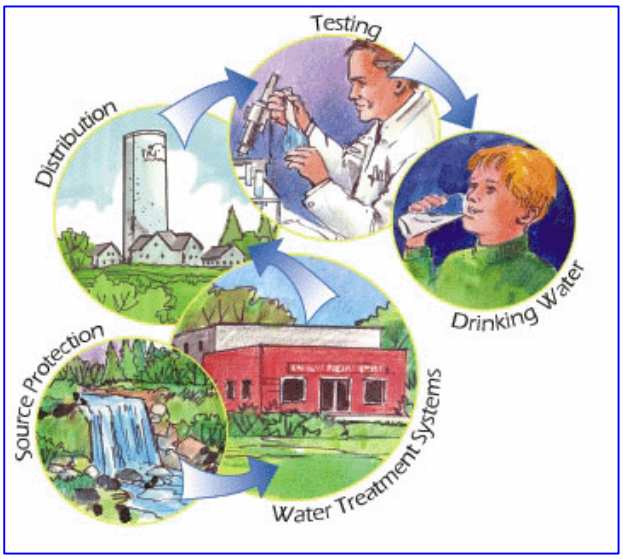
## النمذجة و عينات المياه (Sampling-and Water Samples)

تبدأ دراسة نوعية المياه بعملية اخذ عينات المياه من مصادرها بواسطة أجهزة اخذ النماذج المختلفة أو بملأ القناني من المضخات المنصبة على مصادر المياه. يتم أخذ النموذج بعد غسل القنينة بالماء المراد فحصه قبل ملئها و تسد فوهة الحاوية و تنقل إلى المختبر لغرض التحليل و يجب أن تخزن في مكان بارد. و من أجل ضمان أخذ عينة مثلى يراعى أخذ العينة بعد عملية ضخ للمياه لفترة قصيرة. و في هذه الأثناء يتم تسجيل اسم موقع أخذ النموذج مع إجراء قياسات لدرجة حرارة الهواء و الماء و تأريخ أخذ العينة و يتم أخذ النماذج بواسطة حاويات زجاجية أو بلاستيكية أو معدنية و حسب نوع التحاليل و الغرض من الدراسة.




قَبْلَ البدء بعملية جمع العيّنات يَجِب أَنْ تتّخذ خطواتَ لضمان تمثيل العيناتِ للنظامِ المائي في الوقت و المكان لجزءِ النظامِ المائي الّذي سَيُدْرَسُ مُحَدَّدًا بأهداف ومجالِ الدراسةِ. على سبيل المثال دراسة في البيئة المائية قَدْ تجرى قُرْب حدودِ شاطئِ نظامِ مائي (ارخبيل) ودراسة بقعة زيت عائمة على سطح البحر او قَدْ تستهدفُ فوق سطحَ المياه الجوفية. نتائج عيناتَ مراقبة الجودةِ المطبقة على تحليلاتِ مختبرِ العيناتِ قد لا تمثل النتائج و البيانات المتحصل عليها من العيناتَ لانها مأخوذة بتحيز و لم تكَن ممثلةَ للنظامِ المائي أَو لأن العيناتَ جُمِعتْ بشكل غير صحيح.

مَنْ اَلضَّرُوري التخطّيطَ لتفاصيل الجولات الحقلية بشكل جيّد مُقدماً. و يجب أَنْ يُحدّدَ الوقت في خطةِ العملَ لمُرَاجَعَة متطلباتِ البياناتِ وتحضيرات السفرة الميدانيةِ.

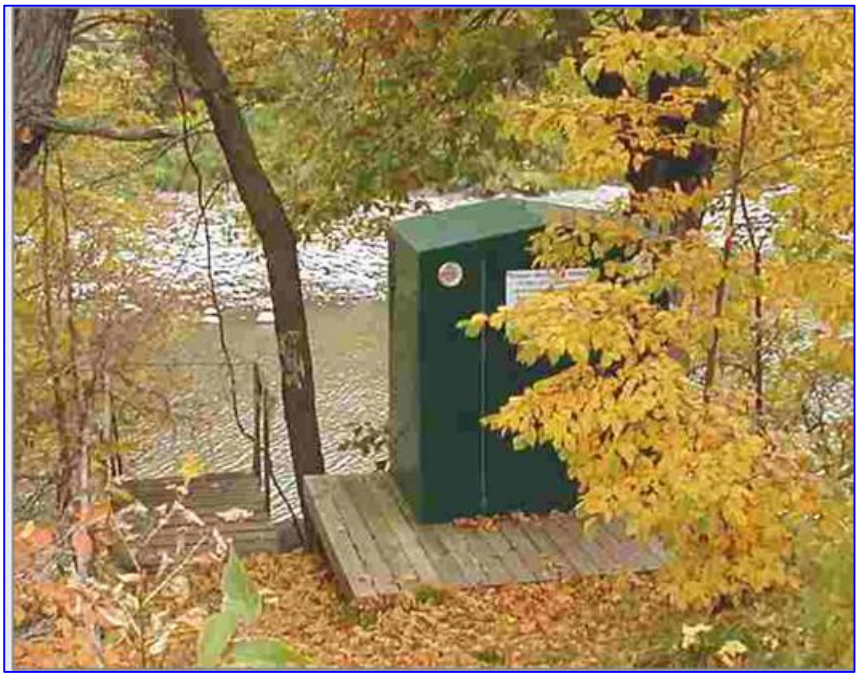
التحضيرات قبل اختيار المواقع:

-تحديد البيانات المهمة للنظامُ المائي.
-مراجعة خطةَ عملِ الدراسة خصوصاً أنواع المقاييسِ والعينات المطلوبة.
-اجراء استطلاع حقلي قبل اختيار مواقع النمذجة إذا كان بالإمكان.
- ملاحظةِ الشروط التي يُمْكِنُ أَنْ تُؤثّرَ على أخذ العينات (مثل التصريف واطئ او عالي المستوى للجداولِ او الانهار ، آبار مُتَدفِّقة الخ)
- تحديد مصادر التلوّث المحتملةَ في الموقعِ استنادا الى التحليلات المستهدفة.

قبل البدء بالعمل الميداني:

- مراجعةِ ملفات حفظُ البيانات وتجديد المعلومات
- مُراجعة خطةَ الأمان و التدريب

**قائمة معلومات تدقيق أخذ عينات المياه:**



✓ وصف المحطةِ:

- موقع محطةِ القياس.
- مواقع جمع العينات.

-المستوى العالي او الواطئ للتدفق.

- المقاطع الهيدرولوجية و الجيولوجية.
- اسم مالك الأراضي او المستأجر.
- صوّرُ لتَوثيق ظروف الموقعِ.
- خرائط لتَحديد الموقع .
- رسم توضيحي للمقطع العرضي للجدول.
- هندسة قاع الجدولِ.
- قياسات فيزيائية وكيميائية.

✓ معلومات ألامان:

- أقرب وسائل طارئة.
- أرقام هواتف (بيت) مشرفِ الدراسةِ.
- مخطّطُ و ضوابط المرورِ و التوقفُ.
- موقع خطوطِ الكهرباء.
- أخطار بيئية مثل الطقس والحيواناتِ.

✓ خطة أخذ العينات:

- التحلّيلات المختبرية المطْلَوبَة و الرموزَ المرفقة بالنماذج.
- متى تجْمعُ العيناتَ (في وقت التدفق العالي أَو المنخفض).
- أنواع القناني المطلوبة لكل تحليل.
- كتاب طَلب الخدماتُ التحليليةُ.

- أجهزة أخذ العينات في مُخْتَلِفِ أنواع التدفقِ.
- جداول و منحنيات التصريف و منحنى مدّةِ التدفقِ.

✓ شحن العيناتِ:

• كمية الثلجِ المطلوب اسْتِعْماله.
• تحديد و إرْسال رموز العينات إلى ومِنْ المختبرِ.
• موقع اقربِ مكتبِ بريد أَو وكيلِ شحن.

✓ مخططات البياناتِ الحقلية (لآخر 5 سَنَوات مِنْ التسجيلِ).

العلاقة تتضمّنُ:

• توصيلية كهربائية - مقابل التصريف (stream flow).
• توصيلية كهربائية - مقابل القلوية (alkalinity)
• درجة حرارة مقابل الوقتِ.

الخلاصة الإحصائية لبياناتِ المياه:

•حَدّ أدنى - أقصى للقيم موسميّ • .حَدّ أدنى - أقصى للقيم المتعلّقة بالتصريف.

و في الجدول أدناه البيانات المساعدة لتدقيق و تدعيم المعلومات

| البيانات المُساعِدة | الوصف |
|---|---|
| القياسات الحقلية الأساسية | القياس والتسجيل:<br>• التصريف<br>• درجة حرارة الماء والهواء<br>• ألأوكسجين الذَائب في الماءِ<br>• التوصيل الكهربائي النوعيّ<br>• pH<br>• القلوية، قدرةً معادلة الحامض<br>• العكرة |
| المعلومات الموقعِية والملاحظاتِ البصريةِ | معلومات وملاحظات الموقعِ القياسيةِ:<br>• الطحالب<br>• لون الماءِ والشفافية<br>• تواجد الزَبَدِ السطحيّ<br>• شدَّة التدفق<br>• عدد الأيامِ الممطرِة<br>اخُذْ ثلاث صُور على الأقل في كُلّ موقع تعطيُ أفضل وجهة نظر عامّة للموقعِ وتُوثّقُ أخذ عينات الموقعِ.<br>سجل في استمارةِ الحقلِ عدد الصور مع وصف مختصر؛ توثيق الصورُ مع استمارة الحقلَ في ملفُ. |
| حالة البيئةِ الطبيعيةِ | وصِفْ الطقس وحالة الضفة ونوعَ المنطقةِ على ضفاف النهرِ.<br>القياس والتسجيل:<br>• *سرعة* الريحِ و عرضَ وعمقَ الجسم المائي<br>• نسبة غطاء نباتاتِ؛ و نسبة تآكل الضفاف<br>• عرض ونوع المناطقِ المطلة على ضفاف النهرِ |
| التراكيز المغذّية | جمعْ العيناتَ لتحليلِ المكونات الكليّة الذائبةِ مِنْ المواد المغذيةِ بضمنها الفسفورِ والنتروجينِ.<br>الكربون مُحدَّدُ بتحليل الكربون العضويِ الجزيئي. |
| التوافر الضوئي | إختيارْ طريقةَ القياس الملائمةِ:<br>• قرصَ سيكهي يَقِيسُ الشفافيةً؛ كثير الاستعمال في البحيراتِ وخزاناتِ الماء<br>• تيربيديميتر - آلات متنقّلة، تَتضْمن متحسّس عكرةِ في آلالات متعدّدِة المعاملات.<br>• مقياس ضوء بالمتحسّسِ الكَمّيِ تحت الماءِ - يعطي قياسات كمّية لمعدلِ الطحالب المتوفر.<br>إستعمال مقياس ضوء موصّى به يعطيُ قياس مباشر للطاقةِ المتوفرِة لنمو الطحالب. |
| الكلوروفيل | استعمال الفلورسنس والمتحسّساتُ الأخرى موقعيا لقَيَاْس تركيزِ الكلوروفيل النسبي؛ هذه المقاييسِ يجب أنْ تُدْعَمَ بتحليل المختبرِ الإستخلاصيِ. |

**-الموقع المتعلق بمكان النمذجة (Site-Related Sample Locations)**

الهدف من البحث الموقعي هو تحديد كل ما يتَعلّقَ بمكان أخذ عينات المسطحاتِ المائية و هل الملوثات انتقلت او سوف تنتقل إلى الاراضي الرطبة و الأجسام المائية ألمرتبطة بالموقع. ، أهداف أخذ العينات أثناء البحث و التقصي عن طرق المعالجة هو لتُحدّيدَ خصائص التلوّث بالإضافة إلى تَقييم العلاقاتِ بين الماءِ السطحي الملوث، الرواسب، المياه الجوفية والتربة. مواقع التقاط عيناتِ المسطحاتِ المائية و الأراضي الرطبةِ تنحاز عموماً نحو مناطقِ الترسيب ، نقاط التصريف و أين يَتوقعُ تجمع الملوثات لكن شروط الموقعَ المعيّنةَ قَدْ تَملي الحاجةَ لمقاربة أخذ العينات الأخرى.

-موقع النموذج الدال أو المرجعي(Reference Sample Location)

عند التحري عن الماءَ السطحي و الرواسب و / أو تلوّث تربة الأراضي الرطبة (الاهوار) و لتحديد إذا ما كان مُرتَبَطُ بموقع العملياتِ ، وجد من المُهم تحديد التركيبِ الكيميائي لرواسبِ السطح. هذه البيانات تُساعدُ في تقييمِ تلوّثِ الموقعَ نسبة إلى النوعيةَ الإقليميةَ لجسمِ الماءَ المتحرّى عنه و أيضاً في تطويرِ أهداف المعالجةِ.

العديد مِنْ المسطحات المائية خصوصاً في المناطق الحضريةِ / أماكن صناعية ، أَصْبَحَت ملوّثَة بالتصريف النقطي و غيرِ النقطي و التي تؤدّي إلى انتشار التلوّث anthropogenic (مصدره الإنسان) و تركزه في الرواسبِ بشكل اكبر مِنْ الخلفيةِ الطبيعية. إضافة إلى ذلك الرواسبِ البنائية يُمْكِنُ أَنْ تتُلوّثَ بسبب التأثيراتِ المدّية. بينما من الصعب التَمييز بين التلوث الموقعي والتلوّثِ المتعلّق بموقعَ اخر.

إذا وجدت المصادرِ المحتملة للتلوّثِ في مواقعِ اعاليّ النهر (upstream) فمن المعتَقدُ بِأَنَّ هذه المصادرِ ستساهم في التلوّثِ المكتشف في الموقعَ اسفل النهر.

تجمع كحَدّ أدنى مِنْ ثلاثة (3) إلى خمسة (5) عيناتُ دالة لتوضح مدى تركيز الملوثِ في موقعِ ما. العينات سَتُجْمَعُ مِنْ المناطقِ خارج تأثيرِ الموقعَ المحتملَ و لا تُجْمَعَ مِنْ المواقعِ المتَأثّرة مباشرة أَو في المنطقة القريبة من مصادرِ التلوّثِ الواضحة (وبمعنى آخر، مواقع نفايات خطرة ، بالوعة / مصبات مياه العاصفة المطرية ، روافد و تصريف غير نقطي المصدر ، الخ ).

**- النماذج المائية (Aqueous Samples)**

تحدّدُ في خطة أخذ العينات الحقلية المعيّنةَ عدد النماذج ، المواقع ، الأعماق ، الأجهزة ، الإجراءات ، ومراقبة الجودة / نظام تأمينِ الجودة بعد تحديد ممراتِ حركةِ المياه السطحيّةِ المحتملة ونقاطِ التصريف. العينات المائية يَجِبُ أَنْ تكون مضبوطة وتُنحازَ لكشفَ التلوّثَ مِنْ المصادرِ المشكوك فيها في موقع الدراسة (على سبيل المثال، اطلاقات المصادر النقطيةِ و غير النقطية / تدفقِ صفائحي ، تصريف المياه الجوفيّةِ الملوثةِ للمِسطحات المائية ، موقع دفن نفايات و التسربات او النز الناجم عن خلب النفايات).

عادةً في خطةِ أخذ العينات الحقلية ، عينات المياه السطحية يَجِبُ أَنْ تُجْمَعَ مباشرة من فوق الرواسبِ ، قُرب الضفاف و مناطق الترسيب حيث أنَّ تيار الماءِ أبطأ وهناك وقت للماءِ السطحي لجمع و احتفاظ الملوثات مِنْ الراسبِ.

خطة أخذ عينات يَجِبُ أَنْ يحسب فيها تأثير المواسم المطرية / التدفق قصير الأمد وتغيرات نوعية المياه (بمعنى آخر الجفّافُ مقابل أنماطِ الطقس الممطرِ)، الحاجة لتحديد التدفقِ وخصائص الملوثات (ومثال على ذلك الكثافة، قابلية الذوبان). حجم العيّنةِ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ كافيَ لقياس و تحليل المعادن الذَائبة والكليّة.

-في المسطحات المائية غيرِ المدّيةِ المُتَدفّقةِ مطلوب استحصال حَدّ أدنى مِنْ جمع المعلومات (أثناء التدفق الحرج بمستوى واطئ) مِنْ مواقع أعلى و أقل انحدار و المجاور لنقطةِ التصريف المعروفة.

- اما في المسطحات المائية الراكدة فيجب استَهدافُ مداخل و مخارج المناطقَ المناسبة لاكتشاف أسوأ حالات التلوّث.

-و في المسطحات المائية المدّيةِ مطلوبُ أخذ عينات متحيّزة مَع حَدّ أدنى مِنْ جمع معلومات ( في مستوى المد العالي و الجزر)، ما لم تحدّد في خطةِ أخذ العينات الحقلية.

-تحديد نقاطِ تصريف المياه الجوفيّةِ الملوثةِ ، إنّ تصريف المياه الجوفيّةِ الملوثةِ هو سبب محتمل مِنْ مصادرِ التلوثِ المستمرِ إلى الاجسام المائية السطحيةِ. نمذجة مياه التصريف او النز من المواقعَ يُمْكِنُ أَنْ يجرى باستعمال حقائبِ الانتشار.

**اختيار الأجهزة (Equipment Selection)**

-دراسة المواصفات الفيزيائيةَ والكيميائيةَ لكُلّ جهاز لتلبّية أهداف ومتطلباتِ البياناتِ المطلوبة.

-التحقّقْ من الأجهزة واختبارها .

-معرفة المدى التشغّيلي لأجهزةِ أخذ العينات. العوامل التي تُساهمُ في اختيار أجهزة اخذ النماذج الصحيحة تَتضمّنُ الوضع الطبيعيَ للموقعِ المراد نمذجته و تتضمّنُ عرضَ ، عمق ، تدفق النهر او الجدول وخصائص قاع الجدول سواء جمّعت العيّنة مِنْ الشاطئِ أَو من القارب.

تُنجَزُ عملية جمع عيناتِ الماءِ السطحيّة باستخدام الأجهزة التالية:

- oقنينةَ العيّنات المختبرية (Laboratory Cleaned Sample Bottle )
- oجهاز نمذجة البرك (Pond Sampler )
- oجهاز القنينة الثقيل (Weighted Bottle Sampler )
- oجهاز كيمرير للأعماق (Kemmerer Depth sampler )

oجهاز السمكة ( Fish Sampler)
جهاز قنينة الماء (Water Bottle Sampler )
oالجهاز آلالي (Automatic sampler )

تَعتمدُ معاييرُ اختيار أجهزةِ نمذجة المياه على:
(1) المحددات الميكانيكية للأجهزةِ لأداء بشكل يؤمن الشروطِ البيئية.
(2) ملائمة تشغيل الأجهزةِ للحُصُول على عينات المياه ممثّلة للشروطَ البيئيةَ لمصدر العيّنةِ.
(3) ملائمة موادِ صناعة الأجهزةَ للإبْقاء على سلامةِ العيّنةِ وأَنْ لا تكُون مصدر خلب او امتصاص للتركيز المستهدف من المكونات الكيميائية.

<u>التعليمات العامّة لاختيار الأجهزةِ على أساس مادّةِ الصنع والتحليل المستهدف مدونة في الجدول أدناه:</u>

| **مواد صنع اجهزةِ أخذ عينات** | | **التحليل المطلوب(المستهدف للتحليل)** | |
|---|---|---|---|
| **المادة** | **الوصف** | **لا عضوي** | **عضوي** |
| **البلاستك** | | | |
| بوليمرات فلوروكاربون | خامد كيمياوياً | »، مصدر محتمل للفلورايد | »، يمتص بعض العضويات |
| بولي بروبلين | خامد نسبياً للتفاعل مع اللاعضويات | » | لا يستخدم |
| بولي اثيلين | خامد نسبياً للتفاعل مع اللاعضويات | » | لا يستخدم |
| بولي فنيل كلورايد (PVC) | خامد نسبياً للتفاعل مع اللاعضويات | » | لا يستخدم |
| سليكون | خامد نسبياً للتفاعل مع اللاعضويات | »، مصدر محتمل للسليكون | لا يستخدم |
| نايلون | خامد نسبياً للتفاعل مع اللاعضويات | » | لا يستخدم باستثناء ل CFC, chlorofluorocarbon |
| **المعدن** | | | |
| حديد مقاوم للصدأ | مقاومة عظمى للتآكل.<br>و في درجاتِ المُخْتَلِفةِ.<br>و تستعمل في غلافِ المضخّةِ الغاطسِة | »، مصدر محتمل ل (Fe, Mn ، Mo، Cr, Ni)<br>لا تُستعملْ لأخذ عينات المياه السطحية / الأجهزة فيها طلاء بلاستيك | » |
| المعادن الأخرى مثل البراص ، الحديد ، نحاس ، الألمنيوم و الحديد المغلون و الفولاذ المكربنِ | نحاس درجةِ تبريدِ أو أنابيب الألمنيوم المستعملة لجمع عينات ( CFC, SF-6, Tritium) | لا تستخدم.<br>بل فقط للنظائر | » |
| **الزجاج** | | | |
| الزجاج ، بوروسليكيت (صنف مختبرِ)<br>سيراميك | خامد نسبياً | »<br>الزجاج مصدرُ محتملُ للبورون و السليكون | » |
| » : generally appropriate for use shown; Fl, fluoride; Si, silica; Cr, chromium; Ni, nickel; Fe, iron ؛ Mn, manganese; Mo, molybdenum; $^3H_3$/He, tritium/helium-3; CFC, chlorofluorocarbon; SF-6, sulfur hexafluoride; B, boron. | | | |

تَثْبِيتْ الأيونات بالحافظات لمَنْع التغيرات بسبب تفاعلات الأكسدة، الاختزال، الترسيب، الامتصاص والتبادل ألايوني قبل التحليلِ في المختبر. يُقلّلُ التبريدُ التغييرَ الكيميائيَ الناجم عن النشاطِ الحيويِ. كما يَمْنعُ الحامضُ ترَسيب الأيونات الموجبةِ (الجدول-).

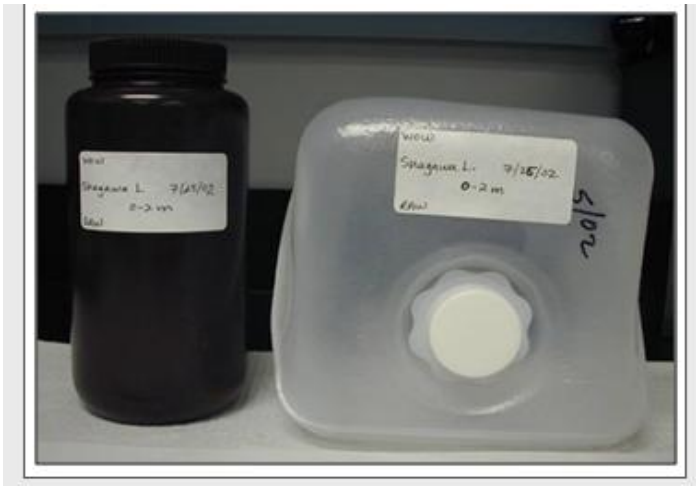
| التحاليل | نوع القنينة | غطاء القنينة | المعالجة |
|---|---|---|---|
| الأيونات السالبة | البلاستيك الشفاف | اسود | مرشح-غير معالج |
| الأيونات الموجبة | البلاستيك الشفاف | شفاف | مرشح – معالج ب ($HNO_3$) |
| المواد المغذية | البلاستيك القهوائي | اسود | خام أو مرشح محفوظ بدرجة 4°C |
| عناصر نادرة | البلاستيك الشفاف | شفاف | مرشح – معالج ب ($HNO_3$) |
| المركّبات العضوية | الزجاج القهوائي | محكم بالتيفلون | مرشح و محفوظ بدرجة 4°C |

إنّ الهدفَ من تنظيف الأجهزةِ هو لضمان عدم تأثير الأجهزة او ملحقاتها على تركيز المواد الكيميائية المطلوب تحليلها من خلال كونها تمثل مصدر الموادِ الدخيلةِ الى تلك العينات. تنظّيفْ كُلّ اجهزةِ جمع و معالجة العيّنات قبل الاستعمال.

-يجب أنْ تزالَ بقايا التصنيع و الغبار مِنْ الأجهزةِ الجديدةِ

-يجب تُطهّيرَ الأجهزة فوراً بعد الاستعمال.

-يجب منع انتشار التلوّث المحتمل حدوثه بين موقع أخذ العينات و الاخر بشَطْف الأجهزةِ بالماءِ المقطر.



تدقّقُ مواد الصنع لجميع الأدوات (على سبيل المثال معدنية، زجاج أَو بلاستيك) مِنْ اواني الغَسلِ ومواد التنظيف الأخرى و حسب نوع العيناتِ الّتي سَتُجْمَعُ فيها.

لتحليلِ المكونات اللاعضوية : الأدوات و فرش التنظيف والمواد الأخرى المستعملة للتنظيف يَجِبُ أَنْ تَكُونَ من مادّة مناسبة غير معدنية و شفافة أَو بيضاء مثل , polypropylene polyethylene، أَو بلاستيك آخر. ولا يجوز استعمالْ المنظفات المخدشة و التي لها قابلية للتفاعل.

لتحليلِ المركّباتِ العضويةِ : الأدوات و فرش التنظيف المستعملة للتنظيف تكون معدنية ، زجاج أَو بلاستيك. الحديد المقاوم للصدأ يوصّى بهُ لاستعمال methanol. ولا يجوز استعمالْ المنظفات أَو الموادِ التي تترك بقايا من الموادِ العضويةِ التي يُمْكِنُ أَنْ تدخّلْ في التحليلِ.

**1- إجراءات نمذجة المياه السطحية (Surface Water Sampling)**

يُلخّصُ هذا الفصل الطرق الموصَّى بهاَ وخياراتَ الأجهزةِ لمجموعةِ العيناتِ المائيةِ الممثلةِ مِنْ البحيراتِ ، البرك ، اللاكون ، الجداول المُتَدفِّقة ، الأنهار ، المصبّات ، المياه البحرية ، القنوات ، الخنادق المدّية ، البالوعات ، مواقع خلب وَتسرّبُ محاليل دفن النفايات .

التقاط العيناتِ مِنْ المصادرِ أعلاه تُقدّمُ تحدي و في أغلب الأحيان أخذ العينات يُمكنُ أَنْ تكُونَ عملية سهلَة وروتينيَة ومثال على ذلك جمع ماء سطحي أَو عيّنة راسبِ مِنْ جدول سهل الوصولِ و ضحل ذو سرعة بطيئة جداً. في حين و في موقع اخر أشد حركةَ قَدْ تَملي بضرورة توفر الأجهزةِ الخاصّةِ أَو خططِ لأخذ العينات قبل جمعها. شروط ألامانُ الشخصي المرتبط بجمع عيناتَ المياه السطحية دائماً يَكُون لها الأولويةَ الأولى عند اختيارُ الأجهزةَ الملائمةَ والمرَتبطَة بإجراءات الاستعمال. بينما تكون لأهداف وتموين الدراسة دور ثانوي.

تقديرات ألامانِ (Safety Considerations)

أشارْة إلى خطةِ أخذ العينات والموقع أَو برامج خطةَ الصحة و السلامة : هذه الخطةِ يَجِبُ أَنْ تَكُونَ سهلة لوصولَ الباحث أثناء عملية أخذ العينات. نشاطات دخولِ الموقع يفرضُ اعتبارات إضافية خصوصاً عند أخذ العينات في المواقع المرتبطَة بمعالجة وبرنامجَ إدارةِ النفايةِ.

إذا خطةِ أخذ العينات تَدْعو إلى جْمَعَ العينات مِنْ جدول استخدم طريقة USGS المجرّبةَ : لا تَخُضْ بالماءِ المُتَدفِّقِ عند التصريف يَساوي 10 قدم$^3$/ثانية أَو أعظمَ. تَتفاوتُ هذه القاعدةِ بين الأفرادِ طبقاً لوزنِهم وقوامِهم وإلى حالة قاع الجدولَ.

إذا خطةِ أخذ العينات تَدْعو إلى جْمَعَ العينات مِنْ شاطئِ الجسم المائي فالشخص الذي يَجْمعُ العيّنةَ يَجِبُ أَنْ يُجهّزَ بحزام أمانِ مَع حبل يربط إلى جسمِ ثابتِ على الشاطئ.

جهة إسنَادِ يَجِبُ أَنْ يَكُونوا جاهزين للمُسَاعَدَة وقادرون على سَحْب جهاز اخذ النماذج إلى الأمانِ في حالة كون الضفة غير مستقرةِ. في حالة عدم ميلان الضفة فموظف أخذ العينات يَكُون قادر على جَمْع السائلِ مباشرة إلى قنينةِ العيّنةَ.

العينات قَدْ تُجْمَعَ بعيداً من خَطِّ الشاطئَ عن طريق المركب أَو جسر و في أغلب الأحيان تكون من الأعماقِ المُخْتَلِفةِ. إذا كانت القناةِ مشكوك بخطورتها فيجب دراسة الخطر حسب الحاجةِ لجَمْع العيّنةِ. و كُلّ شخص على أَو في المركبِ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ مُجهّز بسترة نجاة و / أَو حبل حياة. أخذ عينات مِنْ جسر قَدْ يَتطلّبُ اعتبار لمرور العرباتِ.

أخذ عينات المياه القذرةِ لَها مجموعةُ خاصةُ مِنْ قضايا الأمانِ. الدخول الى مواقع معالجةِ عاملةِ أَو مصباتِها المرتبطةِ يَتطلّب الالتزام بشروط الأمانَ و تطبيقَ شروط العَمَل ضمن المناطق الصناعية. أخذ عينات المياه القَذرةِ خصوصاً في فتحات المجاري والفضاءات المغلقة قَدْ يَسبب التعرّضَ إلى أبخرةِ الجوِّ المُسْتَنْفذِ للأوكسجينَ وْ يَتطلّبُ إجراءات وقائية مناسبةَ.

برنامج مراقبة المياه السطحية (Surface water Monitoring Program)

أهداف النمذجة (Sampling Objectives)

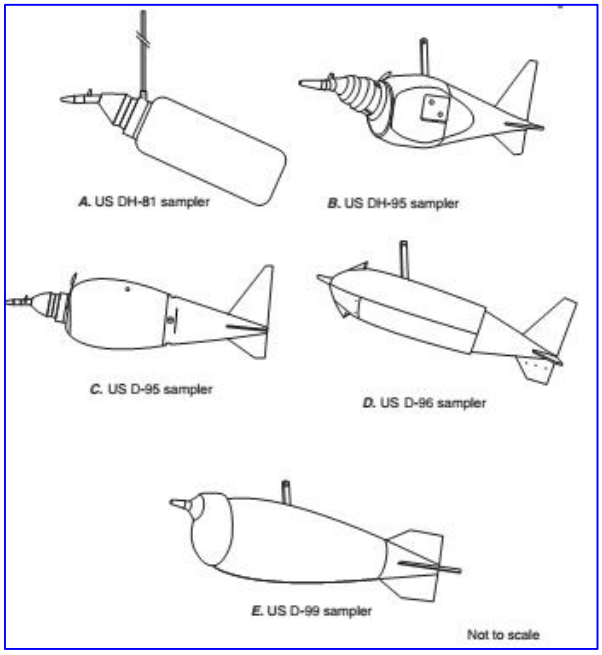
إنّ أهدافَ مراقبة المياه السطحيّةِ التي تُحددُها إجراءات أخذ العينات هي:

- o تحديد نطاق الجداولِ التي تقطع منطقة جيومورفية معيّنة أَو منطقة استعمال ألأرض؛
- o تحديد نقاط ومصادر التلوث المحتملة ومصادر التلوثِ غير النقطية ؛
- o تُقيّمُ الجداولَ أَو مقاطَعَ الجداول الحسّاسة لتغيراتِ نوعيةِ المياه أَو التي تتَجَاوزِ معايير نوعية المياه القياسية؛
- o تحديد نِسَبَ ترسيب المغذّيات في مداخل او مخارجَ الخزانات و البحيرات ؛
- o اخذ عينة في ملتقى الرافد إلى النهرِ الرئيسي؛
- o اخذ عينات في قِطَاعِات النهرِ صمّمتْ لتَكُونَ ممثلَة للقِطَاعِات الأكبرِ.

قبل جمع العيّنات، يَجِبُ أَنْ تُدون خصائص المسطح المائي او الجسم المائي (مثل الحجم، العمق، والتدفق) في السجّلِ الحقلي. قياساتَ نوعية المياه تَتضمّنُ درجةَ الحرارة ، pH ، العسرة الكليّة ، القلوية ، الملوحة ، التوصيلية الكهربائية (cm/ µmhos) و ألأوكسجين الذَائب (mg/l) . هذه القياسات يجب أنْ تُوثّقَ بشكل صحيح. في حالات معينة بيانات غير مائية يَجِبُ أَنْ تَكُونَ مصحوبة بتُحَلِّلِ مختبري للكربون العضوي الكليِّ و حجم الحبيبات لكُلّ عيّنة.

تتابع النمذجة (Sampling Sequence) او أخذ العينات يَجِبُ أَنْ يَمْضي مِنْ مواقعِ أسفل إلى مواقعِ أعلى التّيار لكي لا يُؤثّرُ الاضطراب المتَعلّقَ بأخذ العينات على جودة عملية نمذجة العينات. إذا جمّعت عيناتِ الماءِ و الراسب في نفس الوقت فيَجِبُ أنْ تُجْمَعَ العينات المائية أولاً. إذا جُمَعُت عيناتِ مِنْ موقع تسرّبُ طمر نفايات ، فعيّنةَ الراسبَ يجب ان تجْمعُ أولاً وبعد ذلك تجَمْع محاليل الخلب leachate. إنّ هدف جمع العيّنات النموذجية هو لأغراضِ تقييم نوعية المياه و تحديد الملوث لذا من المهم أَنْ يَكُونَ الهدفِ واضح دائماً قبل جمع العيّنات.

- ففي ظروف المياه السطحية المتدفقة (Surface Water Flow Conditions) قَدْ يُصادف المراقب حالاتَ استثنائية كزيادة معدل التدفق التي تؤثّرُ في قدرتِه على جَمْع العيّنات. ففي الأنهارِ و الجداول سريعةِ التَدفّق قَدْ تَكُون عملية جَمْع عيّنة منتصف القناة مستحيلة في نقطة معيّنة. و كذا لمستوى تدفق واطئ لجداولَ ضحلةَ يَجِبُ أَنْ يُحاولَ لإيجاد موقع لا يعُرقلَ فيه التدفق و فيه من العمقِ الذي كافي لتَغْطيس قناني العيّنةِ بشكل أفضل.




- وفي ظروف التأثيرات المدية (Tidal Influences)

الملوحة والمَدّ يُمكنُ أَنْ تكُون عواملَ مؤثرة في توزيعِ الملوثات. وتوزيع الرواسبِ الملوثةِ قَدْ يزول بعواملِ الملوحة والمَدّ. على سبيل المثال بينما يَتحرّكُ ماءَ ملوثَ مع التيار فزيادة غير متوقعة في الملوحةِ يُمْكِنُ أَنْ تُسبّبَ تغيير مفاجئ في قابليةِ ذوبان الملوثِ. عند أقل قابلية للذوبان ، الملوث قَدْ يترسب ويَظْهرُ في الراسبِ في تركيز أعلى مِنْ السابق. هذه العواملِ يَجِبُ أَنْ تُؤْخَذَ بنظر الاعتبار لتقييم قرار اختيار مواقعِ العيّنات وعلاقةِ الملوثِ بالموقع. التأثيرات المدّية المحتملة يجب أنْ تؤخذَ بنظر الاعتبار في عملية جمع العيّنات و يَجِبُ أَنْ توضح في خطة النمذجة كحَدّ أدنى و مرحلة المَدِّ يَجِبُ أَنْ تُسجّلَ في وقت جمع العيّنات.

- الموقع و عدد النماذج : (Sample Number and Location)

خطةِ تأكيد الجودة تتضمن التعليمات الملائمةَ لتنفيذ برامج تطويرِ الموقع و النمذجة الحقلِية و تصميم شبكةِ أخذ العينات التي يَجِبُ أَنْ تَكُونَ كافية لإنْجاز المشروع وجمع البياناتِ النوعيةِ لعملية أخذ العينات.

عدد العيناتِ تتفاوتُ بمدى عرضِ الجدولِ و يحدد عددَ تقسيمات الجدولِ باستعمال علامات الجسرِ أو أدوات قياس المساحة.

العيّنة قد نْقَسِم إلى عدة عيناتِ جزئية. جَمع العينات للتحليلِ العضوي ، الكربون عضوي ومبيدات الحشرات ومبيدات ألأعشاب لا تقسم بجهاز الفصل (splitter) ولا تجَمعَ في أيّ أداة بلاستيكية بسبب إمكانية تلوّثها اذ يتطلّبُ تحليل هذه المعاملات اجهزة وحاويات زجاجية و العينات البكتريولوجية يُمْكِنُ أَنْ تُجْمَعَ في حاوياتِ بلاستيكية.

إجراءات تقسيم العينة تتطلّبُ حجم عيّنةِ كليِّ يتراوح مِنْ 3 إلى 8 لترِ منها 1 إلى 6 لترِ مناسبة لتقسيمها الى مجموعة عيناتِ للتحليل المباشر. اما البقية 2 لتر أو أكثر قَدْ تُستَعملُ كعيناتَ مرشحة وخالية من الشوائب وحسب ما مطلوبِ بالجدولِ التحليلي. قبل جمع العيّنةِ الممثلة للجدول أو النهر ، يحدد الحجمَ الكليَّ ألمطلوب. مضافْ إلى هذا الحجمِ على الأقل 10 % لتَغْطية خسائرِ الترشيحِ و إلشطفْ بماء النموذج.

تَجْمعُ عيّنات المياه المتدفقة (Flowing Water) من الجداول ، القنوات و الأنهار مِنْ منتصفِ العمق. فعند التقاط العيّنات تحوّلُ مباشرة إلى قنينةِ العيّنةَ. إذا كان السائلَ متطبق فعيّنة من كُلّ طبقة يَجِبُ أَنْ تُجْمَعَ. و تسجل العيناتِ الممثلة للأعماقِ المُخْتَلِفة. الاستعمال الصحيح لأداةِ النمذجة يَضمّنَ استرجاع العيّنةِ و النقل الفوري مِنْ السائلِ إلى حاوية أخذ العينات ثم يدون عمقِ العيّنات التي جُمِعت بسجّلِ. بعد جمع العينات تطهّرُ أداةَ أخذ العينات قبل أَخْذ العيّنةِ القادمةِ.

النمذجة المركّبة( Composite Sampling)

عند أخذ او نمذجة عينات محدّدة بانتظام مِنْ خزانات المياه، الأنابيب الناقلة أَو القنوات الضيّقة يُفضّلُ استخدام أجهزة النمذجة الآلية أو أجهزة نمذجة التدفقَ الثقيلة. خصائص نمذجة عمود الماءِ تتطلّبُ تحديد المقطع العرضي لجسم الماءِ وينجزَ في أغلب الأحيان بإجراءات اخذ العيّنةِ في المحطات. عينات الماءِ يُمْكِنُ أَنْ تُجْمَعَ أمّا بالخُوضُ في الجدولِ و باستعمال حاوية العيّنةِ المحمولة يدوياً أَو بإنزال جهاز النمذجة المصمّم لتَغْطيس القنينةِ في الجدولِ مِنْ الجسرِ. يجب التأكّد من استعمال الحامضِ لغسل حاوياتَ العيّنةِ في حال جمعت العيناتِ لغرض تحليل العناصرِ النادرة. يجب أنْ يشْطَفَ جهاز تقسيم العينة ثلاث مراتِ باستعمالُ 1 لتر مِنْ ماءِ العيّنةِ لكلّ مرة قبل أخذ العينات. من المُهمِ خَزْن جهاز تقسيم العينة في حقائبَ polyethylene بعد الإستعمالِ لخفّضَ مستوى التلوّثَ بالغبار.

نمذجة المسك و الخطف (Grab Sampling)

تستَعملُ عملية أخذ عينات الخطف في :

1- الجداولِ الطبيعيةِ ( خلط و سرعة عالية).

2- عينات المياه ذات المكونات التي تَتطلّبُ معالجة خاصّةَ.

مسبقا تشطفَ حاوية العيّنة بماء الموقع ثم توضِعْ حاويةَ العيّنة الملائمة عكس التّيار تَحتَ السَّطح و السماح للحاويةِ بالامتلاء كما يجب.

عيّنة الخطف لَرُبَّمَا أيضاً تَأْخذُ كعيّنة سطحيّة عندما تكون سرعة الجدولَ عالية ولا تسمح باختراقِ الجهاز إلى أيّ عمق او عندما يكون هناك اجسام طافية وحطام مغمور بالمياه أَو عندما يكون الجدول ضحلُ جداً.

النمذجة النقطية (أخذ عينات النقطة-Point Sampling)

النمذجة النقطية تستَخدم للحُصُول على عيّنة ماءٍ مِنْ عمق معيّن في عمودِ السائلِ. جهاز كيميرير أَو الأدوات المماثلة تنزل إلى العمقِ الملائمِ ويرسل ثقل مع خَطَّ التعليقَ ليسبّب آليةِ الإغلاق. العيّنة قَدْ تمتزج بعيناتِ النقطةِ الأخرى أَو تدخل مباشرة إلى حاوياتِ العيّنةَ قَبْلَ غسلها بماءِ نفس النقطةِ في عمودِ الماءَ. العيّنة النقطية لَرُبَّمَا تَأْخذُ من المياهِ الضحلة بإزالة الغطاء والسماح للحاوية بالامتلاء إلى الحجمِ المطلوب.

نمذجة المياه الراكدة و البحيرات ( Lake/Standing Water Sampling)

إنّ أخذ عينات من مياه البحيراتِ / والماء الراكد تؤَدَّى بالطرقِ المشابهة لأخذ عينات الجدولِ. عينات مياه سطحِ البحيرةِ تؤخَذَ بِعُمقِ مترِ واحد. لأجسامِ الماء الراكدِ الضحلة تجْمعُ العيّنةَ مِن تَحتَ السَّطحِ أَو في منتصفِ العمقِ. إذا سجل اختلاف في درجةِ حرارة الأعماقِ فإنها تُشيرُ إلى تطبّق البحيرة و عليه فعينات نقطية (منفصلة) تُؤْخَذُ في الطبقاتِ المائية باستعمال جهاز النمذجة كيميرير. جهاز (APVC sampler ) قَدْ يُستَعملُ لإنزال القنينة خلال مقطع عمودي أَو عِدّة أعمدة و التي قَدْ تَكُونُ عينات ممتزجة اعتمادا على غرضِ البرنامجِ من أخذ العينات. العناية يَجِبُ أَنْ تُؤْخَذَ عند أخذ العينات مِنْ على سطح المركب و ذلكَ بعدم السماح للماءِ بالاضطراب جهد الامكان.

نمذجة مياه البحر و الخلجان (Estuarine and Marine Water Sampling)

إنّ أخذ عينات المصبّاتِ والمياهِ البحريةِ تجرى بالطرقِ ألمستعملة في أخذ عينات الجداولِ والبحيرات. ظاهرة التطبّق في المصبّاتِ لوحَظت بتسجيلِ التوصيلِ الكهربائي / ملوحة على طول عمق المصبَّ. سجلات النمذجة يَجِبُ أَنْ تتضمن المراحلَ والتياراتَ المدّيةَ. أخذ عينات مِنْ على سطح مركب يَجِبُ أَنْ يتم بعيدا عِنْ رفاس المركب. و تبدأ النمذجة من الموقع القريب لأسفل التيار.

عينات منظومات المياه السطحية (Surface Water)

جمع العينات مِنْ إمدادات المياه السطحية يتم قَبْلَ أَنْ يَعالج الماءَ ويَجِبُ أَنْ يَكُونَ ممثلَ للماءِ الَدْاخلُ الى المنظومة. موقع أخذ العينات الفعلي قَد يَكُون قبل المضخات الرافعة. هذه العيّنةِ لا تُجْمَعَ من ضفاف النهر ، البحيرة ، أَو الخزان(reservoir).

- عيّنةً إنتاج المحطة (الماء النهائي) Plant Delivered Sample (Finished Water)

هذه العيّنةِ تُجْمَعُ من موقع نهاية محطة معالجة الماءِ ويَجِبُ أَنْ تَكُونَ ممثلة للمنتج التام الصنعِ الخارج من محطة المعالجةَ. حنفيات مناسبة فقط تُستَعمل و يجب أنْ تغسل قبل أخذ العينات.

- عيّنةِ نقطة الدخولِ Point of Entry Sample

هذه العيّنةِ تُجْمَعُ في نقطة الدخول إلى نظامِ توزيعِ الماءَ ممثلِة لمصدر معيّن بعد تطبيقِ معالجة.

- عيّنة منظومةِ التوزيع(System Sample)

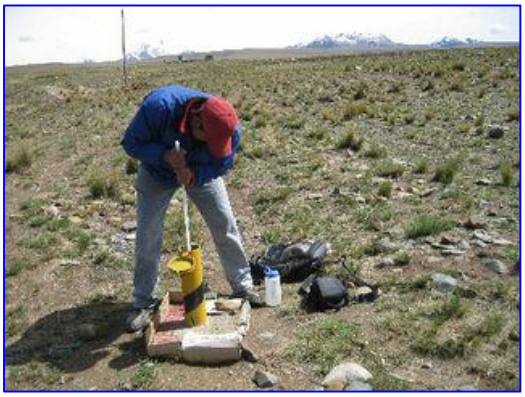
هي عيّنة تجمع مِنْ نظامِ توزيعِ الماءَ. عيّنة ماءُ السحبِ ألاولى الذي يَخْرجُ فوراً عند فْتَحُ الحنفية أولاً. هذا النوعِ مِنْ العيّنات مفيدةُ في تقيم مواد السباكة و المساهمةُ في التّلوثَ الرئيسي لإمدادِ المياه.

العينات لا تَكُونَ رصينة عادة عند أخذها من حنفياتِ الحريق ، النافورات أَو مِنْ الحنفياتِ التي تَحتوي المهوّياتَ أَو المصافي. لا تُجمع العينات مِنْ الحنفياتِ المُحاطة بالخضرةِ المفرطةِ ( أوراق زهور) أَو الحنفيات المتصدئة القذرة. أبدا لا تَجْمعُ عيّنة مِنْ خرطوم أَو أي ربط آخر إلى حنفية. تأكّد بأن حاويةِ العيّنةَ لا تمس الحنفيةَ.

**2- إجراءات نمذجة المياه الجوفيّة (Ground Water Sampling Procedures)**

هذه الإجراءاتِ تتم بالطرقَ الموصّى بهاَ بالإضافة إلى الطرقِ المقبولةِ بالحد الأدنى للحُصُول على عيناتِ المياه الجوفيّةِ ممثلةِ للتحاليل اللاعضوية والعضويةِ ، التحليلات الكيميائية العامّة و البكتريولوجية والمغذّيات.

ابار مراقبة المياه الجوفيّةِ ، ابار التجهيز الشخصية وآبار التجهيزِ الصناعيةِ أَو البلديةِ هي المصادرَ المحتملةَ لنمذجة مياهها.
الأجهزة المستعملة لجمع عيّنات المياه الجوفيّةِ يُمْكِنُ أَنْ تتفاوت و تَعتمد كثيراً على العواملِ التاليةِ:



- o نوع البئر (ومثال على ذلك: بئر مراقبة ، بئر تجهّيزُ ، نقطة بئر مؤقتة)
- o عمق البئر
- o قطر غلافِ البئر
- o عمق الماء
- o الملوثات المحتملة
- o نوع التحليل
- o حجم شق المصفى ونوعِ المصفى وطولِ المصفى
- o مناطق التسرّبِ
- o تَوقّعَ معدل تغذية البئر.
- o أهدافِ أخذ العينات (فحص حقلِي، تحقيق معالجة، أخذ عينات فصلية).

استنادا الى الاعتبارات أعلاهِ ، خيارات جَمْع عيّنات المياه الجوفيّةِ يُمْكِنُ أَنْ تصنف في احد الأصنافِ الخمسة:

- o نقطة بئر مؤقتة / دفع مباشر - مياه جوفيّة طهّرتْ واختبرت بدون اعتبار لمُرَاقَبَة.
- o تَطهير تدفقِ بمستوى واطئِ وأخذ عينات - مياه جوفيّة طهّرتْ و نمذجت ضمن مجال المصافي مع الاخذ بما يتعلق بالمراقبة .
- o انتاج منخفض التدفقِ وتَطهير وأخذ عينات - مياه جوفيّة طهّرتْ بانخفاض منفلت استلزمُ جمع عيّنات بدون اعتبار للمُرَاقَبَة .
- o عيّنة متوسّطة حجم - مياه جوفيّة طهّرتْ و نمذجت فوق مصفى البئرِ بدون اعتبار للمُرَاقَبَة
- o عيّنة مختطفة من مصدرِ نقطي - الحَصول على عيّنة مياه جوفيّةُ مِنْ امام المصفى بدون اعتبار لمُرَاقَبَة.

ترتيب تحليل مكونات العينات يكون كالتّالي:

1. المركّبات العضوية القلقة ( Volatile organic compounds )
2. مركّبات التطهير العضوية ( Purgeable organic compounds )
3. هالوجين التطهير العضوي ( Purgeable organic halogens )
4. الهالوجين العضوي الكلي ( Total organic halogens )
5. الكربون العضوي الكلي ( Total organic carbon)
6. التعادل، القاعدية، الحمضية ( Base neutrals/acid extractable)
7. النفط والدهن ( Oil & Grease )
8. مبيدات الحشرات (pesticides )
9. المواد الصلبة الكليّة ( Total solids )
10. المعادن الذائبة ( Dissolved metals )
11. الفينولات (Phenols )
12. السيانيد (Cyanide )
13. الكَبريتات و الكلوريد ( Sulfate and chloride )
14. العكرة (Turbidity )
15. النترات والأمونيا ( Nitrate and ammonia )
16. المواد اللاعضوية المحفوظة ( Preserved inorganics )
17. المواد اللاعضوية غير المحفوظة. ( Non-preserved inorganics )
18. البكتيريا ( Bacteria )

عند نمذجة عِدّة آبار معروفِة أَو مشكوك في تلوثِها، البئر الأقل تلوثا يَجِبُ أَنْ ينمذج و يُختبرَ أولاً، و بعدها الابار الاكثر تلوثا. مراقبة قراءات البخار عند راس البئر بكاشفاتِ تأيّنِ اللهبِ يُمْكِنُ أَنْ تساعد في تَقْدير تحليل العيّنةِ بتزويد المعلوماتِ على مستويات التلوثِ في البئرِ.
الانتباه إلى إجراءاتِ إزالةِ التلوّث يجب أَنْ تجرى بصرامة و القفازات الجراحية يجب أَنْ تُغيّرَ بتغير مواقع عيّنةِ.
تنظيف أجهزة أخذ العينات . أيّ جسم ادخلُ للبئرَ غير مَسْمُوح باتِّصاله بالأرضَ أَو أيّ سطوح ملوثة (بمعنى آخر مولدات الغازولين). إذا حُدثَ هذا فتلك المادةِ لا تدخل في البئرِ أَو تستعمل لأخذ العينات إلا بعد تعقيمها.

## الابار المؤقتة وتقنية الدفعِ المباشر (Temporary Well Points and Direct Push Technology)

تكون الآبار المؤقتة ضحلة ذات قطر ضيّق بمصافي قصيرة ، يدوية الحفر او بالحفر الدوراني أو بالدفع الهيدروليكي المباشر.
الآبار المؤقتة تُستَعملُ لكشف التلوّثِ الأفقي والعمودي تحت الظروفِ الخاصة ( طريقةِ أخذ العينات لا تُؤثّرُ على نوعية النموذج بإستعمال طريقِة الدفعِ المباشر ولا تُسبّبُ تلوّث العيناتِ أثناء التقدّمِ في الحفر. اذا تُسببت نمذجة الدفعُ المباشر بعكرة العينات فنتائِج تحليل المعادنِ الكليّة تكون ذات مستوى عالي من التحيّزُ. عموماً مازال تَركيز الملوثات العضويةِ القلقةِ لَمْ يتأثّرْ بوجود المادّةِ العالّقة فقيمها ألمشتقة مِنْ هذه التقنيةِ تُكون موثوقة .

التعقيم واطئ التدفق وأخذ العينات

لأن الطريقةَ تَسْمحُ لمجموعةِ عيناتِ المياه الجوفيّةِ بالعكرةِ المنخفضةِ ، لذا تستعملَ لجمع عيناتِ التحليلِ اللاعضوي و المعادن الذائبة الكلية بدون الحاجةَ لتَرشيح العينات و بما أن الطريقةَ تقلّلْ من عملية تهويةَ العينات لذا تستَعملَ لتحليل المركّبات العضوية نصف القلقة و القلقة بشرط أن تخصّصُ مضخاتَ مناسبة في جمع العيّنات.

نمذجة مصدر نقطي (بدون تعقيم)

أخذ عينات من مصدر نقطي هي تقنية تستعملُ أداة صمّمت بشكل مُحدّد للحُصُول على عيّنة بحجمِ محدود ضمن مدى المصافي بدون مساعدةٍ أَو اضطراب سببه تطَهِّير البئر قبل جمع العيّنات.

- متطلبات تسجيل البيانات

قائمة تدقيق و اضافة بياناتِ أخذ العينات

**Data Reporting Requirements**

Checklist for the Submission of Sampling Data for Samplers

1. Site:

_____

_____

2. Location:

_____

_____

3. Well Designation:

_____

_____

4. Well Permit Number:

_____

_____

5. Type of Well: Monitoring Extraction Residential Public Supply Irrigation Other

6. Well Surface Finish: Stick Up نتوء, Flush Mount مرتفع

7. Location of Measuring Point: Top of Casing Other (specify) _____

8. Distance between measuring point and ground surface (m.) _____

9. Total Well Depth (m bgs) _____

10. Screened interval/open hole (m bgs) _____

11. Well Casing: Diameter: _____ Material: PVC Carbon Steel Stainless Steel

12. Well Screen (or open hole diameter): Diameter: _____ Material: PVC Carbon Steel Stainless Steel

13. Screen Size (slot) Screen Slot Size _____

14. Date and Time of Development Date: _____ Time: _____

15. Depth to Ground Water Depth to ground water at time of Development _____

16. Date and Time of Retrieval Date: _____ Time: _____

17. Depth to Ground Water Depth to ground water at time of retrieval _____

18. Type of Development Line Used Diameter: _____ Material:

_____

19. Type of flow meter used: _____

Measurements taken every _____m

20. If the saturated portion of the well screen or open hole is greater than 5 feet, has the well been vertically profiled to assess the potential for contaminant stratification?

21. If the saturated portion of the well screen or open hole is greater than 10 feet, has the well been flow tested to assess the potential for vertical flow to be present within the well?

22. Weather Conditions During Deployment Temp. _____ Wind _____ Sunny Overcast Raining Snowing

23. Weather Conditions During Retrieval Temp. _____ Wind _____ Sunny Overcast Raining Snowing

24. . Field Sampling Technician: Name(s) and Company (please print clearly)

نمذجة ألآبار الشخصية والجالية العامّة (ابار ألسكان)/ آبار الاستخدام المنزلي

تُزوّد الآبار المحلية معلوماتُ محدودةُ عادة للتحري عن المياه الجوفيّةِ بسبب قلة المعلوماتِ الجيولوجيةِ الكافية و معلومات بناءِ البئرِ لَيسَ متوفرةَ. على أية حال آلابار المحلية تُزوّدُنا بمعلوماتَ مفيدةَ بخصوص تعريفَ وتعرّض مستعملي ماءَ البئرِ إلى الملوثات.

يجرى مسح أولي و تلقى نظرة عامّة الى منظومةِ الماءَ وتشغيلها مع مُلاحظة كيفية تكامل المنظومةِ مع ما يَتعلّقُ بنوعِ العيّنةِ المرادُ جَمْعها (ماء خام ، ماء مُعَالَج ، أَو نقطة أخذ عينات متوسّطةٍ).

استفسر عن وجود او عدم وجود وحدات معالجةِ مُرَكَّبة على المنظومةِ مثل التحلية (تعديل pH)، إزالة حديد ، إزالة عكرةِ ، chlorination، هذه قَدْ تَعطي تحليلاتَ مُضَلِّلَةَ. مرشحات الكربون تستعمل لإزالةِ المواد العضوية أصبحت شائعة الاستخدام. و عليه تجمع العيّنات دائماً مِنْ حنفية الماءِ البارد المزالة عنها مصافي الهواء. حنفيات البيت و خصوصاً حنفيات المطبخ ، لَهُا مصفاة (مهوّية) مركّبة على نقطة التصريف. المصفاة يجب أنْ تُزالَ قبل أخذ العينات المخصصة للتحليل البكتيري ، أَو للعضوية (الطيارة) القلقة ، اذ تقوم المصفاة بتهْوِية الماءِ وبعضِ العضويات (organics) قد تفقَد. و أيضاً عند أخذ عينات للتحليل البكتيري لا تأْخذْ العيّنة مِنْ الحنفيةً الدوارة اذ قَد يأوي المفصلِ تجمع جرثومي هامّ.

<u>نمذجة المياه الصناعية</u>

عند أخذ عينات مياه الآبارِ صناعية ، يفضل أن تكون النمذجة من اقرب مصدرِ محتمل للبئرِ. العينات يَجِبُ أَنْ تُؤْخَذَ مباشرة مِنْ رأس البئرِ قدر الإمكان. هذا سَيُزيلُ تداخلات المعالجةِ او اي تغييرات محتملة في النوعيةِ ضمن الخطوطِ او خَلْط الماءِ مِنْ الآبارِ الأخرى. الابار غير المتّصلة ، يجب أنْ تضْخَّ لمدة قبل أخذ العينات. ضخّ خمس عشْرة دقيقة أَو أكثر مُقترحة.

<u>نمذجة المياه الجوفيّة</u>

العينات مِنْ بئرِ تجهيزِ يَجِبُ أَنْ تجْمَعَ قريبا من رأس البئرِ قدر الإمكان (قبل أيّ معالجة) و من المفضل مِن حنفيةً عيّنات الماءِ الخامِ. نذْكر بان المضخاتِ و أغلفة البئر يُمْكِنُ أَنْ تساهم بتلوّثِ النموذج. إذا لم تعمل مضخّةِ البئرِ لفترة زمنية طويلةِ قبل أخذ عينات، فعينة الماء لا تمثلَ نوعيةِ الماءِ الفعليةِ. تُجْمَعُ العيّنات فوراً إذا كان البئرِ يَعمل بشكل مستمر.

نمذجة المياه الجوفيّة تتم مِنْ مُخْتَلِف أنواع الآبارِ الموجودة أَو مِنْ الآبارِ المخصصة بشكل مُحدّد للدراسة.

آبار إمدادِ المياه المخصصة لتجهيز السكان، الري، الاستعمال المنزلي و الاستخدام الصناعي وعادة تكون مُجهّزة بمضخّةً ذات قدرةِ عاليةِ.

آبار الرصد (Observation wells) : و عادة تكون بدون مضخّةً وتستخدم لغرضِ جمع البياناتِ الهيدرولوجية. و تقُدّير الخصائصِ الهيدرولوجية للخزانات الجوفيةِ.

آبار المراقبة ( Monitor wells) و تستخدم بشكل مُحدّد للتقييمِ الفيزيائي والكيميائي والخصائص الحيوية لمِياه الخزانات الجوفيةِ. مضخات القدرةِ المنخفضةِ المتنقّلةِ تَستعملُ لأخذ العينات.

اعتبارات اختيار البئر الممثل للمراقبة.

<u>موقع البئر:</u>

- يتوافقُ الموقعَ مع تصميمِ شبكة الدراسةَ من حيث المساحة و العمق.
- إستعمال الأرض / خصائص غطاءِ الأرض ، إذا كانت العلاقة متّسقة مع أهدافِ الدراسةِ.
- سهولة وصولُ الأجهزة وجمع العيّنات.

<u>الوحدات الهيدروجيولوجية:</u>

- يُمْكِنُ تميّيزَ الوحدات الهيدروجيولوجية التي تُساهمُ بتدفق الماءَ إلى البئرِ .
- تحديد عمق وسُمك الوحدات الهيدروجيولوجية.
- إنتاج الماءِ كافيُ لأخذ عينات ( كحَدّ أدنى غالونِ 1 (3.785 لتر) بالدّقيقة).

<u>سجلات البئر مثل الوصف ، التصميم:</u>

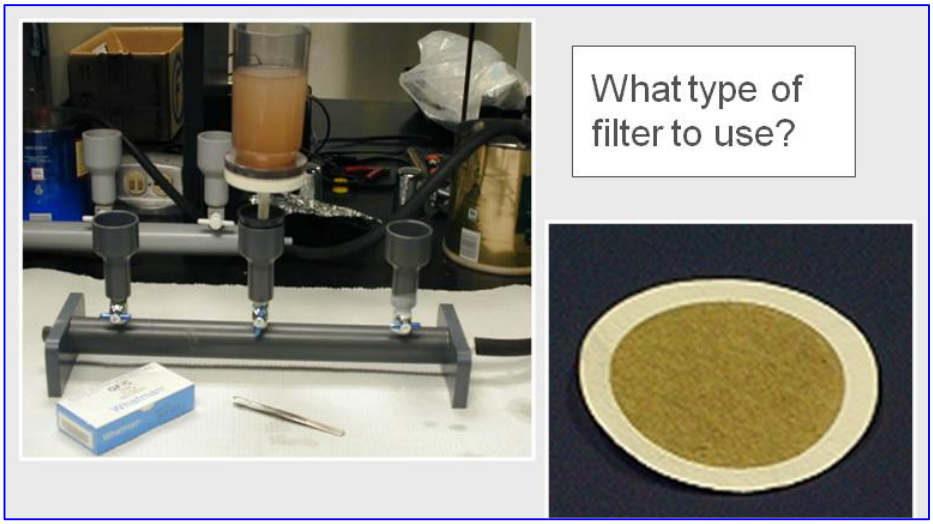
- السجلات المتوفرة (على سبيل المثال سجلات حفر، إكمال، وتطوير الآبار) هل لَها معلوماتُ كافيةُ تُقَابَل معاييرِ الدراسةِ.
- قطر البئر أَو غلاف التبطين / قطر المصافي و هل صالحة لاستقبال الأجهزةِ.
- أعلى و أوطئ عمق لجمع العيّنات.
- هل يضم البئر عدة طبقات مائية وهل هي معزولة أم مختلطة.
- قمة مصفى البئر، هل تحت معدل منسوب الماءِ السنوي لتَقليل فرصِ الجفّافُ ولتَجَنُّب النمذجة مِنْ المقاطع غير المشبّعةِ.
- مواد بناءِ البئر لا تُرشّحُ أَو تمتص موادُ من شانها تغيير التركيز.
- سلامة و متانة جدار و غلاف البئر المتصلِ بالطبقة الجوفيةِ. (تَضمّنُ عملياتَ مراقبة العمقَ السنويَ ، مقاييس قطر البئر و آلةِ التصوير واختبارات الخزان الجوفي).

<u>نوع ألمضخة وموقع اخذ النموذج ( المواد و الأداء):</u>

- آبار التجهيزِ لَها مضخاتُ توربينيةُ مُزَيَّتةُ بالماءَ بدلاً مِنْ مضخاتِ توربينيةِ المُزَيَّتةِ بالدهون.
- تفادى اخذ نماذج المياه من مضخاتَ دفع الهواء او من نافورة الهواء خصوصاً للتحاليل المتأثرة بتغيراتِ الضغطِ او التعرّض للأوكسجينِ.
- تقييم تأثيراتَ الضخّ على القياسات والتحليلات.

<u>ترشيح نماذج المياه الجوفية (Filtering Ground Water Samples)</u>

للاطمئنان على نوعيةَ البياناتِ الناتجة مِنْ تحليلِ المياه الجوفيّة ، إجراءاتَ مهمة تجرى لمعالجُة العيّنة مثل ترشيحُ العيّنةِ. تحليلَ ايونات مطلّوبُ اجراءها على المياه الجوفيّة غير المرشّحة يكون مطابق لمتطلبات الماء الصالح للشرب.




إنّ الغرض هو الحُصولَ على عيّنة ممثلة لحقيقة الخزان الجوفي مع إبقاء التنسيق في معالجة العيّنة لكلا التحليلين اللاعضوي والعضوي. الترشيح موصّى بهُ عندما يكون حجم الايونات الذائبة (0.45 ميكرون أَو أكبر) وتقييمه ضمن معاييرِ الماءِ السطحي لضمان تصريف المياه الجوفيّةِ الى المياه السطحية. الترشيح مَسْمُوح به بعد موافقة أهداف أخذ العينات وطريقة ونوع المرشحِ وحجمه تحت وثيقة إشرافِ مصدّقةِ.

النمذجة لأغراض تحليل الفلزات الكلية (Total Metals Sampling)

يتم تقييم نوعيةَ الماءِ بتحليل تركيز الفلزات الكلية و مقارنتها ببياناتَ معايير الماء الصالح للشربِ الأساسية و الثانوية ومعايير الماء الصالح للشربِ الثانوية للايونات و العناصر.

في الحقيقة مكوّنات المادة الصلبةِ في مدى الحجمِ الغرويِ قَدْ تنتقل في البيئات تحت السطحية. اذ تُشيرُ الحالةُ الغروية إلى نظام انتقال من مرحلتينِ الاولى تنتشر فيه الجزيئات الناعمة جداً خلال ثانية مثل من يحصل في المياه الجوفيّةِ ذات الجزيئات الغرويةِ بقطر أصغر مِنْ (10 µm). المواد الغروية في الطبقات الجوفيةِ غيرِ الصلبة عادة تكون في مدى بين 0.1 إلى 1.0 µm. الجزء الطيني يكُونَ ضمنِ حجم 2 ميكرومتر (2 µm) و أصغر ، و لكن لَيسَ كُلّ المواد الغروية الطينية متنقلة. في بعض الاحيان الجزيئاتَ الطينيةَ الأكبرَ لَها صفاتُ شبهُ مادة غرويةَ.

هناك نوعان مُتميّزان مِنْ المواد الغرويةِ ، لاعضوية وعضوية ، و توجِدُ ايضا بشكل خَلِيْط. إنّ الجزء اللاعضويَ موجود بشكل خاص كمعادن طينية و مِنْ الأنواعِ المُخْتَلِفةِ ؛ هذه الجزيئاتِ الغروية يُمْكِنُ أَنْ تمتز الملوثّات العضويَة و اللاعضوية وتثبّتهم كطور متحرك ضمن الطبقة الجوفيةِ. نَتائج تحليل العيّنة غير المرشّحة تسجل كمعادن كليّة. تحميض العيّنة غير المرشّحة سَتُذوّبُ بَعْض المواد الجزيئيةِ و بذلك سترْفعُ محتوى المعادنَ الأصليةَ بإزالة المعادنَ الممتزة إلى المحَلِّول.

النمذجة لغرض تحليل العناصر النادرة (Trace Elements Sampling)

تعليمات جَمع العيناتِ لتحليل العناصر النادرة في المياه الجوفيّةِ:

o للتحريات الجديدةِ عندما تكون نوعية المياه الجوفيّةِ مجهولةُ ، لا يتم ترشيح العينات كما هو منصوص في أخذ العينات لتحليل المواد الذائبة الكلية (بدون ترشّح). العينات غير المرشّحة سَتُمثّلُ الحالة السيئة فيما يتعلق بالمحتوى المعدنيِ. لا تركيز هام لَنْ يُتطلّبُ أخذ عينات آخرى.

o، تؤخذ عينتان بوجود تراكيز معدنيةِ مؤكّدة اعلى من معاييرَ تواجدها في المياه الجوفية ، عيّنة مَرشّحة و عيّنة غير مرشّحة لغرض تحديد المصدر.

النمذجة لغرض تحليل الفلزات الذائبة (Dissolved Metals Sampling)

تأثير الترشيح على محتوى الأيون اللاعضوي يجب أَنْ يؤخذ بنظر الاعتبار. التهوية التي تَحْدثُ أثناء الترشيح قَدْ تزيدُ إمكانيةَ ألأكسدة و الاختزال للماءِ من خلال إضافة الأوكسجين. هَذا قَدْ يُغيّرُ حالةَ تكافؤَ بَعْض الأيونات اللاعضوية ، التي يُمْكِنُ أَنْ تُؤدّي إلى خسارةِ المكونات الذَائبة خلال الترسيب (وبمعنى آخر: أكسدة الأيون الحديدوزي إلى الأيون الحديديكي بعد التهوية). يحدثُ هذا التأثير نفسه أثناء نقلِ عيّنةِ إذا لَمْ تُحفظ العيّنةِ فوراً. لهذا السبب لا يُسْمَح لنقل العيّنةِ إلى المختبر للترشيح والحفظِ اللاحق. بالإضافة جهاز التَرْشيح نفسه قَدْ يُؤثّرُ على نوعيةِ العيّنةِ عكسياً. كعكة المرشِحَ الذي يُجمّع أثناء الترشيح وورقَ الترشيح يُمْكِنُ أَنْ تمتصَّ ألايونات المعدنيةَ الذَائبةَ و تُؤدّي إلى تقليل تركيزِ المعادنِ الذَائبة الفعلي فالمرشِحِ قَدْ يُضيف مركّباتَ لاعضوية ترْفع التركيزَ في عيّنة الماءِ.

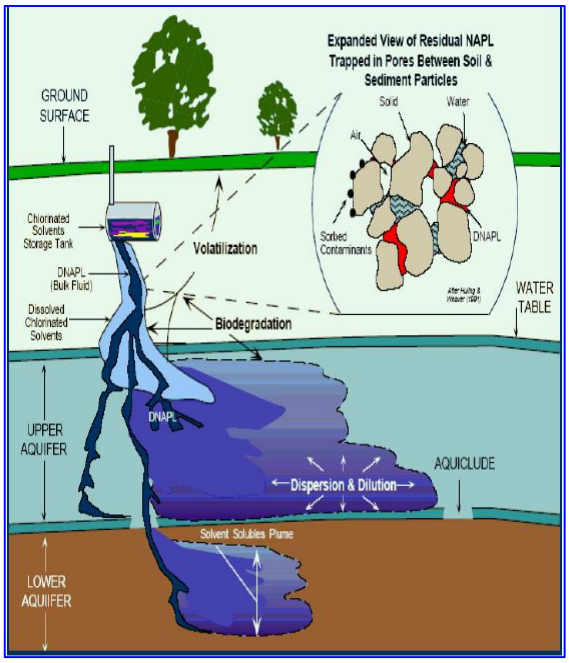
مُلاحظة: إذا نَتائجِ تحليلاتِ المعادنِ تدون كتركيزَ معادنِ ذَائبة فالعينات يَجِبُ أَنْ تَرشّحَ فوراً في الحقل بعد أخذ العينات وقبل الحفظِ.

نمذجة سوائلِ الطور غيرِ المائي الخفيف (Sampling for Light, Non-Aqueous Phase Liquids (LNAPLS))

سوائلِ الطور غير المائي الخفيف هي مواد عضوية ذات كثافةَ منخفضةَ غير قابل للامتزاج منها الغازولين ، المواد البترو كيمياوية ومواد كيمياوية أخرى و لَهُا أوزان نوعية أقل مِنْ الماءَ. و يُحتملُ أَنْ تكُون موجودة في الخزانات الجوفيةِ بشكل طور منفْصلُ بسبب قابليةِ الذوبان المنخفضةِ في الماءِ. هذه المواد الكيماوية تَميلُ إلى العَوْم على سطح الماءَ في الخزانات الجوفية وتَحتلُّ النطاق الشعري فوق مستوى الماءَ. في الطبقات الجوفيةَ المحَصورة هذه المواد الكيمياوية توجد على طول السطحِ الأعلى للطبقة المنفذةِ وأيضاً ضمن الطبقةَ الحاصرة.

تختلفُ إجراءاتِ أخذ عينات سوائل الطور غير المائي الخفيف جوهرياً عن بقية الملوثات الاخرى. العينات يَجِبُ أَنْ تُحلّلَ للتركيبِ الكيميائي (بمعنى : مركّبات قابلة للاستخلاص قاعدية – محايدة. ) و معاملات طبيعية ( وزن نوعي ، قابلية الذوبان في الماءِ ، ضغط بخارِ السائل).
اجهزة ال Gas chromatography لَرُبَّمَا تُستَعملُ لتَمييز سوائل الطور غير المائي الخفيف كغازولين أو وقود الديزل .
مقياس سُمكِ الطبقةِ العائِمةِ قَدْ يتم بإستعمال مؤشرِ الماءِ / الهلام على الشريطَ الفولاذيَ لتَحديد العمقِ إلى قمةِ الطبقةِ العائِمةِ وإلى سطحِ الماءَ. إنّ الاختلاف بين هاتين القراءتين يمثل سُمكُ الطبقةِ العائِمةِ.
مسبار مستوى الماء الكهربائي sounders لَنْ يَعْملَ بشكل صحيح لقياسات سوائل الطور غير المائي الخفيف. قبل تَطهير المياه الجوفيّةِ، عيّنة الطبقةِ العائِمةِ قَدْ يحصَلُ عليها بإستعمال المنزحة. تؤخذ العناية الكافية عند إنزال المنزحة خلال الطبقةِ العائِمةِ و لَيستْ أسفل المياه الجوفيّةِ التحتيةِ.

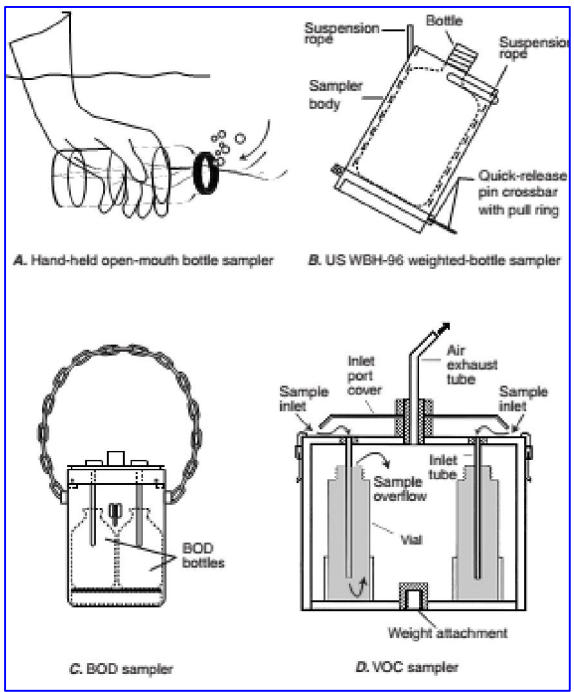
نمذجة سوائل الطور غيرِ المائي الثقيل (Sampling for Dense, Non-Aqueous Phase Liquids (DNAPLs))




تَتضمّنُ سوائلُ الطور غيرِ المائيةِ الكثيفةِ على المذيبات المُكلَورة ومواد كيمياوية أخرى التي لَهُا أوزان نوعية أعلى مِنْ الماءِ. يُحتملُ أَنْ تَكُون موجودة في الطبقات الجوفيةِ بينما تكون كطور منفصل بسبب قابليةِ ذوبانه المنخفضةِ في الماءِ. تَميلُ سوائلُ الطور غيرِ المائية الكثيفة الكيمياويةُ إلى هجرة تحتيةِ خلال المنطقةِ غير المشبّعةِ و المُشْبَعةِ بسبب كثافتِها العاليةِ. إذا كان حجم سوائلُ الطور غيرِ المائيةِ الكثيفة أكبرُ مِنْ قدرةِ احتفاظ vadose و أشبعتْ المناطقَ فان جزء منه سَيَنتشرُ كطبقة السائلِ الحر أسفل الطبقة الجوفيةِ أَو على الطبقة ذات النفاذيةِ الأوطأ ضمن الطبقة الجوفيةِ.
قياس سُمكِ سوائلُ الطور غيرِ المائيةِ الكثيفةِ يجب أنْ يُتم قبل تَطهير البئر. قياس مستواه يُنجَزُ بإستعمال مؤشرِ الماءِ / هلام مع الشريط الفولاذي. قبل تطَهِّيرِ بئر المراقبة نحْصَلُ على العيّنة بإستعمال صمام المراقبةِ الثنائي للمنزحة أَو مضخّة نصلية. هذه يُمْكِنُ أَنْ تتم بوضع مضخّةَ غاطسةِ أَو مضخة الامتصاص الرافعةِ على عِدّة أقدام فوق سوائلُ الطور غيرِ المائي الكثيفة.
العينات يَجِبُ أَنْ تُحلّلَ لتَقْدير التركيبِ الكيميائي للسوائل وصفاتها الطبيعية ( وزن نوعي ، قابلية ذوبان ماءِ ، ضغط بخارِ موازنةِ السائلِ ). جهاز Gas chromatography لَرُبَّمَا أيضاً يُستَعملُ لتَمييز سوائلُ الطور غيرِ المائي الكثيفةِ أَو القير ، الخ.

## 3-إجراءات نمذجة مياه الصرف الصحي الرصاصية (Considerations for Gray Wastewater Sources Sampling)

إنّ الخطوةَ الأولى في الاستعداد لأخذ العيناتِ هي التُحقّق بأنّ موقعَ العيّنةَ ملائمُ. و توفر الرخصة المطلّوبُة لأخذ العينات. و موقع أخذ النمذجة يَجِبُ أَنْ يَكُونَ ممثلَ للتصريف الفعلي مِنْ المصدر. يجبُ إزالة أيّ غرين متراكم أَو طبقة عائِمة و إعادة الملأ قبل البدء بنمذجة ومراقبة فتحات المجاري. الراحة و سهولة الوصول اعتبارات مهمة لكنها ثانوية لمدى تمثيل العيّنةِ للمصدر.
العينات الأكثر تمثيليةً تَسْحبُ مِنْ عمق المياه القذرةِ حيث أنَّ التدفق مضطرب وفرصةَ استقرار المواد الصلبةِ أقل ما يمكنُ. اعتمادا على موقع أخذ العينات المثالي، عمق جمع العيّنةِ يَجِبُ أَنْ يكون بين 60 إلى 40 بالمائة مِنْ عمقِ جدولِ النفايةَ. لتَفادي التلوّث يَجِبُ أَنْ يَحْذر مراقبوا جَمع العيناتِ مِنْ النمذجة من مركزِ التدفقِ. القنوات العريضة أَو طرق التدفقِ قَدْ تطلّب اختبار الصبغَ لتَقْرير موقعِ أخذ العينات الأكثر تمثيليةً.




إذا كانت اختبارات الصبغِ غير حاسمةُ فمَنْ الضَّرُوري أَنْ تُجمَعَ العينات عبر المقطع العِرضي. يَجِبُ تفادى المناطق الراكدة أيضاً ، خصوصاً إذا احتوت المياه القذرةَ على سوائلَ غير قابلة للامتزاج أَو مواد صلبةَ معلّقةَ قَدْ يَستلزمُ خَتَم وسد حاويةِ العيّنةَ تحت الطبقة العائِمة. العينات يُمْكِنُ أَنْ تُجْمَعَ أمّا يدوياً أَو آليا. تَطبقُ التعليماتُ التاليةُ عند أُخذُ العيناتَ:

- يؤخذ النموذج في الموقعِ المحدّدَ برخصةِ أَو في الموقعِ المختار مِن قِبل المفتش لأخذ عيّنة ممثلة.
- للحُصُول على عيّنة ممثلة يجب أخذ العينات بعد خلط المياه بشكل كافي. العيّنة المثالية يَجِبُ أَنْ تُؤْخَذَ في مركزِ التدفقِ. المراقب يَجِبُ أَنْ يَتجنّبَ قَشْط سطحِ جدولِ النفايةَ أَو قاعَ القناةَ. خَلْطَ التدفقِ مهم لضمان الاتساق و المزج. أخذ العينات يَجب أَنْ يَكُونَ بحذر عند جمعها قُرْب سدّ لأن المواد الصلبةَ تميلُ إلى الترسب أعلى التّيار والنفطِ العائِم يُتجمّع مع التيار.
- إدراج طريقةَ أخذ العينات التي تتَطلّب رخصة أَو الطريقة الأكثر ملائمة.
- عيناتُ المياه الخاصة بالتلوث لا تُؤْخَذُ بالأجهزة الآلية لكن يجب أنْ يُؤْخَذَ العيناتِ بالأجهزة اليدويةِ. تَتضمّنُ هذه المعاملات الأوكسجين الذائب ، الكلور

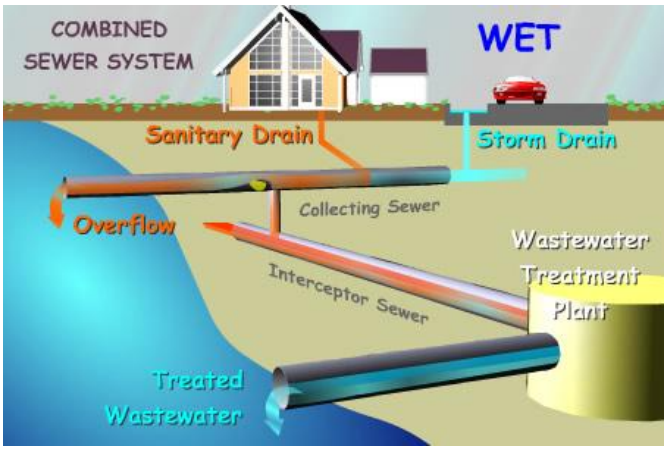
المتبقي ، pH ، درجة الحرارة و النفط و الدهن، coliforms ، المعقمات و المطهرات العضوية و الكبريتيدات.
o لإبْقاء سلامةِ العيّنةِ ، تجنّبُ تعكير السوائلِ الراكدةِ أَو اخذ عينات السوائل المُتَدفِّقة في نقطةِ أعلى التّيار. عند أخذ عينات من مواقعِ متعدّدةِ تبْدأُ بنقطةِ العينات النهائيةِ.
o فتحة أداةِ أَو حاويةِ أخذ العينات يَجِبُ أَنْ تُواجه التّيار.
o تجنّبُ جَمْع الجزيئاتِ الكبيرةِ والأجسامِ غير المتجانسةِ .
o لا تشْطفُ حاويةَ العيّنةَ بماء النموذج عند جمع نماذج النفطِ والدّهنُ و microbiological لكن تمْلأُ الحاويةَ مباشرة إلى 2.5 سنتيمترِ مِنْ الأعلى.
oتمْلأُ الحاويةَ بالكامل إذا العيّنةِ سَتُحلّلُ للمعقمات العضوية ، ألأوكسجين الذائب ، الامونيا ، كبريتيد الهيدروجين ، الكلور الحر، pH ، العسرة ، ألامونيوم ، الحديد ، الحموضة و القلوية.
o عند أخذُ عيّنة ماء فكامل فم الحاويةِ يَجِبُ أَنْ يُغطّسَ تَحتَ السَّطحِ في الجدولِ. يوصى بقنينة واسعة الفم بفتحة على الأقل بوصتانِ لهذا النوعِ من العينات.
o حجم العينات يَعتمدَ على نوعِ وعددِ التحليلاتِ المطلوبة. البارامترات الّتي سَتُقاسُ ومتطلباتَ الطريقةَ تُوجّهُ المختبرَ التحليليَ. حجم العيّنةِ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ كافيَ لكُلّ التحليلات ، بضمن ذلك QC/QA وأيّ تحليلات مُعادة أو المستعملة للتحقّقِ.

**4- النمذجة الخاصة بالبكتيريا (Bacteriology Water Sampling)**

عينات عِلْمِ الجراثيم تُجْمَعُ مباشرة إلى الحاويةِ البكتريولوجيةِ الخاصّة و أدوات جمع العيّنات لا تُستَعملَ لأخذ العينات البكتريولوجيةِ. الطرق التالية، عينة الخطف (Grap sample) تلتقط في الأسلوب التالي:
تؤخذ حاوية العيّنةِ البكتريولوجية ويزال عنها الغطاء والإغلاقَ (حْماية مِنْ التلوّثِ). أغمس الحاويةَ الى القاع بيَدٍّ واحدة و إنزل الحاويةَ (الفتحة الى الأسفل) في الماءِ لتَجَنُّب دخول الزَبَدِ السطحي. لا ترج الحاويةَ. ضِعْ فتحة الحاويةِ بعيداً عن يَدّ الجامعِ و الرصيفِ أَو مركبِ أخذ العينات. عمق أخذ العينات يتم بين 15 إلى 30 سنتيمترِ تحت سطحِ الماءَ. إذا كان جسمِ الماءَ ساكن يُمْكِنُ عملَ تيار اصطناعي بحركة الحاويةِ أفقياً. اقلب قليلاً الحاويةَ صعودا للسَماح للهواءِ بالخُرُوج و لملئ الحاويةِ. بعد إخراجِ الحاويةِ مِنْ الماء يصب جزء صغير مِنْ العيّنةِ للسَماح لمجال مِنْ 2 إلى 3 سنتيمترِ فوق العيّنةِ لخَلْط العيّنةِ قبل التحليلِ. اغلق بإحكام و رقم الحاويةَ. عند جمع عيّنة في عمق أكبر مِنْ الذراع استعمل جهاز كيميرير. إنّ الأدواتَ تغطس في الماءِ وهي في وضع مفتوح لجمّع عيّنات المياه اذ لا تُستَعملُ ادوات جَمْع العيناتِ البكتريولوجية بدون تعقيمِ. اما تردد نمذجة العينات البكتريولوجية يَجِبُ أَنْ تَكُون ملائمَةَ لأهداف المشروع.

**التحليل:**

تؤخذ عينات المياه من اجل تحليلها وتحديد نوعيتها ويتم جمع الماء في قناني بحجم لتر ويراعى غسل القنينة بالماء المراد فحصه قبل ملئها و تسد بعد ملئها بالماء بغطاء محكم السد وتنقل من غير إبطاء إلى المختبر لغرض التحليل. وبجدر الإشارة إلى انه يمكن إجراء بعض التحاليل الكيماوية المبسطة وتعيين بعض الخواص الفيزيائية حقليا،
اذ يمكن تحديد الشفافية واللون والرائحة والمذاق وايون النترات و كبريتيد والهيدروجين موقعيا، اما تركيز أوكسيد الحديديك و الحديدوز وايون النترات وايون الامونيوم وايون البيكربونات وايون الكلور وايون الكبريتات وايون الكالسيوم وايون المغنيسيوم وايون الصوديوم وايون البوتاسيوم و العسرة الكلية ومجموع المواد الذائبة الكلية فإنها تجرى في المختبرات الثابتة وتدقق مع التحاليل الحقلية (تستخدم عدة طرق و أساليب لتحليل المكونات الكيميائية أو الفيزيائية أو البيولوجية فقسم عن طريق أجهزة التحليل و قسم بالطرق التقليدية الحجمية و الوزنية لغرض تحديد مكونات المياه .) ويعتمد تحليل الماء غالبا لتحديد الغرض من استعماله ففي حالة المياه المعدنية يتم تحديد تركيز العناصر النادرة وكذلك الغازات المذابة والعناصر المشعة .




ANALYTICAL METHODS

-Inorganic Chemicals -Ion Chromatography; ICP-Mass Spectrometry: (for example: Arsenic, Barium, Calcium, Chloride, Fluoride, Lead, Magnesium, Mercury, Nitrate, Nitrite, Silica, Sodium)

-Organic Chemicals-Gas Chromatography

(for example: Benzene, Carbon tetrachloride, Vinyl chloride, Xylenes, Tetrachloroethylene, Trichloroethylene, Toluene)

-Microorganisms-Membrane Filter Methods: (for example: Coliforms, Viruses)