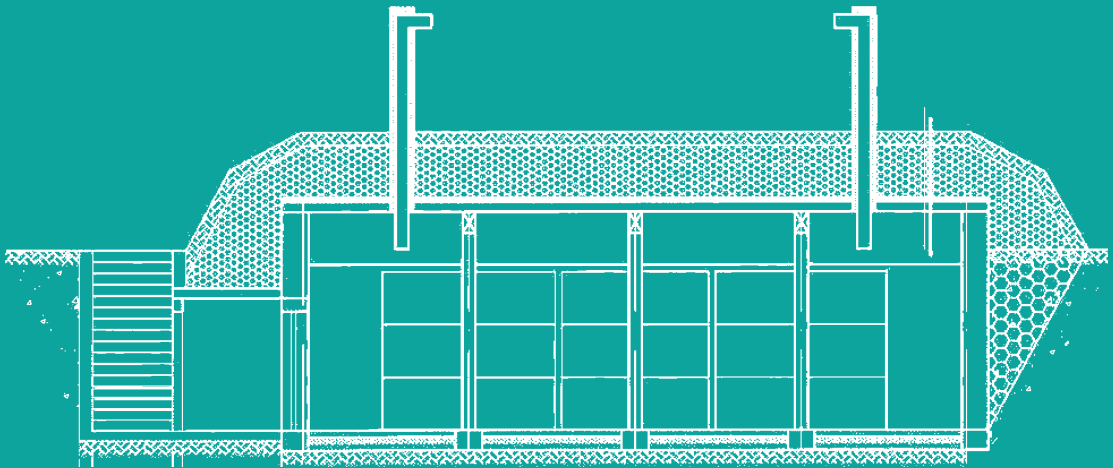




германы
хамтын ажиллагаа
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ХАГАС УХМАЛ НҮХЭН ЗООРИНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖ БАРИХ ГАРЫН АВЛАГА



Published by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

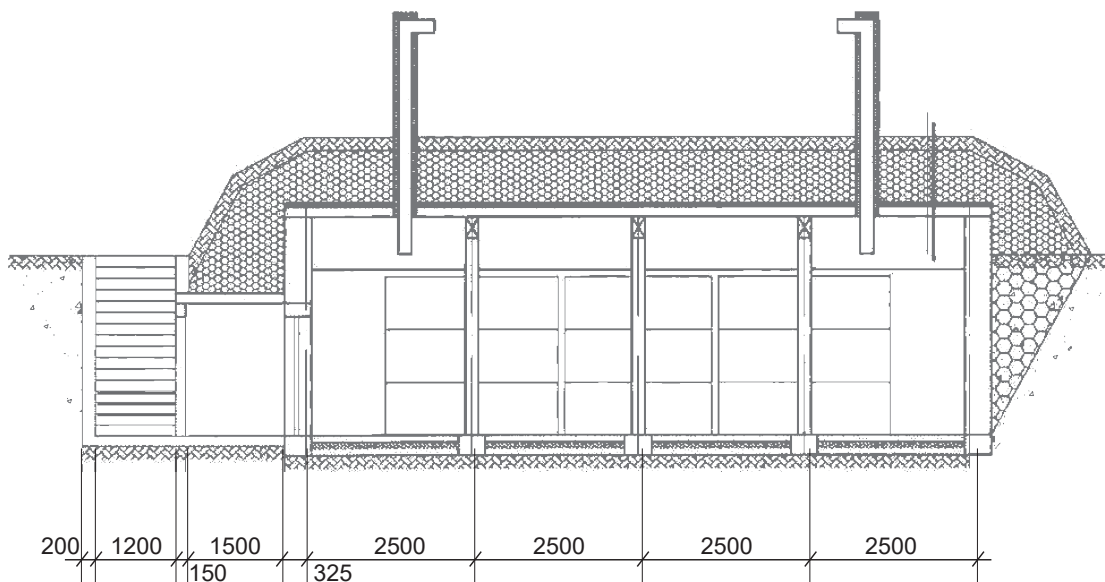
2023



германы
хамтын ажиллагаа

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

ХАГАС УХМАЛ НҮХЭН ЗООРИНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖ БАРИХ ГАРЫН АВЛАГА



Published by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

2023

Хэвлэлт

Хэвлэсэн

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Хаяг

GIZ Монгол төв оффис

Найман зовхис оффисын байр, Сөүлийн гудамж 21

ШХ 1264, Улаанбаатар 14251

Утас +976 70115340, +976 1131 5340

Цахим хаяг giz-mongolei@giz.de

Цахим хуудас www.giz.de

Төслийн нэр

Эдийн засгийн өсөлт, бизнес эрхлэлтийг дэмжих төсөл (PROGRES)

3-р давхар, 38-р байр, Нэгдсэн үндэстний гудамж

4-р хороо, Чингэлтэй дүүрэг, Улаанбаатар хот 210646, Монгол улс

Утас +976 7011 7704

Цахим хаяг giz-mongolei@giz.de

Цахим хуудас www.giz.de

Зохиогч/Боловсруулсан

С. Тэгшбаяр, ЗӨВЛӨХ АГРОНОМИЧ

Хаяг БЗДүүрэг, Улаанбаатар хот

Утас +976 99850427

Цахим хаяг genom0919@gmail.com

Хянасан

Ц. Даланцагаан, GIZ PROGRES

С. Золзаяа, GIZ PROGRES

Зураг

С. Тэгшбаяр

Агуулгын хариуцлагаас татгалзах тухай

Энэхүү гарын авлагад зохиогчийн зүгээс илэрхийлсэн үзэл бодол болон саналд байгууллагын саналыг тусгаж, илэрхийлээгүй болно. ХБНГУ-ын Эдийн засгийн хамтын ажиллагаа, хөгжлийн яамны (BMZ) нэрийн өмнөөс /даалгавраар GIZ нь хэрэгжүүлэгч агентлагийн хувьд гарын авлагын агуулгыг хариуцна.

ГАРЧИГ

Өмнөтгөл	6
1. Хагас ухмал нүхэн зоорь, түүний төрөл	7
2. Ухмал нүхэн зоорь байгуулах газар сонгох	9
3. Нүхэн зоорины байгууламжийн гүн, эзлэхүүнийг тодорхойлох	11
4. Хагас ухмал нүхэн зоорины байгууламжийн материал сонголт	14
5. Зоорины байгууламжид тавигдах шаардлага	18
- Температурын хяналт	18
- Агааржуулалтын хяналт	21
- Байгалийн агааржуулалт	21
- Албадан агааржуулалт	22
- Гэрэлтүүлэг	22
- Цэвэрлэгээ, ариутгал хийх, хортон мэрэгчтэй тэмцэх	23
6. Хагас ухмал нүхэн зоорь барих барилгын үе шат	25
7. Хавсралтууд	36
- Зоорь байгуулахад гардаг нийтлэг алдаа, сайн туршлагууд	36
- Төмс, хүнсний ногоог урт хугацаанд хадгалах үеийн хэвийн хорогдлыг тооцох норм	38
- Зоорины материалын жишиг тооцоо	39
- Зоорины байгууламжийн жишиг схемчилсэн ажлын зураг	42
8. Ашигласан материал	49

Хүснэгтийн жагсаалт

Хүснэгт 1.	Температурын төрөл.....	7
Хүснэгт 2.	Нүхэн зоорины төрлүүд.....	8
Хүснэгт 3.	Нүхэн зоорь ашиглалтын хэлбэрүүд	8
Хүснэгт 4.	Төрөлжсөн агуулахын 1000 хүнд ноогдох багтаамж, эдэлбэр газрын доод хэмжээ	8
Хүснэгт 5.	Ухмал зоорины төрөл, харгалзах онцлогууд	10
Хүснэгт 6.	Зарим хүнсний ногооны хувийн жин болон бодит хадгалалтын жишээ ...	13
Хүснэгт 7.	Температурын норматив.....	16
Хүснэгт 8.	Бүсүүдийн хүйтний үргэлжлэх хугацаа.....	18
Хүснэгт 9.	Гэрэлтүүлгийн дулаан ялгаруулалт	22
Хүснэгт 10.	Зоорины байгууламж барих барилгын үе шат.....	25
Хүснэгт 11.	Зоорины барилга, байгууламжийн нийтлэг алдаанууд.....	36
Хүснэгт 12.	Зоорины байгууламжийн сайн туршлагууд	37
Хүснэгт 13.	Хадгалалтын үеийн хоргодол тооцох	38
Хүснэгт 14.	Зоорины материалын жишиг тооцоо.....	39

Зургийн жагсаалт

Зураг 1.	Хөрсний температурын дундаж үзүүлэлт.....	12
Зураг 2.	Гүний нүхэн зоорь	12
Зураг 3.	Хагас ухмал зоорины гүн, зоорины оролт гаралтын систем.....	13
Зураг 4.	Зоорины хананы материалын төрөл.....	15
Зураг 5.	Хүйтний үргэлжлэх хугацаа/цагаар	17
Зураг 6.	Хагас ухмал зооринд температур нэмэгдүүлэх зуух байршуулах.....	19
Зураг 7.	Агааржуулалтын хоолойд хавхалга суурилуулсан байдал.....	19
Зураг 8.	Чийгийн хамгаалалттай лед гэрэл.....	23
Зураг 9.	Зоорины буйр хөрсийг ухах бэлтгэх	25
Зураг 10.	Зоорины шал цутгаж буй байдал	26
Зураг 11.	Модон хийцтэй хананы багана хоорондын зай	27
Зураг 12.	3см -ийн хар модон банз болон шургааган хийцтэй хана.....	27
Зураг 13.	Зоорины чулуун хана	28

Зураг 14. Шал болон хананы цутгалт хийх арматурчлал	28
Зураг 15. Модон дээврийн каркас угсралт	29
Зураг 16. Төмөр бетонон дээврийн каркас, тулаас зангидах	30
Зураг 17. Дээврийн бетон цутгалтын үед төмөр гулсуур ашиглах	30
Зураг 18. Дээврийн арматурчлал, шувуун нуруутай болон хэвтээ дээвэр	30
Зураг 19. Модон болон чулуун ханатай зоорины дулаалга	31
Зураг 20. Хананы чийгийн хамгаалалтын түрхлэг, дулаан тусгаарлагч полистрол	32
Зураг 21. Зоорины дээврийн шороон хучилт	32
Зураг 22. Байгалийн агааржуулалтын систем	33
Зураг 23. Агааржуулалтын хоолойн байршил	33
Зураг 24. Оролт, гаралттай байгалийн агааржуулалтын систем	33
Зураг 25. Агааржуулалтын системийн оролт, гаралтыг шалгах	34
Зураг 26. Агааржуулалтын сорох хоолой, дефлектор суурилуулалт	34
Зураг 27. Нүхэн зоорины үүдний гарц бүхий дулаан тусгаарлах заал	35

Диаграммын жагсаалт

Диаграмм 1. Зоорины дулаан тусгаарлагч материалын дулаан дамжуулах итгэлцүүр	17
--	----

Өмнөтгөл

Жилийн дөрвөн улиралтай, эрс тэрс байгаль цаг уурын онцлогтой, хүнсний ногоо ургах ургалтын хугацаа богино, ихэнх хүнсэнд ашигладаг ногооны ургацын болц намар гүйцдэг онцлогийг харгалзан хүнсний ногооны дотоодын хэрэгцээгээ сэрүүний улиралд тогтвортой хангах, тогтвортой хугацаанд хадгалж борлуулснаар хүнсний ногоо тариалагч орлогоо нэмэгдүүлэх, эрүүл аюулгүй, баталгаат хүнсээр хэрэглээгээ хангахын тулд манай орны нөхцөлд зоорины байгууламж хэрэгцээ зайлшгүй байдаг.

Манай хүнсний ногоо үйлдвэрлэгч нар нийт хураан авсан ургацынхаа 30%-ийг шууд борлуулж, 20%-ийг жижиглэн худалдаа, үлдсэн 30-50%-ийг агуулах, зооринд таваас арван сарын хугацаанд хадгалан борлуулдаг байна. Улсын хэмжээнд шаардлагатай хүнсний ногоо хадгалах зоорины байгууламжийнхаа 50 гаруй хувийг хангаж чаддаг байна. 2020 оны байдлаар 62 гаруй мянган тонн механикжсан зоорь, мөн автоматжуулсан болон хөргөлттэй 14 зоорины байгууламж бүртгэлтэй байна. Ихэнхдээ энгийн болон нүхэн зоорийг хүнсний ногооны зоорины байгууламж байдлаар ашиглаж байна.

Сүүлийн жилүүдэд механикжсан болон автоматжуулсан зоорины байгууламж нэмэгдэж байгаа боловч эдийн засаг, хөрөнгө оруулалт, тогтвортой байдлыг хангах үүднээс энгийн зоорины байгууламжийн хэрэгцээ байсаар байна.

Бид энэхүү гарын авлагаар энгийн зоорь байгуулах аргачлалыг танилцуулж байгаа бөгөөд хувийн хэрэгцээ болон хүнсний ногооны жижиг дунд бизнес эрхлэгчид ашиглах боломжтой юм.

1. ХАГАС УХМАЛ НҮХЭН ЗООРЬ, ТҮҮНИЙ ТӨРӨЛ

Ухмал зоорь гэж хүнсний ногоо, жимс жимсгэнэ болон хүнсний бүтээгдэхүүнийг хадгалахад ашигладаг газар доор болон хагас ухмал байдалд байдаг, ихэвчлэн хүчитгэсэн модон хана, элсэн ууттай хана, тоосго, блок эсвэл бетон хана, шороон хана бүхий байгууламж юм.

Ухмал зоорь ашиглах давуу тал:

- хүнсний ногоо төдийгүй бусад шинэхэн хүнсний бүтээгдэхүүн хадгалахад өртөг бага
- эрчим хүч бага эсвэл огт шаарддаггүй
- засвар үйлчилгээ бага шаарддаг
- 25 төрлийн хүнсний ногоо хадгалах боломжтой (хүнсний ногоог төрөлжүүлж, хадгалалтын горимыг баримтлах ёстой)

Энгийн хийцтэй ухмал зоорь ч температурыг жигд байлгахын тулд агааржуулалт, чийгшил хүнсний ногоо хадгалах тохиромжтой горимыг барьж байх шаардлагатай байдаг. Зооринд хадгалах ногооны төрлөөс хамаарч доорх температурын төрөлд ангилан хуваадаг.

Хүснэгт 1. Температурын төрөл

Зоорины төрөл	Температурын хэмжээ	Зохистой чийгшил %	Хадгалах ногоо	Хадгалалтын хугацаа / сар/
Сэрүүн чийглэг	Температур нь 0°C–5°C	80%–95%	Ихэнх үндэс үрт ногоо	5-10
Сэрүүн, нэлээд чийглэг	Температур нь 5°C–10°C	85%–90% чийгшилтэй	Төмс	5-10
Сэрүүн хуурай	Температур 0°C–10°C	60%–70%	Саримс, сонгино	1-8
Хүйтэн чийглэг	Температур нь 0-3°C,	90-95%	Байцай, лууван манжин	7-9
Дулаан ба хуурайгаас нэлээд чийглэг	Температур 10°C–15°C	60%–70%	Амтат төмс, өвлийн хулуу	4-6

Хүснэгт 1-т хүнсний ногоо хадгалах тохиромжтой бичил уур амьсгалын горимыг мөн тодорхойлсон бөгөөд ашиглалтын үед энэхүү горимыг баримтлахын тулд зоорины барилгын үе шат бүрт зохих шаардлагыг хангах ёстой байдаг (6-р бүлгийг харарх).

Хүснэгт 2. Нүхэн зоорины төрлүүд

Нүхэн зоорины төрөл	Хэмжээ	Хэрэглэгч
Гэр зоорь	100 кг - 1 тонн	Өрх
Байшингийн/гэрийн зоорь	100 кг - 2 тонн	Өрх
Нүхэн зоорь	5 - 25 тонн	Өрх болон ЖДҮҮЭ (Жижиг дунд үйлдвэр үйлчилгээ эрхлэгч)
Талбайн зоорь	5 - 100 тонн	Өрх болон ЖДҮҮЭ
Механикжсан зоорь	100 - 1000 тонн	Томоохон ААН (Аж ахуйн нэгж)

Хүснэгт 3. Нүхэн зоорь ашиглалтын хэлбэрүүд

Ашиглалтын зорилго	1: Хувийн хэрэгцээнд	2: Хувийн хэрэгцээ болон орлого олох	3: Эрт ногоо хадгалах	4: Бага хэмжээгээр хадгалж борлуулах бизнесийн
Хүнсний ногооны үйлдвэрлэл	Тийм	Тийм	Үгүй	Үгүй
Ашиглалтын байдал	Хэвийн	Хэвийн	Хангалтгүй	Хангалтгүй
Гол эх үүсвэр	Өөрийн бүтээгдэхүүн (+тариаланчдаас худалдан авах)	Өөрийн бүтээгдэхүүн (+тариаланчдаас худалдан авах)	Тариаланчдаас худалдан авах)/захаас авах	Худалдан авах/борлуулах) бөөний худалдан авалт/борлуулах
Гол хэрэглээ	Хувийн хэрэгцээнд	Хувийн хэрэгцээ болон худалдах	Хувийн хэрэгцээнд	Хэсэг хугацаанд хадгалсны дараа зарах (+хувийн хэрэгцээнд)
Хадгалалтын зардал	их	их	дунд	бага
Орлого	байхгүй	дунд	байхгүй	өндөр

Нүхэн зооринд хүнсний ногоо хадгалалтын явцад болон барьж байгуулах явцад алдаа гарснаас ашиглалтын хугацаа богиносгох, зоорины ашиглалтын насжилтад нөлөөлдөг (7-р бүлгийг харар).

2. УХМАЛ НҮХЭН ЗООРЬ БАЙГУУЛАХ ГАЗАР СОНГОХ

Ухмал зоорь байгуулах газрыг зөв сонгосноор таны ногоо хадгалах хугацаа, хадгалалтын чанар, байгууламж барих зардал, зоорины байгууламжийн насжилт зэрэгт нөлөөлөх болно.

- Ухмал зоорь байгуулах газар нь хангалттай чийгтэй байх ёстой
 - Ингэснээр зоорины дотоод уур амьсгал чийглэг байна.
 - Жимс, хүнсний ногоог шинэхэн байлгахад хамгийн тохиромжтой харьцангуй чийгшил нь RH 95% байдаг.
 - Иймээс хэт хуурай газар нүхэн зоорь тийм ч тохиромжтой сонголт биш.
- Хөрсний усны түвшнээс дээш байх нь чухал
 - Хаврын шар ус урсах, хур бороо элбэг үед газрын доорх усны түвшин нэмэгддэг бөгөөд зоорийг хэт гүнд барьснаас үерт автах, улмаар зоорины байгууламжийн материал муудах, хүйтэн жавар хурах, барилгын хийцэд хагарал үүсэх эрсдэл үүсдэг.
 - Энэ бүхнээс урьдчилан сэргийлэхийн тулд тухайн орчны хөрсний бүтэц, газрын тогтоц зэргийг сайтар судалж байршлыг сонгоно.
- Ухмал зооринд зуны дулаан улиралд илүүдэл дулаан нэвтрэхээс зайлсхийх
 - Барилга байгууламжийн сүүдэрт эсвэл
 - Газрын байршлынхаа сүүдэр хэсэгт талбайг сонгоно.
- Хаалгыг хойд зүг рүү чиглүүлэх нь тохиромжтой байдаг
 - Энэ нь хаалгыг нээх, хаах үед агааржуулалтын нүхээр дамжин сэрүүн агаарын урсгалыг сэлгэгдэх боломжоор хангана.
- Өрхийн хэрэглээндээ байшингийнхаа доор ухмал зоорь байгуулах гэж буй тохиолдолд гал тогооны өрөөний ойролцоо байрлуулах нь тохиромжтой байдаг.
- Эрчим хүчний хангамжтай, дэд бүтэцтэй газар байна.
- Худалдан борлуулах төлөвлөгөөтэйгөө уялдуулан борлуулалтын сүлжээ буюу худалдан авагчидтайгаа ойр байрлах.
- Салхи шуурганаас нөмөр, цас хунгарлаж тогтдоггүй байх хэрэгтэй.

Хориглох газар:

- Олон жилийн цэвдэг агуулсан
- Хөрсний усны түвшин 3 - 4м гүнд ойрхон байрлалтай
- Дан элс, хайрга, хадан хөрстэй газар

Монгол улсын барилгын тухай хуулийн хот, тосгоны төлөвлөлт барилгажилтын норм дүрмийн БНБД (Барилгын норм ба дүрэм) 30.01.03 -д

зааснаар хүнсний ногоо хадгалах зоорины байгууламжийн эдэлбэр газрын хэмжээг тогтоохдоо дараах хэмжээг мөрдөнө.

Хүснэгт 4. Төрөлжсөн агуулахын 1000 хүнд ноогдох багтаамж, эдэлбэр газрын доод хэмжээ

Төрөлжсөн агуулах	Багтаамж, тонн		Эдэлбэр газрын хэмжээ, м ²	
	Хотод	Хөдөөгийн суурин тосгонд	Хотод	Хөдөөгийн суурин тосгонд
Түгээх, хуваарилах хөргөгч (мах, махан бүтээгдэхүүн, загас, загасан бүтээгдэхүүн, цөцгийн тос, өөхөн тос, сүү, цагаан идээ, өндөг хадгалах)	20	12	1.0	(30)
Жимс, жимсгэнэ хадгалах	75	45	500	300
Хүнсний ногоо хадгалах				
Төмс хадгалах				

1. Төмс, хүнсний ногоо тариалдаг болон бэлтгэдэг бүсэд агуулахын багтаамж болон эдэлбэр газрын хэмжээг 0,6 коэффициент хэрэглэн тооцно.
2. Төмс, ногооны хадгалах газрын багтаамж, эдэлбэр газрыг хотод хотын гадна бий болгон зохион байгуулснаар багасгаж болох ба түүний хувь хэмжээг орон нутгийн удирдлагын шийдвэрээр зохицуулна.

3. НҮХЭН ЗООРИНЫ БАЙГУУЛАМЖИЙН ГҮН, ЭЗЛЭХҮҮНИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

Зоорины байгууламжийн төрлөө сонгох

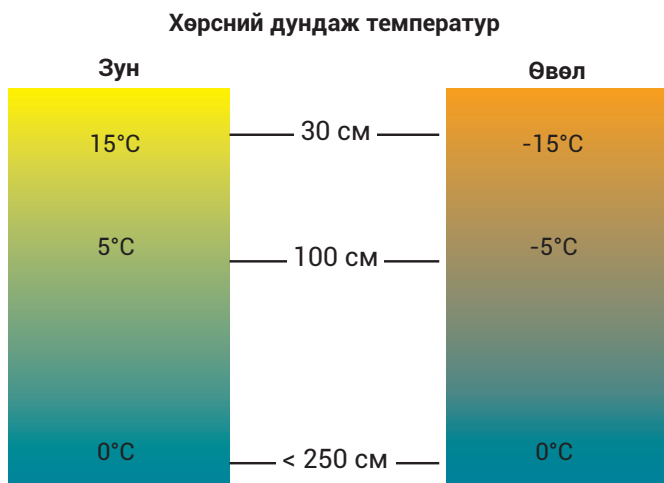
Ухмал зоорины хийцээс хамаарч гүний нүхэн зоорь, энгийн буюу хагас ухмал зоорь, механикжсан зоорь гэж ангилан ашиглаж байна. Эдгээр төрлийн зоорийг тухайн газрын хөрсний онцлог, материалын сонголт, ашиглалтын явын эдийн засгийн тооцоолол зэргээс хамаарч сонгохын зэрэгцээ байгуулах газрыг сонгоход технологийн дараах онцлогуудыг харгалзан үзнэ.

Хүснэгт 5. Ухмал зоорины төрөл, харгалзах онцлогууд

Нүхэн зоорины төрөл	Онцлог
Гүний нүхэн зоорь	<p>Барилгын хаших хийц материал ашиглаагүй дан хөрсөөрөө, инженерийн байгууламжгүй.</p> <p>Нүхэн зоорь байгуулах газрыг тухайн орчны хөлдөлтийн гүнээс доош хадгалах хөндий үүсгэж ухсан</p> <p>Байгалийн агааржуулалтын системтэй. Нэмэлт агааржуулалтын тоног төхөөрөмж байхгүй. Гар ажиллагаатай.</p> <p>Хөрсний бүтэц, хөрсний гүний усны түшингээс хамаарч зоорь барих газраа сонгодог. Хөрс нь шавранцар байвал сайн. Хайрга, элсэрхэг хөрс нурах эрсдэлтэй. Гүний усны түвшин 5м-ээс дор байх ёстой.</p>
Энгийн буюу хагас ухмал зоорь	<p>Газарт хагас суулгасан, хөрсний нуралт, хөлдөлтөөс хамгаалсан дулаалга бүхий мод, чулуу, блок, бетон зэрэг барилгын хаших хийц бүхий ханатай, дээвэр нь шороон хучлагатай зооринууд багтана.</p> <p>Агааржуулалтыг байгалийн болон албадан агааржуулалтын арга хослуулан хэрэглэдэг, гар ажиллагаатай.</p> <p>Хүйтний улиралд галлагаа болон цахилгаан халаагуураар нэмэлт дулааны дэмжлэг үзүүлж температурыг хянадаг.</p>
Механикжсан зоорь	<p>Мэргэжлийн байгууллагын зураг төслийн дагуу стандартжуулсан барилга байгууламжтай.</p> <p>Тухайн байгуулах орчны байгаль орчин, инженер геологийн судалгаанд үндэслэн барилгын хийцийг нормчилж өгсөн байдаг</p> <p>Агааржуулалт, температурын горимын тохиргоог механикжуулсан системээр тохируулах болон зөөвөрлөлтийн, хадгалалтын нөхцөлийг механикжуулсан байдаг.</p>

Ухмал нүхэн зоорины байгууламжийн гүнийг тогтоох

Энэ төрлийн зоорины байгууламжийн гүнийг тогтоохдоо тухайн газрын хөлдөлтийн гүн, хөрсний бүтэц, хадгалах ногооны хэмжээ, төрлөөс хамаарч сонгоно. Зураг 1-д манай орны хөрсний хөлдөлтийн дундаж гүн буюу хөрсний өнгөн үеийн температурыг харуулж байна.



Зураг 1. Хөрсний температурын дундаж үзүүлэлт

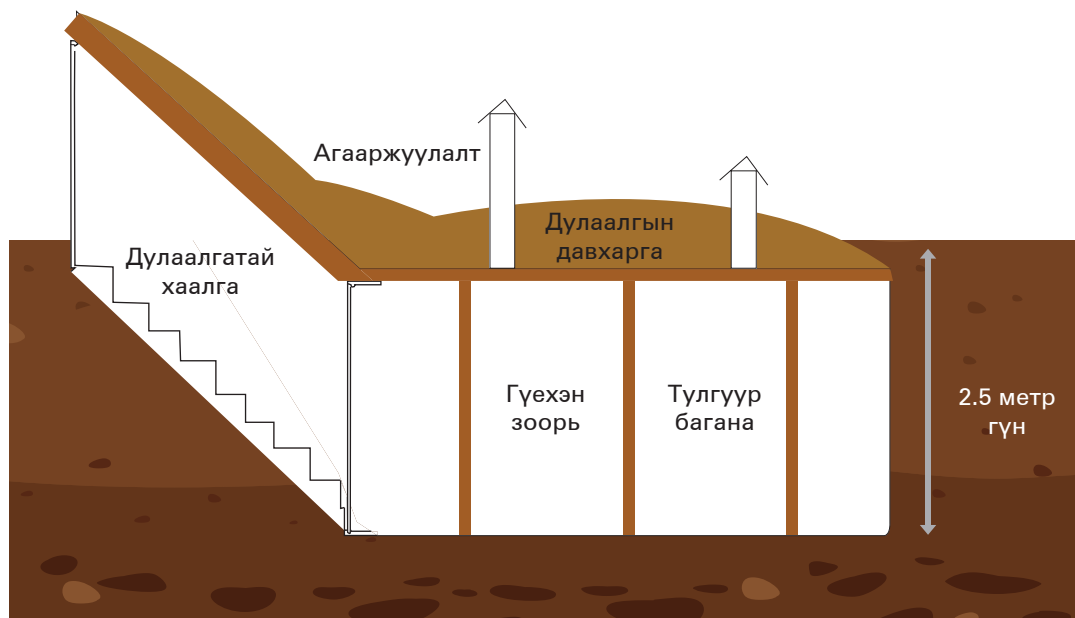
Манай орны газарзүйн онцлогоос хамаарч хөлдөлтийн гүн нь харилцан адилгүй байдаг. Гүний нүхэн зоорь байгуулах бол хөлдөлтийн гүн хүртэл зоорины хоолойн хэсгийг ухаж (1м x 1м хэмжээтэй) хөлдөлтийн гүнээс доош хүнсний ногоо хадгалах заалны хэсгийг ухаж бэлтгэнэ. Хөлдөлтийн гүнээс доош 1,5-3м гүн буюу нийт гүн нь 4-7м хүртэл гүн байхаар ухаж

ашигладаг. Хөрсний бүтцээс хамаарч 2-3 хадгалалтын заалтай байгуулдаг бөгөөд 15 тонн хүртэлх хэмжээтэй хүнсний ногоо буюу гол төлөв төмс хадгалдаг.



Зураг 2. Гүний нүхэн зоорь

Хагас ухмал нүхэн зоорь болон механикжсан зоорины гүнийг (Зураг 1) харгалзан доод тал нь хөлдөлтийн гүн хүртэл ухаж бэлтгэдэг.



Зураг 3. Хагас ухмал зоорины гүн, зоорины оролт гаралтын систем

Хагас ухмал нүхэн зоорины багтаамжийг тодорхойлох

Нүхэн зоорины багтаамжийг өөрийн хүнсний ногооны ургацын хэмжээ, хадгалах ногооны төрөл, зориулалт болон хэрэгцээнд үндэслэн тогтооно. Мөн зоорины багтаамжийг тооцоолоход хадгалах хүнсний ногооны хувийн жинг харгалзан үзнэ.

Хүснэгт 6. Зарим хүнсний ногооны хувийн жин болон бодит хадгалалтын жишээ

№	Хадгалах ногооны төрөл	Хувийн жин кг/м ³	Зоорины эзлэхүүн 10м урт*8м өргөн*2,5м өндөр = 200м ³ /тн	Бодит хадгалалтын хэмжээ 200м ³ /тн зооринд
1	Байцай	350	70	49
2	Сонгино	550	110	77
3	Саримс	550	110	77
4	Лууван	630	126	88.2
5	Манжин	650	130	91
6	Төмс	750	150	105

Хүнсний ногооны зоорины байгууламжийг дан эзлэхүүний хэмжээгээр тооцоолдоггүй, хадгалалтын үеийн горим, хадгалах талбайн дотоод зохион байгуулалт, хадгалалтын төрөл (сараалж, хайрцаглах, саванд, элсэлж,

тавиурт) зэргээс хамаарч багтаамжийг тооцоолно.

Зоорины дотор бичил цаг уурыг хэвийн барьж байх, агаарын сэлгэлт хийх, чийгшлийг тохиромжтой байлгах үүднээс хадгалах ногооны багтаамжаас 20-30% илүү байхаар зоорины багтаамжийг тооцдог. Жишээ нь: 105 тонн=105000кг төмс хадгалахын тулд $750\text{кг}/\text{м}^3$ хувийн жин= 140м^3 зоорины багтаамж шаардлагатай. Энэ нь ашиглах зоорины багтаамжийн 70% -ийг эзэлнэ гэж тооцно. Тэгвэл бодит зоорины багтаамж 30% -иар илүү агааржуулалтын орон зайтай байна гэж тооцвол 200 м^3 эзлэхүүн багтаамжтай зоорины байгууламж шаардлагатай болно.

Өөрөөр хэлбэл:

105 тн төмс хадгалахын тулд шаардлагатай зоорины эзлэхүүнийг дараах томъёоллоор олно.

$$V_{\text{зоорь}} = V_{\text{төмс}} + V_{\text{төмс}} * 30\% : 70\%$$

Өгөгдөл:

105тн төмс хадгалах: =105000кг

Төмсний хувийн жин $750\text{кг}/\text{м}^3$

$105000\text{кг} : 750\text{кг}/\text{м}^3 = 140\text{ м}^3$

$$V_{\text{зоорь}} = V_{\text{төмс}} (140\text{м}^3) + V_{\text{төмс}} 140\text{м}^3 * 30\% : 70\% = 140 + 60\text{м}^3 = 200\text{ м}^3$$

Хялбаршуулсан томъёо:

$$V_{\text{зоорь}} = V * 100 / 70 = 200\text{ м}^3$$



Зөвлөмж:

Зоорины эзлэхүүний хэмжээг тогтоохдоо зам талбай, тавиурыг шалны түвшнээс дээш байршуулах өндөр, модон сараалжийн хэмжээ, сараалж хоорондын зай, овоолж хадгалах, шуудайлж хадгалах зэрэг хадгалалтын талбайн зохион байгуулалтаас харгалзан үзнэ. Тиймээс дан ганц хадгалах ногооны багтаамжийг үндэслэн зоорины эзлэхүүнийг тооцоолж болохгүй.

4. ХАГАС УХМАЛ НҮХЭН ЗООРИНЫ БАЙГУУЛАМЖИЙН МАТЕРИАЛ СОНГОЛТ

Зоорины байгууламжийн шал, хана, дээвэр, агааржуулалтын хоолой, хаалга, тавиур зэрэгт ашиглах барилгын материалыг сонгохдоо орон нутагт олдоц ихтэй материал ашиглах нь эдийн засгийн хувьд материалын зардал бууруулах нэг үзүүлэлт болно. Хагас ухмал нүхэн зоорь нь битүүмж сайтай, дулаан тусгаарлалттай байх шаардлагатай бөгөөд дулаан солилцоонд бага

нөлөө үзүүлдэг дулаан тусгаарлагч материал (Диаграмм 1-ийг харах) байвал урт удаан хугацаагаар хүнсний ногоо хадгалах боломжоор хангагдана.

Зоорины шалны материал сонголт

Зоорины байгууламж нь 85-90% чийглэг байх шаардлагатай байдаг. Зоорины байгууламжийн чийгшлийг сайн барьж байхын тулд хөрсөн бүтэцтэй байвал тохиромжтой байдаг. Хөрсний бүтэц нь шаварлаг, элсэн хөрс байвал тохиромжтой.

Гэхдээ тухайн газрын хөрсний бүтцээс хамаарч хөрсөөр нь байлгах эсвэл тусгаарлах шал хийж өгдөг. Хэрэв зоорь байгуулах гэж буй газрын хөрсний усны түвшин дээр эсвэл хөрсний бүтэц нь нурамтгай, хайрга ихтэй байвал тусгаарлах шал хийж өгнө. Тусгаарлах шалыг хийхийн өмнө ус зайлуулах хоолой, чийгээс хамгаалах үе дэвсэж өгнө.

Зоорины хананы материал сонголт

Хананы материалд мод, чулуу, тоосго, блок, бетон, дулаан тусгаарлагч, чийгийн хамгаалалт зэрэг материалуудыг сонгож болохоос гадна материалын сонголтод тухайн газрын хөрсний бүтэц нөлөөлнө. Хэрэв шавар, шавранцар хөрстэй бол орон нутгийн аль олдоц ихтэй материал болох чулуун ханатай байж болно. Гол төлөв модон бэлдэц ховортой газар чулуун хана ашигладаг.

Зоорины хана нь өөрөөс дээш байрлах бүтээцийн жин болон тэдгээрт үйлчлэх ачааг барилгын суурьт шилжүүлэх үүрэгтэй. Мөн гадна дулаан, хүйтэн, чийг, агаарын урсгалыг байгууламжийн дотор оруулах, гаргахад хамгийн чухал нөлөөтэй хийц байдаг тул хананы материал сонгохдоо тухайн нөхцөлөө сайтар тооцоолох шаардлагатай.



Зураг 4. Зоорины хананы материалын төрөл

Зоорины хананы материалд ашигладаг блок, мод, тоосго, чулуу, бетон нь зөвхөн даацын үүрэг гүйцэтгэдэг. Тиймээс гадна талаар нь заавал дулаан тусгаарлагч буюу дулаалгатай байх шаардлагатай. Эдгээр материалуудыг ашиглан дулаан тусгаарлагчгүй дангаар нь хийсэн зоорь гэж байхгүй, учир

нь дан даацын ханаар зоорийг хийвэл дулаан алдагдал хэт их байх тул ашиглах боломжгүй.

Төмс, хүнсний ногоо болон жимс, мөн түүнчлэн -4°C болон түүнээс дээш температурт хадгалах зориулалттай бусад бүтээгдэхүүнийг хадгалах байгууламжийг өвлийн улиралд ашиглах тохиолдолд тэдгээрийн гадна хана ба хучилтын дулаан дамжуулалтын шаардлагатай эсэргүүцлийг «Барилгын дулаан хамгаалалт» /БНБД 23-02-09/-д тусгасан шаардлагын дагуу тодорхойлно. Ингэхдээ хадгалалтын байгууламжийн агаарын температурыг технологийн зураг төслийн нормын дагуу, харин тасалгаа доторх агаарын температур болон хашлага бүтээцийн тасалгааны дээд хэсгийн агаарын температурын хоёрын температурын норматив уналтыг (Хүснэгт 7)-ын дагуу тодорхойлно.

Хүснэгт 7. Температурын норматив уналт

Байгууламж	Температурын норматив уналт, $\Delta t U, ^{\circ}\text{C}$	
	нь	
	Гадна ханын хувьд	Хучилт болон дээврийн хонгилын хучилтын хувьд
Агуулахууд:		
Булцуу үртэн болон гуа	2,0	1,8
Сонгино	2,6	2,3
Алим	2,0	1,8
-4°C ба дээш температурын хадгалалт шаардагдах бусад бүтээгдэхүүн	2,0	1,8

Эх сурвалж: /<https://old.legalinfo.mn/annex/details/11242?lawid=15595/>

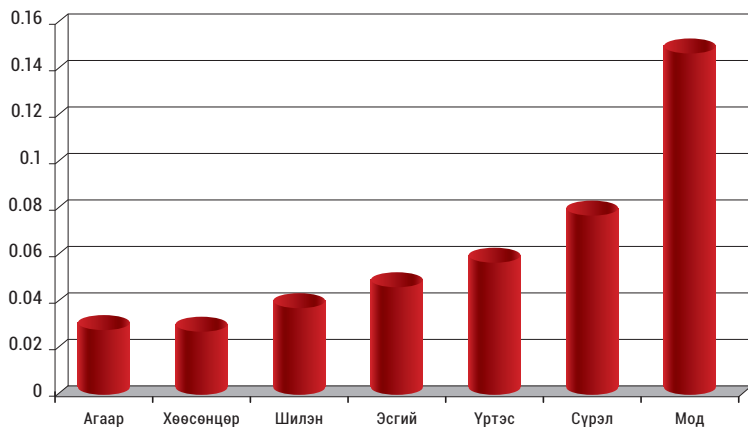
Энэхүү барилгын норм, дүрмийг дотор агаарын тодорхой температур, чийглэгийн горим барих шаардлагатай шинээр барих, шинэчлэн засварлах орон сууц, олон нийт, үйлдвэр, хөдөө аж ахуйн ба 50m^2 -аас их талбайтай агуулахын барилга байгууламжийн (цаашид барилга гэх) дулаан хамгаалалтыг төлөвлөхөд мөрдөнө.

Дулаан тусгаарлагч материал сонголт

Зоорины дулаалга буюу дулаан тусгаарлагч нь температурыг хадгалахаас гадна чийгийг хадгалах давхар үүрэгтэй байдаг.

Дулаан тусгаарлагч материалыг зоорины хана, дээвэрт ашиглана. Хамгийн сайн дулаан тусгаарлагч нь нягтшил бага (сүвэрхэг шинж чанартай, агаарын орон зайтай учир), дулаан дамжуулах чадвар сул (Вт/мК) байдаг. Уламжлалт

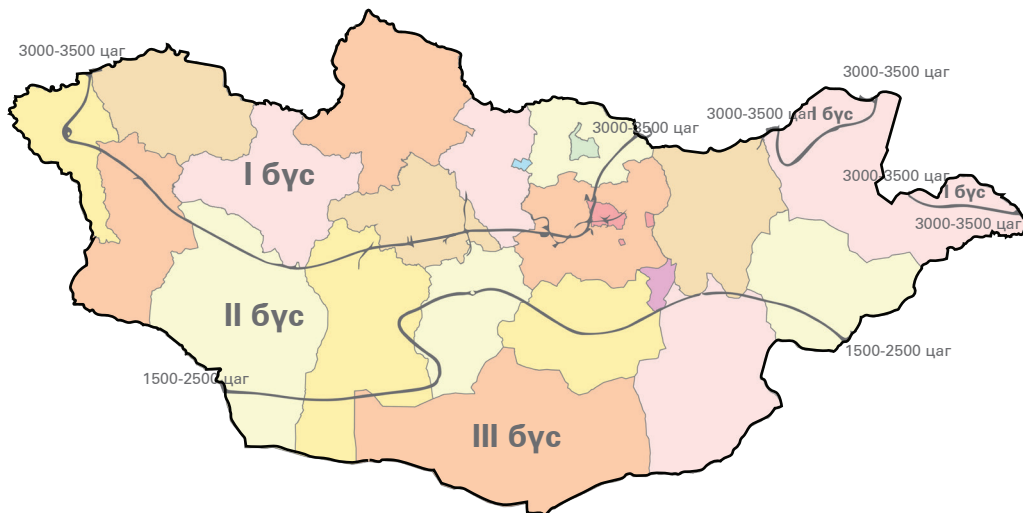
зоорины дулаан тусгаарлагчид үнс, үртэс, шороог үелүүлэн ашигладаг байсан бөгөөд хүйтний бүсчлэл болон газар нутгийн онцлогийг тооцоолон зузааныг нь тогтоодог.



Диаграмм 1. Зоорины дулаан тусгаарлагч материалын дулаан дамжуулах итгэлцүүр

Диаграмм 1-д хамгийн бага дулаан дамжуулагч нь агаар, хөөсөнцөр, шилэн хөвөн гэсэн дарааллаар өгсөж байгааг харуулж байна. Хамгийн бага дулаан дамжуулах чадвартай байна гэдэг нь сайн дулаан тусгаарлагч, дулаалгын материал болно.

Хагас ухмал нүхэн зоорины байгууламжийн дулаалгыг тухайн газар нутгийн хүйтэн үргэлжлэх хугацаа, хөлдөлтийн гүн, байршил зэргийг үндэслэн дулаан тусгаарлагч материалын төрөл, зузааны тооцооллыг гаргана.



Зураг 5. Хүйтний үргэлжлэх хугацаа/цагаар (Н.Лонжид “Хүнсний бүтээгдэхүүн хадгалах зоорь” 1986)

Дээрх зурагт Монгол орны -10°C -аас доош температур, хүйтний үргэлжлэх хугацаа (хоногоор), үнэмлэхүй бага температур зэрэг үзүүлэлтийг үндэслэн бүсчилсэн байдлыг харуулсан.

Энэхүү зураглалыг нүхэн болон мөсөн зоорь байгуулах бүс нутгийн дулаалгын тооцоолол болон байршлыг тогтооход ашигладаг.

Хүснэгт 8. Бүсүүдийн хүйтний үргэлжлэх хугацаа

Бүс	Температурын хэмжээ	Хүйтний үргэлжлэх хугацаа
I бүс	-10°C буюу түүнээс доош	120-146 хоног
II бүс	-10°C буюу түүнээс доош	104-120 хоног
III бүс	-10°C буюу түүнээс доош	83-104 хоног
IV бүс	-10°C буюу түүнээс доош	62 хоног

5. ЗООРИНЫ БАЙГУУЛАМЖИД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Зооринд тавигдах үндсэн шаардлага

- Агааржуулалттай, агаар сэлгэх цэвэр агаараар хангагдах боломжтой
- Зоорины бичил уур амьсгалыг хангаж байх агаарын чийгийн горимтой
- Хадгалах гэж байгаа хүнсний ногооны онцлогтоо тохирсон температурын горимтой
- Харанхуй нөхцөлтэй буюу гэрлийн горимтой
- Орчны эрүүл ахуй, ариун цэврийн шаардлагыг баримталсан горимтой
- Ариутгал, халдваргүйжүүлэлтийн шаардлагыг хангасан
- Бүтээгдэхүүний онцлогоос хамаарч хадгалалтын төрлийг зөв сонгосон байх

Зоорины бичил уур амьсгалын орчинд тавигдах шаардлага

Агааржуулалт, дулаан тусгаарлагч, температур, чийгшил, зоорийг ариутгах, ашиглалтын үеийн арчилгаа зэрэг технологийн үйл ажиллагааг нарийн хяналтын доор хийснээр зоорины бичил уур амьсгалыг хангажурт хугацаанд ашиглах боломжоор хангана. Зоорины байгууламжийн дотор хадгалах өрөөний үйл ажиллагааг хэвийн хангах хамгийн чухал технологийн хүчин зүйл бол температур, чийгийн хяналт, устгал, ариун цэврийн үйл ажиллагаа байдаг.

Температурын хяналт

Температурыг зөв тогтооход туслах үүднээс нэг термометрийг агуулахын хамгийн хүйтэн газар, нөгөөг нь зоорины дээд таазны ойролцоо түвшинд байршуулах шаардлагатай байдаг. Ингэснээр зоорины температур болон агаар сэлгэлтийн хүртээмжтэй байгаа эсэхийг хянах боломжтой болно.

Хагас ухмал зоорины хувьд гадаах агаарын температур зарим өдөртөө халуун, шөнөдөө сэрүүн байдаг намар, хаврын улиралд зоорины

агааржуулалтын системийн хяналтыг сайтар хийж байх шаардлагатай байдаг. Мөн өдрийн цагаар халуун агаарыг зооринд нэвтрүүлэхгүй зөвхөн шөнийн цагаар агаар сэлгэлтийг хийх шаардлага гардаг.

Өвлийн хүйтэн саруудад агааржуулалтын хоолойг тэр болгон онгойлгох шаардлага гарахгүй тул сайтар битүүмжлэх шаардлагатай. Гэхдээ хонгилоос дулаан агаар оруулахын тулд хадгалах заалны хаалгыг бага зэрэг онгойлгох шаардлагатай. Өвлийн хамгийн хүйтэн сарууд болох 1, 2-р сард нэмэлт дулаан нэмэгдүүлэгч ашиглах шаардлага мөн гардаг. 100 ваттын чийдэнг шалан дээр өлгөх замаар нэмэлт дулаан өгөх боломжтой. Эсвэл жижиг оврын зуух ашиглан дулаан нэмэгдүүлэх аргыг ашигладаг.



Зураг 6. Хагас ухмал зооринд температур нэмэгдүүлэх зуух байршуулах



Зураг 7. Агааржуулалтын хоолойд хавхалга суурилуулсан байдал

Температурыг шалгаж, агааржуулалтын нүхийг нээж, хаах хугацааг тохируулан хялбар онгойж хаагдах хавхалгыг агааржуулалтын хоолойд байршуулж өгнө.

Намар зоорилж хадгалах хүнсний ногоог удаан хугацаанд хадгалалтад бэлтгэн, хатаах, хальсжуулах, ангилах, цэвэрлэх зэрэг арга хэмжээг авдаг. Ингэж бэлтгэсний дараа зооринд хураахад зоорь шууд хадгалалтын тохиромжтой хэмд байх боломжгүй байдаг. Энгийн буюу байгалийн агааржуулалттай нөхцөлд тохиромжтой хэмд хүрэх хугацаа удаашралтай байдаг учраас албадан болон нэмэлт механик хөргөлтийг ашиглах шаардлагатай болдог.

**Зөвлөмж:**

Температур хэмжигч нь дор хаяж гурван түвшинд байх шаардлагатай. Гурван түвшин дэх агаарын температур зөрүүтэй байвал зорь нэг бол халсан эсвэл хүйтэн байна гэсэн үг. Энэ гурван түвшингээс хамаарч агааржуулалтын хэрэгцээг нэмэгдүүлж болно. Ижил түвшинд байвал бас агааржуулалт муу байгаагийн шинж. Дээр байгаа болон доор байгаа температурын зөрүү 2 хэмээс хэтэрч болохгүй.

Чийгийн хяналт

Ихэнх жимс, хүнсний ногооны 85-95% ус байдаг. Чийгшил тохиромжтой (ойролцоогоор 80-90%) хэмжээнд байхгүй бол олон төрлийн бүтээгдэхүүн хурдан хатаж, ашиглах боломжгүй болно. Хадгалж байгаа ногооны савлагааны арга чийгийг удаан барихад нөлөөлнө.

Чийгшлийг нэмэгдүүлэхийн тулд агуулахад ус тавих арга хэрэглэдэг. Шалан дээрх хайрган давхарга нь илүү их ус ууршуулах тул гадаргуугийн талбайг нэмэгдүүлэх эсвэл бетон шалан дээр шууд ус асгаж болно.

Харьцангуй чийгшил гэдэг нь тухайн цаг үед агаар мандалд агуулагдах чийгийн хувь хэмжээг тухайн температурт хадгалж болох хамгийн дээд хэмжээ (100%) юм. Агуулахыг хөргөхийн тулд агааржуулалт хийснээр харьцангуй чийгшил алдагдана. Тиймээс намрын улиралд агааржуулалт сайтай, бүтээгдэхүүн нь бага зэрэг дулаантай байх үед бага ус, агааржуулалт багатай өвлийн улиралд илүү их ус шаардагдана. Хүчин чадлаар нь дүүргэсэн зорь хэсэгчлэн хоосон байснаас өндөр чийгшлийг хадгалах чадвартай тул өвлийн сүүл, хаврын эхэн үед харьцангуй чийгшлийг нэмэгдүүлэхийн тулд илүү их ус шаардагдана.

Хэт их чийгшил нь хөгц мөөгөнцөр ургах болон бүтээгдэхүүний гадаргуу дээр усны дусал үүсэхэд нөлөөлдөг. Чийгийг хадгалах зориулалттай гялгар уутаар бүтээх нь агаарын солилцоог хангадаг боловч, конденсаци үүсэхээс сэргийлж тогтмол хугацаанд уутыг цоолж байх ёстой.

Бүтээгдэхүүнийг хорчийх, зөөлрөх, ялзрах, мөөгөнцөртөх, хөгцрөх болон ихүүн үнэр гарч байгаа эсэхийг тогтмол шалгана. Муудсан, хөгширсөн бүтээгдэхүүн (мөөгөнцрийн спорын бохирдлын шинж тэмдэг) бусад бүтээгдэхүүнд хурдан тархах тул ялзарсан шинж тэмдэг илэрсэн хэсгийг нэн даруй зайлуулж, устгана. Үүнийг хяналтын бүтээгдэхүүнийг зоринд оруулахын өмнө хийнэ.



Зөвлөмж:

Чийгтэй агаар илүү хүнд байдаг учраас харьцангуй чийгшил хэмжигч гурван түвшинд байх шаардлагатай. Агаарын харьцангуй чийгшил хүндийн жингээрээ доороо их, дээрээ бага заадаг. Харьцангуй чийгшлийн түвшин дээш, доош 5%-аас хэтэрч болохгүй. Хэрэв 5%-аас илүү зөрүүтэй байвал чийгийн горимын баримтлах арга хэмжээ авах шаардлагатай.

Анхааруулга:

Бороо, хайлсан цасны (нэвчилт) чийг болон гүний усыг хүнсний агуулах руу оруулахыг хориглоно, энэ нь бүтээгдэхүүнийг бохирдуулж болзошгүй.

Агааржуулалтын хяналт

Байгалийн агааржуулалт

Олон төрлийн агааржуулалтын системүүд дотроос энэ нь хамгийн энгийн арга юм. Хадгалж буй бүтээгдэхүүний амьсгалын улмаас үүссэн дулаан, чийгшлийг арилгахын тулд бүтээгдэхүүний эргэн тойрон дахь байгалийн агаарын урсгалыг чөлөөтэй орохуйц байдлаар хадгалалтын зохион байгуулалт хийдэг. Агааржуулалтын системийн хоолойг ашиглахдаа дараах зүйлсийг анхаарч үзнэ.

1. Гаднах нөхцөлтэй харьцуулахад дотоод температур ба харьцангуй чийгшлийн ялгаа нь хамгийн бага байх ёстой. Энэ нь байгалийн агааржуулалтын системийг зөвхөн төмс, сонгино, саримс, хулуу гэх мэт байгалийн нөхцөлд сайн хадгалагддаг хүнсний ногооны зооринд ашиглах боломжтой юм.
2. Агааржуулалтыг хангалттай байлгахын тулд нүх нь өргөн байх ёстой. Агааржуулалтын хоолойд амьтан, мэрэгч, хортон шавжийг оруулахгүйн тулд хамгаалалтын тор, хавхалгатай байх шаардлагатай.
3. Хадгалж буй ногоонд агааржуулалтыг чөлөөтэй нэвтрүүлэхийн тулд зоорины хана, шалнаас тодорхой зайтай байх ёстой. Энэ нь зоорины хадгалах багтаамжийг бууруулдаг учир багтаамжаа зөв тооцоолох хэрэгтэй.
4. Хадгалах байгууламж дотор халуун, чийглэг агаартай байдаг. Хэрэв агааржуулалтын хоолой байхгүй бол дулаан, чийглэг нэмж хуримтлагдахад хүргэж, хадгалж буй барааны чанарт сөргөөр нөлөөлдөг. Ингэснээр өвчин үүсгэгчийг үржих тохиромжтой нөхцөлийг бүрдүүлдэг сөрөг нөлөөтэй.

Албадан агааржуулалт

Албадан агааржуулалтын системд нэмэлтээр цахилгаан эх үүсвэртэй сэнс ашигладаг. Сэнсний хүчин чадлын сонголт нь хамгийн чухал хүчин зүйл бөгөөд мэргэжлийн инженерүүд тухайн хадгалж буй бүтээгдэхүүнд шаардлагатай агаар сэлгэх хурд, зоорины эзлэхүүн зэргийг үндэслэн тооцоолдог. Сүүлийн үеийн дэвшилтэт технологи ашиглан албадан агааржуулалтын хэмжээг тогтоож автоматжуулсан системийг ашиглах тохиромжтой байдаг.

Албадан агааржуулалтаар зоорины температурыг нэмэгдүүлэх эсвэл бууруулах болон шинэ агаараар сэлгэн хадгалалтын горимыг тохируулахдаа:

- Зоорины температурын хэмийг бууруулах агааржуулалт хийж байгаа тохиолдолд хүйтэн агаарыг зоорины дээд хэсгээр оруулж өгнө. Хүйтэн агаар нь хүнд жинтэй учир зоорины байгууламжийн доод хэсэг рүү өөрийн жингээр бууж ирдэг.
- Температурын хэмийг нэмэгдүүлэх агааржуулалт хийж байгаа тохиолдолд халуун агаарыг зоорины доод түвшнээр нэмэгдүүлж өгдөг. Халуун агаар нь хөнгөн жинтэй учир өөрийн урсгалаар дээш жигд тархана.
- Агаарын солилцоогоор халдаг агааржуулалттай тохиолдолд нэмэлт сэнс шаарддаг. Нэмэлт агааржуулалтын сэнсний хурд (5-8м/сек)-тай байвал тохиромжтой.

Гэрэлтүүлэг

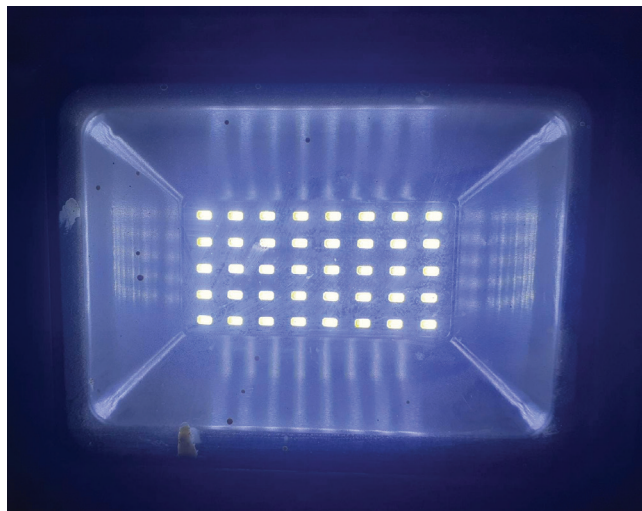
Зоорины гэрэлтүүлэг нь үндсэн хоёр үүрэгтэй. Нэгдүгээрт бүтээгдэхүүнийг савлах, зөөх, арчилгаа хийх зэрэгт түр зуурын гэрэлтүүлгийн зориулалтаар ашиглагдах зориулалттай. Хоёрдугаарт хагас ухмал зооринд өвлийн дэн хүйтэнд температурын горимыг баримтлахын тулд нэмэлт дулаан нэмэгдүүлэгч болгон ашигладаг.

Доорх хүснэгтэд гэрэлтүүлгийн хүчин чадал хэчнээн хэмжээний дулаан ялгаруулах боломжтойг харуулсан. Энэхүү хүснэгтэд заагдсан хүчин чадалтай гэрэлтүүлгийн лампыг температур нэмэгдүүлэхэд ашиглана.

Хүснэгт 9. Гэрэлтүүлгийн дулаан ялгаруулалт

Цахилгаан гэрэлтүүлгийн багтаамж/Вт	Цахилгаан гэрэлтүүлгийн дулаан ялгаруулалт/цаг
25	85.25
50	170.50
100	345.0
200	682.0
400	1.364.0
600	2.046.0

Гэрэлтүүлгийн дээрх хоёр зориулалтаар ашиглахын тулд байнгын цахилгааны үүсвэртэй холбох шаардлагатай. Гэрэлтүүлгийн зориулалттай гэрэл нь ус чийгт тэсвэртэй байхын тулд тусгай бүрхүүлтэй, ашиглалтын хугацаа урттай, бага цахилгаан зарцуулалттай гэрэл байвал тохиромжтой.



Зураг 8. Чийгийн хамгаалалттай ЛЕД гэрэл

Дулаан нэмэгдүүлэх зорилгоор ашиглах тохиолдол нь түр зуурынх байдаг бөгөөд тухайн үед ашиглах гэрэлтүүлгийн лампыг сонгохдоо (хүснэгт 10-ыг) үндэслэнэ.

Цэвэрлэгээ, ариутгал хийх, хортон мэрэгчтэй тэмцэх

Хадгалж байгаа хүнсний ногоо дууссаны дараа зоорийг сайтар цэвэрлэн хатааж утах юм уу шүрших аргаар ариутгана.

Цэвэрлэгээ: Жилд дор хаяж нэг удаа бүх тавиур, хайрцгийг агуулахаас зайлуулж, наранд цэвэрлэж, агааржуулна. Мөн зоорийг сайтар агааржуулж, ариутгагч бодис, тухайлбал хлорын цайруулагчаар угааж, хөгц мөөгөнцөр, бактерийн эх үүсвэрийг устгана. Хэрвээ дээрх аргаар ариутгал хийх боломжгүй бол ногоо зоорилохоос 10-14 хоногийн өмнө угаалгын нунтаг найруулсан халуун усаар сайтар угааж арчаад, 350-400 гр хатаасан хуурай байгалийн шохойг 10 л усанд найруулж бүх талбайг будна.

Утаж ариутгах: Зоорины 1 м.куб эзлэхүүн тутамд 30-35 гр хүхэр орохоор тооцож төмөр хувин юм уу төмпөнд нүүрсний цогон дээр шатааж утна.

Шүршиж ариутгах: 40-45 гр хлорын шохойг нэг литр усанд найруулаад шүршигч (автомакс)-аар зоорины хана, шал, тавиур, таазыг шүршинэ.

Утах ба шүршихийн өмнө зоорины доторх дулааныг 15 хэмээс багагүй

байлгаж хаалга, агааржуулалтын хоолойг хаасны дараа утах, шүрших аргаар ариутгал хийгээд 2-3 хоног битүү хэвээр нь байлгана. Химийн аргаар зооринд ариутгал хийхэд хэрэглэж байгаа хоол хүнсийг хордуулж магадгүйг анхаарч маш хянамгай хандана.


Хортон мэрэгчидтэй тэмцэх: Зоорины байгууламжид агааржуулалтын хоолой болон хураан хадгалах бүтээгдэхүүний хамтаар мэрэгч амьтан дамжин нэвтрэх тохиолдлууд байдаг. Нэгэнт нэвтэрч орсон хортон мэрэгчидтэй өгөөш тавьж тэмцэнэ.

Өгөөшинд мах, талх, будаатай хольсон хор тавьж болох бөгөөд үүнийг ногоог суллаж авсан үедээ хийнэ. Мөн хавх, занга ашиглана.

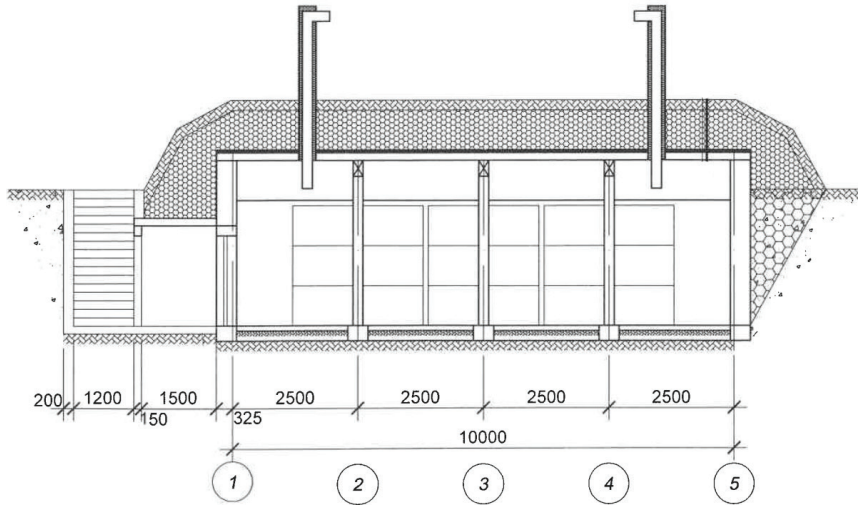
6. ХАГАС УХМАЛ НҮХЭН ЗООРЬ БАРИХ БАРИЛГЫН ҮЕ ШАТ

Хүснэгт 10. Зоорины байгууламж барих барилгын үе шат

Үе шат	Тайлбар	
Зоорины байгууламжийн буйр нүх ухаж бэлтгэх	Анхаарах зүйлс	<p>Зоорины буйрыг ухаж бэлтгэхийн өмнө орон нутгийн газар зохион байгуулалтын албаны дата, мэдээлэл болон мэргэжлийн байгууллагуудын хийсэн инженер геологийн судалгаанд үндэслэн гүнийг тогтоож өгнө. Зоорины буйр нүхэнд нуралт үүсгэхгүйн тулд 4-н талын ханыг налуу гаргаж ухна. Нүхнээс гарсан өнгөн хөрсийг зоорины байгууламж барих талбайгаас зайлуулсан байна.</p>
	Зураг	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Зураг 9. Зоорины буйр хөрсийг ухаж бэлтгэх</p>
	Зөвлөмж	<p>Зоорины талбайн хөрс нь элсэн чигжээстэй, хайрган ул хөрстэй байвал улирлын хөлдөлтийн бүсэд овойлт үүсэхгүй. Зоорины байгууламжийн буйр нүх ухаж бэлтгэхдээ тооцоолсон талбайн хэмжээнээс зоорины хананы дулаан тусгаарлагч, чигжээс хийх болон ус, чийгийн хамгаалалт хийх боломжтой хэмжээтэй бэлтгэнэ.</p>
Зоорины суурь, шал бэлтгэх	Анхаарах зүйлс	<p>Сүүлийн үед баригдаж буй хагас ухмал нүхэн зооринд периметрийн дагуу даацын суурь бетонон шал цутгадаг болсон байна. Бетонон шал цутгах явцад хананаас конденсац үүсэж чийг хуримтлахаас сэргийлж үүссэн бохир усыг зайлуулахын тулд ховил гаргах, ус зайлуулах хоолой суулгах зэргээр тоногдсон байдаг.</p> <p>Ухмал зоорины шороон шал болон цутгамал шалны ачаалал даах хэмжээ доод тал нь 5500-8000 кг/м² байна. Энэ нь ачааны машин, бусад зөөвөрлөх төхөөрөмж суурилуулах болон хадгалах ногооны даацтай уялдан тогтоогдсон байдаг. Тиймээс зоорины шалыг тодорхой чийгшилттэй нөхцөлд нягтруулж өгнө.</p> <p>Цутгамал шал нь хамгийн багадаа 125мм зузаан бетон байх ёстой. Зоорины байгууламж барих газрын хөрс нь суумтгай, ул хөрсний түвшин ойр байх тохиолдолд шалны цутгалтыг 8-10мм ийн арматурчлалтай хийж өгнө.</p>

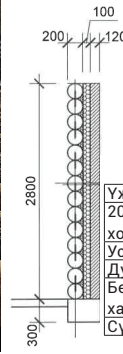
ЗООРИНЫ СУУРЬ, ШАЛ БЭЛТГЭХ	Зураг	 <p>Зураг 10. Зоорины шал цутгаж буй байдал</p>
	Зөвлөмж	<p>Зоорины буйр нүхийг ухаж бэлтгэсний дараа борооны ус оруулах, шал цутгасны дараа хөлдөөхийг хатуу хориглоно. Мөн буйр нүхийг ухаж бэлтгэхээд жилээр өнжөөхийг хориглох хэрэгтэй. Буйр нүхийг ухсаны дараа өнжөөснөөр тухайн талбайн хөрсний хөлдөлтийн гүн ухаж бэлтгэсэн гүнээс дахин доош суудаг.</p> <p>Бетонон цутгалтын ажлыг В20 буюу 200-250 маркийн бетоныг 12.5-15 см зузаантайгаар дэвсэж гүйцэтгэнэ.</p> <p>Арматурчлал болон суурийн бетоны маркийн сонголтыг хийхдээ мэргэжлийн инженерийн зөвлөмж болон http://pmis.mn/calculation2 сайтыг ашиглан тооцооллыг хийж болно.</p> <p>Шалны ус тусгаарлагч</p> <p>Шалны ажлыг гүйцэтгэхээс өмнө хөрсний бүтцийг ажиглах шаардлагатай. Зоорины доод хэсгийн хөрс чийглэг, ул хөрсний түвшин ойр байгаа шинж тэмдэг ажиглагдвал шалыг цутгахын өмнө ус тусгаарлагч, ус зайлуулагч хийж өгнө. Хамгийн энгийн ус чийгийн хамгаалалт бол суурийн цутгалтаас өмнө нийлэг хальс дэвсэж өгдөг.</p>
ЗООРИНЫ ХАНА (4-р бүлгийг харах)	Анхаарах зүйлс	<p>Хувилбар 1. Модон хийцтэй хана:</p> <p>Модон хийцтэй ханыг хөрсний нуралт үүсэхгүй, хатуу хөрстэй газарт хийх тохиромжтой. Зоорины хананаас гадна тулгуур, багануудыг модон хийцлэлтэй хийж болно. Модон хийцлэлтэй ханыг хар модон балкан каракас зангидаж, тулгуур баганууд хооронд 3см-ийн хар модон банз болон шургааг ашиглан доторлогоо ханыг дүүргэнэ. Модон каркас нь 20см х 20см-ийн хар модон балк байх бөгөөд чийгээс хамгаалах түрхлэг түрхэж өгнө. Модон каркасны тулаас хоорондын зай нь таны зоорины урт, өргөний хэмжээнээс хамаарч 2.5-3м зайтай байх бөгөөд дээвэр буюу хучилтын материал, дулаалга, өвлийн улиралд цасан бүрхүүлийн даацаас хамаарна.</p> <p>Модон каркасанд босоо тулгуурууд, дээд, доод хэвтээ хөндөл, дан нурууны ялуунууд болон холбоос зэрэг элементүүд багтана.</p>

Зураг



Зураг 11. Модон хийцтэй хананы багана хоорондын зай

Зоорины хана



Үжил эсэргүүцэх түрхлэг хийх
200мм диаметртэй шургааг завсар хооронд хөвдөөр чигжих
Ус чийг тусгаарлах хар цаас наах
Дулаалгын материал
Бетон блок ба түүхий тоосгоор хамгаалах үе хийх
Сүрэл хольсон шар шавраар чигжинэ.

Зураг 12. 3см -ийн хар модон банз болон шургааган хийцтэй хана

Зөвлөмж


Модон каркасыг дүнзэнцрийн хадаас, скоп болон бэхэлгээ булан төмөр ашиглан холбоно. Шургааг болон банзан доторлогоо ханыг тулгуур дүнзэнцэрт дай байршуулах болон ховил гарган бэхэлнэ. Шургаагаар хийж буй тохиолдолд диаметрээс нь хамааран 6-8мм-ийн дүнзний хадаас (скоп)-аар бэхэлж өгнө.

Хөрсөн шалтай модон хийцтэй зоорь байгуулах бол тулгуур багануудын чийгээс хамгаалах түрхлэг түрхсэний дараа бетон гадсан суурь хийж өгөх. Эсвэл чийгээс хамгаалах түрхлэг түрхсэн тулгуурын доор хавтгай мод, чулуу ивж өгсөн байна.

Модон хийцийг газарт суух хэсгийн гадаргууг 1 см зузаан шатааж, халуун хар тосонд 2 удаа дүрэх хэрэгтэй. Мөн модон хийцийн шороотой шүргэлцэх гадаргууд халуун хар тосон түрхлэгийг хийж хар цаасаар ороож чийгээс хамгаална.

Модон хийцүүдийг шаталтаас хамгаалах уусмал бэлтгэж 2 удаа давхарлан түрхэнэ. Энэхүү уусмалыг бэлтгэхдээ 74% байгалийн шохой, 4% шавар, үлдсэн хувьд ус орох бөгөөд сайтар зуурна. Эхний түрхлэгийн үе хатсаны дараа хоёр дахь түрхлэгийг хийнэ.

	<p>Анхаарах зүйлс</p> <p>Хувилбар 2. Чулуун хана Орон нутгийн барилгын материалын олдоц, хөрсний шинж чанар, бүтцээс хамаарч зоорины хананы дүүргэлтэд чулуу ашигладаг. Чулуун материал нь жигд бус хэлбэртэй байдаг тул материалын тооцоог ойролцоогоор м³ хэмжээгээр гаргана. Чулуун ханыг жигд өрөхийн тулд 2 том чулуу хооронд нэг чулуу өрөх эсвэл жигд шохойн чулуун материал нь хавтгай хуудас, хуудсаараа цуурдаг бүтэцтэй байдаг тул илүү тэгш хэмтэйгээр өрөх боломжтой болно. Тодорхой түвшний өндөрт чулуун өрлөгөө хүргээд завсар хооронд шавар болон шавар цементтэй зуурмагаар бэхжүүлж өгнө.</p>
Зоорины хана	<p>Зураг</p>  <p>Зураг 13. Зоорины чулуун хана</p>
Зөвлөмж	<p>Чулуу нь хатуу, хурц ирмэгтэй, хэмжээнээсээ хамааран хүнд жинтэй байдаг. Боржин чулуу эсвэл шохойн чулуугаар хийсэн чулуун ханыг өрөх явцдаа хурц ирмэгээр нь өөрийгөө зүсэх, хоёр хүнд чулууны завсар хуруугаа хавчуулах, хөлөн дээрээ хүнд чулуу унагах зэрэг эрсдэл гарч болзошгүй тул хөдөлмөр хамгааллын хамгаалалтын бэлтгэлтэй энэхүү ажлыг гүйцэтгэх нь тохиромжтой.</p>
	<p>Анхаарах зүйлс</p> <p>Хувилбар 3. Төмөр бетон хана Төмөр бетон хананы хэв хашмал нь бетоны даралтыг даахуйц сайн бэхлэгдсэн байх шаардлагатай. Хар фанер болон ган хийцийн олон удаа ашиглагдах хэв хашмалд хоёр талыг нь татаж чангалах ган цоожлогч хэрэглэнэ. Хэрэв бетон цутгамал ханатай хийхээр тооцоололтой ажлын зураглалын дагуу хийж байгаа тохиолдолд суурь буюу шалны цутгалттай зэрэгцэн хананы үндсэн хийцийг бэхлэх арматурчлал хийж өгнө. Энэхүү шалны арматурчлалын каркасыг үргэлжлүүлэн хананы арматурчлал каркасыг зангидна.</p>
Зураг	 <p>Зураг 14. Шал болон дээш хананы цутгалт хийх арматурчлал</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зоорины хана</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зөвлөмж</p>	<p>Төмөр бетон хийцлэлтэй хана хийж буй тохиолдолд хананы бетон зуурмаг В15, В20 ангийн М200-250 маркийн зуурмаг байвал тохиромжтой. Шал, хананы бетон цутгалтын аль аль нь нийт бэхжилтийнхээ 70% хүртэл дараагийн шатны ажлын гүйцэтгэлийг хийлгүй бэхжих хугацааг хүлээнэ. Бетон бэхжилтийн хугацаа улирал болон гадаах температураас хамааран 21-28 хоногт 70%-ийн бэхжилтийг авдаг. Энэ үед хүрсэн тохиолдолд хэв, хашмалыг авах бөгөөд зоорины хучилтын хэсгийг төмөр бетон хийцтэй хийх төлөвлөгөөтэй бол хананы хэв хашмалыг хучилтын бетон зуурмаг бүрэн бэхэжтэл авахгүй.</p> <p>Цементийн марк гэдэг нь бат бэхийн үзүүлэлтийг стандартчилж, нормчилсон утгыг хэлж байгаа бөгөөд цементийн идэвх гэж бат бэхийн бодит утгыг хэлнэ. Цементийг 3 сар хадгалахад идэвх нь 20% буурдаг буюу жилийн хугацаанд хадгалахад 40-60% хүртэл буурах боломжтой. Тиймээс өнжсөн цементийг бетон зуурмагт ашиглахгүй байхыг эрмэлзэх хэрэгтэй.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зоорины дээвэр угсралт</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Анхаарах зүйлс</p>	<p>Хувилбар 1. Модон хийцтэй дээвэр</p> <p>Хучилтыг 20см х 20см-ийн хар модон балк гол дам нуруун дээр 15см х 15см -ийн хар модон балкаар дам нурууг 80см -ийн алгасалтай хийж өгнө. Энэхүү дээврийн каркас дээр 5см-ийн зузаан банзаар битүү хучиж хоёр үе шаттай хар цаасаар хучилт хийж ус чийгээс тусгаарлалт хийж өгнө. Дээврийн модон хийцийг шаталтаас хамгаалах болон чийгээс хамгаалах түрхлэгийг хийнэ.</p>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зураг</p>	 <p>Зураг 15. Модон дээврийн каркас угсралт</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зөвлөмж</p>	<p>Модон болон чулуун хийцтэй ханатай зоорины дээврийг шувуун нуруутай хийж өгвөл тохиромжтой байдаг. Ингэснээр хананд ирэх даацыг багасгаж өгнө. Дан хучилттай шувуун нурууны уналтын өнцөг 32° байвал тохиромжтой. Ингэснээр өвлийн цагт цасны ачааллыг дээвэр дээр даац болон удаан тогтохоос сэргийлнэ.</p>	

Анхаарах зүйлс

Хувилбар 2. Бетонон хийцтэй дээвэр

Төмөр бетонон хийцлэлийг "Цутгамал бетон, төмөр бетон бүтээцийн норм дүрэм" БНБД-3.03.01-88, "Цутгамал төмөр бетон бүтээцийн ажилгүйцэтгэх заавар" БНБД-52-02-05 болон зуурмаг, элс, хайрга, цемент материал хэрэгтэй холбогдсон бусад стандартуудыг баримтлан гүйцэтгэнэ. Төмөр бетонон дээвэрт дээр хучилтын даац, цасан бүрхүүлийн даац зэрэг ирдэг учраас тэдгээрийг тооцоолон В20 ангийн бетон, А1 маркийн арматурыг ашиглан гүйцэтгэвэл тохиромжтой.

Төмөр бетон хийцтэй дээврийг цутгахын өмнө хөндлөн хар модон дай, чийгээс хамгаалагдсан хар фанер, төмөр тулаас ашиглан каркасыг зангидна. Дээврийн каркасан дээр арматурчлалын ажлыг (Ø15 арматур) 2 үеэр хийх бөгөөд үе хооронд 3-5см зайтай байхаар тусгаарлагчтай байна.

Дээврийн бетон цутгалтын ажлын үед зоорины хананы нуралтаас сэргийлж урьдчилан төмөр гулсуур бэлтгэн зуурмагийг дээврийн хэсэгт зуурмагийг дамжуулна.

Зоорины дээвэр угсралт

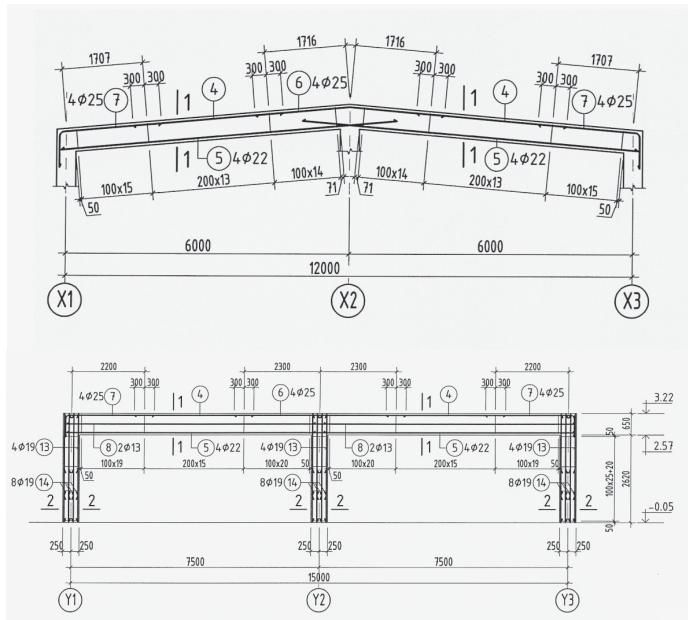
Зураг



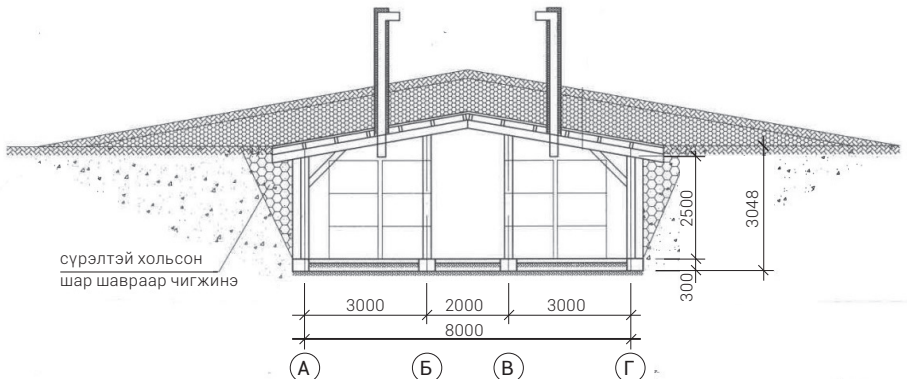
Зураг 16. Төмөр бетонон дээврийн каркас, тулаас зангидах




Зураг 17. Дээврийн бетон цутгалтын үед төмөр гулсуур ашиглах



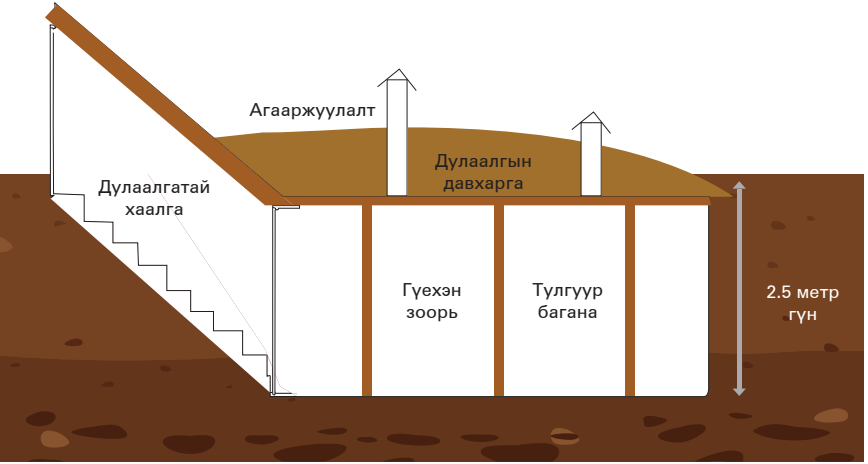
Зураг




Зураг 18. Дээврийн арматурчлал, шувуун нуруутай болон хэвтээ дээвэр

Зоорины дээвэр угсралт	Зөвлөмж	<p>Дээврийн цутгалтын ажлын үед хагарал үүсэх, хананы холболтын хэсгүүд дээр зааг гарах зэрэг эрсдэл гарах магадлалтай байдаг. Тиймээс зааг гарах, зуурмагийн холбоос тасрахаас сэргийлж нэг хугацаанд цутгалтыг хийх, цутгалтын явцад вибратор (цахилгаан чичирхийлэгч) ашиглаж зуурмагийг нягтруулах ажлыг заавал гүйцэтгэнэ. Бетон хийцтэй зоорины дээврийн ажлыг хийсний дараа дээр өгүүлсэнчлэн бэхжилтийг 70% хүрэх хүртэл болон 21-28 хоног хэв хашмалыг авахгүй.</p> <p>Дээврийн бетон цутгалт хийхдээ агааржуулалтын нүх гаргах төлөвлөгөөт хэсэгт зай үлдээн тусад нь хар фанеран апалк зангидан суулгаж өгнө. Энэхүү зай нь агааржуулалтад ашиглах хоолойн хийцлэл, хэмжээнээс хамаарна.</p>
Дээврийн хучилт болон хананы дулаалга	Анхаарах зүйлс	<p>Хувилбар 1: Модон болон чулуун хийцтэй зоорины хана, дээврийн дулаалгатай хучилт</p> <p>Дээврийн хучилтад дээр шавар зуурмагт 5-8 см урттай хэрчсэн сүрэл 1х3 – ээс багагүй тохиолдолд өгөршөөгүй хуурай, адууны хомоол буюу үхрийн аргал холин 4 см зузаан үеэр хучилт хийнэ.</p> <p>Зарим бүс нутагт сүрэлтэй хольсон шар шавар дээр 40-60 см зузаан хөнгөн хөрсөөр хучиж өгнө. (Зураг 5-ыг харах)</p> <p>Уламжлалт дээврийн хучилт болон дулаалга:</p> <p>Зоорины хучлагын зузаан болон дарааллыг хүйтний бүсчлэлийг харгалзсан тооцоог үндэслэн дулааны багтаамж ялгаатай материалыг үелүүлэн хийнэ. Үүнд: Үнс – 0.4 м, Үртэс – 0.6 м, Үнс – 0.4 м, Шороо – 0.2 м хийж байсан туршлага манай орны ихэнх бүс нутагт тохирч байсан. Ийм төрлийн хучилт 15 жил болоход 40-50см, үртсэн хучлага 18-20см болтлоо нимгэрч нягтран суулт өгдөг байна.</p>
Зураг	Зураг	
Зөвлөмж	Зөвлөмж	<p>Зураг 19. Модон болон чулуун ханатай зоорины дулаалга</p> <p>Модон дээврийн хийцтэй зоорины хучилтын ажлыг хийхээс өмнө агааржуулалт, салхивчны нүхийг зураг төслийн дагуу гаргах шаардлагатай.</p>

Дээврийн хучилт болон хананы дулаалга	Анхаарах зүйлс	<p>Хувилбар 2: Төмөр бетон хийцтэй зоорины дээвэр болон дээврийн дулаалга, хучилт</p> <p>Төмөр бетон хийцлэлтэй зоорины цутгалтын ажлыг хийсний дараа чийгээс хамгаалах түрхлэг, дулаан тусгаарлагчийн ажил хийгдэнэ. Хананы дулаан тусгаарлагч хийхээс өмнө чийгээс хамгаалах түрхлэг хийнэ. Дулаан тусгаарлагчид 10см/15кг нягттай хөөсөнцөр ашиглана.</p>
	Зураг	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Зураг 20. Хананы чийгийн хамгаалалтын түрхлэг, дулаан тусгаарлагч полистрол</p> <p>Зураг 21. Зоорины дээврийн шороон хучилт</p>
	Зөвлөмж	<p>Хагас ухмал нүхэн зоорийг манай орны олон бүс нутагт хэрэглэхийн зэрэгцээ уламжлалт болон дэвшилтэт хучилтын материалуудыг ашигласаар ирсэн. Уламжлалт арга нь олон жил ашиглагдаж байгаа боловч дулаан тусгаарлагч материалын үр ашиг, ашиглалтын хугацаа зэргийг тооцоолон харьцуулан үзэж хучилтын хэсгийн дулаан тусгаарлалт, хучилтад сонгосон материалын төрлөө зөв сонгох шаардлагатай.</p> <p>Чийгээс хамгаалах түрхлэгт бетум ашиглаж болох бөгөөд 2 үе түрхлэг хийнэ. Эхний үеийн түрхлэг хатсаны дараагаар 2 дахь үеийн түрхлэг хийх бөгөөд дулаан тусгаарлагчаа хийж гадна талаар нь полиэтилен буюу нийлэг хальсаар хучиж өгнө. Үүний дараагаар хөрсөн хучлагыг 40-60 см зузаан үеэр манаж өгнө.</p>
Зоорины агааржуулалт угсралт	Анхаарах зүйлс	<p>Зоорины агааржуулагч нь чийгийн илүүдлийг гаргах, халсан агаарын температурыг бууруулах, шинэ цэвэр агаараар сэлгэх зорилготой хийцлэл байдаг.</p> <p>Дээр дурдсанчлан зоорины дээврийн угсралтын үе шаттай зэрэг агааржуулалт хийх зай, талбайг гаргаж өгсөн байх бөгөөд дээврийн хучилтын ажлаас өмнө агааржуулалтын угсралтын ажил хийгдэнэ.</p> <p>Хагас ухмал нүхэн зооринд 2 төрлийн агааржуулалт суурилуулах боломжтой. Манай орны ихэнх нүхэн зоорины агааржуулалт гаралтын үүрэгтэй байршилд байрласан байдаг. Ийм агааржуулалтын систем нь зоорины хана эсвэл шалны хэсэг шороон буюу хөрсөөрөө тохиолдолд ашиглагддаг.</p> <p>Хэрэв битүүмж сайтай буюу бетон цутгамал, тоосго, блокон шалтай нөхцөлд агааржуулалтын систем оролт гаралтын хоолойтой байх шаардлагатай байдаг. Ялангуяа барилга байгууламжийн зоорийн давхарт зоорины байгууламж бий болгосон тохиолдолд агааржуулалтын оролт, гаралт хосолсон байгалийн агааржуулалтын системийг ашигладаг.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зоорины агааржуулалт угсралт</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зураг</p>	 <p style="text-align: center;">Зураг 22. Байгалийн агааржуулалтын систем</p>	 <p style="text-align: center;">Зураг 23. Агааржуулалтын хоолойн байршил</p>	
	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зөвлөмж</p>	<p>Байгалийн агааржуулалтын хоолойн тоо 100м² хүртэл талбайтай зооринд 2ш, дээш хэмжээтэй зооринд 4 ш байхаар тооцдог. Хэрэв зоорин дотроо олон тасалгаатай, өөр өөр төрлийн хүнсний ногоо хадгалах гэж байгаа тохиолдолд тасалгаа болгонд агааржуулалт суулгаж өгдөг.</p>		
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Агааржуулалтын оролт, гаралтын систем</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Анхаарах зүйлс</p>	<p>Агааржуулалтын гаралтын систем зоорины дээд хэсэг таазнаас 20 см зайтай, оролтын систем нь шалны түвшингээс 20-50см -т зоорины доод хэсэгт байршина.</p>		
	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Зураг</p>	 <p style="text-align: center;">Зураг 24. Оролт, гаралттай байгалийн агааржуулалтын систем</p>		

Агааржуулалтын оролт, гаралтын систем	Зураг	 <p>Зураг 25. Агааржуулалтын системийн оролт, гаралтыг шалгах</p>
	Зөвлөмж	<p>Агааржуулалтын системийг ус чийгт тэсвэртэй материал ашиглах нь тохиромжтой. Сүүлийн үед 1500мм диаметртэй хуванцар хоолойг гол төлөв агааржуулалтын системд ашиглаж байна. Ямар ч төрлийн материал ашигласан ч агааржуулалтын хоолойг хийхдээ конденсацын үзэгдэл явуулахгүйн тулд өөртөө чийг шингээдэггүй дулаан тусгаарлагчаар дулаалж өгнө.</p>
Агааржуулалтын сорох хоолойн, дефлектор суурилуулалт	Анхаарах зүйлс	<p>Харин зоорины гадна талд орох хоолой нь намхан, гарах хоолой өндөр байрлах бөгөөд гарах хоолойг салхин талдаа суурилуулж өгнө. Гарах хоолойд дефлектор угсарч салхины эрчээр эргэлдэн гарч буй агаарын урсгалыг нэмэгдүүлнэ. Ингэснээр сорох агаарын хурд салхины эрчмээр ажиллаж доторх агааржуулалтад зарцуулах нэмэлт зардлыг бууруулж өгнө. Оролтын хоолойн гадна талд малгайвч хийх бөгөөд хур тунадас нэвтрэхээс хамгаална.</p> <p>Оролтын хоолойг байгууламжийнхаа нөмөр талд байршуулбал тохиромжтой байдаг. Орох агаарын хоолой нөмөр газар байршдаг нь хэт хүйтэн, эсвэл халсан агаар шууд зоорь руу сэлгэгдэхээс сэргийлнэ</p>
	Зураг	 <p>Зураг 26. Агааржуулалтын сорох хоолойн, дефлектор суурилуулалт</p>

	Зөвлөмж	Шороон хана, шалтай зоорь өвлийн дэн хүйтэнд дулаан алдагдал ихтэй байдаг тул зайлшгүй нэмэлт халаалтын систем эсвэл халаагуур (улайсдаг ламп, зуух, халуун үнсний нурам) ашиглах шаардлага гардаг. Хуванцар яндангаар агааржуулалтын хоолойг хийсэн тохиолдолд нэмэлт халаагуурыг зайтай байршуулах шаардлагатай. Нэмэлт халаагуурыг хэт ойр байршуулснаар хуванцар хоолойг хайлуулах эрсдэлтэй байдаг.
Зоорины налуу хонгил буюу үүдний дулаан тусгаарлах заал	Анхаарах зүйлс	Нүхэн зоорь болгонд хадгалалтын хэсгээс тусдаа хөргөлтийн заал байх шаардлагатай байдаг. Ийм заалны тусламжтай гаднаас орж ирж буй тохиромжгүй агаарын хэмийг дотор хэсэгт шууд нэвтрүүлэхгүй байх зориулалтаар ашиглана. Мөн зоорилж хадгалах ногоог тээвэрлэх, зооринд оруулахад хялбар байхаар налуугийн өнцгийг тохируулж өгөх эсвэл гишгүүр хийж өгнө.
	Зураг	 <p>Зураг 27. Нүхэн зоорины үүдний гарц бүхий дулаан тусгаарлах заал</p>
	Зөвлөмж	Томоохон хэмжээний нүхэн зоорь болон механик зоорины байгууламжийн дулаан тусгаарлах заал машин орж тээвэрлэлт хийх багтаамжтай байдаг. Тиймээс налуугийн уналтын өнцгийг ачаатай тээврийн хэрэгсэл аль ч улиралд орж гарахад гулгаа үүсэх, хүч алдуулахгүй байх зэргийг харгалзан үзэж хийх ба налуугийн өнцгөөс хамаарч тусгаарлах заалны урт тодорхойлогдоно. Энэхүү хэсгийн битүүмжлэлийг барилгын хаших материал ашиглан хийх боломжтой бөгөөд гадна талдаа дулаан тусгаарлагчтай байна. Дулаан тусгаарлах гарц бүхий заалны барилгын явцад үндсэн зоорины заалтай холбогдох хэсгийг ус чийг орох, агаарын битүүмж алдагдахаас сэргийлнэ.

7. ХАВСРАЛТУУД

Хавсралт 1: Зоорь байгуулахад гардаг нийтлэг алдаа, сайн туршлагууд

Хүснэгт 11. Зоорины барилга, байгууламжийн нийтлэг алдаанууд

№	Нийтлэг алдаа	Зураг
1	Агааржуулалтын янданг модон бүтэцтэй хийгээд чийгийн хамгаалалт болон дулаан тусгаарлагч хийдэггүй. Ийм хийцлэлээр дамжин чийгийн илүүдэл болон хөгц, мөөгөнцөр үүсдэг.	
2	Тээвэрлэлт хийхийн өмнө ялгаж хатаачхаад тээвэрлэсний дараа зоорилдог. Тохиромжтой загвар нь зоорилох газартаа авчраад, ялгалтаа хийгээд хадгалалтад оруулах.	
3	Хүнсний ногоо хадгалаагүй үедээ янз бүрийн эд зүйлс болон хүнсний бүтээгдэхүүн хадгалдаг (мах, сүү, айраг). Энэ нь халдварт бактери тархах эрсдэл үүсгэдэг.	
4	Даацаа зөв тооцоогүй, дээврийн чийгийн хамгаалалт хийгээгүйгээс дай мод илжрэх, мөөгөнцөртөх, нурах эрсдэл гардаг.	
5	Нүхэн зоорины буйр хөрсийг бэлтгэхээд олон жил өнжөөдөг. Ингэснээр хөлдөлтийн гүн доошилж, баригдсан байгууламж нь эхний жилүүдэд температур, чийгийн горимыг тохируулахад хүндрэлтэй байдаг.	

Хүснэгт 12. Зоорины байгууламжийн сайн туршлагаууд

Сайн туршлага	Зураглал
<p>1 Давхар бетон нүхэн зоорь: Давхар бетон нүхэн зоорины доод давхар нь хөлдөлтийн гүнээс доош байрласан байдаг бөгөөд нэмэлт халаалт шаарддаггүй. Дээд давхар хагас ухмал зоорины түвшинд байрлана.</p>	
<p>2 Гүний нүхэн зоорь: Гүний нүхэн зоорины байгууламжийг хөрсний бүтцийн онцлогоос хамаарч Сэлэнгэ, Өвөрхангай аймгуудад дан хөрсөөр нь хийдэг. Ийм зоорины материалд зардал бага гардаг. Зөвхөн зоорины хоолойн 2 давхар тусгаарлагч тагны материалын зардал гарна.</p>	
<p>3 Уулын налуу ашиглаж байгуулсан зоорь. Энэ төрлийн зоорь нь материал хэмнэхийн зэрэгцээ хадгалалтын хугацаа урт байдаг. Хангайн бүсэд гол төлөв баригдсан байдаг.</p>	
<p>4 Хадгалах ногооны төрөл тус бүрээр тусад нь заал байгуулж хадгалах. Хадгалах тасалгаа бүрд термометр, чийг хэмжигч байршуулан хяналт тавих боломжтой.</p>	
<p>5 Хадгалалтын тасалгаа болгоны дээр агааржуулалтын хоолой гаргаж өгөх. Агааржуулалтын хоолойг тус тусад нээж, хааж температурын горимыг тохируулах боломжтой.</p>	

Хавсралт 2: Төмс, хүнсний ногоог урт хугацаанд хадгалах үеийн хэвийн хорогдлыг тооцох норм / https://pmpmd.mn/wp-content/uploads/2020/11/gariin-avlaga-XI_23.pdf/

Хүснэгт 13. Хүнсний ногооны хадгалалтын үеийн хоргодол тооцох

Бүтээг- дэхүүний нэр	Агуулах, зоорины төрөл	Хэвийн хорогдлын норм, сараар, хувь											
		9-р сар	10-р сар	11-р сар	12-р сар	1-р сар	2-р сар	3-р сар	4-р сар	5-р сар	6-р сар	7-р сар	8-р сар
Төмс	Албадан хөргөлттэй	1,2	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,1	1,0
	Албадан хөргөлтгүй	1,5	1,1	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	1,1	1,4	2,1	2,3	-
Хүрэн манжин, шар манжин	Албадан хөргөлттэй	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	-	-
	Албадан хөргөлтгүй	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	1,0	1,3	2,1	-	-
Шар лууван	Албадан хөргөлттэй	2,2	1,4	1,2	0,8	0,7	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	-	-
	Албадан хөргөлтгүй	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	2,4	-	-	-
Оройн байцай	Албадан хөргөлттэй	-	2,6	1,6	1,2	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	-	-
	Албадан хөргөлтгүй	-	3,0	2,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-
Таваарын бөөрөнхий сонгино	Албадан хөргөлттэй	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5
	Албадан хөргөлтгүй	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	-	-	2,5
Саримс	Албадан хөргөлттэй	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,7
	Албадан хөргөлтгүй	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-
Хулуу	Албадан хөргөлтгүй	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-

Төмс, хүнсний ногоог богино хугацаанд хадгалах үеийн хэвийн хорогдлыг хүснэгт 13-т заасан нормоор тооцно. Эртний байцайг задгай хүнсний захад борлуулахад зуны улиралд хөргүүргүй, энгийн зооринд хадгалах үеийн хоргодолтой адилтгаж тооцно. Энэ тохиолдолд хоргодол тооцох норм 2,0 хувь байна.

Борлуулалтын үеийн хоргодол: $5000 \text{ кг} \times 2,0/100 = 100 \text{ кг}$. Борлуулалтын үеийн хэвийн хорогдлыг тооцсон бодит хэмжээ: $5000 \text{ кг} - 100 \text{ кг} = 4900 \text{ кг}$ байна.

Хавсралт 3:

Хүснэгт 14. Зоорины материалын жишиг тооцоо

Хувилбар 1: Төмөр бетон ханатай нүхэн зоорь /12м x 10м x 3м/			Хувилбар 2: Блокон ханатай нүхэн зоорь /6м x 5м x 2.5м өндөр/			Хувилбар 3: Энгийн ухмал нүхэн зоорь /7м x 15м x 3м/					
№	Материалын нэр	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	№	Материалын нэр	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг	№	Материалын нэр	Хэмжих нэгж	Тоо ширхэг
	Багтаамж	м³	360		Багтаамж	м³	75		Багтаамж	м³	315
	Ашигтай талбай	м²	120		Ашигтай талбай	м²	30		Ашигтай талбай	м²	105
	Хананы өндөр	м	3		Хананы өндөр	м	2.5		Хананы өндөр	м	3
1	Газар ухах	м³	115	1	Газар ухах 6*5*3	м³	90	1	Сүрэл	кг	3282
2	Бетон зуурмаг шал	м³	13.5	2	Хананы блок баруун, зүүн	ширхэг	360	2	Уулын элс	м³	4.8
3	Бетон зуурмаг хана	м³	23.5	3	Хананы блок урд, хойд	ширхэг	300	3	Том ширхэгтэй хар цаас /твк 350/	м²	77.8
4	Цутгамал шат 1м өргөн	ширхэг	1	4	Хананы бэхэлгээ төмөр	ширхэг	88	4	Төмөр утас 5мм	кг	1.4
5	Гулсуур 0.5м (бетон)	ширхэг	1	5	Хананы дулаалга	Хөөсөн-цөр	30	5	Хар цаас	м²	19.2
6	Арматур	кг	1463	6	Цемент /хананд/	тн	1	6	Хар цаасны хадаас	кг	0.5
7	Хөөс	м³	65	7	Шал цутгах хайрга 0,5мм	м³	6	7	Хадаас /40-60мм/	кг	14.5
8	Хаалга	ширхэг	2	8	Цемент	тн	1	8	Хадаас /70-110мм/	кг	115

9	Блок	ширхэг	600	9	Арматур (10*12мм)	м	540	9	Хайрга	м ³	4.5
10	Агааржуулалтын хоолой	м	12	10	Хучих шороо	м ³	-	10	Чулуутай хар цаас /рк -420, рб- 420/	м ²	166
11	Дефлектор	ширхэг	2	11	Зоорины тааз	Дүнзэнцэр 6м	15	11	Цагаан тосон будаг	кг	1
12	Шат (төмөр)	ширхэг	1	12	Таазны дулаалга	ширхэг	15	12	Цайрдсан төмөн	кг	18
13	Хар цаас	боодол	10	13	Агааржуулагч	Дефлектор	1	13	Цемент (М-400)	тн	2.5
14	Шохой	л	10	14	Агааржуулагчийн хоолой	м	12	14	Шар шавар	м ³	6
15	Хэв хашмал (пум) түрээс 160 ш (10 өдөр)	ширхэг	1600	15	Малгайвч	ширхэг	1	15	Эрдэс хөвөн хавтан	м ³	11.5
16	5м турбо	м	320	16	Чийгээс хамгаалах хар лак	кг	1	16	Эсгий	м ²	2.5
17	6м турбо	м	360	17	Тулгуур дүнзэнцэр	ширхэг	4	17	Банкан бамбай 25 мм	м ²	5.2
18	2м турбо	м	440	18	Хаалга / хавтастай/	ширхэг	1	18	Банз I зэрэг	м ³	0.5
19	Гадна булан	ширхэг	40	19	Таазны нуруу холбох хөвдөөс	ширхэг	80	19	Бөхэлгээ төмөр	кг	40



Хавсралт 4: Зоорины байгууламжийн жишиг схемчилсэн ажлын зураг

НЕХЭБТГ-ын даргын 20... оны...
 ...сарын...ны өдрийн
 ...тушаалын...хавсралт
 Зураг 1.1

"СОЛОНГОТКОНСТРАКШН"ХХК
 БАРИЛГЫН ЗУРАГ ТӨСӨЛ

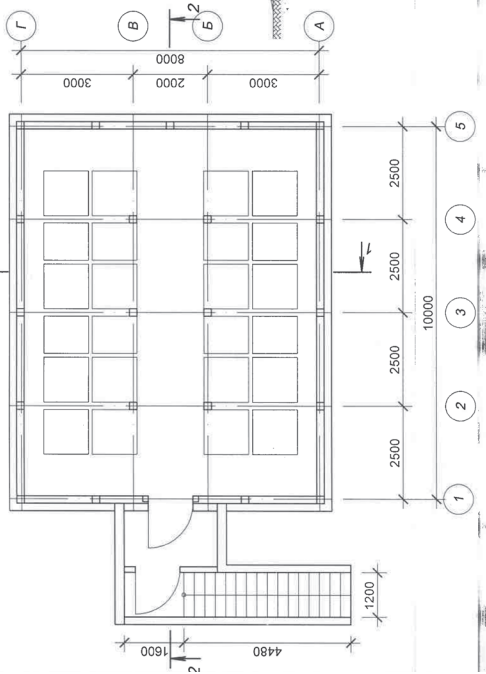
**МОДОН ХАНА ХУЧИЛТ БҮХИЙ
 ХҮНСНИЙ НОГООНЫ ЗООРЬ**
 /АЖЛЫН ЗУРАГ/

БОЛОВСРУУЛСАН.

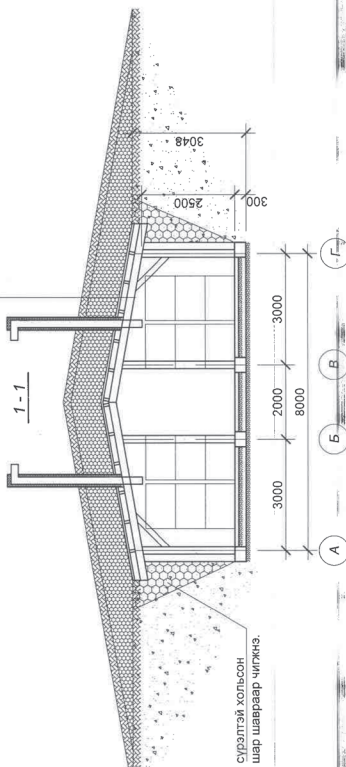
Гүйцэтгэгч	Албан тушаал	Нэр	Гарын үсэг
	"СОЛОНГОТКОНСТРАКШН" ХХК-ний захирал	Ш.ХАЦИЙДУЛУН	
Захиалагч	Албан тушаал	Нэр	Гарын үсэг

УЛААНБААТАР ХОТ 2018 ОН

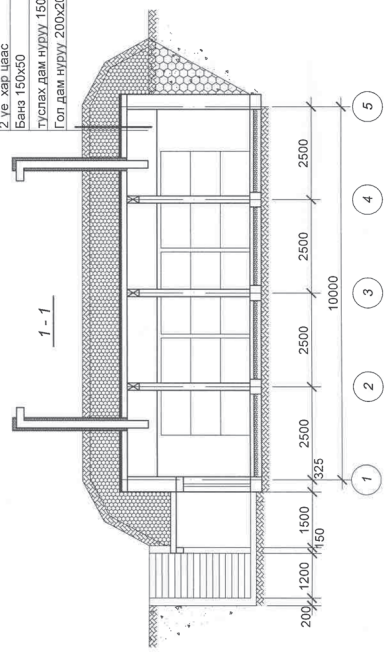
Зоорин байгуулалт



- 100 мм ширгээр хучих
- 100 мм зузаан шавар
- Сурталтэй шавар 500мм
- 2 үе хар цаас
- Банз 150х50
- Туслах дам нуруу 150х100 а-800мм
- Гол дам нуруу 200х200 дүнз

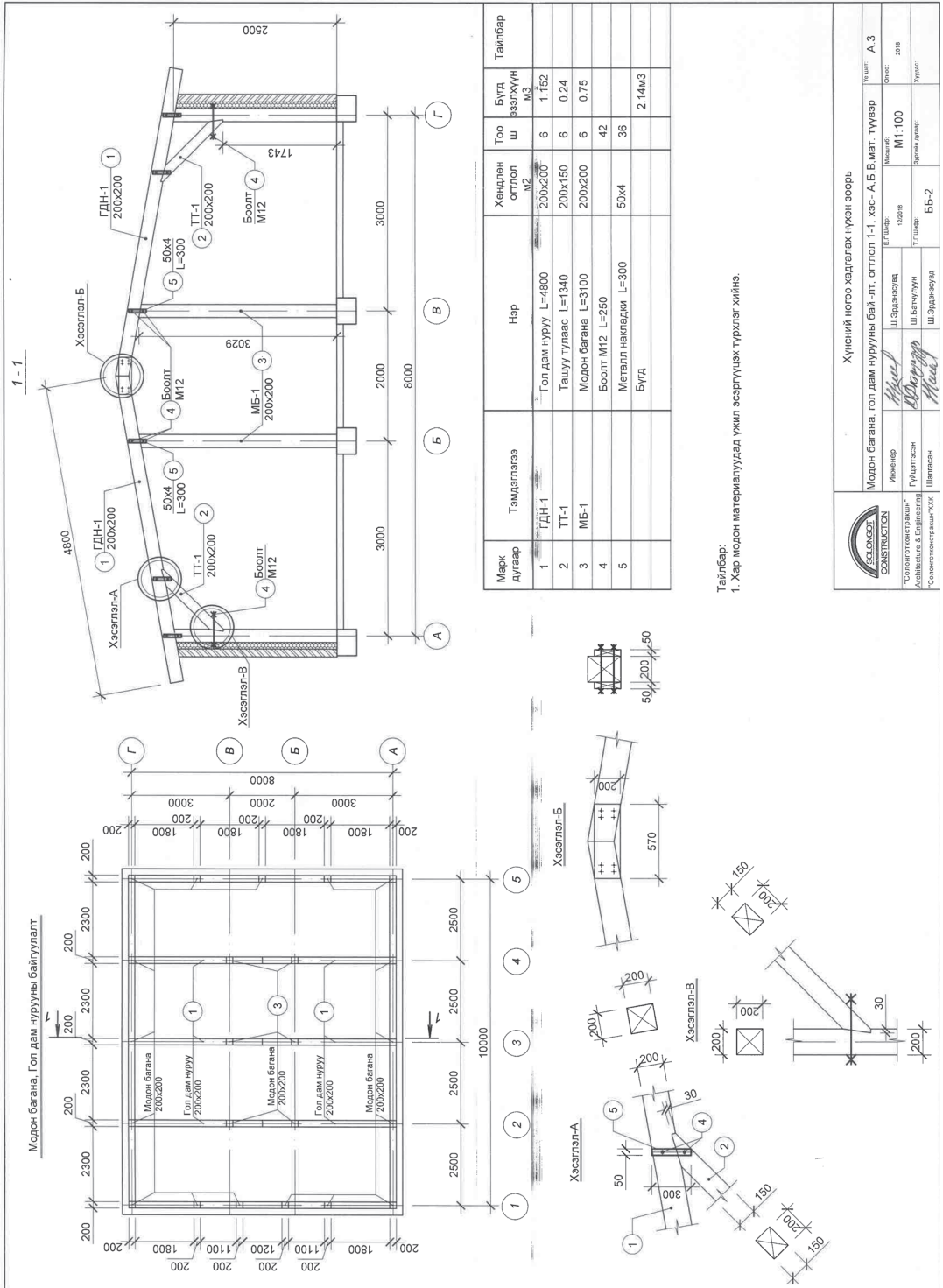


- 100 мм ширгээр хучих
- 100 мм зузаан шавар
- Сурталтэй шавар 500мм
- 2 үе хар цаас
- Банз 150х50
- Туслах дам нуруу 150х150 а-800мм
- Гол дам нуруу 200х200 дүнз

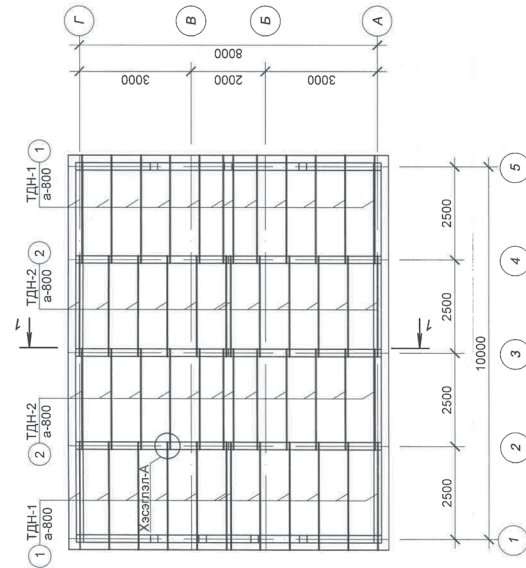


Тайлбар:
Энэхүү модон хана, дам нуруу бүхий нүхэн зоорийг хөрсний нурулт үүсгэхгүй Хатуу хөрстэй төлөр, 1. Зоорин гүдгийг 4 талаас нь хөрсний нурулт үүсгэхээрхэй налуу гаргаж 2.5-3м ухаж болноц. 2. Ханыг Ө200 мм диаметр бүхий хар модон шугаагаар 200х200мм-н хар модон дүрэм баганад, угуурд өргөж урсах замаар хийнэ. Шугаануудыг угсрахдаа зурлт хүрээний арлу төмөр чатгаар хөрсөнд нь холбох ба уявдөр чиглэл, гадна талаас нь ус тулгагдах арга хэмжээ авна. Ханыг дутаалж гадна талаас нь хамгаалах өргөл хийсний дараа ханын хажуугаар сурталтэй хольсон шар шавраар чигнэж өгнө. Модон ханыг дотор талаас нь шохойн усналыг уусгалт бүхий ужил өсгөрүүлэх борисоор шүршнэ. 3. Хуцилтыг 200х200 мм-н хар модон дүрэм гол дам нуруун дээр 150х150 мм-н хар модон дүрэм туслах дам нурууг 800мм алхмалтайгаар тавьж дээр нь 50х150 мм-ийн хар модон банкаар бүлүү Хичиж 2 үе хар цаас наасны дараа сурталтэй хольсон шар шавраар 40-60см хөнгөн хөрсөөр дараж дээгүүр нь 10-20см ширэг дэвсгэж өгнө.

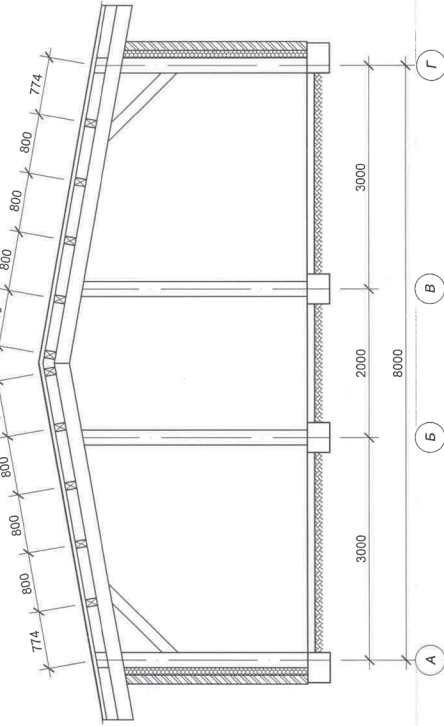
		Хүнсний ногоо хадгалах нүхэн зоорь		Тоо ширт:	A.3
Соёмбогийн түүхийн Архитект & Инженерийн Төслийн Газар		Нүхэн зоорийн байгуулалт огтлол		Огноо:	2018
Инженер	Ш.Эрдэнэчулууд	Мэргэжл:	M1-100	Урьдчилсан:	Мүүдэл:
Гүйцэтгэсэн	Ш.Батчулуун	Т/Т шавар:		Урьдчилсан:	Мүүдэл:
Шалгалсан	Ш.Эрдэнэчууд	Урьдчилсан:	Мүүдэл:	Урьдчилсан:	Мүүдэл:
					ББ-1



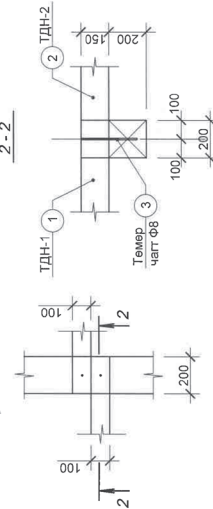
Туслах дам нурууны байгуулалт



1-1



Хэсэглэл-А



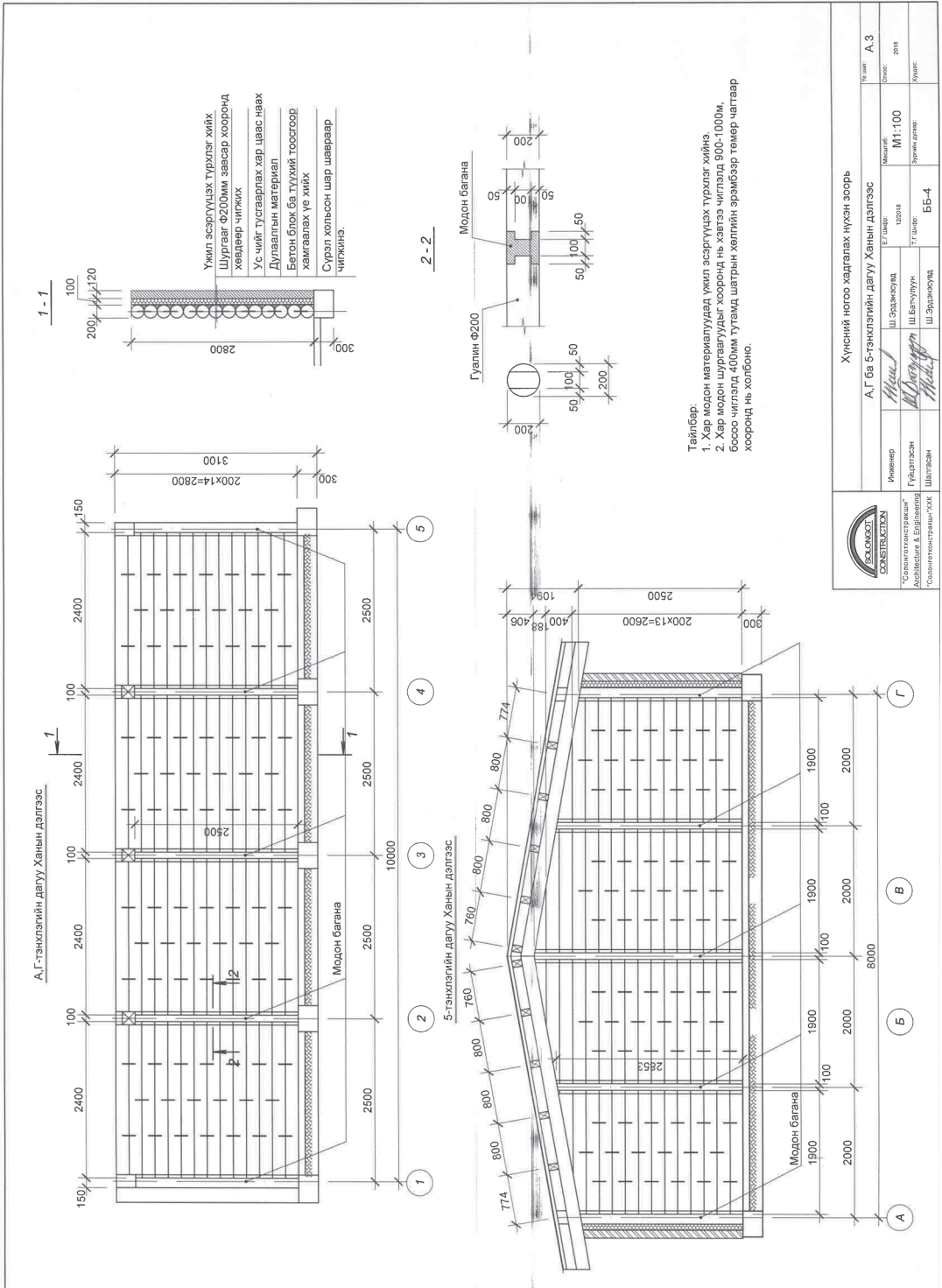
Марк дугаар	Тэмдэглэгээ	Нэр	Хөндлөн огтлол м2	Тоо	Бүгд эзэлхүүн м3	Тайлбар
1	ТДН-1	Туслах дам нуруу L=3000	100x150	24	1.08	
2	ТДН-1	Туслах дам нуруу L=2700	100x150	24	0.972	
3	Төмөр чант Ө8	Асмагур Ө8А1 L=300	150x50	96	11.40 кг	
		Банк S=105м2			0.80	
		Бүгд			2.85м3	

Тайлбар:

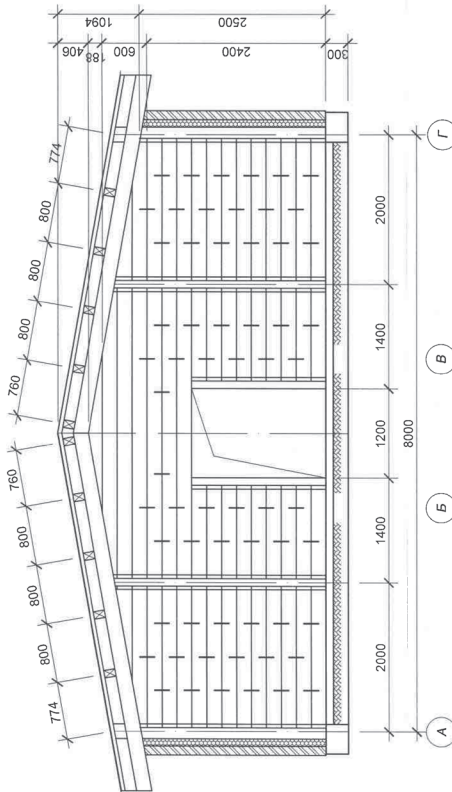
1. Хар Модон материалуудад үжлil асгpгyгчyх тyрхлэг жийнэ.

Хүнсний ногоо хадгалах нүхэн зоорь

<p>"Солонгострашир" Ажиллагаа & Ербийгөөр "Солонгострашир" ХХК</p>	Инженер	И.Г. Шир	Мэсэл: М1:100	Тусгай зураг: ББ-3
	Гүйцэтгэн	Ш.Батчулуун	Урьдчилсан зураг: 2018	
	Шалгах	Ш.Эрдэнэсүх	ТГ шир: 120118	
	Туслах дам нурууны байгуулалт, огтлол 1-1 8 Хэсэглэл-А, мат. түүвэр	Ш.Эрдэнэсүх	ТГ шир: 120118	Урьдчилсан зураг: 2018
Тусгай зураг: А.3 Огноо: 2018 Мүүс:				



1-р-тэнгэлзгийн дагуу Ханьн дэлгээс



Марк дугаар	Тэмдэглэгээ	Нэр	Хөндлөн огтлол м2	Бүгд ш. эзэлхүүн м3	Тайлбар
1		Ховилтой модон балана L=2500	200x200	10	1.00
2		Ховилтой модон балана L=2850	200x200	4	0.46
3		Ховилтой модон балана L=3200	200x200	1	0.13
4		Ховилтой модон балана L=1800	200x200	2	0.144
5		ханьн шургааг Ф200 L=2400	Ф200	112	8.44
6		ханьн шургааг Ф200 L=1900	Ф200	90	5.40
7		ханьн шургааг Ф200 L=5800	Ф200	7	0.83
	Төмөр чягт Ф8	Арматур Ф8АI L=200		280	22.12кг
		Бугд			16.40м3

Хүнсний ногоо хадгалах нүхэн зоорь

1-тэнгэлзгийн дагуу Ханьн дэлгээс, материалын түүвэр

Марк дугаар: А.3

Огноо: 2018

Масштаб: М1:100

Урьдчилсан зураг: 55-5

Инженер: Ш.Эрдэнэбуяд

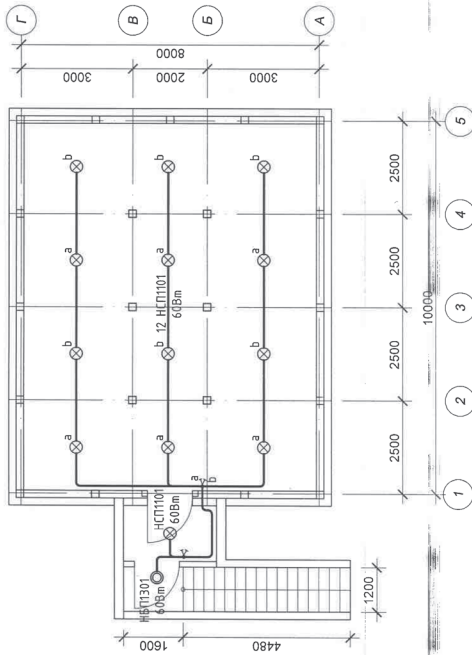
Гүйцэтгэсэн: Ш.Батчулуун

Шалгалсан: Ш.Эрдэнэбуяд

Саломсон Констракшн Архитекч & Енэрлэлэг

Саломсон Констракшн ХХК

Зоорийн гэрэлтүүлгийн байгуулалт



ТАЙЛАР БИЧИГ

ГЭРЭЛТҮҮЛЭГ: Гэрэлтүүлэг хэрэгсэлд уяадах ламттай гэрэлтүүлэгч хэрэгслүүдийг тасванд шилгэж мадана. Гэрэлтүүлгийн үйлдвэрийн 2 борилттай хамсаалагдсан цугларалгыг хөндөг шалмаас бээш 1,0м өндөрт тусгаж авна.

ШҮГАМ СУЛЖЭЭ: Гэрэлтүүлгийн шүгэмэнд ПВ маркийн улсааргүйг нэмсэн ханатай ган хоолойд с үйлэн тасвэр хананд ил дүрвэн мадана. Гэрэлтүүлгийн хэзэгт нэмсэн ханатай ган хоолойд үндсэн тасванд бэхлэж ПВ маркийн улсааргүйг шилжүүлж ил дүрвэн гүйцэтгэнэ. Улсааргүйг зориулалтын хайрцагт технологийн дэвсгэ хийж гүйцэтгэх шаардлагатай. Цахилгааны тэжээлийг хөндөг ойр байгаа тэжээл авч ханана. Нийт ашигласан бичиглэл нь 0,8кВт байна.

МАТЕРИАЛЫН ТҮҮВЭР

Д/Д	Нэр	Мэвэг	Хэм/нэгж	Тоо
1	Уяадах ламттай тасванд тусгаж хамсаалагдсан гэрэлтүүлэгч 60Вт IP-65	НСП1101	ш	13
2	Уяадах ламттай хананд тусгаж хамсаалагдсан гэрэлтүүлэгч 60Вт IP-65	НСП1301	ш	1
3	Далд тавих хамсаалагдсан хоёр туйлт цугларалга IP-65	Z20B-16A	ш	2
4	Далд улсааргүй салбарлах хайрцаг		ш	2
5	Эхс. голттой ПВ тусгаарлагчтай улсаар 1x2,5мм2	ПВ-660	м	300
6	Нүлгэн ханатай ган хоолой φ20	φ20	м	100
7	Дүрвэг		ш	500



Ариунболор А.Булганов
"Солонгоосолонго" ХХК

Хүчинд ногоо хадгалах нүхэн зоорь

Нүхэн зоорийн гэрэлтүүлгийн байгуулалт

Тусламж: *Г.Сүрэнжав*

Масштаб: М1:100

Урьдчилсан зураг: ДТ-1

Инженер: *Г.Сүрэнжав*

Гүйцэтгэсэн: *Г.Сүрэнжав*

Шалгалсан: *Б.Амарсайхан*

Тусламж: А.3

Огноо: 2018Он

Мүдэл: 1

8. АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ:

- Барилгын ажлын зураг унших: <https://www.slideshare.net/AdilaaBANGS/pptx-253961917>
- <https://www.fao.org/3/y4893e/y4893e06.htm>
- <http://pmis.mn/blokov>
- Н.Лонжид "Хүнсний бүтээгдэхүүн хадгалах мөсөн зоорь" 1986
- Хот, тосгоны төлөвлөлт барилгажилтын норм ба дүрэм БНБД 30.01.03.
- GIZ, Модон хана хучилт бүхий хүнсний ногооны зоорь байгуулах ажлын зураг
- Каритас Монгол ТББ, Байгалийн агааржуулалттай хүнсний ногооны зоорь байгуулах тайлан. 2011 он. <https://caritasmongolia.org/our-work.html>
- Төмсхүнснийногоонызоорьбарихгарынавллага,ЭмхэтгэсэнБ.Эрдэнэболор, Б.Нямгэрэл /2012 он/ <https://onedrive.live.com/?authkey=%21APUUKmXU5DFV3S0&id=6BD0EDEAD2E7DC97%212733&cid=6BD0EDEAD2E7DC97&parId=rot&parQt=sharedby&o=OneUp>
- Хүнсний ногооны зоорь байгуулахад баримтлах барилгын норм ба дүрэм, Хүнсний ногоо хүлээн авах, хадгалах, тээвэрлэх зэрэг холбогдох стандартуудын нэгдсэн эмхэтгэл, УБ хот, 2020 он https://pmpmd.mn/wp-content/uploads/2020/11/gariin-avlaga-XI_23.pdf
- Монгол улсын хүнсний ногооны үйлдвэрлэлийн өртгийн сүлжээ, АХБ, 2020 оны 8 дугаар сар
- Handbook For Building A Root Cellar Sustainable Heritage Report No. 8 Traditional Wooden and Masonry Structures in the Baltic Sea Region Sustainable Heritage reports, 1/2016 KIRSTI HORN, editor
- Cold Cellars for Year-Round Local Food and Farming John Biernbaum Michigan State University
- <https://www.motherearthnews.com/real-food/food-preservation/our-root-cellar-experiences-zbcz2201/>
- <https://theepicenter.com/blog/pallet-root-cellar/>

