

**ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
БАРИЛГА, АРХИТЕКТУРЫН СУРГУУЛЬ**



**БАРИЛГЫН ЭКСПЕРТИЗИЙН ТАЙЛАН
ХЭНТИЙ АЙМГИЙН БОР-ӨНДӨР ТОСГОНД БАРИГДАХ
УТСАРМАЛ ОРОН СУУЦНЫ БАРИЛГЫН**

ЗАХИАЛАГЧ: МОНГОЛРОСЦВЕТМЕНТ НЭГДЭЛ ТӨҮГ

**ГҮЙЦЭТГЭГЧ: ШУТИС БАС-ийн Оношлогоо, зураг төсөл,
судалгааны “РЕКОНСТРАКШН” төв**



Улаанбаатар 2022

Гарчиг

1	Барилгын тухай	2
2	Оношлогоонд хэрэглэсэн багаж	3
3	Угсармал төмөрбетон бүтээц	3
4	Барилгын бүтээцийн геометр хэмжээ	3
5	Барилгын бүтээцийн бетоны бат бэх	4
6	Барилгын бүтээцийн гэмтэл, согог	6
7.	Барилгын суурь	6
8	Зангилааны бүтээцлэлийн шийдэл	7
9	Угсармал бүтээцийн угсралт, засварын ажил	7
10	Уулзвар, худаг, заадасны заделкуудын засвар	7
11	Угсралтын элементүүдийг завралтээс хамгаалах	7
	Дүгнэлт	8
	Зөвлөмж	9
	1-р хавсралт. Үзлэгийн үеийн фотозураг	11

ХЭНТИЙ АЙМГИЙН БОР-ӨНДӨР ТОСГОНД БАРИГДАХ УГСАРМАЛ ОРОН СУУЦНЫ БАРИЛГЫН ОНОШЛОГОО

1. Барилгын тухай

Угсармал орон сууцны барилгыг барих газар нь Бор-Өндөр сумын нутаг дэвсгэрт Орос сургууль, Бүжинхэн цэцэрлэгийн урд талд байрлана.

Энэ угсармал орон сууцны барилгыг 1967 онд ЗХУ-ын (хуучин нэрээр) СОТ-1 (Советский Общестроительный Трест)-ийн барилгачид Улаанбаатар хотын Найрамдлын районд Цэргийн нэгдсэн эмнэлгийн баруун талд барьж ашиглалтанд оруулсан, анхны угсармал орон сууцны нэг юм.

Барилгын угсармал элементүүдийг Эрхүүгийн төмөрбетон завад 1965-1966 онуудад үйлдвэрлэж, төмөрзамаар зөөвөрлөн УБ хотод авчирч 1966-1967 онуудад угсарч ашиглалтанд оуулсан байна.

Энэ угсармал орон сууцны барилгын нэг маягын зураг төслийг 1960-1965-аад онуудад ЗХУ-ын /хуучин нэрээр/ "ЦНИИЭП жилища" зураг төслийн институтад боловсруулсан байна. Зургийн ерөнхий инженер Н. Староверов, товчооны дарга С. В Папиоровый, ерөнхий инженер В. А Хохлов, ерөнхий конструктор М. Т Муравьев, инженер М.М Артюх, Ю. Н Шапавалов, С. А Дешина, З. П Павлова нар боловсруулсан байна.

Энэ барилгын зураг төсөл нь 14 альбомоос бүрдэж байна.

- Альбом 1. Архитектурно- строительная часть ниже отм.0.000
- Альбом 2. Архитектурно- строительная часть выше отм.0.000
- Альбом 3. Монтажные узлы.
- Альбом 4. Санитарно- техническая часть.
- Альбом 5. Электротехническая часть.
- Альбом 6. Заказные спецификаций.
- Альбом 7.1. Сборные железобетонные изделия нулевого цикла.
- Альбом 7.2. Панель наружных стен.
- Альбом 7.3. Панель внутренних стен.
- Альбом 7.4. Панель перекрытий.
- Альбом 7.5. Разные изделия.
- Альбом 7.6. Металлические изделия.
- Альбом 7.7. Деревянные изделия.
- Альбом 8. Объектная смета.

Огтлол, байгуулалтын тойм зургийг хавсаргав.

Энэ барилгын гадна хана нь нэг үетэй 350 мм зузаан, хучилтын төмөрбетон хавтан нь 100 мм зузаантай 4 талаараа дотор ханан дээр тулсан, М200 бетоноор хийсэн байна. Дотор талын хана нь даацын төмөрбетон хана бөгөөд 100мм, 120 мм зузаантай М200 бетоноор хийсэн. Харин туршилтаар бетоны бөх бат нилээд өндөр гарч байна 2-р хүснэгт.

Тооцоонд дараах үзүүлэлтүүдийг тусгасан байна:

- гадна агаарын температурыг -40°C
- цасны ачааг 50 кг/см^2
- газар хөдлөлийн балл 6 тооцох шаарлагагүй.

Ажлын зорилго: Батноров сумын Бор Өндөр тосгоны нутаг дэвсгэрт зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын даацын бүтээцийн оношлогоог хийх.

2. Оношлогоонд хэрэглэсэн багаж:

- Шмидтийн багаж
- УКБ-1М
- Микроскоп ММ
- Resipod
- Multiscanner
- Master instruments Modeli C360

Энэ ажилд БД 31-101-00 "Эвдрэл гэмтэлтэй барилга байгууламжид инженерийн биет судалгаа явуулах аргачилсан заавар", БНБД 2.03.01-90, СНиП 2.03.01-84 "Бетонные и железобетонные конструкции" зэрэг норм дүрэм зөвлөмжийг удирдлага болголоо.

Барилгын бүтээцийн судалгааны ажилд Док /Sc.D/, проф Я.Дүйнхэржав маг.инж. Б.Батзаяа нар оролцов.

3. Угсармал төмөрбетон бүтээц.

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын үндсэн даацын бүтээц нь Монгол улсад нийтлэг баригдсан орон зайн каркасан хавтгаалжин барилга юм. Энэ барилгын үндсэн даацын бүтээц нь угсармал төмөрбетон каркасан хавтгаалжин 3 орцтой 4 давхар орон сууцны барилга юм. Барилгын өргөн 11,6 м, урт 49,5 м, ханын алслал нь 5,8м, ханын алхам нь 2,6 м, 3,2 м, давхарын өндөр 2,8 м, барилгын өндөр 19,5 м байна.

4. Барилгын үндсэн даацын бүтээцийн тоо хэмжээ

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын үндсэн даацын бүтээц нь хана, хучилтын хавтангаас бүрдэх орон зайн угсармал каркас бөгөөд түүний тоо хэмжээг 1-р хүснэгтэнд бичлээ.

1-р хүснэгт. Элементүүдийн марк, тоо ширхэг.

1.	Гадна хана	171
2.	Дотор хана	114
3.	Хучилт П-1	82
4.	Шатны марш	19
5.	Орцны хучилтын хавтан	8
6.	Шатны амрах тавцан	13
7.	Дотор жижиг хана	32
8.	Дотор дундын	68
9.	Догол //ховил/-той	41
10.	Балкон	3
11.	Гадна хана жижиг	7
12.	Том хучилт П1	6
13.	Том хучилт П2	22
14.	Паркетын хавтан	22
15.	Агааржуулалтын босоо хавтан	54
16.	Сувагжуулалтын хоолой	3
17.	Ялуу	15
18.	бүгд	680
19.	Даацын элемент	608

5. Барилгын бүтээцийн бетоны бат бэх

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын үндсэн даацын бүтээц, багана дамнурууны бетоны бөх батыг хэт авианы болон Шмидтийн багажаар шалгаж үр дүнг 2-р хүснэгтэнд бичлээ. Төмөрбетон бүтээцийн бетоны карбонизацийн нөлөөллийг тооцож бетоны бат бэхийг тодорхойлсон.

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын даацын бүтээцийн бетоны бат бэх /бат бэхийн дундаж үзүүлэлт 25 МПа, дундаж квадрат хазайлт нь 1.77, вариацийн илтгэлцүүр 0.071/ нь В20 ангийн бетоны бат бэхийн шаардлагыг хангаж байна.

2-р хүснэгт. Барилгын бүтээцийн бетоны бөх бат.

1	бүтээц	тэнхлэг	Бетоны бөх бат, мПа	тайлбар
1	Цоколын хана	Б-3	24	
2	Цоколын хана	А-4	28	
3	Цоколын хана	В-2	24	
4	Цоколын хана	В-3	24	
5	Дотор хана	Б-4	28	

6	Дотор хана	А-3	25	
7	Дотор хана	В-7	26	
8	Дотор хана	Б-5	25	
9	Дотор хана	Б-2	24	
10	Дотор хана	А-4	26	
11	Дотор хана	Б-3	24	
12	Дотор хана	Б-3	29	
13	Дотор хана	А-2	24	
14	хучилт	2-3-В-Б	28	
15	хучилт	5-6-Б-В	25	
16	хучилт	А-Б-3-4	25	
17	хучилт	2-3-В-Б	24	
18	хучилт	5-6-Б-А	24	
19	хучилт	В-А-3-4	28	
20	хучилт	2-3-В-Б	27	
21	хучилт	5-6-Б-В	28	
22	хучилт	А-Б-3-4	25	
23	хучилт	2-3-В-Б	26	
24	хучилт	5-6-Б-В	25	
25	Шатны талбай		27	
26	Шатны талбай		27	
27	Шатны марш		27	
28	Балконы хавтан		28	
29	Балконы хавтан		29	

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын төмөрбетон бүтээц (хана, хучилт)-ийн бетоны бөх батыг тодорхойлъё:

- төмөрбетон бүтээцийн бетоны бат бэхийн дундаж үзүүлэлт R_m

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} = \frac{616}{24} = 25 \text{ МПа}$$

- Дундаж квадрат хазайлт S_m

$$S_m = \sqrt{\frac{n_1 \cdot \Delta_1^2 + n_2 \cdot \Delta_2^2 + \dots + n_k \cdot \Delta_k^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 4^2 + 5 \cdot 3^2 + 1 \cdot 2^2 + 3 \cdot 1^2 + 6 \cdot 0^2 + 8 \cdot 1^2}{24-1}} = 1.77$$

- Вариацийн илтгэлцүүр v_m

$$\nu_m = \frac{S_m}{R_m} = \frac{1}{R_m} \sqrt{\frac{n_1 \cdot \Delta_1^2 + n_2 \cdot \Delta_2^2 + \dots + n_k \cdot \Delta_k^2}{n-1}} = \frac{1,77}{25} = 0.071$$

- төмөрбетон бүтээцийн бетоны бөх бат R_b

$$B = R_m (1 - \chi \cdot \nu_m) = 25 \cdot (1 - 1.64 \cdot 0.071) = 22 \text{ МПа}$$

Барилгын төмөрбетон бүтээцийн бетон нь В20 ангийн бетоны шаардлагыг хангаж байна.

6. Барилгын бүтээцийн гэмтэл, согог

Бор-Өндөр тосгонд зөөж угсрахаар бэлтгэсэн угсармал орон сууцны барилгын бүтээцүүдэд хэд хэдэн төрлийн согог байна. Үүнд барилгын хучилтанд мөн хананд ан цав үүссэн, барилгын төмөрбетон бүтээцийн арматурт корроз зэв үүссэн, хавтгаалжин ханын өнгөн үе ховхорч унасан, хучилтын хавтан хугарсан, ан цав үүссэн г.м олон төрлийн согог эвдрэл үүссэн байна. Угсармал орон сууцны барилгын зарим бүтээцүүдийг нарийвчлан шалгаж согогтой бүтээцийн тоо ширхэгийг 3-р хүснэгтэнд бичсэн.

3-р хүснэгт. Үзлэгийн үр дүн.

№	Бүтээцийн нэр	Тоо ширхэг	согогтой
1	Гадна хана	171	3
2	Дотор хана	114	2
3	Хучилт П-1	82	15
4	Агааржуулалтын босоо хавтан	54	5
5	Шатны марш	19	-
6	Орцны хучилтын хавтан	8	
7	Шатны амрах тавцан	13	
8	Сувагжуулалтын хоолой	3	3
9	Дотор жижиг хана	32	3
10	Дотор дундын	68	3
11	Догол //ховил/-той	41	2
12	Балкон	3	
13	Гадна хана жижиг	7	
14	Ялуу	15	
15	Том хучилт П1	6	1
16	Том хучилт П2	22	р3
17	Паркетын хавтан	22	2
18	бүгд	680	42

Энд согогтой 42 элементийн угсралтанд хэрэглэж болохооргүй байгааг анхаараарай. Согогтой зарим бүтээцийг хүчитгэж хэрэглэж болох ба зураг төслийн байгууллагаар хүчитгэх зураг төслийг хийлгэж хэрэглээрэй.

7. Барилгын суурь

Угсармал орон сууцны барилга нь шугаман суурьтай, суурийн доор 1200мм, 2000мм өргөнтэй башмакуудыг байрлуулсан байдаг. Шугаман суурийг угсармал бетон блокоор угсарч хийдэг.

Энэ барилгын сууриудыг зөөж ирээгүй байна. Иймд барилгын угсармал ханын доорх суурийг төмөрбетон цутгамал шугаман сууриар хийх юм байна. Цутгамал суурийн зураг төслийг мэргэжлийн байгууллагаар хийлгэхийг зөвлөж байна.

8. Зангилааны бүтээцлэлийн шийдэл

Монгол улсад ашиглагдаж буй ихэнх угсармал барилгуудын зангилаа нь гогцоонд арматур сүвэлж эсвэл гадна ханын хавтгаалжуудыг өөр хооронд нь мөн дотор хантай $\varnothing 12$ мм –ийн голчтой арматураар гагнах мөн зангидаж холбодог. Гэтэл энэ барилгын хучилтын хавтан, хануудын зангилааг хуудсан хавтгай ган төмрөөр холбосон байна. Энэ хуудсан ганг гагнах боломжгүй тайрсан байна. Иймд хавтангуудын залгаасыг тавр эсвэл хуудсан ган төмрөөр гагнаж ширээхдээ аль хүчдэлийн болон дулааны нөлөөллийг бодолцохыг анхаарах хэрэгтэй байна.

9. Угсармал бүтээцийн угсралт, засварын ажил

СНиП III-16-80 “Бетонные и железобетонные конструкции сборные” болон СНиП III- 4-80 “Техник аюулгүйн дүрэм”, БНБД 52-101-10, БД 52-105-10 нормуудыг мөрдлөг болгох.

10. Уулзвар, худаг, заадасны заделкуудын засвар

Бүтээцүүдийг зөв байрлуулж, холболтыг хийж, зэврэлтийн эсрэг арга хэмжээ авсны дараа заадас уулзварын заделкийг шавардна.

Гадаад ханын хавтгаалжуудын худгийг керамзит бетоноор их анхааралтай нягтруулан дүүргэнэ. Керамзит бетонд түргэн бэхждэг цемент эсвэл 400 болон түүнээс дээш маркийн портланд цемент хэргэлэнэ. Керамзит бетоны бат бэхийн марк нь 50 кг/см^2 , эзэлхүүн жин нь 900 кг/м^3 , хүйтэн тэсвэрлэлт нь 35-ээс доошгүй байна. Керамзит бетон нь жижиг дүүргэгч ($d \leq 20 \text{ мм}$)-тэй хөдөлгөөнт чанар нь (конусын суулт) 8-12 см байна.

Цементэн зуурмагийн марк нь М100, хөдөлгөөнт чанар нь 5-7 см байна.

Уулзварыг битүүмжлэхдээ тусгай маркийн резин жийрэг болон бусад зүйлийг ашиглана.

11. Угсралтын элементүүдийг зэврэлтээс хамгаалах

Ширээсэн элементийг зэврэлтээс хамгаалахдаа СНиП II-28-73 нормыг мөрдлөг болгоно. Дотор хана хучилтын зангилааны ган нарийвч деталь, угсралтын элементүүдийн гагнуурын шааргыг болон ржавчиныг цэвэрлэх шаардлагатай. Дараа нь 20 мм-ээс багагүй зузаантай цементэн зуурмагаар хамгаална. Зуурмагийн найрлага нь у/ц-ийн харьцаа 0,35-0,4 байхад жингийн 1:2

харьцаатай, хөдөлгөөнт чанар нь 6-8 см байна. Зуурмагыг бэлдэхэд орон нутгийн голын болон уулын элсийг ашиглана.

Агаарын температур -5°C –аас бага үед бетон зуурмаг бэлдэх бол хүйтний нэмэлт (металлд зэврэлт үүсгэхгүй натрийн нитрит) –ийг хэрэглэнэ. Холболт, зангилааны орчинд хамгаалах зуурмаг хэрэглэхийн өмнө металл сойзоор цэвэрлэж, хогыг зайлуулах шаардлагатай.

Дүгнэлт

Угсармал орон сууцны оношлогооны үр дүнгээс үзэхэд

- Барилгын бүтээцүүдийн бетоны бөх баг хангалттай сайн байна.
- Барилгын бүтээцүүдэд ачааллаас үүссэн ан цав байхгүй байна. Харин ашиглалтын болон тээвэрлэх явцад ан цав үүссэн төмөрбетон бүтээц байна.
- Барилгын бүтээцүүдэд зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн хотойлт болон хэв гажилт ажиглагдахгүй байна.
- Барилгын бүтээцүүдийн нарийвч деталиудад зэврэлт 0,05 мм-ээс бага байна.
- Барилгын ханын уулзварын нарийвч деталын ширээсийн чанар хэвийн эвдрэл гэмтэл байхгүй боловч, нарийвчийн угаар тайрсан учир дахин хэрэглэхэд төвөгтэй болсон байна.
- Ихэнх хучилтын хавтан ан цавтай, эвдэрсэн нь барилгын бүтээцийн гол эвдрэл байна.
- Барилгын тагтны төлөв байдал хэвийн, гадна ханын цонхны рам ихээхэн эвдрэлтэй, боловч гадна ханын ерөнхий төлөв байдал хэвийн.
- Барилгын ихэнх гадна, дотор ханын төлөв байдал хэвийн боловч тээвэрлэлтийн үеийн жижиг ан цав үүссэн байна. Гэвч ихэнх гадна, дотор ханыг хэрэглэж болохоор байна.
- Барилгын давхар дундын ихэнх хучилтын хавтангийн хэв гажилт, төлөв байдал хэвийн боловч 18 эвдрэлтэй хавтангаас 6 ширхэгийг огт хэрэглэх боломжгүй байна.
- Барилгын шатны марш, амрах тавцан, хашлага бүтээцүүдийн төлөв байдал ихэнх орцны хувьд хэвийн байна.
- Угсармал барилгын хучилтын болон дотор ханын бетоны зэврэлтийн явцыг хэмжсэн үр дүнгээс үзэхэд энэ бүтээцүүдийн насжилт 50 жилээс багагүй байна.

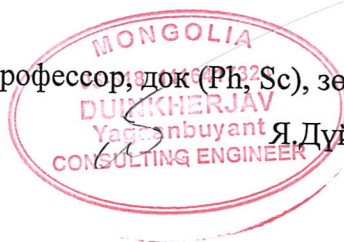
Барилгын эвдрэл гэмтэлтэй элемент бүтээцүүдийг засварласны дараа хэрэглэх боломжтой байна.

Зөвлөмж:

- Барилгын хана, хучилтын уулзварыг засварлах үед нарийвч деталиг зэврэлтээс хамгаалсан арга хэмжээ авах.
- Ханын уулзварын залгаас нарийвч ган хуудсыг угаар тайрсан учир зураг төсөл боловсруулах болон угсралтын үед энэ асуудлыг анхаарч шийдвэрлэх.
- Барилгын гадна ханын уулзварын дулаалгын резинийг шинээр хийж дулаалах. Магадгүй гадна ханыг нэмэлт хөөсөндөр болон бусад дэвшилтэт материал ашиглаж дулаалж, ханын дулаалгын асуудлыг шийдэх.
- Үйлдвэрийн талбай дээр гаражийн суурийн бетон блок, хучилтын нүхтэй төмөрбетон хавтан, төмөрбетон дамнурууг буулгасан ба 1 ширхэг төмөрбетон дамнуруунаас бусдыг хэрэглэж болно.

Дүгнэлт, зөвлөмжийг бичсэн: ШУТИС БАС-ийн профессор, док (Ph, Sc), зөвлөх инженер

2022 оны 06 сарын 03



Я. Дүйнхэржав

1-р хавсралт. Бор Өндөр суманд буулгасан угсармал барилгын элементүүд.



1-р зураг. Орос сургууль, Бүжин цэцэрлэгийн урд талбайд буулгасан угсармал бүтээц



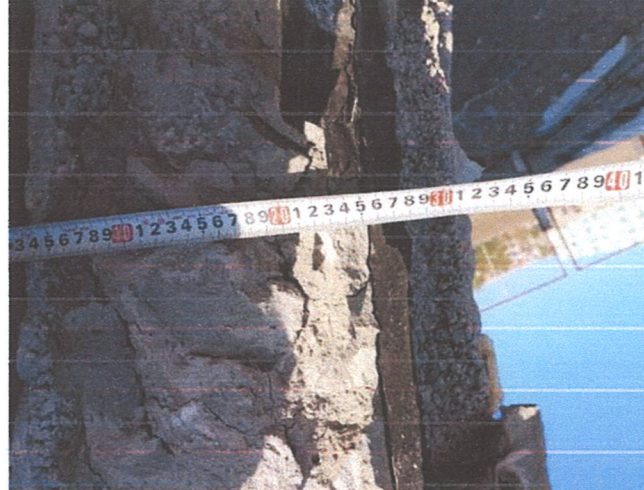
2-р зураг. Орос сургууль, Бүжинхэн цэцэрлэгийн урд буулгасан угсармал элементүүд.



3,4-р зураг. Талбай дээр буулгасан угсармал элементүүд.



5,6-р зураг. Дотор ханын болон хучилтын хавтангийн зузаан.



7-р зураг. Гадна ханын зузаан 30см

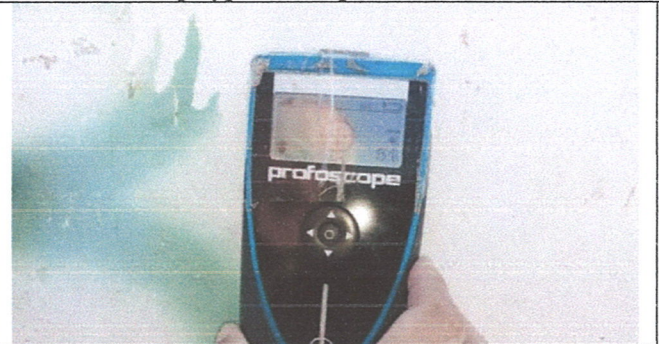
8-р зураг. Гадна ханын хавтан.



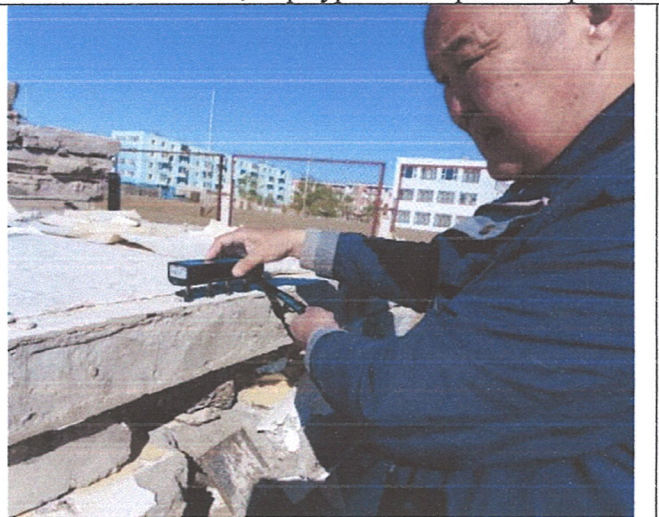
9,10-р зураг. Угсармал бүтээцийн бетоны бат бэхийг Шмидтийн шалгаж байна



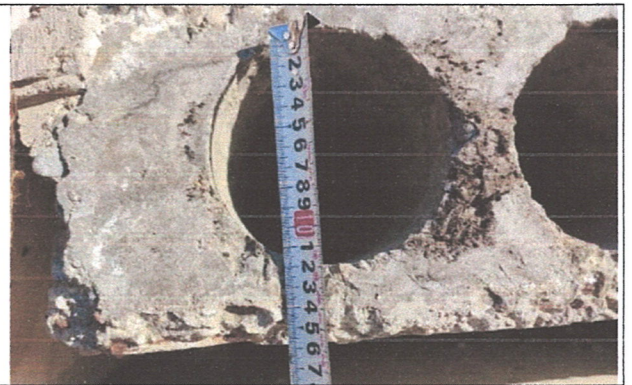
11,12-р зураг. Угсармал эдлэлийн бетоны бат бэхийг ойлтын багажаар шалгаж байна.



13,14-р зураг. Төмөрбетон бүтээцийн арматурчлалыг шалгаж байна.



15,16-р зураг. Арматурын зэврэлтийг шалгаж байна.

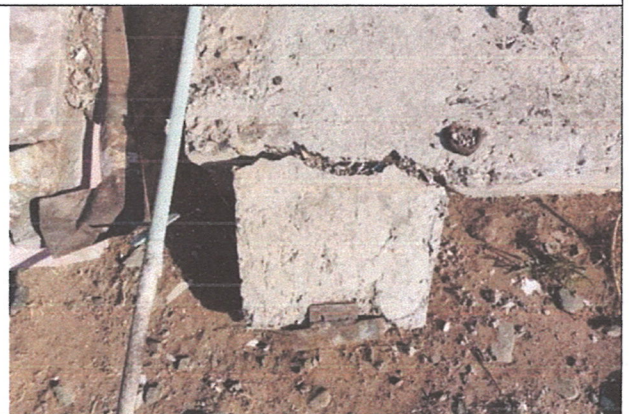


17,18-р зураг. Агааржуулалтын хоолой, 200мм зузаан хоолойн голч 120 мм.



19-р зураг. Хангын хавтан, агааржуулалтын хоолой

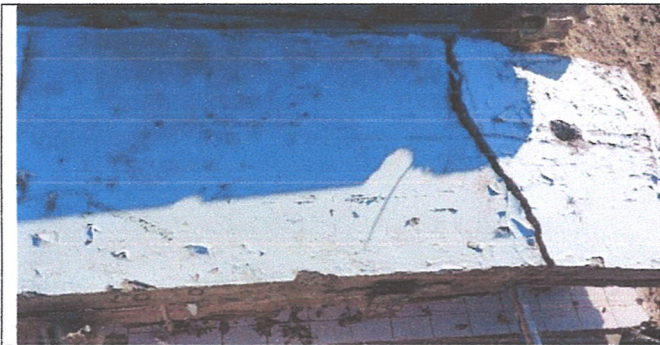
20-р зураг. Сантехникийн шугамд зориулсан хоолой



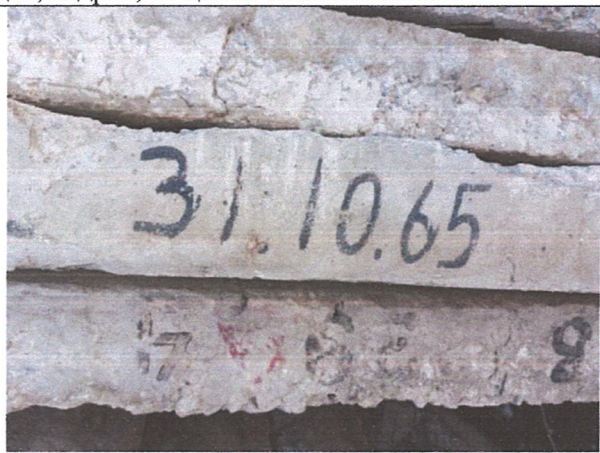
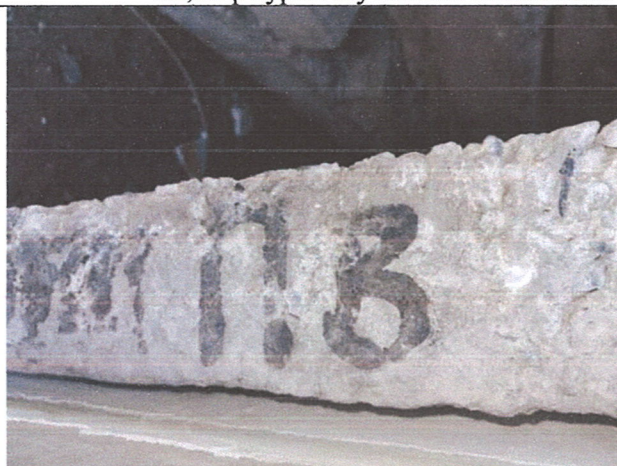
21,22-р зураг. Тагтны хавтангийн эвдрэл.



23,24-р зураг. Хучилтын хавтангийн эвдрэл.



25,26-р зураг. Хучилтын хавтангийн ан цав, эвдрэл, хг цхвыг хэмжиж байна.

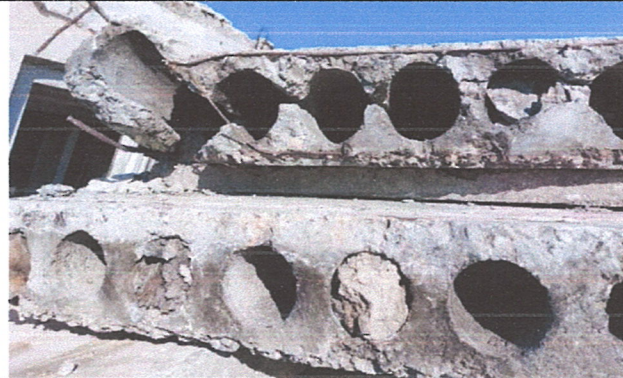


27,28-р зураг. П8 Перекрытие 8, 1965 оны 10 сарын 31-д хийгдсэн.



29-р зураг.

30-р зураг. Дотор хана ВС-2



31-р зураг. Гадна хана НС-3



32-р зураг. Агааржуулалтын хоолойн эвдрэл.



33-р зураг. Дотор хана ВС-3



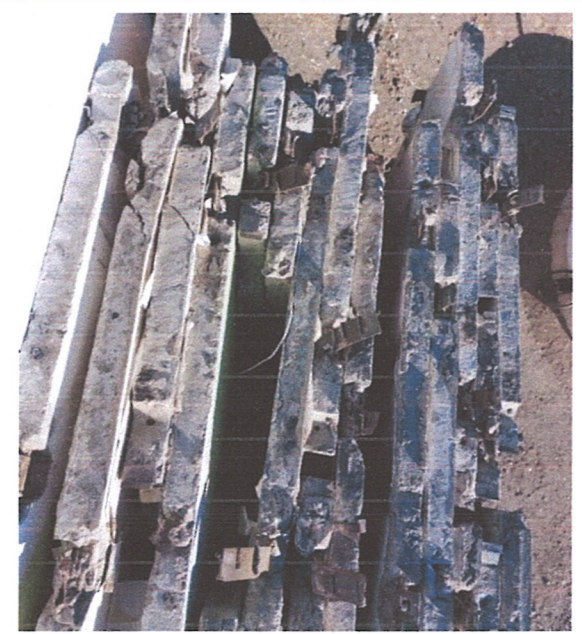
34-р зураг. Дотор хана ВС-9



35-р зураг. Хучилтын хавтан, дотор хана.



36-р зураг. Шатны амрах талбай, хана



37,38-р зураг хучилтын хавтан



39-р зураг. Гадна хана НС-3



40-р зураг. Дотор хана ВС2-2



41-р зураг. Гадна хана,



42-р зураг. Шатны марш, ханын хавтан.



43,44-р зураг. ИЖБЗ НС-3 Эрхүүгийн бетон завод, Гадна хана НС-3



45,46-р зураг. ВС8 дотор хана

2-р хавсралт. Гаражийн барилгын угсармал элемент.



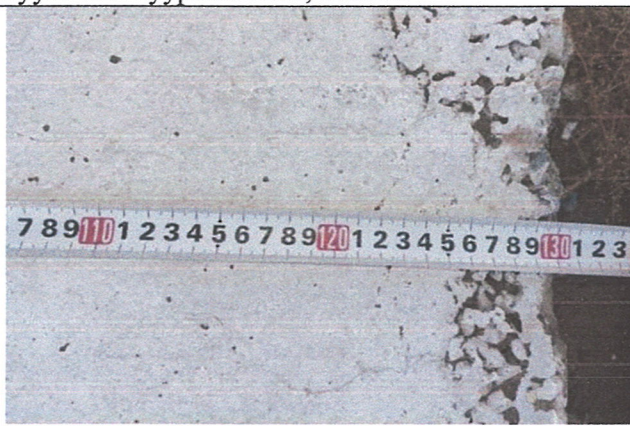
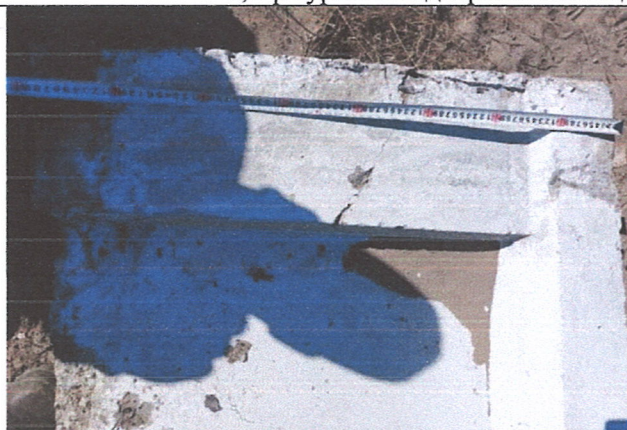
1-р зураг. Үйлдвэрийн талбай дээр буулгасан угсармал эдлэлүүд



2-р зураг.



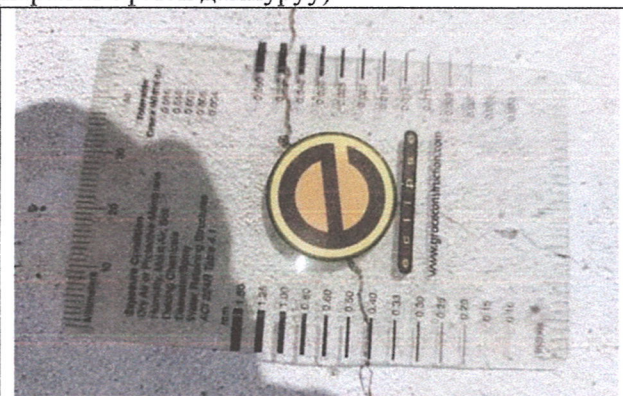
3,4-р зураг. Үйлдвэрийн талбайд буулгасан суурийн блок, хавтан.



5,6-р зураг. Төмөрбетон дамнурууны өндөр 130 см.



7,8-р зураг. Нэг налуутай (паралел бүстэй дамнуруу)



8,9-р зураг. Дамнууруны



10,11-р зураг. Дамнууруны дээд тавганд үүссэн ан цав.



12,13-р зураг. Дамнууруны бетоны бат бэх, ан цав.



14,15-р зураг. Хучилтын нүхтэй хавтан.



16,17-р зураг. Хучилтын хавтангийн сахлын урт 17 см, зарим нь сахал байхгүй байна.



18,19-р зураг. Хучилтын хавтангийн хажуу тал