الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

جمع وتداول العينات

فنى معمل صرف - الدرجة الرابعه

تم إعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

قطاع تنمية الموارد البشرية – الإدارة العامة للمسار الوظيفي

الإصدار الأول ٢٠٢٤

المحتويات

الفصل الأول: المقدمة ٣
١. الهدف من جمع العينات ٣
٢. أنواع العينات ٣
٢,١ العينة المفردة (البسيطه) ٣
٢,٢ العينة المركبة ٣
٢. إجراءات الأمان أثناء جمع العينات ٤
٣. معدات الحماية الشخصية عند جمع العينات ٤
٤. اتباع تعليمات الأمن الصناعي ٤
٥.عبوات جمع العينات ٥
الفصل الثاني: أماكن جمع العينات ٦
١. الإرشادات العامة لاختيار موقع اخذ العينه ٦
١,١ إمكانية الوصول ٦
١,٢ التدفق ٦
١,٣ التدفق المضطرب ٦
١,٤ تجنب المناطق الراكدة ٦
٢. البرنامج الزمنى لجمع وتحليل العينات ٨
٤. طريقة سحب العينة ٩
٥. شروط سحب العينات ٩
٥,١ عينات التحليل البكتريولوجى ٩
٥,٢ عينات التحليل الكيميائى ٩
٥,٣ عينات الحمأة النشطة من أحواض التهوية ٩
٦. إجراءات تسلسل العينة ١١
٦,١ ملصقات العينات ١١
٦,٢ السجل ١١
٦,٣ طلب تحليل العينة ١٢
٧. إجراءات تجهيز أوعية أو عبوات جمع العينات ١٣
٨. حفظ العينات ١٤
٨,١ حفظ العينات قبل التحاليل ١٤
٨,٢ العوامل المؤثرة فى حفظ العينات ١٥
٩. إجراءات حقلية لضبط جودة العينات ١٧
الفصل الثالث: أنواع جامع العينات تبعًا لطريقة الجمع ١٩
١. طرق يدوية ١٩
١,١ جامع عينات تليسكوبى ٢٠
٢. طرق ميكانيكية ٢٢
٣. التجارب الحقلية ٢٣
المراجع ٢٤

الفصل الأول: المقدمة

يعتمد برنامج التشغيل الناجح لأي محطة معالجة مياه صرف صحي على وجود نتائج سليمة للتحاليل المعملية حيث يعتبر جمع العينات هو الخطوة الأولى للحصول على النتائج والتي عادة ما يحدث فيها اكبر قدر من الأخطاء وتعتمد صلاحية نتائج التحاليل بالدرجة الأولى على الاهتمام بتفاصيل تجميع العينات.

ومن البديهي أن تكون نتيجة أي اختبار صحيحة فقط إذا كانت طريقة جمع العينة لهذا الاختبار صحيحة. ولن تكون العينة صحيحة إلا إذا تم جمعها وتداولها بطرق قياسية وسليمة. فإذا لم تُراعَ الدقة عند جمع العينة، فقد يؤدى ذلك إلي احتمالية حدوث أخطاء فى النتائج.

١. الهدف من جمع العينات

هو تجميع حجم مناسب من العينات لمحطات معالجة مياه الصرف الصحى وتكون كافيه وممثله، وذلك لتسهيل نقلها وتداولها فى المعمل. يجب أن يتم ذلك بطريقة تمنع حدوث أى تغيرات فى مكوناتها قبل تحليلها وإجراء الاختبارات عليها.

تُقدم العينات إلى المعمل لإجراء التحاليل المطلوبة، مع ضرورة الأخذ في الاعتبار مسؤولية جامع العينات عن صلاحيتها منذ لحظة جمعها وحتى وصولها إلى المعمل.

٢. أنواع العينات

٢,١ العينة المفردة (البسيطه)

هي عينة مفردة تُجمع فى وقت ومكان محددين، وتكون ممثلة فقط للمكان الذى أُخذت منه وفى ذلك الوقت فقط.

٢,٢ العينة المركبة

هي خليط من العينات تم جمعها من نفس النقطة وفي أوقات مختلفة محددة ومتتابعة بحيث تكون الفترات البينية متساوية (مثل كل نصف ساعة، أو كل ساعة، أو كل ساعتين، وهكذا).

لا يمكن استخدام العينات المركبة لقياس التحاليل التي يطرأ عليها تغيرات اثناء التخزين، مثل قياس الاكسجين الذائب، حيث تتطلب هذه التحاليل عينات لحظية ويجب قياسها في أقرب وقت ممكن.

٢. إجراءات الأمان أثناء جمع العينات

- نظرًا لأن مكونات العينة ملوثة، يجب اتخاذ الاحتياطات المناسبة أثناء أخذ العينات. يمكن أن تنتقل الملوثات عن طريق الجلد أو العينين أو الاستنشاق أو الابتلاع، لذلك يُحظر تمامًا تناول المأكولات أو المشروبات أو التدخين اثناء عملية جمع العينات.
- إجراءات الأمان أثناء جمع العينات تشبه إجراءات الأمان العامة المتبعة في المعامل، خاصة عند التعامل مع مياه الصرف الصحي من أي نوع.
- يجب على جامع العينات ارتداء قفازات بلاستيكية لمنع تلامس الجلد مع مياه المجاري.
- ينبغى غسل القفازات بالكامل قبل إزالتها، وبعد ذلك يجب غسل اليدين باستخدام الصابون المطهر.

٣. معدات الحماية الشخصية عند جمع العينات

ينبغى على جامع العينات ارتداء واستخدام معدات الحماية الشخصية الآتيه (شكل ١):

- المريلة البلاستكية (الجلدية).
- قفاز طويل حتى المرفق.
- حذاء برقبة طويل.
- كمامة.
- نظارة امان.
- خوذة (واقي للرأس).

شكل (١)

جامع العينات مجهزًا بالكامل بمعدات الحماية الشخصية.

٤. اتباع تعليمات الأمن الصناعي

يجب مراعاة دواعي الأمن الصناعي اثناء جمع العينة لأن جامع العينة معرض لعدة حوادث منها:

- خطر الانزلاق.
- خطر السقوط.
- خطر التواجد في الأماكن سيئة التهوية.
- خطر التعرض للغازات السامة.
- خطر التلوث العضوي عن طريق التلامس.

٥.عبوات جمع العينات

يجب أن تكون المادة المصنوعة منها العبوة لا تسبب أي تداخلات مع العينة ، مما قد يؤدى إلى أخطاء في نتائج التحاليل. تُصنع العبوات عادةً من الزجاج (شكل٢) أو البلاستيك (شكل٣)، وقد يُفضل استخدام أحدهما على الآخر حسب نوع التحليل المستخدم. على سبيل المثال، قد يتم ترشيح السيليكا والصوديوم والبورون من الزجاج اللين ولكن ليس من البلاستيك، وبالتالي، يُفضل استخدام الحاويات الزجاجية الصلبة بالنسبة للعينات التي تحتوي على مركبات عضوية.

شكل (٢)

عبوة جمع عينات مصنوعة من الزجاج.

شكل (٣)

عبوة جمع عينات مصنوعة من البلاستيك.

الفصل الثاني: أماكن جمع العينات

١. الإرشادات العامة لاختيار موقع اخذ العينه

١,١ إمكانية الوصول

- هذا مهم بشكل خاص عندما تكون الرحلات متكررة أو يومية لجمع العينات.
- فى حالة أخذ عينات تدفق المجاري، على سبيل المثال، تجنب غرف التفتيش الموجودة في مناطق حركة المرور المزدحمة.
- اختر معدات خفيفة الوزن وسهلة الحمل والإعداد، مع الأخذ في الاعتبار أن العينة التمثيلية أكثر أهمية من العينة المناسبة.

١,٢ التدفق

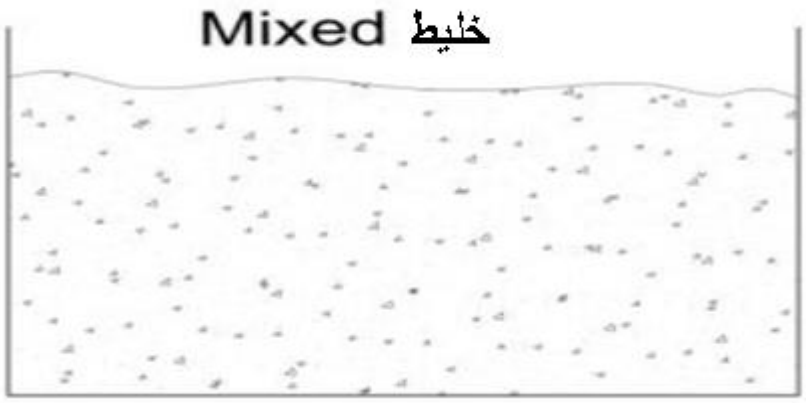
يجب أن يكون التدفق في الموقع معروفًا أو قابلًا للقياس ومختلطًا جيدًا.

١,٣ التدفق المضطرب

- تشكل المواد الصلبة العالقة والزيوت والشحوم الطافية مشاكل عند جمع العينات حيث تميل هذه المواد إلى التقسيم الطبقي وتكون العينات غير متجانسة.
- اختر موقعًا مختلطًا جيدًا (شكل٤) يتمثل في اتجاه الخلط المباشر والضروري لجمع العينات الممثلة.

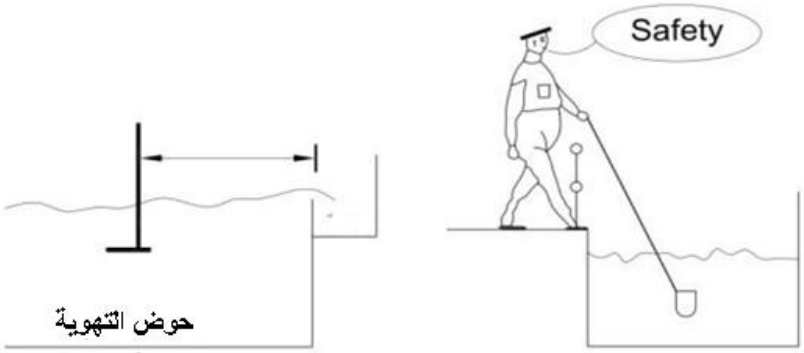
١,٤ تجنب المناطق الراكدة

- تجنب المناطق الراكدة (خاصة إذا كانت عينات المياه تحتوي على مواد صلبة عالقة أو سوائل غير قابلة للامتزاج)، مثل القنوات الهوائية مثل حوض التهوية (شكل ٥).
- اجمع العينات بالقرب من مركز التدفق لمنع ترسب المواد الصلبة.
- ابتعد عن الجدران عند جمع العينات (شكل ٦).
- تجنب مواقع الدخول (مدخل المحطة) حيث يمكن أن تتجمع المواد الصلبة بكميات غير متناسبة، أو حيث توجد قطع كبيرة من الحطام العائم (شكل ٧) في قناة ما، على سبيل المثال يمكن أن تساعد المصافي في تجنب انسداد خطوط السحب.



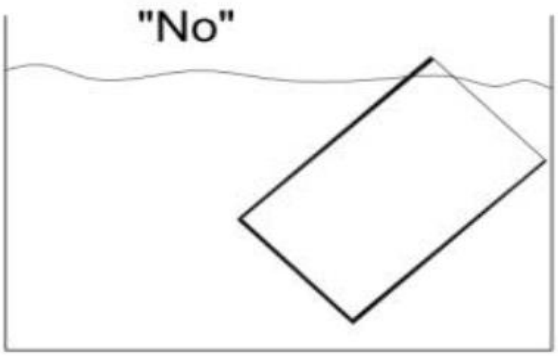
شكل (٤)

نقطة جمع العينة لابد ان تكون منطقة خلط جيد.



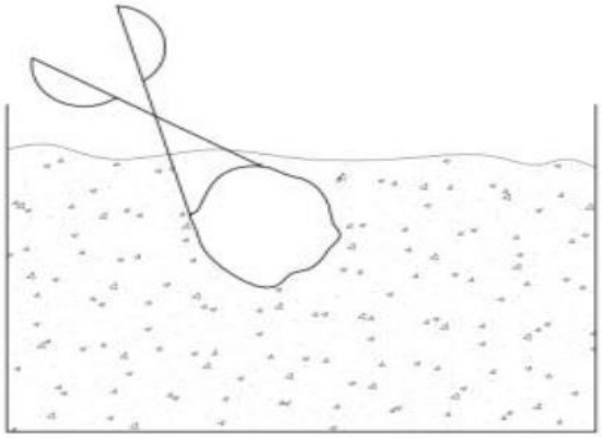
شكل (٥)

نقطة جمع عينة الحمأة النشطة من حوض التهوية..



شكل (٦)

ابتعد عن الجدران عند جمع العينات.



شكل (٧)

تجنب جمع الأجسام الكبيرة مع العينات.

٢. البرنامج الزمنى لجمع وتحليل العينات

- يُفضل أن يكون البرنامج الزمنى لجمع وتحليل العينات من محطة المعالجة شهريا ويتم وضعه بمعرفة مدير المعمل بالاشتراك مع مدير المحطة ومدير التشغيل وهذا البرنامج يمكن تعديله أو تغييرة عند نهاية كل شهر أو عندما تقتضى الحاجة وذلك (كالنموذج المرفق والذي يوضح مثال لنموذج برنامج شهري لجمع وتحليل عينات لمحطة معالجة).
- عندما يكون مصدر العينة ثابت نوعا ما على فترات طويلة أو عبر مسافات طويلة في جميع الاتجاهات في مثل هذه الحالات فإن جمع عينة بسيطة لمثل هذا المصدر قد تكون كافية لبيان حالة هذا المصدر على فترات طويلة.
- عندما يكون مصدر العينة يتغير تغيرًا كبيرًا مع الوقت فإن جمع عينة بسيطة على فترات مناسبة وتحليلها منفصلة يعطى مدى التغير وكيفية ونوعية التغير خلال هذه الفترات وعندما يكون هذا التغير يتغير بتغير المسافة فضلًا عن الوقت فيتم تجميع عينات منفصلة من عدة أماكن مناسبة.

قبل البدء في عملية جمع العينات يجب أن يتعاون المعمل وإدارة محطة المعالجة لوضع البرنامج الزمنى لجمع وتحليل العينات المفصل ويشمل:

١. تحديد أماكن أخذ وجمع العينات المختلفة.

٢. تحديد مواعيد جمع العينات ونوع العينات التي يتم جمعها.

٣. الاختبارات المختلفة التي يتم إجرائها على كل عينة ونوع الفحص وعدده خلال اليوم أو الأسبوع أو الشهر.

٤. لابد ان يشمل البرنامج جميع التحاليل المنصوص عليها بالقانون و اللوائح المنظمة والتى يحدد معايير صرف المخلفات السائلة.

٤. طريقة سحب العينة

- تُسحَب العينة من مكان مناسب بحيث تكون ممثلة لطبيعة المياه على قدر المستطاع.
- إذا كان هناك أكثر من مخرج لمحطة المعالجة الواحدة فيجب سحب عينات منفصلة من هذه المخارج كل على حده.
- يجب ألا يُسمح ببقاء أى فقاعة غازية أو أى جزء غير مملوء ما بين سطح الماء داخل الوعاء وبين السدادة عند ملء الوعاء.
- يراعى عند سحب العينة وضع فوهة الوعاء بعكس اتجاه تيار الماء.
- يجب غمر الوعاء من ٢٠ سم إلى ٣٠ سم بحيث لا يتم سحب العينة من السطح أو القاع.

٥. شروط سحب العينات

٥,١ عينات التحليل البكتريولوجى

لضمان دقة وموثوقية نتائج التحليل البكتريولوجى، يجب اتباع الخطوات الآتيه:

١. يُستَعمل وعاء من الزجاج المتعادل لا يقل حجمه عن ٢٥٠ مللى له غطاء زجاجى مصنفر مع حماية هذا الغطاء بورق سوليفان أو رقائق ألومنيوم.
٢. توضع كمية من ثيوكبريتات الصوديوم فى الوعاء قبل تعقيمه (وذلك لنزع الكلور الحر).
٣. يجب ملء ثلاثة أرباع العبوة وتوضع فى صندوق ثلاجة مباشرةً ويتم تحليلها قبل مرور ٦ ساعات.

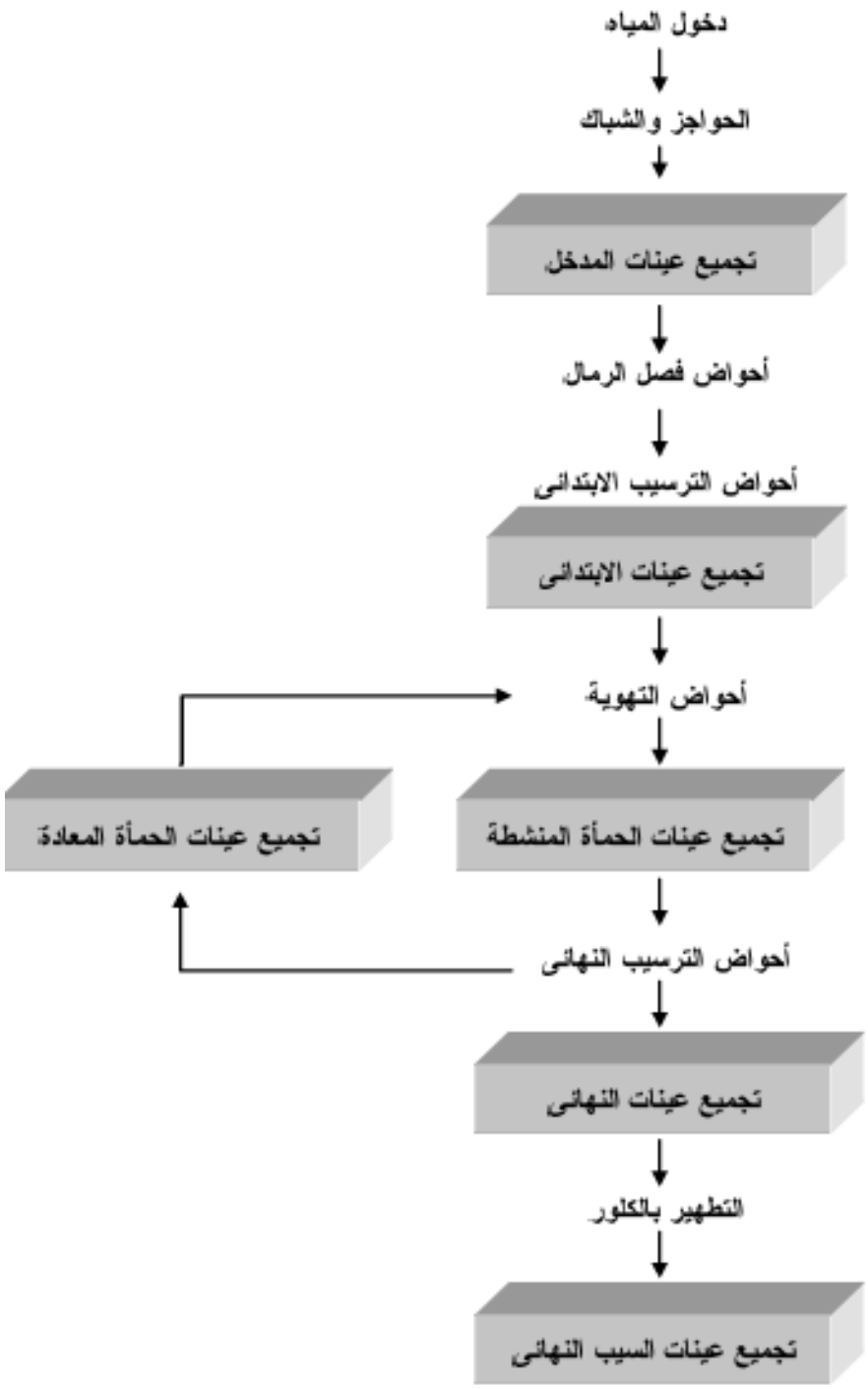
٥,٢ عينات التحليل الكيميائى

إذا كانت العينة المراد جمعها سيجرى عليها تحاليل كيميائية فإنه يجب معرفة هذه التحاليل حتى يمكن تطبيق عملية الجمع بطريقة صحيحة ويجب أن يكون هناك بيانات خاصة لكل عينة.

٥,٣ عينات الحمأة النشطة من أحواض التهوية

- يجب أخذ هذه العينات بالذات فى نفس الوقت من اليوم ومن أماكن متعددة من أحواض التهوية، على امتدادها، ومن كل ربع لكل حوض. ثم يتم خلط هذه العينات لتكوين عينة واحدة تُمثل حوض التهوية.

- يجب أن يتناسب حجم العينة المأخوذة من كل حوض فى حالة وجود اكثر من حوض (شكل ٨) يوضح أماكن اخذ وتجميع العينات من محطة معالجة مياه صرف صحى.



شكل (٨)

يوضح أماكن اخذ وتجميع العينات من محطة معالجة مياه صرف صحى.

٦. إجراءات تسلسل العينة

تضمن نماذج سلسلة العينة المصممة والمنفذة بشكل صحيح سلامة العينة من جمع البيانات إلى إبلاغ البيانات كما يتضمن ذلك ايضًا القدرة على تتبع حيازة العينة ومعالجتها من وقت الجمع وحتى التحليل والتخلص النهائي.

٦,١ ملصقات العينات

يتم استخدم الملصقات لمنع الخطأ في تحديد العينة علي ان يتضمن الملصق المعلومات التالية على الأقل: (رقم عينة فريد، نوع العينة، اسم جامع العينة، تاريخ ووقت التجميع، مكان التجميع، طريقة حفظ العينة، تاريخ ووقت الحفظ).

٦,٢ السجل

يتضمن السجل ما يلى:

- الغرض من أخذ العينات.
- موقع نقطة أخذ العينات.
- اسم وعنوان جهة الاتصال الميدانية.
- منتج المواد التي يتم أخذ عينات منها في حالة الصرف الصناعي.
- العنوان إذا كان مختلفًا عن الموقع.
- نوع العينة وطريقة وتاريخ ووقت الحفظ.
- تكوين العينة بما في ذلك التركيزات.
- عدد وحجم العينة (العينات) المأخوذة.
- وصف نقطة أخذ العينات وطريقة أخذ العينات.
- تاريخ ووقت الجمع.
- اسم جامع العينة.
- رقم (أرقام) تحديد العينة.
- توزيع العينة وكيفية نقلها.
- مراجع مثل خرائط أو صور فوتوغرافية لموقع أخذ العينات؛ الملاحظات والقياسات الميدانية والتوقيعات من الموظفين المسؤولين عن الملاحظات.

- ضروري لتسجيل المعلومات الكافية بحيث يمكن للمرء إعادة بناء حدث أخذ العينات دون الاعتماد على ذاكرة الجامع.
- حماية دفتر السجل والاحتفاظ به في مكان آمن (شكل ٩) يوضح بطاقة بيانات عبوة عينة.

الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي — نموذج رقم (١٠) قطاع المعامل

شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة

قطاع المعامل – الأدارة العامة لمعامل الصرف

بطاقة بيانات عبوة عينة

موقع العينة.....

نوع العينة .....درجة الحرارة.....

تاريخ الجمع .....الساعة.....

جامع العينة.....

الجهة التابع لها.....

الفحوص المطلوبة.....

شكل (٩)

بطاقة بيانات عبوة عينة.

٦,٣ طلب تحليل العينة

يرفق طلب تحليل العينة بالعينات إلى المعمل حيث يقوم جامع العينات بإكمال الجزء الميداني من هذا النموذج الذي يتضمن معظم المعلومات ذات الصلة المذكورة في دفتر السجل.

يجب ملء الجزء المعملى من هذا النموذج من قبل موظفي المعمل، ويتضمن الآتى:

١. اسم الشخص الذي يتلقى العينة – رقم العينة – تاريخ استلام العينة.

٢. حالة كل عينة (على سبيل المثال، إذا كانت باردة أو دافئة، سواء كانت الحاوية ممتلئ أم لا، لون، في حالة وجود أكثر من مرحلة، وما إلى ذلك)

سجل حيازة العينة

المعمل: .....المحطة: .....القطاع:.....

مكان جمع العينة				
الرقم الكودى				
عبوة الجمع (زجاج/بلاستيك)				
درجة الحرارة درجة مئوية				
المادة الحافظة				
نوع العينة (بسيطة / مركبة)				
تاريخ الجمع / التوقيت				
اسم جامع العينة				
مستلم العينة الأول / التوقيت				
مستلم العينة الثاني / التوقيت				
تم إقتسام العينة مع				
التاريخ / التوقيت				
الاختبارات المطلوبة				
التخلص من العينة بمعرفة				
تاريخ التخلص / التوقيت				

ملاحظات: .....

يعتمد،

٧. إجراءات تجهيز أوعية أو عبوات جمع العينات

- يجب التنبيه على عامل المعمل بغسل جميع زجاجات جمع العينات والأدوات الزجاجية ماعدا المستخدمة في اختبار الأكسجين الحيوي المستهلك بمنظف جيد كل مرة بعد استخدامها وشطفها جيدا بعد ذلك بماء منزوع الأيونات كما يتم شطف هذه الزجاجيات بحامض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ١:١ مرة أسبوعيا ثم تشطف بعدها ثلاث مرات بمياه منزوعة الأيونات وتتبع نفس الخطوات مع الأدوات المستخدمة في اختبار الأكسجين الحيوي المستهلك مع تجنب استخدام المنظفات ويتم شطفها بالحامض بعد كل استخدام.
- الأدوات الزجاجية المستخدمة في الاختبارات البكتريولوجية يجب ان تكون نظيفة وملفوفة جيدا في ورق ألومنيوم كما يتم تعقيمها في الأوتوكلاف بعد كل استخدام ويجب ترك ورق الألومنيوم على الأدوات الزجاجية حتى الاستخدام التالي.

- العبوات وكذلك أغطية هذه العبوات المستخدمة في تجميع عينات لقياس المواد الغير عضوية والعوامل الأخرى. ويجب غسلها بمنظف صناعي لا يحتوي على فوسفات وباستخدام فرشاة نظيفة وتغسل العبوات الزجاجية بحمض الكروميك.
- يجب غسل العبوات أولًا بالماء العادي ثم الماء المقطر ثم بإمرار البخار بها ويجب قلب العبوات لتصفية الماء وتجفيفها كما يجب تعقيم العبوات المستخدمة في تجميع عينات الميكروبيولوجي.
- العبوات المستخدمة في تجميع عينات لتحليل العناصر يجب غسلها بحمض النيتريك مخفف (1 نيتريك + ٤ ماء) ثم شطفها بالماء المقطر والعبوات المستخدمة لتجميع عينات لتحليل المركبات العضوية يجب غسلها بالأسيتون ثم امرار البخار بها.
- عدم استخدام أي عبوات معملية سبق استخدامها مع محاليل مركزة في جمع العينات المراد تحليلها.
- اختبر المواد الحافظة والزجاجات للتأكد من صلاحيتها قبل نقلها الى مكان أخذ العينة. ويجب أن تكون المواد الحافظة على درجة عالية من النقاوة كما يجب حفظ المواد الحافظة لتحليل معين مع العبوة المستخدمة لتجميع عينات هذا التحليل.
- حفظ عبوات جمع العينات في مكان نظيف خالي من الأتربة – الأبخرة – الميكروبات والتأكد من النظافة التامة لوسيلة نقل العينات.
- يجب حفظ كل الأجهزة والمعدات المستخدمة في تجميع العينات نظيفة مغلفة برقائق ألومنيوم سبق غسلها.
- العبوات المعقمة لجمع العينات للتحاليل البيولوجية يجب أن تحفظ معقمة طول الوقت حتى الاستخدام.
- تجنب تعرض الأدوات والمعدات المعدنية للأحماض وأبخرتها.
- عدم تعريض عبوات العينات المجمعة لأشعة الشمس وحفظها في درجة حرارة منخفضة.

٨. حفظ العينات

٨,١ حفظ العينات قبل التحاليل

تتأثر بعض العناصر المراد تحليلها بتخزين العينات أكثر من غيرها. علي سبيل المثال تتعرض بعض الكاتيونات للفقد بسبب الامتزاز أو التبادل الأيوني على جدران الحاويات الزجاجية. وتشمل هذه الألومنيوم، والكادميوم، والكروم، والنحاس، والحديد ، والرصاص، والمنغنيز، والفضة، والزنك، والتي من الأفضل جمعها في زجاجة نظيفة منفصلة وتحمضها بحمض النيتريك إلى درجة حموضة أقل من ٢,٠ لتقليل الترسيب والامتصاص على جدران الحاوية.

من العوامل المؤثرة جدًا ايضًا الوقت بين جمع العينة واجراء التحاليل فكما قلنا من قبل الحفظ يؤدي فقط لتأخير التغيرات ولهذا فإن أقصي وقت بين جمع العينة واجراء التحاليل يتراوح بين دقائق الي ايام.

٨,٢ العوامل المؤثرة فى حفظ العينات

٨,٢,١ قيمة الأس الهيدروجينى

يُعتبر تغيير الحموضة من العوامل الأساسية لحفظ العينات، حيث إن ارتفاع الأس الهيدروجيني قد يساعد في تحرر بعض المواد العضوية الذائبة أو العناصر الذائبة.

٨,٢,٢ درجة الحرارة

درجة الحرارة من العوامل المساعدة لتحرير المركبات والعناصر الذائبة لذلك خفض درجة الحرارة أحد العوامل المهمة في حفظ العينات.

٨,٢,٣ مدة الحفظ

من العوامل المؤثرة ايضًا الوقت بين جمع العينة واجراء التحاليل فكلما قلت مدة الحفظ تقل التغيرات على مكونات العينة.

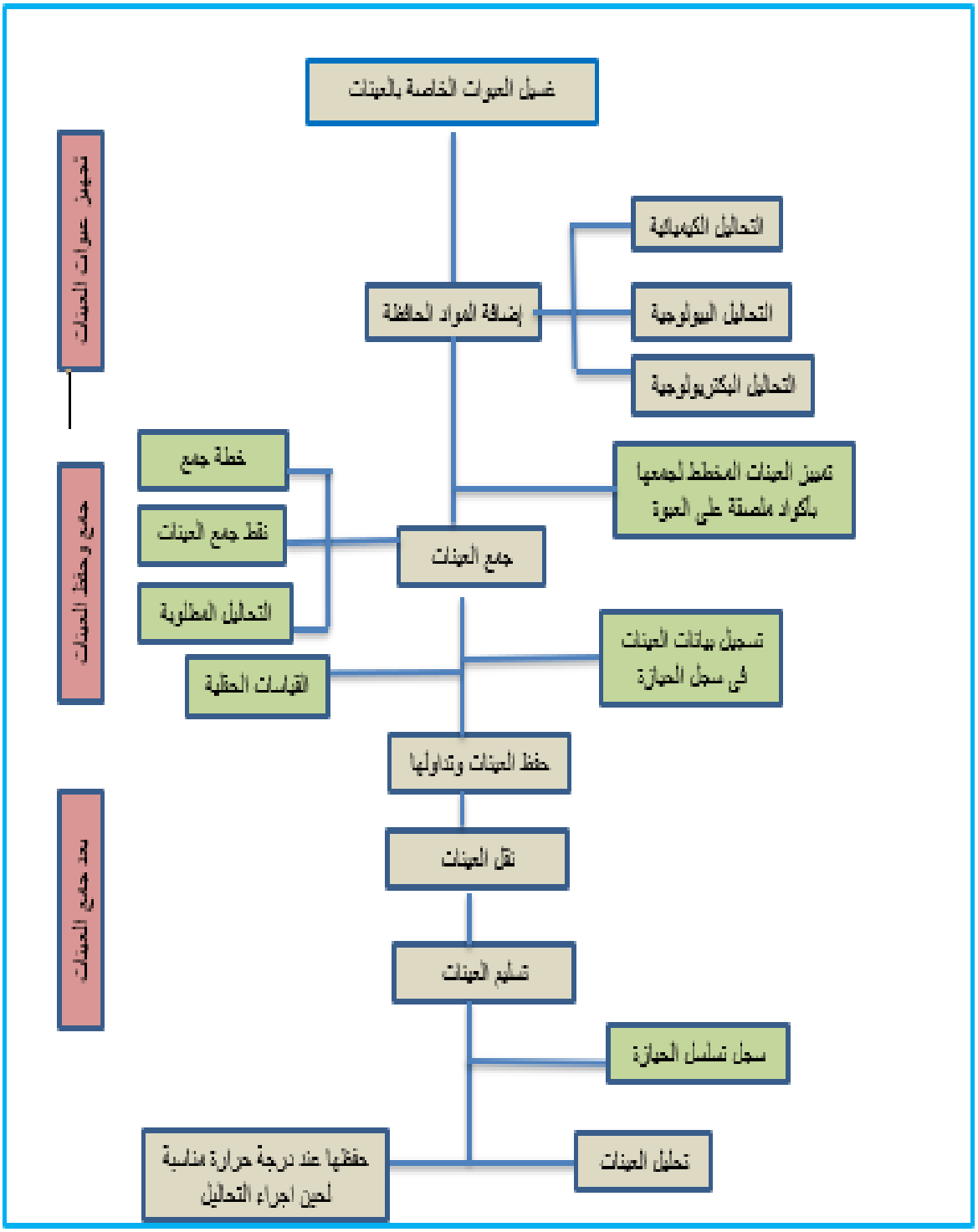
٨,٢,٤ إضافة المواد الحافظة

بعض المكونات الفيزيائية والكيميائية للعينة يمكن أن تصل لحالة استقرار بإضافة مركبات كيميائية (مواد حافظة) محددة إما مباشرة بعد جمع العينة أو قبلها.

هناك كواشف خاصة ضرورية لحفظ بعض العناصر (مثل تعيين الأكسجين، السيانيد الكلى والكبريتيدات) حيث تتطلب أن تحفظ العينة بالموقع.

من الضروري أن لا تحدث المواد الحافظة المستخدمة أي تداخل عند التحليل ويتم إجراء اختبارات على المواد الحافظة للتحقق من مدى توافقها في حالة الشك. عند تخفيف العينة بمادة حافظة، ينبغى أخذ ذلك في الاعتبار خلال التحليل وحساب النتائج. ومن الأفضل إضافة المواد الحافظة إلى العينات باستخدام محاليل مركزة، مما يسمح باستخدام كميات صغيرة فقط وتجاهل التخفيف في معظم الحالات.

ينبغي تجنب استخدام المواد الحافظة الصلبة، مثل هيدروكسيد الصوديوم لأنها قد تسبب تدفئة بسيطة تؤثر سلبًا على العينة نظرًا لكونها مادة طارده للحرارة (شكل ١٠) يوضح خطوات جمع وحفظ وتداول العينات



شكل (١٠)

يوضح خطوات جمع وحفظ وتداول العينات.

٩. إجراءات حقلية لضبط جودة العينات

- بعض العينات لا بد من تجميعها في صورة عينات مركبة حتى تكون ممثلة للواقع والتي يتم جمعها إما خلال فترة زمنية معينة أو تجميعها من عدة نقاط مختلفة.
- لابد من تثبيت مكان أو نقطة أخذ العينة عن طريق الوصف الدقيق الكافي باستخدام خرائط يوضح عليها أماكن جمع العينات أو استخدام علامات ثابتة أو عوامات أو علامات أرضية ولا بد أن تكون هذه العلامات واضحة وظاهرة ويسهل الوصول اليها دون الاستعانة بأشخاص أخرين أو الاعتماد على الذاكرة.
- يجب تبريد العينات التي تُجمع ساخنة تحت ضغط معين وهي ماتزال تحت نفس الضغط.
- عند تجميع عينات من مجرى مائي لا بد من الأخذ في الاعتبار أن نتائج التحاليل تختلف باختلاف عمق المجرى المائي، وسرعة تدفق المياه بالمجرى المائي، والمسافة بين جانبي المجرى المائي.

- في حالة جمع عينة من مجرى مائي يلزم عمل عينة متكاملة باستخدام جامع عينات وذلك بجمع عينات من القمة الى القاع في وسط المجرى المائي أو عينات من جانب المجرى الى الجانب الأخر على عمق متوسط مع الأخذ في الاعتبار أن تكون الأحجام المجموعة متوافقة مع سرعة التدفق بالمجرى المائي.
- في حالة جمع عينة بسيطة من مجرى مائي فلا بد أن تكون العينة من منتصف المجرى المائي وعلى ارتفاع يتوسط عمق المجرى المائي.
- القياسات الحقلية مثل قياس الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة والغازات الذائبة يجب إجراؤها على جزء منفصل من العينة ثم التخلص منه بعد إجراء التحليل مباشرةً جدول رقم (١) يوضح الاشتراطات الواجب اتباعها لطرق سحب وحفظ العينات للتحليل الكيميائي.

حفظ العينة	نوع العينة	أقل حجم مطلوب	نوع العبوة	نوع التحليل
مبردة	لحظية	١٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	الحموضة PH
مبردة	لحظية	٢٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	القلوية Alkalinity
مبردة	لحظية / مركبة	١٠٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	الاكسجين الحيوي الممتص BOD_5
مبردة ومحمضة	لحظية / مركبة	١٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	الاكسجين الكيماوي الممتص COD
مبردة	لحظية / مركبة	٢٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	المواد الصلبة Solids
بعد جمع العينة مباشرة	لحظية	٥٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	الكلور المتبقي R Cl
مبردة	لحظية / مركبة	٥٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	الامونيا Ammonia
في أقرب وقت	لحظية / مركبة	١٠٠ مل	زجاج / بلاستيك	نيتريت Nitrate
مبردة ومحمضة	لحظية	١٠٠٠ مل	زجاج ذات فوهة واسعة	الزيوت والشحوم Oil and grease

جدول (١)

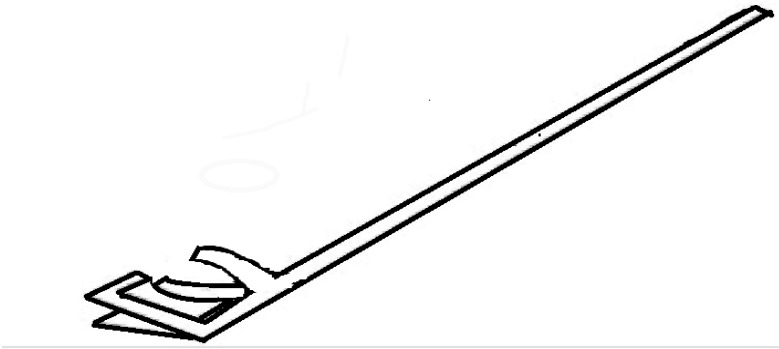
يوضح الاشتراطات الواجب اتباعها لطرق سحب وحفظ العينات للتحليل الكيميائي.

الفصل الثالث: أنواع جامع العينات تبعًا لطريقة الجمع

١. طرق يدوية

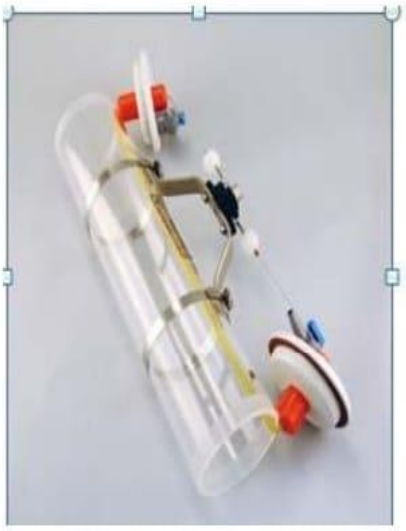
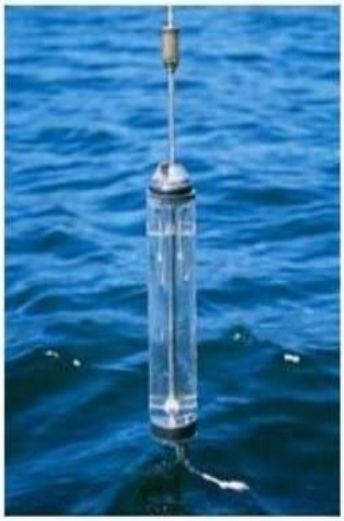
العينات التي يتم تجميعها يدويا لها ادوات مخصصة لذلك يراعى فيها ما يلى:

- طول ذراع أداة الجمع (شكل ١١) يجب ان يكون كافيا للوصول الى العمق المطلوب مع مطابقة احزمة الربط لأداة جمع العينات لزجاجة العينة نفسها وكذلك القاعدة المثبتة عليها.
- المادة المصنوع منها عبوة العينة هي مادة البلاستيك لكافة العينات ومن الزجاج لاختبار الزيوت والشحوم.
- احكام اغطية عبوة العينات جيدا مع تواجد سلة لجمع عبوات العينات.
- نظافة عبوات العينات قبل الاستخدام وبعده.
- يجب تجنب سحب أي مواد طافية أثناء جمع العينة قدر الإمكان. وذلك يتم عن طريق غمس إناء جمع العينة تحت مستوى سطح الماء بمسافة كافية، ثم التخلص من أي أجزاء يزيد حجمها عن ربع بوصة (٢,٥ سم).
- يجب جمع عينة بسيطة عند إجراء اختبارات مثل الأس الهيدروجيني، درجة الحرارة، السيانيد، كبريتيد الهيدروجين، الكلور الحر، بعض المواد الصلبة، الزيوت والشحوم، بالإضافة إلى الاختبارات البكتريولوجية وعينات الفحص المجهري.
- يفضل أن يتم اختبار الأكسجين الذائب مباشرة في الموقع. كما يتم جمع عينة بسيطة حالة إذا كان مجرى الصرف الذي يتم اختباره غير جارى بصفة مستمرة أو عند وجود حالة غير عادية أو غير مرغوب فيها (شكل ١٢) يوضح اشكال المختلفة لجامع العينات اليدوى.



شكل (١١)

أداة يدوية لجمع العينات.

شكل (١٢)

يوضح اشكال المختلفة لجامع العينات.

بالنسبة للعينات التي تتطلب تعيين مواد فيزيائية وكيميائية نملئ العبوة تمامًا ونغلقها بحيث لا نسمح بوجود هواء أعلى العينة بالعبوة وهذا يقلل من تفاعل العينة مع الغاز الموجود أعلى العبوة، ويقلل من رج العينة أثناء النقل.

١,١ جامع عينات تليسكوبى

لجمع عينات الصرف الصحي والصناعي بحزام محكم عام وسريع التحكم والربط. الوحدة مصنوعة من البولي بروبيلين. هو عبارة عن وحدة لجمع العينات السائلة حر الحركة بأدوات قابلة للاستبدال ليسهل

استخدامه لأغراض متعددة. الأدوات اللازمة هي (دورق أمتعدد الجوانب، كأس كبيرة بندولى الحركة، ماسك لزجاجة جمع العينة، كأس من الصلب المقاوم للصدأ Stainless steel، وحدة غطس).

هذه الوحدة تعتبر نموذجية لجمع عينات من حمامات السباحة، وخزنات المياه، ومداخل المناجم، ومصادر المياه المفتوحة. يمكن الوصول الى مصادر المياه العميقة التي قد تصل الى ستة أمتار باستخدام ذراع الألمونيوم القابلة للضبط والتي يمكن ان تركب على جامع العينات التلسكوبي. (شكل ١٣) يوضح جامع عينات تليسكوب بماسك للزجاجة.

شكل (١٣)

جامع عينات تليسكوب بماسك للزجاجة.

١,٢ جامع العينات التلسكوبي بدورق من الصلب المقاوم للصدأ

جامع العينات التلسكوبي بدورق من الصلب المقاوم للصدأ وقابل للتعقيم، الدورق مزود بكاشط بسعة تصل إلى ١٠٠٠ مل. تُعتبر هذه الوحدة مثالية لجمع عينات البودرة والحبيبات والمعاجين، بالإضافة إلى الطمى أو الطين (شكل١٤) جامع العينات التلسكوبي بدورق من الصلب المقاوم للصدأ.

شكل (١٤)

جامع العينات التلسكوبي بدورق من الصلب المقاوم للصدأ.

٢. طرق ميكانيكية

من ضمن طرق جمع العينات الأوتوماتيكية هو استخدام جامع العينات الأوتوماتيكي، والـ (شكل ١٥) يوضح اشكال المختلفة لجامع العينات أوتوماتيكي.

- في حالة استخدام جامع العينات الأتوماتيكي، يتم ضبطه ليقوم بعملية الشطف أوتوماتيكيًا قبل وبعد جمع العينة، مما يضمن خلو خراطيم السحب من أي رواسب أو تراكمات سابقة.
- لضمان كفاءة عمل جامع العينات الأوتوماتيكي، يجب ضبط البرمجة المناسبة وفقًا للزمن وحجم العينة المطلوبة.
- يقوم الجهاز أيضًا بالكشف عن مصفاة خط السحب وإزالة العوالق أو الشوائب الموجودة عليها. كما يختبر دورة الشطف وكمية المياه المسحوبة عن طريق معايرتها بزجاجة اختبار مدرجة.

شكل (١٥)

يوضح اشكال المختلفة لجامع العينات أوتوماتيكي.

٣. التجارب الحقلية

التجارب التي يتم قياسها بالحقل نظرًا لحدوث تغيرات بالعينة بمرور الوقت:

أ- الحـرارة Temperature

ب- الأس الأيدروجينى pH

جـ- الكلور المتبقي Residual chlorine

د- المواد الصلبة الذائبه Total dissolved solids (TDS)

هـ- التوصيل الكهربى Electrical conductivity

و- الأكسجين المذاب Dissolved oxygen

المراجع

١. الادارة العامة للمسار الوظيفى: ٢٠٢٣ ، مصر ، كيميائى صرف حديث ، جمع وتداول العينات الاصدار الثانى.
٢. المدارس الفنية الثانوية لمياه الشرب والصرف الصحى ، ٢٠١٥/٢٠١٦ ، مقرر تكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحى.

قام باعداد الإصدار الأول كلًا من السادة الآتى أسمائهم بالترتيب الأبجدى:-

ك/ المعتز عبد الجليل على	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم
ك/ أميرة فيصل سمحان	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بنى سويف

السادة الآتى اسمائهم بالترتيب الأبجدى:-

ك/ احمد سعيد محمد حليمة	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
ك/ اسامة تركى المهدى	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمدن القناة
ك/ المعتزعبد الجليل على	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم
د/ أميرة فيصل سمحان	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بنى سويف
د/ حازم حسن رجب	شركة القاهرة للصرف الصحى
ك/ رانيا محمد شكرى	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية
ك/ شيماء محمد على	الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحى
ك/ عاطف فوزى حسن الفرجانى	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بكفر الشيخ
ك/ محمد عامرعبد الغنى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية
ك/ محمد على ابراهيم الاخناوى	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
د/مروة محمود محمد فيصل	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالفيوم
د/ هانى التهامى إبراهيم حمدان	الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحى
ك/ ياسمين عزت عبدالجواد المسيرى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية

تمت أعمال التنسيق والإخراج الفنى لهذا الإصدار بواسطة كلاً من:-

د/ محمد الصوفي زين العابدين عز الدين	المعمل المرجعي للصرف الصحي الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
ك/ صوفيا محمد محمود عفيفى	الإدارة العامة للمسار الوظيفى – الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى