

ГҮНИЙ ХООЛОЙН ГАЗАР ДООРХИ УСНЫ АШИГЛАЛТЫН НӨЛӨӨ

Д.Алтантунгалаг*, П.Ууганбаяр**, С.Отгонбаатар**

*Монгол Улсын Их Сургууль

**Оюу толгой ХХК

Abstract

Comparative methods and the last decade of daily data were used estimate the relationship between precipitation and groundwater level response, and to analyze the consumption influence on confined aquifers in Gunii khoooli groundwater deposit, Umnugovi province, Mongolia.

We have synthesized all the available data derived from the monitoring studies as well as carried out field measurements in this study. As a result of the monitoring study, water level of confined aquifer has been decreasing since 2011 related to the water consumption. There is a small depression cone in the eastern part of the area. According to the water level contour of 2013, groundwater level in confined aquifer near to the pumping well in the central part has been fluctuated and decreased about 10m. But it is observed that water level fluctuation is relatively stabilized from the 2015.

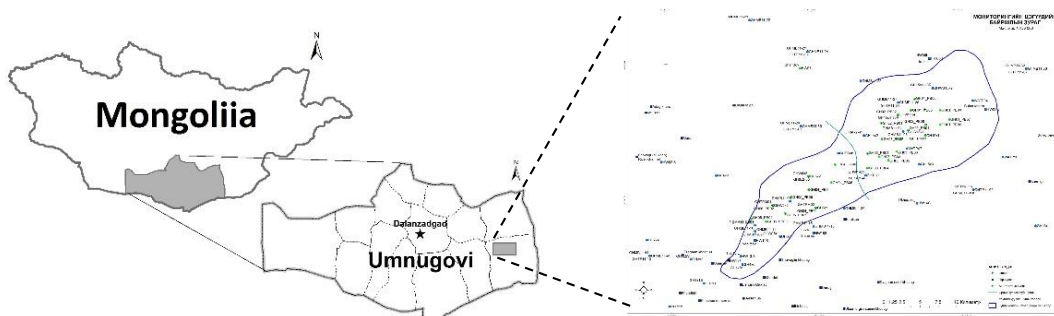
Key words: Groundwater level, water consumption, confined aquifer

*Corresponding-author: altantungalag@num.edu.mn

Оршил

Судалгааны талбай нь Өмнөговь аймгийн Ханбогд сумын нутагт орших бөгөөд физик-газар зүйн мужлалаар цөлийн ландшафттай Говийн мужийн цав толгод, ухаа гүвээт талын гадаргын хэв шинжид (Э.М.Мурзаев) хамаардаг. Хур тунадас бага унах ба тэр нь ихэвчлэн аадрын байдлаар орох тул газрын хөрсөнд шим гэжээл болохдоо муу. Агаарын жилийн дундаж хэм 4-4.9°C, хамгийн их нь

+37°C, хамгийн бага нь -38°C байна. Дулааны нөөц сайтай, +10°C-аас дээш температурын нийлбэр 25000-аас илүү байдаг ба энэ үеийн хоногийн тоо жилд 127-151 байдгаас харахад ууршилт бусад бүсүүдээс мэдэгдэхүйц давуу юм (Жадамбаа, 2009). Уур амьсгалын хуурай бүсэд оршдог учир жилийн нийлбэр хур тунадас олон жилийн дунджаар 95.4 мм орчим байдаг (Мижиддорж, 1992).



Зураг 1. Судалгааны талбайн байршил болон мониторингийн цэгийн байршил

Гидрогеологийн судалгааны тойм

Гүний хоолойн хотгор нь 2002 оныг хүртэл гидрогеологийн хувьд туйлын бага судлагдсан нутагт хамаарагдаж байлаа. Тус хотгорын ай савын хэмжээнд Өмнөговь аймгийн Усны аж ахуйг удирдах газар бэлчээр усжуулах болон сум, багийн төвийн усан хангамжийн зориулалтаар хэсэгчилсэн (цэгийн) цахилгаан хайгуулын гүний тандалтыг хийж, газар доорхи усны хуримтлалын цэгчилсэн тодорхойлолтоор цөөн тооны гүний өрөмдмөл, уурхайн болон богино яндант худаг гарган тухайн орон нутгийн усан хангамжийн асуудлыг шийдвэрлэж иржээ.

Судалгааны талбайг ЗХУ-ын (хуучин нэрээр) гидрогеологичид Р.Я.Колдышева, Д.В.Ефимова, А.П.Гришина нарын 1986 онд зохиосон “Монгол улсын Зүүн өмнөд хэсгийн 1:500000 масштабтай гидрогеологийн зураг” бүрэн хамарсан байна. Энэ зургийн тайлбар бичигт тухайн бүс нутгийн гидрогеологийн нөхцөлийн талаар анхны мэргэжлийн цэгцтэй дүгнэлт өгчээ (Мөнхбаатар.Н, Санждорж.С, Өлзийбаяр.Г, & Чулуунбаатар.Ш, 2006).

1990-ээд онд хийгдсэн төв, суурин газруудын усан хангамжийн судалгааны ажлын хүрээнд Л.Энхтуяа нар Ханбогд сумын төвийн усан хангамжийн эх үүсвэрийн судалгаа хийж нөөцийн үнэлгээ өгсөн байна.

АММИ ХХК нь 2003-2004 онуудад Оюу толгойн зэс-алтны ордын усан хангамжийн эх үүсвэрийг илрүүлэх зорилгоор уг ордоос 100-150 км-ийн тойрогт Нарийн загийн хөндий, Гүний хоолой, Галбын говь болон Дуутын тойрмоос баруун тийш орших өргөн уудам нутагт геофизик, гидрогеологийн эрэл, хайгуулын өрөмдлөг, туршилт шавхалтын их хэмжээний ажил хийж Гүний хоолой, Галбын говийн газар доорхи усны ордуудыг илрүүлэн нөөцийг нь тодорхойлсон билээ.

Энэ хоёр ордоос Оюу толгойн зэс алтны ордод харьцангуй ойроос гадна усны нөөцийн хувьд хангалттай, ордын ашиглалтын явцад байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл багатай зэрэг эерэг хүчин зүйлсийг харгалзан Гүний хоолойн ордыг ашиглах хувилбарыг сонгож авсан байна.

Тухайн ордын дэвсгэр нутагт 2003-2004 онд хийсэн геофизик, гидрогеологийн эрэл, хайгуулын ажлын үр дүнгээр Гүний хоолойн хэсэгт 18 144.0 м³/хоног буюу 210.0 л/с ашиглалтын нөөцийг үйлдвэрлэлийн С1 зэргээр батлаж, Галбын говийн талбайд тодорхойлсон 31 967.0 м³/хоног буюу 370.0 л/с таамаг нөөцийг цаашдын судалгааны ажилд зориулан БОЯ хүлээн авч Улсын усны мэдээллийн санд бүртгэн авч байжээ. УХЭГ-ын (хуучин нэрээр) дэргэдэх Усны салбарын ШУТЗ-өөс Гүний хоолойн ордод төслийн цооноогоор гүний болон талбайн интерполяцийн аргаар тооцсон 600 л/с нөөцийг таамаг нөөцийн зэрэглэлээр авч үзээд цаашид хайгуулын ажил явуулан ашиглалтын нөөц баялгийг дахин үнэлж батлуулах шаардлага тавьсан.

Энэхүү хайгуулын ажлаар хайгуулын цооногуудын торын сүлжээг нягтруулан ойртуулж 9 цооног, ордын хил хязгаарын нөхцөлийг судлах зорилгоор нийт 25 цооног шинээр өрөмдөн 4 цэгт урт хугацааны багц шавхалтыг нэмж хийснээр ордын тархалтын талбайд зохих өөрчлөлт оруулан хил хязгаарыг шинэчлэн тогтоож, гидрогеологийн тооцооны үзүүлэлтүүдийг нарийвчлан тодорхойлж ордын нөөцийн тооцоог дахин хийсэн байна.

Тус тайлангийн нөөцийн тооцооны үр дүнгээр Гүний хоолойн газар доорхи усны ордын 500.5 км² талбайд үйлдвэрлэлийн В+С1 зэргээр үнэлсэн 96 940.8 м³/хоног буюу 1122.0 л/с газар доорхи усны ашиглалтын нөөцөөс WATP10, GHEB05 цооногуудыг хасаж гидродинамик аргаар үйлдвэрлэлийн зэргээр үнэлсэн 75 168 м³/хоног буюу 870.0 л/с ашиглалтын нөөцийг хүлээн авч, үйлдвэрлэлийн зэргээр үнэлсэн ордын ашиглалтын нөөц баялгийг “Улсын усны мэдээллийн сан”-гийн нэгдсэн тоо бүртгэлд бүртгэн хүлээн авсан болно (Түвдэндорж.А, Өлзийбаяр.Г, & нар, Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан, 2012).

Гидрогеологийн нөхцөл

Гүний хоолойн газрын доорхи усны ордын эрэл хайгуулын урьдчилсан болон нарийвчилсан хайгуулын ажлын

хүрээнд хийгдсэн геологи, геофизикийн судалгаа, гидрогеологийн цооногийн өрмдлөг, шавхалт түршилтын ажлын дүн, мониторингийн судалгааны мэдээлэлүүдийг нэгтгэн харьцуулалт, зураг зүй болон график шинжилгээний аргуудыг ашиглан боловсруулалт хийж гидрогеологийн нөхцөл болон ус агуулагч чулуулгийн шинж чанарын тодорхойлсон.

Судалгааны талбайн хүрээнд газрын доорхи усны тархалт, хөдөлгөөн, хуримтлалын онцлогууд, ус агуулагч чулуулгийн литологи-петрографийн найрлага, давхарга зүйн ангиллыг харгалзан дараах уст үе давхарга, цогцолборуудыг ялгасан байна (Мөнхбаатар.Н, Санждорж.С, Өлзийбаяр.Г, & Чулуунбаатар.Ш, 2006)(Зураг 3). Үүнд:

- ✓ Дунд-дээд дөрөвдөгчийн сэвсгэр хурдас дахь алаг цоог тархалттай газрын доорхи ус (QII-III).
- ✓ Дээд цэрдийн Баян ширээ формацийн тунамал хурдасны уст үе давхарга (K2bs)
- ✓ Дээд цэрдийн Сайншанд формацийн

тунамал хурдасны уст үе давхарга. (K2 ss)

Мөн судалгааны талбайд усжилтгүй болон ус үл нэвтрүүлэх хурдсуудыг ялгалаа. Үүнд:

- ✓ Усыг чөлөөтэй нэвтрүүлдэг (усжилтгүй) орчин үеийн дөрөвдөгчийн насны салхины гаралтай сэвсүүл элсний тарамцаг (QIV).
- ✓ Дээд Цэрдийн Улаан говь формац (K2 ug) нь Гүний хоолойн хотгорын хойт, зүүн хойт, урд захын хэсгээр Дээд цэрдийн Цогт-Овоогийн формацийн хурдсыг улан тархах бөгөөд зузаан нь төдий л их биш, улаан өнгийн элсэн чулуу, шавар зэргээс бүрдэнэ.
- ✓ Дээд Цэрдийн Цогт-Овоо формац (K2 cg) нь судалгааны талбайд өнгөн хэсгийг бүрхэн ялангуяа Гүний хоолойн баруун, төвийн хэсэгт Хонгорын зооны орчмоор ихээхэн талбайг эзлэн тархана. Зонхилох хурдас чулуулаг нь конгломерат, элсэн чулуу, шавар болно. Илэрсэн зузаан 20 м-ээс хэтрэхгүй.

Дээд цэрдийн Баян ширээ формацийн тунамал хурдасны уст үе давхарга (K2 bs). Гүний хоолойн хотгорт Баян ширээ формацийн тунамал хурдас хоёр зузаалагт хуваагдана. Дээд зузаалаг нь 2-8 м зузаантай алеврит, элсэн чулуу, хайргажин, хөрзөн чулуу агуулсан улаан хүрэн, хүрэн, цайвар хүрэн өнгийн элсэрхэг шаварлаг хурдас юм. Зузаан нь 44 м-ээс 118 м хүрнэ. Доод зузаалаг нь ихэвчлэн цайвар саарал, саарал өнгөтэй, янз бүрийн ширхэгтэй элсэн чулуу, хайргажин, хөрзөн чулуу, ногоон саарал, цайвар саарал шаврын үеүдээс тогтох бөгөөд нэвтэрсэн зузаан нь 345 м хүрнэ. Уг формацийн нэвтэрсэн нийт зузаан нь 393 м. Уст давхарга нь 2-28 м-ийн зузаантай хэд хэдэн үеүдээс бүрдэх бөгөөд нийт зузаан нь 32.4 м-ээс 198.7 м хүрнэ. Баянширээгийн уст давхаргын зузаан, усжилт хөндийн дагуу баруун урдаас зүүн хойт чиглэлд тогтвортой өсөх ба Сайншанд (K2ss)-ын формацийн элсжин-хөрзөнгийн эвшлийн хурдас энэ чиг дагуу аажим налуу үүсгэн уст давхаргыг улан тархана. Мөн ордын хэмжээнд гидрогеологийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судалснаар үндсэн уст давхаргын дээвэр нь газрын гадаргаас 115-287м-ийн гүнд, 55-269м зузаантай, ус дамжуулалтын итгэлцүүр 40-2800 м²/хоног, ус өгөмж 0,001-0,085-д хэлбэлздэг, 59-225м түрэлттэй. Хэдийгээр Баян ширээ давхаргийн хувьд хотгорийн хэмжээнд тархалттай боловч гидрогеологийн тооцооны үзүүлэлтүүдээр хоорондоо эрс ялгаатай Баруун, Зүүн гэсэн хоёр хэсэгт хуваан үзсэн байна.

Дээд цэрдийн Сайншандын формацийн тунамал хурдасны уст үе давхарга (K2ss) нь судалгааны талбайн хойд хэсэгт Гүний хоолой,

Төлөгийн тал, Байшин цавын хотгоруудын захаар зурвас хэлбэрээр хүрээлэн илэрч тархах бөгөөд хөндийн хэмжээнд Баянширээ формацийг улан тархана.

Хүснэгт 1.

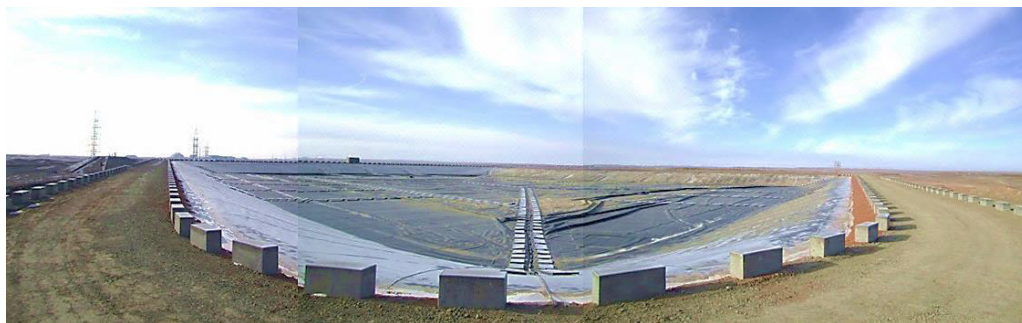
	Уст давхаргын дундаж зузаан	Дундаж ус дамжуулалт	Түрэлтийн өндөр
	м	км ² , м/хон	(Н') м
Баруун хэсэг	86	331	154
Зүүн хэсэг	147	1027	123

Ус агуулагч чулуулаг нь янз бүрийн ширхэгтэй хөрзөн чулуу, элсэн чулуу бөгөөд саарал, хүрэн, хүрэн саарал өнгийн шавруудтай үелсэн байна.

Ус ашиглалтын байдал

Гүний хоолойн ус татах байгууламж нь хоногт 77760 шоо.м ус олборлох хүчин чадалтай 28 худаг, 5 ус өргөх станц, 1 тасалдалтай ус өргөх станцтай, нэг бүр нь 200,000 шоо.м багтаамжтай 2 ширхэг ус хуримтлуулах цөөрөмтэй, 88 км DICL, 65 км HDPE ус дамжуулах яндан хоолойтой байгууламж юм (Түвдэндорж.А, нар., 2013).

Гүний хоолойн ордын ус ашиглалт 2011 оны 8 дугаар сараас хэсэгчлэн эхэлсэн бөгөөд одоогийн байдлаар нийт 5 цуглуулах багцын 28 худгаас Оюу толгой төслийн Ус цэвэршүүлэх ба савлах үйлдвэр, ус хуримтлуулах цөөрөм, баяжуулах үйлдвэрийн усны хэрэгцээнд ашиглаж байна (Түвдэндорж.А, Өлзийбаяр.Г, & нар, Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан, 2011).

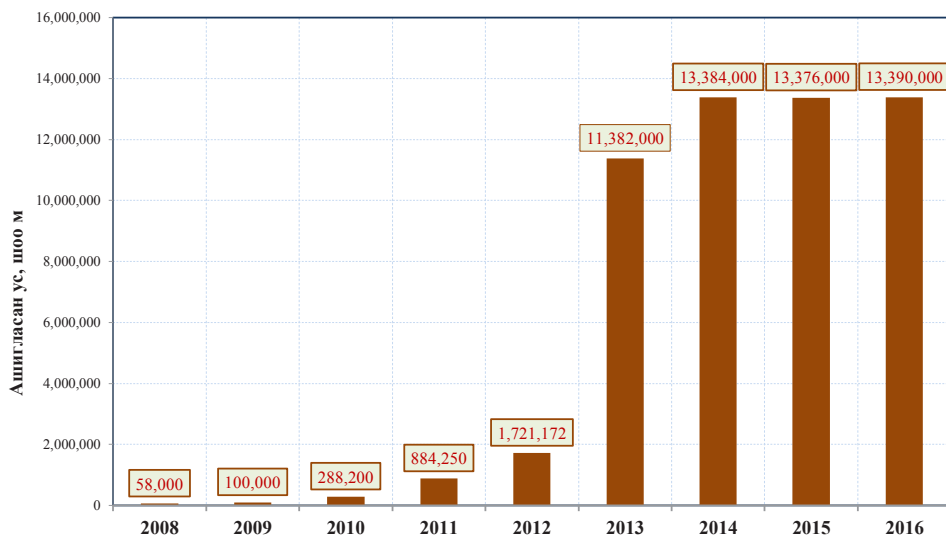


Зураг 3. Ус хуримтлуулах цөөрөм

Үр дүн

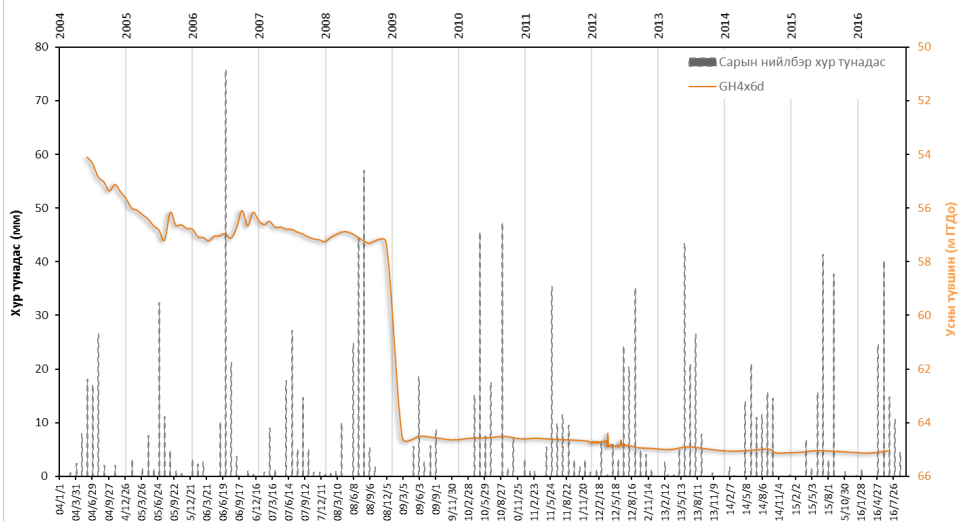
Баяжуулах үйлдвэрийн үйл явц идэвхжин бүрэн хүчин чадлаараа ажиллаж эхэлсэнтэй холбоотойгоор усны хэрэглээ 2015 оны 11 дүгээр сарын байдлаар нийт 13376000

шоо.м усыг төслийн унд ахуй, баяжуулах үйлдвэрлэл, барилгын ажлын хэрэгцээнд, ус хуримтлуулах цөөрөмд ус хадгалах зорилгоор ашигласан байна.



Зураг 4. Оюу толгой төслийн ашигласан усны хэмжээ

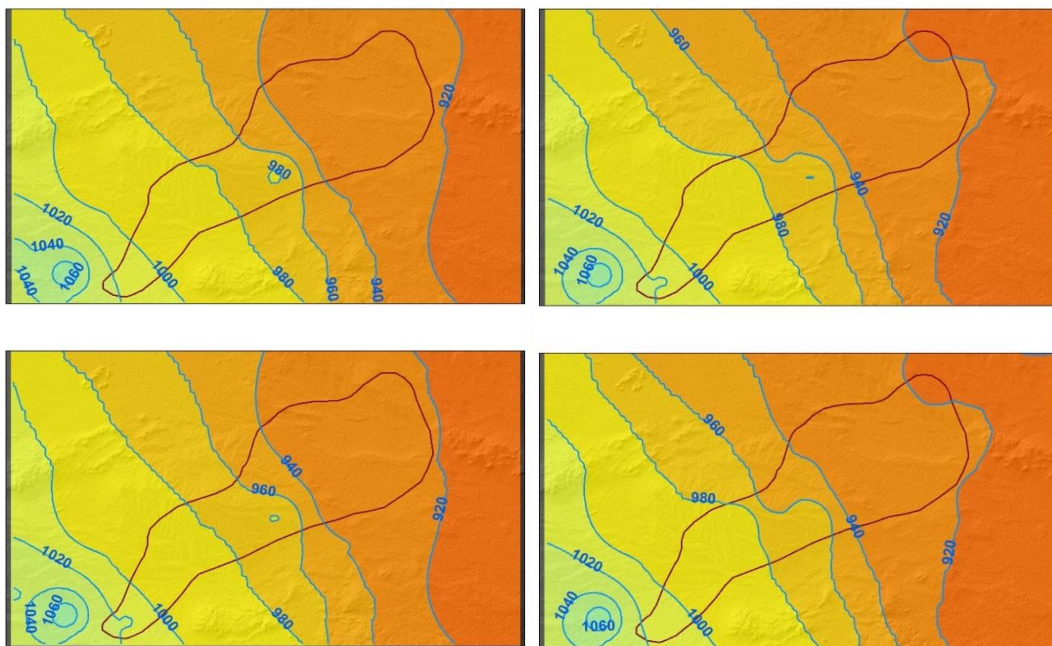
Ус ашиглаж буй цооногуудын усны түвшин, хэрэглээг нь долоо хоногт 1 удаа, харин Гүний хоолой дахь ажиглалтын худгуудын усны түвшин, хэрэглээг нь өдөр бүр 2 цаг дутамд худагт суурилуулсан автомат түвшин хэмжигчээр хэмжин хянадаг (Түвдэндорж.А, Өлзийбаяр.Г, & нар, Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан, 2012).



Зураг 5. Газар доорхи усны ажиглалтын цооног дахь усны түвшин, хур тунадасны харьцуулсан байдал

Хэмжилтийн үр дүнгээс харахад 2004 оноос 2009 он хүртэлх даралтат гадаргатай уст давхаргын пьезометрийн түвшин хур тунадасны устай холбоотой байдал ажиглагдахгүй, тогтмол байсан байна. Харин 2011 оны 9 сараас газар доорхи усны ашиглалт эхэлсэнтэй холбоотойгоор баянширээ формацийн тунамал хурдас дахь даралтат гадаргатай уст давхаргын пьезометрийн түвшин газрын гадаргаас доош 58 м-ээс 65м хүртэл бууралт явагдсан нь ажиглагдаж байна.

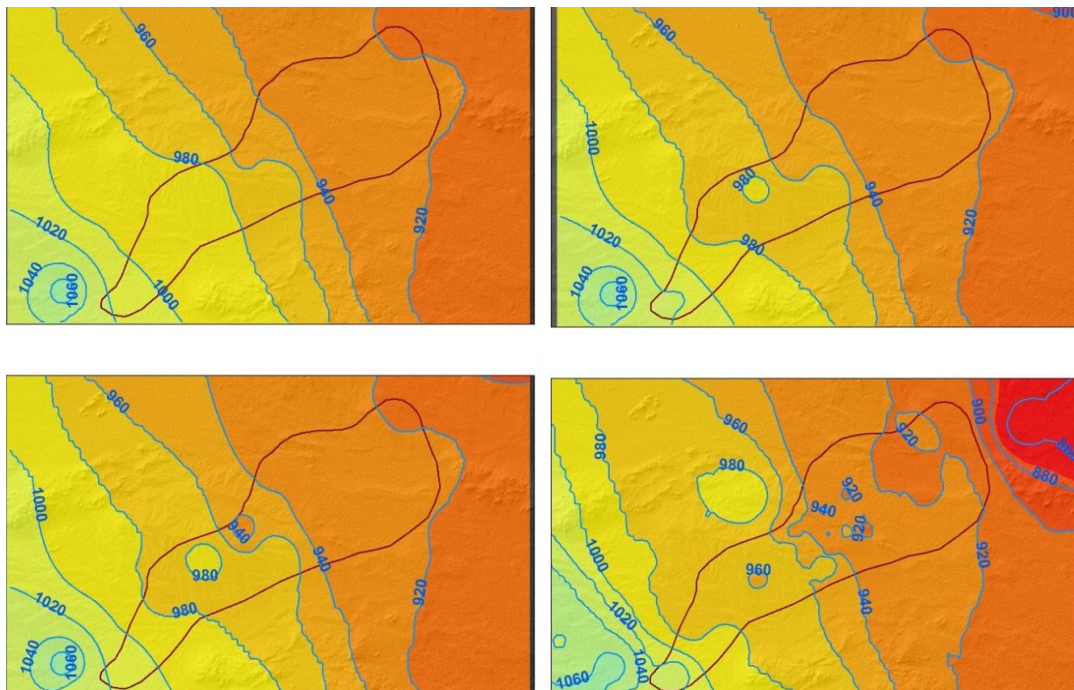
Гүнийхоолойдявуулжбуймониторингийн судалгаанд хамрагдаж буй Баян ширээ формацийн тунамал хурдас дахь даралтат уст давхаргын усны пьезометрийн түвшний хэмжилтүүдийн үр дүнг боловсруулан 2004-2015 оны гидроизопьезийн зураг зохиов. Судалгааны талбайд байгуулсан 2004 оны гидроизопьезийн зургаас харахад даралтат гадаргатай усны түвшин 940-1020 метрийн түвшинтэй баруун хойноос зүүн урагш усны түвшин нэмэгдсэн байдалтай тархсан байна.



Зураг 6. 2006, 2007, 2008, 2009 оны даралтат уст давхаргын гидроизопьезийн зураг.

2006-2009 оны гидроизопьезийн зургаас харахад тухайн талбайд тархсан баянширээгийн давхраадаст агуулагдаж буй даралтат гадаргатай уст давхаргын усны түвшин нь хэлбэлзэл багатай ажиглагдаж байгаа бөгөөд энэ үед байгалийн горимоороо харьцангуй тогтворжсон хөдөлгөөнтэй байсан байна. Усны шүүрэлтийн үндсэн чиглэл нь зүүн урдаас баруун хойш чиглэсэн байна. Горимын ажиглалт явуулан хэмжилт хийсэн 2004-2011 оны хооронд буюу 7 жилийн хугацааны үр дүнгээс харвал даралтат

гадаргатай уст давхаргын усны түвшний хувьд ямар нэг өөрчлөлт ажиглагдахгүй байна. Энэ нь тухайн артезийн уст давхаргын байгалийн горимын явц нь олон жилийн явцаар илэрнэ гэж үзэх үндэс болж байна. Газар доорх усны горимын олон жилийн үйл явц нь 10-15 жилийн хугацаанд илрэх ба хур тунадас, ууршилт, голын усжилтын олон жилийн явцтай шууд хамааралтай байдаг байна.



Зураг 7. 2010, 2011, 2014, 2015 оны даралтат уст давхаргын гидроизопьезийн зураг.

2010-2015 оны даралтат гадаргатай уст давхаргын усны гидроизопьезийн зургыг харьцуулж үзвэл 2010 онд усны пьезометрийн түвшин өмнөх жилүүдийхтэй адил хэлбэлзэл багатай буюу байгалийн горимдоо байсан байна. Харин 2011 оноос эхлэн усны түвшинд тодорхой өөрчлөлт гарч эхэлсэн нь ажиглагдаж байгаа бөгөөд энэ нь тухайн талбайд хайгуулын судалгаа явагдаж, шавхалтын ажил явагдсанаар тайлбарлагдаж байгаа юм.

Түүнчлэн 2012 оноос ашиглалтын ажил явагдсантай холбоотойгоор уст давхаргын усны түвшин буурч судалгааны талбайн зүүн өмнө хэсэгт бага хэмжээний талбайд нөлөөлөн депрессийн воронк буюу буурцын хүнхээлүүд үүсч эхэлсэн нь харагдаж байна. 2013 оны гидроизопьезийн зургаас харвал усны түвшин нилээд хэлбэлзэлд орж бууран усны гүний хоолойн төв хэсэгт ашиглалтын цооногийн орчимд 20м-ээр буурч, талбайн хэмжээнд түвшин нь нилээд өөрчлөгдсөн байгаа нь ажиглагдаж байна.

Дүгнэлт

Судалгааны талбайд явуулсан олон жилийн мониторингийн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад 2011 оноос ашиглалтын ажил эхэлсэнтэй холбоотой үндсэн уст давхаргын усны түвшин буурч судалгааны талбайн зүүн өмнө хэсэгт бага хэмжээний талбайд нөлөөлөн депрессийн воронк буюу буурцын хүнхээлүүд үүсч эхлэсэн. 2013 оны гидроизопьезийн зургаас харахад усны түвшин нилээд хэлбэлзэлд орж бууран гүний хоолойн төв хэсэгт ашиглалтын цооногийн орчимд 10 м-ээр буурч, түвшин нилээд өөрчлөгдөж байгаа нь байгалийн горимоос эвдэрсэн горим руу шилжилт ажиглагдаж байна.

2015 оноос усны түвшний бууралт тогтворжиж байгаа нь ажиглагдаж байгаа бөгөөд бараг тогтворжсон буюу квазистационари горимд шилжих явцтай гэж үзэж болохоор байна.

Ашигласан материал

1. Жадамбаа, Н. (2009). Гидрогеологи VIII боть. *Монголын геологи ба ашигт* (хуудсд. 60-98).-Д Улаанбаатар: Соёмбо принтинг.
2. Мижиддорж.Р. (1992). *Монгол орны Говь, цөлийн уур амьсгалын онцлог*. Улаанбаатар.
3. Мөнхбаатар.Н, Санждорж.С, Өлзийбаяр.Г, & Чулуунбаатар.Ш. (2006). *Оюутолгойн ордын үйлдвэрлэлийн усан хангамжийн зориулалтаар Гүний хоолой, Галбын говьд 2003-2004 онд хийсэн гидрогеологийн эрэл, хайгуулын ажлын тайлан*. Ханбогд: Оюу толгой ХХК.
4. Түвдэндорж.А, & Отгонбаатар.С. (2013). *Оюу толгой төслийн ус ашиглалтын тайлан*. Ханбогд: Оюу толгой ХХК.
5. Түвдэндорж.А, Өлзийбаяр.Г, & нар, У. О. (2011). *Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан*. Ханбогд: Оюу толгой ХХК.
6. Түвдэндорж.А, Өлзийбаяр.Г, & нар, У. С.-Э. (2012). *Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан*. Ханбогд: Оюу толгой ХХК.
7. Түвдэндорж.А, Ууганбаяр.П, & нар, С.-Э. (2013). *Оюу толгой төслийн усны мониторингийн тайлан*. Ханбогд: Оюу толгой ХХК.
8. Түвдэндорж.А, Санждорж.С, & Өлзийбаяр.Г. (2008). *Гүний хоолойн газар доорхи усны ордын хайгуулын ажлын тайлан*. 2008: Оюу толгой ХХК.