعامات وهياكل التركيب لبكرات اللف

ينبغي أن يتوفر في الدعامات وهياكل التركيب المزمع استخدامها أو ربطها بالجسور أو العربات الكبلية أو الزوارق أو الجليد ما يلي:

- (أ) أن تكون قوية لدرجة كافية لحمل بكرة اللف ومعدات القياس أو أخذ العينات وأي ثقل مربوط بها؛
- (ب) أن تيسر إنزال أو رفع معدات القياس أو أخذ العينات في سطح رأسي متيحة خلوصاً كافياً من هيكل الدعم؛
- (ج) أن تشمل منقلة لقياس انحراف الكبل عن الوضع الرأسي؛
- (د) أن تشمل وسيلة موازنة كافية لتأمين استقرارها في جميع الأوقات؛
- (هـ) أن تتيح إمكانية ربط وحدة محرقة آلياً؛
- (و) أن تكون متنقلة حتى يتسنى نقلها بسهولة، ولهذا الغرض يجوز أن تكون قابلة للطّي.

ثالثاً – 4.2.4 أُنقال السبر

ينبغي صنع أُنقال السبر من مادة عالية الكثافة للتقليل من حجمها بقدر الإمكان، وينبغي أن تكون ذات شكل انسيابي للحد من قوة السحب ومجهزة بجنيحات تكفل استقرار الاتجاه. وينبغي أن يكون وضع الثقل بالنسبة لجهاز القياس بحيث يقلل بقدر الإمكان من التأثير على خصائص الجهاز المتصلة بالتشغيل. وينبغي أن تكون نقطة الإرساء لربط الثقل بكبل التعليق أصغر ما يمكن أو أن تدمج في جسد الثقل. وليس من المستصوب ربط ثقلين أو أكثر بكبل السبر أو التعليق.

ملاحظة: بالإضافة إلى ذلك، يجوز للثقل:

- (أ) أن يزود بجهاز للكشف عن ملامسة القاع عند حدوثها وإعطاء إشارة بذلك؛
- (ب) أن تكون مربوطة به مباشرة معدات قياس هيدرومترية؛
- (ج) أن يكون جزءاً من منظومة تتدلى من دعامة لتأمين معدات قياس هيدرومترية.

رابعاً - أجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار

(انظر [دال - 1.2] 3.1.4)

رابعاً - 1 نطاق التطبيق ومجاله

ملاحظة:

- (أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 2537 (1988) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - أجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار".
- (ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن أجهزة قياس التيار في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).
- يحدد هذا القسم المتطلبات التشغيلية لأجهزة قياس التيار ذات العنصر الدوار، ويحدد بناءها ومعايرتها وصيانتها، وذلك بغية الاتساق مع متطلبات الفقرة [دال - 1.2] 3.1.4 من اللائحة الفنية.

رابعاً - 2 المتطلبات التشغيلية

ملاحظة: أجهزة قياس التيار التقليدية البناء مصممة لتعمل في وضع أفقي أو شبه أفقي. ولا يشمل هذا القسم أجهزة قياس التيار المصممة لتعمل في أوضاع أخرى.

رابعاً - 2.1 ينبغي أن تحافظ المعدات على أخذ اتجاه التدفق تلقائياً بحيث يستجيب العنصر الدوار لحركة التدفق حسب المراد. وإذا أُدمج تعليق محوري في جهاز قياس التيار، ينبغي أن يسمح بحرية الحركة في المستوى العمودي لضمان الاصطفاف الصحيح باتجاه تدفق السائل.

رابعاً - 2.2 ينبغي أن تكون مقاومة جهاز قياس التيار لقوة التيار أقل ما يمكن.

رابعاً - 2.3 ينبغي تصميم العنصر الدوار لجهاز قياس التيار بحيث يدور - عندما يدفعه السائل - بسرعة زاوية ذات علاقة معلومة بسرعة التدفق في حدود نطاق السرعة المعايير الذي حدده الصانع أو مختبر التقييم.

رابعاً - 2.4 ينبغي أن يستجيب الجهاز بسرعة وباتساق للتغيرات في السرعة؛ وينبغي أن يذكر الصانع معدلات الاستجابة المتوقعة.

رابعاً - 2.5 ينبغي أن يكون جهاز قياس التيار مناسباً للاستخدام في مياه بها غرين و/ أو مياه مالحة، ما لم يبيّن خلاف ذلك.

رابعاً - 3 السمات الإنشائية

رابعاً - 3.1 ينبغي صنع الرفاصات من مادة لا تسمح بتشويهها أو إنشائها بسهولة.

رابعاً - 3.2 ينبغي أن يكون عزم اللي المقاوم في المحامل أصغر ما يمكن، وأن يظل ثابتاً أثناء الاستعمال. وينبغي تزليق المحامل على النحو الذي يحدده الصانع. ويتعين اتخاذ ترتيبات لإبعاد الطمي والماء عن المحامل إلا ما تتطلبه المحامل التي يتم تزليقها بالماء.

رابعاً - 3.3 ينبغي أن تعطي دورات الدوار، عن طريق أدوات اتصال ميكانيكية أو عن طريق نبائط مغناطيسية أو ضوئية أو غيرها من النبائط، إشارة واضحة وموجبة السرعات في حدود المجال الفعال للجهاز. وإذا استخدمت توصيلات كهربائية، ينبغي جعلها مقاومة للماء بشكل مناسب.

رابعاً - 3.4 ينبغي أن يذكر الصانعون الموصلية القصوى للماء الذي يمكن أن يستخدم فيه الجهاز.

رابعاً - 3.5 عند قياس السرعات المنخفضة، ينبغي أن تتاح الفرصة لاختيار تردد الإشارات التي ترسلها آلية العد بحيث يقلل، إلى أدنى حد، الأخطاء التي تحدث في القياسات التي تستغرق فترات زمنية عادية.

رابعاً - 3.6 عند قياس السرعات العالية، إذا وصل تردد الإشارات إلى مرحلة يتعذر فيها عدها أو بيانها بشكل مناسب، تعين توفير جهاز للكشف عن جميع الإشارات المدخلة عند هذه السرعات العالية.

رابعاً - 3.7 ينبغي أن تكون قطع الغيار قابلة لأن تحل محل بعضها البعض تماماً لتظل خصائصها الوظيفية ثابتة، وينبغي أن تكون نسبة ما تسببه من انحراف عن قيم المعايير أقل من 2 في المائة.

رابعاً - 3.8 ينبغي أن تصنع أجهزة قياس التيار بجميع أنواعها من مواد مقاومة للتآكل، أو من مواد تتوفر لها حماية فعالة من التآكل الذي يحدث عادة في المياه الطبيعية. وينبغي أن يكون الجهاز متيناً بقدر كاف للمحافظة على المعايير في الظروف التي تتم مواجهتها عادة.

رابعاً - 4 المعايير

رابعاً - 4.1 ينبغي أن تتسق جميع المعايير مع المتطلبات المحددة في القسم الأول من هذا المرفق.

رابعاً - 4.2 ينبغي، عند معايرة أجهزة قياس التيار فرادى أو في مجموعات، أن تُوفّر مع كل جهاز وثيقة معايرة على النحو المحدد في البند أولاً - 5.4 من القسم الأول من هذا المرفق.

رابعاً - 4.3 ينبغي أن يستند تقييم المجموعات إلى معايرة مجموعة من أجهزة قياس التيار الموحد الصنع. وينبغي أن تشمل العينة التي تتم معايرتها عدداً كافياً من هذه الأجهزة، وأن تتكون - إذا أمكن - من أجهزة جديدة وجيدة الصيانة.

رابعاً - 4.4 إذا أُجريت عملية التقييم لمجموعات، ينبغي التحقق من معايرة الأجهزة دورياً للتأكد من أنها لا تزال تعمل كأجهزة مستعملة في حدود هوامش التفاوت.

رابعاً - 4.5 عند معايرة أجهزة قياس التيار فرادى، ينبغي أن تعاد معايرتها بصورة روتينية على فترات سنوية أو بعد 300 ساعة من استعمالها، أيهما أقصر.

رابعاً - 4.6 إلى جانب القواعد السابقة، ينبغي أن تعاد معايرة أي جهاز لقياس التيار متى كان هناك شك في أدائه.

رابعاً - 4.7 في سبيل زيادة موثوقية المعايرة، ينبغي أن يعين مختبر التقييم هوامش التفاوت المسموح بها بمستوى الثقة البالغ 95 عند السرعات 0.15 و0.25 و0.50 متر في الثانية وما فوقها.

رابعاً – 4.8 على سبيل الاستيثاق من جودة توافق منحني المعايرة، ينبغي أن يحدد الصانع أو مختبرات التقييم نسبة الخطأ المعياري في البيانات بالنسبة لحدي المعايرة الأدنى والأعلى، وبالنسبة لنقطتين متوسطتين على الأقل. وينبغي أن يعبر عن الخطأ المعياري كنسبة مئوية من فئة السرعة المتوسطة، وأن ينسب لحدود الثقة البالغة 95 في المائة.

رابعاً – 5 الصيانة

ملاحظة: ينبغي عموماً، في ظروف التشغيل العادي، أن يتبع المستخدم إجراءات الضبط الموصى بها قبل كل قياس تصريف وبعده، على النحو المحدد في دليل الصانع عن التشغيل والصيانة.

رابعاً – 5.1 ينبغي فحص جهاز القياس، قبل كل عملية قياس للتصريف وبعدها للتأكد من عدم تآكل المحامل أو تلفها، ومن اصطفاف العمود الدوار في الاتجاه السليم، ومن أن نقاط الاتصال تعمل بشكل صحيح، وتشوه المقرن أو العجلة الكوبية (نصف الكروية) في حالة أجهزة القياس من النوع المزود بكوب، أو الرفاص في حالة أجهزة القياس المزودة برفاص.

رابعاً – 5.2 ينبغي، من أجل التفتيش، أن يكون من الممكن تفكيك أجهزة قياس التيار وإعادة تركيبها في الميدان وفي عدم وجود ورش متخصصة، وعلى أيدي موظفين بدون تدريب متخصص. وينبغي توفير الأدوات اللازمة للقيام بهذه العملية باعتبارها لوازم إضافية عادية.

رابعاً – 5.3 ينبغي اختبار جهاز القياس قبل استخدامه للتأكد، عن طريق اختبار الإشارة، من أنه يعمل بطريقة سليمة. مضاهاة عدد الدورات بعد النبضات التي يتم تلقيها عن طريق تدوير الدوار ببطء. وينبغي، في حالة أجهزة قياس التيار المجهزة بمولد، التأكد من أن الناتج يتغير مع تغير سرعة الدوار.

رابعاً – 5.4 ينبغي تحديد حالة جهاز قياس التيار، عن طريق اختبار الحركة المغزلية، وذلك قبل استعمال الجهاز لقياس التصريف وبعده.

ملاحظة: يُجرى اختبار الحركة المغزلية على النحو التالي: بوضع الجهاز في وضع التشغيل العادي مع وقاية الدوار من التيار الهوائي؛ يدار الدوار باليد، وعندما يقترب من نقطة التوقف ترصد حركته بعناية لرؤية ما إذا كان توقفه مفاجئاً أم تدريجياً. فإذا توقف فجأة، تعين معرفة السبب وإزالته قبل استعمال جهاز في القياس.

رابعاً – 5.5 ينبغي أن يحدد الصانع مدة الحركة المغزلية التي يفترض أن تكون متوقعة لكل نوع من أنواع أجهزة قياس التيار.

رابعاً – 5.6 ينبغي توقيت مدة الدورة المغزلية وتسجيلها ومقارنتها بأقصر مدة محددة لجهاز القياس.

رابعاً – 5.7 ينبغي أن يتم، بعد كل قياس تصريف أو بصورة أكثر تواتراً في حالة القياسات الممتدة، تنظيف أسطح جميع المحامل تنظيفاً تاماً، وكذلك تزليقها عند اللزوم. وينبغي أن يكون الزيت المستخدم مطابقاً للمواصفات التي يوصي بها الصانع.

رابعاً – 5.8 ينبغي توفير صندوق واق مناسب لنقل وخرن جهاز قياس التيار وقطع الغيار وعدد الصيانة.

رابعاً – 5.9 ينبغي أن يوفر مع كل جهاز قياس دليل شامل للتشغيل والصيانة. وينبغي أن يقدم الدليل توجيهات كاملة مع رسوم توضيحية، عند الاقتضاء.

خامساً - الهدارات المعاييرة مسبقاً لتعيين التصريف

(انظر [دال - 1.2] 3.1.5)

خامساً - 1 نطاق التطبيق ومجاله

ملاحظات:

(أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي 1-1438 (1998) المعنون "قياس تدفق المياه في القنوات المفتوحة باستخدام الهدارات وقنوات فنتوري - الجزء الأول: "الهدارات اللوحية الرفيعة"، و3846 (1989) المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة باستخدام الهدارات والقنوات الصغيرة المعنون - الهدارات المستطيلة الشكل ذات القمم العريضة" و4360 (1984) المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة باستخدام الهدارات والقنوات الصغيرة المعنون - الهدارات المثثة الجوانب"، و4374 (1990) المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - الهدارات الأفقية القمة المستديرة المقدمة و4377 (2002) المعنون "القياسات الهيدرومترية - قياس التدفق في القنوات المفتوحة باستخدام الهياكل التي تتخذ شكل "V منبطة";

(ب) ترد تفاصيل معادلات التصريف ذات الصلة في المعايير الواردة أعلاه. وترد إرشادات إضافية بشأن تعيين التصريف في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي دليل قياس مناسب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

يحدد هذا القسم المتطلبات التشغيلية لقياس التصريف باستخدام:

(أ) الهدارات اللوحية الرفيعة؛

(ب) الهدارات المستطيلة الشكل ذات القمم العريضة؛

(ج) الهدارات المثثة الجوانب؛

(د) الهدارات الأفقية القمة المستديرة المقدمة؛

(هـ) الهدارات التي تتخذ شكل "V منبطة.

للاتساق مع متطلبات الفقرة [دال - 1.2] 3.1.5 من اللائحة الفنية.

خامساً - 2 اختيار الموقع

خامساً - 2.1 ينبغي اختيار موقع الهدار في منبسط مستقيم من القناه، وتفادي العوائق المحلية أو التغيرات في خشونة القاع أو عدم استوائه.

خامساً - 2.2 ينبغي إجراء مسح تمهيدي للموقع المقترح على النحو المحدد في الفقرة 4.15 من القسم السادس.

خامساً - 2.3 ينبغي أن يفي الموقع المختار، قدر الإمكان، المتطلبات المحددة في الفقرة 3.2 من القسم السادس بوجه عام، وفي الفقرة 4.16 من القسم السادس بوجه خاص.

خامساً - 3 شروط المنشأة

ينبغي أن تتكون منشأة القياس الكاملة من قناة اقتراب وهيكل قياس وقناة في أدنى المجرى.

خامساً – 3.1 قناة الاقتراب

3.1.1 خامساً – ينبغي أن يكون التدفق في قناة الاقتراب سلساً وخالياً من الاضطرابات، وأن يكون توزيع السرعة في المقطع المستعرض منتظماً بقدر الإمكان. وينبغي إزالة الصخور الكبيرة والجلاميد من قاع قطاع الاقتراب. وينبغي أن لا تتكون موجة مستديمة في أعلى المجرى من الهيكل في حدود مسافة تساوي العلو الأقصى 30 مرة.

3.1.2 خامساً – ينبغي أن يكون المقطع المستعرض منتظماً، وأن تكون قناة الاقتراب مستقيمة لطول يساوي على الأقل خمسة أمثال عرض السطح المائي عند التدفق الأقصى.

3.1.3 خامساً – إذا كان المدخل إلى قناة الاقتراب عن طريق منحني وكان التصريف في القناة عن طريق أنبوب أو مقطع مستعرض أصغر أو بزاوية، ينبغي أن تكون قناة الاقتراب المستقيمة طويلة لدرجة تكفي لتحقيق توزيع متساو السرعة.

3.1.4 خامساً – في حالة استخدام حواجز (عوارض) في قناة اصطناعية، خالية من أي ركام أو مواد عالقة متقلبة، ينبغي أن يكون أقرب حاجز إلى نقطة القياس على مسافة لا يقل طولها عن 10 أمثال العلو الأقصى المزمع قياسه.

خامساً – 3.2 هيكل القياس

3.2.1 خامساً – ينبغي أن يكون هيكل الهدار صلباً ومانعاً للارتشاح وأن يتحمل ظروف التدفق الفيضاني، وأن يكون على زوايا قائمة بالنسبة لاتجاه التدفق.

3.2.2 خامساً – في حالة الهدار اللوحي الرفيع، ينبغي أن يكون الجدار الذي يبني عليه خالياً من النتوءات، وأن لا تتجاوز واجهته من ناحية أعلى المجرى واجهة الهدار. وينبغي - ناحية أدنى المجرى - أن يكون الهيكل مصمماً بحيث لا يتعارض مع تهوية العرق.

3.2.3 خامساً – ينبغي أن تكون الأرض التي سيبني عليها أساس الهيكل غير منفذة للماء أو أن تكون معالجة لمنع التسريب بتمليطها أو دعمها بركائز أو بوسيلة أخرى.

خامساً – 3.3 ناحية أسفل المجرى من الهيكل

في حالة الهدارات المصممة لظروف التدفق الحر، ينبغي إزالة أي حطام متراكم في القناة في ناحية أدنى المجرى من الهيكل قد يؤدي إلى رفع مستوى الماء بدرجة كافية لإغراق الهيكل.

خامساً – 4 قياس الفرق في مستوى الماء

ينبغي قياس الفرق في مستوى الماء عند أعلى المجرى من الهدار باستخدام جهاز مناسب لقياس مستوى الماء على النحو المبين في القسم الثاني من هذا المرفق.

خامساً – 5 الصيانة

5.1 خامساً – ينبغي إبقاء قناة الاقتراب نظيفة وخالية من الطمي والنبات على الأقل بالنسبة للمسافة المحددة في البند خامساً – 3.1.2 أعلاه.

5.2 خامساً – ينبغي المحافظة على نظافة بئر الطفو والمدخل من قناة الاقتراب والتأكد من خلوهما من الرواسب.

5.3 خامساً – ينبغي إبقاء هيكل الهدار نظيفاً من الركام العالق.

سادساً - إنشاء وتشغيل محطة هيدرومترية

(انظر [دال - 1.2] 3.3.1)

سادساً - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظة:

(أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 1-1100 (1996) المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة، الجزء الأول: إنشاء وتشغيل محطة لقياس المنسوب"، والمعيار الدولي 748 (1997) ISO المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - الأساليب المتعلقة بالسرعة والمساحة".

(ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن إنشاء وتشغيل محطة هيدرومترية في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

يحدد هذا القسم متطلبات إنشاء وتشغيل محطة هيدرومترية لقياس المنسوب أو التصريف، أو كليهما، بغية الاتساق مع متطلبات الفقرة [دال - 1.2] 3.3 من اللائحة الفنية وتلبيته متطلبات دقة القياس المبينة في الفقرتين [دال - 1.2] 3.5 و[دال - 1.2] 3.6 من اللائحة الفنية.

سادساً - 2 محطة لقياس مستوى الماء (المنسوب)

سادساً - 2.1 المسح التمهيدي

ينبغي إجراء مسح تمهيدي للسماط الطبيعية والهيدروليكية للموقع المقترح للاستيثاق من أنه يلبي المتطلبات اللازمة لقياس مستوى الماء على النحو المحدد في القسم الثاني - أجهزة قياس مستوى الماء.

سادساً - 2.2 اختيار الموقع

سادساً - 2.2.1 ينبغي أن يكون الموقع المختار لرصد المنسوب محكوماً بالغرض الذي تُجمع السجلات من أجله وبإمكانية الوصول إلى الموقع وبوجود راصد فيه إذا كان المقياس من النوع الذي لا يسجل النتائج.

سادساً - 2.2.2 ينبغي اختيار موضع مقاييس الكتل المائية الكبيرة بحيث يخفض استجلاب الرياح القوية التي قد تفضي إلى بيانات مضللة.

سادساً - 2.2.3 ينبغي إعطاء الظروف الهيدروليكية أهمية في اختيار المواقع على القنوات، ولاسيما في حالات استخدام مستويات المياه لحساب سجلات التصريف.

سادساً - 2.3 التصميم والإنشاء

ينبغي أن تتكون محطة قياس مستوى الماء أساساً من مقياس مرجعي أو مقاييس مرجعية. وعند الحاجة إلى سجل متصل للمنسوب، ينبغي تركيب مسجل لمستوى الماء بالإضافة إلى المقياس المرجعي.

ملاحظة: ترد في القسم الثاني من هذا المرفق مواصفات شتى أنواع أجهزة قياس مستوى الماء وتركيبها واستخدامها.

سادساً – 3 محطة لقياس التصريف؛ القياسات الفردية

ملاحظة: تناسب الطرائق التالية أكثر ما تناسب الحالات التي يتم فيها قياس واحد للتصريف، أو عدد محدود من قياساته، أو قياساته النادرة، في الحالات التي لا يرغب في وجود سجل دائم للتصريف بها.

سادساً – 3.1 طرائق قياس السرعة والمساحة، والفكرة التي تقوم عليه

تقاس السرعة ومساحة المقطع المستعرض للتدفق في قناة مفتوحة، ويحدد التصريف على أساسهما.

سادساً – 3.2 اختيار الموقع

3.2.1 – سادساً – ينبغي إجراء قياسات تقريبية لقيم العرض والعمق والسرعة في مسح تمهيدي للتحقق من ملاءمة الموقع. وينبغي استخدام هذه القياسات كدليل لضمان ملاءمة شكل القاع بالطول وبالعرض وتوزيع السرعة لغرض قياس التصريف.

2.2.2 – سادساً – ينبغي أن يكون من الممكن أن يقاس في الموقع المختار المدى الكامل للتصريفات وجميع أنواع التدفق التي قد تصادف أو التي يلزم قياسها.

3.2.3 – سادساً – ينبغي أن يلبي الموقع المختار، بقدر الإمكان، المتطلبات التالية:

- (أ) أن تكون القناة في موقع القياس مستقيمة وأن يكون مقطعها المستعرض وانحدارها منتظمين. وإذا كان طول القناة المستقيمة مقيداً، ينبغي أن يكون الطول المستقيم في أعلى المجرى بالنسبة لمقطع القياس ضعف الطول في أسفل المجرى؛
- (ب) أن يكون عمق الماء في المنبسط المائي المختار كافياً لغمر جهاز قياس التيار أو العوامات بصورة كافية في حالة استخدام أي منهما؛
- (ج) أن يكون موقع القياس نظيفاً، وأن لا تعوقه أشجار أو عوائق أخرى.

3.2.4 – سادساً – ينبغي، بالإضافة إلى المتطلبات المحددة في الفقرة سادساً – 3.2.3 أعلاه، أن تؤخذ النقاط التالية في الاعتبار عند اختيار موقع القياس:

- (أ) أن يراعى سهولة الوصول إليه؛
- (ب) أن لا يتعرض قاع المنبسط لتغيرات أثناء فترة القياس؛
- (ج) أن يتم احتواء جميع التصريفات داخل قناة أو قنوات محددة ولها حدود ثابتة وواضحة تماماً؛
- (د) أن يكون الموقع بعيداً عن أي منحني، أو عوائق طبيعية أو اصطناعية؛
- (هـ) أن يراعى تفادي المواقع التي يسود فيها نمو الأعشاب، إذا أمكن؛
- (و) أن يراعى تفادي المواقع التي يرجح أن تنشأ فيها دوامات أو تدفق عكسي أو مناطق مياه ساكنة؛
- (ز) أن يراعى تفادي المواقع التي يكون فيها تجمع للتدفق وكذلك، وبصورة خاصة، المواقع التي يحدث فيها تفرق للتدفق، على مقطع قياس مائل؛
- (ح) أن يكون توجه المنبسط بحيث يكون اتجاه التدفق أقرب إلى العمودي بالنسبة لاتجاه الرياح السائدة بقدر الإمكان؛
- (ط) أن يراعى تفادي المواقع المعرضة للمياه الخلفية المتغيرة، إذا كان ذلك ممكناً أصلاً؛
- (ي) أن تكون السهول الفيضانية – إذا لم يكن من الممكن تفاديها – بأقل عرض ممكن وسلسلة بقدر الإمكان، وبدون قناة مميزة المعالم، وخالية من الجنبات والأشجار؛

(ك) يفضل لموقع القياس المجاور لجسر أن يكون في أعلى المجرى بالنسبة للجسر؛ ولكن في الأماكن التي يحتمل أن يحدث فيها تراكم جليدي أو جذوع أشجار أو ركام، ينبغي أن يكون موقع القياس في أسفل المجرى بالنسبة للجسر؛

(ل) أن يلتزم بالشروط التالية بالنسبة للمجرى المعرض لتشكيل غطاء جليدي:

"1" أن يكون الجليد قوياً لدرجة كافية لتحمل ثقل الأشخاص ومعداتهم لجزء كبير من الوقت الذي يكون فيه المجرى متجمداً؛ لهذا، تستخدم طرائق مأمونة لتعيين قوة الجليد أثناء تكونه، وأثناء انصهاره بوجه خاص؛

"2" أن تكون مواقع القياس في أعلى المجرى بالنسبة لمنبسطات المياه المفتوحة للحد قدر الإمكان من وجود الجليد شبه المنصهر أو الجليد الهش؛

"3" أن يختار موقع القياس بحيث يتم تفادي وجود عدة طبقات جليدية. وقد تتشكل طبقات جليدية في المواقع المعرضة لتقلبات عديدة في مستوى الماء أو في المواقع التي تتجمد حتى القاع.

ملاحظة: في الحالات التي يتعذر فيها تلبية هذه المتطلبات في موقع لقياس المنسوب يعتبر ملائماً، من الأوجه الأخرى، يجوز استخدام موقع مختلف لقياسات الشتاء شريطة أن يكون من الممكن تجاهل التدفق الداخلي المحلي بين الموقعين. وقد يكون من الضروري في بعض الحالات استخدام أكثر من موقع واحد لقياسات الشتاء. وينبغي تقييم هذه المواقع البديلة لقياسات الشتاء أثناء موسم المياه المفتوحة، وذلك لتقدير ملاءمتها للشروط المذكورة أعلاه.

(م) أن يتم اختيار موقع آخر إذا طرأت، بعد اختيار الموقع، تغيرات غير مقبولة في ظروف القناة.

سادساً - 3.2.5 ينبغي أن يشمل المسح الطوبوغرافي للموقع المختار خطة للموقع وتفاصيل عن القناة والقاع وخصائص التدفق في مقطع القياس.

سادساً - 3.3 التصميم والإنشاء

سادساً - 3.3.1 ينبغي تزويد الموقع، بعد اختياره، بوسيلة لترسيم حدود المقطع المستعرض وتعيين المنسوب.

سادساً - 3.3.2 ينبغي تحديد موضع كل مقطع مستعرض على ضفتي النهر بعلامات ثابتة يمكن رؤيتها بوضوح والتعرف عليها بسهولة، وينبغي تحديد مرجع للمحطة.

ملاحظة: في الحالات التي يكون فيها الموقع معرضاً لتكون غطاء ثلجي كبير، يجوز استخدام أي أجسام أخرى كالمعالم الصخرية مثلاً كعلامات دالة على المقطع المستعرض.

سادساً - 3.3.3 ينبغي تركيب مقياس مرجعي للتحقق من التغيرات في مستوى الماء، التي قد تحدث أثناء القياس.

سادساً - 3.3.4 ينبغي أن ينسب مرجع إسناد مقياس المنسوب إلى مرجع إسناد معياري بوسيلة تسوية دقيقة.

سادساً - 3.3.5 ينبغي تركيب مقياس إضافي على الضفة المقابلة حيث يحتمل أن يكون هناك فرق في مستوى سطح الماء بين الضفتين.

ملاحظة: هذا الأمر مهم بصفة خاصة في حالة الأنهار العريضة جداً.

سادساً - 3.3.6 ينبغي تشذيب الأشجار التي تعرقل الرؤية الواضحة لمقطع القياس أو منبسط القياس، أو إزالتها.

سادساً - 3.3.7 ينبغي توفير وسيلة مناسبة للوصول إلى الموقع وتوفير ممر مأمون - إذا أمكن - في جميع مراحل التدفق وفي جميع أحوال الطقس.

سادساً - 3.3.8 ينبغي تمييز جميع النقاط الرئيسية في الموقع بعلامات دائمة على الأرض باستخدام معالم تصل إلى عمق تحت السطح يضمن عدم طمسها.

3.3.9 مقياس المنسوب المرجعي

ينبغي أن يستوفي المقياس المرجعي المواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.3.10 مرجع المحطة

ينبغي تعيين مرجع للمحطة مستوف للمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.3.11 بئر التهدئة

ينبغي أن يكون بئر التهدئة مستوفياً للمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.3.12 مسجل مستوى الماء

ينبغي أن يكون مسجل مستوى الماء مستوفياً للمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.3.13 معدات السبر والتعليق

ينبغي أن تكون معدات تعليق جهاز قياس التيار مستوفية للمواصفات المحددة في القسم الثالث من هذا المرفق.

3.4 المسح النهائي

3.4.1 سادساً - ينبغي إجراء مسح نهائي بعد بناء محطة القياس.

3.4.2 سادساً - ينبغي رسم صورة جانبية قياسية للمقطع المستعرض للقياس بالنسبة لمحطات قياس التصريف، تبين أماكن وجود معالم المقطع المستعرض. وينبغي ضبط هذه الصورة بشكل متكرر وتعديلها إذا اقتضت الضرورة. وينبغي الاحتفاظ بنسخة من الصورة القياسية (آخر تعديل لها) في مستودع الأجهزة في جميع الأوقات.

3.4.3 سادساً - ينبغي إعداد رسم تخطيطي قياسي لمحطات القياسات العائمة، تبين عليه خطوط عمل عوامات مختارة ونقاط إطلاق العوامات. وينبغي الاحتفاظ بنسخة من هذا المخطط في مستودع الأجهزة في جميع الأوقات.

3.4.4 سادساً - ينبغي للمسح النهائي، الذي يُكرَّر على فترات لا تقل عن سنة، حسب الاقتضاء، أن يشمل تحديد المناسب الدقيقة والمواضع النسبية لجميع منشآت المحطات وأي نقطة رئيسية أو سمة مهمة أخرى للموقع.

3.5 قياس مساحة المقطع المستعرض**3.5.1 قياس العرض**

3.5.1.1 سادساً - ينبغي أن يقاس عرض كل من القناة والمقاطع الفردية من نقطة مرجعية ثابتة أو إليها، على أن تكون هذه النقطة المرجعية على نفس المستوى العمودي للمقطع المستعرض.

3.5.1.2 سادساً - حيثما يسمح عرض القناة، أو عندما يغطي الجليد السطح، ينبغي قياس العرض بوسيلة مباشرة، مثلاً باستخدام شريط فولاذي أو شريط مدرج بشكل مناسب، مع مراعاة إجراء التصحيحات اللازمة. وينبغي كذلك قياس الفواصل بين الأضلاع العمودية، مثلاً قيم عرض المقاطع.

ملاحظة: التصحيحات التي قد تكون ضرورية هي:

(أ) تصحيح التغير الناجم عن الارتخاء؛

(ب) تصحيح التغير الناجم عن الشد؛

(ج) تصحيح التغير الناجم عن الانحدار؛

(د) تصحيح التغير الناجم عن درجة الحرارة.

سادساً – 3.5.1.3 إذا كانت القناة عريضة لدرجة غير مناسبة لاستخدام طرائق القياس المذكورة أعلاه، ينبغي تعيين المسافة باستخدام أجهزة ضوئية أو كهربائية لقياس المسافة، أو بإحدى طرائق المسح المألوفة.

ملاحظة: طرائق المسح المألوفة هي:

(أ) الطريقة الزاوية؛

(ب) الطريقة الخطية

(ج) طريقة النقطة المحورية.

سادساً – 3.5.1.4 ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في قياس العرض 0.5 في المائة من القيمة الصحيحة.

سادساً – 3.5.1.5 ينبغي تعيين المسافة بين كل مقطعين مستعرضين متعاقبين، مستخدمين لقياس السرعة بعوامات، بطرائق مماثلة للطرائق الموصوفة أعلاه وبدرجة دقة مماثلة.

سادساً – 3.5.2 قياس العمق

3.5.2.1 سادساً – ينبغي إجراء قياس العمق في فواصل متقاربة إلى درجة كافية لتحديد الصورة الجانبية للمقطع المستعرض تحديداً دقيقاً. وعموماً ينبغي أن لا تزيد الفواصل عن 1/15 من العرض الكلي في حالة انتظام الصورة الجانبية للقاع وأن لا تزيد عن 1/20 منه في حالة عدم انتظام الصورة الجانبية للقاع. ملاحظة: يجوز خفض عدد الفواصل بالنسبة للقنوات الصغيرة ذات المقاطع الجانبية المنتظمة للقاع.

3.5.2.2 سادساً – ينبغي قياس العمق باستخدام قضبان سبر أو خيوط سبر أو أي أجهزة مناسبة أخرى على النحو المبين في القسم الثالث من هذا المرفق. ملاحظة: يجوز استخدام جهاز لسبر الصدى في الأماكن التي يكون فيها عمق القناة كافياً.

3.5.2.3 سادساً – عند استخدام قضيب سبر أو خيط سبر، ينبغي أخذ قراءتين على الأقل في كل نقطة واعتماد القيمة المتوسطة للحسابات ما لم يكن الفرق بين القيمتين أكبر من 5 في المائة؛ وفي هذه الحالة ينبغي أخذ قراءتين إضافيتين.

3.5.2.4 سادساً – عند استخدام جهاز لسبر الصدى ينبغي دائماً أخذ متوسط عدة قراءات في كل نقطة، كما ينبغي إجراء معايرات متكررة للجهاز.

3.5.2.5 سادساً – عند تحديد الأعماق بعمليات سبر مرجعها سطح الماء، ينبغي أخذ قراءات متكررة لسطح الماء على المقياس المرجعي لضمان إمكانية تصحيح جميع القياسات بالنسبة للسطح نفسه.

3.5.2.6 سادساً – عند حدوث تغيرات كبيرة في شكل المقاطع الجانبية للقاع أثناء قياس التصريف، ينبغي أن تجري قياسات العمق بأخذ قراءة واحدة للعمق في كل نقطة في بداية قياس السرعة وقراءة واحدة في نهاية قياس السرعة عند كل خط عمودي، وأن تؤخذ القيمة المتوسطة لهذين القياسين باعتبارها العمق الصحيح.

ملاحظة: من المحتمل حدوث أخطاء في عمليات السبر نتيجة للظروف التالية:

(أ) انحراف قضيب السبر أو خط السبر عن الخط العمودي، خاصة في المياه العميقة. وقد ينحرف خط السبر عن الخط العمودي نتيجة لتأثير قوة المجرى على الخط نفسه وعلى ثقل السبر. ويمكن الحد من مقدار الانحراف (الانجراف) باستخدام خط سلكي رفيع (قطره 2.5 مم أو أقل) وثقل انسيابي الشكل. وينبغي إجراء التصحيحات للعمق المبين للتعويض عن الانحراف؛

(ب) اختراق ثقل السبر أو قضيب السبر للقاع. ويمكن التغلب على هذه المشكلة بتثبيت لوحة معدنية في القاعدة؛

(ج) وجود جلاميد أو أحجار كبيرة. ويمكن الحد من تأثيرها بإجراء عدد من عمليات السبر؛

(د) احتمال أن ينشأ صدى مزدوج نتيجة لوجود رواسب ناعمة عند استخدام جهاز لسبر الصدى. ويمكن التغلب على هذه المشكلة باستخدام جهاز لسبر الصدى يعمل بتردد لا يقل عن 200 كيلوهيرتز.

3.5.2.7 سادساً - ينبغي حساب العمق الصحيح في حالة وجود غطاء جليدي، أي عمق الماء تحت الغطاء الجليدي. ملاحظة: يقاس العمق الكلي في حفر تصنع في الجليد باستخدام إزميل للجليد أو منشار جنزيري أو مثقاب للجليد، ثم تقاس المسافة من سطح الماء إلى قاع الطبقة الجليدية باستخدام مقياس على شكل اِجِب أو جهاز مماثل. ويحسب العمق الصحيح بخصم هاتين القيمتين.

3.5.2.8 سادساً - ينبغي أن لا يتجاوز عدم التيقن في الصورة الجانبية ± 2 في المائة أو 0.1 متر بالنسبة لجميع الأعماق أيهما أكبر.

سادساً - 3.6 قياس السرعة

سادساً - 3.6.1 القياس بجهاز قياس التيار

سادساً - 3.6.1.1

(أ) ينبغي تثبيت جهاز قياس التيار في الوضع المطلوب في كل خط عمودي باستخدام قضيب خائض في حالة القنوات الضحلة، أو بتعليق من كبل أو قضيب من جسر أو من ترولي أو من زورق في حالة القنوات الأعمق.
(ب) ينبغي، عند استخدام زورق، أن يثبت جهاز قياس التيار حتى لا يتأثر باضطرابات التدفق التي يسببها الزورق.
(ج) ينبغي، بعد وضع جهاز قياس التيار في النقطة المختارة في الخط العمودي، أن يكون من الممكن تكييفه على التدفق قبل بدء القراءات.

ملاحظة: يجوز أن يكون جهاز القياس المستخدم لقياس تدفق المجرى جهازاً ذا عنصر دوار لقياس التيار، أو جهازاً (صوتياً) من نوع فوق سمعي لقياس التيار، أو جهازاً كهربائياً - مغناطيسياً لقياس التيار، أو جهازاً نواسياً لقياس التيار، أو استخدام أنبوب بيتو، أو أي جهاز قياس مناسب آخر.

3.6.1.2 سادساً - ينبغي أن يستخدم 20 خطأً عمودياً على الأقل، وأن لا يتجاوز التصريف في أي مقطع منفرد 10 في المائة من التصريف الإجمالي.

سادساً - 3.6.1.3

(أ) ينبغي رصد السرعة في كل نقطة مختارة بتعريض جهاز قياس التيار لمدة لا تقل عن 30 ثانية.
(ب) ينبغي، في الحالة التي تكون فيها السرعة خاضعة لنبضات دورية كبيرة، أن تزداد مدة تعريض الجهاز وفقاً لذلك.

3.6.1.4 سادساً - ينبغي أن لا يوضع المحور الأفقي لجهاز قياس التيار على مسافة أقصر من مرة ونصف ارتفاع الدوار من سطح الماء، وأن لا يكون على مسافة أقصر من ثلاثة أمثال ارتفاع الدوار من قاع القناة. وينبغي، فضلاً عن ذلك، أن لا يشق أي جزء من جهاز القياس سطح الماء.

3.6.1.5 سادساً - ينبغي رفع جهاز قياس التيار من الماء لفحصه عند الانتقال من خط عمودي إلى آخر.

3.6.1.6 سادساً - ينبغي، عند إجراء رصدات السرعة من غطاء جليدي، أن يعرض جهاز القياس لدرجات حرارة الهواء لأقصر مدة ممكنة بغية منع تكوّن الجليد على الأجزاء المتحركة. وإذا تكون الجليد فعلاً، ينبغي أن ينقع جهاز القياس لبضع دقائق قبل بدء العد.

3.6.1.7 سادساً - إذا تعذر تفادي التدفق المائل، ينبغي أن تقاس زاوية اتجاه التدفق بالنسبة للخط للعمودي على المقطع المستعرض وأن تصحح السرعة المقاسة.

ملاحظة: إذا رمز إلى الزاوية المقاسة بالنسبة للخط للعمودي بالحرف y ، تنطبق المعادلة: $V_{corrected} = V_{measured} \cos y$

سادساً – 3.6.1.8 ينبغي تحديد سرعة الماء المتوسطة عند كل خط عمودي بإحدى الطرائق القياسية. ملاحظة: الطرائق القياسية هي:

(أ) طريقة توزيع السرعة؛

(ب) طريقتا النقاط المخفضة:

"1" طريقة النقطتين (القياس عند 0.2 وعند 0.8 من العمق تحت السطح)؛

"2" طريقة النقطة الواحدة (القياس عند 0.6 من العمق تحت السطح)؛

(ج) طريقة التكامل؛

(د) طرائق أخرى:

"1" طريقة النقاط الست (القياس عند 0.2 و0.4 و0.6 و0.8 من العمق تحت السطح، وفي أقرب موضع ممكن تحت السطح وفوق القاع)؛

"2" طريقة النقاط الخمس (القياس عند 0.2 و0.6 و0.8 من العمق تحت السطح، وفي أقرب موضع ممكن تحت السطح وفوق القاع)؛

"3" طريقة النقاط الثلاث (القياس عند 0.2 و0.6 و0.8 من العمق تحت السطح)؛

"4" طريقة النقطة الواحدة البديلة (القياس عند 0.5 من العمق تحت السطح)؛

"5" طريقة النقطة الواحدة السطحية (القياس عند نقطة واحدة تحت السطح مباشرة).

سادساً – 3.6.2 القياس بالعوامات

ملاحظة: ينبغي ألا تستخدم العوامات إلا عند استحالة استخدام جهاز لقياس التيار بسبب السرعات أو الأعماق المفرطة أو بسبب وجود مواد عالقة أو في الحالات التي تكون فيها السرعات منخفضة إلى درجة غير مناسبة لاستخدام جهاز قياس التيار.

سادساً – 3.6.2.1 اختيار المقاطع المستعرضة

(أ) ينبغي اختيار ثلاثة مقاطع مستعرضة على طول منبسط القناة، في أول المنبسط وفي منتصفه وفي آخره؛

(ب) ينبغي أن تكون المقاطع المستعرضة متباعدة إلى درجة كافية بحيث يمكن أن يقاس بدقة وقت انتقال العوامة

من مقطع مستعرض إلى المقطع الذي يليه.

ملاحظة: يوصى بأن تستغرق حركة العوامة 20 ثانية كحد أدنى.

سادساً – 3.6.2.2 طريقة القياس

(أ) ينبغي إطلاق العوامة على مسافة كافية فوق المقطع المستعرض العلوي لبلوغ سرعة ثابتة قبل الوصول إلى هذا المقطع المستعرض؛

(ب) ينبغي تسجيل الوقت الذي تمر فيه العوامة بكل من المقاطع المستعرضة الثلاثة؛

(ج) ينبغي تكرار هذه الطريقة بينما تكون العوامات على بعد مسافات مختلفة من ضفة النهر؛

(د) ينبغي تقسيم عرض القناة على مقاطع متساوية العرض أو متساوية التصريف تقريباً؛

(هـ) ينبغي أن لا يقل عدد المقاطع عن ثلاثة، ولكن ينبغي استخدام خمسة مقاطع على الأقل، إذا أمكن؛

ملاحظة: أنواع العوامات المستخدمة هي العوامات السطحية، والعوامات المزدوجة، والعوامات تحت السطحية، وقضبان السرعة (القضبان العوامة).

(و) ينبغي استخدام العوامات السطحية عندما يرجح أن لا تتأثر حركتها بالرياح؛

(ز) ينبغي أن يكون طول العوامة تحت السطحية مساوياً تقريباً لعمق الماء، ولكن ينبغي أن لا تمس العوامة القاع بأي حال؛

(ح) ينبغي ألا يقل طول قضيب السرعة عن 0.95 من عمق القناة، ولكن ينبغي أن لا يمس القاع.

سادساً – 3.6.2.3 تقييم السرعة

(أ) ينبغي تعيين سرعة العوامة بتقسيم المسافة بين المقاطع المستعرضة على الوقت الذي تستغرقه العوامة لكي تقطع هذه المسافة؛

(ب) ينبغي أخذ عدة قيم لسرعة العوامة وضرب متوسط هذه القيم في المعامل المناسب للحصول على متوسط سرعة الماء؛

(ج) ينبغي أن يستخدم في تحويل سرعة العوامة إلى السرعة المتوسطة المعامل المشتق من قياسات جهاز قياس التيار

في الموقع عند منسوب يكون أقرب ما يمكن للمنسوب أثناء قياس العوامة.

ملاحظة: يمكن استخدام المعاملات التالية للاسترشاد بها بشكل عام:

(أ) 0.84 إلى 0.90 للعوامات السطحية، علماً بأن القيم الأعلى تستخدم للقاع الأملس؛

(ب) 1.0 للعوامات المزدوجة عند 0.6 من العمق و0.96 عند 0.5 من العمق؛

(ج) 0.8 إلى 1.0 للعوامات تحت السطحية وقضبان السرعة.

سادساً – 3.7 طريقة القياس بالتخفيف

ملاحظة: فكرة الطريقة

يحقن سائل اقتفائي في المجرى، وتؤخذ عينة من الماء عند نقطة أبعد في أدنى المجرى حيث يكون الاضطراب قد خلط السائل الاقتفائي تماماً في المقطع المستعرض كله. ويمثل التغيير في التركيز بين المحلول المحقون والماء في محطة أخذ العينات مقياساً للتصريف. ويجوز حقن السائل الاقتفائي تدريجياً (أسلوب المعدل الثابت) أو فجأة (أسلوب الجرعة الواحدة أو النبض أو التكامل)، ويجوز أن يكون كيميائياً أو من مادة مشعة أو صبغة فلورية.

سادساً – 3.8 المسح التمهيدي

ينبغي إجراء مسح تمهيدي لتحديد خصائص الموقع الهيدروليكية والمتعلقة بالخط.

سادساً – 3.9 اختيار الموقع

3.9.1 سادساً – ينبغي أن يتاح في الموقع المختار قياس كل مدى التصريف وجميع أنواع التدفق التي قد تصادف أو التي يلزم قياسها.

3.9.2 سادساً – ينبغي أن لا تكون هناك خسارة أو كسب للماء في منبسط القياس.

3.9.3 سادساً – ينبغي أن يكون طول المنبسط كافياً بحيث يكون تخفيف المحلول المحقون عند أوله منتظماً في كل أنحاء المقطع المستعرض لأخذ العينات. ملاحظة: من المستصوب أن تكون المسافة بين مقطع الحقن ومقطع أخذ العينات أقصر ما يمكن.

3.9.4 سادساً – ينبغي اختيار منبسط يصل فيه النهر إلى أقصى حد ممكن من الضيق والاضطراب، ويخلو من مناطق المياه الساكنة، ويتميز بعدة تيارات مستعرضة. وينبغي تفادي مناطق نمو الأعشاب والنباتات، وكذلك مناطق تفرع النهر. ملاحظة: لتعيين ملاءمة وطول منبسط القياس يمكن حقن محلول مركز من صبغ الفلوريسين لفترة قصيرة نسبياً عند نقطة في مقطع الحقن المحتمل. وستبين دراسة انتشار المحلول ما إذا كانت هناك أي مناطق ميتة وأقصر مسافة، بين المقطعين المستعرضين المستخدمين للحقن وأخذ العينات.

سادساً – 3.10 التصميم والإنشاء

3.10.1 سادساً – ينبغي أن تتألف محطة القياس من منبسط قياس ومقياس مرجعي.

3.10.2 سادساً – ينبغي إنشاء مرجع محطة لاستيفاء المواصفات المذكورة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.10.3 سادساً – ينبغي أن يفى المقياس المرجعي المواصفات المذكورة في القسم الثاني من هذا المرفق.

3.10.4 سادساً – ينبغي أن يفى تصميم بئر التهدة وبنائها المواصفات المذكورة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 3.11 طريقة المنحدر والمساحة

ملاحظة: فكرة الطريقة

يقاس منحدر سطح الماء والمساحة المتوسطة للمقطع المستعرض للقناة في منبسط مائي مختار يكون مستقيماً ومنتظماً بقدر الإمكان. وبافتراض معامل للخشونة، تحسب السرعة المتوسطة باستخدام معادلة للتدفق تعبر عن علاقة السرعة والخشونة ونصف القطر المتوسط الهيدروليكي والميل، ثم يحسب التصريف بضرب السرعة المتوسطة في المساحة المتوسطة للمقطع المستعرض للتدفق.

سادساً – 3.12 المسح التمهيدي

ينبغي إجراء مسح تمهيدي للتأكد من أن السمات الطبيعية والهيدروليكية للموقع المقترح مقبولة لغرض قياس التصريف.

سادساً – 3.13 اختيار الموقع

3.13.1 سادساً – ينبغي أن يكون النهر مستقيماً ومنتظماً بقدر معقول في مقطع القياس، وخالياً من العوائق والنباتات، وأن لا يظهر ميلاً مطرداً للاندماج مع غيره أو الحاجة إلى التنظيف، وأن يكون غير متأثر بآثار المياه الخلفية للروافد والهياكل في أسفل المجرى (الخرانات، الجسور) أو حالات المد والجزر.

3.13.2 سادساً – ينبغي اختيار طول المنبسط المائي بحيث لا يقل الفرق في مستويات الماء عن 10 أمثال عدم التيقن في الفرق في مستويات الماء.

3.13.3 سادساً – ينبغي احتواء التدفق داخل حدود مبيّنة بوضوح.

3.13.4 سادساً – ينبغي أن يشمل المسح الطبوغرافي رسماً توضيحياً للموقع، ومقطعاً طويلاً للقناة باتجاه أدنى نقطة أسفل المجرى بالنسبة للتحكم إلى حد المنبسط المائي عند أعلى المجرى، وكذلك تفاصيل القناة والقاع وخصائص التدفق.

سادساً – 3.14 التصميم والإنشاء

3.14.1 سادساً – ينبغي أن تتألف محطة القياس من مقطع قياس طبيعي أو اصطناعي ومقياسين مرجعيين.

3.14.2 سادساً – ينبغي رسم مواضع المقاطع المستعرضة على الضفتين، وأن يجري مسح المقاطع على فترات زمنية وبعد الفيضانات.

3.14.3 سادساً – ينبغي بناء مدخل مناسب للوصول إلى الموقع، إذا أمكن، لتوفير ممر مأمون في جميع مراحل التدفق وفي جميع أحوال الطقس.

3.14.4 سادساً – ينبغي رسم جميع النقاط الرئيسية في الموقع على الأرض بصورة دائمة بمعالم غائرة إلى عمق تحت السطح يضمن ثباتها.

سادساً – 3.15 المسح النهائي

3.15.1 سادساً – ينبغي إجراء مسح نهائي بعد بناء محطة القياس.

3.15.2 سادساً – ينبغي أن تتم تسوية المقاييس بدقة وأن تنسب المستويات لمرجع إسناد مشترك.

3.15.3 سادساً – ينبغي قياس المسافة بين المقاييس بدقة.

سادساً – 4 محطة قياس التصريف؛ القياسات المنتظمة

ملاحظة: تناسب الطرائق التالية أكثر ما تناسب القياسات المتكررة نسبياً، والتي تجرى غالباً على مدى فترة طويلة نسبياً، والحالات التي يكون مطلوباً فيها الاحتفاظ بسجل مستمر.

سادساً – 4.1 محطة المنسوب – التصريف

ملاحظة: الفكرة التي تقوم عليها الطريقة

قد تكون هناك علاقة فريدة بين المنسوب والتصريف في قناة مستقرة وفيها تحكم كاف في مستوى الماء عند أسفل المجرى. ومن المناسب في مثل هذه القنوات تحديد العلاقة بين المنسوب والتصريف، ومن ثم استنتاج التصريف من قياسات المنسوب فقط. ويمكن معايرة المحطة بطريقة السرعة والمساحة باستخدام أجهزة لقياس التيار أو زورق متحرك أو عوامات، أو بطرائق قياس التخفيف.

سادساً – 4.2 المسح التمهيدي

سادساً – 4.2.1 ينبغي إجراء مسح تمهيدي لضمان أن سمات الموقع المقترح الطبيعية والهيدروليكية تفي بمتطلبات الطريقة المختارة لقياس التصريف من أجل معايرة المحطة.

سادساً – 4.2.2 ينبغي أن يكون الموقع المقترح في امتداد نهري مستقر وخالياً من الأمواج المستقرة في التدفق العالي وخالياً من نمو الأعشاب ومن الظروف الجليدية السيئة.

سادساً – 4.3 اختيار الموقع

سادساً – 4.3.1 ينبغي أن يتيح الموقع المختار قياس المدى الكامل لمعدلات التصريف وجميع أنواع التدفق التي قد تُصادَف أو يلزم قياسها.

سادساً – 4.3.2 ينبغي أن يكون الموقع حساساً إلى حد أن أي تغيير كبير في التصريف، حتى بالنسبة لأدنى التصريفات، ينبغي أن يرافقه تغيير كبير في المنسوب. وينبغي أن تكون حساسية المحطة كافية للغرض الذي يستلزم إجراء القياسات.

سادساً – 4.3.3 ينبغي تفادي المواقع التي يسود فيها نمو الأعشاب، إذا أمكن.

سادساً – 4.3.4 ينبغي أن لا تكون هناك دَوَامات أو مياه ميتة أو أي ظواهر شاذة أخرى تتعلق بالتدفق.

سادساً – 4.3.5 ينبغي تفادي المواقع التي تسود فيها أحوال جليدية سيئة، إذا أمكن.

سادساً – 4.3.6 ينبغي أن يتيسر الوصول إلى الموقع في معظم الأحوال.

سادساً – 4.3.7 ينبغي إجراء المسح الطبوغرافي التفصيلي للموقع على النحو المحدد في الفقرات سادساً 3.1 وسادساً 3.7 وسادساً 3.11 من القسم السادس أعلاه، وفقاً للأسلوب المختار للقياس.

سادساً – 4.4 التصميم والإنشاء

سادساً – 4.4.1 ينبغي أن تتألف محطة القياس من مقطع قياس طبيعي أو اصطناعي واحد أو من أكثر من مقياس مرجعي. ملاحظة: يتم عادة تركيب سجل لمستوى الماء لتوفير سجل متواصل للمنسوب. وقد يكون من المستصوب وضع مقاييس على الضفتين، لاسيما عندما يكون هناك أي دليل على وجود فرق في مستوى الماء بينهما.

سادساً – 4.4.2 ينبغي تحديد موضع كل مقطع مستعرض على ضفتي النهر بعلامات ثابتة يمكن رؤيتها بوضوح والتعرف عليها بسهولة، وينبغي تعيين مرجع للمحطة.

سادساً – 4.4.3 إذا كانت هناك وسيلة تحكم لتنظيم المنسوب عند التصريفات المنخفضة في مقطع القياس، ينبغي أن يوضع عند طرف المنبسط المائي من ناحية أدنى المجرى، وينبغي أن يبعد عن أي مقطع قياس بمسافة كافية لتفادي أي تشويه للتدفق يمكن أن يحدث في المنطقة المحيطة.

سادساً – 4.4.4 في حالة عدم توفر المتطلبات الرئيسية اللازمة لموقع قياس مناسب على النحو المحدد بالموصفات، ينبغي تحسين الظروف، إذا أمكن، كما يلي:

(أ) بناء ضفاف للفيضان لحصار التدفق في مسرب فيضان محدد؛

(ب) تقليم الضفة على شكل خط منتظم ومنحدر مستقر، وإزالة أي أحجار كبيرة أو خلاميد من القاع لاستبعاد التيارات الدوامية المحلية؛

(ج) حماية الضفاف غير المستقرة عند أعلى المجرى وأدناه بالنسبة لمقطع القياس، وذلك لمسافة لا تقل عن ربع عرض القناة الكامل بين الضفتين في كل اتجاه. وفي حالة القياس بطريقة العوامات، ينبغي حماية منبسط القياس بكامله؛

(د) استخدام تحكم اصطناعي لتحسين علاقة المنسوب والتصريف (الحساسية) أو لتهيئة ظروف مناسبة في مقطع القياس لاستخدام الأجهزة بفعالية.

ملاحظة: التحكم الاصطناعي هو هيكل بسيط ينشأ في القناة. قد يكون سداً منخفضاً أو تضيقاً قلماً يصمم ليعمل كوسيلة للتحكم على مدى المنسوب كله في جميع المراحل. وهو غير ملائم عملياً في الأنهار الغرينية الكبيرة.

سادساً – 4.4.5 ينبغي وضع المقياس المرجعي ومسجل مستوى الماء في أقرب مكان ممكن إلى مقطع القياس. وإذا استخدمت عوامات لقياس السرعات، ينبغي وضع المقياس المرجعي ومسجل مستوى الماء بالقرب من منتصف منبسط القياس.

سادساً – 4.4.6 ينبغي بناء طريق مناسب للوصول إلى الموقع، إذا أمكن، لتوفير ممر مأمون في جميع مراحل التدفق وفي جميع أحوال الطقس.

سادساً – 4.4.7 ينبغي رسم جميع النقاط الرئيسية في الموقع بصورة دائمة على الأرض بمعالم غائرة إلى عمق تحت السطح يضمن ثباتها.

سادساً – 4.4.8 ينبغي أن يفي المقياس المرجعي بالمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.4.9 ينبغي أن يفي بئر التهدة بالمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.4.10 ينبغي أن يفي مسجل مستوى بالمواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.5 المسح النهائي

(أ) ينبغي للمسح النهائي، الذي يكرر، عند الاقتضاء، على فترات مدة كل منها سنة على الأكثر، أن يشمل التعيين الدقيق للمناسيب والمواضع النسبية لجميع منشآت المحطة وأي نقاط رئيسية أخرى أو سمات مهمة للموقع. وفي حالة المحطات المتأثرة بظاهرة التخلف، ينبغي معايرة الارتفاع والهبوط بشكل منفصل عن طريق قياسات التصريف، إذا كان معدل الصعود (الهبوط) متماثلاً بالنسبة لجميع الأحداث.

(ب) ينبغي التحقق من الصور الجانبية للقاع بعد الفيضان.

سادساً – 4.6 تشغيل المحطة

سادساً – 4.6.1 ينبغي أن تشمل واجبات الراصد المحلي توفير قراءات على فترات زمنية محددة لجميع المقاييس التي يكون مسؤولاً عنها، إذا كانت المحطة مزودة بمقياس مرجعي أو مقاييس مرجعية فقط بدون مسجل لمستوى الماء.

ملاحظة: يفضل إجراء القراءات في ساعات ثابتة. وينبغي تحديد الفترات الزمنية بين القراءات بالمعدل الذي يتغير به مستوى الماء في الموقع عادة، ولكن ينبغي وضع ترتيبات لإجراء قراءات إضافية عندما يكون تغير مستوى الماء أسرع من المعتاد. ومن الضروري أن يسجل راصد المقياس بالضبط وقت كل رصدة للمقياس.

سادساً – 4.6.2 عندما تكون المحطة مزودة بمسجل، ينبغي أن يقوم الراصد بزيارات منتظمة للتحقق من أن المسجل يعمل بصورة مرضية.

سادساً – 4.6.3 ينبغي التفتيش على كل محطة قياس كلما أبلغ الراصد المحلي عن وقوع حادث قد يؤثر على دقتها.

سادساً – 4.6.4 ينبغي تنظيف جميع المسجلات وساعات المسجلات وتزليقها وفقاً لتوجيهات الصانعين أو استناداً إلى الخبرة المكتسبة في ظروف التشغيل السائدة.

سادساً – 4.6.5 ينبغي التحقق من منسوب جميع النقاط الرئيسية، التي تم مسحها في المسح النهائي، بالرجوع إلى مرجع المحطة مرة واحدة كل سنة على الأقل، أو بعد أي فيضان عندما يحتمل أن يكون الركاب أو الجليد قد أدى إلى إتلاف المعدات. وفي الوقت نفسه، ينبغي اختبار أي مقياس عمودي للاستيثاق من أنه في وضع عمودي.

سادساً – 4.7 الميل والمنسوب والتصريف أو تصريف الشلال

ملاحظة: الفكرة التي تستند إليها الطريقة

قد تكون هناك علاقة بين ميل سطح الماء والمنسوب والتصريف في قناة مستقرة ذات تحكم متغير في مستوى الماء في أدنى المجرى، عندما لا تكون هناك علاقة فريدة بين المنسوب والتصريف. ومن المناسب في مثل هذه القنوات قياس كل من ميل سطح الماء ومستوى الماء الذي يستنتج منه التصريف. ويمكن معايرة المحطة بطريقة السرعة والمساحة أو بطرائق قياس التخفيف.

سادساً – 4.8 المسح التمهيدي

انظر الفقرة سادساً – 4.2 أعلاه.

سادساً – 4.9 اختيار الموقع

سادساً – 4.9.1 ينبغي أن يتاح في الموقع المختار قياس المدى الكامل لمعدلات التصريف وجميع أنواع التدفق التي قد تصادف أو يلزم قياسها.

سادساً – 4.9.2 ينبغي لأي محطة قياس ذات مقاييسين توأمين، أن يكون الموقع من الحساسية بحيث يقترن أي تغيير كبير في التصريف، حتى بالنسبة لأدنى التصريفات، بتغير كبير في المنسوب في المقاييسين و/ أو في انخفاض المستوى بين المقاييسين. وينبغي أن تكون حساسية المحطة كافية للغرض الذي يستلزم إجراء القياسات.

سادساً – 4.9.3 ينبغي تفادي المواقع التي يسود فيها نمو الأعشاب، إذا أمكن.

سادساً – 4.9.4 ينبغي أن لا تكون هناك دوامات أو مياه ساكنة أو ظواهر شاذة أخرى تتعلق بالتدفق.

سادساً – 4.9.5 ينبغي تفادي المواقع التي تسود فيها أحوال جليدية سيئة، إذا أمكن.

سادساً – 4.9.6 ينبغي أن يتيسر الوصول إلى الموقع في معظم الأحوال.

سادساً – 4.10 المسح

انظر الفقرة سادساً – 4.3.7 أعلاه

سادساً – 4.11 التصميم والإنشاء

سادساً – 4.11.1 ينبغي أن تتألف محطة القياس من مقطع قياس طبيعي أو اصطناعي واحد أو أكثر، ومن مقاييسين لمستوى الماء أحدهما المقياس المرجعي.

ملاحظة: يمكن تركيب مسجلات لمستوى الماء لتوفير سجل متصل للمنسوب وهبوط مستوى الماء. وقد يكون من المستصوب وضع مقاييس على الضفتين لاسيما عندما يكون هناك أي دليل على وجود فرق في مستوى الماء بينهما.

سادساً – 4.11.2 ينبغي تحديد موضع كل مقطع مستعرض على ضفتي النهر بعلامات ثابتة يمكن رؤيتها بوضوح والتعرف عليها بسهولة، كما ينبغي تعيين مرجع للمحطة.

سادساً – 4.11.3 ينبغي أن يكون طول المنبسط المائي كافياً لجعل أي خطأ رسدي صغيراً بحيث يمكن إهماله بالنسبة لهبوط مستوى الماء بين المقياسين.

سادساً – 4.11.4 إذا كان هناك وسيلة تحكم لتنظيم المنسوب عن التصريفات المنخفضة في مقاطع القياس، ينبغي أن يوضع في طرف المنبسط المائي من ناحية أسفل المجرى. وينبغي أن يكون أي مقطع قياس بعيداً عنه لدرجة كافية لتفادي أي تشويه للتدفق يمكن أن يحدث في المنطقة المحيطة.

سادساً – 4.11.5 ينبغي وضع المقياس المرجعي ومسجل مستوى الماء في أقرب مكان ممكن إلى مقاطع القياس. وإذا استخدمت عوامات لقياس السرعات، ينبغي وضع المقياس المرجعي ومسجل مستوى الماء في مكان بالقرب من منتصف منبسط القياس.

سادساً – 4.11.6 إذا لم تتوافر المتطلبات الرئيسية اللازمة لموقع قياس مناسب على النحو المحدد بالموصفات، ينبغي تحسين الظروف، إذا أمكن، على النحو الموصوف في الفقرة 4.4.4 من القسم السادس.

سادساً – 4.11.7 إذا لم تتوافر وسيلة مناسبة للوصول إلى الموقع أصلاً، ينبغي بناؤها، إذا أمكن، لتوفير ممر مأمون في جميع مراحل التدفق وفي جميع أحوال الطقس.

سادساً – 4.11.8 ينبغي أن تكون جميع النقاط الرئيسية في الموقع معلّمة بصورة دائمة على الأرض بمعالم غائرة تحت السطح إلى عمق يضمن ثباتها.

سادساً – 4.11.9 ينبغي أن يفي المقياس المرجعي بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.11.10 ينبغي أن تفي آبار التهدة بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.11.11 ينبغي أن تفي مسجلات مستوى الماء بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.12 المسح النهائي

سادساً – 4.12.1 ينبغي أن يشمل المسح النهائي، الذي يكرر حسب الاقتضاء، على فترات مدة كل منها سنة على الأكثر، التحديد الدقيق للارتفاعات والمواضع النسبية لجميع منشآت المحطة وأي نقاط رئيسية أو سمات مهمة أخرى للموقع.

سادساً – 4.12.2 ينبغي فحص الصور الجانبية للقاع بعد كل فيضان.

سادساً – 4.13 تشغيل المحطة

انظر الفقرة سادساً – 4.6 أعلاه.

سادساً – 4.14 الحزوز والهدارات والقنوات الصغيرة

ملاحظة: الفكرة التي تستند إليها الطريقة.

تحدد العلاقة بين الارتفاع في المنسوب والتصريف عادة في المختبر، وتطبق هذه العلاقة على المنشأة الميدانية. ولذا هناك حاجة إلى قياس الارتفاع في المنسوب فقط في محطة القياس، وتدخل هذه القيمة في المعادلة الصحيحة للحصول على قيمة التصريف. والمعادلة والظروف المحددة للتطبيق، التي تحكم كل هيكل قياس، محددة في دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519). وينبغي التحقق من المعادلة في الميدان بقياسات التصريف حيثما أمكن ذلك.

سادساً – 4.15 المسح التمهيدي

ينبغي إجراء مسح تمهيدي للسماط الطبيعية والهيدروليكية للموقع المقترح للتأكد من أنه يفي بالمتطلبات اللازمة لقياس التصريف بالهيكل (أو يمكن بناؤه أو تعديله بحيث يفي بهذه المتطلبات).

سادساً – 4.16 اختيار الموقع

سادساً – 4.16.1 ينبغي إيلاء اهتمام خاص للسماط التالية في اختيار الموقع:

- (أ) كفاية طول القناة المتاحة ذات المقطع المستعرض المنتظم (انظر الملاحظة بعد الفقرة 4.16.3 أعلاه)؛
- (ب) انتظام التوزيع القائم؛
- (ج) تفادي القنوات الشديدة الانحدار (ينبغي أن لا يتجاوز عدد فراود 0.5 تقريباً)؛
- (د) آثار أي زيادة في مستويات الماء عند أعلى المجرى نتيجة لهيكل القياس؛
- (هـ) الظروف التي قد تؤدي إلى الإغراق عند أدنى المجرى (بما في ذلك تأثيرات مثل المد والجزر والاقتران بالمجري المائية الأخرى وبوابات التحكم والسدود والسماط الكابحة الأخرى مثل نمو الأعشاب الموسمي)؛
- (و) عدم إنفاذية الأرض التي سيبنى عليها الهيكل، وضرورة التدعيم بالركائز والتمليط أو وسائل أخرى للحد من الارتشاح؛
- (ز) الحاجة إلى أن تحصر الضفتان القدر الأقصى من التصريف في القناة؛
- (ح) استقرار الضفتين وضرورة تقليمهما و/ أو كسوتها بالحجارة أو الأسمنت؛
- (ط) انتظام مقطع قناة الاقتراب.

سادساً – 4.16.2 ينبغي تصميم الهيكل بحيث لا يمكن أن يتعرض للغرق في ظروف تشغيل معينة.

سادساً – 4.16.3 ينبغي أن يكون توزيع سرعة التدفق في قناة الاقتراب متماثلاً.

ملاحظة: يمكن تأمين ذلك بأسهل ما يمكن بتوفير قناة اقتراب مستقيمة طويلة ذات مقطع مستعرض منتظم. ويكفي عادة أن يكون طول قناة الاقتراب خمسة أمثال عرض سطح الماء عند أقصى تدفق، شريطة أن لا يدخل التدفق قناة الاقتراب بسرعة عالية عن طريق منحني حاد أو بوابة تحكم بزواوية.

سادساً – 4.17 التصميم والإنشاء

سادساً – 4.17.1 ينبغي أن تتألف محطة القياس من قناة اقتراب وهيكل قياس والمقاييس المرتبطة به عند أعلى المجرى، وقناة عند أدنى المجرى، ومقياس مرجعي.

ملاحظة: يتم عادة تركيب مسجل لمستوى الماء لتوفير سجل متصل للارتفاع في المنسوب.

سادساً – 4.17.2 ينبغي أن يكون هيكل التحكم صلباً ومانعاً للارتشاح وقادراً على تحمل ظروف التدفق الفيضاني دون حدوث أضرار من الالتفاف أو من التآكل عند أدنى المجرى. وينبغي أن يكون المحور في خط موازٍ لاتجاه التدفق في القناة عند أعلى المجرى.

سادساً – 4.17.3 ينبغي أن يكون سطحاً عنق القناة وقناة الاقتراب المباشرة أملسين.

سادساً – 4.17.4 ينبغي ترتيب الجدران الجانبية العمودية المبنية لتضييق المسقط ترتيباً متماثلاً بالنسبة للخط الوسطي للقناة.

سادساً – 4.17.5 ينبغي اتباع حدود التفاوت المسموح بها في البناء، المحددة في المعايير الدولية ذات الصلة*، بغية الحصول على مستوى عدم تيقن مقبول في التصريف.

*معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي 1438 و3846 و3847 و4359 و4360 و4362 و4377 ودليل قياس مناسب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

سادساً – 4.17.6 ينبغي أن يفي المقياس المرجعي بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.17.7 ينبغي تحديد الصفر في جهاز قياس الارتفاع في المنسوب تحديداً دقيقاً بالرجوع إلى مستوى معكوس القمة أو العنق، ثم يُضبط هذا التحديد بصورة منتظمة بعد ذلك.

سادساً – 4.17.8 ينبغي تعيين مرجع للمحطة لاستيفاء المواصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.17.9 ينبغي أن يفي تصميم بئر التهدة وبنائه بالموصفات الواردة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 4.17.10 ينبغي أن يفي مسجل مستوى الماء بالموصفات الواردة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 5 محطة القياس (الصوتية) فوق السمعية

ملاحظة: الفكرة التي تستند إليها الطريقة

يتمثل مبدأ هذه الطريقة (الصوتية) فوق السمعية في قياس سرعة التدفق على عمق معين في القناة ببث نبضات في الاتجاهين في آن واحد من خلال الماء من محولي طاقة موضوعين على الضفة على كل من جانبي النهر. ويجوز تصميم محولي الطاقة لبث النبضات واستقبالها. وهما لا يوضعان بحيث يكون أحدهما مقابلاً للآخر تماماً ولكنهما يوضعان مائلين بحيث تكون الزاوية بين مسار النبضات واتجاه التدفق بين 30° و 60°. ويرتبط الفرق بين وقت انتقال النبضات عبر النهر باتجاه أعلى المجرى ووقت انتقال النبضات باتجاه أدنى المجرى ارتباطاً مباشراً بمتوسط سرعة الماء عند عمق محولي الطاقة. ويمكن ربط هذه السرعة بعد ذلك بمتوسط سرعة التدفق في المقطع المستعرض كله. ويستطيع النظام، إذا كان من المستصوب، إعطاء ناتج مباشر للتصريف بدمج عامل للمساحة في المعالج الإلكتروني.

سادساً – 5.1 المسح التمهيدي

ينبغي إجراء مسح تمهيدي للتأكد من أن الموقع المقترح تتوفر فيه السمات الطبيعية والهيدروليكية اللازمة لاستخدام هذه الطريقة.

سادساً – 5.2 اختيار الموقع

سادساً – 5.2.1 ينبغي أن يتيح الموقع قياس النطاق الكامل للتصريفات وجميع أنواع التدفق التي قد تصادف أو يلزم قياسها.

سادساً – 5.2.2 ينبغي مراعاة العوامل التالية عند اختيار الموقع:

(أ) توفر الكهرباء من خط رئيسي؛

(ب) سهولة الوصول إلى الموقع، ويفضل أن يكون ذلك للصفين كليهما؛

(ج) تفادي المنحنيات الحادة في القناة إذا أمكن، ولكنها يجوز أن تكون مقبولة إذا تحقق الشرط المحدد في الفقرة (د)؛

(د) أن يكون توزيع السرعة في المقطع المستعرض في مكان تركيب محوّل الطاقة عند أعلى المجرى مماثلاً لتوزيع

السرعة في المقطع المستعرض في مكان تركيب محول الطاقة عند أدنى المجرى وبينهما؛

(هـ) يفضل أن يكون القاع مستقراً؛

(و) أن يكون المقطع خالياً من نمو الأعشاب الذي يضعف الإشارة الصوتية؛

(ز) يتضمن الجدول التالي القيم التقريبية للحد الأدنى للعمق اللازم لتدفق الأنهار بالنسبة لثلاثة ترددات مختلفة؛

وهو يقوم على أساس اعتبار مشكلة انكسار الإشارة الصوتية فقط، ويبين أن عمق الماء اللازم يزيد كلما زاد طول

المسار؛ ويستند الجدول إلى طريقة "عبور الصفر الأول" للكشف عن الإشارات؛

(ح) انكسار الإشارة الصوتية يمكن أن ينجم عن تدرجات منخفضة لدرجة الحرارة في حدود 0.01° سلسيوس لكل 30

مم من العمق، وقد تفقد لهذا السبب وحده الإشارة؛ ولذا ينبغي إجراء مسح لدرجة حرارة الماء في الموقع المقترح،

لاسيما في حالات درجات الحرارة المتطرفة؛

طول المسار (متر)	التردد، كيلوهرتز		
	100	200	500
	الحد الأدنى اللازم للعمق (متر)		
50	0.8	0.6	0.4
100	1.2	0.8	0.5
200	1.7	1.2	0.8
300	2.1	1.5	0.9
400	2.4	1.7	1.1
500	2.9	1.9	1.2
600	3.0	2.0	1.3

(ط) قد ينشأ ضعف الإشارة الصوتية أيضاً عن انعكاس وبعثرة موجة الضغط المنتشرة من فقائيع هوائية متنقلة؛ ولذا ينبغي تفادي المواقع في أسفل المجرى تحت الخزانات أو السدود أو الشلالات مباشرة؛
(ي) الأجسام الصلبة المعلقة قد يكون لها تأثير كبير على إضعاف الإشارات نتيجة للانعكاس والبعثرة من جسيمات الرواسب المعلقة في المجرى. وعموماً، ينبغي تفادي المقاطع التي تزيد فيها التركيزات على 1000 مليغرام في اللتر لفترات زمنية طويلة؛ وينبغي أن يولى اعتبار مناسب لتردد التشغيل المستخدم، وحجم الراسب، والتوزيع؛ ودرجة حرارة الماء وطول الممر الصوتي؛

سادساً - 5.3 التصميم والإنشاء

5.3.1 سادساً - ينبغي أن تتألف محطة القياس من ما يلي:

- "1" زوج أو أكثر من محولات للطاقة منشأة على كل ضفة ومثبتة في مكانها بصورة دائمة؛ أو
- "2" زوج أو أكثر من محولات للطاقة منشأة على كل ضفة مع تسهيل حركتها رأسياً أو بميل؛
- (ب) خزانة إلكترونية محتوية على معالج بيانات إلكتروني ومسجل بيانات؛
- (ج) مسجل لمستوى الماء موصلٌ بمعالج البيانات الإلكتروني حيث يلزم مخرج للمنسوب أو للتصريف أو للثنين معاً؛
- (د) كبل مسلح لإرسال الإشارات من محولات الطاقة ومسجل لمستوى الماء (حيث تشكل جزءاً من النظام)، يتم تركيبه في القاع عادة؛
- (هـ) مقياس مرجعي.

5.3.2 سادساً - ينبغي إجراء مسح مستوى تفصيلي للقاع والصفتين يمتد بمقدار مماثل لعرض النهر عند أعلى المجرى بالنسبة لمكان تركيب محول الطاقة المنشأة عند أعلى المجرى، وبمقدار مماثل لعرض النهر تحت مكان تركيب محول الطاقة المنشأة عند أدنى المجرى. وينبغي تحسين القاع والصفتين إذا اقتضت الضرورة ذلك.

5.3.3 سادساً - وينبغي، بعد البت في موضعي تركيب قواعد محولي الطاقة، إجراء مسح دقيق للزاوية المحصورة بين التركيبين من أجل توصيل الأسلاك النهائي بالمعالج الإلكتروني.

ملاحظة: يمكن تسجيل خرج المحطة فوق السمعية بأي طريقة من الطرائق التالية:

- سرعة المسار (أو مؤشر متناسب معها عددياً)؛
 - سرعة الممر والمنسوب؛
 - التصريف والمنسوب؛
 - السرعة والتصريف؛
 - السرعة والتصريف والمنسوب.
- إذا كان المنسوب غير مدرج في النسق، ينبغي تسجيله بصورة منفصلة بمسجل لمستوى الماء من أجل معالجة البيانات بعد ذلك خارج

الموقع. وعند التشغيل في نسق التصريف، ينبغي توفير وسيلة يدوية في المعالج الإلكتروني لإجراء أي تعديل لازم فيما يتعلق بتغيير مستوى القاع.

سادساً – 5.3.4 ينبغي أن يفي المقياس المرجعي بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 5.3.5 ينبغي تعيين مرجع محطة يفي بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 5.3.6 إذا استخدم بئر للتهدة، ينبغي أن يفي تصميمه وبنائه بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 5.3.7 ينبغي أن يفي مسجل مستوى الماء بالموصفات المحددة في القسم الثاني من هذا المرفق.

سادساً – 6 تجميع السجلات

سادساً – 6.1 ينبغي إجراء فحص ناقد وفوري لجميع البيانات الميدانية بغية الكشف عن أي شواذ قد تكون موجودة.

سادساً – 6.2 إذا تم تركيب مسجلات، ينبغي أخذ قراءات مستويات الماء من جداول الأجهزة أو الشرائط على فترات زمنية مناسبة لما تقتضيه الضرورة لتحديد خريطة مائية وافية. وينبغي إجراء التحويل من مستوى الماء إلى التصريف لكل مستوى من مستويات الماء مع إجراء جميع التصحيحات الضرورية.

سادساً – 6.3 ينبغي تفادي تقدير التصريفات بالاستقراء من منحنيات التدرج، إذا أمكن. وينبغي تمييز التصريفات المشتقة استقراءياً عن التصريفات المشتقة بالاستيفاء. (ترد تفاصيل أساليب الاستقراء في دليل قياس مناسب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، المجلد الثاني - حساب التصريف، الصفحات من 16 إلى 26).

ملاحظة: يجوز اعتبار سجل ما سجلاً قياسياً شريطة أن لا يتجاوز مجموع الكميات التقديرية 5 من الصرف الإجمالي للسنة.

سادساً – 6.4 ينبغي أن تشير تفسيرات السجل إلى أي يوم تعرض فيه التدفق إلى تدخل نتيجة لنمو الأعشاب أو الجليد أو ركام الفيضان.

سادساً – 7 قياس التصريف في ظروف الجليد

سادساً – 7.1 التصميم والإنشاء

سادساً – 7.2 بئر التهدة

ينبغي بناء بئر التهدة وأنباب مداخله بطريقة تكفل بقاء النظام في حالة تشغيل أثناء فترات ممتدة لدرجات حرارة قرب نقطة التجمد.

سادساً – 7.3 المسجل الهوائي (الغازي)

سادساً – 7.3.1 ينبغي تركيب الفوهة، التي يخرج منها الغاز المضغوط إلى المجرى، تحت مستوى قاع طبقة الجليد التي تتكون عادة في محطة القياس.

سادساً – 7.3.2 ينبغي إبعاد مكان الفوهة عن الأماكن التي يتكون فيها جليد الإرساء، فوق الجنادل مثلاً، وذلك لمنع انسدادها.

سادساً – 7.3.3 في حالة احتمال تجمد الفوهة عند المخارج الجليدية، ينبغي خفض ضغط التغذية الغازية إلى قيمة أقل من الضغط المساوي لمدى النطاق الكامل للجهاز.

سادساً – 7.3.4 ينبغي دفن الخط الأنبوبي المؤدي إلى الفوهة في الضفة إلى عمق كاف لمنع تعرضه للتلف بفعل الحت الجليدي أثناء الفيضان.

سادساً – 7.3.5 ينبغي تسخين الأدوات، عند الضرورة، إلى درجة الحرارة التشغيلية الدنيا التي حددها الصانع، إذا اقتضى الأمر تشغيل الأدوات بدون انقطاع.

ملاحظة:

(أ) يتصلب الزئبق المستخدم في بعض الأدوات عند درجة حرارة - 40 سلسيوس تقريباً.
 (ب) يمكن جعل إمدادات الكهرباء بالبطاريات صامدة للماء، ويمكن وضع البطاريات في المجرى للحصول على أداء مرض عند العمل في درجات حرارة منخفضة للغاية.

سادساً – 7.4 الحزوز والهدارات والقنوات الصغيرة

7.4.1 سادساً – ينبغي تسخين الحزوز والهدارات والقنوات الصغيرة، إذا كان ذلك ضرورياً وممكناً، أثناء فترة التجمد، للتأكد من انطباق العلاقة بين الارتفاع في المنسوب والتصريف أثناء الشتاء.

7.4.2 سادساً – ينبغي ضبط ارتفاع الهيكل أثناء فترة الجليد وبعدها للتأكد من عدم تصدع الهيكل نتيجة لتجمد التربة.

سابعاً - تعيين العلاقة بين المنسوب والتصريف

(انظر [دال - 1.2] 3.4.1)

سابعاً - النطاق ومجال التطبيق

ملاحظات:

- (أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 2-1100 (1998، 2000) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياس تدفق السوائل في قنوات مفتوحة - الجزء 2: تحديد علاقة المنسوب والتصريف".
- (ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن تعيين العلاقة بين المنسوب والتصريف وتحديد حالات عدم التيقن المتصلة بذلك في دليل قياس مناسيب المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

يعين هذا القسم طرائق تعيين العلاقة بين المنسوب والتصريف في محطة قياس المنسوب بالنسبة لقنوات مستقرة وغير مستقرة، بما في ذلك القنوات المعرضة لظروف الجليد، وكذلك تحليل حالات عدم التيقن المتصلة بذلك في تعيين العلاقة واستخدامها. والمواصفات مصممة لاستيفاء مقتضيات الفقرة [دال - 1.2] 3.1 من اللائحة الفنية وتلبية متطلبات الدقة المبينة في الفقرة [دال - 1.2] 3.6 من اللائحة الفنية.

سابعاً - 2 معايير محطة القياس

سابعاً - 2.1 إرشادات عامة

ينبغي أن تُفحص باستمرار علاقة المنسوب والتصريف المثبتة بغية ضمان بقاء العلاقة صحيحة وإعادة تعيينها إذا اتضح أنه قد طرأ عليها تغيير كبير نتيجة لحدوث أي تغييرات.

ملاحظة: نظراً لأن أي نهر يمر بتطور مستمر، فإن خصائصه معرضة لتغيرات قد تؤثر على المعايير. وقد تحدث هذه التغييرات تدريجياً نتيجة لعمليات تآكل أو إضافات بطيئة، أو قد تحدث فجأة نتيجة لتغيرات في القناة. وفضلاً عن ذلك، قد تحدث تغييرات مؤقتة نتيجة لنمو وانقراض أعشاب مائية، أو نتيجة لتكوّن غطاء جليدي وتهشّمه، أو نتيجة لترسب ركام.

سابعاً - 2.2 علاقة المنسوب والتصريف المستقرة

ملاحظات:

(أ) يتمثل أبسط تعبير عن علاقة المنسوب والتصريف في شكل بياني يمثل فيه الإحداثي الأفقي التصريفات بينما يمثل فيه الإحداثي الرأسي المناسيب المناظرة للتصريفات. ونظراً لأن نطاق التصريف يمتد في كثير من الأحيان عبر قيم من عدة مرتبات، فإن من الأنسب أحياناً تخطيط الرسم البياني للعلاقة على ورق بتخطيط لوغاريتمي مفرد أو مزدوج. وقيم المنسوب المستخدمة في الرسم البياني ينبغي أن تكون قيم المتوسطات المرجحة للمنسوب أثناء قياس التصريف.

(ب) يرد وصف حساب متوسط المنسوب لقياس التصريف في دليل قياس مناسيب المجاري المائية، المجلد الأول Fieldwork، الصفحات من 147 إلى 150 (مطبوع المنظمة رقم 519).

سابعاً - 2.2.1 ينبغي رسم منحني سلس بالعين بتوصيل صفيحة نقاط البيانات لكشف النقاط التي قد تكون خاطئة.

سابعاً - 2.2.2 ينبغي تحديد منحني التدرج بعدد كاف من القياسات الموزعة توزيعاً مناسباً على المدى الكامل لمستويات الماء.

سابعاً – 2.2.3 ينبغي فحص منحني التدرج للكشف عن وجود أي تخلف. وينبغي، إذا أمكن، إجراء القياسات عند منسوب ثابت، أما إذا تعذر ذلك، فينبغي أن يُرمز إلى القياسات المأخوذة في المناسيب الصاعدة أو الهابطة برموز مميزة.

سابعاً – 2.2.4 ينبغي الحصول على معادلة منحني التدرج، أو يجوز معاملة المنحني كسجل بياني بحت.

ملاحظة: إذا كان الصفر في المقياس مناظراً لصفر التصريف، يجوز في كثير من الأحيان التعبير عن العلاقة بين المنسوب والتصريف في المحطة بمعادلة على النحو التالي: $Q = Ch^b$ (حيث ترمز Q إلى التصريف و h إلى ارتفاع المقياس و C و b إلى عاملين) على المدى الكامل لمستويات الماء؛ أو يجوز التعبير عن العلاقة في أحيان كثيرة بمعادلتين مماثلتين أو أكثر، تتعلق كل منها بجزء من المدى. وإذا كان الصفر في المقياس غير مناظر لصفر التصريف، ينبغي إجراء تصحيح مقداره a لقيمة h كما يلي:

$$Q = C (h + a)^b$$

ويمكن تعيين المقدار a من قراءة المستوى في مقطع التحكم بالنسبة للتدفق الصفري. ويمكن أيضاً تعيين قيمة المقدار الثابت a عن طريق التجربة والخطأ مع رسم Q (إما على مقياس عادي أو مقياس لوغاريتمي) في مقابل $h+a$ (على مقياس لوغاريتمي) ويمكن اعتبار قيمة a المفضية إلى أفضل اصطفااف لنقاط البيانات في خط مستقيم أفضل قيم a .

سابعاً – 2.3 علاقة المنسوب والتصريف غير المستقرة

سابعاً – 2.3.1 إرشادات عامة

ينبغي رسم منحنيات تدرج سلسلة للفترات التي يظهر فيها تحول ضئيل أو لا يظهر فيها أي تحول.

ملاحظة: في القنوات غير المستقرة، تتغير خصائص القناة من حيث الشكل الهندسي والاحتكاك – وبالتالي تتغير خصائص التحكم – كدالة للوقت، كما تتغير العلاقة بين المنسوب والتصريف في أي نقطة معينة في القناة. وتكون مثل هذه التغيرات في التحكم واضحة بشكل خاص أثناء فترات الفيضان وبعدها، وفي ظروف الجليد، وأثناء فترات نمو الأعشاب وتطلها. وفي مثل هذه الحالات، ترسم جميع التصريفات المقيسة في مقابل المناسيب المناظرة لها، وتوسم كل نقطة حسب الترتيب التاريخي.

سابعاً – 2.3.2 تغير عناصر التحكم

ملاحظة: يشير مصطلح "تغير التحكم" إلى تلك الحالة التي لا تدوم فيها العلاقات بين المنسوب والتصريف وإنما تتغير من حين إلى آخر، إما تدريجياً أو فجأة، نتيجة للتغيرات في السمات (الهيكل) الفيزيائية التي تشكل التحكم للمحطة. فإذا دلت قياسات التصريف على أن العلاقة بين المنسوب والتصريف قد تغيرت عن اتجاه سابق، يجوز استخدام أدوات تصحيح تغير التحكم (إضافة قيمة إلى ارتفاع المقياس أو خصم قيمة منه) بحيث يكون ارتفاع المقياس الفعلي مناظراً لقياس التصريف ومنحني التدرج.

سابعاً – 2.3.3 تغير التحكم نتيجة للأحوال الجليدية

سابعاً – 2.3.3.1 قياسات التصريف وسُمك الجليد.

(أ) ينبغي إجراء قياسات التصريف قبل تكوّن الغطاء الجليدي وبعده لتحديد النقصان في التصريف في البداية على فترات فاصلة مناسبة لتحديد انحسار التدفق تحت الغطاء الجليدي وقبل تهشّم الجليد وبعده لتحديد توقيت بدء انطباق علاقة المياه المفتوحة والمنسوب والتصريف مرة أخرى.

(ب) ينبغي قياس سُمك الجليد في كل مرة يتم فيها قياس التصريف.

سابعاً – 2.3.3.2 حساب التصريف اليومي

ينبغي أن يحسب متوسط التصريفات اليومي بأسلوب قياس نمطي.

ملاحظة: تتمثل الأساليب القياسية النمطية الأكثر شيوعاً فيما يلي:

(أ) استخدام ارتفاعات المقاييس الفعلية وعلاقة المياه المفتوحة والمنسوب والتصريف؛

(ب) المقارنة المباشرة بين قيم قياسات التصريف؛

(ج) استخدام معادلة الانحسار، خاصة في المجاري الأكبر المتميزة بالتخزين في بحيرات كبيرة؛

(د) استخدام منحني تدرج للشتاء، خاصة إذا اتضح أن نظام الجليد متسق من شتاء إلى آخر.

سابعاً – 2.3.4 التقييم الذي يشمل انحدار السطح (الشلال)

ملاحظة: فيما يتعلق بمواقع المقاييس التي تتأثر بالمياه المتخلطة المتغيرة والمعرضة للتباطؤ نتيجة لتغير التصريف عندما يكون الانحدار الهيدروليكي ضئيلاً جداً، فإن تقييم التصريف يتطلب استخدام الهبوط الشلالي بين مقياسين مرجعيين موضوعين داخل المنبسط المائي باعتبار الهبوط الشلالي بارامتراً إضافياً. ويكشف رسم العلاقة البيانية بين رصدات المنسوب والتصريف الذي تبين عليه قيمة الهبوط الشلالي لكل رصدة ما إذا كانت العلاقة تتأثر بتغير الانحدار عند جميع المناسبات أم أنها لا تتأثر إلا عندما يقل الهبوط الشلالي عن قيمة معينة.

سابعاً – 2.3.4.1 إذا كان التصريف متأثراً بالهبوط الشلالي في جميع المناسبات، ينبغي تطبيق أسلوب الهبوط الشلالي الثابت عند تقييم العلاقة بين المنسوب والتصريف.

سابعاً – 2.3.4.2 إذا كان التصريف يتأثر بالهبوط الشلالي فقط عندما يقل الهبوط عن قيمة معينة، ينبغي استخدام أسلوب الهبوط الشلالي العادي عند تقييم العلاقة بين المنسوب والتصريف.

ملاحظة: يرد وصف لأساليب تقييم العلاقات بين المنسوب والتصريف باستخدام الانحدار كبارامتر في دليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519) المجلد الثاني – حساب التصريف، الفصل 2، وفي المعيار 2-1100 للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المرفق جيم.

سابعاً – 2.4 التقدير الاستقرائي لمنحنى التدرج

سابعاً – 2.4.1 يفضل عدم استخدام منحنى التدرج خارج نطاق الرصدات التي وضع على أساسها.

سابعاً – 2.4.2 عندما يكون التقدير الاستقرائي ضرورياً، ينبغي التحقق بأكثر من أسلوب واحد من النتائج المستخلصة.

سابعاً – 2.5 جدول التدرج

يمكن إعداد جدول تدرج من منحنى (منحنيات) التدرج أو من معادلة (معادلات) المنحنى (المنحنيات)، يبين التصريفات المناظرة للمناسبات بترتيب تصاعدي وعلى فواصل مناسبة لدرجة الاستيفاء المطلوبة.

سابعاً – 3 أساليب اختبار منحنيات المنسوب والتصريف

ينبغي اختبار منحنيات التدرج من حيث الانحياز وصلاحيات التوافق.

ملاحظة: ترد أساليب الاختبار في دليل المنظمة لقياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، المجلد الثاني – حساب التصريف، الفصل 1، وفي المعيار 2-1100 للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المرفق ألف.

سابعاً – 4 عدم التيقن في العلاقة بين المنسوب والتصريف وفي متوسطات التصريف

سابعاً – 4.1 التحليل الإحصائي لعلاقة المنسوب والتصريف

سابعاً – 4.1.1 ينبغي أن تكون قياسات العلاقة بين المنسوب والتصريف أكثر دقة من أي من القياسات الفردية.

سابعاً – 4.1.2 ينبغي التعبير عن عدم التيقن " E_{mr} " في العلاقة بين المنسوب والتصريف بفترة الثقة عند مستوى 95 في المائة كنسبة مئوية للتصريف المحسوب من العلاقة بين المنسوب والتصريف عند كل منسوب.

سابعاً – 4.1.3 إذا كانت العلاقة بين المنسوب والتصريف تحتوي على نقطة انكسار واحدة أو أكثر، ينبغي أن تحسب قيمة " E_{mr} " بالنسبة لكل مدى.

سابعاً – 4.1.4 ينبغي إتاحة 20 رصدة على الأقل في كل مدى قبل إعطاء تقدير مقبول من الناحية الإحصائية لقيمة E_{mr} .

ملاحظة: يتبع الإجراء التالي* لتقييم عدم التيقن في العلاقة بين المنسوب والتصريف $Q = C (h + a)^{\beta}$:
 (أ) يحسب الخطأ المعياري للتقدير بالنسبة للعلاقة اللوغاريتمية وفقاً للمعادلة التالية:

$$S_e(\ln Q) = \pm \left[\left[\frac{N-1}{N-2} \right] \left[S^2(\ln Q) - \beta^2 S^2(\ln(h+a)) \right] \right]^{1/2}$$

حيث:

ترمز $S_e(\ln Q)$ إلى الخطأ المعياري في تقدير قيمة $\ln Q$ معبراً عنها بالقيم المطلقة؛
 وترمز N إلى عدد قياسات التصريف؛

وترمز $S(X)$ إلى الانحراف المعياري في X ؛

وترمز β إلى أس العلاقة بين المنسوب والتصريف، عندما يكون المنسوب $(h + a)$ ؛

(ب) يحسب عدم التيقن " E_{mr} " وفقاً للمعادلة التالية:

$$E_{mr} = \pm t S_e(\ln Q) \left[\frac{1}{N} + \frac{[\ln(h+a) - \bar{\ln(h+a)}]^2}{\sum [\ln(h+a) - \bar{\ln(h+a)}]^2} \right]^{1/2}$$

حيث ينبغي اعتبار t عند مستوى الثقة 95 في المائة؛

ويعبر عن " E_{mr} " كنسبة مئوية من التصريف.

(ج) يحسب عدم التيقن في المنسوب على النحو التالي:

$$E_{(h+a)} = \pm \frac{100}{(h+a)} (E_g^2 + E_z^2)^{1/2}$$

حيث:

ترمز $E_{(h+a)}$ إلى عدم التيقن في المنسوب (أو الرغبة)؛

وترمز $(h + a)$ إلى المنسوب (أو الفرق في الارتفاع) (بالأمتار)؛

وترمز E_g إلى عدم التيقن العشوائي في قيمة المنسوب (أو الفرق في الارتفاع) المسجل (بالأمتار) (القيمة الموصى

بها لمسجل الشريط المثقب هي ± 3 مم؛ ولسجل الجدول البياني هي ± 5 مم)؛

وترمز E_z إلى عدم التيقن العشوائي في صفر المقياس (بالأمتار) (القيمة الموصى بها تساوي ± 3 مم).

سابعاً - 4.2 عدم التيقن في متوسطات التصريف

سابعاً - 4.2.1- ينبغي أن يحسب متوسط التصريف اليومي بأخذ متوسط رصدات التصريف خلال فترة 24 ساعة.

ملاحظة: يتبع الإجراء التالي لتقييم عدم التيقن في متوسط التصريف اليومي:

(أ) بالنسبة لمحطة قياس السرعة والمساحة

$$E_{dm} = \pm \frac{\sum (E_{mr}^2 + \beta^2 E_{h+a}^2)^{1/2} Q_h}{\sum Q_h}$$

حيث:

ترمز E_{dm} إلى عدم التيقن في متوسط التصريف اليومي؛

* يرد مثال لحساب عدم التيقن في العلاقة بين المنسوب والتصريف في دليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 915)، المجلد

وترمز E_{mr} إلى عدم التيقن في العلاقة بين المنسوب والتصريف؛
 وترمز E_{h+a} إلى عدم التيقن في قياس المنسوب؛
 وترمز Q_h إلى قيم التصريفات المستخدمة لحساب التصريفات اليومية؛
 وترمز β إلى أس العلاقة بين المنسوب والتصريف.
 (ب) بالنسبة لهيكل القياس

$$E_{dm} = \pm \frac{\sum (E_c^2 + E_{h+a}^2)^{1/2} Q_h}{\sum Q_h}$$

حيث:

ترمز: E_c إلى عدم التيقن في معاملة التصريف.

سابعاً - 4.2.2 يحسب عدم التيقن في متوسط التصريف الشهري على النحو التالي:

$$E_{mm} = \pm \frac{\sum E_{dm} Q_{dm}}{\sum Q_{dm}}$$

حيث:

ترمز E_{mm} إلى عدم التيقن في متوسط التصريف الشهري؛
 وترمز Q_{dm} إلى متوسط التصريف اليومي.

سابعاً - 4.2.3 يحسب عدم التيقن في متوسط التصريف السنوي على النحو التالي:

$$E_a = \pm \frac{\sum E_{mm} Q_{mm}}{\sum Q_{mm}}$$

حيث:

ترمز E_a إلى عدم التيقن في متوسط التصريف السنوي؛
 وترمز Q_{mm} إلى متوسط التصريف الشهري.

ثامناً - تقدير عدم التيقن في قياسات التصريف

(انظر [دال - 1.2]. [3.7.1.])

ثامناً - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظات:

- (أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 5168 (2005) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياس تدفق السوائل - إجراءات تقدير عدم التيقن".
- (ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن تقدير عدم التيقن في قياسات التصريف في دليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، في المجلدين الأول والثاني.

يبين هذا القسم العمليات الحسابية التي ينبغي إجراؤها بغية التوصل إلى تقدير إحصائي للمدى الذي يتوقع أن تنحصر فيه قيمة التصريف الصحيحة؛ في حالة إجراء قياس وحيد للتصريف، دعماً للقاعدة [دال - 1.2] 3.6 من اللائحة الفنية.

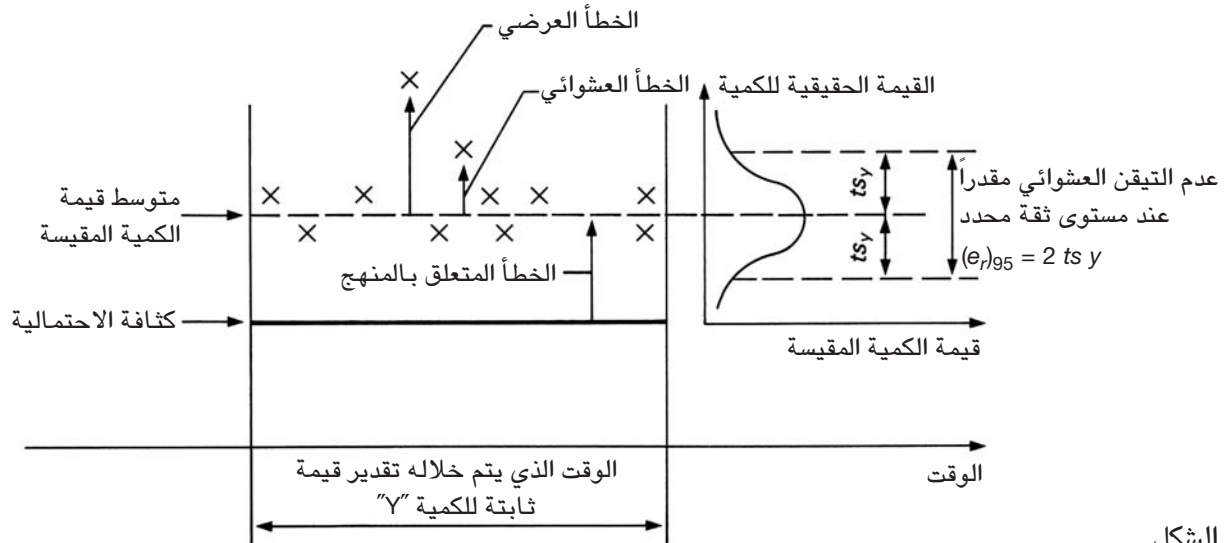
ثامناً - 2 مبادئ عامة

ملاحظة: من المستحيل مادياً إجراء قياس بدون خطأ. ولكن من الممكن، عادة، تحديد نطاق حول القياس يسمى نطاق الثقة، يمكن أن يتوقع وقوع القيمة الصحيحة ضمنه باحتمالية معينة تسمى مستوى الثقة. وهناك علاقة وثيقة بين مستوى الثقة ونطاق الثقة، بحيث إنه كلما كان مستوى الثقة أعلى، كان النطاق أوسع. ويستخدم في هذا القسم مستوى الثقة 95 في المائة.

ثامناً - 3 طبيعة الأخطاء

ثامناً - 3.1 تصنيف الأخطاء

ينبغي تصنيف الأخطاء في المجموعات الثلاث التالية (انظر الشكل الوارد أدناه) إلى ما يلي:



- (أ) أخطاء عرضية؛
 (ب) أخطاء عشوائية؛
 (ج) أخطاء تتعلق بالمنهج.

ثامناً – 3.1.1 الأخطاء العرضية

ينبغي إزالة الأخطاء العرضية باستبعاد القيم المقيسة.

ملاحظة: يمكن أن يستخدم لتحديد الأخطاء العرضية اختبار "تمييز" إحصائي، مثل الاختبار الموصوف في المرفق ألف في المعيار 5168 للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، كمعيار للرفض.

ثامناً – 3.1.2 الأخطاء العشوائية

ينبغي أن يحسب عدم التيقن المرتبط بالأخطاء العشوائية عند مستوى الثقة 95 في المائة على النحو التالي:

$$(أ) \quad Y_{0.960} \text{ في حالة إجراء عدد كبير من القياسات؛}$$

$$(ب) \quad Y_{t_0} \text{ في حالة إجراء عدد قليل من القياسات؛}$$

علماً بأن $Y_{0.960}$ تمثل الانحراف المعياري الحقيقي المقدر بالانحراف المعياري t_y في قياسات القيمة المتغيرة y ؛
 و t هي قيمة توزيع "t".

ملاحظات:

- (أ) تنجم الأخطاء العشوائية عن تأثيرات عديدة صغيرة مستقلة. وعند قياس كمية معينة مرات متكررة في ظل ظروف متساوية، تنحرف نقاط البيانات عن الوسط وفقاً لقانون الصدفة، بحيث يمكن افتراض أن توزيعها عادي. وينبغي، في حالة العينات الصغيرة من نقاط البيانات، أن يستعاض عن التوزيع العادي بالتوزيع t - أي "Student's t-distribution". وترد في معظم الكتب الإرشادية عن الإحصاءات جداول عن التوزيع "t" - "t-distribution".
- (ب) يمكن تقليل الخطأ العشوائي في نتيجة قياس ما بإجراء قياسات متكررة للمتغير واستخدام القيمة الحسابية المتوسطة، لأن الانحراف المعياري في قياسات مستقلة عددها "n" يكون \sqrt{n} مرة أصغر من الانحراف المعياري للقياس الفردي.

ثامناً – 3.1.3 الأخطاء المتعلقة بالمنهج

ثامناً – 3.1.3.1 التقليل إلى أدنى حد ممكن من حالات عدم التيقن من الأخطاء المتعلقة بالمنهج

ينبغي التقليل من عدم التيقن المرتبط بالأخطاء المتعلقة بالمنهج بأحد الأساليب التالية:

(أ) تغيير المعدات أو ظروف القياس؛

(ب) الاحتكام إلى التقدير الذاتي.

ملاحظة: الأخطاء المتعلقة بالمنهج هي الأخطاء التي لا يمكن تخفيضها بزيادة عدد القياسات إذا بقيت معدات وظروف القياس بدون تغيير.

ثامناً – 3.1.3.2 تصحيح الأخطاء المتعلقة بالمنهج

إذا كان للخطأ المتعلق بالمنهج قيمة فريدة معلومة، ينبغي إضافة هذه القيمة إلى نتيجة القياس (أو خصمها من النتيجة)، كما ينبغي اعتبار أن مقدار عدم التيقن في القياس، الناجم عن هذا المصدر يساوي صفراً.

ثامناً – 3.2 القيم العددية لأوجه عدم التيقن

ملاحظة: ترد القيم الموصى بها لأوجه عدم التيقن المكوّنة من أجل استخدامها في حساب عدم التيقن الإجمالي في قياس التصريف في دليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، المجلد الأول في القسمين 5.8 و 7.9.

ثامناً – 4 الأخطاء المركبة

إذا كانت الكمية Q دالة لعدة كميات مقيسة x و y و z ، فإن الخطأ e_Q في الكمية Q ، الناجم عن الأخطاء e_x و e_y و e_z في الكميات x و y و z على التوالي يُحسب وفقاً للمعادلة التالية:

$$(e_Q)^2 = \left(\frac{\partial Q}{\partial x} e_x \right)^2 + \left(\frac{\partial Q}{\partial y} e_y \right)^2 + \left(\frac{\partial Q}{\partial z} e_z \right)^2 + \frac{\partial Q}{\partial x} \cdot \frac{\partial Q}{\partial y} e_x \cdot e_y + \frac{\partial Q}{\partial x} \cdot \frac{\partial Q}{\partial z} e_x \cdot e_z + \dots$$

ولكن الحدود $\frac{\partial Q}{\partial x} \cdot \frac{\partial Q}{\partial y} e_x \cdot e_y$ إلخ. هي حدود التباين المشترك، ويعتبر مجموعها ضئيلاً بحيث يمكن تجاهله مقارنة بتريعات الحدود لأنها تحتوي على كميات يحتمل، بالقدر نفسه، أن تكون موجبة أو سالبة. ولذا، فإن الخطأ e_Q يمكن أن يحسب بالتقريب وفقاً للمعادلة البسيطة التالية:

$$(e_Q)^2 = \left(\frac{\partial Q}{\partial x} e_x \right)^2 + \left(\frac{\partial Q}{\partial y} e_y \right)^2 + \left(\frac{\partial Q}{\partial z} e_z \right)^2$$

مثال*: عدم التيقن في طريقة قياس السرعة والمساحة يتم تقسيم مقطع القناة المستعرض قيد النظر إلى مقاطع بخطوط عمودية عددها "m". ويرمز للعرض والعمق ومتوسط السرعة، بالنسبة للخط العمودي الذي يرمز له بالترتيب i^{th} ، بالقيم b_i و d_i و \bar{v}_i على التوالي. ويحسب التصريف بالمعادلة التالية:

$$Q = F_m \sum_{i=1}^m (b_i d_i \bar{v}_i)$$

حيث تقترب قيمة العامل F_m من العدد واحد مع ازدياد عدد الخطوط العمودية "m". وفي العمليات الحسابية الفعلية يفترض أن عدد الخطوط "m" كبير إلى درجة أن قيمة "m" تقترب من العدد واحد أي 1 F_m . عدم التيقن العشوائي

إذا استخدم التمثيل الرمزي $E_{Fm} = (e_{Fm})/F_m$ تعبيراً عن عدم التيقن النسبي نتيجة لعدد الخطوط العمودية المحدود، و $(E_{bi})_r = (e_{bi})_r/b_i$ لعدم التيقن العشوائي النسبي في الكمية إلخ. ويمكن التعبير عن عدم التيقن العشوائي النسبي الإجمالي في قياس التصريف بالمعادلة التالية:

$$(E_Q)_r^2 \approx (E_{Fm})^2 + \frac{1}{m} \left[(E_b)_r^2 + (E_d)_r^2 + (E_v)_r^2 \right]$$

في الاشتقاق، أخذ بالافتراضات التالية للتبسيط: إن التصريفات المقطعية b_i و d_i و \bar{v}_i متساوية تقريباً، وإن حالات عدم التيقن $(E_{bi})_r$ و $(E_{di})_r$ و $(E_{vi})_r$ متساوية تقريباً لجميع قيم i 's وأن قيمها هي $(E_b)_r$ و $(E_d)_r$ و $(E_v)_r$ على التوالي. ويمكن تحليل $(E_v)_r$ أكثر من ذلك على النحو التالي:

$$(E_v)_r^2 = (E_p)_r^2 + (E_c)_r^2 + (E_e)_r^2$$

حيث:

ترمز $(E_p)_r$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن نتيجة لعدد النقاط المحدود في الخط العمودي؛

وترمز $(E_c)_r$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن في تدرج جهاز قياس التيار؛

وترمز $(E_e)_r$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن نتيجة لنبضات التدفق.

عدم التيقن المتعلق بالمنهج

تحسب النسبة المئوية الإجمالية لعدم التيقن المتعلق بالمنهج وفقاً للمعادلة التالية:

* يرد مثال عددي في المعيار 5168 للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، القسم 2، في الصفحتين 21 و 22.

$$(E_Q)_s^2 = (E_b)_s^2 + (E_d)_s^2 + (E_c)_s^2$$

حيث:

ترمز $(E_b)_s$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن المتعلق بالمنهج في العرض القياسي للجهاز؛
وترمز $(E_d)_s$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن المتعلق بالمنهج في العمق القياسي للجهاز؛
وترمز $(E_c)_s$ إلى النسبة المئوية لعدم التيقن المتعلق بالمنهج في صهرج تدرج جهاز قياس التيار.
وبالتالي فإن عدم التيقن الإجمالي في قياس وحيد للتصريف (أي مجموع مقادير الريبة العشوائية والرتيبة) تحسب وفقاً للمعادلة التالية:

$$E_Q = \left[(E_Q)_r^2 + (E_Q)_s^2 \right]^{1/2}$$

ثامناً - 5 التبليغ عن قياسات التصريف

ينبغي التبليغ عن قياس التصريف بأحد الأشكال التالية:

(أ) حالات عدم التيقن معبراً عنها بالحدود المطلقة

..... =	Q	"1" التصريف
..... =	$(e_r)_{95}$	عدم التيقن العشوائي
..... =	e_s	عدم التيقن المتعلق بالمنهج
..... =	Q	"2" التصريف
..... =	$\sqrt{(e_r)_{95}^2 + e_s^2}$	عدم التيقن الإجمالي
..... =	$(e_r)_{95}$	عدم التيقن العشوائي

(ب) حالات عدم التيقن معبراً عنها كنسبة مئوية

..... € =	Q	"1" التصريف
%..... € =	$(E_r)_{95}$	عدم التيقن العشوائي
%..... =	E_s	عدم التيقن الرتيب
..... =	Q	"2" التصريف
%..... =	$\sqrt{(E_r)_{95}^2 + E_s^2}$	عدم التيقن الإجمالي
%..... =	$(E_r)_{95}$	عدم التيقن العشوائي

تاسعاً - قياس التدفق باستخدام قنوات

(انظر [دال - 1.2] 3.1.6)

تاسعاً - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظات:

- (أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق 1 إلى المعيار الدولي 4359 (1999) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياسات تدفق السوائل في قنوات مفتوحة - القنوات الصغيرة التي تتخذ شكل مستطيل أو شبه منحرف أو حدوة".
- (ب) ترد إرشادات بشأن التصريف في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168)، ودليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519)، واستخدام الهدارات والقنوات الصغيرة في قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 280).

يحدد هذا القسم المتطلبات الوظيفية لقياس التصريف باستخدام:

(أ) القنوات الصغيرة المستطيلة الشكل المضيئة؛

(ب) القنوات الصغيرة ذات الشكل شبه المنحرف المضيئة؛

اتساقاً مع متطلبات الفقرتين [دال - 1.2] 3.1 و3.6 من اللائحة الفنية، قلماً تستخدم القنوات الصغيرة المضيئة على شكل حدوة - أي التي يكون جزؤها الأسفل على شكل نصف دائرة - في قياسات تدفق المجاري المائية. ولذا لا يرد وصفها في هذا القسم.

تاسعاً - 2 اختيار نوع القنوات الصغيرة

تاسعاً - 2.1 ينبغي اختيار نوع القناة الصغيرة على أساس عوامل معينة منها نطاق التصريف المزمع قياسه ومستوى الدقة المطلوبة والفرق في المنسوب الموجود وما إذا كان التدفق يحمل رواسب أم لا.

تاسعاً - 2.2 ينبغي استخدام القناة الصغيرة المضيئة المستطيلة الشكل، والتي توجد بها حذبة سنامية في القاع إذا اقتضت الضرورة، في قياس التصريف في قنوات تحدث بها تغيرات صغيرة نسبياً في التدفق.

تاسعاً - 2.3 ينبغي استخدام القناة الصغيرة المضيئة التي تتخذ شكل شبه منحرف عندما يكون من المزمع قياس نطاق واسع من التصريف بدقة متسقة، وذلك مع تفادي الغمر.

تاسعاً - 3 اختيار الموقع

ينبغي أن تكون المبادئ التوجيهية لاختيار الموقع متسقة مع المواصفات المحددة في القسم - 3.2 بوجه عام، والقسم - 4.16 بوجه خاص من هذا المرفق.

تاسعاً - 4 ظروف المنشأة

تاسعاً - 4.1 ينبغي أن تتكون منشأة القياس الكاملة من قناة اقتراب وهيكل قناة صغيرة وقناة في أدنى المجرى.

- تاسعاً – 4.2 ينبغي أن لا يقل طول قناة الاقتراب عن خمسة أمثال عرض سطح الماء عند التدفق الأقصى.
- تاسعاً – 4.3 إذا كان عرض القناة المبطنّة للاقتراب من مضيق القناة الصغيرة أقل من عرض القناة، ينبغي تضيق التصميم وفقاً لذلك.
- تاسعاً – 4.4 ينبغي أن تكون ظروف التدفق في قناة الاقتراب على النحو المبين في الفقرة 3.1 من القسم الخامس من هذا المرفق.
- تاسعاً – 5 هيكل القنوات الصغيرة
- تاسعاً – 5.1 ينبغي أن يكون الهيكل صلباً ومانعاً للارتشاح وقادراً على الصمود لظروف التدفق الفيضاني دون أن يلحق به ضرر من التفاف أو تآكل في أسفل المجرى.
- تاسعاً – 5.2 ينبغي أن يكون الخط المركزي للمضيق على خط واحد مع الخط المركزي لقناة الاقتراب.
- تاسعاً – 5.3 ينبغي أن يوجد التدفق دون الحرج في قناة الاقتراب.
- تاسعاً – 5.4 ينبغي أن تكون أبعاد القناة الصغيرة وارتفاعها بحيث لا تكون مغمورة وبحيث لا يؤثر مستوى الماء في أسفل المجرى على التصريف.
- تاسعاً – 5.5 ينبغي أن يكون سطح القناة الصغيرة سلساً (من الخرسانة أو الفولاذ المغلفن أو مادة أخرى غير قابلة للتآكل).
- تاسعاً – 5.6 إذا كان قاع المجرى عند أدنى المجرى من الهيكل قابلاً للتآكل، ينبغي أن يبطن القاع لتفادي التعرية وبالتالي تفادي تراكم مواد في القاع يمكن أن يؤدي إلى رفع مستوى الماء إلى درجة كافية لإغراق الهيكل.
- تاسعاً – 6 الصيانة
- ينبغي أن يسان الهيكل على النحو المبين في الفقرة 5 من القسم الخامس من هذا المرفق.
- تاسعاً – 7 قياس الفرق في المنسوب
- تاسعاً – 7.1 ينبغي قياس الفرق في المنسوب باتجاه أعلى المجرى من مضيق القناة الصغيرة بواسطة جهاز مناسب لقياس مستوى الماء على النحو المبين في القسم الثاني من هذا المرفق.
- تاسعاً – 7.2 ينبغي أن يكون موضع مقطع قياس الفرق في المنسوب على مسافة يتراوح طولها بين ثلاثة وأربعة أمثال الفرق الأقصى في المنسوب من جهة أعلى المجرى من الطرف المؤدي لانتقال المدخل.
- تاسعاً – 8 القناة الصغيرة المستطيلة المضيئة
- ملاحظة: هناك ثلاثة أنواع من القنوات الصغيرة المستطيلة المضيئة:
- (أ) قنوات ذات تضويقات جانبية فقط؛
- (ب) قنوات ذات تضويقات في القاع فقط (توجد بها حلبة سنامية)؛
- (ج) قنوات ذات تضويقات في الجانبين وفي القاع.
- ويعتمد النوع المزمع استخدامه على الظروف عند أدنى المجرى عند معدلات تدفق مختلفة، ومعدل التدفق الأقصى، والفقدان المسموح به في الفرق في المنسوب وقيود نسبة الفرق في المنسوب إلى عرض المضيق، كما يعتمد على وجود أو عدم وجود رواسب في المجرى.

تاسعاً – 8.1 ينبغي مراعاة حدود التطبيق التالية:

- (أ) أن لا يكون الحد الأدنى للفرق في المنسوب أقل من 0.05 م أو 5 من طول المضيق أيهما أكبر؛
 (ب) أن لا يتجاوز الحد الأعلى لنسبة مساحة المضيق إلى مساحة قناة الاقتراب 0.7؛
 (ج) أن لا يقل عرض المضيق عن 0.10 م؛
 (د) أن لا تتجاوز نسبة الفرق في المنسوب إلى المضيق 3؛
 (هـ) أن لا يتجاوز الفرق في المنسوب 2 م؛
 (و) أن لا تتجاوز نسبة الفرق في المنسوب إلى طول المضيق 0.50؛ ويجوز في حالة الحد الأقصى للفرق في المنسوب السماح بزيادة النسبة ووصولها إلى 0.67، مما يؤدي إلى عدم تيقن إضافي بنسبة 2 في المائة؛
 (ز) أن تكفل أبعاد القناة الصغيرة أن يكون الفرق الكلي في المنسوب في أعلى المجرى على الأقل 1.25 مرة أعلى منه في أدنى المجرى بالنسبة لجميع معدلات التدفق، وذلك لضمان ظروف تدفق نمطي (حر).

تاسعاً – 8.2 حساب العلاقة بين المنسوب والتصريف

تاسعاً – 8.2.1 ينبغي الحصول على العلاقة بين المنسوب والتصريف لقناة صغيرة معينة بأخذ عدة قيم لمستويات الماء (الفرق في المنسوب) وحساب التصريفات المناظرة لها باستخدام معادلة التصريف.

$$Q = (2/3)^{3/2} (g)^{1/2} C_v C_d b h^{3/2}$$

حيث ترمز C_v إلى معامل يراعي تأثير سرعة الاقتراب على الفرق في المنسوب المقيس عند أعلى المجرى من المضيق؛ وترمز C_d إلى معامل يراعي تأثير الحدود على قيمتي b و h المقيستين، بما في ذلك تأثير حالات فقدان الفرق في المنسوب (معامل التصريف)؛

وترمز b إلى عرض مضيق القناة الصغيرة؛

وترمز h إلى العلو المقيس على مقياس القناة الصغيرة.

يتم الحصول على المعامل C_v و C_d من جداول وأشكال بيانية جاهزة وموجودة في دليل قياس المجاري المائية (مطبوع المنظمة رقم 519).

تاسعاً – 8.2.2 ينبغي دائماً التحقق من المعادلة ببضعة قياسات مباشرة يتم الحصول عليها بوسائل أخرى (بجهاز لقياس التيار، مثلاً). وإذا كان هناك انحراف في قيم التصريف المستخلصة من المعادلة عن القيم المناظرة لها المستخلصة من قياس التصريف، ينبغي تعديل معاملات المعادلة وفقاً لذلك. ويمكن تقدير الانحراف المقبول على النحو المبين في الفقرة 3 من القسم الثامن من هذا المرفق.

تاسعاً – 9 القناة الصغيرة المضيقة على شكل شبه منحرف

ملاحظة: يمكن تصميم القنوات الصغيرة المضيقة على شكل شبه منحرف بحيث تتحمل العديد من ظروف التدفق المختلفة. وسيتمدد الشكل الهندسي الأمثل للمضيق (أي عرض القاع وميل الجانبين) على نطاق التدفق المزمع قياسه وعلى خصائص المجرى أو القناة، التي سيركب بها.

تاسعاً – 9.1 ينبغي مراعاة حدود التطبيق التالية:

- (أ) أن لا يقل الحد الأدنى للفرق في المنسوب عن 0.05 م أو 5 في المائة من طول المضيق أيهما أكبر؛
 (ب) أن تكفل نسبة مساحة قناة الاقتراب إلى مساحة المضيق أن لا يتجاوز عدد فراود في قناة الاقتراب 0.5 بالنسبة لأي قيمة من قيم التصريف؛ وفي بعض الحالات (مثلاً عندما تترسب في قناة الاقتراب رواسب خشنة) ينبغي السماح بأن يرتفع عدد فراود إلى 0.6 في المائة مما يؤدي إلى عدم تيقن إضافي نسبته 2 في النطاق الذي يكون فيه عدد فراود أكبر من 5 وأصغر من 6؛

- (ج) أن لا يقل عرض قاع القناة الصغيرة عن 0.10 م؛
 (د) أن لا يتجاوز القاع 2 م؛
 (هـ) أن يكون العرض بين جداري المضيق – بالنسبة لجميع الارتفاعات – أقل من العرض بين جداري قناة الاقتراب عند الارتفاع نفسه؛
 (و) أن لا تتجاوز نسبة الفرق في المنسوب إلى طول المضيق 0.50؛ وبالنسبة للفرق الأقصى في المنسوب يمكن السماح بارتفاع النسبة إلى 0.67 مما يؤدي إلى عدم تيقن إضافي نسبته 2 في المائة؛
 (ز) أن تكفل أبعاد القناة الصغيرة أن تكون النسبة الدنيا للفرق الكلي في المنسوب عند أعلى المجرى إلى الفرق في المنسوب عند أدنى المجرى على النحو التالي لضمان ظروف تدفق نمطي (حر) في شتى توسيعات المضيق:

"1" 1.10 في حالة 1 في 20 لكل جانب؛

"2" 1.20 في حالة 1 في 10 لكل جانب؛

"3" 1.25 في حالة 1 في 6 لكل جانب؛

"4" 1.35 في حالة 1 في 3 لكل جانب.

تاسعاً – 9.2 حساب العلاقة بين المنسوب والتصريف

ملاحظة: يُعبّر عن معادلة التصريف للقناة الصغيرة التي تتخذ شكل شبه منحرف على النحو التالي:

$$Q = (2/3)^{3/2} (g)^{1/2} C_v C_s C_d b h^{3/2}$$

- حيث C_v ترمز إلى معامل يراعي تأثير سرعة الاقتراب على الفرق في المنسوب المقيس عند أعلى المجرى من المضيق؛ وترمز C_s إلى معامل يأخذ في الحسبان مقطع التدفق غير المستطيل الشكل؛ وترمز C_d إلى معامل يراعي تأثير الحدود على قيمتي b و h المقيستين، بما في ذلك تأثير حالات فقدان الفرق في المنسوب (معامل التصريف)؛ وترمز b إلى عرض مضيق القناة الصغيرة في القاع؛ وترمز h إلى الفرق في المنسوب المقيس على مقياس القناة الصغيرة.

تطبيق هذه المعادلة المباشر ليس أمراً سهلاً لأن الفرق في المنسوب المقيس مختلف عن الفرق في المنسوب الكلي. ولذا يوصى بإجراء معايرة نظرية لنطاق تصريف في عملية حسابية واحدة باستخدام تقنية التقريب التعاقبي.

تاسعاً – 10 عدم التيقن في القياس

ينبغي تقدير عدم التيقن الإجمالي في القياس وفقاً لما ورد في القسم الثامن من هذا المرفق وينبغي مراعاة العوامل التالية:

- (أ) مستوى بناء القناة الصغيرة وصقل سطحها؛
 (ب) عدم التيقن في معادلة معامل التصريف؛
 (ج) عدم التيقن في معامل سرعة الاقتراب؛
 (د) تطبيق المتطلبات الإنشائية بشكل صحيح؛
 (هـ) عدم التيقن في قياس الشكل الهندسي للقناة الصغيرة؛
 (و) عدم التيقن في الفرق في المنسوب المقيس.

عاشراً - استخدام طرائق التخفيف في قياس التدفق

(انظر [دال - 1.2] [3.1.7])

عاشراً - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظة:

(أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 1-9555 (1994) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - استخدام طرائق التخفيف لمواد اقتفاء من أجل قياس التدفق المطرد" - الجزء 1: العام والمعيار الدولي 2-9555 (1992) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - طرائق تخفيف مواد الاقتفاء من أجل قياس التدفق المطرد" - الجزء 2: مواد الاقتفاء المشعة، والمعيار 3-9555 (1991) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - طرائق تخفيف مواد الاقتفاء لقياس التدفق المطرد" - الجزء 3: مواد الاقتفاء الكيميائية، والمعيار الدولي 4-9555 (1992) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - طرائق تخفيف مواد الاقتفاء من أجل قياس التدفق المطرد" - الجزء 4: مواد الاقتفاء الفلورية.

(ب) ترد إرشادات تفصيلية بشأن طرائق التخفيف في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168).

يحدد هذا القسم شروط ومتطلبات استخدام طرائق التخفيف في قياس التصريف في القنوات المفتوحة، وذلك لتلبية مقتضيات الفقرتين [دال 1.2] - 3.1 و 3.6 من اللائحة الفنية.

عاشراً - 2 الفكرة التي تقوم عليها الطريقة

ملاحظات:

(أ) يحقن سائل اقتفائي في المجرى وتؤخذ عينة (عينات) من الماء في نقطة في أدنى المجرى حيث يكون السائل الاقتفائي قد اختلط بصورة متساوية في المقطع المستعرض كله. ويمثل تخفيف السائل الاقتفائي مقياساً للتصريف؛

(ب) تعتبر هذه الطريقة مناسبة بشكل خاص لقياس التصريفات في المجاري المضطربة التي لا تنطبق عليها الأساليب الأخرى.

يجب أن يكون اختلاط السائل الاقتفائي والماء تاماً ومتساوياً بصورة مطلقة في المقطع المستعرض لأخذ العينات من المجرى.

عاشراً - 3 خصائص السائل الاقتفائي المحقون

ملاحظة: يمكن أن يكون السائل الاقتفائي مادة كيميائية أو صبغة فلورية أو نظيراً مشعاً، ويمكن حقنه تدريجياً (طريقة الحقن بمعدل ثابت) أو دفعة واحدة (طريقة الجرعة الواحدة أو النبض أو التكامل).

عاشراً - 3.1 ينبغي أن يستوفي السائل الاقتفائي المتطلبات التالية:

- (أ) أن يذوب في الماء بسهولة عند درجات الحرارة العادية؛
- (ب) أن لا يتفاعل مع الماء أو المواد المحمولة في المحلول أو المواد العالقة أو المواد التي صنعت منها القناة أو نظم أخذ العينات أو الأوعية المستخدمة في تحليل العينات؛
- (ج) أن لا يوجد في مياه المجرى المائي إلا في مستويات التركيز الطبيعي التي تكون معلومة ومنخفضة نسبياً، ويفضل أن لا تتغير مع الوقت؛
- (د) أن لا تحتجزه الرواسب أو النباتات أو الكائنات الحية أو مواد قاع المجرى أو الأوعية أو نظم أخذ العينات المستخدمة؛
- (هـ) أن يكون صامداً للتأثيرات البيئية من ضوء الشمس والتغيرات في درجة الحمضية في المنبسط المائي الذي يجري فيه القياس؛

- (و) أن لا تكون له أي آثار ضارة بالإنسان أو بالكائنات المائية في التركيزات المستخدمة؛
 (ز) أن يكون قابلاً للقياس بدقة في تركيبات متسقة مع الدقة المنشودة وأن يكون بكمية يمكن حقنها بشكل ملائم؛
 (ح) أن تكون تكلفته منخفضة.

عاشراً – 3.2 يجب أن تتم مناولة واستخدام السوائل الاقتفائية المشعة بطريقة متسقة مع لائحة البلد المعني أو قوانين الأمان المقررة.

ملاحظة: ترد إرشادات تفصيلية بشأن هذا الموضوع في مرجع أمان مناولة النظائر المشعة في الهيدرولوجيا، سلسلة وثائق الأمان رقم 20، الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

عاشراً – 4 منبسط القياس

عاشراً – 4.1 ينبغي أن يكون منبسط القياس ضيقاً ومضطرباً بقدر الإمكان، وخالياً من مناطق المياه الساكنة، وفيه عدة تيارات مستعرضة. وينبغي تفادي المنبسطات التي يوجد فيها نمو مائي كثير أو تكون مجاريها مضمفرة.

عاشراً – 4.2 ينبغي أن يكون طول منبسط القياس قصيراً بقدر الإمكان، ولكنه يجب أن يكون كافياً لضمان تخفيف السائل الاقتفائي بصورة منتظمة في المقطع المستعرض لأخذ العينات.

ملاحظات:

- (أ) يمكن إجراء اختبار أولي لمدى ملاءمة منبسط القياس وطوله بحقن محلول مركز من صيغة قوية مثل الفلوريسين في المقطع المستعرض المحتمل للحقن. ويمكن أن يبين فحص انتشار الصبغة بالعين المجردة ما إذا كانت هناك أي مناطق ساكنة، ويساعد في تحديد أقصر مسافة بين مقطع الحقن ومقطع أخذ العينات.
 (ب) قد يكون طول الخلط، باعتباره دالة للتصريف، كافياً لتصريف معتدل، ولكنه غير كافٍ بالنسبة للتصريفات الأضعف أو الأقوى.

عاشراً – 4.3 ينبغي أن لا يكون هناك نقصان أو زيادة في منبسط القياس.

ملاحظات:

- (أ) يمكن إجراء القياسات في حالة التدفق إلى داخل منبسط القياس (من روافد أو ينابيع) شريطة أن يكون الاختلاط تاماً في المقطع المستعرض للقياس، وبالتالي فإن قياس التدفق يشمل التدفق إلى الداخل.
 (ب) يمكن إجراء القياسات في حالة حدوث نقصان في منبسط القياس شريطة أن يكون الاختلاط تاماً قبل النقصان، وبالتالي فإن قياس التدفق يتم بالنسبة للتدفق في أعلى المجرى فوق نقطة التسريب بدلاً من مقطع أخذ العينات.

عاشراً – 5 أخذ العينات

ملاحظة: يمكن إجراء عملية أخذ العينات والمراقبة بالنسبة للسائل الاقتفائي في المقطع المستعرض للقياس بتحليل عينات منفصلة في مختبر أو في الموقع باستخدام مسابير كاشفة: الموصلية أو أقطاب الكشف عن أيونات مواد الاقتفاء الكيميائية وأجهزة قياس الفلورة بالنسبة للصبغات الاقتفائية ومكاشيف الوميض بالنسبة لمواد الاقتفاء المشعة.

عاشراً – 5.1 طريقة الحقن بمعدل ثابت

عاشراً – 5.1.1 ينبغي إعداد المحلول الاقتفائي في صهريج منفصل باستخدام ماء المجرى المزمع قياسه، وينبغي أن يكون متجانساً بقدر الإمكان.

عاشراً – 5.1.2 ينبغي حقن هذا المحلول بمعدل ثابت ومقيس للتدفق.

عاشراً – 5.1.3 ينبغي قياس معدل الحقن بدقة متسقة مع مجمل الدقة المطلوبة لقياس التصريف.

عاشراً – 5.1.4 ينبغي أن تكفل مدة الحقن توفير نظام تركيز متواصل في المقطع المستعرض للقياس لمدة كافية، تتراوح عموماً بين 10 و15 دقيقة.

ملاحظة: تتغير مدة الحقن المطلوبة عموماً بتغير طول المنبسط المائي ومدى مناطق المياه الساكنة، كما أنها ترتبط بعلاقة عكسية مع متوسط سرعة الماء.

عاشراً - 5.1.5 ينبغي أخذ العينات لتحديد تركيزات السوائل الاقتفائية:

- (أ) عند أعلى المجرى فوق نقطة الحقن؛
- (ب) من المحلول الاقتفائي المزمع حقنه؛
- (ج) عند المقطع المستعرض للقياس قبل الحقن، وبعد أن يكون التركيز قد بلغ قيمة ثابتة، وذلك بتسجيل متواصل أو بأخذ عينات منفصلة.

عاشراً - 5.2 طريقة التكامل

عاشراً - 5.2.1 ينبغي تخفيف الكمية المناسبة من السائل الاقتفائي المركّز بإضافة ماء من المجرى في وعاء الحقن، وينبغي أن يكون حجم المحلول محددًا بدقة ومعلومًا.

عاشراً - 5.2.2 ينبغي أن تتم عملية الحقن بصب محتويات الوعاء في القناة في أعلى منبسط القياس؛ وينبغي غسل الوعاء بسرعة بماء المجرى ونقل ناتج الغسيل إلى القناة.

عاشراً - 5.2.3 ينبغي أخذ العينات

- (أ) عند أعلى المجرى فوق المقطع المستعرض للحقن قبل الحقن وبعده؛
- (ب) من محلول الحقن؛
- (ج) عند المقطع المستعرض للقياس قبل وأثناء وبعد مرور السائل الاقتفائي، إما بالمراقبة المستمرة أو بأخذ عينات منفصلة.

حادي عشر - استخدام مسابير الصدى لقياس أعماق المياه

(انظر [دال - 1.2] 3.1.3)

حادي عشر - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظة: تستند مادة هذا القسم من المرفق إلى المعيار الدولي 4366 (1979) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "مسابير الصدى لقياسات أعماق المياه".

يقدم هذا القسم معلومات عن مبادئ التشغيل، ومعايير الاختيار، وأداء واستخدام مسابير الصدى لقياس أعماق المياه المتماشية مع متطلبات اللائحة الفنية [دال - 1.2] 3.1.

حادي عشر - 2 الفكرة

ملاحظة: يبين مسبار الصدى عمق المياه بقياس الفارق الزمني بين إرسال نبضة صوتية واستقبال الصدى المرتد من قاع المجرى. ويعين العمق باستخدام المعادلة

$$d = \frac{tc}{2}$$

حيث ترمز d إلى المسافة من المحوال (محول الإشارة أو الطاقة) إلى قاع المجرى؛
وترمز tc إلى الزمن الذي يستغرقه انتقال الطاقة الصوتية؛
وترمز c إلى سرعة الصوت في الماء.

وتبين مسابير الصدى غير المزودة بمسجل للقياسات عمق المياه بظهور ضوء وميض على مقياس لبيان الأعماق؛
وتبين مسابير الصدى التناظرية علامة متواصلة تبين قاع المجرى على خارطة في حين تبين مسابير الصدى الرقمية العمق لحظياً على شاشة للعرض.

حادي عشر - 3 معايير الاختيار

حادي عشر - 3.1 ينبغي اختيار مسبار للصدى لا يقل التردد المستخدم في تشغيله عن 200 كيلوهرتز لأنه يميز بشكل أفضل التغيرات غير التدريجية في قاع المجرى، وينعكس شعاعه من مادة غير مدمجة في قاع المجرى بدلاً من اختراقها.

حادي عشر - 3.2 ينبغي أن يكون عرض الحزمة الموجية لمحوال مسبار الصدى ضيقاً (أقل من 10°) لكي يبين بوضوح التغيرات المفاجئة والانحدارات الشديدة في قاع المجرى، وللاقتصاد في استخدام طاقة البطارية.

حادي عشر - 3.3 عند اختيار مسابير الصدى، ينبغي أن يراعي المستعمل ما يلي:

(أ) مدى الأعماق المراد قياسها؛

(ب) الطبيعة المتوقعة لقاع المجرى؛

- (ج) الطبيعة المتوقعة للمواد المعلقة والمواد الأخرى ونطاقاتها التي تؤثر على سرعة الصوت في الماء، إذا أمكن؛
- (د) الدقة المنشودة في تعيين عمق المياه؛
- (هـ) أدنى عمق يستجيب له مسبار الصدى، وأقل فترة يمكن قراءتها أو تسجيلها؛
- (و) الدقة المتوقعة في تعيين العمق مع مراعاة ما يلي:
- "1" توفر كافة التعليمات والأشكال التوضيحية اللازمة لتركيب المعدات؛
- "2" طريقة التشغيل؛
- "3" روتين الصيانة؛
- "4" المتطلبات الخاصة لتهيئة البيئة المناسبة للمعدات.

حادي عشر – 3.4 بالإضافة إلى السمات المميزة العامة المذكورة في القسم ثالثاً من المرفق، ينبغي أن تتوفر في مسابير الصدى الخصائص الأخرى التالية:

- (أ) تحكم في الحساسية لضبط الإشارة بحيث تتواءم مع التغيرات في أحوال المياه وعمقها؛
- (ب) وسيلة لتصحيح الأخطاء الناجمة عن التغيرات في سرعة الصوت في الماء؛
- (ج) وسيلة عرض واضحة وسهلة القراءة لمسبار الصدى الرقمي مزودة بغطاء ليتسنى قراءة الأرقام حتى مع وجود ضوء الشمس الباهر؛
- (د) فيما يتعلق بمسابير الصدى التناظرية (انظر أيضاً القسم الثاني عشر – 4.1 من هذا المرفق البند ثاني عشر - 4.1):
- "1" وحدة تسجيل مع خارطة واسعة بما يكفي لتيسير قراءتها؛
- "2" سرعتان أو أكثر للخارطة المختارة ليتسنى إظهار العلامة بسرعة أنسب ما تكون للتطبيق؛
- "3" مؤشر يبين "الصفير" أو النقطة الابتدائية لإرسال الإشارة على المسجل؛
- "4" زر لوضع علامات يتيح لمشغل المسبار إدراج علامة مرجعية على سجل الخارطة.

حادي عشر – 4 المعايير

حادي عشر – 4.1 ينبغي معايرة مسبار الصدى في الموقع ليعطي قياسات دقيقة.

حادي عشر – 4.2 عند إجراء قياسات دقيقة للأعماق، ينبغي معايرة مسبار الصدى يومياً على الأقل وبتواتر أكبر إذا كان هناك ما يدعو للاعتقاد بحدوث تغيرات في كثافة أو مرونة المياه.

ملاحظة: يتمثل أسلوب المعايرة القياسي في ضبط مسبار الصدى ليقرأ عمقاً معروفاً بشكل صحيح. ويتم هذا عادة بتعليق لوح فلزي بسلاسل أو بكبل على عمق معلوم تحت المحال، مع التأكد من أن سطح اللوح في وضع مواز لوجه المحال.

حادي عشر – 5 احتراش

ينبغي استخدام مسابير الصدى بحذر في الحالات التي تكون فيها تركيزات الرواسب العالقة مرتفعة، وذلك لتعذر التأكد من أن الإشارة المرتدة راجعة من قاع المجرى. وينطبق هذا أيضاً على الحالات التي يرتفع فيها مقدار الهواء الموجود بالماء كما يحدث عند نهاية المنحدرات ومساقط المياه أو قنوات تصريف الفائض من مياه السدود أو المحطات الكهرومائية.

ثاني عشر - قياسات التصريف بأسلوب الزورق المتحرك

(انظر [دال - 1.2] 3.1.8)

ثاني عشر - 1 النطاق ومجال التطبيق

ملاحظات:

- (أ) تستند مادة هذا القسم من المرفق 1 إلى المعيار الدولي 4369 (1979) للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي المعنون "قياس تدفق السوائل في القنوات المفتوحة - أسلوب الزورق المتحرك".
- (ب) ترد شروح وإرشادات تفصيلية عن أداء وحساب قياس التصريف بأسلوب الزورق المتحرك في دليل الممارسات الهيدرولوجية (مطبوع المنظمة رقم 168) وفي دليل قياس الانسياب (مطبوع المنظمة رقم 519).

ثاني عشر - 2 إرشادات عامة

ملاحظات:

- (أ) طريقة الزورق المتحرك هي أساساً طريقة لتعيين التصريف بدلالة السرعة والمساحة. ويتم اجتياز المجرى المائي على طول مسار سبق اختياره ومحدد سلفاً ومتعامد على اتجاه التدفق. ويتم جمع البيانات التالية أثناء الاجتياز:
- "1" يقوم مسبار للصدى بتسجيل الشكل الهندسي للمقطع (انظر القسم الحادي عشر من هذا المرفق):
- "2" يقوم عداد للتيار يعمل بصورة مستمرة بقياس سرعتي الانسياب والزورق معاً؛
- "3" تجري، على فترات ملاحظة الزاوية بين مقياس التيار الذي يتراصف في اتجاه مواز لحركة المياه خلفه، وبين المسار الذي سبق اختياره؛
- "4" كبديل للفقرة الفرعية "3"، تقاس على فترات المسافة من الزورق إلى نقطة ثابتة على الضفة والوقت المقابل خلال الفترات الفاصلة.
- (ب) يتم تسجيل قراءات جميع البارامترات المطلوبة بصورة آلية وأتية، كلما كان ذلك ممكناً.
- (ج) هناك طريقتان لحساب سرعة المجرى المائي. الطريقة 1 تستخدم البيانات المأخوذة من "2" و"3"، بينما تستخدم الطريقة 2 البيانات المأخوذة من "2" و"4". ومن حيث التطبيق، غالباً ما يتم الجمع بين الطريقتين.

ثاني عشر - 3 القياس

ثاني عشر - 3.1 لتعويض الانحرافات الطفيفة في اتجاه التدفق أو الانحرافات بين مسار الزورق والمقطع، ينبغي إجراء عدد متساو من القياسات في كلا الاتجاهين.

ثاني عشر - 3.2 يقتصر استخدام هذه الطريقة عادة على الأنهار العريضة فقط، أي الأنهار التي يزيد عرضها عن 300 متر ولا يقل عمقها عن مترين.

ثاني عشر - 3.3 إذا لم تسجل القراءات الآلية والآتية لجميع البارامترات المطلوبة، ينبغي تسجيل القراءات عند نقط تتراوح من 30 إلى 40 نقطة في المقطع بالنسبة لكل تجربة، حسب عرض النهر. وينبغي ألا يقل عدد القراءات عن 25 قراءة بأي حال.

ثاني عشر - 3.4 ينبغي أن يكون الحد الأدنى لسرعة الزورق مماثلاً لسرعة المجرى المائي.

ثاني عشر – 3.5 ينبغي ألا تكون هناك تيارات تحت المجرى المائي، كما قد يحدث في حالة التدفق الناجم عن المد والجزر.

ثاني عشر – 4 المعدات

ملاحظات: تستلزم طريقة الزورق المتحرك الأجهزة المتخصصة التالية:

- (أ) مسبار صدى (تناظري) ذو مخططات بيانية يتم نزعها بعد أن تكتمل؛
- (ب) مقياس تيار معدل من النوع المروحي؛
- (ج) مؤشر سرعة النبض مع عداد ووحدة عرض؛
- (د) دليل لاتجاه الريح ومؤشر زوايا؛
- (هـ) جهاز بصري أو إلكتروني لقياس المسافات؛
- (و) زورق بمحرك خارجي.

ثاني عشر – 4.1 ينبغي أن يكون مسبار الصدى سهل الحمل، وذا نوعية عالية الجودة وينبغي أن تكون له قدرة تمييزية لا تقل عن 0.10 متر وبدقة تصل إلى 1 في المائة من نطاق التشغيل الكامل. وينبغي أن يتوافق مع المواصفات الواردة في القسم الحادي عشر من هذا المرفق.

ثاني عشر – 4.2 ينبغي أن يكون مقياس التيار مزوداً بمروحة. وينبغي أن يكون ملائماً للتركيب على الطرف الأمامي لدليل اتجاه الريح أو لتعليقه على كابل يمتد من الزورق.

ملاحظة: عند استخدام الطريقة 2، لا يحتاج الأمر إلى معرفة الزاوية بين المقطع المستعرض ومحور مقياس التيار. ومن ثم يمكن تعليق مقياس التيار على كبل ممتد من الزورق. وينبغي أن تتوافق معدات التعليق مع المواصفات الواردة في القسم الثالث من هذا المرفق.

ثاني عشر – 4.3 ينبغي أن يظهر عدد لفات مقياس التيار على أحد العدادات أو يتم تحويلها إلى بيان للسرعة. وينبغي أن تكون وحدة العد مجهزة لتقديم عدد النبضات. وينبغي أن تصدر إشارة مسموعة عندما يتم بلوغ العدد الحالي وأن يسجل ذلك ألياً على المخططات التي تسجل نتائج مسبار الصدى، والتي يمكن أن تُنزع. وينبغي للعدد أن يضبط نفسه ألياً قبل تكرار العملية.

ثاني عشر – 4.4 ينبغي تركيب دليل اتجاه الريح مع آلية لبيان الزوايا على مقدمة الزورق. وينبغي أن تظهر الزاوية بين اتجاه دليل اتجاه الريح وخط سير الزورق (أي خط المقطع العرضي) على قرص مدرج ينبغي معايرته على شكل درجات من صفر إلى 20 درجة على جانبي نقطة التقسيم. وينبغي تركيب دليل اتجاه الريح مع مقياس التيار بحيث يمتد لمسافة 0.9 إلى 1.2 متر تحت سطح الماء، حسب عمق النهر.

ثاني عشر – 4.5 ينبغي قياس المسافة من كل نقطة ملاحظة (عمودية) إلى موقع ثابت على ضفة النهر بواسطة جهاز بصري أو إلكتروني لقياس المسافات. وينبغي أن تكون هناك وصلة ترحيل تربط معين المدى بمسبار الصدى حتى يتسنى وضع علامة عند كل نقطة ملاحظة على شرائط التخطيط البياني بصورة أوتوماتية أو باليد.

ثاني عشر – 4.6 ينبغي أن يكون المحرك الخارجي ملائماً للزورق. وينبغي أن يكون الزورق ثابتاً وقادراً على المناورة بسهولة وأن يكون ملائماً للظروف المحلية للنهر.

ثاني عشر – 5 موقع القياس

ثاني عشر – 5.1 ينبغي أن تكون معايير اختيار موقع القياس متوافقة مع المواصفات الواردة في القسم السادس - 3.2، من هذا المرفق حسب الحالة.

ثاني عشر – 5.2 ينبغي أن يكون المسار الذي اختير للزورق لاجتياز النهر متعامداً على اتجاه التدفق قدر المستطاع. وينبغي تمييز المسار على كل ضفة بواسطة مؤشرين للمدى يمكن رؤيتهما بوضوح يوضعان بمحاذاة المسار.

ملاحظة: تتوقف المسافة بين المؤشرين في كل ضفة على طول مسافة الاجتياز. ويلزم أن تكون المسافة 30 متراً تقريباً لكل 300 متر من طول المسار.

ثاني عشر – 5.3 ينبغي وضع عوامات راسية لتحديد نقطتي بدء ونهاية مسافة الاجتياز في المجرى المائي على بعد يتراوح بين 12 و15 متراً من كل شاطئ على امتداد المسار الذي تم اختياره.

ثاني عشر – 6 الطاقم

ينبغي أن يكون هناك طاقم مدرب يتكون من فردين أو ثلاثة أفراد، حسب مستوى معدات التسجيل الآلية، عند إجراء قياس للتصريف بواسطة زورق متحرك. ويضم الطاقم عادة مشغل الزورق، وملاحظ الزاوية أو المسافة، ومدون الملاحظات. وينبغي أن يكون مدون الملاحظات هو الشخص المكلف بالقياس.

ثاني عشر – 7 حساب التصريف

ثاني عشر – 7.1 ينبغي حساب التصريف على النحو المبين في دليل قياس الانسياب (مطبوع المنظمة رقم 519).

ثاني عشر – 7.2 ينبغي حساب متوسط معامل المقطع المستعرض المستخدم لتعديل التصريف المحسوب من بضعة منحنيات تمثيلية للسرعة الرأسية تؤخذ على امتداد قياس المقطع.

ثالث عشر - مراقبة نوعية المياه

(انظر [دال - 1.5] 1)

ثالث عشر - 1 أهداف المراقبة

ثالث عشر - 1.1 ينبغي لأي برنامج لمراقبة نوعية المياه أن يحدد بوضوح أهداف البرنامج.

ثالث عشر - 1.2 ينبغي أن تستند الأهداف إلى التشريع القائم و/ أو التوجيهات المتعلقة بالسياسات؛ وإلى الأولويات الوطنية والإقليمية والتنظيمية؛ وإلى تقدير معقول للموارد (البشرية والمالية والمادية) المتاحة.

ثالث عشر - 1.3 ينبغي أن تكون الأهداف، قدر المستطاع، موجهة نحو المنتج، أي ينبغي أن يكون لها ناتج يمكن تحديده، مثل تقرير تفسيري، أو معايير لنوعية المياه، أو تدابير لمكافحة التلوث.

ثالث عشر - 1.4 ينبغي أن تضع الأهداف حدوداً زمنية. ويمكن أن تكون هذه الأهداف طويلة الأجل أو قصيرة الأجل. وتتحقق الأهداف طويلة الأجل عادة عن طريق إنشاء شبكة يتم في إطارها جمع عينات على فترات منتظمة، شهرياً أو كل شهرين أو فصلياً، على مدى فترة من الزمن، أي لا تقل عن 10 سنوات. وتتحقق الأهداف القصيرة الأجل عادة عن طريق إجراء دراسات خاصة مكثفة تتميز بأخذ عينات متكررة على فترات قصيرة من الزمن.

ثالث عشر - 1.5 يمكن أن تؤدي الأهداف طويلة الأجل إلى ما يلي:

- (أ) زيادة المعرفة بالظروف القائمة لجودة المياه وفهم البيئة المائية؛
- (ب) وتعيين مدى توافر المياه من حيث الكمية والنوعية أي حصر موارد المياه من حيث الكمية والنوعية؛
- (ج) وتوفير معلومات عن آثار الأنشطة الرئيسية الطبيعية والبشرية المنشأ في الماضي والحاضر والمستقبل على البيئة المائية، بما في ذلك مشاريع المياه مثل السدود، والتحويلات، وتوسيع المجاري المائية، ومشاريع الري الضخمة، وفيضان مستودعات المياه الجوفية، ومشاريع التنمية الزراعية والصناعية والحضرية؛
- (د) ومراقبة النظم المسببة للتلوث، مثل المجمعات الصناعية والمناطق الحضرية والمياه الملوثة بالمعادن ومياه البحر، لحماية إمدادات المياه؛
- (هـ) وتقييم فعالية تدابير مكافحة التلوث؛
- (و) الكشف عن الاتجاهات في نوعية المياه لإيجاد نظام للإنذار المبكر.

ثالث عشر - 1.6 يمكن أن تكون الأهداف القصيرة الأجل كما يلي:

- (أ) تحديد مناطق المشاكل؛
- (ب) تحديد مصادر الملوثات وأحجامها؛

- (ج) تقرير مدى الامتثال للوائح والمعايير؛
 (د) مراقبة نوعية المياه، فيما بين الولايات القضائية؛
 (هـ) إجراء بحوث عن العمليات والمسارات.

ثالث عشر – 2 تصميم الشبكة

ثالث عشر – 2.1 ينبغي أن يستند تصميم الشبكة إلى أهداف المراقبة. وتشمل هذه الأهداف ما يلي:

- (أ) اختيار مواقع أخذ العينات؛
 (ب) اختيار البارامترات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية المراد قياسها في الموقع وفي الميدان وفي المختبر؛
 (ج) اختيار الوسط (أي المياه والرواسب والكائنات الحية) ونوع العينات (أي عشوائية أو متكاملة أو مركبة) المراد جمعها لغرض التحليل؛
 (د) تحديد تواتر أخذ العينات؛
 (هـ) تحديد المنهجيات الرئيسية لجمع العينات وحفظها ونقلها وتحليلها وتصنيفها؛
 (و) تحديد بروتوكولات ضمان الجودة للأنشطة الميدانية والمختبرية وأنشطة تخزين البيانات واسترجاعها؛
 (ز) تحديد متطلبات التحليل واختيار الطرائق؛
 (ح) تحديد المتطلبات من نواتج التفسير واختيارها، مثل التقارير وصحائف الوقائع والنماذج.

ثالث عشر – 2.2 اختيار مواقع أخذ العينات

ثالث عشر – 2.2.1 ينبغي أن يعتمد اختيار مواقع أخذ العينات على الأهداف الموضوعية لبرنامج المراقبة.

ملاحظات:

- (أ) إذا كان الغرض من برنامج المراقبة هو مراقبة جودة إمدادات مياه الشرب، فإن أخذ العينات سوف يركز على قرب المصدر المائي بالنسبة لمحطات معالجة المياه. وإذا كان الغرض هو تحديد آثار الانتقال البعيد المدى للملوثات الجوية، فسوف تكون المواقع في مناطق بعيدة عن الأنشطة البشرية المنشأ. وإذا كان الهدف هو إنفاذ أو مراقبة الامتثال للوائح أو قوانين معينة، فعند ذلك ينبغي اتباع البروتوكولات المحددة في التشريع؛
 (ب) فيما يتعلق باختيار مواقع أخذ العينات لمراقبة الانتقال البعيد المدى للملوثات الجوية، انظر القسم ثالث عشر – 4.4 أدناه.

ثالث عشر – 2.2.2 من بين العوامل الأخرى التي ينبغي بحثها عند اختيار موقع أخذ العينات الخاصة بجودة المياه:

- (أ) إمكانية الوصول إلى الموقع ومأمونيته؛
 (ب) توافر قياسات أخرى في الموقع، مثل تصريف الأنهار أو كمية الأمطار ونوعها (خاصة عند دراسة آثار الانتقال البعيد المدى للملوثات الجوية)؛
 (ج) درجة التعاون من جانب وكالات أخرى إذا كان هذا التعاون مهماً للبرنامج، مثل توفير عينات أو قياسات يستحيل الحصول عليها بوسائل أخرى، أو خفض التكاليف الإجمالية؛
 (د) تكاليف أخذ العينات وتكاليف نقل العينات إلى المختبر والوقت اللازم لذلك؛
 (هـ) توافر بيانات سابقة عن نوعية المياه؛
 (و) استخدام الأراضي؛
 (ز) مكان المدخلات (المصادر الثابتة وغير الثابتة) بالنسبة للكتل المائية المراد دراستها.

ثالث عشر – 2.3 اختيار بارامترات نوعية المياه

ثالث عشر – 2.3.1 يمكن تصنيف بارامترات نوعية المياه حسب طبيعتها على النحو التالي:

- (أ) الخواص الفيزيائية، مثل درجة الحرارة واللون والكدور والموصلية الكهربائية؛

- (ب) المكونات الكيميائية غير العضوية، مثل:
الغازات - O_2, NH_3 ;
الأيونات الرئيسية - $Cl, SO_4^{2-}, HCO_3^-, CO_3^{2-}, Na^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}$;
العناصر الغذائية - مركبات النيتروجين والفوسفور;
الفلزات النزرة - مثل الكاديوم والرصاص والزنك;
قياسات عامة، مثل القلوية، وتركيز أيون الهيدروجين وإجمالي المواد الصلبة الذائبة;
(ج) المواد العضوية، مثل:
مبيدات الآفات، ومبيدات الأعشاب;
الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات;
مركبات ثنائي الفينيل المتعددة الكلور;
مركبات الفينول والفينول المكثور;
المركبات العضوية المتطايرة;
(د) المركبات البيولوجية، مثل:
ميكروبيولوجية - البكتيريا المعوية;
البلانكتونات والكلوروفيل، والكتلة الأحيائية;
الأسماك.

- ثالث عشر - 2.3.2 ترد في الجدول أدناه البارامترات الأساسية لنوعية المياه التي ينبغي مراقبتها. وينبغي أن تستند بارامترات جودة المياه المراد قياسها في برنامج المراقبة إلى ما يلي:
(أ) أهداف البرنامج;
(ب) تكاليف جمع العينات وتحليلها;
(ج) الموارد المتاحة (مثل الأموال والموظفين والمعدات والأجهزة الميدانية ومرافق المختبرات);
(د) الأساليب المتاحة لجمع العينات وحفظها وضمان جودتها وتحليلها;
(هـ) المعرفة الحالية بنوعية المياه في الكتل المائية قيد الدراسة، مثل تركيبها الكيميائي أو أي علاقات بين المتغيرات;
(و) الكيمياء الجيولوجية للمنطقة قيد الدراسة;
(ز) استخدام الأراضي;
(ح) إنتاج أو استخدام المواد الكيميائية في المنطقة;
(ط) الطبيعة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمدخلات في الكتل المائية.

ثالث عشر - 2.4 اختيار الوسط

- ثالث عشر - 2.4.1 أهداف البرنامج هي العوامل الرئيسية في تحديد كنه المواد التي ينبغي جمعها لأغراض التحليل الفيزيائي والكيميائي والبيولوجي، مثل المياه أو الرواسب العالقة أو رواسب القاع أو الكائنات الحية. ملاحظة: إذا كان هدف البرنامج هو مراقبة جودة إمدادات مياه الشرب، فعند ذلك ينبغي أخذ عينة من عمود المياه. وإذا كان الهدف هو معرفة كنه المواد الكيميائية الموجودة في نظام مائي معين، عندئذ ينبغي أخذ عينات من جميع الأوساط، أي المياه والرواسب العالقة ورواسب القاع والكائنات الحية، لأن بعض المواد لا يمكن كشفها إلا في بعض الأوساط.

- ثالث عشر - 2.4.2 هناك عوامل أخرى ينبغي بحثها عند تقرير ماهية الأوساط التي تؤخذ منها العينات وهي توافر ما يلي:
(أ) طرائق ومعدات أخذ العينات;
(ب) الطرائق التحليلية لأوساط معينة تلائم أهداف البرنامج.

ثالث عشر – 2.5 تحديد تواتر أخذ العينات

ثالث عشر – 2.5.1 يعتمد تواتر أخذ العينات على ما يلي:

(أ) الغرض من الشبكة (مثل نوع وحجم التغيير المراد الكشف عنه):

(ب) مدى المتغيرات المقيسة:

(ج) التقلبية الزمنية للبارامترات ذات الأهمية:

(د) توافر الموارد لجمع العينات وحفظها ونقلها إلى المختبر، وتحليل العينات، وتخزين البيانات واسترجاعها وضمان الجودة، وتفسير البيانات.

ملاحظة: إذا كان الغرض من الشبكة هو تحديد القيمة المتوسطة (سنوياً، شهرياً، أسبوعياً، ...) لأحد البارامترات بانحراف معياري (S) وخطأ (E) بقدر من التيقن، فإن الاعتبار الإحصائية تقتضي أن يكون عدد العينات (سنوياً، شهرياً، أسبوعياً، ...):

$$m \geq \frac{t_{/2} S^2}{E}$$

حيث $t_{/2}$ تمثل "الثابت t في اختبار ستودنت" (انظر أيضاً دليل مراقبة نوعية المياه، القسم 2.4، (مطبوع المنظمة رقم 680)).

ثالث عشر – 2.5.2 يمكن تحديد التقلبية الزمنية لبارامترات نوعية المياه عن طريق:

(أ) استخدام بيانات نوعية المياه الحالية:

(ب) أو تنفيذ برنامج أولي (تجريبي لأخذ العينات).

ملاحظات:

(أ) لضمان فعالية وكفاءة تصميم الشبكة فيما يتعلق بأهداف الدراسة، يوصى باختبار التصميم وتقييمه عن طريق برنامج تجريبي أو أثناء التشغيل الأولي للشبكة:

(ب) ينبغي اختبار الافتراضات المتعلقة بالتجانس الزمني والمكاني لأحد الأنهار أو البحيرات عن طريق أخذ عينات مقطعية ورأسية من بعض الأماكن التمثيلية:

(ج) يمكن الحصول على تقديرات الانحراف المعياري والخطأ المعياري أثناء المشاريع التجريبية التي يمكن أن تؤدي إلى تحسين تخطيط المشاريع:

(د) يمكن تحديد المتطلبات من البيانات الإضافية لاستكمال أهداف المشروع أثناء المشاريع التجريبية.

البارامترات الأساسية*

المياه الجوفية	البحيرات والخزانات	الأنهار	
×	×	×	درجة الحرارة
×	×	×	تركيز أيون الهيدروجين (pH)
×	×	×	الموصلية الكهربائية
×	×	×	الأكسجين الذائب
×	×	×	النترات
×	–	–	النيتريت
×	×	×	الأمونيا
×	×	×	الكالسيوم
×	×	×	المغنسيوم
×	×	×	الصوديوم
×	×	×	البوتاسيوم

المياه الجوفية	البحيرات والخزانات	الأنهار	
×	×	×	الكلور
×	×	×	الكبريت
×	×	×	القلوية
–	×	×	العوز الحيوي الكيميائي للأكسجين
–	×	×	إجمالي المواد الصلبة العالقة
–	×	–	الكلوروفيل (أ)
–	×	–	الشفافية
–	×	×	الأرثوفوسفات
–	×	×	مجموع الفسفور (غير مرشح)

* يستند هذا الجدول إلى المرجع التشغيلي للنظام العالمي للرصد البيئي - المياه (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، منظمة الصحة العالمية، اليونسكو، المنظمة العالمية للأرصاد الجوية)، 1978.

ثالث عشر – 3 جمع عينات المياه السطحية

ثالث عشر – 3.1 أنواع العينات

ثالث عشر – 3.1.1 عينة عشوائية أو منفصلة: عينة تؤخذ من مكان معين وعلى عمق معين وفي وقت معين.

ثالث عشر – 3.1.2 عينة عشوائية متكاملة من حيث العمق: عينة تجمع من جزء محدد سلفاً أو في العمق الكامل لأحد أعمدة المياه في مكان ووقت معينين.

ثالث عشر – 3.1.3 عينة مركبة: عينة يتم الحصول عليها عن طريق خلط عدة عينات منفصلة ذات أحجام متساوية أو مرجحة في أحد الأوعية، ثم يتم تحليلها لمعرفة المكونات ذات الأهمية، أو عن طريق أخذ عينات من أحد الدوافق بصورة مستمرة. وتوفر العينة المركبة تقديراً لمتوسط الكمية على مدى فترة أخذ العينات. وهناك نوعان رئيسيان من العينات المركبة:

(أ) عينة تعاقبية أو مركبة زمنياً وتتكون من:

ضخ العينات بصورة متصلة وثابتة؛

أو مزج أحجام متساوية من المياه جُمعت على فترات زمنية منتظمة؛

(ب) عينة مركبة متناسبة مع التدفق يتم الحصول عليها عن طريق:

الضخ المستمر بمعدل يتناسب مع التدفق؛

مزج أحجام متساوية من المياه جُمعت على فترات متساوية تتناسب تناسباً عكسياً مع حجم التدفق؛

أو مزج أحجام من المياه متناسبة مع التدفق تجمع خلال فترات زمنية منتظمة.

ثالث عشر – 3.1.4 يتحدد نوع عينة المياه السطحية المراد جمعها على أساس ما يلي:

(أ) أهداف الدراسة، بما في ذلك البارامترات ذات الأهمية والإحكام والدقة اللازمين؛

(ب) خصائص النظام الذي تجري دراسته، بما في ذلك نظام التدفق، والروافد، والتشعب بالمياه الجوفية، وتجانس كتلة المياه، والظروف المناخية، والأنشطة البشرية المنشأ، والحياة المائية الموجودة؛

(ج) الموارد المتاحة (أي الموظفون والمعدات والمواد).

ثالث عشر – 3.1.5 يكون جمع العينات العشوائية ملائماً عندما يراد منه:

- (أ) تحديد جودة المياه في وقت معين ومكان معين؛
- (ب) أو تقديم معلومات عن المدى التقريبي للتركيزات؛
- (ج) أو السماح بجمع أحجام متغيرة من العينات؛
- (د) أو التعامل مع انسياب لا يتدفق بصورة مستمرة؛
- (هـ) أو الكشف عن تغيرات في جودة المياه استناداً إلى فترات زمنية قصيرة نسبياً.

ملاحظات:

- (أ) بالنسبة لمواقع أخذ العينات الموجودة في منبسط متجانس من أحد الأنهار أو المجاري المائية، قد يكون من الملائم جمع عينات متكاملة من حيث العمق من عمود مائي واحد. وبالنسبة للمجاري المائية الصغيرة، يكون من الملائم عادة أخذ عينة عشوائية من مركز التدفق؛
- (ب) بالنسبة لمواقع أخذ العينات الموجودة في منبسط غير متجانس من أحد الأنهار أو المجاري المائية، من الضروري أخذ عينة من مقطع للمجرى المائي في عدد من النقاط والأعماق. وسوف يتوقف عدد ونوع العينات المأخوذة على عرض المجرى وعمقه وتصريفه وكمية الرواسب العالقة والحياة المائية الموجودة. وعموماً، كلما كثر عدد النقاط التي تؤخذ منها العينات في المقطع، أصبحت العينة المركبة أكثر تمثيلاً. ويوصى باستخدام عشرة أعمدة، مع أن ثلاثة إلى خمسة أعمدة تكفي في بعض الأحيان، ويلزم عدد أقل بالنسبة للمجاري المائية الضيقة والضحلة. ويمكن تحديد مكان الأعمدة عن طريق:
- طريقة تساوي العرض – أي تؤخذ الأعمدة على مسافات متساوية على امتداد المجرى المائي؛
- أو طريقة تساوي التصريف – أي تقسيم المقطع إلى أجزاء ذات تصريف متساوٍ. وتتطلب هذه الطريقة معرفة مفصلة بتوزيع التدفق في المقطع.

ثالث عشر – 3.2 مبادئ توجيهية عامة لأخذ العينات

ثالث عشر – 3.2.1 ينبغي أن يكون جامع العينات مهياً للطرائق التي تتطلبها المواقع المختلفة لأخذ العينات والوقت من السنة، مثل:

- (أ) المياه الضحلة والمياه العميقة؛
- (ب) أخذ عينات من الزوارق أو الجسور أو الطائرات أو من ضفاف المجرى المائي والشواطئ؛
- (ج) الظروف الخاصة مثل الفيضان أو الغطاء الثلجي أو الغطاء الجليدي.

ثالث عشر – 3.2.2 ينبغي ألا تدخل في العينة الجسيمات الكبيرة غير المتجانسة مثل الأوراق النباتية وفتات الصخور.

ثالث عشر – 3.2.3 ينبغي أخذ العينات من النهر في مواجهة المنبع.

ملاحظة: هذا يمكن جامع العينة من رؤية ما إذا كان هناك أي حطام طاف متجه نحو المصب. كما أن ذلك يتفادى التلوث من النفط أو كسف الطلاء أو أي أقدار أخرى من موقع أخذ العينة.

ثالث عشر – 3.2.4 ينبغي جمع كمية كافية من المياه أو الرواسب أو الكائنات الحية للسماح بتكرار التحاليل واختبارات مراقبة النوعية إذا لزم الأمر. والكمية الإجمالية المطلوبة هي مجموع الكميات اللازمة لتحليل جميع البارامترات ذات الأهمية، إذا لم يطلب خلاف ذلك:

ثالث عشر – 3.2.5 ينبغي الاحتفاظ بسجلات دقيقة لظروف أخذ العينات، بما في ذلك مصادر التداخل المحتملة والظروف الجوية ووصف للملاحظات غير العادية في الموقع.

ثالث عشر – 3.3 المعدات الميدانية لأخذ العينات

ثالث عشر – 3.3.1 ينبغي أخذ العينات العشوائية من المياه باستخدام جهاز معترف به لأخذ العينة.

ملاحظة: من الأمثلة على الأجهزة المناسبة لأخذ العينات ما يلي:

- (أ) حديدية أخذ العينة مع قارورة ملائمة؛
- (ب) قارورة فان دوم؛

(ج) قارورة كيميير؛

(د) جهاز لأخذ العينات من النوع ذي المضخة؛

(هـ) جهاز مركب لأخذ العينات.

يمكن استخدام قارورة تم تنظيفها بمذيب عضوي لجمع العينات بفتحها تحت سطح الماء مباشرة.

ثالث عشر – 3.3.2 ينبغي الحصول على العينات المتكاملة من حيث العمق عن طريق:

- (أ) ملء قارورة بمعدل ثابت مع تحريكها عمودياً بمعدل ثابت، بحيث تمتلئ القارورة عند نهاية الحركة العمودية؛
 (ب) أو إنزال أنبوب من البلاستيك المرن إلى الطرف السفلي للعمق المطلوب، مع إغلاق الطرف العلوي ورفع ونقل محتوياته كاملة إلى وعاء العينة.

ثالث عشر – 3.3.3 ينبغي الحصول على العينات المركبة عن طريق:

(أ) خلط عدة عينات عشوائية؛

(ب) أو ضخ المياه خلال فترة من الزمن.

ثالث عشر – 3.3.4 ينبغي استخدام أجهزة آلية لأخذ العينات لجمع عينات عشوائية أو مركبة في قوارير العينات في أوقات مقررة سلفاً، أو على فترات زمنية مقررة سلفاً، أو عند معدل معين للتدفق.

ثالث عشر – 3.4 التحضير للرحلات الميدانية

ينبغي التحضير بعناية قبل الشروع في رحلة ميدانية. وهذا يشمل ما يلي:

(أ) تعليمات محددة بشأن طرائق أخذ العينات؛

(ب) إعداد خط سير الرحلة وفقاً لجدول أخذ العينات؛

(ج) إعداد قوائم بالمعدات والمواد؛

(د) التأكد من أن جميع قوارير العينات قد تم تنظيفها بطريقة موحدة؛

(هـ) التأكد من أن المختبر قدم الكواشف الكيميائية ومستلزمات المعايرة؛

(و) إعداد قائمة حصرية.

ملاحظات:

(أ) يتوقف عدد وحجم الأوعية اللازمة على عدد البارامترات المراد تحليلها، وأحجام العينات التي يحددها المختبر، وعدد التحاليل المتكررة التي يتطلبها ضمان الجودة؛

(ب) يتوقف نوع الأوعية المستخدمة على البارامترات التي يجري قياسها، وتعد الأوعية المصنوعة من بوليمر الإيثيلين أكثر الأوعية اقتصاداً. وتستخدم الأوعية المصنوعة من الزجاج أو التيفلون أو أوعية خاصة لبارامترات حساسة للغاية مثل الأكسجين الذائب أو المياه البيئية عالية الاختزال؛

(ج) تضمن القائمة الحصرية الجودة الإعداد عدم نسيان أي شيء. وينبغي أن تتضمن بنوداً من قبيل: معاينة الأجهزة ومعايرتها؛ والإمدادات من أوعية العينات؛ والمرشحات؛ وصناديق حفظ الأشياء المثلجة؛ والإمدادات من المواد الكيميائية المستخدمة لأغراض الحفظ؛ والتحليل الميداني والتوحيد القياسي؛ والخراطئ؛ وأوصاف المحطة؛ وبطاقات وسم للأوعية واستمارات إبلاغ للمحطات؛ وأدلة؛ وأدوات؛ وقطع غيار؛ ومعدات أمان؛ وصندوق إسعافات أولية.

ثالث عشر – 3.5 البارامترات المقيسة في الميدان

ثالث عشر – 3.5.1 ينبغي الترتيب لقياس البارامترات السريعة التغير في الميدان. وتشمل هذه القياسات درجة الحرارة واللون والشفافية والتعكر وتركيز أيون الهيدروجين والأكسجين الذائب والموصلية، وجهد الأخرسة في حالة المياه الجوفية.

ثالث عشر – 3.5.2 نظراً لأن القياسات الميدانية تتطلب عدادات كهربائية ومعايير ومقارنات بصرية، ينبغي تدريب

الموظفين الميدانيين على صيانة مثل هذه الأجهزة واستخدامها بدقة وبصورة منتجة وفقاً لما نص عليه دليل مراقبة نوعية المياه (مطبوع المنظمة رقم 680).

ثالث عشر - 3.5.3 يعد تنظيف الأوعية والأجهزة بعناية، وبما يلائم كل نوع من أنواع التحليل، أمراً أساسياً للحصول على نتائج تحليلية موثوق بها، فضلاً عن تفادي التلوث بالغبار أو القاذورات أو الدخان أو الأبخرة أو أثر الأصابع أو الدهون أثناء أخذ العينات وتداولها.

ثالث عشر - 3.5.4 لا ينبغي بأي حال تسجيل قيمة مقدارها صفر لأي نتيجة تحليلية؛ وإذا كانت القيمة التي تم الحصول عليها تقل عن حد الكشف الخاص بالطريقة، فينبغي تسجيلها على أنها "أقل من (يذكر حد الكشف الخاص بالطريقة)".

ثالث عشر - 3.6 تسجيل البيانات الميدانية

ثالث عشر - 3.6.1 ينبغي إجراء تسجيل دقيق للمكان الذي أخذت منه كل عينة ولأي ظروف خاصة كانت سائدة وقت أخذ العينة.

ثالث عشر - 3.6.2 عند إقامة محطة لأخذ العينات، ينبغي وصف مكانها بصورة وافية.

ملاحظة: بالإضافة إلى تسجيل الإحداثيات الجغرافية (خط العرض والطول وخطوط إسناد الشبكة، وخطوط مركاتور العالمية، وغير ذلك)، ينبغي تحديد الأماكن بواسطة خريطة للمنطقة بمقياس رسم كبير وإعداد رسم تخطيطي مفصل للموقع، ومسافات مقيسة من معالم قريبة، ونقاط مرجعية ثابتة. وينبغي أن يتضمن الوصف المسجل الظروف الطبيعية والبشرية المنشأ التي قد يكون لها تأثير على نوعية المياه.

ثالث عشر - 3.6.3 ينبغي وضع أرقام أو رموز للمحطات لسهولة الرجوع إلى أماكن المحطات على بطاقات العينات.

ثالث عشر - 3.6.4 ينبغي إعداد صحيفة رصدات ميدانية، تتضمن المكان والتاريخ والوقت والقياسات التي أجريت وملاحظات عن أي ظروف يمكن أن تحدث اختلافاً في تفسير البيانات، مثل الطقس، والأسماك الميتة، والطحالب النامية، وفتات الجليد، وبيانات عن تدفق المياه. وينبغي أن تبين الصحيفة الميدانية أيضاً أي طرق التحليل قد استخدم، والمعايير الميدانية للأجهزة بما في ذلك جهة الصنع ورقم الطراز، وجهاز أخذ العينات المستخدم وإجراءات وتفصيل مراقبة النوعية.

ثالث عشر - 4 جمع عينات نوعية المياه وتخزينها

ثالث عشر - 4.1 أنواع العينات

ثالث عشر - 4.1.1 أنواع العينات التي يتناولها هذا القسم هي:

- (أ) عينات المياه السطحية، لأغراض التحليل الفيزيائي الكيميائي (انظر البند ثالث عشر - 3 عن طرائق أخذ العينات)؛
- (ب) عينات لأغراض التحليل البيولوجي؛
- (ج) عينات الرواسب الجوية لأغراض التحليل الكيميائي؛
- (د) عينات للرواسب العالقة أو رواسب القاع؛
- (هـ) عينات للمياه الجوفية.

ثالث عشر - 4.2 الترشيح والحفظ في الميدان

ثالث عشر - 4.2.1 للتمييز بين تركيزات المكونات الذائبة في المياه والمكونات الموجودة في مادة الجسيمات العالقة أو الممتزة على أسطح هذه المادة، ينبغي ترشيح العينات التي تزيد فيها قيمة التعكر عن ثلاثة في الميدان. وينبغي إيلاء اهتمام خاص للترشيح الميداني لتلافي تلوث العينة.

- ثالث عشر - 4.2.2 يعد اختيار الأوعية أمراً مهماً جداً في الحفاظ على سلامة العينات. وينبغي مراعاة ما يلي:
- (أ) نض العينات شيئاً من مادة الأوعية، على سبيل المثال، نض المركبات العضوية من البلاستيك، والصوديوم أو الأيونات الأخرى من الزجاج؛
- (ب) امتصاص مواد من العينات على سطح الوعاء، مثل الفلزات والفصائل المشعة بصفة خاصة، بواسطة الزجاج، وامتصاص البلاستيك للمواد العضوية؛
- (ج) التفاعل المباشر بين العينات والوعاء؛ على سبيل المثال الفلوريد والزرجاج؛
- (د) تأثيرات الفلزات والمطاط المثبطة للنشاط الجرثومي.

ثالث عشر - 4.2.3 فيما يتعلق بعدد من البارامترات، ينبغي حفظ العينات طوال الرحلة إلى المختبر بإضافات كيميائية مثل التحميض، أو باستخدام التبريد، أو بفصل الأيونات الفلزية أو بصنع بعض الكائنات المجهرية، وفي بعض الحالات بالتجميد.

ثالث عشر - 4.3 العينات البيولوجية

- ثالث عشر - 4.3.1 ينبغي تجميع عينات الأحياء المجهرية في أوعية معقمة محمّ وغير سامة.
- ثالث عشر - 4.3.2 ينبغي تخزين العينات التي لا يمكن تحليلها على الفور في أماكن مظلمة في درجة حرارة انصهار الجليد لتقليل تكاثر الكائنات الحية المجهرية أو موتها.
- ثالث عشر - 4.3.3 تحتاج الكائنات العيانية المبينة فيما يلي أساليب معينة لأخذ العينات، تعتمد على أنواع الكائنات الحية، وعلى ما إذا كانت موجودة في عمود الماء أو في الرواسب:
- (أ) الأسماك - الصيد النشط باستخدام الشباك الجيبية وشباك الجر، والصيد باستخدام التيار الكهربائي والمواد الكيميائية وصنارة الصيد، أو الصيد غير النشط باستخدام الشباك والمصائد؛
- (ب) اللافقاريات العيانية - باستخدام الشباك، أو أجهزة جمع العينات المتعددة الشرائح أو الصحون وأجهزة جمع العينات التي تتخذ شكل سلال؛
- (ج) البلانكتونات - باستخدام جامعات عينات من المياه السطحية أو باستخدام معدات صممت خصيصاً مثل مصائد جوداي أو شبك معايرة مصنوعة من خيوط النايلون؛
- (د) الطحالب النهرية - باستخدام شرائح راسية أو عائمة؛
- (هـ) النباتات العيانية - باستخدام الأمشاط، والجرافات، وسكاكين القطع المركبة في أطراف عصي طويلة، أو في بعض الحالات باستخدام جهاز تنفس مستقل بذاته تحت الماء؛
- (و) الكائنات الحية القاعية - انظر البند ثالث عشر - 4.5.

ثالث عشر - 4.4 عينات الترسيب في الغلاف الجوي

ثالث عشر - 4.4.1 لدى اختيار الموقع المناسب لجمع عينات لرصد الانتقال الطويل المدى للملوثات المحمولة جواً، ينبغي مراعاة اتجاه ومسافة الانتقال الذي تتحكم به أحوال الطقس القصيرة الأجل والمناخ الطويل الأجل. ومن أجل الرصد على نطاق واسع، ينبغي أن تكون المواقع في مناطق ريفية ونائية وبدون مصادر تلوث متواصلة في حدود 50 كيلومتراً في الاتجاه الذي تهب منه الرياح السائدة وعلى بعد 30 كيلومتراً في جميع الاتجاهات الأخرى.

ثالث عشر - 4.4.2 ينبغي أن تشمل معايير اختيار المواقع المحلية ما يلي:

- (أ) عدم وجود مصادر تلوث متحركة مثل حركة المرور في حدود 1000 متر من الموقع؛

- (ب) عدم إجراء تخزين سطحي للمنتجات الزراعية وأنواع الوقود أو أية مواد غريبة أخرى في حدود 1000 متر من الموقع؛
- (ج) تقام الإنشاءات على أرض مسطحة، مستوية، ويفضل أن تكون مغطاة بالحشائش، وليس بقربها مصادر تلوث تحركها الرياح، مثل الحقول المحروثة أو الطرق غير الترابية أو مصادر الاضطراب الطبيعية أو بفعل الإنسان والتيارات الدوامية؛
- (د) عدم وجود أشياء مثل الأشجار أو الهياكل المبنية أطول من أداة استخراج أو جمع العينات في منطقة أقرب من 5 أمتار؛
- (هـ) عدم وجود أي جسم داخل مسافة تبلغ 2,5 ضعف الارتفاع الذي يمتد به الشيء فوق مستوى أداة جمع العينات. وينبغي مراعاة الأسلاك العلوية المستخدمة كمصادر للطاقة الكهربائية لأدوات الجمع الآلية؛
- (و) إذا استخدم مولد كهربائي لتوليد الطاقة، ينبغي أن يكون مكان خروج العادم أبعد ما يمكن عن أداة جمع العينات باتجاه أدنى الريح؛
- (ز) ينبغي أن يكون مدخل أداة الجمع على ارتفاع 1 متر فوق الغطاء الأرضي كتقليل تجميع المواد الخشنة وأنواع الرشاش المتطاير.

ثالث عشر - 4.4.3 أنواع الترسب الجوي التي ينبغي جمع عينات منها هي المطر والثلج والترسب الجاف. وينبغي تجميع الترسب الجاف. وينبغي تجميع الترسب الجاف ما بين ظواهر سقوط الأمطار المبللة والمتجمدة مثل سقوط الأمطار والعواصف الثلجية.

ثالث عشر - 4.4.4 ينبغي استخدام أدوات لجمع العينات من النوع الآلي ذي الدلوين.

ملاحظات:

- (أ) تجمع أدوات جمع عينات الترسب الجاف في أحد الدلوين بينما يكون الدلو الآخر مغطى وبه جهاز استشعار يستكشف أي ظاهرة سقوط أمطار ويحرك الغطاء من الدلو الثاني إلى الدلو الأول أثناء السقوط؛
- (ب) يمكن حساب أدنى كمية من سقوط الأمطار التي يمكن تحليلها كظاهرة لنظام تجميع معين بمساحة سطح التجميع "a" (بالمتر المربع) من المعادلة التالية:

$$r = \frac{d}{aci}$$

حيث:

- ترمز d إلى الحد الأدنى للكشف في الأداة المستخدمة للتحليل، محسوباً بوحدة النانوجرام؛
- وترمز c إلى التركيز المتوقع في سقوط المطر أو الجليد أو الثلج بالنانوجرام في اللتر؛
- وترمز i إلى عامل الحقن، أو كسر العينة الإجمالية المحقونة في الجهاز للتحليل. وعلى سبيل المثال، إذا كان الحجم الإجمالي للعينة بعد التركيز هو 100 مل وحقنت كمية قدرها 20 مل في جهاز التحليل بالكروماتوغرافيا الغازية، على سبيل المثال، عندئذ فإن $i = 20/100$ وإذا حلت العينة بالامتصاص الذري من عينة مقدارها 100 مل، عندئذ $i = 1$.

ثالث عشر - 4.5 جمع عينات المادة المترسبة

ملاحظات:

- (أ) ترد إشارات مفصلة بشأن تجميع عينات الرواسب في المرجع المعنون "دليل الطرائق التشغيلية لقياس انتقال الرواسب" (مطبوع المنظمة رقم 686).
- (ب) يمكن تصنيف الرواسب على النحو التالي:
- "1" مواد معلقة - مادة موجودة في العمود المائي فوق القاع؛
- "2" حمل القاع النهري أو حمل الجر النهري - المادة الموجودة في تماس ثابت مع قاع النهر، بيد أنها تتحرك مع سريان الماء؛
- "3" المواد المترسبة - مواد أتيح لها أن تستقر بسبب النقص في قوة المياه، وتتسم بأنها تكون دقيقة الحبيبات في قيعان البحيرات وتتسم بقدر أكبر من عدم التجانس في قيعان الأنهار.
- (ج) وحيثما ترتفع تركيزات المواد المترسبة المعلقة، قد يكفي استخدام قادوس كباش أو أدوات جمع عينات من المياه المختلطة بقاع النهر. بيد أنه للحصول على عينة من 5 جرامات، قد يكون من الضروري معالجة آلاف اللترات، مما يستلزم استخدام أجهزة ضخ، ويفضل أن تكون مزودة بفرآزة مستمرة للدوافق لتجنب عمليات الترشح الشاقة.

يمكن بسهولة أخذ عينات من رواسب القاع من الطمي باستخدام جرّافة لرفع الطمي مثل أداة "شبيك" استخراج العينات أو جرّافة من طراز "بيرج - إيكمان"، وإن كان يتعين استخدام أدوات استخراج العينات الأساسية باستخدام الجاذبية أو باستخدام الكباس حيثما يستلزم الأمر استخراج عينات أقل اضطراباً. فإذا كانت المياه المتخلّلة بين الطبقات ينقصها الأوكسجين، فينبغي للقيام بأية دراسة أن تحفظ في جو من الخمود.

ثالث عشر - 4.6 المياه الجوفية

ثالث عشر - 4.6.1 بالإضافة إلى معلومات المحطات اللازمة بمقتضى القسم ثالث عشر - 3.6، ينبغي التوسع في وصف البئر المستخدم بتقديم ما يلي:

(أ) مكان المياه الجوفية الجاهزة للاستعمال؛

(ب) عمق البئر وحجمه ونوع التغليف وأماكن ونوع التثقيبات في التغليف؛

(ج) إجراء مسح بما في ذلك بيان ارتفاع سطح الأرض؛

(د) مخطط بياني وصورة فوتوغرافية للبئر، مع بيان سبل الوصول إليه ونقطة القياس؛

(هـ) الاسم المحلي للبئر، واسم صاحب البئر؛

(و) استخدام البئر.

ثالث عشر - 4.6.2 ينبغي قياس مستوى الماء، باستخدام شريط قياس من الصلب به ثقل إضافي ويحك طرفه الأسفل بطباشيرة زرقاء من النوع الذي يستخدمه النجارون لمعرفة منسوب الماء، أو باستخدام شريط يبين مستوى الماء من خلال موصليّته الكهربائية أو باستخدام أنبوب يصدر فقاعات هوائية ويحول الضغط اللازم لإصدار الفقاعات إلى عمق الغمر الذي يطرح من الطول الإجمالي للأنبوب. ويمكن لمراقبة التغيرات في مستويات الماء استخدام وسائل تسجيل باستخدام عوامات، أو وسائل كهربائية ووسائل لقياس الضغط.

ثالث عشر - 4.6.3 ينبغي أخذ عينات من آبار الضخ أو من الآبار الارتوازية المغطاة. وفي الآبار المفتوحة وحيث يتطلب الأمر أخذ عينات من أعماق معينة، ينبغي استخدام أدوات لأخذ عينات عشوائية، ذات أقطار خارجية صغيرة ملائمة لأخذ العينات من الآبار الضيقة.

ثالث عشر - 4.6.4 ينبغي استخراج عينات مياه التربة من فوق منسوب المياه الجوفية وذلك بإيلاج أنابيب ذات جزء مسامي قرب القاع في التربة أو بوضع أكواب خزفية مسامية في الأرض موصلة بخطوط تفريغ.

ثالث عشر - 4.7 عينات قياس النشاط الإشعاعي

ثالث عشر - 4.7.1 يجب اتخاذ الاحتياطات لتجنب الامتزاز على جدران الوعاء أو على المواد المعلقة. ملاحظة: المواد المقبولة لاستخدامها في الأوعية تشمل بوليمر البروبيلين أو بوليمر الإيثيلين أو التفلون.

ثالث عشر - 4.7.2 لإبقاء الفلزات في المحلول وتقليل امتزازها إلى أدنى حد، ينبغي إضافة حمض الهيدروكلوريك أو حمض النيتريك بتركيز 2 مليلتر لكل لتر إلى العينة.

ثالث عشر - 4.8 شحن العينات

ثالث عشر - 4.8.1 عند شحن عينات إلى المختبر لتحليلها، ينبغي أن توضع على كل عينة بطاقة بها معلومات كاملة عن اسم المحطة والتاريخ والوقت والبارامترات المراد تحليلها وأساليب حفظها إن وجدت، وهوية جامع العينة، إلى جانب نبذة وصفية اختيارية تبين أي ظروف خاصة تؤثر على تفسير البيانات.

ملاحظة: إذ يتوقف الأمر على القواعد المحلية للإثبات، فإن أي عينة قد تشكل جزءاً من الأدلة في الإجراءات القانونية قد تتطلب وجود سلسلة ودعاء قابلة للتحقق من خلال الأشخاص الذين يعهد إليهم بالعينة ابتداءً من جامع العينة إلى الشخص الذي يقوم بتحليلها.

ثالث عشر – 5 ضمان الجودة

ثالث عشر – 5.1 إرشادات عامة

ملاحظات:

- (أ) يتألف ضمان الجودة من مراقبة الجودة، والنظام العام للمبادئ التوجيهية والإجراءات الرامية إلى مراقبة جودة المنتج، وتقييم الجودة، والنظام العام للأنشطة التي تكفل أداء عملية مراقبة الجودة بشكل فعال؛
- (ب) يمكن تصنيف طرائق التحليل كما يلي:
- ”1” طرائق أولية، وهي مناسبة لإنشاء البيانات التحليلية المتعلقة بالمواد المرجعية القياسية؛ وهي تتطلب عناية فائقة، وتستغرق وقتاً طويلاً وتتطلب درجة عالية من المهارة؛
- ”2” طرائق روتينية، تناسب الاستخدام اليومي لتحليل عينات عديدة بإحكام ودقة بالغين.
- (ج) يمكن التحقق من دقة الطرائق الروتينية باستخدام عينات ذات تركيز معلوم، مثل المواد المرجعية القياسية، وبإضافة مقادير معروفة من ”مواد مضافة“ إلى العينة المراد تحليلها.

ثالث عشر – 5.1.1 ينبغي أن يشمل برنامج ضمان الجودة الوثائق الخاصة بالبروتوكولات الميدانية والمختبرية.

ملاحظات:

- (أ) جودة النتائج التحليلية تحدد بمدى دقتها، وهو قياس لمدى اقتراب التوافق بين البيانات الناتجة من القياسات المتكررة ودقتها ودرجة اتفان البيانات مع ”القيمة الحقيقية“؛
- (ب) الدقة هي مقياس للتغير في الطريقة نتيجة للأخطاء العشوائية، ويعبر عنها عموماً بالانحراف المعياري أو الانحراف المعياري النسبي لسلسلة تحليلات لعينات متطابقة؛
- (ج) يعبر عن الدقة عادة بالنسبة المئوية للخطأ، أي بمقدار 100 ضعف الفرق بين متوسط القيمة الناجمة والقيمة الحقيقية، مقسوماً على القيمة الحقيقية؛
- (د) يمكن تحديد دقة الطريقة المستخدمة بتحليل مواد مرجعية معيارية أو بإضافة مقادير معلومة من ”مواد مضافة“، ثم تحليلها، وتحديد النسبة المئوية للمادة المستعادة. ويقاس هذا قدرة الطريقة على استخلاص مقادير معلومة من المواد المضافة إلى عينة.

ثالث عشر – 5.1.2 فيما يتعلق بكل طريقة مستخدمة وبكل أداة مستخدمة في المختبر، يتبقى تحديد القيم التالية:

- (أ) حد الكشف للجهاز – أدنى تركيز للمادة المطلوب تحليلها يمكن للجهاز الكشف عنه ويختلف إحصائياً عن الخلفية الناتجة عن الضوضاء الطبيعية للجهاز؛
- (ب) حد الكشف للطريقة المتبعة – أدنى تركيز يمكن لطريقة التحليل الكشف عنه، والذي يختلف إحصائياً عن التركيز الناتج من عينة مرجعية خالية من المادة المراد تحليلها، مثل الماء المقطر، يعالج بنفس الأسلوب؛
- (ج) حد الكشف العملي – أدنى تركيز يمكن لطريقة التحليل الكشف عنه بشكل يعول عليه في مصفوفة حقيقية من العينات، وهو يختلف إحصائياً عن التركيز الناتج من عينة مرجعية خالية من المادة المراد تحليلها يعالج بنفس الطريقة في نفس مصفوفة العينات؛
- (د) حد التقدير الكمي – قيمة عدد كاف من الانحرافات المعيارية، عادة ما تكون أعلى من متوسط قيمة العينة المرجعية الخالية من المادة المراد تعيينها، ولا يشير إلى وجود المادة التي تم الكشف عنها فحسب، بل هو أيضاً قيمة مفيدة للتركيز الذي تم تعيينه.

ملاحظة:

- (أ) العينات المرجعية لجهاز أخذ عينات تتكون من ماء مقطر نقي للغاية يمرر أو يسمح له بالمرور خلال جهاز أخذ العينات وخلال سائر المجال والعملية والإجراء التحليلي، بما في ذلك إجراءات الحفظ الميداني والنقل إلى المختبر؛
- (ب) العينات المرجعية للقنينات – عينات أعدت من مياه نقية للغاية أو مذيب توضع في أوعية عينات مختارة بشكل عشوائي وتممر أثناء العملية التحليلية لضمان عدم حدوث تلوث أثناء إجراء غسل الزجاجات؛
- (ج) العينات المرجعية الميدانية – عينات أعدت بنفس طريقة إعداد العينات المرجعية للقنينات، ولكن مع إضافة المواد الكيميائية اللازمة للحفاظ على العينة إلى حين تحليلها. وهذه العينات تكشف أي تلوث يرجع سببه إلى الحفاظ على العينات بالطرق الكيميائية؛

- (د) العينات المرجعية لجهاز الترشيح - عينات أعدت من مياه نقية للغاية وجرى تمريرها عبر جهاز لترشيح ميداني. وتستخدم هذه العينات لكشف التلوث الذي يحدث أثناء الترشيح الميداني؛
- (هـ) العينات المزدوجة (المقسمة) - عينات فرعية يتم الحصول عليها بتقسيم العينة الأصلية إلى جزأين أو أكثر؛
- (و) العينات المكررة (المؤقتة) - عينات تؤخذ من نفس المكان على فترات فاصلة محددة، عادة ما تكون قصيرة؛
- (ز) عينات وضعت بها مواد مضافة (إضافات عيارية) - عينات مقسمة أضيف إليها مستويات عديدة مختلفة من البارامترات ذات الأهمية، لكشف دخول أخطاء منهجية أو انحراف في طريقة التحليل.

ثالث عشر - 5.2 تقارير تقييم النوعية

ثالث عشر - 5.2.1 ينبغي أن تطلب تقارير تقييم النوعية من كل مستوى من مستويات الإشراف في المختبر، ابتداء من عامل التحليل على منضدة العمل إلى رئيس قسم المختبر.

ثالث عشر - 5.2.2 ينبغي أن يذكر عامل التحليل في المختبر في تقريره ما يلي:

- (أ) مدى تغير البيانات بالنسبة للعينات المرجعية الخالية من المادة المراد تعيينها ووسائل المعايرة والمقاييس المعيارية؛
- (ب) إحكام ودقة مجموعات الاختبارات؛
- (ج) عدد ونوع تحليلات مراقبة النوعية التي انحرقت نتائجها بما يزيد عن مقدار محدد سلفاً، مثل ضعف الانحراف المعياري عن القيم الحقيقية؛
- (د) المعلومات الأخرى المتصلة بمراقبة النوعية، مثل، التغير في المحاليل العيارية، والكواشف التي يتضح أنها دون المستوى المطلوب، والأساليب المستخدمة في تنظيف المختبر، والعينات ذات المعلومات المغلوطة أو غير الكافية، وتواتر معايرة الأجهزة.

ثالث عشر - 5.2.3 ينبغي أن يذكر المشرفون على المختبر في تقاريرهم ما يلي، بما يتناسب مع المستوى الإشرافي لكل منهم:

- (أ) تواتر شكاوى المستعملين / العملاء؛
- (ب) الدورات التدريبية التي يحضرها الموظفون؛
- (ج) عمليات المراجعة والتحقق من البيانات ومقارنتها بالقيم التاريخية؛
- (د) الدراسات المخبرية لمراقبة الجودة التي يشارك فيها المختبر؛
- (هـ) إدخال أو تعديل إجراءات تحليلية جديدة؛
- (و) الإحكام والدقة الشاملان لنتائج المجموعات؛
- (ز) أي معلومات أخرى ذات صلة بمراقبة الجودة، مثل: حدوث تعطل الأجهزة، وتواتر التحقق من البيانات.

ثالث عشر - 5.3 تسجيل البيانات

ثالث عشر - 5.3.1 لا ينبغي بأي حال من الأحوال تسجيل قيمة مقدارها صفر لأي نتيجة تحليل.

ملاحظة: إذا كانت القيمة الناتجة المتحصل عليها تقل عن حد الكشف باستخدام أساليب الكشف، ينبغي أن تسجل كما هي، على سبيل المثال "أقل من [يذكر حد الكشف باستخدام الأسلوب]".

ثالث عشر - 5.3.2 ينبغي أن تحدد القيمة التي تقل عن حد الكشف العملي أو حد التقدير الكمي، وفي الحالة الأخيرة، يتم ذلك عادة بوضع البيانات بين أقواس.

ثالث عشر - 5.3.3 ينبغي أن تقترن البيانات الكمية بقياسات الدقة والإحكام حيثما توافرت، ومدى الموثوقية المتوقعة مثل فترة الثقة.

ملاحظة: فترة الثقة هي تقدير مشتق إحصائياً مفاده أن القيمة الحقيقية تقع في حدود نسبة مئوية معينة من التقديرات بين الحدين الأعلى والأدنى المذكورين بشأن القيمة الناتجة للعينة المتوسطة.

ثالث عشر – 6 السلامة الميدانية

ثالث عشر – 6.1 التدريب

ثالث عشر – 6.1.1 ينبغي أن يتلقى الموظفون الميدانيون التدريب اللازم ليصبحوا على علم ومعرفة بالأخطار التي قد يلاقونها، وللتعرف على حالات الخطر المحتملة، واتخاذ تدابير لتقليل الأخطار إلى أدنى حد.

ثالث عشر – 6.1.2 ينبغي أن يشمل التدريب سلامة الماء، والاسعافات الأولية الميدانية، والبقاء على قيد الحياة في البرية والأساليب الأساسية لإصلاح السيارات.

ثالث عشر – 6.1.3 ينبغي أن تحافظ المكاتب الميدانية على قائمة مستكملة بالدورات الدراسية ذات الصلة بالسلامة، والمتاحة من الوكالات الحكومية والخاصة، إلى جانب سجل بالدورات الدراسية التي حضرها موظفوها.

ثالث عشر – 6.1.4 ينبغي تنظيم دورات دراسية لإبقاء الموظفين على معرفة بالتطورات الجديدة في حقول اختصاصاتهم.

ثالث عشر – 6.2 الممارسات العامة

ثالث عشر – 6.2.1 على جميع الموظفين أن يكونوا على علم بإجراءات السلامة التي تدعو إليها حكوماتهم، والتقيد بهذه الإجراءات.

ثالث عشر – 6.2.2 ينبغي تزويد الموظفين الميدانيين بالمعلومات المتوافرة عن خصائص الكتل المائية التي يتعين دراستها وعن التنبؤات الجوية المتعلقة بالمنطقة.

ثالث عشر – 6.2.3 ينبغي عدم أخذ عينات عندما تسود أحوال جوية أو مائية غير عادية يرى أنها تشكل خطورة على سلامة أو صحة الموظفين أو يحتمل أن تلحق أضراراً بالمعدات.

ثالث عشر – 6.2.4 على الأفرقة الميدانية أن يتركوا في المكتب الميداني جداول زمنية دقيقة بشأن جمع العينات وبيانات عن تحركاتهم المتوقعة.

ثالث عشر – 6.3 التدابير الوقائية الخاصة بالسلامة عند أخذ العينات

ثالث عشر – 6.3.1 يتطلب كل نوع من مواقع أخذ العينات مجموعة خاصة به من التدابير الوقائية الخاصة بالسلامة. وينبغي أن يراعي الموظفون الميدانيون ما يلي:

(أ) الجسور على الطرق الرئيسية السريعة – ضرورة وجود أضواء تحذير، وعلامات، وملابس فلورية، وأعلام على خطوط تعليق المعدات، ووجود خطوط القدرة الكهربائية؛

(ب) جسور السكك الحديدية – المعرفة بالجدول الزمني لسبر القطارات، وتوافر معدات يمكن نقلها بسرعة؛

(ج) التخويض – الإلمام بمناطق الأجراف غير المأمونة، والصخور الزلقة، والمياه المتدفقة بسرعة، مع توافر قضيب لسبر الأعماق، ووسيلة للطفو (مثل صدار النجاة)، حبل أمان مربوط بمرسى ثابت، والمعرفة بإجراءات تجنب الدخول في الرمال سريعة الانهيار، وتوافر ملابس إضافية للتغيير لتجنب هبوط درجة حرارة الجسم بسبب بلل الملابس؛

(د) الزوارق – ضرورة التقيد باللوائح المحلية الخاصة بالسفن الصغيرة، وتجنب مسارات الملاحه المزدحمة، وأن يوجد على الزورق شخصان على الأقل، وتوافر مصدر طاقة إضافي تحسباً للطوارئ، ووقود إضافي وقطع غيار،

وعدم تجاوز الحمولة المقررة، ووسائل للطفو، وملابس لتجنب ضربة الشمس أو هبوط درجة حرارة الجسم بسبب الملابس المبللة، وتجنب أي حطام طافٍ أو مغمور.

ثالث عشر – 6.3.2 ينبغي تدريب الموظفين الميدانيين على التعرف على الظروف الخطرة المحتملة واتخاذ التدابير الضرورية لتقليل الأخطار إلى أدنى حد. وبالإضافة إلى الأخطار البدنية في المواقع، قد تكون المياه التي تؤخذ عينات منها محتوية على مواد كيميائية و/ أو بيولوجية قد تكون ضارة ويجب تجنب أن تلمس جلد الإنسان. وسيطلب الأمر اتخاذ تدابير احتياطية خاصة في تداول صرف المجاري والنفايات الصناعية.

ثالث عشر – 6.4 تداول المواد الكيميائية والمعدات

ثالث عشر – 6.4.1 ينبغي تخزين ومعاملة المواد الحمضية والقاعدية بعناية، وعدم أخذ أي منها بالماصة عن طريق الفم. وينبغي ارتداء نظارات أمان في كل الأوقات عند التعامل مع المواد الحمضية القاعدية. وينبغي تنظيف أي سوائل منسكبة على الفور بغسلها بكميات كبيرة من المياه أو بإبطال مفعولها؛ وينبغي استخدام قفازات وقطعة من الثياب تغطي الجزء الأمامي من الجسم للوقاية ومن أجل عمليات التنظيف.

ثالث عشر – 6.4.2 ينبغي تجنب استنشاق الأبخرة وتلامسها بصورة مباشرة مع الجلد والعيون والملابس. وينبغي أن يُغسل على الفور الجلد الذي يلامس حمضية مادة قاعدية بكمية من الماء، ثم يغسل على الفور بالصابون أو يمسح بحذر مع استخدام محلول معادل.

ثالث عشر – 6.4.3 إذا تعرضت العيون لمواد كيميائية، يجب غسلها على الفور بالماء، مع إبقاء الجفون مفتوحة إذا لزم الأمر. وينبغي أن تعالج جميع إصابات العيون بواسطة متخصص في أقرب وقت ممكن.

ثالث عشر – 6.4.4 ينبغي تجنب استعمال كلوريد الزئبق (كلوريد الزئبقيك) ما لم تكن له ضرورة حتمية. فإذا جرى استعماله، ينبغي تدريب العاملين تدريباً خاصاً على معرفة الأخطار ذات الصلة وينبغي استعادة جميع البقايا المحتوية على عنصر الزئبق.

ثالث عشر – 6.4.5 ينبغي تصميم إجراءات عملية لتقليل التعرض لأخطار الصعق بالتيار الكهربائي إلى أدنى حد ممكن أثناء العمل بالمعدات الكهربائية في الماء أو بالقرب من الماء. ولا ينبغي أن توصل المعدات الكهربائية بأسلاك مباشرة مع خطوط الكهرباء دون استخدام قابس أو مفتاح كهربائي لسهولة وسرعة فصل التيار الكهربائي.

ثالث عشر – 6.4.6 ينبغي دائماً فحص جهاز التنفس القائم بذاته تحت الماء أو أية معدات غطس أخرى قبل استخدامها للتأكد من إمكانية الاعتماد عليها.

