



БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААН,
СПОРТЫН ЯАМ



МОНГОЛЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТГИЙН
ХОЛБОО



МОНГОЛ УЛСЫН
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ
АКАДЕМИ



ШИНЖЛЭХ УХААН
ТЕХНОЛОГИЙН
САН



ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН
САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТГИЙН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТОГООТ - 2016

ГАЗАРЗҮЙ, ГЕОЛОГИЙН САЛБАРЫН ЗАЛУУ
ЭРДЭМТЭН, СУДЛААЧДЫН БҮТЭЭЛИЙН ЭМХЭТГЭЛ

УЛААНБААТАР
2016 он

Хиймэл Дагуулын Зурагт Суурилсан, Газарзүйн Мэдээллийн Системд Том Масштабын Байр Зүйн Зураг Зохиох Аргагүй	
Б.Жавзандулам	89
Assessment of Water Quality Degradation In An Urban Small River A Case Study Of Selbe River (Ulaanbaatar City, Mongolia)	
Zaya.Ch	97
Эрдэнэт Хотын Агаар Дахь Том Ширхэглэгт Тоосонцор, Цагаан Тоосны Тархалтын Судалгаа	
Б.Лхагважаргал, Ч.Сономдагва, Ч.Бямбацэрэн.....	103
Хог Хаягдлаас Үүдэлтэй Хөрсний Бохирдлын Харьцуулсан Судалгаа (Улаанбаатар Хотын Хогийн Цэгүүдийн Жишээн Дээр)	
Б.Минжмаа, Т.Оюунчимэг.....	108
Монгол Орны Зүүн Бүсийн Ландшафтын Дэд Хэв Шинжийн Өөрчлөлт	
О.Мөнхдулам, Д.Энхтайван, Э.Авирмэд, Ц.Батням, Т.Даваагатан.....	112
Улаанбаатар Хотын Дуу Чимээний Үнэлгээг Газар Төлөвлөлтөнд Ашиглах нь	
Х.Мөнх Ирээдүй, Б.Хулан, П.Базарзагл	121
Урсацийн Тохируулагатай Усан Сангийн Ус Зүйн Тооцоо /Сэлбэ Голын Жишээн Дээр/	
Б.Мөнхтөр, З.Бямбасүрэн	125
Объект Хандлагатай Сигментлэн Ангилах Аргаар Богд Уулын Газрын Бүрхэвчийг Ангилсан Дүн	
А.Мөнх-эрдэнэ	133
Наранбулаг Илэрлийн Гарал Үүслийн Судалгаа	
Ч. Нармандах.....	136
Монгол Улсын Аж Үйлдвэрийн Салбарын Хөгжлийн Зураглал	
Н.Нямдорж, Д.Баттогтох, Ц.Базарханд, Г.Гантулга, С.Шийрэв-Адьяа....	138
Инженер-Геоморфологийн Зураглалд Нисгэгчгүй Онгоц (UAV)- ны Орон Зайн Өндөр Нарийвчлалтай Зураг Ашиглах нь	
Э.Одбаатар	144
Улаанбаатар Хотын Хөрсний Бохирдол	
П.Оюунбат, Ө.Ганзориг, Ц.Болормаа, М.Сандандорж, Д.Ихбаяр,	150
Г.Элбэгзаяа	150
Хараа Голын Хөндийн Зарим Хэсгийн Газар Ашиглалтын Нөлөөлөлд Өртөх Байдлыг Тооцсон Үр Дүнгээс	
Ж.Өнөрням, Ц.Болормаа, С.Баянбилэг.....	159
Газрын Доройтол, Цөлжилтийн Нэгдсэн Үнэлгээ	
Б.Сайнбуян, Д.Сайнбаяр, М.Уртнасан, Б.Цогтжаргал	164

Урсацийн Тохируулагатай Усан Сангийн Ус Зүйн Тооцоо /Сэлбэ Голын Жишээн Дээр/

Б.Мөнхтөр, З.Бямбасүрэн

Газарзүй-Геоэкологийн хүрээлэн, Усны нөөц, ус ашиглалтын салбар
turuu_1234@yahoo.com

Хураангуй
Монгол орны хувьд усны хүрэлцээ харилцан адилгүй байдаг. Өндөр уулын болон говь, хээрийн бүсийн байгалийн ил задгай усгүй, газрын доорхи усны нөөцөөр хомс (худаг гаргах боломжгүй) бэлчээр нутгийг ашиглахад хаврын цасны шар ус, зуны аадар борооны үерийн усыг уст цэгийн нэгэн төрөл болох усан сан /хөв, цөөрөм/ байгуулах замаар усыг хуримтлуулж усны нөөцийг нэмэгдүүлэх бүрэн боломжтой. Малын усан хангамж, бага талбайд төмс хүнсний ногоо тариалахад энэ хөв, цөөрмийг ашиглах цаашлаад бяцхан байгуулмал баян бүрд бий болгоход ач тус их билээ. Мөн жижиг гол горхи, тасарч ширгэдэг булаг шандын усыг хуримлуулах замаар хөв цөөрмийг байгуулдаг. Цасны усыг хуримтлуулж бороо орж гол горхины ус байгалийн аясаараа сэргэх хүртэл хуритлуулсан усаараа малаа услах боломжтой юм. Мөн гадаадын зарим улсууд хотынхоо усан хангамжийг сайжруулах зорилгоор зарим гол дээрээ усны нөөцийг нэмэгдүүлж, урсацийн тохируулгатай далан боомт барьдаг байна. Нэгэнт боомт барьж усны нөөцийг нэмэгдүүлснээр тухайн бүс нутгийн байгаль экологид эерэг нөлөөлөл үзүүлдэг. Одоогоор манай оронд энэ төрлийн үйл ажиллагаа хийгдээгүй байгаа бөгөөд санал, ТЭЗҮ зэрэг нь зохиогдсон байдаг. Сонгож авсан тооцоот хөндлүүр дээр урсацийн тохируулагатай усан сангийн урсацийн тооцоог хийж, усны орлого зарлагын блансыг тооцсон.

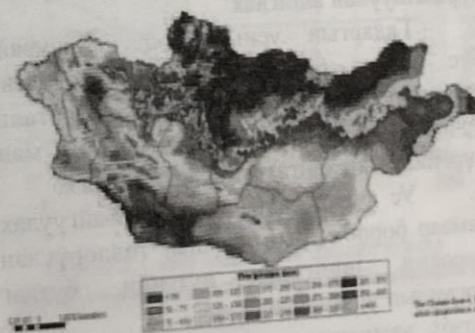
Түлхүүр үг: Ус зүй, усан сан

I. ОРШИЛ

Урсацийн хэмжээ нь багассан мөн бэлчээр сайтай боловч гадаргын усны сүлжээ

муутай, газрын доорх усаар хангах боломж хязгаарлагдмал бүс нутагт бэлчээрийг усжуулах, мал аж ахуйг усаар тогтортой хангах зорилгоор тухайн орон нутгийн байгаль цаг уур, орчин нөхцөлд зохицсон инженерийн хийцтэй хиймэл нуур, хөв, цөөрмүүдийг шинээр бий болгож ашиглах нь орон нутаг болон иргэдэд ихээхэн ашиг тустай бүтээн байгуулалт юм.

Монгол орон нь газар зүйн байрлал, уур амьсгалын хатуу ширүүн нөхцөлд оршдог бөгөөд төв ба зүүн хойд Азийн өндөрлөг дээр орших 1564.1 мянган км² нутагтай, газар нутгийн 80 гаруй хувь нь далайн түвшнээс 1000м, түүнээс дээш оршино. Дэлхийд дунджаар 860 мм тундас унадаг байхад манайд дунджаар 250 мм, Говь цөлд 50-100 мм, Хангай, Хэнтийн өндөр уулсаар 300-350 мм хур тунадас ордог байна.



Зураг 1. Монгол орны хур тунадасны олон жилийн дундаж, мм

ШУА-ын харьяа Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарт боловсруулсан Сэлбэ голын урсацийг нэмэгдүүлэх боломжийн судалгаа /2012/ дээр тулгуурлан тухайн хөндлүүрийн

ус зүйн тооцоо, усан сан байгуулсан нөхцөлд усны орлого зарлагын тооцоог хийсэн.

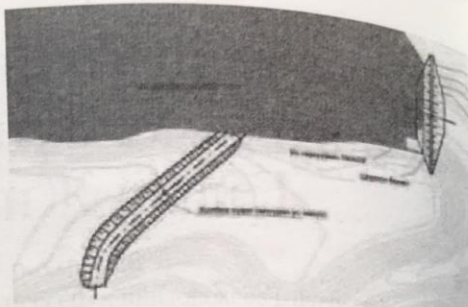
II. СУДАЛГААНЫ АРГА БЭЛТГЭЛ ШАТ, МАТЕРИАЛ БҮРДҮҮЛЭЛТ

2.1 УРСАЦЫН ТОХИРУУЛАГАТАЙ УСАН САН БАЙГУУЛАХ БОЛОМЖ, АРГА ЗАМ

Ус хуримтлуулах аргууд: Нэг талаас ус ашиглалтын хэрэгцээ, нөгөө талаас ус хурах талбайг тодорхойлох түүнээс хичнээн хэмжээний урсац бүрдэх болон ус хурах арга технологийг шийдвэрлэх, улмаар нөөцөлсөн усаа зохистой ашиглах нийлмэл олон ажлын бүрдэл юм. Ус хурах талбай гэдэг нь байгалийн усны хагалбараар хязгаарлагдсан, голын эхээс түүний адаг хүртэлх бүх нутаг дэвсгэрийг хэлнэ. Ус хуримтлуулах ажлыг усны эх үүсвэрийн нөхцлөөр нь үндсэн гурван аргад хувааж үздэг. Үүнд:

1. Гадаргын усны нөөцийг тухайлбал том, жижиг голуудын урсацыг орон зай, цаг хугацааны хүчин зүйлийг тооцон олон жил, жил, улирал, сарын тохируулгатай тодорхой эзэлхүүнтэй хиймэл нуур, усан сан, цөөрөм, хүнхээл байгуулан хуримтлуулан ашиглах
 2. Гадаргын усны нөөцгүй хуурай бүс нутагт бороо, /үер/ цасны усыг хуримтлуулан цөөрөм байгуулж, байгаль орчны доройтлыг нөхөн сэргээж, мал сүргийн усан хангамжийг шийдвэрлэх
 3. Ус хурах талбай зохион байгуулах замаар бороо хурын урсацыг төвлөрүүлэн хөрсөнд шингээж, нутгийн бутлаг ургамлын ургацыг дэмжих
- Дээрх аргуудаас эхний 2 аргыг Монгол орны хувьд түлхүү ашиглаж 3,6-12 сая шоо метр багтаамжтай усан сан байгуулж ашиглаж байна.

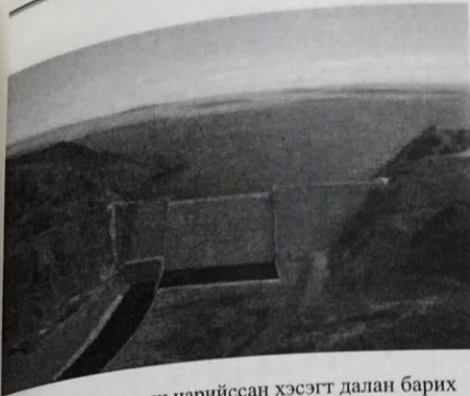
Урсацын тохируулгатай усан сан байгуулж ашиглах газрыг сонгохдоо дараах хүчин зүйлсийг харгалзан үзэх хэрэгтэй. Үүнд:



Зураг 2. Ус хуримтлуулах ажлын үндсэн зарчим

1. Бэлчээр болон усалгаанд ашиглах боломж
 2. Сайр болон гулдрилаар хур бороо, цасны ус урсах нөхцөл
 3. Ус зүйн судалгаа
 4. Ус хурах талбайн хэмжээ
 5. Сайр болон гулдрилын ерөнхий хэвгий
 6. Сайр болон гулдрилын дундаж өргөн, гүн
 7. Сайр болон гулдрилын хөрс, гидрогеологийн нөхцөл
 8. Хөндлүүр сонгосон эргийн тогтворжилт зэрэг зүйлсийг мэдэж судласан байх шаардлагатай байдаг.
- Ус хуримтлуулах ажлын зорилго, усны хэрэгцээнээс хамааруулан газрыг сонгодог. Газрын байршлыг сонгох үндсэн шаардлага нь байгаль, газарзүйн онцлог бөгөөд байгальд сөрөг нөлөө багатайгаас гадна эдийн засаг болон барьж босгоход амар хялбар, тухайн орчиныхоо нөхцөлд тохирсон, удаан эдэлгээтэй байхаар бодож сонгох хэрэгтэй.

Нөөцлөх усны хэмжээнээс хамааруулан усан сан, цөөрөм байгуулах газрыг сонгох хэд хэдэн арга байдаг. Жишээ нь: Өндөр уулын бэлчээрт мал услах бол голын сайр, мухар эрэгт усыг хуримтлуулахаар овоолго хийж өгөх замаар цөөрөм байгуулж болно. Харин ус хэрэглээ ихтэй усан санг байгуулахдаа голын хамгийн нарийссан хэсэгт боомт далан барих замаар улирал, жилийн тохируулгатай цогцолбор байдлаар байгуулж болно. Үүний тод жишээ нь Дөргөн, Тайширын УЦС юм.



Зураг 3. Гулдрилын нарийссан хэсэгт далан барих замаар усан сан үүсгэсэн байдал /Тайширын УЦС/

2.2 СУДАЛГААНЫ ОБЪЕКТ, ОДООГИЙН БАЙДАЛ

Сэлбэ гол нь Бага Хэнтий нурууны салбар уулсын өмнөд хажуугаас эх авсан Туул голын баруун талын цутгал гол юм. Голын эхнээс Хандгайт голын цутгал хүртэлх хэсэгт Баян гол, дунд хэсэгтээ Сэлбэ гол, адаг хэсэгтээ Дунд гол гэж нэрлэдэг. Сэлбэ голын баруун зүгн талаас 10 гаруй гол горхи цутгаж их үерийн урсац бүрдүүлдэг. Сэлбэ голын урт нь 36.6 км, ус цуглуулах талбай нь 211.4 км², сав газрын дундаж өндөр 1621 м, голын гулдрилын хэвгийг 9.8%, III эрэмбийн гол юм.

Сэлбэ гол нь Улаанбаатар хотын төв, хойд хэсэгт Туул голын хөндийн өргөгдсөн 2 ба 3-р дэнжийн гадаргад байрлах бөгөөд геологийн тогтоц, гидрогеологийн энэ нөхцөлөөсөө шалтгаалан давхарга зүйн ангилалаар 4 давхарга болгон ангилна.

Үүнд:

- Орчин үеийн дөрөвдөгчийн аллюви-пролювийн (al-pQ2-3) хурдасны уст үе
- Орчин үеийн дөрөвдөгчийн делюви-пролювийн (dl-pQ2-3) хурдасны уст үе
- Неогены уст давхарга (N2-3)
- Ус алаг цоог агуулсан эрт төрмөлийн ул чулуулгийн ан цавын бүс (PZ2-3)

Гидрогеологийн давхарга зүйн дотроос аллюви-пролювийн хурдас доторхи газрын доорхи ус агуулсан үе (al-pQ2-3) хамгийн их тархалттай, бусад үе, давхарга, бүс нь Улаанбаатар хотын төв, хойд хэсгийн

зах хязгаараар тархсан байна. Сэвсгэр хурдасны доор ус алаг цоог тархсан эрт төрмөлийн ул чулуулгийн ан цавын бүс өргөн тархалттай байдаг.

Сэлбэ голын өнөөгийн байдал Сэлбэ голын горимын байнгын судалгааг 1985-1991 онд Дамбадаржаа чиглэлээр, 1994 оноос Санзай амралтын чиглэлээр ус судлалын харуул байгуулан ажиглалт хийж эхэлсэн байдаг.

Ус судлалын Сэлбэ-Санзай харуулаар урсацын норм 0,13 м³/с, олон жилийн дундаж урсацын модуль (Mo) 5,84 л/с/км², төлөвлөж буй Сэлбэ-Хандгайтын хөндлүүрт урсацын норм 0,51 м³/с, олон жилийн дундаж урсацын модуль (Mo) 5,79 л/с/км².

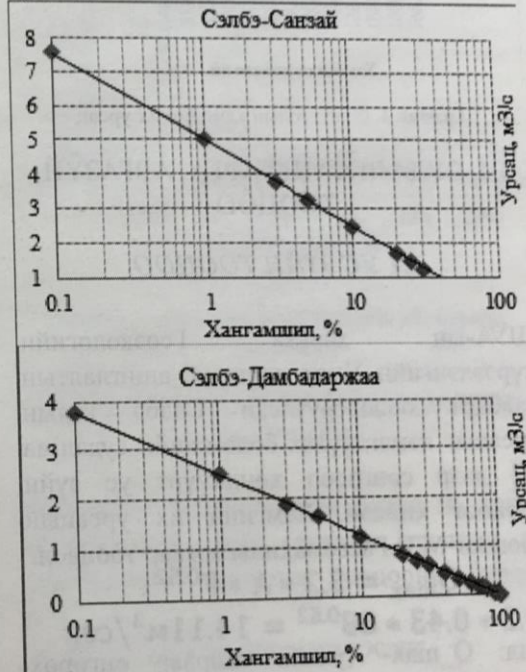


График 1. Сэлбэ голын олон жилийн дундаж урсацын хангамшлын муруй /Санзай, Дамбадаржаа харуулаар/.

Сэлбэ голын урсац сүүлийн жилүүдэд багасаж байгаа бөгөөд түүний урсацыг нэмэгдүүлэх талаар арга хэмжээг авч хэрэгжүүлж байгаа билээ. Сэлбэ-Дамбадаржаагийн харуулын мэдээг ашиглан голын хамгийн их урсацтай үе болох 4-8-р сарын дундаж урсацын харьцуулсан графикаас харахад Сэлбийн

урсац сүүлийн жилүүдэд багасаж байгааг харах болно. Жилийн дундаж ажиглагдсан жилийн /1987-2010 он/ дундаж урсац, сарын хамгийн их урсац, олон жилийн дундаж урсацыг хүснэгт болон графикаар тус тус харуулав.

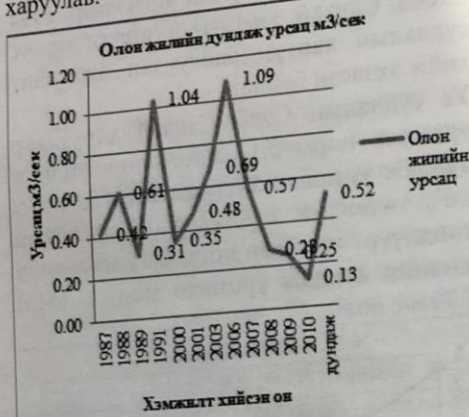


График 3. Сэлбэ голын хамгийн их урсац

III. СУДАЛГААНЫ АРГА, АРГАЗҮЙ, ТООЦОО

3.1 УС ЗҮЙН ТООЦОО

ШУА-ын харьяа Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарт боловсруулсан Сэлбэ голын урсацыг нэмэгдүүлэх боломжийн судалгаа [1] дээр сонгосон хөндлүүрт ус зүйн тооцоог хийсэн. Хамгийн их урсацын тооцоог М.В.Рассомахины аргаар тооцвол.

$$Q_{\max} = 3.2 * A * F^{0.52}$$

$$3.2 * 0.43 * 88^{0.52} = 14.11 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Энд: Q_{\max} - тухайн сайраар өнгөрөх хамгийн их урсац, м³/сек

A - газарзүйн нөхцлөөс хамаарч өөрчлөгдөх хэмжигдэхүүн /A=0.1-1.0/ ≈ A=0.43

F - тухайн гол, сайрын ус хурах талбай, км²

М.В. Рассомахины тодорхойлсноор Хангай, Хөвсгөл, Хэнтийн уулархаг мужид A=1.0 байхад Дорнодын тал, говийн бүсэд A=0.1 орчим байна.

ХҮСНЭГТ-1. СЭЛБЭ ГОЛЫН АЖИГЛАГДСАН ЖИЛИЙН ДУНДАЖ УРСАЦ /2010 ОН ХҮРТЭЛ/

Он	Сар	4	5	6	7	8	9	10	11
1987		0.8	0.21	0.27	0.42	0.65	0.34	0.22	-
1988		0.8	1.04	0.84	0.66	0.41	0.84	0.23	0.04
1989		0.8	0.21	0.32	0.27	0.36	0.25	0.25	0.01
1991		2.44	2.14	0.53	1.08	0.42	1.11	0.57	0
2000		0	0.33	0.08	0.37	1.49	0.56	0	0
2001		1.51	1.14	0.43	0.25	0.18	0.18	0.17	0
2003		0.37	0.96	0.17	0.28	1.96	1.1	0.65	0
2006			1.42	2.57	1.14	0.83	0.78	0.89	0
2007			0.97	0.94	0.63	0.73	0.75	0	0
2008			0.31	0.64	0.59	0.12	0.3	0	0
2009			0.25	0.32	0.43	0.44	0.33	0	0
2010			0	0.21	0.19	0.29	0.09	0.11	0.02
дундаж		0.96	0.75	0.61	0.53	0.66	0.55	0.26	0.01

ХҮСНЭГТ 2. СЭЛБЭ ГОЛЫН ОЛОН ЖИЛИЙН ДУНДАЖ /2010 ОН ХҮРТЭЛ/

Сар Он	Сэлбэ-Дамбаларжаа									
	4	5	6	7	8	9	10	Q		
1987	0.16	0.08	0.04	0.19	0.16	0.15	-	0.42		
1988	-	0.42	0.26	0.14	0.16	0.18	0.11	0.61		
1989	0.09	0.12	0.12	0.03	0.09	0.09	0.15	0.31		
1991	0.31	0.3	0.24	0.24	0.15	0.43	0.04	1.04		
2000	-	0.08	0	0.02	0.4	0.18	-	0.35		
2001	0.86	0.26	0.18	0.09	0.09	0.13	0.14	0.48		
2003	0.17	0.1	0.04	0.04	0.04	0.78	0.46	0.69		
2006	0	0.84	1.02	0.93	0.64	0.66	0.81	1.09		
2007	0	0.92	0.47	0	0	0.58	-	0.57		
2008	-	0.18	0	0.15	0	0.24	-	0.28		
2009	-	0.15	0.12	0.24	0.24	0.18	-	0.25		
2010	0	0.03	0.03	0.11	0.06	0.06	0.13	-		

Эдгээр графикаас харахад Сэлбэ голын урсац сүүлийн хэдэн жилд нилээд их хэмжээгээр багассан байгаа нь харагдаж байна.

ХҮСНЭГТ 3. А-ИЙН УТГЫГ ОЛОН НӨХЦЛӨӨР ШАЛГАЖ ҮЗВЭЛ

А	0.10	0.20	0.30	0.40	0.45	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.0
З/м/сек	3.28	6.56	9.85	13.13	14.11	16.41	19.69	22.98	26.26	29.54	32.83

ХҮСНЭГТ 4. СЭЛБЭ ГОЛЫН ҮЕРИЙН ЯНЗ БҮРИЙН ХАНГАМШИЛ

Хангамшил	0.1%	1%	2%	5%	10%	25%
Усны зарцуулга м ³ /сек/хөндлүүрт/	72.20	14.11	13.44	11.48	9.51	5.57

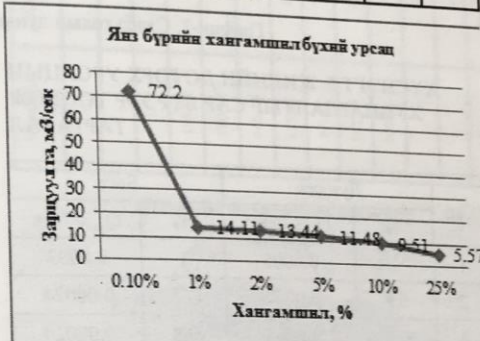


График 4. Сонгосон хөндлүүр дахь янз бүрийн хангамшил

3.2 УСАН САНГИЙН УСНЫ ОРЛОГО ЗАРЛАГА

Цөөрмийн усан сангийн баланс нь усанд орох орлого, усан сангийн алдагдал, ус хэрэглээний зарлагын тооцооны бүрдэл юм.

А. Усан сангийн орлогын хэсэгт

- Усан санд орох голын ус
- Хаврын шар усны болон хур борооны үерийн ус

Б. Усан сангийн зарлагын хэсэгт

- Усан сангийн мандалаас уурших ууршилт
- Шүүрэлтийн алдагдал
- Ус хэрэглээ

Орлогын тооцоо: Усан сангийн орлогын тооцоонд үерийн усыг жилийн доторх урсацын хувиарлалтаар нь тооцоог хийвэл.

Сэлбэ голын дундаж урсацын график
(Сэлбэ-Дамбадаржаа)

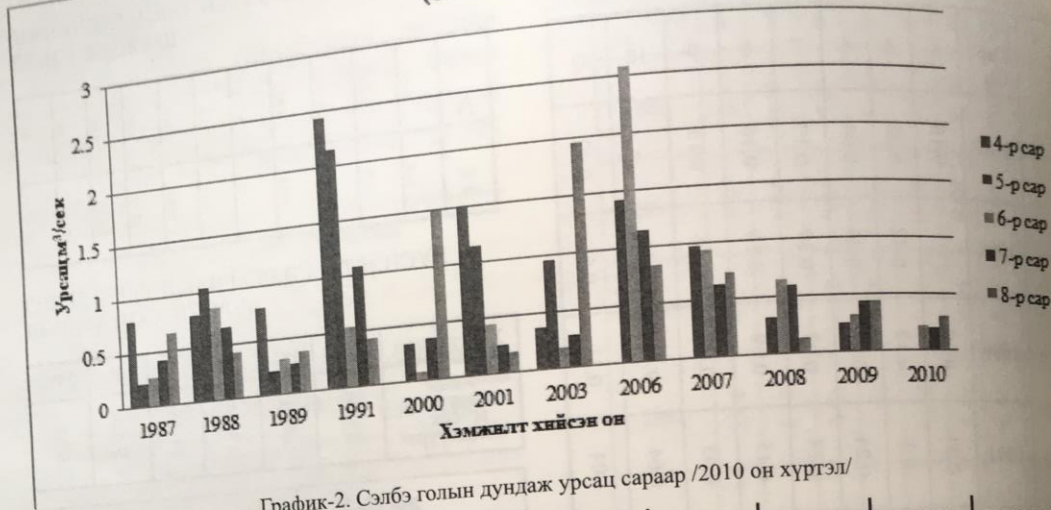


График-2. Сэлбэ голын дундаж урсац сараар /2010 он хүртэл/

ХҮСНЭГТ 5. ЖИЛИЙН ДОТОРХ УРСАЦЫН ХУВИАРЛАЛТЫГ САР БҮРЭЭР ТООЦОЖ ГАРГАВАЛ

Сар	Дундаж		Бага	
	%	Q ₅₀ м³/сек	%	Q ₇₅ м³/сек
1	1	0.0005	1	0.0003
2	0.8	0.0004	0.8	0.00024
3	0.8	0.0004	0.8	0.00024
4	6.1	0.00305	6.1	0.00183
5	18.5	0.00925	18.5	0.00555
6	19.1	0.00955	19.1	0.00573
7	20.4	0.0102	20.4	0.00612
8	14	0.007	14	0.0042
9	9.3	0.00465	9.3	0.00279
10	6.5	0.00325	6.5	0.00195
11	2.9	0.00145	2.9	0.00087
12	0.6	0.0003	0.6	0.00018
	100%	0.05	100%	0.05

5	0.00925	24775.2	0.00555	14865.12
6	0.00955	24753.6	0.00573	14852.16
7	0.0102	27319.6	0.00612	16391.81
8	0.007	18144.0	0.00420	10886.40
9	0.00465	12454.5	0.00279	7472.74
10	0.00325	8424.00	0.00195	5054.40
11	0.00145	3883.68	0.00087	2330.21
12	0.0003	803.52	0.00018	482.11
Жил		131842		79105.248

ХҮСНЭГТ 6. СЭЛБЭ ГОЛЫН УСНЫ ХЭМЖЭЭГ САР ЖИЛИЙН НИЙЛБЭРЭЭР ТООЦВОЛ

Сар	Q _{50%} м³/с	м³	Q _{75%} м³/с	м³
1	0.0005	1339.20	0.00030	803.52
2	0.0004	967.68	0.00024	580.61
3	0.0004	1071.36	0.00024	642.82
4	0.00305	7905.60	0.00183	4743.36



График 5. Жилийн доторх урсацын хувиарлалт
Сэлбэ голын олон жилийн дундаж урсацын бага буюу 75 хувийн хангамшилтай үеийн жилийн урсацын нийлбэр 79105.248 м³

дундаж буюу 50 хувийн хангамшилтай үеийн жилийн урсацын нийлбэр 131842.08 м³ байна. Тооцоонд 50 хувийн хангамшилтай үеийн зарцуулгаар тооцсон жилийн урсацаар авч тооцоо хийвэл. Усан санд хуримтлагдах хур тунадасны тооцоог хийвэл. Улаанбаатар хотод унадаг хур тунадасны дундаж жилийн нийлбэр нь 275 мм байдаг бөгөөд усан сангийн усан мандалын эзлэх хэмжээгээр тооцоо хийе. Усан сангийн талбайн хэмжээ 80000 м² байна. $80000 \text{ м}^2 * 0.275 = 22000 \text{ м}^3$ болно. Эндээс усан санд орох усны нийлбэр дүн нь $131842.08 + 22000 = 153842.08 \text{ м}^3$ болно.

Зарлагын тооцоо: Усан сангийн мандлаас уурших усны хэмжээг тухайн районы агаарын дундаж температур, агаарын харьцангуй чийгийн дундаж хэмжээ, салхины горим зэргийн хэмжилт судалгааны материалыг ашиглан сар бүрээр тооцож гаргадаг. Ууршилтын алдагдлыг Н.Н. Ивановын томъёогоор авч тооцлоо.

$E_0 = 0.0018(25+t)^2 * (100-a)$ мм,
Энд: E_0 - сарын дундаж ууршилт, мм
 t - агаарын температурын дундаж утга, °C
 a - агаарын харьцангуй чийгийн сарын дундаж утга, %
Ууршилтын хэмжээг тооцож хүснэгтээр үзүүлэв.

Усан сангийн усан мандалын талбайгаас уурших нийт ууршилтыг бодвол

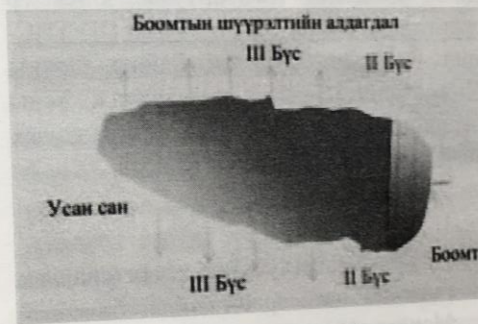
$$\Sigma E = F * E_0 = 80000 * 0.89794 = 71835.2 \text{ м}^3$$

Шүүрэлтийн алдагдал: Шороон боомтын шүүрэлтийн тооцоогоор түүний их биеэр, сууриар өнгөрөх зарцуулгыг тодорхойлох, депрессийн муруйг байгуулах, доод бьеф рүү гарах шүүрэлтийн усны хурдыг тодорхойлох ёстой. Шороон боомтын шүүрэлт дараах хэлбэрээр явагдана. Үүнд:

- Шороон боомтын их биеээр
- Шороон боомтын доогуур сууриар
- Усан сангийн ёроол, хоёр хажуу налуугаар

ХҮСНЭГТ 7. АГААРЫН ТЕМПЕРАТУР, ХАРЬЦАНГУЙ ЧИЙГ, УУРШИЛТИЙН ЖИЛИЙН ДУНДАЖ

Сар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жилийн дундаж
Агаарын дундаж температур	-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
Харьцангуй чийг, %	2.7	2.6	3.7	9.5	18.3	50.0	65.3	72.4	32.3	8.1	6.1	4.0	22.917
Ууршилт, мм	-	-	-	118.75	180.14	148.35	115.48	83.51	142.53	109.25	-	-	898.04



Зураг 4. Боомтын шүүрэлтийн схем

Манай энэ нөхцөлд шороон боомтын шүүрэлтийн эсрэг арга хэмжээг авахдаа геомембраныг дэвсэхээр тооцов. Ингэснээр боомтын их биеэр шүүрэх шүүрэлтийн алдагдал бүрэн зогсоно. Усан сангаас гарах шүүрэлтийн тогтмол алдагдлыг тодорхойлох

$$g_n = \frac{K(y_1 - h_1)y_1 + h_1}{2 * L_1 - 2} = \frac{1.04(32.9 - 18.9)32.9 + 18.9}{2 * 5.1} = 48.8$$

Энд: g_n - 1 м өргөнд ноогдох дундаж огтлолд хамаарна.

Энэхүү томъёо нь гадны шүүрэлт байгаа, эс байгаагаас үл хамаарч шүүрэлтийн аль ч бүдүүвчид тохирно.

$$Q_n = g_n * 2 * L_B = 48.8 * 2 * 228 = 22252.8 \text{ м}^3$$

Эргийн нөхцөл адилхан үе дэх усан сангийн уртыг 2 дахин байна гэж үзвэл Энд: LB-усан сангийн урт Усан сангийн шүүрэлтийн тогтмол алдагдал 22252.8 м^3 байна. Усан санд хуримтлагдах нийт усны орлого зарлагыг тооцвол: Орлого 153842.08 м^3 , зарлага 94088.1 м^3 болно. Орлого зарлагын харицаанаас үзэхэд жилдээ 59753.98 м^3 ус байнга байхаар байна.

IV. ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

ШУА-ийн Геоэкологийн хүрээлэнгийн Усны нөөц, ус ашиглалтын салбарт боловсруулсан Сэлбэ голын эхийг сэргээн сайжруулах ТЭЗҮ-ийн хүрээнд Сэлбэ гол дээр боомт барих замаар урсацыг нэмэгдүүлэх арга хэмжээг төсөллөсөн байдаг.

Өөрийн сонгосон хөндлүүрт ус зүйн тооцоог хийж боломжит тооцоонуудыг хийж үр дүн гаргаж ирлээ. Энэ ажлаараа ШУТИС-ийн БАС-ийн Хүрээлэн Байгаа Орчны Инженерийн Салбарт хэлэлцүүлж Усны барилга магистрын зэрэг хамгаалуулах зөвлөлөөр хэлэлцүүлж батлуулсан.

V. ДҮГНЭЛТ

- Усыг хуримтлуулж ашиглах туршлага гадаадын олон оронд байдаг ба манай Монгол орны хувьд хөв, цөөрөм байрж байгуулж ирсэн ирсэн түүх багагүй байдаг. Дэлхийн цаг агаарын өөрчлөлт, дулаарлын нөлөөгөөр ширгэж алга болж байгаа гол горхио нөхөн сэргээх талаар эрчимтэй арга хэмжээг авах шаардлага гарч байгаа билээ. Сүүлийн 15-20 жилийн хугацаанд хүний болон байгалийн нөлөөгөөр урсац нь багасч зарим нь бараг ширгэж байгаа гол горхи, нуур цөөрөм Монголд олон байгаа.
- Сэлбэ голын урсац сүүлийн 15-20 жилийн хугацаанд мөн адил багасч байгаа билээ. Сэлбэ голыг сэргээх урсацыг нь нэмэгдүүлэх талаар олон арга хэмжээ авч байгаа билээ. Түүний нэг арга нь үерийн усыг хуримтлуулж

ашиглах юм. Мөн хэд хэдэн жижиг хэмжээтэй цөөрмийг байгуулах боломж байна. Дан ганц Сэлбэ гол гэлтгүй хотын баруун тийшээ Толгойтын гол, зүүн тийшээ Улиастай гол, Хөлийн гол зэрэг голуудын урсацыг нэмэгдүүлэх зорилгоор мөн том бага хэмжээний усан сан, хөв цөөрөм байгуулж ашиглах бүрэн боломжтой гэж үзэж байна.

- Мөн усыг дан ганц хуримтлуулахаас гадна түүний эргэн тойронд аялал зугаалга, амралт сувилал, рекрацын чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулах бүрэн боломжтой юм. Сэлбэ гол дээр боомт барьж усыг хуримтлуулж усыг тогтмол урсацтай болгохтой уялдуулан түүний эргэн тойрныг тохижуулж экосаунд орчин бүрдүүлэх бүрэн боломжтой. Ингэснээр хүн ардын очиж амрах, зугаалах, цагыг эрүүл агаарт өнгөрөөх нөхцөл бүрдэнэ. Энэ нь нийгмийн талаасаа чухал арга хэмжээ болох бүрэн боломжтой юм.

VI. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] Л.Жанчивдорж. Бороо үерийн усыг хураах, ашиглах практикийн зарим асуудал. УБ., 2008
- [2] ШУА-ийн харьяа Геоэкологийн хүрээлэн. Туул, Сэлбэ голын орчны сайжруулах ТЭЗҮ. УБ., 2012
- [3] Т.Цэнгэл, Г.Даваа. Ус хэмжихүйн ухаан. УБ., 2010
- [4] Г.Даваа. Монгол орны гадаргын ус. УБ., 1999
- [5] ШУА-ийн харьяа Геоэкологийн хүрээлэн. Малчны ус хангамж шинжлэх ухааны технологийн төслийн тайлан. УБ., 2004
- [6] ШУА-ийн харьяа Геоэкологийн хүрээлэн. Хөдөөгийн усан хангамжийн төслийн эрдэм шинжилгээний тайлан. УБ., 2000
- [7] Google.mn
- [8] hydraulicstructure.blogspot.com/