

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Код 13.060.01

Усны чанар-Дээж авах:

11-р бүлэг. Гүний уснаас дээж авах зөвлөмж

Water quality-Sampling-Part 115

Guidance on sampling of groundwaters

MNS ISO 5667-11 : 2000

Стандартчилал, хэмжилзүйн үндэсний төвийн зөвлөлийн 2000 оны 03 дугаар сарын 30-ны өдрийн 84 дүгээр тогтоолоор батлав.

2000 оны 04 дүгээр сарын 01-ний өдрөөс эхлэн хүчин төгөлдөр болно.

Энэ стандартыг бүхэлд нь заавал мөрдөнө.

0. Удиртгал

Уснаас өвөрмөц аргаар сорьц авах Олон улсын бүлэг стандартуудын нэг нь ISO 5667 юм. Ерөнхий арга буюу сорьц авах технологи, сорьцын хамгаалалт, сорьцын тээвэрлэлт зэрэг тус тусдаа ISO 5667-1, 5667-2, 5667-3-т тусгагдсан. ОУСБ-ын 147-р Техникийн хороо нь ерөнхий нэр томьёо, тухайлбал ISO 5667-2 тоот олон улсын стандартад усны чанар сорьц авах нэр томьёог хэвлэн гаргасан.

1. Хамрах хүрээ

ISO 5667 тоот олон улсын стандартын энэ хэсэг нь физик, хими, микробиологийн үнэлгээ өгөх зорилгоор гүүний уснаас авсан дээжинд боловсруулалт, техникийн шаардлага хангасан дээж авах хөтөлбөрийн загвар зөвлөмжийг хангахад оршино.

Ундны болон бусад зориулалтаар хэрэглэгддэг гүний усны өдөр тутмын үйл ажиллагааны хяналт нь дээж авалттай холбоогүй харин усны чанар, гүний усны ерөнхий тандалтаас хамаарч өөрчлөгдөж байж болно.

Учир нь ус бол цогц систем учраас өвөрмөц олон тооны сорьц авах талаар ISO 5667 тоот олон улсын стандартын энэ хэсэгт нарийвчлан тусгагдаж чадаагүй. Энэхүү хэсэгт гидрогеологийн өвөрмөц заавар шаардлагатай.

Гүний уснаас дээж авах зарчмын тодорхойлолт нь дээж авах тулгамдсан асуудалтай холбоотой зарчмуудыг тогтоох салшгүй хэсэг юм. Гүний усан хангамжийн чанарын судалгаанд бохирдлыг үнэлэх ба тодорхойлох, гүний усны эх үүсвэрийн менежментийн оролцоо зэргийг тусгасан байна. Түүнээс гадна ISO 5667 тоот олон улсын стандартын энэ хэсгийн зарчмууд дотор нарийвчилсан ухагдахууныг тусгасан болно:

- а/ Үйлдвэр, хөдөө аж ахуйн зориулалтаар хэрэглэгддэг ус эсвэл ундны усны эх үүсвэр болсон тохиромжтой гүний усны хэрэглээний явцад түүний чанарыг хянаж байх чанарын хяналтыг тогтоох.
- б/ Гадаргуугийн ба газрын доорхи усны болзошгүй аюулын улмаас үүсдэг аквиферын бохирдолтыг эрт үед нь ялгаж тогтоох (бохир ус зайлуулах

MNS ISO 5667-11 : 2000

системийн үйл ажиллагаа, үйлдвэрийг хөгжүүлэх, эрдэсжилтийн ашиглалт, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд газрыг ашиглах үед)

- в/ Бохирдолтын хөдлөл зүйг мэдэх ба хянах, гүний усны чанарт нөлөөлж байгаа нөлөөллийг үнэлэх, газрын доорхи усанд тохирсон хэв маягийг тогтоож тогтворжуулах
- г/ Газрын гүний усыг чанарын өөрчлөлтөнд хүгэж байгаа хүчин зүйлийн (ус шахуургын байгууламжийн гажилт, голын салаа уснууд ба бохир ус зайлуулах системээс халдварлагдсан ус гүний усанд орох) тухай ойлголтыг танин мэдэх. Мөн менежментийн зохистой эх үүсвэрийг тогтоох.
- д/ Хуулийн зүгээс бохирдолтонд хяналт тавих хугацаа

2. Норматив ишлэл

Энэхүү стандартад дурдах зөвлөмжүүд нь ISO 5667 -гийн энэ хэсэгт агуулагдах болно. Хэвлэсэн цагаас эхлэн хаана ч хүчин төгөлдөр байх болно. Стандарт дахь агуулга, бүлгийг залруулан хэвлэх Олон улсын бүлэг стандартыг мөрдөх зорилгоор тодорхойлогдсон стандартын хэвлэлийг ойрын үед хавсарган мөрдөх боломжтой. Стандартчиллын олон улсын байгууллага ба цахилгаан техникийн олон улсын комиссын гишүүд олон улсын стандартын үнэлгээний жагсаалтыг баталдаг.

ISO 5667-1:1980, Усны чанар-дээж авах – 1-р бүлэг: Сорьц авах хөтөлбөрийн ерөнхий загварын зөвлөмж

ISO 5667-2 : 1991, Усны чанар-дээж авах – 2-р бүлэг: Сорьц авах ажиллагааны зөвлөмж.

ISO 5667-3:1985, Усны чанар-дээж авах–3-р бүлэг: Сорьцыг бэлтгэх (боловсруулах), хадгалах, хамгаалах зөвлөмж

ISO 6107-2:1989, Усны чанар - Толь бичиг – 2-р бүлэг

3. Тодорхойлолт

ISO 5667 тоот олон улсын стандарт дахь зорилтууд ба түүний хавсралтуудыг дагаж мөрдөх

- 3.1. **Аквифер ус:** Уулын чулуулаг (үет давхаргад) элс, хайргат тогтмол сайн нэвчдэг сайн чанарын усыг хэлнэ.
- 3.2. **Аквифер усыг цуглуулах:** Нягт материалаар хийсэн савыг ашиглана.
- 3.3. **Гүний ус:** Газрын доорхи бүрэлдэхүүний тогтоцонд баригдаж (агуулагддаг) байдаг ус.

- 3.4. **Худаг, хяналтын хонхор:*** Худаг нь хяналтын хонхороос диаметр ихтэй ба ихэвчлэн ухаж гаргасан байдаг. Гүний усыг ажиглах тандах зорилгоор газар доор гаргасан нүхийг хяналтын хонхор гэнэ.
- 3.5. **Булаг, шанд:** Гүний ус нь хөрсний өнгөн давхаргаас нэвтрэн орж үүсэж бий болдог.
- 3.6. **Тогтсон ус:** Хөрсний болон уулын чулуулгаас үүссэн хөндий, хонхорыг дүүргэсэн ус.
- 3.7. **Хашлага:** Тусгай гүнд байрлуулсан хяналтын хонхорт халхавчаар зөвхөн гүний ус орохыг баталгаажуулах, мөн хяналтын хонхор дотор аквиферын хатуу материал орохоос урьдчилан сэргийлэх зорилгоор худаг болон хяналтын хонхорыг холбосон түр зуур хэрэглэгддэг бат бөх хоолой юм.
- 3.8. **Халхавч:** Худаг руу аквифер болон шүүлтүүрийн материалууд орохоос урьдчилан сэргийлэх зорилгоор зөвхөн ус урсах зориулалттай нүх бүхий холбох хоолойн нэг төрөл юм.

4. Сорьц авах тоног төхөөрөмж

4.1. Материалууд

Сорьц авах лонх болон багаж хэрэгслэлд хэрэглэдэг материалыг сонгох ерөнхий мэдээлэл нь ISO 5667-2 тоот олон улсын стандартад тусгасан. Полиэтилен, полипропилен, поликарбонат ба шилэн сав зэргийг сорьц авахад хэрэглэхийг зөвшөөрдөг.

Хэрвээ гэрлийн нөлөөгөөр гүний усны физик-химийн найрлаган дахь биологийн шинж чанар өөрчлөгдөх магадлалтай бол өнгөгүй сорьцийн сав хэрэглэхээс зайлсхийвэл зохино.

Гүний уснаас сорьц авч байх үед хяналтын хонхорын байгууламжинд хэрэглэдэг органик болон бусад материал, багаж хэрэгслэл гүний усны органик бүтэц болон сорьцын бохирдолтонд аль болох бага нөлөөлвөл зохино. Энэ нь органик бүтцийн өөрчлөлт аль түвшинд байгааг мэдэхэд чухал ач холбогдолтой. Сорьц авахад шил, зэвэрдэггүй ган эсвэл органик бүтцэд өөрчлөлт оруулдаггүй материалаар үйлдвэрлэгдсэн тусгай багаж хэрэгслэл хэрэглэхийг зөвлөж байна.

4.1.1. Хяналтын хонхорын байгууламжийн материал

Нягт холбох хоолой бүхий тандалт хийх зориулалтын хяналтын хонхор нь гүний усны сорьцын химийн бүтцэд өөрчлөлт оруулахаас хамгаалагдсан тохиромжтой материалаар хийсэн хашлага, халхавчтай байна. Худгийн хашлага болон холбох хоолойнд хэрэглэгддэг цавуу, цементүүд нь усны сорьцонд нэмэлт өөрчлөлт үзүүлэхгүй байвал зохино. Хяналтын хонхорыг байгуулахад өргөн тархсан янз бүрийн материалыг хэрэглэдэг. Үнэ хямдтай, элбэг хэрэглэхэд хялбар полипропилен ба нягт сайтай полиэтилен материалыг гүний уснаас сорьц авах

* Хяналтын хонхорыг зөвхөн хяналт хийх зорилгоор хэрэглэдэг ба түүнийг орчноос нь хашлага ба халхавчаар тусгаарлаж өгнө.

зорилгод ихэвчлэн хэрэглэдэг. Синтетик органик уусгагчаар их бохирлогдсон газрын гүний ус нь худгийн хашлага, халхавчийг элэгдүүлж гэмтээдэг. Тийм нөхцөлд зэвэрддэггүй ган эсвэл политетрафторэтилен материалаар хяналтын хонхорын байгууламжийг хийхэд хэрэглэх ба эдгээр материалууд нь урвалд ордоггүй тэсвэртэй материал юм.

4.2. Тоног төхөөрөмжийн төрөл

4.2.1. Шахуурганууд

Гүний усанд голдуу зөөврийн шахуургуудыг өргөн хэрэглэдэг. Тэдгээр нь өөр хоорондоо хэв загвар, шахуургын шахах чадвар, дээж авах гүн ба хяналтын хонхорын байгууламжийн янз бүрийн нөхцөлд тохирсон, шахуургийн чадлаараа ч өөр хоорондоо ихээхэн ялгаатай. Гадаргуу дээр байрлуулсан татах шахуурга нь 8 метрээс илүү гүн дэхь усыг татах чадваргүй. Ихэвчлэн гүний уснаас дээж авахад газар доор байрлуулсан татах цахилгаан шахуургыг хэрэглэдэг. Хяналтын хонхорын диаметр нь 32 мм-ээс бага үед татах цахилгаан шахуурга хэрэглэх шаардлагагүй ихэвчлэн давсаг хэлбэрийн татах шахуургыг хэрэглэдэг. Гүний усны уусдаггүй хийн бүтцийг судлаж байгаа үед газар дээр байрлуулсан татах шахуургыг хэрэглэж болохгүй.

4.2.2. Гүний уснаас сорьц авах тоног төхөөрөмж

Тусгай гүнээс сорьц цуглуулахын тулд хяналтын хонхор дотор (усны гүнд) гүнээс дээж авах тоног төхөөрөмжийг суурилуулдаг ба түүнийг шанага гэж нэрлэнэ. Тэдгээрийн хаах механизм нь загвар төрлөөрөө өөр хоорондоо ялгаатай. Усны урсгалаар сорьц авагчийн хоолой онгойх ба тодорхой гүнд хүрэхэд механик хэмжүүрүүд автоматаар хаагдана. Зарим өвөрмөц тохиолдолд тухайлбал органик хольцоор бохирлогдсон аквиферын уснаас сорьц авахдаа усны гүнд сорьцыг таглан авах нь тохиромжтой байдаг. Сорьц авч байгаа сав, тоног төхөөрөмж ус орохгүй байхаар хийгдсэн байх бөгөөд тодорхой гүнд идэвхжиж ажилд ордог. 100 метр ба түүнээс доош гүнээс сорьц авахад гүний сорьц авагч хэрэглэх шаардлагатай байдаг. Гүн дэхь усны чанарын өөрчлөлтийн хэмжээг тодорхойлох зорилгоор усны сорьцыг мөн өрөмдлөгийн үед „бойлер,, - т цуглуулдаг. Хяналтын хонхорын шахуурга нь ажиллаагүй болон бусад тохиолдолд хэмжээтэй шил ба бусад онгорхой савнууд зэрэг энгийн „бойлер,, - ийг уснаас сорьц цуглуулахаар хяналтын хонхорын дотор байрлуулна. Бойлерыг зөвхөн өнгөн давхаргын аквиферын усны сорьцыг цуглуулахад хэрэглэх ба бусад аргуудыг хэрэглэх боломжтой тохиолдолд түүнийг хэрэглэхгүй.

4.2.3. Байгууламж доторхи сорьц авах төхөөрөмж

Аквиферын усны тусгай гүн дэх сорьцыг тусад нь цуглуулдаг нүхтэй сав ба пеизометрийн чиглүүлэгчүүд зэрэг тоног төхөөрөмжүүд нь эдгээрт хамаарагдана. Сорьц авах тоног төхөөрөмжүүд нь хяналтын хонхорын гүний янз бүрийн түвшинд байрладаг. Нүхтэй шавар вааран савуудыг ус шингээх ба үл шингээх бүсэд хэрэглэж болно. Нүх бүхий аяганд хоолойгоор дамжин ус ороход вакуум орчныг ашигладаг. Даралттай агаарын шахалтаар сорьц авах сав руу төмөр хоолойгоор дамжин ус орно. Пиезометр гэдэг нь холбох хоолойн төгсгөл дэхь жижиг диаметр

бүхий хоолой ба энэ нь гадаргууд хүрч нээгддэг. Пьезометрууд нь жижиг диаметрэй шахуургаар гүний уснаас сорьц авдаг. Усны түвшин нь гадаргын түвшинтэй ойролцоо байхад хэрэглэдэг шахуурга эсвэл жижиг диаметр бүхий шахуургаар гүний уснаас сорьц авах нөхцөлүүдийг пьезометр бүрдүүлнэ. Зарим пьезометрууд нь янз бүрийн гүн дэхь нэг хяналтын хонхорт хаагдаж чаддаг (5.3.1.3-ыг үзнэ үү).

4.2.4. Савлагааны систем

Энэ нь янз бүрийн гүнд байрлах хяналтын хонхороос ус гаргаж авах арга юм. Энэ систем нь хяналтын хонхор дотор тодорхой түвшинд хаагддаг гидравлик болон хийн хавхаг таглаатай, нэг ба хэд хэдэн тоног төхөөрөмжүүдээс тогтоно. Хийн шилжилт ба шахуургаар таглагдан гарч ирсэн таглаатай хэсгээс усны сорьцыг гаргаж авдаг. Байнга суурьлуулах, зөөврийн зэрэг савлагааны янз бүрийн системүүд байдаг. Хайрга чулуутай хяналтын хонхорт савлагааны энэ системийг хэрэглэх нь тохиромжтойгүй байдаг.

4.2.5. Тогтсон уснаас сорьц авах систем

Аквиферын усны шингээх ба үл шингээх бүсэд байгаа янз бүрийн гүн дэх гүний усны чанарын тухай мэдээллийг энэхүү хэсэгт тусгасан болно. Тогтсон усны сорьцыг тусгай зориулалтаар өрөмдөж гаргасан хяналтын хонхорын чулуунд тогтсон уснаас авдаг. Өндөр даралтаар шахах эсвэл хурилдуулах (центрифуг) аргаар тогтсон усны сорьц авдаг. Сорьц авах техник нь үнэтэй ба олон дахин (дахин давтан) өрөмдөх шаардлага гардаг учраас хяналтанд тогтсон дэг журам шаардлагагүй.

5. Сорьц авах журам

5.1. Сорьц авах цэгийг сонгох

5.1.1. Ерөнхий зүйл

Байнгын байрлалтай хяналтын хонхорыг ашиглаж гүний усыг цуглуулж байгаа нь сорьц авах гэж буй ус ямар үе давхаргад агуулагдаж байгааг нарийвчлан тодорхойлж өгдөгөөрөө ачхолбогдолтой. Сорьц авах зорилгоор шинэ хяналтын хонхорыг байгуулахдаа түүний загвар, аргачлалыг сонгохоос гадна сорьц авах явцад аквиферын ус аль болох бага бохирдох буюу өөрчлөгдөх шаардлагуудыг хангах нь чухал. Сорьцын органик хольцонд нөлөөлөл үзүүлж болзошгүй шавар, тосолгооны материал, тос болон бентонетыг боломжтой бол өрөмдлөгийн явцад хэрэглэхээс зайлсхийвэл зохино. Нэмж хэлэхэд хайрга цуглуулах төхөөрөмж $\frac{3}{4}$ хий хяналтын хонхор, тодорхой түвшин дэхь хатуу хоолой ба холбох хоолойны эргэн тойронд гүний янз бүрийн түвшинд хайрга цуглуулах төхөөрөмжөөс орж ирсэн аквифер усыг богино эргэлтэнд оруулах хэрэгслэл биш. Энэ багажийн хэвийн үйл ажиллагаанд анхаарал тавих нь чухал. Холбох хоолойнуудын орчим дахь хайрга цуглуулах төхөөрөмж нь таглагддаг байх хэрэгтэй. Гадаргуугын усаар хяналтын хонхор бохирлогдохоос урьдчилан сэргийлэхийн тулд газрын гадаргуу дээр байрлуулсан хяналтын хонхорын хэв загварт анхаарал тавивал зохино.

5.1.2. Цэвэр усны хангамжинд хэрэглэх гүний усны чанарын хяналт

Ундны болон бусад хэрэглээнд зориулагдсан гүний усан хангамжийн чанарын хяналтыг явуулж байгаа үед бүх шахуургат хяналтын хонхор, худаг ба булаг шандын уснаас өөр төрлийн ус орохоос хамгаалагдсан хэрэгслээр сорьц авна. Цэвэр усан хангамжийн зориулалтаар ямар нэгэн байгалийн уснаас сорьц авах шаардлагуудыг нарийвчилсан зөвлөмжүүдэд тусгасан болно.

Усан хангамжийн хяналт явуулах хяналтын цэгүүдийг сонгохдоо аквиферын усны шинж чанар, түүний өөрчлөлтийг (байгалийн гүний усны урсгал, ус шингээх бүсийн хөрсний нимгэн, зузаан) шалгасан үр дүн ба зарим хяналтын хонхорын шилжилт хөдөлгөөнийг мэдэж байвал зохино.

5.1.3. Гүний усанд тавигдах чанарын бусад шаардлага

Сорьц авах аргын нэг хэсэг нь сорьц авах тохиромжтой цэгийн сонголт юм. Сорьц авалтанд аквиферын усны онцлог шинж чанарууд (гүний усны урсгалын байдал, мөхлөг болон ан цав дахь гүний усны урсгалын байдал, гидравлик градиент ба урсгалын чиглэл) шууд нөлөөлдөг тул сорьц авах цэгүүдийг сонгоход хэцүү байдаг. Ийм тохиолдолд сорьц авах хамгийн ойролцоох цэгийг сонгохдоо гидрогеологийн мэргэжилтнүүдээс зөвлөгөө авна. Сорьц авах хөтөлбөрт байнгын байрлалтай худаг ба хяналтын хонхорын тоног төхөөрөмжийг хэрэглэх тухай тусгаж өгөөгүй бол тэдгээр төхөөрөмжийг хэрэглэхгүй. (Олонхи тохиолдолд байнгын байрлалтай хяналтын хонхор худаг, аквиферын усны нэвчилтээр дүүрсэн эсвэл халхавч онгойсон тохиолдолд тодорхой гүн дэхь усны чанарыг шалгахад бэрхшээлтэй).

Гэсэн хэдий боловч зарим ерөнхий гарын авлага нь эх үүсвэрээс цэг рүү орох эсвэл нэвчилтээр бохирлогдсон усыг хянах зөвлөмж болж өгнө.

5.1.3.1. Гүний усны нэвчилтийн бохирдолт

Их хэмжээний нэвчилтээс үүсэх аквиферын усны бохирдолтын эх үүсвэрийг ялган тогтоох хяналтын сүлжээний загварыг гаргахад аквиферын усыг ихээр хуримтлуулж, сорьцуудын нэгдмэл байдлыг хангаж байдаг сорьц авах байнгын төхөөрөмж шаардагдана. Бохирдолтын хэмжээ бага, хэсэг газрын байрлалтай байгаа тохиолдолд ийм төрлийн хяналтын хонхорт бохирдолтын шинжилгээ хийхэд тодорхойлох доод түвшин хүртэл шингэрүүлж болно. Энэ тохиолдолд усыг бага багаар шахаж гаргах шахуургатай хяналтын хонхор шаардагдана. Аквиферын ус ихээр бохирдох хэсэг нь усыг шингээх ба үл шингээх бүсийн заагийн ойролцоо байдаг. Сорьц авах хяналтын хонхорын ядаж нэг нь ус шингээх бүсийн гадаргуугийн ойролцоох орчинд холбох хоолойтой байвал зохино. Бусад зорилгоор өрөмдсөн хяналтын хонхор нь аквиферын гүний янз бүрийн түвшинд холбох хоолойгоор холбогдсон байна. Сорьц авах хяналтын хонхоруудыг сонирхсон талбайд байрлуулсан байна. Энэ талбайг сонгохдоо гидрогеологийн янз бүрийн хүчин зүйлүүд, газар ашиглалтын нөхцөлүүд болон нэвчих бохирдолтонд өртөмхий талбайнуудыг сонгохоос зайлсхийнэ.

5.1.3.2. Гүний усны бохирдолтын эх үүсвэрийн байрлал

Бохирдолтын эх үүсвэрийн цэг тухайлбал бохир ус асгадаг талбай орчмын хяналтын цэгүүдээс дээж авах нь гүний усны урсгалын чиглэл, бохирдолтын талбайн байрлал хоёрын харилцан шүтэлцээг тогтооход чухал ач холбогдолтой. Бодит байдал дээр гүний усны чанарыг хянах хяналтын хонхорын сорьц авах хэсэг нь бохирдолтын эх үүсвэрийн яг доод талд байрласан байвал зохино. Нэмж хэлэхэд уснаас бага нягттай бохирдуулагч зүйлсүүдийг тодорхойлоход илүү хялбар учраас сорьц авах хяналтын хонхорын ядаж нэгийг нь усны савны эгц доор (гүнд) байрлуулах хэрэгтэй. Цаашилбал сорьц авах цэгүүдийг бохирдолтын эх үүсвэрийн гидравлик градиентын доор өгсөх дарааллаар байрлуулбал зохино. Бохирдолтын талбайн хэмжээг тогтоохын тулд бохирдолтын эх үүсвэрийн гидравлик градиентээс дээш нэг ба хоёр хяналтын хонхорыг байрлуулна. Энэхүү хяналтын хонхорууд нь сорьц авах үед бохирдолтын хэмжээг мэдээлж ялангуяа сонгосон цэг дэхь чанарын хяналтын судалгаанд туслах болно.

5.2. Сорьц авах хугацаа ба давтамж

Сорьц авах хөтөлбөрийн зүйл тус бүрд тодорхойлогдсон тодорхойлж болох алдаануудын шаардлагатай мэдээллийг шинжилгээний үр дүнд тусгасан байна. Хэрвээ сорьц авах хөтөлбөрийн зүйлүүдэд байж болох алдаануудын хэмжээг тодорхойлоогүй бол сорьцын хөтөлбөр статистик магадлалгүй байх болно. ISO 5667-1-д сорьц авах давтамж, технологийн нарийн зүйлийг тусгасан болно.

Цэвэр усан хангамжийн чанарт хяналт хийхэд (хэрэглээтэй холбоотой хяналтын үйл ажиллагааны бусад) нэг цэг дэхь түр зуурын чанарын өөрчлөлт нь чухал хүчин зүйл болдог. Ундны усны шаардлагад нийцсэн $\frac{3}{4}$ ний усыг тодорхойлох зорилгоор сорьцыг сар болгон эсвэл түүнээс бага давтамжтайгаар авах нь тохиромжтой. ISO 5667-1 ба хууль ёсны акт нь сорьц авах давтамжийн үнэлгээний ерөнхий зөвлөмжийг тусгасан. Сорьц авах давтамж нэмэгдэх нь гүний усыг халдваргүйжүүлэхгүйгээр цэвэр усны хангамжинд хэрэглэхэд хүн амын эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл доод түвшинд хүртэл буурах боломжтой байдаг.

Цэвэр усан хангамжийн хяналтыг тогтооход гүний усны чанарын өөрчлөлтийн үндсэн дээр түр зуурын болон мэдрэхүйн судалгаагаар шинжилгээний давтамжийг сонгоно. Гүний усны чанарын өөрчлөлт нь гадаргуугийн усыг бодвол орон зай, цаг хугацааны хувьд аажим байдаг. Зарим аквиферын усанд усны төлөв байдлыг түр зуурын өөрчлөлтөнд оруулдаг хүчин зүйлүүд үүсэж бий болдог. Бусад тохиолдолд ялангуяа гүний ус бохирдсон газар шахуургын ажиллагааны явцад сорьцын найрлагын төлөв байдал нь хэдэн цагаас хоёр өдрийн хооронд богино хугацааны өөрчлөлтөнд орж болно. Эдгээр өөрчлөлтүүдийг урт хугацааны хөтөлбөрөөр өмнө нь тодорхойлж мэдсэн байвал зохино.

Сорьц авч буй усанд цахилгаан дамжуулах чанар, PH, температурын үзүүлэлтийг тогтмол хянаж эдгээрийн ихсэх, буурах нь сорьц авах давтамжинд чухал ач холбогдолтой. Хэрвээ байнгын ажиглалт, чанарын өөрчлөлтийн харьцаа ихсэж байгааг заавал сонирхсон үзүүлэлтийг тогтоох сорьц авах давтамж мөн ихэснэ. Хэрвээ өөрчлөлтийн харьцаа буурах эсвэл зогсвол сорьц авах давтамж багасах болно.

Тогтмол хянагдаж байгаа хольцуудын чанарын өөрчлөлт нэлээд их гарч байгаа тохиолдолд шинжилгээг тодорхой чиглэлээр явуулж хольцын хэмжээг тогтооно.

Аквиферын усныг төлөөлөх сорьц авахад хэрэглэгддэг шахуурга бүхий хяналтын хонхороос авч байгаа сорьцуудын цагийн баримжааг тогтооход байнгын хяналт чухал ач холбогдолтой. Өөрчлөлт их байгаа нь (шахуургаас гарсан шингэний ааг $\pm 10\%$ (масс/нэгж) шахуурга ажилласан эхний үед хяналтын хонхорт түр зуурын нөхцөл бий болсныг зааж байгаа ба хяналтын үзүүлэлтүүд хэвийн тогтвортой болтол сорьц цуглуулж болохгүй. Хэрэв чанарын өөрчлөлт их биш бол шахуургыг ажиллуулсны дараа хяналтын хонхор бүрэн хангалттай цэвэрлэгдсэн тохиолдолд сорьцыг цуглуулж авна.

5.3. Сорьц авах аргын сонголт

5.3.1. Төлөөлөх сорьц авалтанд нөлөөлөх хүчин зүйл

Аквиферын усыг бүрэн төлөөлсөн сорьцыг сонгон авахын тулд судлагдаж байгаа гүний усны байнгын болон түр зуурын найрлагыг өөрчлөхгүй сорьц авах аргыг сонгох нь чухал. Худаг болон хяналтын хонхорын аквиферын уснаас сорьц авснаас хойш байгалийн гүний усны систем ялангуяа химийн ба гидравлик босоо градиентын тэнцвэр алдагдана.

Зарим тохиолдолд эрдэслэг материалууд нь сорьц авах хооронд хяналтын хонхорт хуримтлагдана. Иймээс хяналтын хонхор дахь усны багана нь судлагдаж байгаа аквиферын усыг төлөөлж чадахгүй болно. Хяналтын хонхорын багтаамж нь усны эквивалент багтаамжаас 4-6 дахин их байвал хяналтын хонхор нь өөрөө усыг шахан гаргах замаар сорьц авахаас өмнө цэвэрлэгддэг. Зарим тохиолдолд шахалтын $\frac{3}{4}$ чин чадал нь хоёр өөр шахуурга хэрэглэнэ. Богино хугацаанд их хүчээр шахаж гаргах шахуурга нь хяналтын хонхорыг цэвэрлэхэд чухал ач холбогдолтой. Дараагийн бага хүчээр шахаж гаргадаг шахуурга нь сорьц авахын өмнө усны чанарыг тогтворжуулна.

Гүний усны босоо байрлал нь байгалийн бохирдолтын үр дагавар байж болзошгүй. Жишээлбэл: Аквиферын усны суурь эсвэл гүн дэхь бага нэвтэрдэг үе дээр хуримтлагдсан уснаас илүү нягттай бохир ус нь аквиферын ус нэвтрүүлэх давхаргын дээд талд байрлалтай гүний усны давхаргыг илүү бохирдуулсны үр дүнд нэвчих бохирдол үүсдэг.

Иймээс сорьц авах аргууд нь гүний усны чанарын өөрчлөлтийн босоо байрлалыг тодорхойлох чадвартай байна. Мөн сорьц авах аргууд нь аквиферын усны урсгалын механизмыг (ан цав болон мөхлөг доторхи) тооцсны үндсэн дээр гүний усны урсгалын иж бүрдэл, хяналтын хонхорын баганын өөрөө дээш болон доош хөвөн хөдлөх нөхцөлийг хангах гидравлик градиент ба урсгалын чиглэлийг тооцон тусгасан байна. Уламжлал ёсоор сорьц авах хоёр ерөнхий аргыг ашигладаг. Үүнд: гүнээс сорьц авах, шахуургаар сорьц авах арга. Тэдгээрийг хэрэглэх цар хүрээг ялган тогтоож тодорхой хязгаартай хэрэглэдэг.

5.3.1.1. Шахуургаар сорьц авах

Цэвэр ус буюу бусад төрлийн усан хангамжинд хэрэглэгддэг хяналтын хонхорын уснаас шахуургаар авсан дээжүүд нь янз бүрийн гүн дэхь хяналтын хонхоруудын холбох хоолой болон онгойх хэсэгт орсон усны холимогуудыг багтаасан байх болно. Сорьц авах энэ арга нь босоо байрлалтай гүний усны чанарыг тодорхойлох эсвэл шаардлагатай бүх хольцуудын найрлагын ойролцоох дунджийн босоо сорьцын нэгдмэл байдлыг тодорхойлоод зогсохгүй цэвэр усан хангамжийг тогтоох зорилгоор хяналтын хонхороос гаргаж авсан усны сорьцуудын төлөв байдлыг тогтоодог. Ийм тохиолдолд худгийн дээд $\frac{3}{4}$ тцээс хамааран усны сорьцыг хяналтын хонхорын ёроолын ойролцоох хэсгээс цуглуулна. Энэ нь сорьцыг тогтворгүй байдалд оруулахаас зайлсхийдэг (5.4-ыг үзнэ үү).

Аквиферын уснаас шууд урсан гарч байгаа шинэ усыг авахын тулд хяналтын хонхорын багана дахь тогтонги усыг хяналтын хонхорын шахуургаар түүний дээд хэсэг хүртэл хангалттай хэмжээгээр шахан гаргах бөгөөд гарч байгаа уснаас сорьц авч болохгүй. Шаардлагатай шахалтын хугацааг хяналтын хонхорын хэмжээ, шахуургын хүч, гидравлик цахилгаан дамжуулах чанараас хамааруулан тооцож болох ба харин шахуургадаж байгаа усны цахилгаан дамжуулах чанар, РН, хүчилтөрөгчийн уусах чанар зэрэг хяналтын $\frac{3}{4}$ лэлтийг зөв тогтоовол зохино. Эдгээр тохиолдолд сорьцуудад их өөрчлөлт / чанарын хэмжигдэхүүн (масс/нэгж эзэлхүүн) $< \pm 10$ хувь эсвэл температурын хэмжээ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ / ажиглагдахгүй. Гэвч цахилгаан дамжуулах чанар, температур зэрэг орлуулагч хэмжигдэхүүнүүдийг тэмдэглэж байвал зохино. Энэ нь сонирхож байгаа хольцуудыг хэмжихэд чухал жишээлбэл: гүний усны бохирдолтонд нөлөөлдөг органик нэгдэлийг тогтооход чухал үүрэгтэй.

Янз бүрийн гүн дэхь аквиферын гүний усны чанарыг тогтоохоор сорьц авч байгаа хамгийн үр дүнтэй аргад тусгай байгууламжтай хяналт явуулах ажиглалтын хонхороос эсвэл хяналтын хонхорын таглаатай хэсгээс сорьц авах аргууд орно. Урьд өмнө нь аквиферын усны янз бүрийн гүнээс урсан гарч байгаа ус холбох хоолой ба гуурсуудаар дамжин ойролцоох ажиглалтын хонхорт ороход түүнээс цэвэр усны шахуургын багаж хэрэгслэлээр шахуурагдаж сорьц авдаг байжээ. Сүүлийн үед янз бүрийн гүн дэхь аквиферын усны сорьцуудыг тус тусад нь цуглуулж авах нөхцлийг хангасан шахуургыг савлагааны системтэй холбож угсарсан төхөөрөмжөөр хяналтын хонхорын таглаатай хэсгээс шахуургадаж сорьц авах болов (4.2.2-ыг үзнэ үү). Сорьц авах энэ арга нь хайрга цуглуулах уут ба холбох хоолойтой (халхавчтай) холбогдсон иж бүрдэл төхөөрөмж байгаа тохиолдолд хэрэглэгдэхгүй болно.

5.3.1.2. Гүнээс сорьц авах

Гүнээс сорьц авах багаж (4.2.2) нь худаг ба хяналтын хонхорын мэдэгдэж байгаа гүнээс ус дүүргэж авах мөн тусгай сорьц авах саванд юүлж эргүүлэн гаргаж авах хэсгүүдээс тогтоно. Шинжилгээний энэ арга нь зөвхөн шахуургагүй хяналтын хонхороос сорьц авахад тохиромжтой. Гэхдээ шахуургаар урсан гарч байгаа усыг цэвэрлэх зорилгоор шахуурга дотор шингэн дамжуулах хоолойг суурилуулсан бол гүний усны сорьцыг шахуурга ажиллаж байгаа үед хяналтын хонхороос цуглуулж болно. Гүнээс сорьц авах төхөөрөмжийн ажиллагааны улмаас тогтонги байдалд удаан байсан ба хими болон микробиологийн идэвхжилтээр чанарын өөрчлөлтөнд

орсон байж болзошгүй хяналтын хонхор дахь нягтарсан төлөв байдалтай уснаас гүний усны сорьцыг хэзээ ч авч болохгүй.

Холбох хоолой ба онгойх хэсэг бүхий хяналтын хонхорын гүний уснаас сорьц авах нь хязгаарлагдмал байдаг. Учир нь гол болон салаа урсгал дундах хяналтын хонхорын эх үүсвэр нь тодорхойгүй байдаг. Хэрвээ эх үүсвэр нь мэдэгдэж байгаа (хяналтын хонхор доторхи усны ундаргын гүний хэмжээ) тохиолдолд гүний уснаас сорьц авах арга тохиромжтой. Тогтонги орчин ба шахуургын нүхний доорхи урсгал хэсгийн дулаан дамжуулалт, температурын үзүүлэлтээс эхлэн урсгалын дундах хяналтын хонхорын багана ба хяналтын хонхор луу орж байгаа усны ундаргын гүнийг тодорхойлсон байвал зохино.

Дахин сорьц авахын өмнө зөөлөн шахуургадаж гүний сорьц авсан хяналтын хонхорыг цэвэрлэж (5.3.1-ыг үзнэ үү) ариутгана. Ууссан хүчилтөрөгчийн нөлөөгөөр гүний усны химийн тэнцвэрт байдалд өөрчлөлт орж болзошгүй тул цэвэрлэгээний үйл ажиллагаанд хэрэглэгддэг хийгээр ажилладаг шахуургын аппаратыг хэрэглэхээс зайлсхийвэл зохино.

5.3.1.3. Сорьц авах бусад аргууд

Дээр дурьдсан сорьц авах аргууд зарим үед тохиромжгүй эсвэл хэрэглэж болохгүй тохиолдолд аквиферын усны салангид цэгүүдээс дээж авахдаа сорьц авах олон янзын янз бүрийн төхөөрөмжүүдээс аль нэгийг нь аргыг хэрэглэж болно. Үүнд: хий болон вакуумаар усыг гаргаж авдаг пиезометрийн чиглүүлэгчүүд эсвэл нүхтэй аяганууд орно. Хэд хэдэн багажуудыг нэг хяналтын хонхорт байрлуулах ба (багануудын) төхөөрөмжүүдийн заримыг нь ус нэвтэрдэггүй давхаргад байрлуулбал тохиромжтой. Онцгой гүнүүдийн сорьцыг байгууламж доторхи сорьц авах аргаар авч болно. Үүнд тусгай өрөмдлөгөөр хад эсвэл хөрснөөс (голдуу центрифугдэж) ус гаргаж дээж авах арга хамаарна. Энэ нь чанарын босоо өөрчлөлтийн тоо хэмжээг тодорхойлох хамгийн гол арга төдийгүй ус үл шингээх бүсээс сорьц авах хамгийн үр дүнтэй арга болно. Гэвч байнгын хяналтын үед энэ аргыг хэрэглэхэд бэрхшээлтэй. Учир нь шаардлагатай үед давтан өрөмдлөг хийдэг, сорьц авах маш $\frac{3}{4}$ нэтэй арга юм. Энэ нь байгалийн нөхцөл дэхь аквиферын задгай уснаас сорьц авдаг биш, техник ажиллагаа нь зөвхөн гидрогеологийн мэргэжилтний зөвлөсний дагуу хэрэглэгддэг сул талтай арга юм.

5.4. Сорьцын зөөвөрлөлт, тогтворжуулалт ба хадгалалт

Гүний усны сорьцыг голдуу лаборатороос хол зайд авдаг. Хэрэв шинжилгээний үр дүнгүүд нь сорьц авах үеийн нөхцлийг төлөөлж байгаа бол шинжилгээ хийхээс өмнө гүний усны сорьцыг хадгалах, боловсруулах арга байдаг. Эдгээр асуудлын ерөнхий зөвлөмж нь ISO 5667-3-д тусгагдсан ба доорхи тусгай зөвлөмжинд тус тус бас тэмдэглэгдсэн болно.

Гүний усны сорьц авалтын чухал асуудал нь өнгөн хөрөс доорхи усны чанарын үзүүлэлтийг нарийн тогтоох явдал юм. Аквиферын уснаас сорьц авах үед физик, химийн өөрчлөлт гардаг учраас асуудлууд бий болно. Гүнээс сорьц авах аргуудын ихэнх үр дүн нь PH, цахилгаан дамжуулах чанар, цахилгаан химийн потенциал, сульфидын агууламж, уусдаггүй хийн агууламжуудын (ялангуяа $\frac{3}{4}$ чилтөрөгч ба нүүрсхүчлийн хий) хувьслын улмаас өөрчлөгддөг сорьцын температур ба

даралтын хэлбэлзэлд өртөмтгий байдаг. Эдгээр өөрчлөлтүүд нь эргээд зарим хэсгүүдийн онцлог шинжүүдийг хувиргана. Атмосферын харилцан үйлчлэл нь энгийн өөрчлөлтөнд хүргэдэг ба исэлдэлтийн улмаас микробиологийн идэвхи нэмэгдэж, тундасжих, уурших зэрэг гадаад шинж төлөвийн өөрчлөлт (өнгө, булингар) гардаг. Гүний усны сорьц авч байгаа үед шийдэж болох олон асуудлуудыг сорьц цуглуулсныхаа дараа газар дээр нь гүйцэтгэх нь их чухал. Энэ нь ялангуяа температур, рН, цахилгаан дамжуулах чанар, цахилгаан химийн потенциал, шүлтжилт, хийн (ялангуяа хүчилтөрөгч) задралд нөлөөлнө. Байнгын хэмжилт хийдэг техник нь агаар, ус хоёрын хооронд харилцан үйлчлэлцэхээс урьдчилан сэргийлсэн тусгаар урсах хөндий систем байвал хамгийн тохиромжтой.

Сорьцыг тогтворжуулахын тулд тухайн газар дээр ялангуяа судалгаа явуулж буй тусгай хэсэгт нь шүүх шаардлагатай. Целлюлоз суурьтай мембран шүүлтүүрүүд, шилэн судалтай, поликарбонат шүүлтүүрүүд зэрэг олон янзын хэмжээтэй шүүлтүүр байдаг. Ерөнхийдөө олон шүүлтүүр хэрэглэдэг боловч шилэн судалт шүүлтүүрүүд ижил хэмжээтэй нүхтэй (целлюлоз шүүлтүүрүүд г.м) тул бусад $3/4$ лт $3/4$ рээс илүү сайн байдаг. Тэдгээр нь маш жижиг хэмжээний зүйлийг ижил шүүх чадвартай, давтан шүүхэд тохиромжтой байдаг. Гүний уснаас сорьц авах ажилд хэрэглэгдэх шүүлтүүрийн нүхний хэмжээ нь 0.4 μm -ээс 0.5 μm байдаг боловч нүхний бусад хэмжээсүүдийг шинжилгээний зорилго, тодорхойлох хэмжигдэхүүнээс хамааруулан хэрэглэвэл тохиромжтой байж болно. Ямарч орчинд шүүлтүүр хэрэглэсэн байлаа гэсэн „тунасан,, („шүүгдэж болох,,) шинжлэгдхүүнийг (шүүлтүүрийн нүхний ойролцоо хэмжээг тэмдэглэх) „ууссан,, шинжлэгдхүүний нэг адил (дараагийн шинжилгээний) тэмдэглэж байвал зохино. Агааргүй орчинд байдаг гүний усыг газар дээр агааргүй нөхцөл дор шүүвэл зохино.

Бүх тохиолдолд сорьц бүхий савуудыг сайн таглаж, гэрэл болон хэт халууны нөлөөнөөс хамгаалан лабораторид хүргэнэ. Хэрвээ энэ бүхэн хийгдэхгүй бол сорьцын чанар нь хийн солилцоо, химийн урвалууд, бичил организмын бодисын солилцооны улмаас маш хурдан өөрчлөгдөж болно. Өдөрт нь шинжилж чадахгүй бол сорьцуудыг тогтворжуулах, чанар нь өөрчлөгдөхөөс хамгаална. Богино хугацаанд 4°C хүртэл хүйтэнд хадгалах ба удаан хугацаагаар хадгалах бол -20°C хөлдөөнө. Хэрвээ сүүлчийн технологийг хэрэглэж байвал хөлдөөх процесс нь сорьц дахь зарим найрлагын аагт нөлөөлж болох учир шинжлэхийн өмнө сорьцыг бүрэн гэсгээнэ.

Химийн бодисуудыг сорьц тогтворжуулан хадгалахад хэрэглэж болох ба лабораторын шинжилгээний эцсийн үр дүнд нөлөөлөхгүй байх тогтворжуулагчийг сонгон баталгаажуулна (ISO 5667-3-ыг үзнэ үү).

6. Аюулгүй ажиллагаа, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ

ISO 5667-1-д аюулгүй ажиллагааны ерөнхий зөвлөмжийг тусгасан ба дараах аюулгүйн дүрмүүд нь гүний усны сорьц авах үед хэрэглэгдэнэ.

Худаг ба хяналтын хонхорын эргэн тойрны талбайн өнгөн хөрс нь бохирдолтын шалтгааны зарим хүчин зүйл болох хөрсний сулрал (ялангуяа хуучин худгуудын эргэн тойрны) - аас байнга хамгаалагдсан байна. Цооног дахь өргөх тавцан ба шат нь аюулгүй байх ба худагруу орох үедээ аюулгүйн хамгаалалтын бүсийг байнга өмссөн байна. Хоёр хүн сорьц авах $3/4$ йл ажиллагааны туршид ажиллавал зохино.

Нэг дэхь хүн нь газар дээр үлдэж аюул тохиолдсон нөхцөлд шаардагдах тусламжийг дуудах цэг дээр байрлан хэрвээ сорьц авах үйл ажиллагааны явцад ямар нэгэн бэрхшээл тохиолдвол тусламж үзүүлнэ.

Хязгаарлагдмал талбайд байрлаж байгаа газраас (худаг, хяналтын хонхор, худгийн дээд ба суурь хэсэг г.м) сорьц авч байх үедээ хүчилтөрөгчийн дутагдалыг тодорхойлсны дараа амархан шатдаг хий, хүхэрт устөрөгч эсвэл бусад ямар нэгэн хортой хийнүүд, ууршиж болох бодисуудыг агаарт нь шалгасан байвал зохино. Мөн эдгээр үйл ажиллагааг судалгаа явуулж байгаа гүний усны объектын эргэн тойрны талбайд хүчтэй бохирдолтын үед өргөн хүрээнд гүйцэтгэх нь чухал байдаг. Гүнээс сорьц авах үйл ажиллагааны үед тохиромжтой хамгаалалтын хувцасыг байнга өмсөж байх ба хэрвээ аюулгүйн шалгалтаар сорьц авах газрын нөхцөл байдал аюултай гэдэг нь тогтоогдвол сорьц авах үйл ажиллагааг үргэлжлүүлж болохгүй. Хэрэв ийм тохиолдолд сорьц зайлшгүй авах шаардлагатай бол тусгай үйл ажиллагааг орон нутгийн ба үндэсний эрүүл мэнд аюулгүй байдлыг хангах хуулийн агентлагын зөвшөөрлөөр хийх шаардлагатай (хязгаарлагдмал орон зайд сорьц авах эсвэл амьсгалын аппаратыг хэрэглэх). Гүний усны объектууд нь их бохирдсон байвал бохирдолтын эх үүсвэртэй хамаатай бүх мэдээллийг анхааралтай шалгаж улмаар шаардлагатай аюулгүйн хяналтын гол зарчмыг тогтооно. Их бохирдолтын эх үүсвэртэй ойролцоо байрлалд судалгаа явуулж буй тохиолдолд үйл ажиллагааг салхины эсрэг талд явуулах ба судалгаа явуулж байгаа талбайд тамхи татах, хоол идэх, унд уухыг шууд хориглоно. Үйлчилгээний ажлын дараа судлаачид нь хурдан хугацаанд эмнэлгийн нарийн злэг хийлгүүлэх ба түүнээс хойш үе үе хяналтын ¼злэгт хамрагдаж байвал зохино.

7. Сорьцыг ялгах ба тэмдэглэл хөтлөх

Сорьц авах сав нь цэвэр, тодорхой хаягтай шинжилгээний эцсийн үр дүн бичигдсэн байвал зохино. Сорьцын шинжилгээтэй холбоотой бүх үйл ажиллагааг савны шошгон дээр бичсэн байна. Сорьцтой холбоотой бусад мэдээллүүд сорьц авсан тухай протоколд тэмдэглэгдсэн байна. Нэг удаа сорьц авахдаа олон тооны шинжилгээ авах сав хэрэглэх бол хооронд нь ялган таних боломжтой сорьц авах нэг удаагийн савыг хэрэглэх нь тохиромжтой. Сорьцын дээжийн тоо, сорьцтой холбоотой бүх нарийвчилсан тэмдэглэлүүдийг протоколд бичсэн байна.

Сорьцын шошгололт ба протоколтой холбоотой өгөгдлүүд нь сорьц авах дадлаас хамаардаг. Харин ялгаатай нөхцөлд байгаа байрлалаас сорьц авах давтамжийг багтаан бүх чухал мэдээллүүдийг агуулсан байвал зохино. Дараах асуудлуудыг анхаарч үзэх :

а/ Сорьц авах цэгийн байрлал ба нэр:

б/ Сорьц цуглуулсан сар, өдөр, цаг:

в/ Усны үе давхаргын байдал ба аквиферын шинж чанар:

г/ Сорьц авах цэгийн төрөл (хяналтын хонхор, худаг эсвэл булаг шанд г.м) :

д/ Холбогдох мэдээллийн тайлбар (худагт хийсэн хэмжилтүүд хийх г.м):

е/ Шахуургын төрөл ба шахуургын ус сорох гүн :

ё/ Худаг эсвэл хяналтын хонхор доторхи усны түвшин:

ж/ Сорьц цуглуулах арга :

з/ Сорьц авах гүн:

и/ Сорьц цуглуулах үеийн сорьцын гаднах байдал (өнгө, тунгалаг байдал ба үнэр г.м):

й/ Газар дээрх шинжилгээний дүн (РН, ууссан хүчилтөрөгч г.м):

к/ Сорьцыг хадгалахад хэрэглэсэн арга:

л/ Газар дээр хэрэглэсэн шүүлтүүр хэрэглэх (шүүлтүүрийн нүхний хэмжээ г.м):

м/ Сорьц хадгалахад шаардагдах болон хэрэглэсэн арга:

н/ Сорьц цуглуулсан хүний нэр (эсвэл нэрийн эхний үсэг):

Хавсралт А-д сорьц цуглуулах үеийн $\frac{3}{4}$ х мэдээллийг агуулсан протокол бичих загварыг үзүүлэв.

**Хавсралт А
(хэм хэмжээ)**

Гүний уснаас сорьц авах-протокол

Сорьц авах болсон шалтгаан: _____
Сорьц авах цэгийн байрлал: _____
Сорьц авсан цэгийн шинж чанар: _____
Аквиферын шинж чанар: _____
Хугацаа: _____ өдөр _____ сар _____ жил
Усны түвшин: _____ Хэмжээ: _____ Эзэлхүүн: _____
Хугацаа: _____ Дээж авч эхэлсэн: _____ дууссан: _____
Сорьц авах арга : _____
Шахуургын төрөл/шахуурга байрлуулсан гүн: _____
Аквифер дахь усны түвшин: _____
Сорьц авах гүн: _____
Сорьцын гадаад байдал: _____
Сорьцыг тогтворжуулахад хэрэглэсэн арга ажиллагаа: _____
Сорьц хадгалахад хэрэглэсэн арга: _____
Сорьц цуглуулсан хүний нэр (нэрийн эхний үсэг): _____
Бусад тайлбар: _____

Талбайд хийсэн хэмжилүүд

Температур	РН	Дамжуулах чанар	Eh	Ууссан хүчилтөрөгч
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____