ОРШИЛ

Дэлхийн цаг агаар дулаарал нь эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай манай орны байгаль цаг уурын нөхцөлд таагүй нөлөө үзүүлэх магадлал өндөр байна. Төслийн объект нь манай орны газар тариалангийн төв бүс болох Орхон-Сэлэнгийн сав нутагт байрлах боловч хөрсний чийгийн хангамж төдийлөн найдвартай бус, сүүлийн жилүүдэд гантай жилүүдийн давтамж нэмэгдсэн зэрэг нь энэ бүс нутагт таримал ургамлыг зөвхөн усалгаатайгаар эрхэлж тогтвортой өндөр ургац авах нөхцлийг бүрдүүлж байгаа юм.

Зураг 1. Услалтын системын талбай

Усалгаатай талбай байрлах Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын хувьд хөрсөн дахь чийг ба хур тунадасны хэмжээ нь таримал ургамлын усны хэрэгцээг хангаж чаддаггүй бөгөөд хур бороо ихээхэн оройтож орох болсноос таримал ургамал соёололт, бутлалт зэрэг ургалтынхаа чухал үе шатуудад ус чийгийн дутагдалд орох болсны дээр гангийн шинжтэй халуун нартай өдрүүд YII, YIII саруудад олонтаа тохиолдох болсон нь га-гаас авах ургацын хэмжээг эрс бууруулах бас нэг хүчин зүйл болж байгаа юм.

Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын нутагт байрлах уг талбайд 1963 оноос эхлэн сорт судалгаа, үр үржүүлгийн ажлыг хийж байсан ба талбайн усалгааг Хараа голоос суваг татаж усалж байсан байна. 2009 онд уг талбайд инженерийн хийцтэй худаг өрөмдөж уг худгаас гар аргаар усалгаа хийж байна.

Одоогоор Дархан-Уул аймаг дахв ХААИС-ийн харъяа УГТХүрээлэн ургамалын сорт судалгаа, үр үржүүлгийн ажил гүйцэтгэж байна.

Манай улсад таримал ургамалын үр үржүүлэгийн төв байгуулж үр тариа, хүнсний ногооны, тэжээлийн нэг ба олон наст тарималын элит сортын үрийг үйлдвэрлэх нь тулгамдсан асуудал юм.

Асуудлыг шийдвэрлэх зорилтын хүрээнд багтаан Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын ХААИС-ийн харъяа УГТхүрээлэнгийн эзэмшлийн Зүүнхараагийн талбайг инженерийн хийцтэй услалтын систем болгох хайгуул судалгаа, ажлын зураг төслийг Усны барилга байгууламжийн зураг төслийн Гидро-Фонтан ХХК-д боловсруулав.

Хайгуул судалгааны ажил нь:

- Услагдах талбайн байр зүйн зураглал
- Услагдах талбайн инженер-геологийн судалгаа
- Талбайн доорхи усны судалгаа
- Өмнө нь уг районд хийгдсэн зураг төсөлтэй танилцах зэргээс бүрдэж байгаа болон.

1.1. Физик газарзүйн байршил

Услалтын систем барихаар төлөвлөгдсөн талбай нь газарзүйн байрлалын хувьд Хангай-Хэнтийн уулархаг их мужид Сэлэнгийн хөндийн тойрогт багтаж далайн түвшинээс дээш 880-890м-ийн өндөр ус зүйн хувьд Хойд мөсөн далайн ай савд Орхон голын ус хураах талбайд,засаг захиргааны хувьд Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын нутагт оршино.

1.2. Уур амьсгалын нөхцөл

Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын нутаг дэвсгэр нь өндөр уулсаар халхлагдсан хийгээд ихээхэн хэрчигдсэн гадаргатай байдал нь өвөрмөц уур амьсгал бүрдүүлэх нөхцөлийг бий болгодог. Уур амьсгалын тодорхой ялгагдах онцлог нь агаарын температур хоног, сар, улирал, жилээр ихээхэн өөрчлөгддөг, хуурайвтар агаартай, хур тунадас бага, өвөл нэн хүйтэн, удаан хугацаагаар үргэлжидэг ба Монгол орны бусад нутгийн нэгэн адил эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай юм.

1.2.1. Агаарын температур

Энэхүү бүс нутгийн агаарын температурын олон жилийн дундаж утга -3.5^{o}C, агаарын үнэмлэхүй их температур 36 ^{o}C, үнэмлэхүй бага температур -48 ^{o}C

байна. Агаарын температур 5-аас дулаан байх хоногийн тоо 90, харин -40 °С-аас хүйтэн байх хоногийн тоо 10, 30 °С-аас дулаан байх хоногийн тоо 10-20 байна.

1.2.2. Хөрсний температур

Хөрсний гадаргын олон жилийн дундаж температур Сэлэнгэ аймгийн Мандал сум орчимд 1.0 °С байна. Хөрсний температур 5-20см гүнд дунджаар 5 дугаар сард 11.6-13.4, 6 дугаар сард 17.9-20.1, 7дугаар сард 21.0-22.9, 8 дугаар сард 19.8-20.9, 9дүгээр сард 12.8-13.0 градус байна . /1дүгээр хүснэгт /

Хүснэгт 1 Дулааны улирлын янз бүрийн гүнүүд дэх хөрсний сарын дундаж температур

Гүн, м	V	VI	VII	VIII	IX
0.05	13.4	20.1	22.9	20.9	12.8
0.10	12.9	19.2	22.1	20.5	12.8
0.15	12.2	18.6	21.5	20.1	12.9
0.20	11.6	17.9	21.0	19.8	13.0

1.2.3. Салхины горим

Тухайн бүс нутгийн салхины дундаж хурд 2-4м/с бөгөөд гол төлөв зүүн хойд зүгийн салхи зонхилно. Салхины чиглэл, хурдны өөрчлөлт нь улирлаас ихээхэн хамааралтай. Өдрийн цагаар салхины хурд хамгийн их байдаг.

Жилийн салхины хамгийн их хурд хавар буюу 4-5 сард ажиглалгддаг ба энэ үед салхины хурд 4-6м/с болдог, өвлийн улиралд салхины дундаж хурд 1.1-2м/с байна.

1.2.4. Хур тунадас

Услагдах талбай орчмын бүс нутаг нь манай орны бусад нутгийн адил чийгшлийн хувьд маш дутагдалтай. Хур тунадасны жилийн нийлбэр олон жилийн дунджаар 300мм, дулааны улирлын хур тунадасны хэмжээ 200мм, хүйтний улирлын хур тунадасны хэмжээ 20мм байна. Жилийн нийлбэр хур тунадасны 88% нь 4-9 сард унадаг байна. Газрын гадаргаас ууршиж жилийн дундаж ууршил 300мм, усны гадаргаас ууршиж ууршил 700-800мм.

1.3. Уул зүйн нөхцөл

Услалтын систем барихаар төлөвлөгдсөн газар нутаг нь нийтдээ уулархаг гадаргатай бөгөөд Хараа голын хөндийн дагууд тэгш гадаргуу бүхий булан тохойтой нутаг юм. Талбайн эргэн тойронд харьцах өндрөөрөө хэдэн арван метр байх уулс нь хүрээлэн байна. Уу толгодын хажуу шулуун, төдийлөн эгц биш, орой нь хаяа шовх байдалтай байна.

1.4. Хөрс ургамалын нөхцөл

Тухайн район нь ургамал зүйн хувьд Евро Азийн хээрийн их мужийн ойт хээрийн бүсэд хамаарагдаж хээрийн ургамал дагнана. Ялангуяа хялгана – хазаар өвс, хиаг – хялганат, хялгана – хазаар , монгол өвс – агьт хээр голлохын хамт хиаг – хялганат хээр нэн түгээмэл байна. Услалтын симтем барих талбай нь 66га ба дунд шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй хар хүрэн хөрс талбайд жигд тархалттай байна.

Сэлэнгэ аймгийн нутгийн 70 орчим хувьд нь хүрэн хөрс зонхилохын зэрэгцээ, нутгийн зүүн хойт хэсэг болох Хэнтий нурууны салбар уулс орчимд уулын хар хүрэн хөрс, Орхон, Сэлэнгэ, Туул, Хараа голуудын хөндийгөөр нугын хүрэн хөрс бага хэмжээгээр тархсан байдаг. Газар тариалангийн үйлдвэрлэлд хар хүрэн, хүрэн, цайвар хүрэн хөрс шим тэжээлийн хувьд тохиромжтой учир өргөн хэрэглэгдэж байна. УГТХ-ийн усалгаатай 13 га талбай нь Хараа голын хойд хөвөөнд Ширхэнцэг уулын баруун талд оршино.

Услалтын системийн талбайд 1 м хүртэл гүнд зүсэлт хийж морфологи бичиглэл хийж үе давхрага тус бүрээс дээж авч үр дүнг дараах байдлаар үзүүлэв. Үүнд:

Голын хөндийн хүрэн хөрс

Зураг 1. Зүсэлт хийсэн талбайн гадаргын төлөв байдал

Зураг 2. Хөрсний профиль (Солбицол N $48^0$50'42.4"; E $106^0$28'45.8")

Зүсэлтийн морфологи бичиглэл:

Усалгаатай 13 га талбай нь Ширхэнцэг уулын баруун талд айлуудын хашаан дунд байрласан. Талбайн нь дундуураа хуучин усалгааны шуудуу байсан байж болох одоо бол зам гэж хэлэхээр нарийн зурвас хэсгээр хуваагдсан. Энэ зүсэлтийг уг зурвас хэсгийн урд талын үр тарианы гуурстай талбайд хийлээ. Зүсэлт тавьсан цэгийн солбицол N $48^0$50'42.4"; E $106^0$28'45.8", далайн түвшнээс дээш 898 м өндөрт өргөгдсөн.

А үе. 0-25 см. Хүрэн өнгөтэй, чийгтэй, ургамлын үндэстэй, нягтавтар, сул шороо ихтэй үрлэн бөөмөн бүтэцтэй, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, чулуугүй, 10 %-ийн давсны хүчилд өнгөн хэсгээсээ эхлэн сул буцлана, үе давхаргын шилжилт өнгөөр тод.

В үе. 25-90 см. Цайвар саарал өнгөтэй, чийгтэй, ургамлын үндэс багатай, нягт, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, хавтгайдуу бөөмөн бүтэцтэй, 10 %-ийн давсны хүчилд сайн буцлана, үе давхаргын шилжилт тод, тэгш.

СВ үе. 90 см-ээс доош. Цайвардуу шаргал өнгөтэй, энэ үеийн өнгө нь үндсэндээ элсний өнгөөр илэрхийлэгдэнэ. Том хайрга, чулуутай, тодорхой бүтэцгүй, 10 %-ийн давсны хүчилд буцлана.

Хүснэгт 2. Хөрсний ус-физикийн үзүүлэлт тодорхойлсон дүн

Үе давхаргын зузаан, см	Механик бүрэлдэхүүн	Физик шаврын эзлэх хувь	0.25-10 мм бүтэц, %	Ус барих чадвар, %
А 0-25	Хөнгөн шавранцар	24.0	59.0	58
В 25-90	Хөнгөн шавранцар	29.7	69.4	54
СВ 90 см-ээс доош	Элсэнцэр	15.8	62.0	30
Дундаж		23.2	63.5	47.3

Хөрсний бүх үе давхаргыг хамруулан авч үзэхэд физик шаврын эзлэх хувь 15.8-29.7 %, дунджаар 23.2 % болж А, В үе давхаргадаа хөнгөн шавранцар, СВ үе давхаргадаа элсэнцэр механик бүрэлдэхүүнтэй байна. Тухайн хөрсний бүтцэд 0.25-10 мм - ийн хэмжээтэй агрегатын эзлэх хувь бүх үе давхаргад 59.0-69.4 %, дунджаар 63.5 % байгаа нь бүтэц сайтайг илтгэж байна. Уг хөрсний А үе давхаргад бусад үе давхаргуудаас 0.25-10 мм хэмжээтэй бүтцийн эзлэх хэмжээ 7.0-10.4 %-аар бага байгаа нь хөрс боловсруулалтаар хагалгааны үе давхаргад бүтэц тодорхой хэмжээнд алдагдаж байгааг харуулж байна. Ус барих чадвар тодорхойлсон дүнгээс үзэхэд А, В үе давхаргад 54-58 % буюу харьцангуй сайн байна (Хүснэгт 1). Энэ бүхнээс үзэхэд уг хөрс хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй, ус барих чадвар дээд үе давхаргуудаа илүү байна.

Усалгаатайгаар тариаланд ашиглаж байгаа хүрэн хөрсний ялзмагт үеийн зузаан дунджаар 0-25 см байна. Энэ үе давхаргад ялзмагийн агууламж 2.37 %, түүнээс доош В үед 1.13% болж буурсан байна. Хөрсний урвалын орчин бүх үе давхаргуудад 8.23- 8.54 байгаа нь дунд зэргийн шүлтлэг урвалын орчинтой. Хөрсний үе давхарга бүр карбонаттай 0.96-2.24 % байгаа бөгөөд В үе давхаргад карбонатын агууламж ихсэж, харин СВ үе давхаргад эрс багасаж байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3 Хөрсний агрохимийн шинжилгээний дүн

Үе давхаргын зузаан, см	pH	EC, ds/m	Давс, %	$CaCO_3$, %	Ялзмаг, %	Солилцох сууриуд, мг-экв/100г			Шим тэжээлийн элементүүд, мг/100г		
						Ca+Mg	Ca	Mg	NO_3	P_2O_5	K_2O
A 0-25	8.23	0.074	0.13	0.96	2.37	46	25	20	1.34	2.1	17
B 25-90	8.33	0.089	0.27	2.24	1.13	35	15	10	3.09	0.2	7
CB 90 см-ээс доош	8.54	0.121	0.13	0.64	0.46	48	28	20	2.40	0.3	11

Хүснэгтээс үзэхэд хөрсний бүх үе давхаргад хялбар уусах давсны агууламж их буюу 0.13-0.27 % байна. Усалгааны норм, горимыг сайн зохицуулж байхгүй бол цаашдаа ургамлын үндэс тархах гүнд давсны агууламж улам нэмэгдэж хөрс давсжих магадлалтай. Ялангуяа B үе давхаргаас усалгааны усаар давс дээш хөөрөх, A үе давхаргад давсны хуримтлал нэмэгдэх нөхцөлтэй.

Хөрсний нийт үе давхаргад нитрат азотын агууламж 1.34-3.09 мг/100г, B, CB үе давхаргуудад нитрат азот A үе давхаргаас илүү хуримтлагдсан байна. A үе давхаргадаа нитрат азот бүх төрлийн тарималд маш бага хангалттай. Хөдөлгөөнт фосфор A үе давхаргад үр тарианд дунд зэрэг, төмсөнд бага, хүнсний ногоонд маш бага хангалттай байна. Солилцох калийн хувьд A үе давхаргад үр тариа, төмсөнд дунд зэрэг, хүнсний ногоонд бага хангалттай. Харин доод үе давхаргуудад хөдөлгөөнт фосфор, солилцох калийн агууламж эрс буурчээ.

Уг хөрсөнд солилцох сууриудын нийлбэр бүх үе давхаргад 35-48 мг-экв/100 г байгаа нь шингээх багтаамж сайн болохыг илтгэж байна.

Хөрсний шинжилгээний дүнгээс үзэхэд уг талбай нь усалгаатай тариаланд ашиглахад шим тэжээлийн бодисоор ядмаг байгаа тул цаашид ашиглахдаа органик болон эрдэс бордоогоор бордож ялзмагийн агууламжийг нэмэгдүүлж, шим тэжээлийн бодисын хангамжийг сайжруулах шаардлагатай байна.

ДҮГНЭЛТ

Услалтын талбайд хүрэн хөрс тархсан бөгөөд хөрсний ялзмагт үеийн зузаан 25 см, ялзмагийн агууламж 2.37 %, хөрсний ширхгийн бүрэлдэхүүнд физик шаврын эзлэх хэмжээ A, B үе давхаргадаа 24.0-29.7 %, хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй байна.

Хөрсний 1 м хүртэлх гүнд 0.25-10 мм голчтой бүтцийн эзлэх хэмжээ дунджаар 63.5 % байгаа нь бүтэц сайтайг илтгэнэ. Ус барих чадвараар сайн (54-58%) байна.

Хөрсөн дэх хялбар уусах давсны агууламж 1 м хүртэл гүнд 0.13-0.27 % байгаа нь тус хөрсөнд хялбар уусах давсны агууламж багагүй байгааг илтгэж байна. Мөн pH 8.23-8.54 буюу дунд зэргийн шүлтлэг болжээ. Усалгааны норм, горимыг сайн зохицуулж байхгүй бол цаашдаа ургамлын үндэс тархах гүнд давсны агууламж нэмэгдэх магадлалтай.

Шим тэжээлийн үндсэн бодис нитрат азот бүх төрлийн таримал маш бага, хөдөлгөөнт фосфор А үе давхаргад үр тарианд дунд зэрэг, төмсөнд бага, хүнсний ногоонд маш бага, солилцох калийн хувьд А үе давхаргад үр тариа, төмсөнд дунд зэрэг, хүнсний ногоонд бага хангамжтай гарч байна. Усалгаатай тариалангийн үр ашгийг нэмэгдүүлэх, хөрсний үржил шимийг сайжруулах зорилгоор органик болон эрдэс бордоогоор зохистой хэмжээгээр бордох шаардлагатай.

Хөнгөн шавранцар механик бүрэлдэхүүнтэй ус барих чадвараар муугүй хөрс тул усалгааны нормыг шаардлагатай үед зохих хэмжээнд нэмэгдүүлж услах боломжтой. Гэхдээ хөрсний гүнээс хялбар уусах давс усалгааны усаар өргөгдөж ургамлын үндэс зонхилон тархах гүнд болон гадаргад хуримлахаас болгоомжлох шаардлагатай.

Тус хүрээлэнг энэ усалгаатай талбайдаа бөөрөнхий байцааны үр үржүүлэх бүрэн боломжтой. Цаашид сэлгээний зохистой хувилбарыг мөрдөж тариалалтаа хийх нь зүйтэй юм.

1.4 Геологи, инженер геологийн нөхцөл

1.4.1. Талбайн инженер-геологийн нөхцөл

Судлагдсан талбай нь инженер геологийн дунд зэргийн нөхцөлтэй.

1.4.2. Ул хөрсний физик-механик шинж чанар

Талбайд тархсан ул хөрсүүдийг инженер-геологийн элемент (ИГЭ)-д ангилан тус бүрийн физик-механик шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг өглөө:

1. **<u>ИГЭ-1. Элсэнцэр ул хөрс</u>**

Бор хүрнээс бор шаргал өнгийн орчин үеийн дунд дээд дөрөвдөгчийн настай, аллюви-пролювийн гаралтай, хатуу консистенцитэй хайргархаг элсэнцэр ул хөрс. */Инженер-геологийн зүсэлт үз/*

Элсэнцэр ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Хайр хайрга 12.1 %
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс 53.6 %
- Тоос 25.7 %

- Шавар 8.6% агуулагдана

Элсэнцэр ул хөрсний бусад физик үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 4-д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт 4

Д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Дундаж утга
1	Байгалийн чийг	Нэгж	0.042
2	Урсалтын хязгаар дээрхи чийг	Нэгж	0.188
3	Имрэгдлийн хязгаар дээр чийг	Нэгж	0.139
4	Уян налархайн тоо	Нэгж	0.049
5	Хатуу хэсгийн нягт буюу хувийн жин	г/см^3	2.67
6	Хөрсний нягт буюу эзлэхүүн жин	г/см^3	1.85
7	Хэлхээдсийн нягт буюу цогцосын эзлэхүүн жин	г/см^3	1.78
8	Сүвшил	%	33.50
9	Сүвшилийн коэффициент	Нэгж	0.504
10	Чийглэгийн зэрэг	Нэгж	0.22
11	Консистенци	Нэгж	<0

Элсэнцэр ул хөрсний механик шинж чанарын норматив тооцооны үзүүлэлтүүдийг БНбД50-01-16 нормоор тооцож Хүснэгт 5 –д нэгтгэн үзүүлбэл:

Хүснэгт 5

Барьцалдах хүч			Дотоод үрэлтийн өнцөг			Хэв гажилтын модуль
Норматив утга /КПа/	Тооцооны утга /КПа/		Норматив утга /градус/	Тооцооны утга /градус/		Норматив утга /МПа/
C^H	C^I	C^{II}	φ^H	φ^I	φ^{II}	E^H
17	11	17	29	25	29	24

Элсэнцэр ул хөрсний овойлтын итгэлцүүр Kf=0,003 байгаа нь овойлт үүсгэхгүй хөрсөнд хөрсөнд нормчлогдоно. Элсэнцэр ул хөрсний хатуулгийн зэрэг -II

2. <u>ИГЭ-2. Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрс</u>

Орчин үеийн дунд дээд дөрөвдөгчийн настай, бор шаргалаас цайвар шаргал, өнгөтэй, аллюви-пролювийн гаралтай, бага чийгтэй элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрс. */Инженер-геологийн зүсэлт үз/*.

Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүнд:

- Хайр хайрга 50.4 %
- Янз бүрийн ширхэгтэй элс 41.1 %
- Тоос 6.7 %
- Шавар 1.9% агуулагдана.

Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрсний бусад физик үзүүлэлтүүдийг хүснэгт 6-д нэгтгэн үзүүлбэл:
Хүснэгт 6

Д/д	Физик шинж чанарын үзүүлэлтүүд	Хэмжих нэгж	Дундаж утга
1	Байгалийн чийг	Нэгж	0.016
2	Хатуу хэсгийн нягт буюу хувийн жин	г/см^3	2.64
3	Хөрсний нягт буюу эзлэхүүн жин	г/см^3	1.91
4	Хэлхээдсийн нягт буюу цогцосын эзлэхүүн жин	г/см^3	1.88
5	Сүвшил	%	28.98
6	Сүвшлийн коэффициент	Нэгж	0.408
7	Чийглэгийн зэрэг	Нэгж	0.10

Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрсний механик шинж чанарын норматив тооцооны үзүүлэлтүүдийг БНбД50-01-16 нормоор тооцож Хүснэгт 7-д нэгтгэн үзүүлбэл:
Хүснэгт 7

Барьцалдах хүч			Дотоод үрэлтийн өнцөг			Хэв гажилтын модуль
Норматив утга /КПа/	Тооцооны утга /КПа/		Норматив утга /градус/	Тооцооны утга /градус/		Норматив утга /МПа/
C^H	C^I	C^{II}	φ^H	φ^I	φ^{II}	E^H
2	1.3	2	40	36	40	45

Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрс нь байгалийн нөхцөлдөө улирлын хөлдөлтийн бүсэд овойлт үүсгэхгүй. Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрсний хатуулгийн зэрэг - III-IV

ТОВЧ ДҮГНЭЛТ

1. Судлагдсан талбай нь инженер геологийн дунд зэргийн нөхцөлтэй. Энэ нь хөрсний ус 3,3-3,4 метрт илэрснээр тайлбарлагдана.

2. Судлагдсан талбайд өрөмдлөгөөр илэрсэн ул хөрсний механик шинж чанарын норматив тооцооны үзүүлэлтүүдийг БНбД50-01-16 нормоор тодорхойлж хүснэгт 8-д нэгтгэн үзүүлэв.

Хүснэгт 8

ИГЭ-ийн дугаар	Хөрсний нэр төрөл	Барьцалдах хүч			Дотоод үрэлтийн өнцөг			Хэв гажилтын модуль /МПа/	Барагцаалсан тооцооны эсэргүүцэл /КПа/
		Норматив КПа	Тооцооны КПа		Норматив /градус/	Тооцооны /градус/			
		C^H	C^I	C^{II}	φ^I	φ^I	φ^{II}	E^I	R_O
ИГЭ-1	Элсэнцэр ул хөрс	17	11	17	29	25	29	24	300
ИГЭ-2	Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрс	2	1,3	2	40	36	40	45	600

5. Судалгааны талбайд улирлын хөлдөлтийн бүсэд тархсан буурь хөрсний улирлын хөлдөлтийн гүн, газар шорооны ажлын зэрэг, хөрсний овойлтын нормын дагуу тооцож өгвөл:

Хүснэгт 9

ИГЭ-ийн дугаар	Хөрсний нэр төрөл	Улирлын хөлдөлтийн норматив гүн /м/	Ул хөрсний хатуулгийн зэрэг	Ул хөрсний овойлт	Хөрсний хувийн цахилгаан эсэргүүцэл /ом/м/
ИГЭ-1	Элсэнцэр ул хөрс	3,15	II	Овойлтгүй	30-70 Ом/м
ИГЭ-2	Элсэн чигжээстэй хайрган ул хөрс	3,70	III-IV	Овойлтгүй	450-600 Ом/м

6. Судлагдсан талбайд өрөмдсөн 5,0 метрийн гүнтэй 2 цооногт хөрсний ус 3,3-3,4 метрт илэрсэн.*/2021 оны 12-р сарын байдлаар/*

7. Газар хөдлөлийн 6 балл, ХОХ 57-67 см/с^2. /500 жил

Хоёрдугаар бүлэг. ТЕХНИКИЙН ШИЙДЭЛ

2.1Талбайн зохион байгуулалт

Услагдах талбай нь засаг захиргааны хувьд Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын нутаг дэвсгэрт харъяалагдах бөгөөд бөгөөд Орхон сумын төвөөс зүүн хойд зүгт 0,5 км зайд байрладаг.

Газар тариалангийн үйлдвэрлэл иж бүрэн механикжсан байдлыг харгалзан талбайн зохион байгуулалтыг тэнд ажиллах машин механизмын ажлын бүтээмжийг хангахуйц зөв бүтэц зохион байгуулалттайгаар байхаар төслөв.

Зураг төсөл боловсруулах даалгавр, захиалагчийн хүсэлтийн дагуу талбайн зохион байгуулалтыг хийхэд

- Нийт(бохир) талбай 17,40 га
- Услагдах (цэвэр) талбай 17,20 га

  үүнээс: бороожуулах усалгаатай 17,20 га
- Сүлжээн дээрхи

  барилга байгууламжид хамрагдах талбай 0,2 га тус тус болов.

Зураг төсөл боловсруулах даалгавар захиалагчийн хүсэлтийн дагуу услагдах цэвэр талбайн гуравны хоёр буюу 10,32га талбайд үр тариа, гуравны нэг буюу 6,88га-д төмс хүнсний ногоо таримал тариалахаар төсөлд тусгав. Ашиглалтын явцад улаан буудайнаас гадна аль ч төрлий таримлыг услатын системийн талбайд тариалах техникийн боломж бүрдсэн болно.

2.2. Усалгааны горим

Төслийн объект нь манай орны газар тариалангийн төв бүс болох Орхон-Сэлэнгийн сав нутагт байрлах боловч хөрсний чийгийн хангамж төдийлэн найдвартай бус, сүүлийн жилүүдэд гантай жилүүдийн давтамж нэмэгдсэн зэрэг нь энэ бүс нутагт таримал ургамлыг зөвхөн усалгаатайгаар эрхэлж тогтвортой өндөр ургац авах нөхцлийг бүрдүүлж байгаа юм. Усалгаатай талбай байрлах Сэлэнгэ аймгийн Мандал сумын хувьд хөрсөн дэхь чийг ба хур тундасны хэмжээ нь таримал ургамлын усны хэрэгцээг хангаж чаддаггүйн дээр гангийн шинжтэй халуун нартай өдрүүд YII, YIII саруудад үе үе тохиолдох болсон нь га-с авах ургацын хэмжээг эрс бууруулахад хүргэж байгаа болно. Манай орны хувьд таримал ургамлын усалгааны горимын судалгааны ажил төдийлэн ахицтай хийгдэж зохих түвшиндээ хүрээгүй бөгөөд цөөн тооны судлаачид зарим таримлын усалганы горимыг эхэвчлэн газар тариалангийн төв бүс нутгаар тогтоосон боловч мелиорцийн төсөл тооцоонд авч хэрэглэх нэгдсэн аргачлал,

материалыг хараахан бүрдүүлж чадахааргүй байгаа болно. Иймд өөрийн орны судлаачид, эрдэмтэд болон эрдэм шинжилгээний байгууллагуудын дэвшүүлсэн санал, зөвлөмжөөс гадна усалгааны горимын туршилт судалгаагаар өндөр түвшинд хүрч, төсөл тооцооны аргачлалуудаа нарийвчлан боловсруулсан зарим улс орны туршлагад тулгуурлан усалгаанны горимын төсөл тооцооо хийх нь зүйтэй гэж үзсэн болно.Таримлын биологийн онцлог болон цагуурын үзүүлэлтүүд дээр тулгуурлан боловсруулсан Блейн, Кридл, Н. В Данильченко С.М Алпатьев зэрэг судлаачдын боловруулсан таримал ургамлын усалгааны горимыг тооцоолох ижилэвтэр аргачлалууд нилээд олон оронд өргөнөөр хэрэглэгддэг. Энэхүү төсөлд С.М Альпатьевын био цаг уурын аргыг сонгон авч усалгааны горимын тооцоог хийсэн болно.

Таримал ургамлын ус хэрэглэгээг дараах хамаарлаар тодорхойлов.

$$E = K\Sigma d \quad \text{мм}$$

Энд: К- биологийн коэффициент, мм/мб

Σd - агаарын хоногийн дундаж дутагдал чийгшил, мб

Услагдах нийт 14,23га талбайн 5,49га-д жимс жимсгэнэ, 8,74га-д хүнсний ногоо тариалахаар тооцож усалгааны горимыг төсөлсөн болно. Тооцоонд тус талбайд хийгдсэн цаг уурын ажиглалтын олон жилийн материалыг ашиглав.

Таримал ургамлын хэвийн өсөлт хөгжилтийг хангахын тулд тухайн орон нутгийн хөрс, цаг уурын нөхцөл, ургамлын төрөл, биологийн онцлогоос хамааруулан ургамалд нэмж өгч байгаа нийт усыг цаг хугацаа, орон зайн хувьд зүй зохистой хувиарлахыг усалгааны горим гэнэ гэсэн ойлголтонд тулгуурлан усалгааны горимын тооцоог хийж

1. Услалтын норм М, $м^3$/га
2. Усалгааны норм m, $м^3$/га
3. Усалгаа хийх хугацаа, усалгааны тоо
4. Усалгааны гидромодуль, ус өгөлтийн графикийг таримал тус бүрээр тодорхойлон гаргасан болно.

Тооцоогоор тухайн таримлын усны балансын дутагдлын нийлбэр муруйг (интеграл муруйг) байгуулж энэхүү муруйн тусламжтайгаар усалгааны норм, усалгаа хийх хугацааг тогтоосон болно.

Услалтын нормыг усалгааны нормуудын нийлбэрээр

$$M = \sum m, \quad м^3/га \text{ гэж авав}$$

Энд : m – усалгааны норм, $м^3$/га

$$m = H_a A(\beta'_{max} \quad \beta''_{min}), \text{ м}^3/\text{га}$$

Энд: H_a - хөрсний чийглэлтийн гүн, м

A - хөрсний сүвэрхэгшил, %

β''_{max} - хөрсний сүвэрхэгшлийн эзэлхүүнээс хувиар илэрхийлсэн хээрийн чийг багтаамшилд харгалзах чийгшил, %

β''_{min} - хөрсний сүвэрхэгшлийн эзэлхүүнээс хувиар илэрхийлсэн усалгааны өмнөх чийг (гандах чийг)-д харгалзах чийг, %

Тооцоонд дараах үзүүлэлтүүдийг ашигласан болно:

1. Биологийн муруйн коэффициент К, мм/мб
2. Агаарын хоногийн дундаж дутагдал чийгшил d, мб
3. Тооцоот хангамжтай жилийн (гандуу жилийн) хур тунадасны хэмжээ $P_{75\%}$, мм
4. Грунтын усны түвшин түүний хөрсний идэвхит үеийн чийгийн нөөцөд үзүүлэх нөлөө
5. Таримлын үндэсний системийн хөгжил, хөрсний идэвхит үеийн зузаан H_a , м
6. Хөрсний ус-физикийн үзүүлэлтүүд: хөрсний хээрийн чийг багтаамшил- β'_{max} , % , усалгаан өмнөх (гандах) чийг- β_{min}, % хөрсний сүвэгшил –А,%

Биологийн муруйн коэффицинт К-гийн холбогдлыг таримлын төрөл, соёололтоос хойших температурын нийлбэр, нарны гийгүүлэлтйн үргэлжлэх хугацаа зэргээс хамааруулан тооцооны хамаарлаар бодож гаргасан бөгөөд үр дүнг нь УХТЭШ институтээс (хуучин нэрээр) боловсруулан гаргасан “Хөдөө аж ахуйн таримал ургамлын усалгааны горимыг тооцоолох зөвлөмж”, Узбекистан, Казасстан, ОХУ зэрэг улс орны манай орны байгаль цаг, уурын ижил төстөй бүс, нутгуудад усалгааны горимын төсөл тооцоо хийхэд хэрэглэгдэж буй арга, аргачилалын үр дүнгүүдтэй харьцуулан жишиж үзсэн болно.Энэ талбайд грунтын усны түвшин ихээхэн гүнд (10м- доош) орших тул хөрсний идэвхит үеийн чийгэд грунтын уснаас үзүүлэх нөлөөлийг тооцоогүй болно. Хөрсний ус-физикийн үзүүлэлтүүдийг хөрсний хайгуул судалгааны материалаас авав.

Таримал ургамлын вегетацын хугацааг тооцоонд дараах байдлаар авсан болно.

Жимс жимсгэнэ	90 хоног	(Y/15-YIII/15)
Төмс, хүнсний ногоо	96 хоног	(Y/20-YIII/25)

Зохицуулагдсан гидромодулийн графикийн дундаж ординат тооцоогоо q=0.42л/с.га гэж тогтоог

Улаан буудайн усны балансын дутагдлыг 75%-н хур тундасны хангамжтай жилд С.М Алпатьевын био цаг уурын аргаар тооцоолсон хүснэгт 10

Д/д	Үзүүлэлтүүд	Y сар		YI сар			YII сар			YIII сар		Тайлбар
		2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Хур тундас $P_{75\%}$, мм	3,4	4,6	8,1	11,3	17,0	16,2	17,4	23,4	21,3	15,6	∑=138,3мм (усалгааны хугацаанд)
2	Хур тундас ашиглалтын коэффициент α	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
3.	Агааарын хоногийн дундаж дутагдал чийгшил d, мб	8,1	10,3	14,1	15,0	16,1	13,4	11,6	10,7	9,4	8,1	
4.	Арав хоногийн агаарын дутагдал чийгшлийн нийлбэр ∑d, мб	81	103	141	150	161	134	116	107	94	81	
5.	Грунтын уснаас ирэх тэжээгдэдт (орлого)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Биологийн муруйн коэффициент К, мм/мб	0,19	0,21	0,24	0,29	0,40	0,34	0,33	0,29	0,22	0,10	
7	Арав хоног тутамын ус хэрэглэгээ Е, мм	15,4	21,6	33,8	43,5	64,4	45,6	38,3	31,0	20,7	8,1	
8	Усны балансын дутагдад, мм	13,2	18,5	28,5	36,1	52,5	34,3	26,1	14,6	5,8	-2,8	
9	Өсөх дараалалаар бодогдсон усны балансын дутагдал, мм	13,2	31,7	60,2	96,3	148,8	183,1	209,2	223,8	229,6	226,8	

Хүснэгт 11. Таримал ургамлын усалгааны горимын нэгтгэсэн үзүүлэлт

	Таримлын төрөл	Талбай, га	Услалтын норм M, м^3/га	Усалгааны дугаар	Усалгааны норм m, м^3/га	Усалгааны хушацаа	Тайлбар
1	Улаан буудай	41.95	1800-2100	1	350	25/Y - 04/YI	
				2	400	14/YI - 24/YI	
				3	400	01/YII - 11/YII	
				4	350	21/YII - 31/YII	
2	Төмс, хүнсний ногоо	32.76	2000-2300	1	400	18/Y - 25/Y	
				2	450	08/YI - 14/YI	
				3	450	01/YI - 10/YII	
				4	400	11/YIII - 21/YIII	

2.3. Усалгааны арга техник

Усалгааны ажлыг бүрэн механикжуулах, автоматжуулах боломжтой, талбайн тэгшилгээг төдийлэн шаарддаггүй, усалгааг бага нормоор шуурхай зохион байгуулах боломжтой зэргийг харгалзан бороожуулах усалгааны аргыг сонгон авсан болно.

Талбайн хэвгий, хөрсний ус шингээх чадвар, таримлуудын усалгааны норм, бороожуулах машины үнэ болон захиалагчийн хүсэлтийг харгалзан Австри улсад үйлдвэрлэсэн BAUER.E-1 бороожуулах машиныг сонгон авсан болно.Энэхүү бороожуулах машин нь далд сүлжээн дээрхи хөдөлгөөнгүй гидрантаас усаа авч усалгааг хийдэг бөгөөд дэлхийн олон оронд ижил төрлийн хийц загварууд нь өргөнөөр ашиглагддаг.

Зураг Бороожуулах машин “BAUER.E-1”

BAUER.E-1 **Бороожуулах машин техникийн үзүүлэлт**

Австри улсад үйлдвэрлэгдсэн E1 маркийн бороожуулах машин нь манай оронд өргөнөр ашиглагдаж байна. Бороожуулах машин нь насос, түрэлтэд хоолой, дамартай шланк, тэргэнцэр дээр суурилагдсан шүршигч аппарат зэргээс бүрдэж байна.

Түрэлтэд хоолой нь D_y =133 мм-ийн голчтой, 6м урттай түргэн холбоос бүхийн зөөврийн хөнгөн цагаан хоолой юм. Энэ хоолой нь талбайн захаас тодорхой зайнд байрлах суваг, гол нуур цөөрөм зэрэг усны эх булгаас насосны тусламжтайгаар ус татаж, дамжуулан усалгааны машинд өгөх зориулалттай.

Шланк нь 400 м урттай, D_y = 100мм-ийн голчтой байна.

Шланкын төгсгөлд тусгай тэргэнцэр дээр байрласан шүршигч аппаратыг холбож өгнө. Шүршигч аппарат нь 20-28 мм нүхтэй 5 төрлийн хошуутай, 3.0-5.0 барын түрэлтэнд, 37-53 метрийн радиустай усаа цацдаг.

Угсарч буй бороожуулах машины шүршигч аппарат нь 26 мм-ийн хошуутай.Энэ хошууны дундаж үзүүлэлтүүд нь тооцоот түрэлт 5,5 бар, цацах радиус – 43м, бороожуулах машины зогсоол хоорондын зай 79м, машины зарцуулга нь 60,9 $м^3$/цаг буюу 16,92 л/с байна.

Бороожуулах машины ажиллах зарчим :

Насос, түрэлтэд хоолой, усалгааны машиныг зохих схемийн дагуу угсарна. Шланканд холбогдсон тэргэнцэр дээрхи шүршигч аппаратыг усалгаа хийх талбайн захад шланкыг сунгаж байрлуулж ажиллуулна. Шланкны урт нь 400м байна. Насос нь шүршигч аппаратад байх тооцооны түрэлтийг бүрэн өгөх шаардлагатай. Усалгааны машин нь усалгаа хийхийн зэрэгцээ шүршигч аппаратыг татаж дамарт орооно. Шүршигч аппаратыг буцааж татах хурд нь тухайн үед өгч байгаа усалгааны нормоос хамаарна. Шүршигч аппарат нь буцах замаа норгохгүйн тулд хагас дугуй хэлбэрээр цацаж усална

BAUER E-1 маркийн бороожуулах машины техникийн үзүүлэлтүүд

PE хоолой 100мм х 400м				Х талбай										
				Урт 2х450										
Хошууны диаметр (мм)	Хошуу ны түрэлт (бар)	Цацалтын радиус (м)	Зогсоол хоорон - дын зай (м)	Бороожуу лах машины зарцуулга (м³/цаг / л/с)	Буцааж татах хурд (м/цаг) ба даралт (бар) Усалгааны норм (мм)									
					10 мм м/цаг	15 мм м/цаг	20 мм м/цаг	25 мм м/цаг	30 мм м/цаг	35 мм м/цаг	40 мм м/цаг	50 мм м/цаг	60 мм м/цаг
20	3.0	37	62	7.4 / 26.6	-	-	21-5.0	17-4.6	14-4.5	12-4.6	11-4.5	9-4.5	-
	3.5	39	66	7.97 / 28.9	-	-	22-5.4	17-5.3	15-5.2	12-5.2	11-5.2	9-5.1	-
	4.0	41	69	8.52 / 30.7	-	30-6.3	22-6.1	18-5.9	15-5.9	13-5.8	11-5.7	9-5.4	-
	4.5	43	72	9.05 / 32.6	-	30-6.8	23-6.7	18-6.6	15-6.4	13-6.4	11-6.1	9-6.1	-
	5.0	45	75	9.53 / 34.3	-	31-7.5	23-7.4	18-7.1	15-7.0	13-6.8	11-6.8	9-6.7	-
	5.5	49	78	10.0 / 34.3	-	31-8.1	23-7.9	18-7.7	15-7.4	13-7.4	12-7.4	9-9.3	-
22.0	3.0	39	65	8.94 / 32.2	-	33-5.5	25-5.2	20-5.1	17-5.0	14-4.0	12-4.8	10-4.6	8-4.5
	3.5	41	69	9.66 / 34.8	-	34-6.1	25-5.9	20-5.8	17-5.6	14-5.3	13-5.3	10-5.3	8-5.2
	4.0	43	73	10.33 / 37.2	-	34-6.8	25-6.5	20-6.4	17-6.0	15-6.0	13-6.0	10-5.9	8-5.9
	4.5	45	76	10.94 / 39.4	52-7.9	35-7.5	26-7.1	21-6.8	17-6.7	15-6.7	13-6.7	10-6.6	9-6.6
	5.0	47	79	11.55 / 41.6	53-8.5	35-8.1	26-7.5	21-7.4	18-7.4	15-7.3	13-7.4	10-7.3	9-7.3
	5.5	49	82	12.11 / 43.6	53-9.2	35-8.7	27-8.2	21-8.1	18-8.0	15-8.0	13-8.0	10-8.0	9-7.9
24.0	3.0	41	68	10.64 / 38.3	-	38-6.0	28-5.7	23-5.5	19-5.2	16-5.1	14-5.1	11-5.0	9-5.0
	3.5	43	73	11.5 / 41.4	57-7.1	38-6.8	28-6.3	23-6.0	19-5.9	16-5.8	14-5.8	11-5.8	9-5.8
	4.0	45	76	12.28 / 44.2	58-7.9	39-7.3	29-6.8	23-6.7	19-6.6	17-6.6	15-6.6	12-6.5	10-6.5
	4.5	47	80	13.03 / 46.9	59-8.7	39-8.1	29-7.5	23-7.4	20-7.4	17-7.3	15-7.4	12-7.3	10-7.3
	5.0	49	83	13.75 / 49.5	60-9.3	40-8.5	30-8.2	24-8.2	20-8.1	17-8.1	15-8.1	12-8.0	10-8.0
	5.5	51	86	14.41 / 51.9	60-9.9	40-9.3	30-9.0	24-8.9	20-8.9	17-8.8	15-8.9	12-8.8	10-8.8
26.0	3.0	42	71	11.94 / 45.0	63-7.1	42-6.5	32-5.9	25-5.8	21-5.7	18-5.7	16-5.6	13-5.6	11-5.6
	3.5	45	76	13.5 / 48.6	64-8.0	43-7.2	32-6.7	26-6.7	21-6.6	18-6.5	16-6.5	13-6.5	11-6.4
	4.0	47	80	14.42 / 51.9	65-8.6	43-7.7	32-7.5	26-7.5	22-7.4	19-7.3	16-7.3	13-7.3	11-7.3
	4.5	49	83	15.30 / 55.1	66-9.3	44-8.5	33-8.4	27-8.3	22-8.2	19-8.2	17-8.2	13-8.2	11-8.1
	5.0	51	87	16.11 / 58.0	67-10.0	44-9.3	33-9.2	27-9.1	22-9.1	19-9.0	17-9.0	13-9.0	11-9.0
	5.5	43	90	16.92 / 60.9	68-10.8	45-10.2	34-10.0	27-10.0	23-9.9	19-9.9	17-9.8	14-9.8	11-9.8
28.0	3.5	47	79	15.6 / 56.3	71-8.6	48-8.6	36-7.5	29-7.4	24-7.4	20-7.3	18-7.3	14-7.3	12-7.3
	4.0	49	83	16.7 / 60.2	73-9.4	48-9.4	36-8.5	29-8.4	24-8.3	21-8.3	18-8.3	15-8.3	12-8.2
	4.5	51	87	17.75 /63.9	73-10.1	49-9.6	37-9.4	29-9.3	24-9.3	21-9.2	18-9.2	15-9.2	12-9.2
	5.0	53	90	18.7 / 67.3	75-11	50-10.5	37-10.4	30-10.3	25-10.2	21-10.2	19-10.2	15-10.2	12-10.1

BAUER.E-1 Бороожуулах машины техникийн үзүүлэлт

1. Бороожуулах машин BAUER.E-1
2. PE хоолой 100мм – 400м
3. Ус цацах хошууны диаметр – 26 мм
4. Ус цацах хошууны шаардагдах түрэлт – 5,5 бар
5. Цацалтын радиус R=43м
6. Зогсоол хоорондын зай – 90м
7. Бороожуулах машины зарцуулга усалгаа Q=16,92 л/сек
8. m=400 м^3/га (40мм) нормоор усалгаа хийхэд буцааж татах хурд 18м/цаг шаардагдах түрэлт – 7,3бар

Бороожуулах усалгааны тооцоо

1. Бороожуулах машины хоногийн бүтээмж

$$\omega_{\text{х}} = \frac{3.6 * \text{Q}_{\text{м}} * \text{T} * \text{К}_{\text{э}} * \text{К}_{\text{ц}}}{\text{m}} = \frac{3.6 * 16.92 * 18 * 0.85 * 0.85}{400} = 1.98\text{га}$$

Энд: $\text{Q}_{\text{м}}$ - бороожуулах машины зарцуулга, л/с

T - хоногт усалгаа хийх хугацаа, цаг

$\text{К}_{\text{э}}$ - ээлжийн цаг ашиглалтын коэффициент

m - усалгааны дундаж норм, м^3/га

$\text{К}_{\text{ц}}$ - ууршилтын алдагдлыг тооцох коэффициент

2. Талбайг бүрэн нэг удаа услах хугацаа

$$t = \frac{\omega_{\text{н}}}{\omega_{\text{х}}} = \frac{17.4\text{га}}{1.98} = 8.8\ \text{хоног}$$

Энд: $\omega_{\text{н}}$ - нэг бороожуулах машины услах талбай, га

Төвийн бүсэд усалгаа хоорондын үай 8-10 хоног байдаг тул талбайг дахин услахад 1 машин хүрэлцээтэй байна.

Услалтын системийн усалгааны эх булаг нь газрын доорхи ус болно. Услагдах талбай хэдийгээр Хараа голоос 2,5км зайтай байрлах боловч усалгааны усыг талбайд хүргэх техникийн нөхцөл нэн хүндээс гадна өмнөх туршлагаас үзэхэд ашиглалтын нөхцөл түвэгтэй тул талбайн дэргэд одоо байгаа гүний худаг болон шинээр 1 гүний худаг байгуулан газрын доорхи усыг усалгаанд ашиглах шийдэлд хүрсэн болно.

Услалтын далд сүлжээ

Услалтын далд сүлжээ нь гүний худгуудаас усыг усан санд хүргэх болон усан сангаас усыг бороожуулах машинд хүргэх 1,2 -1,6 м-н гүнтэй траншейд суулгасан ус дамжуулах далд хоолойнууд болох шугам УШХ, гол хоолой ГХ, хувиарлах хоолой ХХ-с бүрдэнэ. Услалтын далд сүлжээнд үнэ өртөг, ашиглалтын нөхцлийг харгалзан хуванцар хоолой тавихаар төсөлсөн бөгөөд далд сүлжээнд хоолойн диаметр зарцуулгаасаа хамаарч 125мм-с 180мм хүртэл өөрчлөгдөнө.

Услалтын далд сүлжээний гидравликийн тооцоо

Гидравлик тооцоогоор услалтын далд сүлжээний тооцоот зарцуулга, диаметр, түрэлтийн алдагдлыг тодорхойлж -р хүснэгтэд үзүүлэв.

Зүүнхараа услалтын системийн усалгааны сүлжээний гидравлик тооцоот хүснэгт 12

Сүлжээний нэр	Хэсгийн нэр	Усны зарцуулга, л/сек	Хэсгийн урт	Хоолойн голч мм	Өндөржилтийн зөрүү ±	Хоолой дахь түрэлтийн алдагдал					Нийт алдагдал м	Шаардагдах чөлөөт даралт,м	Шаардагдах түрэлт, м
						Усны хурд, м/сек	1000м дахь алдагдал	Уртын дагуу дахь алдагдал	Байршлын алдагдал	Бүгд алдагдал			
ГХ	0-1	16.92	224.94	180	-1.23	1.0	7.16	1.59	0.16	1.75	0.52	-	-
ХХ-1	1-2	16.92	200	180	-0.60	1.0	7.16	1.43	0.14	1.57	0.97	73.0	74.49
ХХ-1	2-3	16.92	113.43	180	-0.22	1.0	7.16	0.81	0.08	0.89	0.67	73.0	74.19
ХХ-2	1-4	16.92	120.87	180	-0.43	1.0	7.16	0.87	0.09	0.96	0.53	73.0	73.53
УШХ	1-5	8.0	207.97	125	-1.44	0.98	10.70	2.23	0.2	2.43	0.99	60	60.99

Сүлжээнд : Q=16.92 л/сек H=74.47м

Насос KQW100/235-30/2, N=30квт, P=330кг

Хуванцар хоолой нь ган, цайран болон асбестоцементэн яндангийн дараагийн үед хамаарна. Сүүлийн үед 0.6-2.5 МПа (6-25 атм) даралтыг даах чадвартай 1000мм хүртэл диаметртэй хайлуулж гагнаж холбодог хуванцар хоолойнуудыг үйлдвэрлэх болсон байна. Хуванцар хоолой нь угсрах тээвэрлэхэд хялбар, зэвэрдэггүй, хоолойн дотор хана гөлгөр тул гидравликийн эсэргүүцэл харьцангүй бага, адил төрлийн ган хоолойгоос олон дахин хөнгөн, удаан эдэлгээтэй зэрэг давуу талтай байгаа юм.

2.4.2 Гүний худаг

Одоогооор талбайн ойролцоо 8л/с ундаргатай 1 гүний худаг талбайн усалгааны зориулалтаар ашиглагдаж байна. Услалтын системд зориулж талбайн зүүн урд талд нийт 1 ширхэг гүний худаг шинээр гаргана. Цооногийн гүн дундажаар 80м, ундарга 6-7 л/с байна. Цооногийг 30м^3 цагийн бүтээмжтэй, 45-70м түрэлттэй гүний насосоор тоноглоно. Энэ шаардлагыг тухайлбал ОХУ-д үйлдвэрлэгддэг гүний ЭЦВ8-40-90 насос хангаж байгаа болно. Гүний худгийн толгойн хэсэг газрын гадаргуугаас доош байрлах 1.5м-н диаметртай төмөр бетон цагирган дотор байрлах ба гүний худгийн дээр тусгайлан байшин барихгүй. Усалгааны үед гүний худгуудаас хоногт 20-22 цаг ус авна. Гүний худгуудыг мэргэжлийн байгууллагаар гаргуулна.

2.4.3 Хоногийн тохируулгатай усан сан

Гүний 2 ширхэг худгийн нийлбэр зарцуулга (ундрага) усалгаанд хэрэглэгдэх зарцуулгыг хангаж чадахгүй тул 270м^3 багтаамжтай хоногийн тохируулгатай усан сан баригдана. Энэхүү усан сан нь хагас ухлага-хагас овоолгонд баригдсан угсармал төмөр бетон хавтангаар доторлогоотой, 11 м урттай, 11 м өргөнтэй, 1.7м гүнтэй ус хуримтлуулах хүнхээл байна. Усан санг 2 мм зузаантай нийллэг хальсаар доторлоно. Нийллэг хальсны дор нь 10 см зузаантай элсэн дэвсэц үе, дээр нь 40 см зузаантай хамгаалалтын үе хийж өгнө. Усан сан нь ус өгөх, ус авах (насосын сорох хоолой) хоолой болон илүүдэл ус гаргагчтай байна, Насосын сорох хоолойг усан сангийн ёроолоос доош 0.7 м гүнтэй хүнхээлд байрлуулна. Энэ нь шаардлагатай үед усан санг бүрэн хоослох боломжийг бүрдүүлнэ.

2.4.4 Насос станц

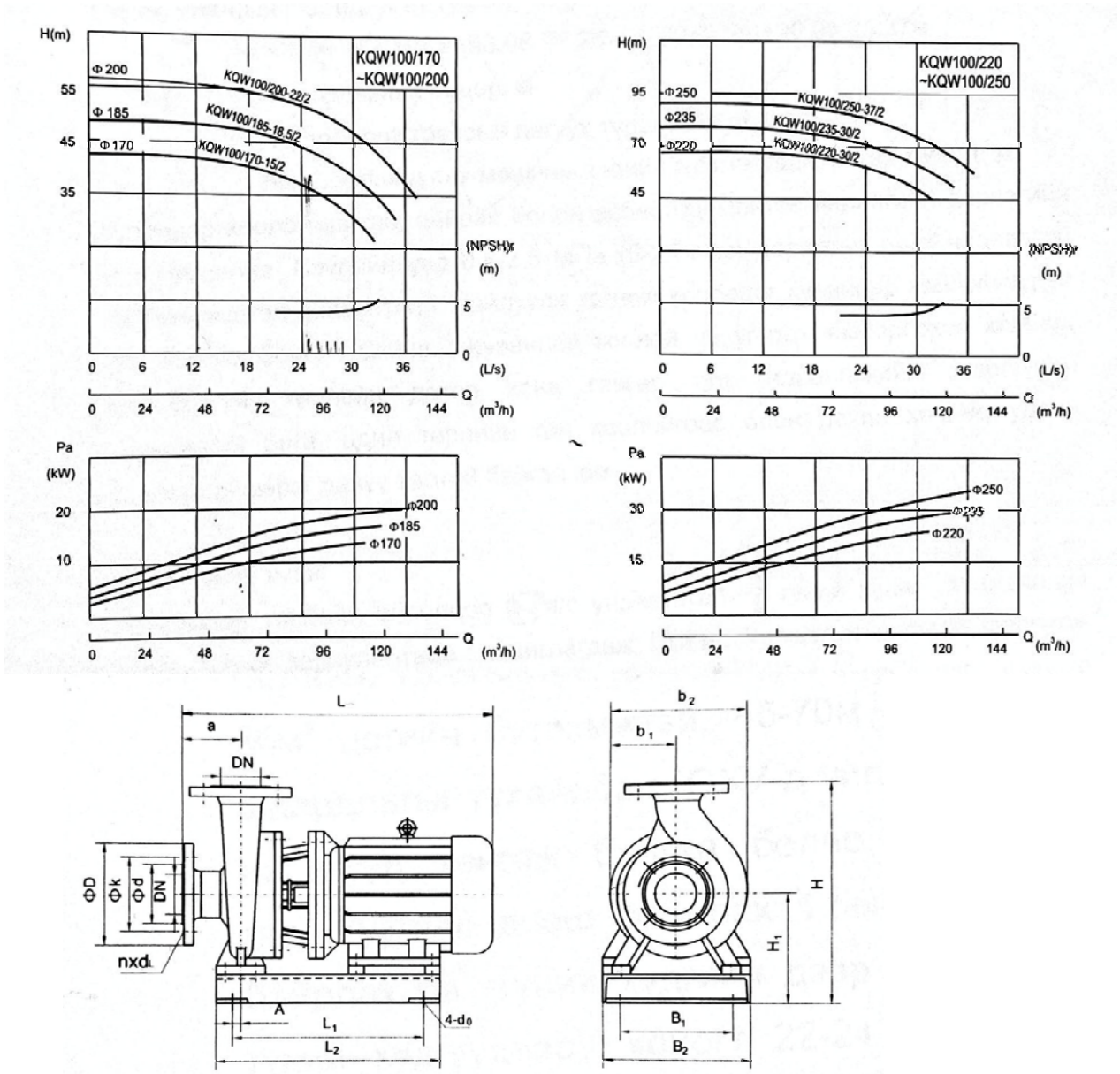
Насос станц (II өргөлтийн) нь хоногийн тохируулгатай усан сангаас усыг далд сүлжээгээр дамжуулан бороожуулах машинд хүргэх зориулалттай. Насос станц KQW100/235-30/2 маркийн 1ш хэвтээ голтой насос, сорох шахах хоолой, хаалууд, урвуу хавхлага, цахилгааны болон удирдлагын тоног төхөөрөмжүүдээс бүрдэнэ.

Насос станцын байшин нь газрын гадаргуугаас доош шалыг нь 0.65 м суулгаж барьсан өргөн нь 4.6 м, урт нь 4.8 м-ын хэмжээтэй, цутгамал төмөр бетон кракастай, цутгамал дээвэртэй, тоосгон ханатай үйлдвэрийн дан барилга байна. Насос станцын байшинг газрын шадаргуугаас доош суулгаж барьснаар насосыг ажиллулахын өмнө заливка (сорох хоолойг нь усаар дүүргэх) хийх шаардлагагүй болж байгаа болно. Насосын жин харьцангүй бага тул кран болон өргөн тээвэрлэх төхөөрөмжийг насос станцын байшингийн хийцэд тусгаагүй болно.

Насос станцын байшингийн гадна талаар 0.8 м өргөнтэй хаяавч хийж өгнө. Шалыг цутгамал бетоноор 10 см-н зузаантайгаа хийж өгнө. Станцын байшин нь хоёр цонхтой, машин тоног төхөөрөмж оруулахад зориулж 1.5 м-с багагүй өргөнтэй хаалгатай байна. Насосын сорох шахах дээгүүр 0.4 м өргөн, 0.6 м өндөр бариултай шат хийнэ.

Сүлжээнд БНХАУ-д үйлдвэрлэдэг KQW100/235-30/2 маркийн нэг насос ажиллах бөгөөд нэг насос нь цагт 60,91м^3 усыг 75м түрэлттэйгээр шахах хүчин чадалтай. Насосын хөдөлгүүрийн чадал 30кв.

Зураг. KQW100/235-30/2 насосын техникийн характеристик



隔振垫规格:
VIBRATION ISOLATED PAD SPECIFICATIONS
SD2-41-0.5:100/170
SD2-61-0.5:100/185~100/250

法兰PN16-GB/T17241.6-1998 FLANGE PN16-GB/T17241.6-1998				
DN	D	k	d	nxdL
	mm			数量 No. xmm
100	220	180	158	8xΦ18

Хүснэгт 13. KQW100/235-30/2 насосын техникийн үзүүлэлт

Марк	Зарцуулга		Түрэлт, м	Голын эргэлт, эрг/мин	Чадал N, кв	(NPSH), м	Жин
	$м^3/с$	л/с					
KQW100/170-15/2	61 87 104	16.9 24.2 28.9	41 38 32	2960	15	4	189
KQW100/185-18.5/2	65.4 93.5 112	18.2 26 31.1	47.5 44 37	2960	18.5	4	218
KQW100/200-22/2	70 100 120	19.4 27.8 33.3	54 50 42	2960	22	4	250
KQW100/220-30/2	61 87 104	16.9 24.2 28.9	65 60 50	2960	30	4	330
KQW100/235-30/2	65.4 93.5 112	18.2 26 31.1	76 70 59	2960	30	4	330
KQW100/250-37/2	70 100 120	19.4 27.8 33.3	87 80 68	2960	37	4	345

Насосын тэнхлэг шалнаас дээш 0.44м байрлана. Энэ нь усан санд усны гүн 0.5 м болох үед сорох хоолойгоор ус өөрийн урсгалаар орж ирж насосын заливк хийгдэх нөхцлийг бүрдүүлж байгаа болно.

Насосын сорох холой нь 100 мм диаметртай богино хоолой бөгөөд толгойн хэсэгт нь 1.0 м урттай 200 мм диаметртай тортой байна. Торыг 10-12мм диаметртай гөлгөр арматураар хооронд нь 2-2.5 см-н зайтайгаар гагнаж хийнэ.

Насос станцын байшингийн шал газрын гадаргуугаа доош байрлах (гүнзгийрүүлсэн төрлийн байшинтай) тул хаалганы дэргэд төмөр шат, тавцан хийж өгнө.

Сүлжээн дээрх барилга

Сүлжээнд усыг хувиарлах, сүлжээнд засвар үйлчилгээ хийх нөхцлийг хангах зориулалтаар 2 ш тохируулах худаг(ЗХ-1, ЗХ-2), шаардлагатай үед сүлжээний усыг хоослох зориулалттай 2 ш юүлэх худаг (ЮХ-1 - ЮХ-7) тус тус төсөвлөгдсөн болно.

Барилга байгууламж барих ажлын технологи

Газар шорооны болон далд хоолой барих ажил

Усан сангийн газар шорооны ажил. Бүх газар шорооны ажил хуурай орчинд хийгдэнэ. Барилгын чиг, хэмжээг газар дээр буулгасны дараа ургамалт өнгөн хөрсийг 20 см-н зузаантайгаар бульдозероор хуулж барилгын тэнхлэгээс 25-30 м зайд байрлуулна. Усан сангийн хүнхээлийг ухахад эксковатор болон бульдозер ашиглаж болно. Хүнхээлийн ухлагаас 325 м^3 шороо илүү гарах тул автосамосвалаар тээвэрлэн 200-300 м зайд байгаа хонхор газарт асгаж тарааж тэгшилнэ.

Хүнхээлийн ёроолыг гараар гүйцээн ухаж сайтар тэгшилсний дараа 10 см-н зузаантай элсэн бэлтгэл үе хийж өгнө. Элсэн бэлтгэл үен дээрээ нийллэг хальсыг (плёнк) дэвсэж дээрээс нь 40 см-н зузаантай элсэн хамгаалалтын үеээр хучиж өгнө. Нийлэг хальсны уулзваруудыг 15-20 см зөрүүлэн нугалаж дарж өгнө. Эдгээр ажлыг гараар хийнэ. Насос станцын байшингийн суурийг эксковатороор ухаж гараар гүйцээн ухна.

Далд сүлжээний газар шорооны болон угсаралтын ажил. Дамжуулах далд хоолойн чигийг газар дээр нь буулгаж, тэмдэглэж өндрийн холболт хийсний дараа барилгын байгууллага нь дамжуулах хоолойн тэнхлэгээр 100 м тутамд гадаслаж тэмдэглэсэн цэгийг трассын дагуу перпендикуляр чиглэлд 20-25 м зайтай шинээр гадас зоож тэмдэглэн өндрийн холболт хийнэ. Үүний дараа газар шорооны ажлыг эхлэх бөгөөд ургамалт өнгөн хөрсийг 3 м өргөнтэй 0.2 м гүнтэйгээр бульдозероор хуулж түрж түр овоолгонд байрлуулна. Ургамалт өнгөн хөрс хуулсны дараа экскаватороор траншейг ухна.

Далд сүлжээний траншейн ёроолын өргөнийг эксковаторын шанагны өргөнөөс хамааруулан 1.0 м өргөнтэйгээр авсан болно. Ухлагаас гарсан хөрс ба ургамалт өнгөн хөрсийг траншейн нэг талд нь байрлуулна. Ингэснээр траншейн нөгөө тал чөлөөтэй үлдэж тэнд хоолой байрлуулах, машин тоног төхөөрөмж дөхөж ирэх боломж бүрдэнэ. Экскаватороор шуудууг ухахдаа ёроолын төслийн тэмдэгтээс 10-15 см үлдээж түүнийг гараар гүйцээж ухна. Траншейг ийнхүү ухсаны дараа шуудууны ёроолоор гүйцэтгэлийн нивелирдлэг хийж төслийн тэмдэгтээс зөрсөн газруудад тэгшилгээ хийнэ. Траншейн ёроолыг тэгшилсний

дараа 10 см зузаан элсэн бэлтгэл үе хийж өгнө. Далд сүлжээнд хуванцар /PVC-U/ хоолой хэрэглэхээр төсөлд тусгасан болно.

Хуванцар хоолой нь муфтэн болон раструбан холбоостой байж болно.

Муфтэн холбоосыг хийхдээ дараах технологийг мөрдлөг болгоно:

- Хоолой холбох хэрэгслийг наахын өмнө байршлыг тогтооно.
- Цавуугаар холболт хийхийн өмнө наалдах гадаргыг хуурай цэвэр даавуугаар арчина /наалдах гадарга чийгтэй байж болохгүй/.
- Цавууг өөрийнх нь багсаар наалдах гадна, дотор 2 гадаргад жигд түрхэж өгнө.
- Цавууг түрхэсний дараа цавуудсан хэсгийг угсран 45 градус эргүүлж 3-5 минут хөдөлгөөнгүй барина.
- Гадагш шахагдан гарсан цавууны үлдэгдлийг арчина /арчихгүй бол гадаргыг бохирдуулна/. Энэхүү цавуу нь хоёр гадаргыг хайлуулан наах учир холболт маш найдвартай болдог.

Раструбэн холболтыг хийхдээ дараах технологийг мөрдөнө:

- Хоолойг угсрахын өмнө зургийн дагуу байрлуулж хоолойн бүрэн бүтэн байдлыг нягтална /тээврийн явцад үзүүртэй зүйлээр хатгагдаж цоорсон, шидсэн зэргээс цууралт үүссэн байж болох талтай
- Хоолойг угсрахын өмнө ховилд резинийг суулгаж өгнө. Үүнд резиний налуу талыг хоолойн амсар уруу харуулан гараараа суулгана. Резин суулгахын өмнө хоолойн дотор талыг цэвэр даавуугаар арчин элс шороо зэргээс цэвэрлэнэ. Резин зөв бат суусныг шалгана.
- Хоёр дахь хоолойг угсрахын өмнө раструб тал уруу орох хоолойн хэсгийг арчина. Резин хэсгийг усаар норгоно. Энэ нь хоолой руу гулгаж ороход хялбар болгож байгаа юм.
- Хоёр дахь хоолойг эхний хоолойтой нэг шулуунд тавьж гараараа барин раструбтэй хэсэг уруу гулсуулан оруулаад хоолойн төгсгөлийн хэсэгт мод тавиад алхаар зөөлөн цохиж оруулна. Эсвэл угсрах багаж байгаа бол зурагт заасны дагуу угсарна.
- Хоолойн бүрэн төгсгөлд раструб уруу орох хэмжээг хар зураасаар тэмдэглэсэн байна. Түүнд 1.5 см дутуу оруулахад хангалттай. 1.5 см нь хоолой деформацид орж сунаж агшихад зориулагдсан хэмжээ юм.
- Хоолойг оруулсны дараа буцааж татахад хөдлөхгүй байх ёстой. Зөв угсарсан хоолой раструбээс мултран гарах ёсгүй.

Хоолойг шуудуунд угсарсны дараа элсэн хөрсөөр гараар булж хоёр талаар нь чигжин нягтруулан хөдөлгөөгүй болсны дараа яндангийн нуруунаас дээш 20 см зузаан элсэн хөрсөөр булж дараа нь ухлагаас гарсан хөрсөөр буцаан булна. Төгсгөлд нь ургамалт өнгөн хөрсөөр хучиж өгнө.

Бетоны ажил

Насос станцын байшинг барихад бетон цутгалтын ажлууд, хоногийн тохируулгатай усан санг барихад угсралтын ажлууд голчлон хийгдэнэ. Эдгээр ажлууд усгүй хуурай орчинд хийгдэх давуу талтай.Бетоны ажлын үедхэв хашлага хийх, арматур тастах, нугалах, бетон зутгах, бэхжүүлэх зэрэгт технологийн шаардлагыг чанд баримтлана.

Насос станцын байшингийн суурийг гараар гүйцээж ухсаны дараа суурийн (фундаментийн) хашлагыг хийж арматурыг байрлуулна. Суурийн арматураас дээш баганын арматурыг гаргаж өгнө. Суурийг цутгаснаас хойш 7-10 хоногийн дараа баганын цутгалтыг хийнэ. Баганын цутгалтын дараа 2-3 хонгийн дараагаас дам нуруу болон таазны арматурыг байрлуулж хашлагыг нь хийж өгнө. Дам нуруу болон таазны зутгалтыг хамт хийнэ. Бетон зуурмагыг Дархан хотоос авах нь зүйтэй. Бетоны ажлыг гүйцэтгэхдээ нягтруулгыг нь сайн хийж өгөхөд онцгой анхаарах хэрэгтэй.