

Авто замын зураг төсөл, зөвлөх үйлчилгээ
“Ангад Арвижих”ХХК



ХАН-УУЛ ДҮҮРГИЙН 14-Р ХОРОО. ӨЛЗИЙТИЙН АВТО ЗАМААС 156-Р СУРГУУЛЬ ХҮРТЭЛХ 1.18КМ АВТО ЗАМ БОЛОН ТҮРГЭНИЙ ГОЛ ДЭЭРХ ГҮҮРИЙН УС ЗҮЙН ТООЦООНЫ ТАЙЛАН

Төсөл хэрэгжүүлэгч: "Хан-Уул зам засвар арчлалт" ОНӨААТҮГ

“Ангад Арвижих”ХХК

Улаанбаатар хот-17011 , Хан-
Уул дүүрэг, 15-р хороо,
Чингисийн өргөн чөлөө,
Рэжис Плэйс, 804

Утас: 99092018, 99282470
Email: rcsllc19@gmail.com

Улаанбаатар хот 2023 он

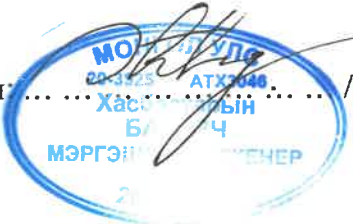
**УЛААНБААТАР ХОТ, ХАН-УУЛ ДҮҮРЭГ ТҮРГЭНИЙ ГОЛ ДЭЭР
ТӨЛӨВЛӨЖ БҮЙ ГҮҮРИЙН УС ЗҮЙН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН**



УЛААНБААТАР 2023 он

Ангад Арвижих ХХК

УЛААНБААТАР ХОТ, ХАН-УУЛ ДҮҮРЭГ ТҮРГЭНИЙ ГОЛ ДЭЭР
ТӨЛӨВЛӨЖ БҮЙ ГҮҮРИЙН УС ЗҮЙН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН

Гүйцэтгэсэн:  / Х.Бадарч /
(Ус зүйч, Мэргэшсэн инженер)

 / Дашдорж /
Лхаартууны
Дашдорж
Зөвлөх
Инженер
ЗТ-УББ
ХУГАЦААГҮЙ
19

УЛААНБААТАР 2023 он

Ус зүйн судалгаа хийх үндэслэл

Авто замын зураг төслийн “Ангад Арвжих” ХХКомпани болон Инженер-гидрологич Х.Бадарч нарын хооронд байгуулсан Улаанбаатар хот, Хан-Уул дүүрэг 14-р хороо, Түргэний голын гүүрийн ус зүйн судалгаа явуулах гэрээг үндэслэл болгон гүүрийн барилга байгууламжийн ус зүйн судалгааг 2023 оны 10-р сард хээрийн хайгуул судалгааг явуулж 10-р сард суурин боловсруулалт тооцооны ажлыг хийж гүйцэтгэлээ. Төлөвлөж буй гүүрийг хөндөлөн гарах Түргэний голын хур борооны үерийн тооцоо, судалгааг хийснээр цаашид тавигдах гүүрийн барилга байгууламжийн хэлбэр хэмжээг тооцох үндэслэл болно.

1. Судалгаа тооцооны аргачлал

Төлөвлөж буй гүүрийн байршлыг М1:100 000 масштабтай байр зүйн зураг, сансрын DEM зурагт буулгаж сав газрын дүрс зүйн үзүүлэлтүүдийг ArcMap программыг ашиглан тодорхойллоо. Мөн Түргэний голын тооцоот хөндлүүрт хөндлөн зүсэлт байгуулж геодезийн өндрийн тэмдэгтэй холболт хийж үерийн урсацын түвшинг тооцоход ашиглав.

Хээрийн хайгуул судалгааны материалуудыг ашиглан үерийн урсацыг “Ус зүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм” (БНБД 2.01.14-86)-д заагдсан аргачлалыг үндэслэн $Q_{1\%}$, $Q_{3\%}$, $Q_{5\%}$ -ийн магадлалтайгаар тодорхойлж, ажлын зургийн үе шатны зураг төсөл зохиох ажлын үндэсийг бэлтгэв.

Энэхүү судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэхийн тулд урьд өмнө хийж байсан ус зүйн судалгааны тайлан, материал, М1:100 000-ийн байр зүйн зураг, цаг уурын Улаанбаатар, Буянт-Ухаа, Зуунмод, станцуудын олон жилийн ажиглалтын материалуудыг авч ашиглалаа.

2. Гүүрийн байршил

Төлөвлөж буй гүүр нь газар зүйн байрлалын хувьд Хэнтийн уулархаг мужид далайн түвшнээс дээш 1290 м-ийн өндөрт, ус зүйн хувьд Хойт Мөсөн далайн ай савын Туул голын ус хурах талбайд, Түргэний гол дээр засаг захиргааны хувьд Улаанбаатар хотын Хан-Уул дүүргийн 14-р хорооны нутагт оршино (зураг 1).



Зураг 1. Төлөвлөж буй гүүрийн байршил /1:1 000 000/

2.1 Уур амьсгалын нөхцөл

Гүүр нь далайн түвшнээс харьцангуй өндөр өргөгдсөн эргэн тойрон уулсаар хүрээлэгдсэн тул Монгол орны бусад нутгийн нэгэн адил эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай бөгөөд онцлог шинжийг авч үзвэл өдөр, шөнийн агаарын температурын ялгаа их, хүйтний улирал харьцангуй урт үргэлжилдэг, харин зун богино, хур тунадасны ихэнх хувь зуны улиралд орох ба голдуу агаарын тогворгүйшлээс үүдэх конвекциос гаралтай байдаг. Улирлын уур амьсгалыг ерөнхийд нь тоймлобол:

- Өвлийн улиралд эх газрын хөрөлт, агаар мандлын бусад хүчин зүйлийн нөлөөгөөр Азийн их даралтын эсрэг-циклон ноёрхож өвлийн уур

амьсгалыг бүхэлдээ тодорхойлдог. Иймээс ихэнхдээ үүлшил, хур тунадас бага, цэлмэг, салхины хурд багатай тогтуун цаг агаар зонхилдог. Харин газрын гадаргын цацрагийн дулаан алдалтаар температурын инверсийн давхарга агаар мандалд өвлийн турш өдөр бүр шахам үүсдэг байна.

- Хаврын улиралд дундад өргөрөгийн өндрийн фронтын бүс манай орон дээгүүр орших тул фронтын гаралтай циклоны давтагдал олширч Азийн эсрэг-циклон сулардаг. Энэ үед хүчтэй салхи салхилж цаг агаар огцом богино хугацаанд өөрчлөгддөг. Иймээс цочир хүйтрэлт, цасан болон шороон шуурганы давтагдал ихэсдэг.
- Зун манай орон нам даралтын нөлөөн доор оршдог бөгөөд дундад өргөрөгийн өндрийн фронтын бүс хойшилж эх газрын дулаан хуурай агаар зонхилдог. Иймээс даралтын бага градиенттэй, мөн газрын гадарга халахтай уялдан конвекци хамгийн их хөгждөг учир орох хур тундас ихэнхдээ аадар шинжтэй байдаг.
- Намар дундад өргөрөгийн фронтын бүс өндөр өргөрөгөөс шилжин манай орны дээгүүр байрлаж туйлын агаарын цөмрөн ихсэж, циклоны давтагдал буурч Азийн эсрэг-циклон эргэн ноёлдог. Энэ үед хур тунадас багасаж, цочир хүйтрэлт 8 дугаар сарын сүүлч, 9 дүгээр сарын эхээр ажиглагдан 10 дугаар сарын сүүл, 11 дүгээр сарын эхээр өвлийн нөхцөлдөө шилжин ордог.

Уур амьсгалыг дээрхи байдлаар агаар мандлын орчил урсгалын том масштабаар ерөнхийд нь тоймлож болох бөгөөд уур амьсгалын үзүүлэлтүүдийг цаг уурын Улаанбаатар (1306м), Буянт-Ухаа (1532м), Зуунмод (1529м), Мааньт (1430м) станцаар төлөөлүүлж энэхүү судалгаанд тооцоолон авч үзлээ [2].

2.1.1 Агаарын температур

Жилийн дундаж температурын хувьд 0.4°C -3.3°C хооронд байж сарын дундаж температурын агууриг $35-40^{\circ}\text{C}$, хоногийнх $26-38^{\circ}\text{C}$ байна. Хамгийн хүйтэн сар бол 1 дүгээр сар бөгөөд энэ үед Азийн эсрэг-циклоны хөгжил дээд цэгтээ хүрнэ. 1 дүгээр сарын дундаж температур -25.2°C (Буянт-Ухаа), харин хамгийн дулаан 7 дугаар сарынх 18.7°C (Зуунмод) байна. Үнэмлэхүй хамгийн их температур 40.2°C (Зуунмод), хамгийн бага температур -36.7°C (Зуунмод)-аас -46.5°C (Буянт-Ухаа) хүрдэг болно. Агаарын температурын сарын дундаж ажиглагдсан утгыг сар, жилээр нь үзүүлээ

(хүснэгт 1). Агаарын дундаж температурын 0⁰C -ээс доош орох хоногийн тоо жилд 160 (Улаанбаатар) өдөр байна. Экстремаль онцгой тохиолдолд цочир хүйтрэл 8 дугаар сард, 7 дугаар сард ууландаа хасах температур, сүүлчийн хүйтрэл 6 дугаар сард ажиглагддаг. Сүүлийн 10 гаруй жилд уур амьсгалын дулааралт манай оронд тод илэрч байгаа бөгөөд ирээдүйд энэхүү дулааралтаар 2070 оны үед агаарын дундаж температур өвөлдөө 3⁰C, зундаа 6⁰C орчмоор нэмэгдэх хандлагатай байгаа. Иймээс уг тренд, хандлагыг аливаа судалгаа, барилга байгууламж, техникийн тооцоонд анхааран үзэх хэрэгтэй.

Агаарын дундаж температур, ⁰C, хүснэгт 1

Станц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жил
Улаанбаатар	-21.6	-16.6	-7.8	2.0	10.0	15.6	18.0	16.0	9.2	0.7	-11.3	-19.1	-0.4
Буянт-Ухаа	-25.2	-19.8	-9.5	1.2	9.4	15.2	17.8	15.5	8.2	-0.9	-13.8	-22.5	-2.0
Зуунмод	-18.6	-16.3	-8.5	1.4	8.5	16.1	18.7	16.0	9.1	-0.4	-11.5	-18.7	-0.4
Мааньт	-22.5	-18.2	-9.7	0.9	9.3	15.1	17.6	15.2	8.2	-0.9	-12.9	-20.1	-1.5

2.1.2 Хур тунадас ба чийгшил

Төлөвлөж буй авто замын орчмоор хур тунадас голдуу зуны улиралдаа орно. Түүний хэмжээ олон жилийн дундаж байдлаар жилдээ 222мм (Маант), 275мм (Улаанбаатар)-т хэлбэлзэж ойролцоогоор 68-74% нь зуны улиралд бороо байдлаар ордог байна. Мөн орох хур тунадас ихэнхдээ аадар шинжтэй учир хоногийн хамгийн их хэмжээ аадар бороо орох үед ажиглагддаг. Хоногийн хамгийн их тунадас 78.7мм (Зуунмод)-т хүрч, хур тунадастай өдрийн тоо жилдээ ойролцоогоор 45 (Буянт-Ухаа)-аас 60 (Улаанбаатар) өдөр байдаг. Цасан бүрхүүл 10 дугаар сарын II арав хоног гэхэд тогтвортой ажиглагдаж 4 дүгээр сарын 15 гэхэд бүрэн арилдаг ба түүний зузаан 10-20см орчим байна. Сар, жилийн нийлбэр хур тунадасны уур амьсгалыг сонгож авсан цаг уурын 4 станцаар үзүүлэв (хүснэгт 2).

Харьцангуй чийгийн хэмжээ агаар мандал усны уураар хэр зэрэг ханасныг заах бөгөөд олон жилийн дундаж байдлаар 61% (Буянт-Ухаа, Улаанбаатар)-ээс 71% байна. Харин түүний сарын дундаж утга өвлийн саруудад их, хавар ба зуны саруудад харьцангуй бага байдаг (хүснэгт 3). Уур амьсгалын дулааралтаар хур тунадас Туул голын сав газраар өвөлдөө 10мм, зундаа 40мм орчмоор 2070 оны үед нэмэгдэх хандлага, прогноз байгаа ба эндээс үзэхэд тэдгээр тоон хэмжээг өвлийн болон зуны хур тунадасны хэмжээтэй нь харьцуулахад өвлийнх 50%, зуных 20% орчмоор нэмэгдэхээр байна. Гэхдээ өмнө дурдсанаар температурын өсөлт зуны

улиралдаа их байх тул потенциал ууршилтын хэмжээг ихэсгэж хэдийгээр тунадас нэмэгдэх хэдий ч зун нэлээн хуурайших төлөв ажиглагдахаар байна. Нөгөөтэйгүүр хур тунадасны тоон хэмжээнд аадар шинжтэй тунадасны хэмжээ ихсэх буюу эрчимтэй тунадас нэмэгдэх магадлалтай байгаа нь гадаргын урсацыг ихэсгэж үер бий болох эрсдлийг авчирна. Иймээс энэхүү нөхцөл байдлыг цаашид аливаа тооцоо судалгаа, дүгнэлтэнд анхаарах нь зүйтэй.

Хур тунадасны нийлбэр, мм, хүснэгт 2

Станц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жил
1.Мааньт	1.1	1.2	2.0	5.2	15.1	31.9	71.9	60.1	24.0	5.1	3.0	1.4	222.0
2.Зуунмод	2.7	2.5	3.7	8.0	17.7	48.5	70.5	74.6	29.0	8.8	6.3	3.1	275.3
3.Буянт-Ухаа	1.7	2.1	2.7	6.9	18.2	39.9	65.7	67.4	32.5	7.7	4.9	3.1	252.9
4.Улаанбаатар	2.7	2.6	3.7	9.5	18.3	50.0	65.3	72.4	32.3	8.1	6.1	4.0	275.0

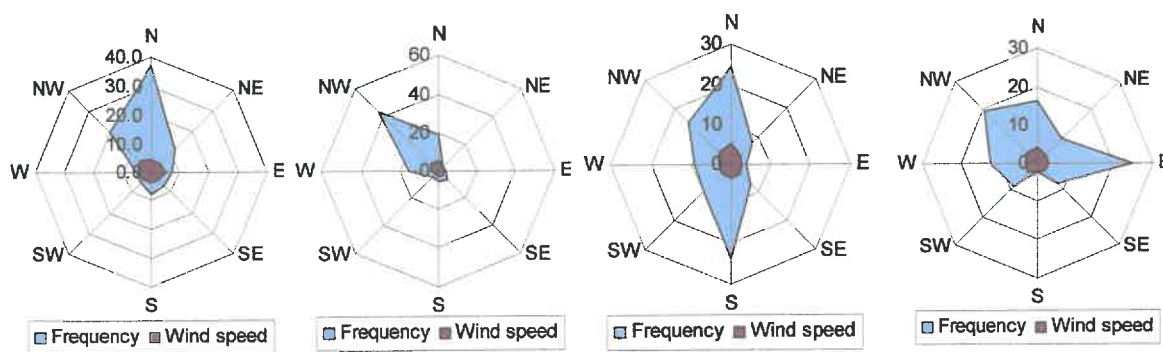
Харьцангуй чийгшил, %, хүснэгт 3

Станц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Жил
1.Мааньт	78	74	63	51	51	56	62	64	61	62	72	79	64
2.Зуунмод	78	74	63	50	48	55	63	64	58	59	70	75	63
3.Буянт-Ухаа	73	64	60	46	44	52	60	63	61	62	71	74	61
4.Улаанбаатар	78	73	59	47	45	52	59	60	57	57	70	78	61

2.1.3 Салхи

Тухайн газар нутгийн орчмын салхи түүний орон нутгийн уул зүйн онцлог, агаар мандлын ерөнхий орчил урсгал зэргээс хамаарна. Иймээс сонгосон станцууд дээрх салхины зүгийн давтагдал сар, улирал, хоногоор харилцан адилгүй байдаг. Жишээ нь Буянт-Ухаа дээр жилийн дундаж байдлаар өмнө зүгийн салхи 24% орчим давтагдалтай зонхилж байхад өвөл 40% орчим болж давамгайлан зун түүний давтагдал 15% орчим болтол буурдаг байна. Энэ нь Богд уулын механик нөлөөгөөр тайлбарлагдана.

Цаг уурын станцууд дээр салхийг ерөнхийд нь жилийн туршид авч үзвэл баруун, баруун хойд, хойд, өмнө, зүүн зүгийн салхины давтагдал голлож байна. Түүний давтагдлыг 8 зовхисоор илэрхийлж, зүг бүрт харгалзах хурдны хамт станц бүрээр нь үзүүлэв (Зураг 2).



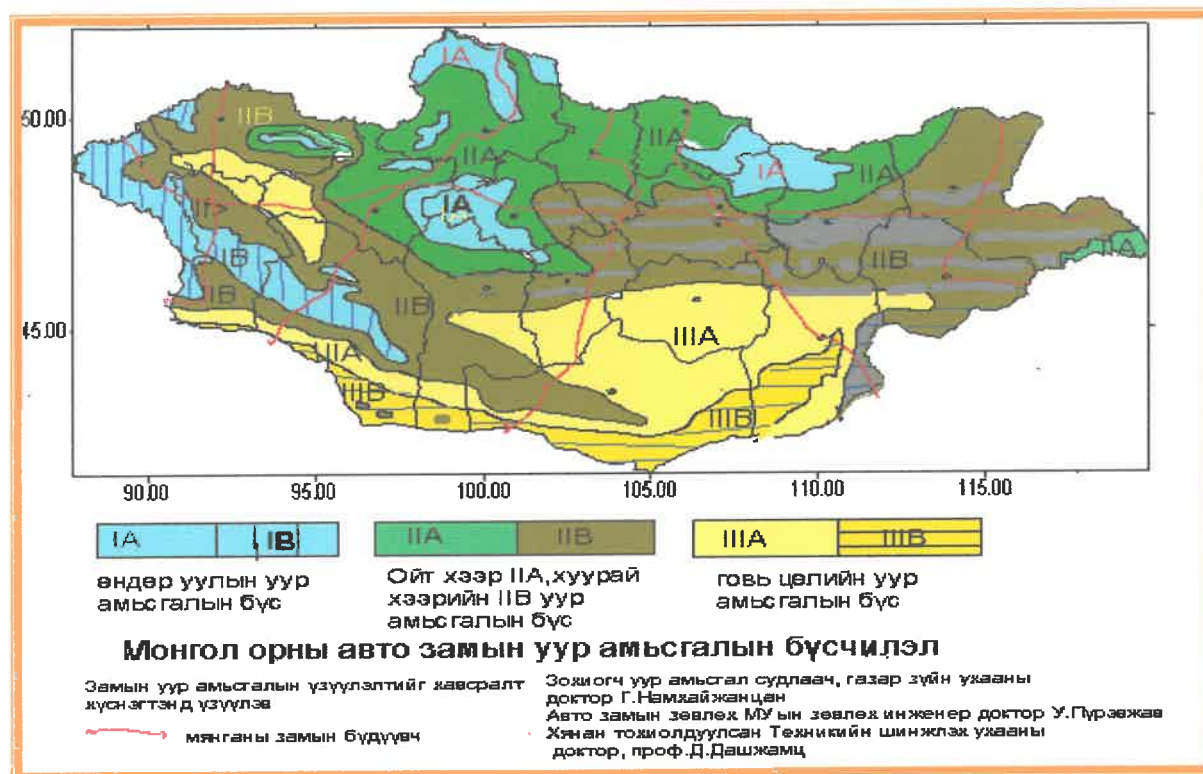
Зураг 2. Салхины зүгийн давтагдал, % ба түүнд харгалзах дундаж хурд, м/с

а) Мааньт б) Зуунмод в) Буянт-Ухаа г) Улаанбаатар

Олон жилийн салхины дундаж хурд жилдээ 2.3м/с (Зуунмод)-ээс 3.5м/с (Маант) ба түүний сарын явцыг аваад үзэхэд хавартаа харьцангуй их, харин өвлийн саруудад бага салхилдаг ба Мааньт, Буянт-Ухаа дээрх салхины хурд бусдыгаа бодвол харьцангуй их байна (Зураг 2). Туулын голын сав газар эргэн тойрон уулсаар хүрээлэгдсэн учир орон нутгийн салхи нэгдүгээрт өндөршлийн механик хаагдалтаар, хоёрдугаарт өндөр ба нам газрын даралтын градиентын зөрөө, ерөнхий орчил урсгалын хүчин зүйлээр нөхцөлдөн бүрэлддэг. Иймээс тухайн газрын орон нутгийн онцлогыг сайн анхаарч салхины горимыг аливаа судалгаа, барилгын зураг, техникийн тооцонд ашиглах нь оновчтой юм.

2.1.4 Авто замын уур амьсгал

Авто зам төлөвлөж буй газар нь Монгол орны авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцлийн IIВ буюу уулын завсар хоорондын тал хээрийн дэд бүсэд хамаардаг [3].



Зураг 3. Монгол орны авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл

Энэ бүсийн тодорхойлолт нь:

-Олон жилийн цэвдэг чулуулаг алаг цоог болон ховор алаг тархсан, улиралын хөлдөлт-гэсэлттэй, хүйтний овойлттой болон суумтгай лёсс маягийн хөрс өргөн тархсан

-Ойт хээртээ цасархаг, цас борооноос намаг шавар ихтэй, бороорхог, аянгалаг, хээр талдаа цас нимгэн нягтархаг, малхитай, хахир хүйтэн жаварлаг. Хөрс чулуулаг гүн хөлддөг.

-Газар хөдлөлийн 9 балл

Бүсийн үндсэн тодорхойлолт, хүснэгт 4

Бүсийн дугаар, нэр	дэд бүсийн индекс	Бүсийн товч тодорхойлолт	Авто замын гео уур амьсгал, гео физикийн онцлог
II хээрийн авто замын уур	IIВ. уулын завсар хоорондын	-Бэсрэг уулт хээр, хээр талын авто замын уур амьсгалын хуурай-хүйтэнсэрүүвтэр хахир,	Олон жилийн цэвдэг чулуулаг алаг цоог тархсан, авто замын уур

амьсгалын бүс	тал хээрийн дэд бүс	хуурайдуу сэрүүвтэр хүйтэн хахирлаг дэд муж.	амьсгалын улирлын хөлдөлт- гэсэлттэй. Уулархаг хээртээ цасархаг, цас борооноос намаг шавар ихтэй, бороорхог, аянгалаг, хээр талдаа цас нимгэн нягтархаг, салхитай, хахир хүйтэн жаварлаг.
---------------	---------------------	----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

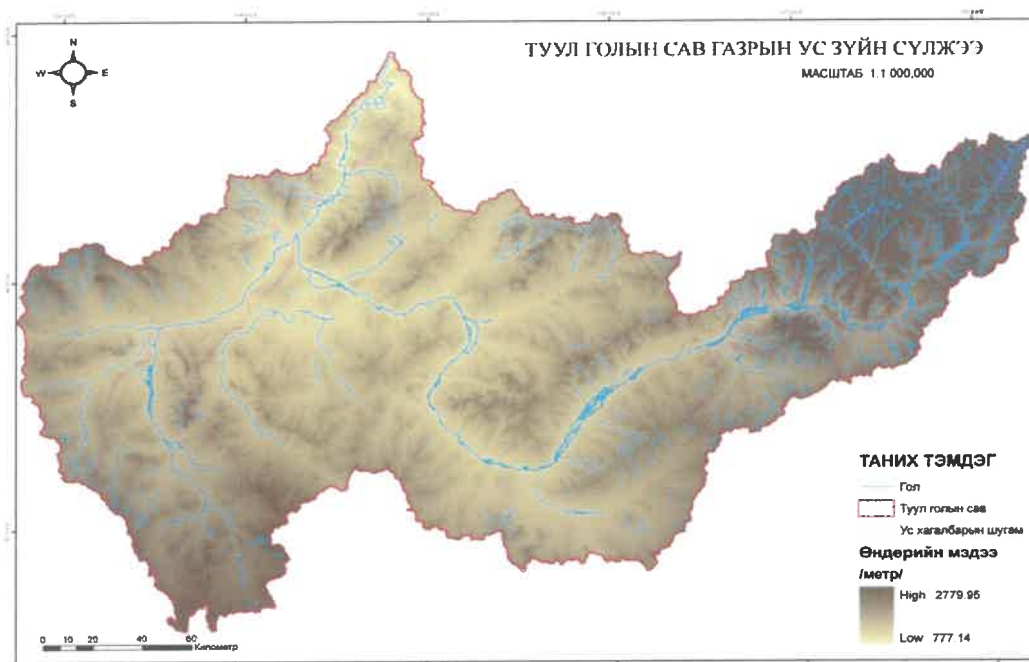
3. Ус зүй

Төлөвлөж буй гүүр нь Түргэний гол дээр тавигдах гүүр юм. Түргэний гол нь хур бороо элбэгтэй жилүүдэд устай байх ба их үерийн үед Туул голын нэгэн адил үерийн ус өнгөрнө.

Иймд ус зүйн тооцоо судалгааг Туул голын усны нөөц горимоор тооцож, үерийн урсацыг холбогдох арга зүйн дагуу тооцож, голын татамд хийсэн хөндлөн огтлолын хэмжилт дээр үндэслэж их урсац, түүнд харгалзах түвшинг тооцов.

3.1 Туул голын усны нөөц, горим

Хэнтий нурууны өвөрийн далайн түвшнээс дээш 2200м-ийн өндрөөс эх авах Номин гол (1942онд хэвлэгдсэн 1:100000 хураангуйлалтай байр зүйн зураг дээр Намин гол), салбар уулс болох далайн түвшнээс дээш 2154м өндөрт өргөгдсөн Шороотын давааны өврөөс эх авсан хоёр голын бэлчирээс эх авна. Хэнтий нурууны салбар уулсаас эх авсан Галттай, Сарьдагийн Хийд, Хаг, Хонгор, Зүүн Баян, Тэрэлж, Хөлийн гол, Улиастай, Сэлбэ, зэрэг гол горхи Туул голд цутгана. Голын ус хурах талбай 49849км², урт нь 855 км, ус хурах талбайн дундаж өндөр 1474м, голдрилын ерөнхий хэвгий 1.3‰ юм. Туул нь Орхон голын баруун гарын хамгийн том цутгал бөгөөд Орхон голын сав газрын 38%-г эзэлнэ. Туул гол эхний 50 орчим км газарт баруун өмнө зүгийг чиглэн урсах ба Хаг, Туулын бэлчрээс Галттайн булчир хүртэл буюу 21 км газар чанх урагш урсч байгаад дахин баруун өмнө зүгийг чиглэн Тэрэлжийн бэлчир хүрнэ. Туул, Тэрэлжийн бэлчрээс Харзтайн ам хүртэл баруун зүгийг чиглэн, Горхийн боржинт тарамцагийг тохойрч Улаанбаатар хот орчмоос баруун өмнө зүгийг чиглэн урсана. Сонгины буланг өнгөрмөгц өмнө зүг нилээд тохойрч, хээр талын дундуур урсаж байгаад Орхон голын баруун гарт цутгана.



Зураг 4. Туул голын сав газар

Туул голын өргөн нь жирийн үед 35-75 м, гүн нь 0.8-3.5 м, урсгалын хурд 0.50-1.50 м/с, эргийн өндөр 0,5-2,5м байдаг. Туул голын савд гол,горхины сүлжээний нягтшил дунджаар 0.39 км/км² байна. Голын сав газар дахь сүлжээний нягтшил нь сав газрын өндөр, уулархаг хэсэгтээ буюу урсац бүрдэх бүсдээ илүү байх бөгөөд сүлжээний нягтшил нь ус хурах талбайн хэмжээ, сав газрын дундаж өндөр зэрэг голуудын зарим дүрс зүйн үзүүлэлттэй тодрхой хамааралтай болно. Тухайлбал сав газрын өндрөөр байгуулсан хамаарлаас үзэхэд сав газрын өндөр нэмэгдэхэд ус зүйн сүлжээ нягтшил нэмэгдэх хандлага ажиглагдана.

Туул голын Улаанбаатар харуулын урсацын ажиглалтын мэдээнд тулгуурлан жил бүрийн өнгөрөлтөөр урсацын гидрографыг задлан ялгал хийсэн дүнгээс Туул голын урсацын тэжээгдлийг олон жилийн дундаж байдлаар авч үзэхэд хайлсан цас, мөсний ус 10.2 хувийг, газрын доорхи усны тэжээгдэл 17.65 хувийг, хур борооны ус 72.6 хувийг тус тус эзэлдэг.

Туул гол усны горимын хэв шинжээрээ зуны хур борооны болон хаврын шар усны үерийн горимтой голд хамаарна. Голын урсацыг бүрдүүлэгч үндсэн хүчин зүйл нь зун намрын хур бороо учраас усны түвшин дулааны улиралд ихээхэн тогтворгүй байдаг. 4 дүгээр сарын сүүлч 5 дугаар сарын эхээр хаврын шар усны үер ажиглагдах боловч үргэлжлэх хугацаа, урсацын хэмжээгээр хур борооныхоос бага

байна. Хаврын шар усны үерийн дараа зуны гачиг үе богино хугацаатайгаар ажиглагдах ба 7 дугаар сараас 9 дүгээр сар хүртэл зун намрын хур борооны үер үргэлжилж, гол элбэг устай байна. Хур борооны үерийн их түвшин шар усны үерийнхээс даруй 1.5-2 дахин их байна. Хур борооны үер дууссаны дараа мөсний үзэгдэл эхлэх хүртэл усны түвшин аажим буурч өвлийн гачиг үе үргэлжилнэ. Голын мөсний үзэгдэл 10 дугаар сарын сүүлчийн арав хоногт эхэлж 11 дүгээр сарын 2 дугаар арав хоногт бүрэн хадаалж, 4 дүгээр сарын сүүлч хүртэл дунджаар 149 хоног мөсөн бүрхүүлтэй байна [1].

3.2 Түргэний гол:

Богд уулын салбар уул Зүүн ширээт уулын /2122.0 м/ зүүн хажуугаас эх аван урсч Туул голд баруун гар талаас нийлдэг .

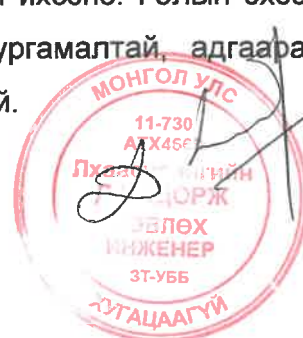
Түргэний голын ус хурах талбай 208 км², голын урт 30 км, дундаж хэвгий 20 % байна. Түргэний гол нь усны горимын хувьд Туул голын нэгэн хаврын шар усны болон зуны хур борооны үертэй гол юм. Дулааны улиралд хур бороо элбэгтэй жилүүдэд тооцоот хөндлүүрээр байнгын урсацтай байдаг. Харин хур бороо бага жилүүдэд эхэн хэсэгтээ бага зэрэг урсацтай байх ба доод хэсэгрүүгээ тасардаг байна.

Түргэний гол нь ажиглалт, хэмжилт, судалгаа шинжилгээний материал харьцангуй хомс юм. Голын дүрс зүйн үндсэн тодорхойлолтуудыг 1:100 000, 1:25 000 хураангуйлалтай байр зүйн зургаас тодорхойллоо. Тооцоот хөндлүүр хүртэл голын ус хурах талбай 142 км², голын урт 21 км, 22 % байна.

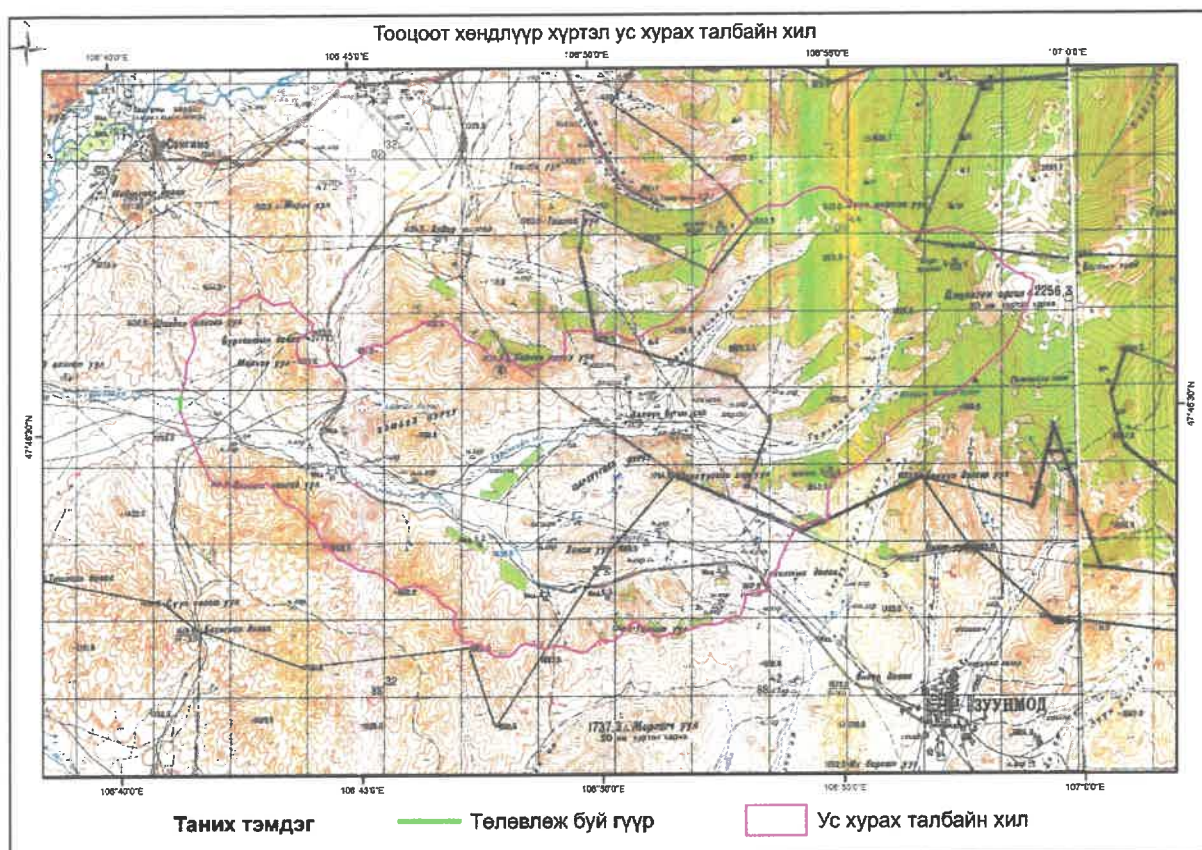
Голын дүрс зүйн үндсэн үзүүлэлт

Голын нэр	ус хурах талбай, км ²	голын урт, км	Хүснэгт-5
			Годрилын хэвгий, %
Түргэний гол	142	21.0	22

Голын хөндий, татам эхэндээ нарийн хавчигдуу, дунд хэсэгтээ өргөсөн, адагтаа бага зэрэг нарийсна. Голдрилын өргөн эхэндээ 2.0-6.0 м, адаг орчимд 20.0-30.0 м, эргийн өндөр 0.4-0.6 м, үер усны идэгдлээр адагт 0.6-1.5 м хүртэл ихсэнэ. Голын эхээр шинэс, хуш, улиангар зэрэг холимог ойтой, өтгөн өвс ургамалтай, адгаараа ургамлын бүрхэвч тачир, голдрил нь хайрга чулуун хурдастай.



Гүүр төлөвлөсөн хөндлүүрийн орчмоор хаврын шар усны болон зуны хур борооны үед үерийн ус өнгөрөх ба зуны хур борооных нь хаврын шар усны үерээс олон дахин их байдаг. Иймд хур борооны үерийн тооцоог холбогдох арга зүйн дагуу тооцлоо.



Зураг- 5 Түргэний голын ус хурах талбайн хил /1:000 000/

Хур борооны үерийн их өнгөрөлтийн тооцоог Хур борооны хязгаарын эрчимшлийн аргаар хийв.

Судалгаагүй жижиг гол, хуурай сайрын сав газрын хур борооны үерийн хамгийн их урсацыг хэд хэдэн аргаар тооцож болно. Эдгээрийн дотроос манай орны нөхцөлд тохирсон хур борооны хязгаарын эрчимшлийн аргаар уг сайрын ус хурах талбайд тохиох хур борооны хамгийн их урсацыг тодорхойлов. Энэ аргад тулгуурлан 200 км²-аас бага ус хурах талбайтай жижиг гол, хуурай сайрын хур борооны хамгийн их өнгөрөлтийг дараах томъёогоор тооцно.

$$Q_{1\%} = q_{1\%} \cdot F \cdot H_{1\%} \cdot \sigma \cdot \lambda_{1\%} \quad /1/$$

Үүнд: $Q_{1\%}$ - 1% -ийн хангамшилтай өнгөрөлт

$q_{1\%}$ - 1% -ийн хангамшилтай их урсацын модуль, л/с км²

φ - Урсацын итгэлцүүр

$N_{1\%}$ -1%-ийн хангамшилтай хоногийн хамгийн их тунадас, мм

σ - нууршилт, ойжилт, намагжилтын итгэлцүүр

$\lambda_{1\%}$ - 1%--ийн хангамшилаас бусад хангамшилд шилжүүлэх итгэлцүүр

F - ус хурах талбай, км²

Урсацын хамгийн их модулийг / $q_{1\%}$ / тодорхойлоход шаардагдах голдирлын хэлбэрзүйн / Φ_r / болон ай савын хажуу бэлээр ус урсах хугацааг / $t_{хб}$ / дараах томъёогоор тооцно.

$$\Phi_r = 1000 L / K_r J_r^k F^{1/4} (\varphi N_{1\%})^{1/4} \quad /2/$$

Үүнд: L - тухайн чиглэл хүртэлх үндсэн гол, сайрын урт, км

K_r - голын голдирлын, татамын адраашлын итгэлцүүр

J_r – гол ба сайрын дундаж хэвгий, ‰

Ус хурах талбайн хажуу бэлээр ус урсах хугацааг / $t_{хб}$ / тодорхойлоход шаардагдах хажуу бэлийн хэлбэр зүйн тодорхойлолтыг / $\Phi_{хб}$ / доорх томъёогоор тооцно

$$\Phi_{хб} = (1000 l)^{1/2} / n_{хб} J_{бэл}^{1/4} (\varphi N_{1\%})^{1/2} \quad /3/$$

$$l = F / 1.8 (\Sigma l + L) \quad /4/$$

Үүнд : l – ус хурах талбайн хажуу бэлийн дундаж урт, км

$n_{хб}$ - хажуу бэлийн адраашлын итгэлцүүр

$J_{бэл}$ - сав газрын дундаж хэвгий

Σl - сайруудын нийлбэр урт

Үерийн урсацын итгэлцүүрийг дараах томъёогоор тооцно.

$$\varphi = C_2 \varphi_0 / (F+1)^{n_6} (J_5/50)^{n_5} \quad /5/$$

Үүнд: C_2 – хөрсний бүтэцээс хамаарах итгэлцүүр.

φ_0 - $F=10$ км², $J_5 = 50$ байх үеийн урсацын итгэлцүүр.

n_6 - хөрсний бүтэцээс хамаарах итгэлцүүр.

n_5 - уур амьсгалаас хамаарах итгэлцүүр.

Энэ аргаар их урсацыг тооцоход хоногийн их тунадасны статистик тооцоог хийх шаардлагатай байдаг. Иймд их урсацын тооцоог хийхдээ нэг хувийн хангамшилтай хоногийн их тунадасыг сүүлийн жилүүдэд барилга байгууламжийн тооцоонд хэрэглэж байгаа “Барилгад хэрэглэх уур амьсгал ба геофизикийн үзүүлэлтүүд” БНБД 23-01-09-ийн (хуудас 122 зураг 29 –д) дурдсанаар хоногийн

хамгийн их тунадасны 1%-ийн хангамшил бүхий хэмжээг уг бүсэд $N_{1\%}=120$ мм гэж тодорхойлсон байдаг боловч Улаанбаатар хотын хоногийн хамгийн их тунадасны 1%-ийн хангамшил бүхий хэмжээ 125 мм-ийг цаашдын тооцоонд хэрэглэв.

Дээрхи томъёогоор их урсацын хэмжээг тооцоход шаардагдах гидрографын үзүүлэлтүүдийг 1:100 000, 1:25 000 хураангуйлалттай байр зүйн зураг, сансарын зураг ашиглан тодорхойлж, уур амьсгал, хөрс ургамал, голын голдрил ба татамын байдал зэргээс хамаарах итгэлцүүрүүдийн хэмжээ болон сайрын хур борооны үерийн их урсацын хэмжээг тооцож доорх хүснэгтэд харуулсан болно.

Нэг хувийн хангамшилтай хур борооны их өнгөрөлтийн тооцоо

Хүснэгт-6

Д/д	Үзүүлэлтүүд	утга
1	F, км ²	142
2	L, км	29.0
3	$N_{1\%}$, мм	125
4	$N_{хб}$	0.15
5	J, ‰	22
6	K	0.33
7	ϕ	0.30
8	$\Phi_{хб}$	7.10
9	$\Phi_{г}$	111
10	$T_{хб}$ мин	90
11	$q_{1\%}$, л/с, км ²	0.022
12	$Q_{1\%}$ м ³ /с	117



Дээрх аргаар тооцсон янз бүрийн хангамшил бүхий хамгийн их өнгөрөлтийн хэмжээг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

Янз бүрийн хангамшил бүхий хамгийн их урсац, м³/с.

Хүснэгт-7

Гол	хангамшил, %					
	1%	2%	3%	5%	10%	25%
Түргэн тооцоот	117	102	91.2	73.7	64.4	52.7

Түргэний голын усны түвшин голын урсацын нэгэн адил хавар цас мөсний хайлбар ус урсах үед огцом нэмэгдэж аажим буурч харин хур бороо орж урсац нэмэгдэх үе хүртэл хамгийн бага хэмжээтэй болдог. Зуны хур борооны үерийн үед хэд хэд дахин их утгаа авч нэмэгддэг. Энэ үед хур борооны эрчимшилээс шалтгаалж хэмжээ,

хугацаа нь янз бүр байдаг. Үүний дараа усны түвшин аажмаар буурч өвлийн хамгийн бага түвшинд хүрнэ.

Түргэний голын тооцоот хөндлүүрт голын хамгийн их урсац тухайн судалгааны хөндлүүрт тохиох янз бүрийн хангамшил бүхий усны түвшинг татамд хөндлөн зүсэлт байгуулж Шезийн аргачлалаар $Q=f(H)$ хамаарлын муруй байгуулж гаргалаа.

$$Q=v \cdot F$$

Энд: Q - үерийн их урсац, м³/с
 v - үерийн их урсацын хурд, м/сек
 F - усны огтлолын талбай, м²

Үерийн урсацын үеийн хурдыг Шези-Манингийн аргачлалаар:

$$v=C (R I)^{1/2}$$

Энд: C - Шези-ийн итгэлцүүр / Адааршилаас хамаарна /
 I - Усны түвшний хэвгий
 R - Гидравлик радиус

Шези-ийн итгэлцүүрийг

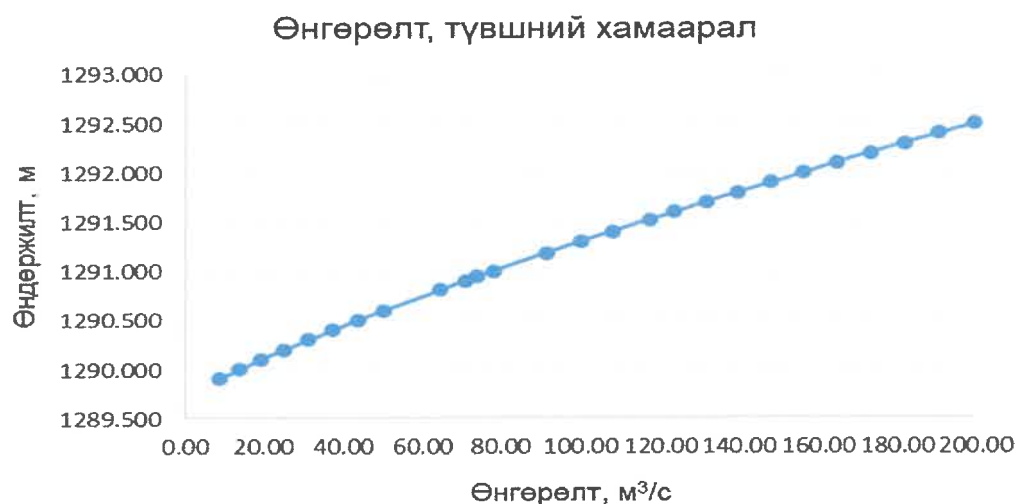
$$C=1/n \cdot (R)^{1/6}$$

Адраашлийн итгэлцүүрийг $n=0.036$, голдрилын хэвгийг 0.0030 гэж тооцоонд авч үзлээ.

Түргэний голын янз бүрийн хангамшилтай их өнгөрөлтөд харгалзах түвшин

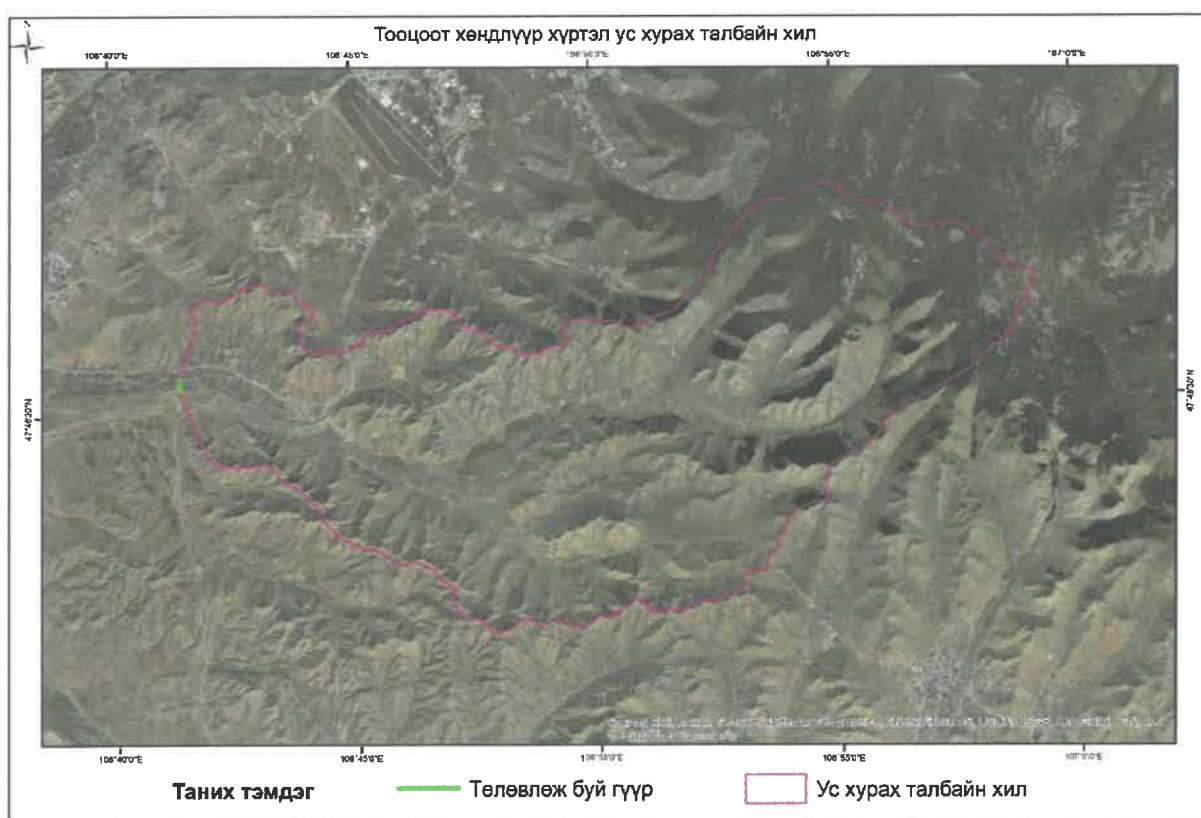
Хүснэгт-8

Түргэн гол-Тооцоот	хангамшил, %				
	1%	2%	3%	5%	10%
Өнгөрөлт м ³ /с	117	102	91.2	73.7	64.4
Харгалзах түвшин, м	1291.520	1291.320	1291.182	1290.942	1290.811
Харгалзах хурд, м/с	1.68	1.63	1.61	1.57	1.54



Зураг-6 Үерийн үеийн өнгөрөлт түвшний хамаарал

Гүүр төлөвлөж буй Түргэний гол хур бороо элбэгтэй жилүүдэд урсацтай байх ба их үерийн үед үерийн ус өнгөрнө. Ус элбэгтэй жил өвөл мөсний үзэгдэл ажиглагдах ба зарим жил хальж тошиж хөлдөх тохиолдол бий. Цөн болон мөсөн хахааны үзэгдэл ажиглагдахгүй.



Зураг- 7 Тооцоот хөндлүүр хүртэл Түргэний голын ус хурах талбайн хил /сансар/

Гүүр төлөвлөж буй тооцоот хөндлүүрээр Түргэний гол хур бороо багатай зарим жилүүдэд тасардаг, харин хур бороо элбэг жилүүдэд тухайн хөндлүүрээр үер өнгөрөх ба эрэг татамаа халих тохиолдол бий.

Гүүр төлөвлөсөн хэсгээр Түргэний гол зарим жилүүдэд хальж, тошиж хөлддөгийг анхаарах нь зүйтэй. Мөсөн бүрхүүл үүсэх тогтох үйл явц голын эхээс эхэлж адаг руугаа байдаг

Ашигласан хэвлэл

- 1) Бадарч.Х., 2014 “Туул голын уртын дагуух урсацын хуваарилалт ба алдагдал” /Улаанбаатар хот орчим/ Магистрын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар
- 2) Барилгын норм ба дүрэм: Барилгад хэрэглэх уур амьсгалын ба геофизикийн үзүүлэлтүүд /БНбаД 23-01-09/ 2009 он
- 3) Барилгын норм ба дүрэм: Барилгад хэрэглэх уур амьсгалын ба геофизикийн үзүүлэлтүүд (Авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцөл) /БНбаД 2.01.01-2004/ 2004 он
- 4) Барилгын норм ба дүрэм: Ус зүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм /БНбД 2.01.14-86/ 1986 он
- 5) Даваа Г. (2015). “Монгол орны гадаргын усны горим, нөөц” Улаанбаатар
- 6) Жанчивдорж Л. (2011). “Туул гол: Экологийн өөрчлөлт, усны менежментийн асуудал” Улаанбаатар
- 7) Монгол Улсын Үндэсний Атлас., 2009. Улаанбаатар
- 8) Цэнгэл Т., Даваа Г., (2010). Ус хэмжихүй ухаан. Улаанбаатар
- 9) К. П. Клибашев, И. Ф. Горошков., Гидрологические расчеты 1970г
- 10) В. А. Крашников., Пособие по определению основных гидрологических характеристик 1984г