

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



СОЛОНГОТЫН ДАВААНЫ 12.08 КМ ЗАМЫН УС ЗҮЙН СУДАЛГАА

HYDROLOGICAL STUDY OF 12.08 KM ROAD OF SOLONGOTIIN PASS

Төсөл хэрэгжүүлэгч: "ЗТХЯ/MRTD"

“Ангад Арвижих”ХХК

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

Утас: 99092018, 99282470
Email: rcscllc19@gmail.com

Улаанбаатар хот 2024 он

**ЗАВХАН АЙМГИЙН СОЛОНГОТЫН ДАВААНЫ 11.66 КМ ХАТУУ ХУЧИЛТТАЙ
АВТО ЗАМЫН УС ӨНГӨРӨӨХ БАЙГУУЛАМЖИЙН
УС ЗҮЙН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН**



УЛААНБААТАР 2024 он

“Ангад Арвижих” ХХК

**ЗАВХАН АЙМГИЙН СОЛОНГОТЫН ДАВААНЫ 11.66 КМ ХАТУУ ХУЧИЛТТАЙ
АВТО ЗАМЫН УС ӨНГӨРӨӨХ БАЙГУУЛАМЖИЙН
УС ЗҮЙН СУДАЛГААНЫ ТАЙЛАН**

Гүйцэтгэсэн:

Бадарч

/ Х.Бадарч /

(Ус зүйч, Мэргэшсэн инженер)

Шалгасан:

Ж.Баяраа

/ Ж.Баяраа /

(Монгол Улсын Зөвлөх инженер)

2023.04.18

УЛААНБААТАР 2024

ОРШИЛ

Солонготын давааны авто замыг хатуу хучилттай болгохоор төлөвлөж буй авто замын ус өнгөрөөх барилга байгууламжуудын ус зүйн судалгааг ажлын зургийн үе шатанд явууллаа.

Судалгаа явуулсан үндэслэл

Авто замын зураг төслийн “Ангад Арвижих” ХХКомпани болон Инженер-гидрологич Х.Бадарч нарын хооронд байгуулсан авто замын зурвасын ус зүйн судалгаа явуулах гэрээг үндэслэл болгон замын зурвасын дагууд төлөвлөж буй ус өнгөрөөх барилга байгууламжийн ус зүйн судалгааг 2023 оны 8-р сард хээрийн хайгуул судалгааг явуулж 9, 10-р сард суурин боловсруулалт тооцооны ажлыг хийж гүйцэтгэлээ.

Судалгааны аргачлал

Уг ажлыг гүйцэтгэхдээ авто замын зураг төслийн “Ангад арвижих” ХХКомпаниас гаргасан ажлын техникийн даалгавар, техникийн нөхцлийг удирдамж болгон хээрийн судалгаа, суурин боловсруулалтын ажлыг гүйцэтгэлээ. Усны барилга байгууламжийн ажлын зургийн үе шатны зураг төсөл боловсруулахад шаардагдах БНбаД-ийг удирдамж болгон суурин боловсруулалтын ажлыг гүйцэтгэлээ.

Төлөвлөж буй замын байршлыг М1:100 000 бүхий байр зүйн зурагт буулгаж, хуурай сайруудын дүрс зүйн үзүүлэлтүүдийг тодорхоллоо. Хээрийн хайгуул судалгааг гүйцэтгэх явцдаа орон нутгийн оршин суугчдаас аман судалгаа авч ажиллав.

Хур борооны үерийн хамгийн их урсацыг “Ус зүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм” (БНбД 2.01.14-86)-д заагдсан аргачилалыг үндэслэн Q_{1%}, Q_{3%}, Q_{5%} -ийн магадлалтайгаар тодорхойлж, ажлын зургийн үе шатны зураг төсөл зохиох ажлын үндэсийг бэлтгэв.

Дээрхи ажлыг хийж гүйцэтгэхийн тулд авто замын барилга байгууламжуудад урьд нь хийгдсэн ус зүйн судалгааны материал, М1:100 000-ийн байр зүйн зураг, цаг уурын Их-Уул сумын цаг уурын харуулын олон жилийн ажиглалтын материал ашиглалаа.

ГАДАРГЫН ХОТГОР ГҮДГЭР: Солонготын даваа нь байгалийн мужлалын хувьд Хангайн уулт өндөрлөгийн төв хэсгийн өндөр уулын нуга, ян сарьдагийн дэд мужид багтах бөгөөд Идэр, Тэрхийн голын хооронд сунаж оршихдоо гүн хөндий, эгц цавчим хажуу бүхий 2567-3226 м өргөгдсөн уулстай. Хангайн өндөр уулсын чийглэг сэрүүн мужид багтдаг. Асга чулуугаар хучигдсан усны хагалбар уулс, эгц хажуутай гүн хавцал, галт уул, мөстлөгийн гаралтай хотгор гүдгэр түгээмэл юм. Тухайлбал Хар анаг, Өвөр цагаан сайрын ам, Түргэн, Гөрөөстийн зэрэг олон үзэсгэлэнт хавцлуудтай. Эндээс Сэлэнгэ мөрний томоохон цутгал Идэр, түүний цутгал голууд эх авдаг ба халуун рашааны 3р мужид багтдаг. Мөн галт уулын гаралтай бүлэг жижиг нуурууд элбэг тохиолдоно. Тарвагатайн голууд Умард мөсөн далайн болон Төв Азийн гадагш урсгалгүй ай савд хамаарна. Хожуул, Зарт, Халуун ус, Цэцүүх, Хөнжил зэрэг халуун рашаантай нь аялал жуулчлал хөгжүүлэх өргөн боломжийг олгоно.

ХӨРС УРГАМАЛ:

Хангайн нурууны бэсрэг уул, ухаа гүвээ, цав толгод уулсын хоорондох хөндийгөөрөө хөрсөн бүрхэвчинд хэд хэдэн хэв шинж ялгарана. Ус намгархаг газар ялзмаг ихтэй хар хүрэн хөрснөөс гадна хүлэрт хөрс, дов сондуултай газраар цэвдэгийн шаварлаг хөрстэй. Тарвагатайн нурууны ар хажууд уулын тайгын ширэгт, чандруувтар ширэгт,уулын тайгын цэвдэгт хөрс нилээд өргөн зурвасаар тархаж битүү босоо бүслүүр үүсгэсэн байна.

Ургамлан нөмрөгт өндөр уулын тагийн ургамал зонхилох бөгөөд уулсын дээд хэсгээр хуш шинэсэн ойтой, сибирь хундагана, ягаан цээнэ, эмийн бамбай, ганцэцэгт алтанзул зэрэг ховор ургамал ургадаг. Уулархаг ойт хээрийн бүсэд хамрагдаж ойт хээрийн, өндөр уулсын, ус намгархаг газрын ургамал зонхилно. Уулсын хувьд шинэсэн ойгоор хучигдсан байдаг бөгөөд уулын ар хэсэг нарны тусгалд бага өртдөг тул илүү чийглэг хөрстэй, энгэр хэсгээр хээрийн ургамал, нуур голд усны ургамал, харин эрэг хавиар ус намгархаг газрын ургамал ургаж, уулын оройгоор өндөр уулын ургамал ургана. Хангайн нурууны олонхи уулсын хажуугаар ботууль-элдэв өвст, үетэнт-элдэв өвст, жижиг дэгнүүлт үетэн-элдэв өвст уулын хээр өргөн тархсан бөгөөд түүнд ленийн ботууль, саман дурваа, сунагар биелэг, одой далантүрүү г.м, хөндийнүүдээр хуурай шивээт хялганат ба шивээт хялгана-агьт зонхилно.

УС ЗҮЙН НӨХЦӨЛ:

Судалгааны талбай нь Хойт Мөсөн далайн голуудын ай савд багтах Сэлэнгэ мөрний үндсэн эх Идэр голын цутгал Дээд Цэцүүхийн голын эх, Чулуут голын эх Хойт Тэрхийн голын цутгал Солонготын голын эхэн хэсэгүүд төлөвлөж буй замын хажуугаар урсдаг. Солонготын даваа нь Идэрийн гол, Хойд Тэрхийн голын томоохон ус хагалбар юм. Төлөвлөж буй зам нь Дээд цэцүүхийн гол болон Солонготын голруу цутгах жижиг гол, горхи, хуурай сайруудыг хөндөлөн гарна.

УУР АМЬСГАЛЫН НӨХЦӨЛ:

Судалгааны район нь Монгол орны бусад нутгийн нэгэн адил эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай бөгөөд ерөнхийдөө өвөл нь удаан (цас ихтэй, хүйтэвтэр), зун нь богино (аагим халуун байх ба үе үе цочир хүйтрэн сэрүүсдэг), хур чийг харьцангуй багавтар, агаарын температурын жилийн болон хоногийн хэлбэлзэл ихтэй, улирлын хур тунадас жигд бус тархалттай, чийглэгдүү, сэрүүвтэр уур амьсгалын бичил мужид оршино.

Уур амьсгалын үндсэн үзүүлэлтийг Их-Уул, харуулын олон жилийн ажиглалтын материалыг ашиглан агаарын температур, агаарын чийгшил, салхины горим гэсэн үзүүлэлтээр өгч хүснэгтээр харуулав.

Агаарын температур: Их-Уул сумын олон жилийн агаарын температур -5.6°C , зуны дулааны температур $+15.8^{\circ}\text{C}$, өвлийн хүйтний температур -28.7°C , дээд тал нь зундаа $+37^{\circ}\text{C}$ хүрч дулаарч, өвөлдөө -48°C хүртэл хүйтэрч байгаа нь сэрүүвтэр бүсэд багтана. Агаарын температур хавар 4-р сарын эхний арав хоногт 0°C -ийг давж дулаарч, хамгийн дулаан 7-р сард $16-21^{\circ}\text{C}$ дундажтай байх ба үнэмлэхүй их нь 37.0°C байна. Намар 10-р сарын дунд арав хоногт 0°C -ийг давж хүйтэрч, хамгийн хүйтэн 1-р сард -19°C -ээс -23°C дундажтай байх ба үнэмлэхүй бага нь -48.0°C байна. Агаарт цочир хүйтрэлт ажиглагдах анхны хугацаа нь намар 9-р сарын эхний арав хоногт, эцсийн хугацаа нь хавар 5-р сарын сүүлчээр ажиглагдаж цочир хүйтрэлгүй үеийн үргэлжлэх хугацаа 90-100 орчим хоног байна.

Хөрсний температур: Бүс нутгаар хөрсний гадаргын температурын олон жилийн дундаж температур $-4.0 - 0.7^{\circ}\text{C}$ байх ба агаарын температурын жилийн явцтай нэгэн адил 1 дүгээр сард хамгийн хүйтэн (үнэмлэхүй бага температур -58.0°C — -47.9°C), 7 дугаар сард хамгийн дулаан (үнэмлэхүй их температур $+34.4^{\circ}\text{C}$ $+61.7^{\circ}\text{C}$) байна. Хөрсний гүнд улирлын хөлдөлтөөр 3.2м хүрч хөлдөх ба хөрсний гүнд цэвдэгтэй.

Чийгшил ба тунадас: Энэ бүс нутагт газар зүйн байрлал болон хур тунадасны хэмжээ зэргээс хамаарч харьцангуй чийгшил багавтар байдаг. Жилийн дулаан улиралд харьцангуй чийгшил уулархаг нутгаар 50-62 хувь, жилд 30 хувиас бага чийгтэй өдрийн тоо уулархаг нутгаар 50-90 хоног.

Хүйтний улиралд агаарын харьцангуй чийгшил 76-80%, харин дулааны улиралд 42-62% байх ба жилийн явц нь өвөл, зун их утгаа авч хавар, намар хамгийн бага хэмжээтэй болдог.

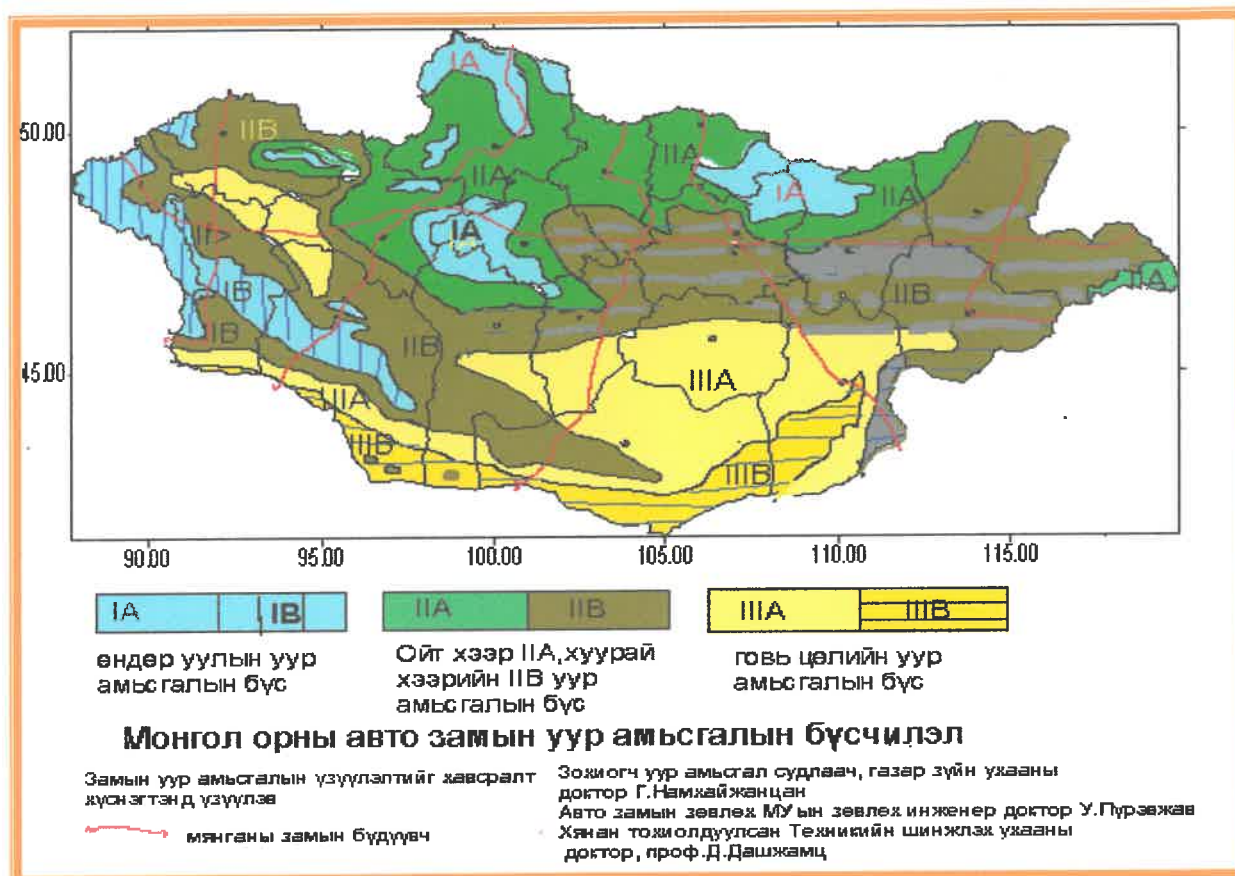
Уг бүс нутагт олон жилийн дундаж байдлаар 138-264 мм тунадас унах ба түүний 80-90 орчим хувь нь зөвхөн дулааны улиралд буюу 5-9 дүгээр саруудад ордог байна. Анхны цас 9 дүгээр сарын сүүл арав хоногт ажиглагдаж өвөл 5-10 см зузаан цасан бүрхүүл 110-150 хоног тогтож 5 дугаар сарын эхний арав хоногт эцсийн цас ажиглагдах ба 3 дугаар сарын дундаас хайлж эхэлдэг. Цасны нягт 0.25г/см³ байдаг. Олон жилийн ажиглалтын материалаас үзэхэд хоногт орсон хамгийн их тунадас 32-48 мм ажиглагдсан байна.

Салхи: Энэ бүс нутаг орчмоор жилийн дундаж салхины хурд ууландаа 1.6-2.8м/с хүрнэ. Ялангуяа хавартаа салхи ихтэй байдаг. 15м/с –ээс дээш хүчтэй салхитай өдрийн тоо олон жилийн дунджаар 7-22 байна. Салхины хамгийн их хурд 20-40м/с хүрдэг байна. Шороон шуургатай өдрийн тоо уулархаг болон тал хээрийн бүс нутгаар 29-76 хоног, харин Улиастай, Дөрвөлжин сумдын нутгаар 80-105 хоног байдаг байна. Өвөл зунд салхины зонхилох чиглэл солигдож хавар намар шилжилтийн байдалтай байх боловч орчны урсгал, газар нутгийн нөлөөнөөс өвөрмөц байдалтай байдаг.

Цасан бүрхүүлийн зузаан: Бүс нутгаар дунджаар анхны цас 9 дүгээр сарын 15-17-нд орж, сүүлчийн цас 5 дугаар сарын 22-27-ны үеэр ордог. Зарим жилд энэ хугацаанаас эрт болон орой орох тохиолдол байдаг. Цасан бүрхүүл дунджаар 10 дугаар сарыни 1 ба 2 дугаар 10 хоногт үүсэн тогтож, хавар дунджаар 5 дугаар сарын эхний 10 хоногт арилдаг. Цасан бүрхүүл хамгийн эрт 9 дүгээр сарын 4-14-нд тогтож хамгийн эрт 3 дугаар сарын 20-25 үеэр арилна. Тогтвортой цасан бүрхүүл 90-110 хоног тогтож дундаж зузаан нь 8-12 см, хамгийн зузаан нь 19 см байх боловч заримдаа 25-30 см ч хүрдэг. Цасан бүрхүүлийн зузаан жил бүр харилцан адилгүй байдаг бөгөөд зарим жилд 40-50 см хүрэх тохиолдол ч бий.

Авто замын уур амьсгалын нөхцөл

Авто замын гүүр төлөвлөж буй газар нь Монгол орны авто замын уур амьсгал, геотехникийн нөхцлийн IA буюу өндөр уулын бүсэд хамаарна.



Энэ бүсийн зарим онцлог үзүүлэлтүүдийг доорхи байдлаар үзүүлэв.

Улирлын үргэлжлэх хугацаа

Дэд бүс	өвөл			Хавар		Зун		Намар
	Эхлэх	Дуусах	үргэлжлэх хоног	Дуусах	үргэлжлэх хоног	Дуусах	үргэлжлэх хоног	үргэлжлэх хоног
IA	9.XI 5.XI	15- 24.III 19.III	126- 143 134	6- 12.Y 9.Y	45-52 48	8- 19.IX 13.IX	112- 156 129	44-54 49

Тайлбар: * Өвлийн дуусах хугацаа хаврын эхлэл, хаврынх зуны эхлэл, зуных намрын эхлэл, Өвлийн эхлэл намрын дуусах хугацаа болно.

Хөрс, агаарын температурын (°C) үзүүлэлт

Дэд бүс	Хөрсний гадаргын температур, °C				Агаар орчны дундаж температур		
	жилийн дундаж	Хамгийн халуун	Хамгийн хүйтэн	0° нэвчих гүн, см*	жилийн дундаж	Хамгийн хүйтэн сарын	Хамгийн дулаан сарын

IA	+0...+3	60-65	-41-45	250-350	-2...+2	-20-25	15...20
----	---------	-------	--------	---------	---------	--------	---------

Тайлбар:

* -0°C нэвчих гүн ул хөрсний төрлөөс хамаарах тул дээд, доод хязгаарыг авав.

Хөрсний хөлдөлт-гэсэлтийн уур амьсгалын хугацаа

Дэд бүс	Х°лд°лт			Гэсэлт		
	Эхлэх	Дуусах	Хоног	Эхлэх	Дуусах	Хоног
IA	20-30.X 25.X	15.II-30.IY 5.IY	120-195 160	15.III-10.IY 25.III	15.IY-31.Y 23.IY	20-50 35

Хөрсний хөлдөлт-гэсэлтийн норматив гүн

IIВ дэд бүсэд: 2.5м, 3.0м, 3.2м, 3.5м

*Тайлбар: 1 дэх тоо нь шавар, шавранцар, 2 дахь тоо нь элсэнцэр тоосорхог, 3 дахь тоо нь том болон дунд зэрэг элс, хайргархаг, 4 дэх тоо нь том хэмхдэст хөрсний цэвдэгтэй нутагт ул хөрсний гэсэлтийн цэвдэггүй нутагт ул хөрсний улирлын хөлдөлтийн норматив гүн, м-ээр болно.

Авто замын барилгын үйлдвэрлэлийн ажил явуулахад тохиромжтой болон тохиромжгүй улирлын үеүүд

Дэд бүс	Дулааны улирал *			Хүйтний улирал
	Эхлэх	Дуусах	Хоног	Хоног
IA	10.IY	19.X	192	173

Тайлбар:

- Авто замын барилгын үйлдвэрлэлийн хүйтний улирлын эх нь дулааны улирлын төгсгөл, хүйтэн улирлын төгсгөл нь дулааны улирлын эх болдог

Авто замын уур амьсгалын жилийн 4 улирлын салхины хурд, агаарын даралт, харьцангуй чийгшил

Дэд бүс	Салхины хурд, м/с				Даралт, мм (Hg баганын өндрөөр)	Харьцангуй чийгшил, %
	өвөл	Хавар	Зун	Намар		
IA	1.6-4.0	3-7	2-4	2.5-5.5	600-650	50-60

Хээр гадаа ажиллах авто замын ажилчдын хөдөлмөрийн био уур амьсгалын нөхцөл

Дэд бүс	Хүчилтөрөгчийн нягт, г/см ³	Хувцас хунарын дулаан чанар, O(хүндэвтэр ажлыг нөхцлөөр тооцов)			Уур амьсгал хөний биед, хоног		
		өвлийн	Хавар, намрын	Зуны	Таатай	Цочроох	Хурц
IA	250-260	4.6-5.5	2.8-3.0	1.5-1.7	175-190	110-120	80-90

Авто замын үйлдвэрлэл, замчдын хөдөлмөрт уур амьсгалын нөлөөллийг үнэлэх итгэлцүүрүүд

Дэд бүс	Нөлөө үйлчлэлийн итгэлцүүр				
	Хүйтний	Хахирын	Халууны	Хур тунадасны	Чийгшлийн

IA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Авто замын уур амьсгалын бүсүүдэд халуун асфальт бетон хольц бэлтгэж дэвсэхэд тохиромжтой хугацаа

Дэд бүс	Асфальт болон замын хучилт		
	Эхлэх	Дуусгах	Хоног
IA	18.IY-16.V (02.V)	15.VIII-19.IX (01.IX)	91-154 (122)

Авто замын уур амьсгалын бүсүүдэд хүйтэн, бүлээн асфальт бетон хучилт хийхэд тохиромжтой хугацаа

Дэд бүс	Асфальт болон замын хучилт		
	Эхлэх	Дуусгах	Хоног
IA	03.III-30.III (16.III)	30.X-04.XI (15.XI)	220-278 (250)

Их-Уул цаг уурын харуулын үзүүлэлтүүд

□з□лэлт	Сар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жил
Агаарын дундаж температур		-31.1	-29	-16.6	-1.4	8	14.7	15.8	13.4	7.5	-3.3	-17	-28.7	-5.6
□нэмлэх□й их		-6	1.1	6.2	21.8	34.4	30.5	37.2	31.3	24.8	20.6	8	-6.5	34.4
□нэмлэх□й бага		-51	-50.6	-41.3	-29.5	-15.6	-6.5	-3.4	-5.1	-15.2	-29.5	-39.4	-46.2	-51
Х□рсний гадаргын температур		-29	-26	-18	1	12	20	22	19	6	-3	-18	-29	-4
□нэмлэх□й их		-4	7	25	38	46	56	55	52	44	33	11	-4	56
□нэмлэх□й бага		-53	-51	-42	-30	-17	-7	-5	-6	-15	-32	-41	-49	-58
		0.2	-17.3	-15.5	-5.5	2.8	11	16.9	18.8	17.3	12.1	4.6	-3.6	2.4
		0.4	-14.2	-12	-6	0.3	7	13.2	16.2	15.8	11.9	5.4	-0.8	2.3
		0.6	-11.3	-11.6	-6.3	-0.8	5.2	10.7	14	14.8	11.7	6.3	0.7	2.3
		0.8	-9.4	-9.9	-6	-1.5	3.9	9	12.5	13.7	11.5	6.8	-4.4	2.3
		1.2	-5	-7	-5.4	-2	1.1	5.7	9.6	11.8	10.9	7.5	-1.1	2.4
		1.6	-1.9	-4.1	-4.3	-0.2	3.1	7	10	10	7.8	4.4	1	2.6
		2.4	1.2	-0.5	-1.6	-1.2	-0.4	0.7	3.7	6.8	8	7.5	5.6	2.8
		3.2	2.6	1.3	0.3	-0.1	0	0.4	1.8	4.5	6.2	6.5	5.8	2.9
30°-аас халгун □д□р		9	7	2		1	1	2	2	0		0	5	6
-40°-аас х□йтэн □д□р		31	28	31	25	5	1	1	7	21	31	30	31	242
0°-аас х□йтэн □д□р		1.8	1.1	2.4	4.5	10	23.1	44.7	30.5	7	6.4	2	4.4	137.9
Хур тунадасны нийлбэр		3.8	2.1	3	4.1	12.6	30.3	32.5	30.9	14.4	14.9	3.7	6.1	32.5
Хонogiйн их тунадас						2	0.5	0.9	9.7	5.6				3.8
Чийг хангамж						49	57	55	62	60				
Харьцангуй чийг, %							1	10	8	10				
30%-аас бага чийгтэй □д□р		31	28	25	15	1				0	1	24	31	156
Цасан б□рх□лгтэй □д□р		0.3	0.21	0.18	0.16							0.25	0.28	
Цасан б□рх□лгийн нягт, г/см3		24	17	19								24	23	
Цасны усны н□ц, (мм)		0.7	0.8	1.4	3.1	3.3	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	1	0.7	1.6
Салхины дундаж хурд (м/с)		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Х□чтэй салхитай □д□р (15м/с)		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Салхины хамгийн их хурд		12	14	14	12	20	14	19	12	12	12	11	11	20

УС ЗҮЙН ТООЦОО, СУДАЛГАА

Судалгаанд хамрагдаж байгаа замын хэсгийн төлөвлөж буй ус өнгөрөөх барилгуудын ус хурах талбайн сав газрын гидрографийн үзүүлэлт /ус хурах талбайн хэмжээ, дундаж өндөр, хэвгий болон сайр жалгын урт, дундаж хэвгий, тахиршилт/-ийг М1:100 000 масштаб бүхий байр зүйн зураг ашиглан тодорхойлж гаргав.

Эдгээр аргачлалуудаар тооцсон тооцооны үзүүлэлтүүдийг хүснэгтээр үзүүлэв.

Сайруудын янз бүрийн хангамшилтай хамгийн их урсацыг тодорхойлсон хүснэгтэд үзүүлсэн байршил нь 1:100 000 масштабтай байр зүйн зураг дээр үндэслэн тооцсон болно. Мөн уг байр зүйн зургаас ус хурах талбайн хилийг зурагласан болно.

Судалгаанд хамрагдаж буй бүс нутагт “Ус зүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм “/БНБД 2.01.14-86/ болон аман судалгаанаас үзэхэд зуны хур борооны үер нь хаврын шар усны үерээс илүү эрчимшилттэй байдаг тул хур борооны үерийн хамгийн их урсацын тооцоог хийлээ. Хур борооны үерийн их урсац нь хоногт хэдий хэмжээний хугацаанд, ямар эрчимшилттэй орсон борооны байдлаас шалтгаалдаг тул хур борооны үерийн их урсацын тооцоог гаргахын тулд хоногийн хамгийн их тунадасны хангамшлын тооцоог хийв. 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” УЦУХ (хуудас 136 зураг 29 –д) дурдсанаар хоногийн хамгийн их тунадасны 1%-ийн хангамшил бүхий хэмжээг уг бүсэд $H_{1\%}=120$ мм гэж тодорхойлсон байдгаар цаашдын тооцоонд хэрэглэв.

Дээд цэцүүхийн гол:

Энэ гол нь Тарвагатайн нурууны салбар уул Солонготын давааны араас эх аван урссаар Идэрийн голын баруун талаас нийлнэ. Голын ус хурах талбай 653 км^2 , голын урт 48 км. Дээд цэцүүхийн голд Дунд цэцүүхийн гол, болон бусад ам жалга бүрээс жижиг гол горхиуд цутгадаг услаг гол юм. Голын эхэнд уулс хоорондын нарийн хөндийгөөр урсгалын хурд ихтэйгээр урсана.

Дээд, Дунд цэцүүх голуудад цасны усны нөөц харьцангуй их учир 4-р сарын сүүлээс 5-р сарын дунд хүртэл гар шар усны үер ажиглагдаж, 6-р сард урсац ямар нэгэн хэмжээгээр буурдаг байна. 7-р сараас эхлэн хур бороо элбэгшихийн хамт 7-9-р сард хамгийн их урсац ажиглагдана. Хаврын шар усны үерийн хамгийн их хэмжээ зуны хур борооны үерийг давахгүй боловч зарим жилүүдэд доод хэсэгт зуны хур

борооны үерийг давах тохиолдол бий. Дээд цэцүүх гол нь шар ус хур борооны үертэй голд хамаардаг. Зуны хур борооны үерийн их урсац нь 7 дугаар сарын нэгдүгээр 10 хоногоос эхлэн 9 дүгээр сарын хоёрдугаар 10 хоног хүртэл үргэлжилэн аажимаар буурсаар намарын гачиг үетэй золгоно. Төлөвлөсөн авто замыг хөндлөн гарахгүй бөгөөд замын хажуугаар 4.11 км урсах ба энд харгалзах ус хурах талбай нь 22.8 км² байна.

Солонготын гол:

Тарвагатайн нурууны салбар уул Солонготын давааны өврөөс эх аван урссаар Хойд Тэрхийн голын зүүн талаас нийлнэ. Голын ус хурах талбай 518 км², голын урт 28 км. Солонготын голд хэд хэдэн жижиг гол, горхи нийлдэг. Голын эхэнд уулс хоорондын нарийн хөндийгөөр урсгалын хурд ихтэйгээр урсана.

Солонготын учир 4-р сарын сүүлээс 5-р сарын дунд хүртэл гар шар усны үер ажиглагдаж, 6-р сард урсац ямар нэгэн хэмжээгээр буурдаг байна. 7-р сараас эхлэн хур бороо элбэгшихийн хамт 7-9-р сард хамгийн их урсац ажиглагдана. Хаврын шар усны үерийн хамгийн их хэмжээ зуны хур борооны үерийг давахгүй боловч зарим жилүүдэд доод хэсэгт зуны хур борооны үерийг давах тохиолдол бий. Зуны хур борооны үерийн их урсац нь 7 дугаар сарын нэгдүгээр 10 хоногоос эхлэн 9 дүгээр сарын хоёрдугаар 10 хоног хүртэл үргэлжилэн аажимаар буурсаар намарын гачиг үетэй золгоно. Төлөвлөсөн авто замыг хөндлөн гарахгүй бөгөөд замын хажуугаар 6 км гаруй урсах ба энд харгалзах ус хурах талбай нь 26.7 км² байна.

САЙРУУДЫН ИХ УРСАЦЫН ТООЦОО

Хамгийн их урсацын тооцоо: Тухайн сав газар нь Монгол орны уруйн үер бага зэрэг болж өнгөрдөг мужид хамаарагдах бөгөөд богино хугацаанд эрчимтэй орсон борооны улмаас их хурдтай үер бууж ирдэг онцлогтой. Иймээс судалгаагүй сав газрын /гол, горхи, хуурай сайр/ хур борооны үерийн усны хамгийн их урсацын тооцоог дараах аргачлалуудаар тооцож гаргав.

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 эрчимшилийн 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 өнгөрлтийг дараах томъёогоор тооцно.

$$Q_{1\%} = q_{1\%} \varphi N_{1\%} \sigma \lambda_{1\%} F \quad /1/$$

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.

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

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

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

$$I = F / 1.8 (\sum I + L) \quad /4/$$

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

$n_{хб}$ - хажуу бэлийн адраашлын итгэлцүүр

$J_{бэл}$ - сав газрын дундаж хэвгий

$\sum I$ - сайруудын нийлбэр урт

Үерийн урсацын итгэлцүүрийг дараах томъёогоор тооцно.

$$\varphi = C_2 \varphi_0 / (F+1)^{n_6} (J_6/50)^{n_5} \quad /5/$$

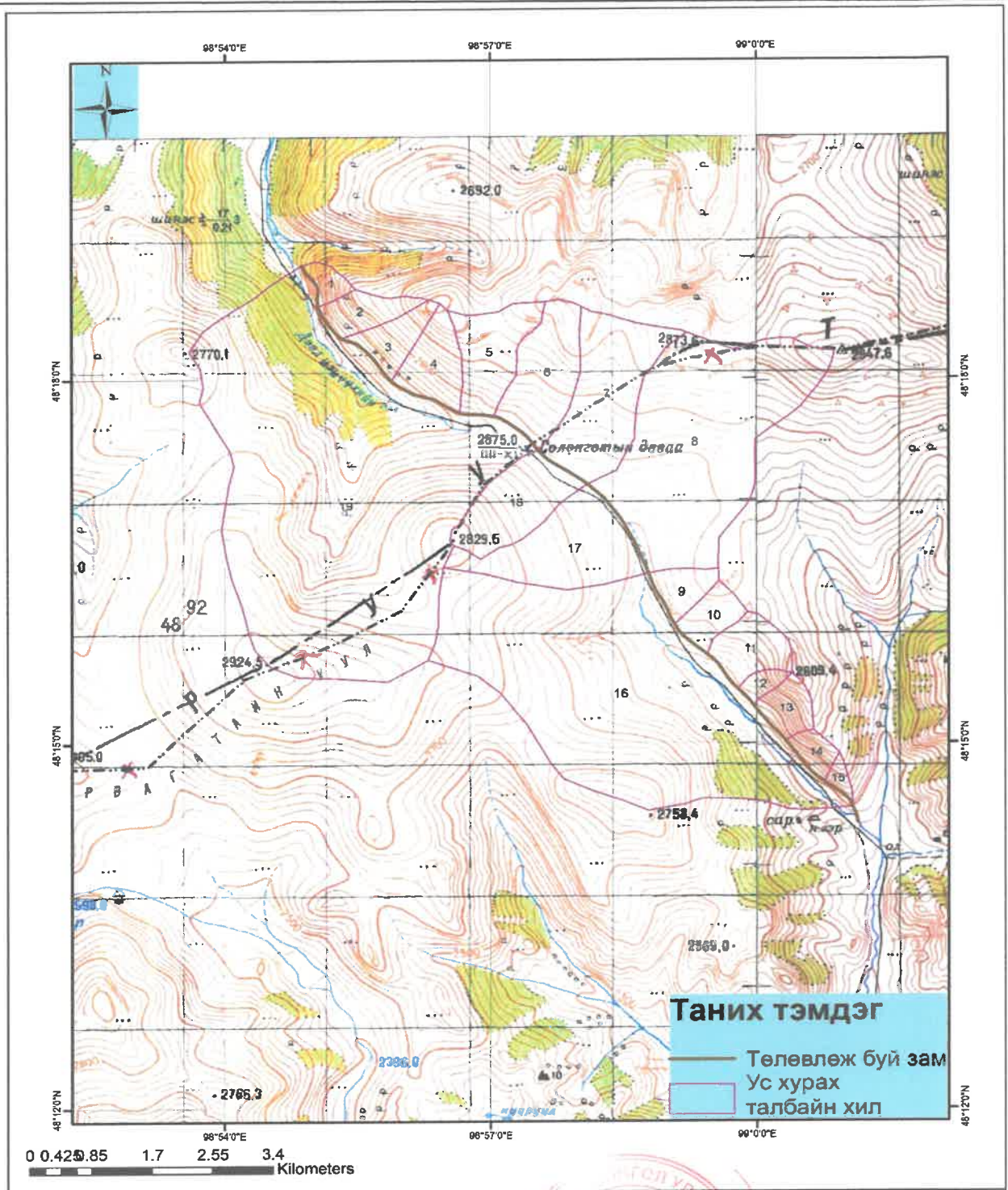
Үүнд: C_2 – хөрсний бүтэцээс хамаарах итгэлцүүр.

φ_0 - $F=10$ км², $J_6 = 50$ байх үеийн урсацын итгэлцүүр.

n_6 -хөрсний бүтэцээс хамаарах итгэлцүүр.

n_5 - уур амьсгалаас хамаарах итгэлцүүр.

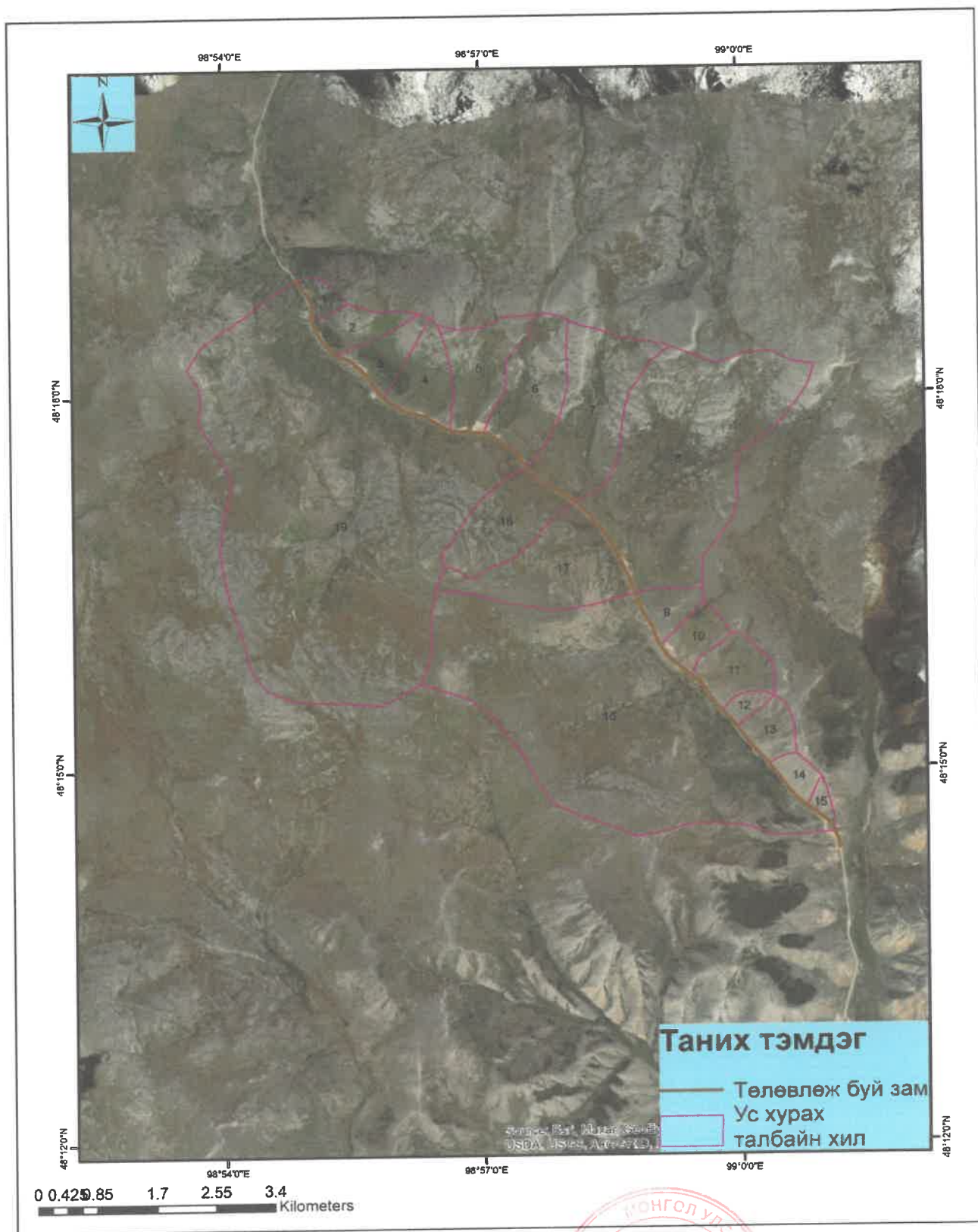
Дээрхи томъёогоор их урсацын хэмжээг тооцоход шаардагдах гидрографын үзүүлэлтүүдийг 1:100 000 хураангуйлалттай байр зүйн зураг, сансарын зураг ашиглан тодорхойлж, уур амьсгал, хөрс ургамал, голын голдирол ба татамын байдал зэргээс хамаарах итгэлцүүрүүдийн хэмжээ болон сайруудын хур борооны үерийн их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



Зураг-3. Гол, сайруудын ус хурах талбайн байдал. /1:100 000/

Үнэ бүрийн хангамшил бүхий их урсгалын тооцооны хүснэгт

Байршил	F ($км^2$)	L_r ($км$)	J_e (%)	ϕ	$\phi_{H1\%}$ ($мм$)	ϕ_{x6}	k_{x6} ($мин$)	ϕ_e	$q^{1\%}$ ($л/сек.км^2$)	$Q^{1\%}$ ($м^3/с$)	$Q^{2\%}$ ($м^3/с$)	$Q^{5\%}$ ($м^3/с$)
1	0.26	0.28	350	1.12	134	6.20	60	1.52	0.160	5.57	4.90	4.01
2	0.61	0.76	263	0.63	75.4	8.56	120	4.22	0.100	4.60	4.05	3.31
3	0.63	0.94	255	0.61	73.4	8.36	120	5.26	0.100	4.62	4.07	3.33
4	0.93	1.00	240	0.57	68.9	9.51	130	5.27	0.100	6.40	5.64	4.61
5	1.35	1.30	143	0.36	43.7	14.0	200	8.29	0.075	4.43	3.90	3.19
6	1.67	1.56	130	0.33	40.0	15.1	200	10.0	0.066	4.41	3.88	3.17
7	2.58	2.31	106	0.27	32.9	17.7	200	14.8	0.062	5.27	4.63	3.79
8	6.65	3.76	84.0	0.21	25.6	23.8	300	21.9	0.051	8.69	7.65	6.26
9	0.48	0.69	177	0.45	54.2	10.8	150	5.03	0.083	2.16	1.90	1.55
10	0.54	0.81	198	0.50	59.4	9.88	150	5.40	0.082	2.63	2.31	1.89
11	0.82	0.79	228	0.55	66.2	10.1	150	4.41	0.090	4.89	4.30	3.52
12	0.21	0.48	335	0.79	94.5	6.18	60	3.04	0.160	3.17	2.79	2.29
13	0.51	0.72	333	0.77	92.5	7.06	85	3.67	0.140	6.61	5.81	4.76
14	0.31	0.41	390	0.89	107	6.42	60	2.17	0.160	5.30	4.67	3.82
15	0.14	0.30	334	0.79	94.6	6.29	60	2.10	0.160	2.12	1.87	1.53
16	26.7	6.34	45.4	0.12	13.9	46.8	300	37.3	0.038	14.1	12.4	10.1
17	2.29	1.54	136	0.34	40.9	16.0	200	8.89	0.070	6.56	5.77	4.72
18	1.55	1.59	151	0.38	45.5	13.3	200	9.52	0.072	5.08	4.47	3.66
19	22.8	4.11	63.3	0.16	18.6	39.9	300	20.9	0.051	21.6	19.0	15.6



Зураг-4. Гол, сайруудын ус хурах талбайн байдал. /сансар/

ПК 245+076, 249+570, 256+590 –д төлөвлөсөн гурван гүүрийн тооцоот хөндлүүрт хамгийн их урсацад тохиох усны түвшинг 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

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

ПК-245+076 гүүрлүү орж ирэх жижиг голын адраашлийн итгэлцүүрийг $n=0.036$, голдрилын хэвгийг 0.023, ПК-249+570 гүүрлүү орж ирэх жижиг голын адраашлийн итгэлцүүрийг $n=0.035$, голдрилын хэвгийг 0.011, ПК-256+590 гүүрлүү орж ирэх жижиг голын адраашлийн итгэлцүүрийг $n=0.036$, голдрилын хэвгийг 0.011 гэж тооцоонд авч үзэн шахсан огтлолоор тооцлоо.

Тооцооны хөндлүүрүүдэд хамгийн их өнгөрөлтөд харгалзах түвшин

ПК	ПК-245+076	ПК-249+570	ПК-256+590
Өнгөрөлт м ³ /с	41.0	22.7	51.6
Харгалзах түвшин, м	2245.600	2436.086	2249.630
Харгалзах хурд, м/с	3.81	2.63	2.84

Ашигласан хэвлэл

1. Тус нутагт хийгдсэн Фондын материалууд, бусад тайлан
2. Барилгын норм ба дүрэм Барилгад хэрэглэх уур амьсгалын ба геофизикийн үзүүлэлтүүд (БНБД 2.01.01-93) 1994 он
3. Барилгын норм ба дүрэм Ус зүйн тодорхойлолтуудыг тооцоолох норм ба дүрэм (БНБД 2.01.14-86)
4. В. А. Большаков С борник задач по гидравлике. 1975г
5. Гидравлический расчёт малых мостов и речных русел. 1967г
6. Н. М. Константинов, Н. А. Петров, Л. И. Высоцкий Гидравлика, гидрометрия, гидрология 1987г
7. Пособие по определению основных гидрологических характеристик 1984г
8. В. А. Крашников Пособие по определению расчётных характеристик максимального стока малых рек территории МНР при отсутствии данных гидрологических наблюдений
9. К. П. Клибашев, И. Ф. Горошков Гидрологические расчеты 1970г
10. СНиП 2.06.03.85 Мелиоративные системы и сооружения
11. СНиП 2.05.03.85 Магистральные гидроразводы
12. СНиП 2.06.03.85 Гидротехнические сооружения основные положения проектирования