

switchasia



Funded by the  
European Union



CZECH REPUBLIC  
DEVELOPMENT COOPERATION

Caritas  
Czech Republic



TU Delft



# МОНГОЛ УЛСАД БАРИЛГЫН ХОГ ХАЯГДЛЫГ ДАХИН БОЛОВСРУУЛАХ БОЛОМЖИЙН СУДАЛГАА





switchasia



TU Delft



Улс: Монгол

**Төслийн нэр:** Монгол улсын барилгын салбарын нөөцийн үр ашигтай байдал, цэвэр үйлдвэрлэлийг дэмжих төсөл

**Тайлан бэлтгэсэн:** MSc. Tommaso Troiani - ДТИС

**Оролцогч талууд:**

Каритас Чех Репаблик: Л.Дэлгэрмаа, В.Гэрэлмаа, Яна Зилкова, Н.Үүрийнцолмон, Д.Одгэрэл, Н.Амгалан-Эрдэнэ

Төслийн ахлах судлаач PhD Somayeh Lotfi, ДТИС

2017он

Энэхүү судалгааг Каритас Чех Републик болон хамтрагч байгууллагуудын хэрэгжүүлж буй “Монгол улсын барилгын салбарын нөөцийн үр ашигтай байдал, цэвэр үйлдвэрлэлийг дэмжих төсөл”-ийн хүрээнд гаргав. Судалгаанд орсон агуулга нь Европын Холбооны байр суурийг илэрхийлээгүй болно.

# АГУУЛГА

## 1. СВИТЧ АЗИА II ТӨСЛИЙН ТАНИЛЦУУЛГА

1.1 Монгол улсад барилгын хог хаягдлын дахин ашиглалтыг нэвтрүүлэх судалгаа	2
---	---

## 2. АРГА, АРГАЧЛАЛ

## 3. МОНГОЛ ДАХЬ БАРИЛГЫН ХОГ ХАЯГДЛЫН УРСГАЛ

3.1 Монголын барилгын хог хаягдлын тухай	7
3.2 Материалын Урсгалын Анализ хийх аргачлал	8
3.2.1 Барилга буулгалтын ажил	10
3.2.2 Барилга угсралтын ажил	11
3.3 Монголын барилгын хог хаягдлын нөхцөлд хийсэн МУА-н үр дүн	13
3.4 Дүгнэлт, хэлэлцүүлэг	15

## 4. МОНГОЛ ДАХЬ БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН НӨӨЦ

4.1 Барилгын материал ханган нийлүүлэлтийн тухай	16
4.2 Арга, аргачлал	17
4.3 Барилгын материалын тухай	19
4.3.1 Цемент	
4.3.2 Бетон	19
4.3.3 Элс, хайрга, буталсан чулуу	21
4.3.4 Керамик тоосго	22
4.3.5 Төмөр	23
4.3.6 Сантехникийн хуванцар хоолой, PVC хуванцар, цонхны шил	23
4.3.7 Асбест	24
4.4 Дүгнэлт болон тулгамдаж буй асуудлууд	26

## 5. МОНГОЛЫН ХОГ ХАЯГДЛЫН ДАХИН БОЛОВСРУУЛАХ САЛБАР

5.1 Оршил	28
5.2 Арга, аргачлал	29
5.3 Үр дүн ба хэлэлцүүлэг	31
5.3.1 Хог түүгч хүмүүс	31
5.3.2 Хоёрдогч түүхий эдийн цэг	32
5.3.3 Дахин боловсруулах үйлдвэрүүд	34
5.4 Хог хаягдлыг дахин боловсруулах хууль эрхзүйн асуудлууд, дүгнэлт	43

<b>6. ЕВРОПЫН ХОЛБООНЫ САЙН ТУРШЛАГАД ҮНДЭСЛЭН ГАРГАСАН ЗӨВЛӨМЖҮҮД</b>	
6.1 Оршил	44
6.2 Монголын барилгын хог хаягдлын салбар дахь асуудлууд	45
6.3 Зөвлөмж	46
6.3.1 “3R” зарчим	47
6.3.2 Хууль, эрхзүйн зөвлөмж	48
6.3.3 Асбестын хор нөлөө ба хуулийн зохицуулалт	50
6.3.4 Барилгыг хэсэгчлэн буулгах	53
6.3.5 Дахин боловсруулах технологи	57
6.4 Дүгнэлт	64
<b>7. ЕРӨНХИЙ ДҮГНЭЛТ</b>	66
<b>АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ</b>	68

## 1. СВИТЧ АЗИА II ТӨСЛИЙН ТАНИЛЦУУЛГА

Монгол улсад барилгын салбарын хөгжил огцом өссөнтэй холбоотой барилгын хог хаягдлын хэмжээ нэмэгдсэн. Барилгын хог хаягдал нь нийт хатуу хог хаягдлын 20-25%-ийг эзэлдэг нь нийт хог хаягдлын томоохон хувийг эзэлж байна гэсэн үг юм. Улаанбаатар хот болон бусад орон нутагт барилгын хог хаягдлыг хууль дүрмийн дагуу бус аргаар булж устгаж байна. Барилга угсралт болон буулгалтын ажлын ихэнхийг жижиг дунд гүйцэтгэгч компаниуд эсвэл туслан гүйцэтгэгч нар хийдэг. Тэдгээр жижиг дунд хэмжээний гүйцэтгэгч компаниуд барилгын хог хаягдлын дийлэнх хэсгийг үйлдвэрлэх бөгөөд тэдний хог хаягдалд хандах тогтвортой бус хандлага нь хүний эрүүл мэнд болон байгаль орчинд сөргөөр нөлөөлж байна.

Монгол улсын жижиг дунд барилгын компаниудын барилга угсралт болон буулгалтын ажлын менежмент муу байгаа нь хог хаягдлын менежмент чухал болохыг илтгэж байна. Хог хаягдлын менежментийг хэрэгжүүлэхэд жижиг дунд барилгын компаниудыг тусад нь авч үзэх нь хүндрэлтэй. Мөн Монголын барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулдаг жижиг дунд үйлдвэрлэгчид мэдлэг дутуу, техник тоног төхөөрөмжийн чадал муугаас байгаль орчиндоо сөрөг нөлөөлөл үзүүлж байна. Түүнчлэн Монгол улсад ашиглалтын хугацаа дууссан барилгыг буулгах, барилгын хог хаягдлыг дахин ашиглах, дахин боловсруулах тухай хууль тогтоомж, заалт одоогоор байхгүй байна.

Барилгын салбарын хөгжилтэй холбоотойгоор бетоноос эхлээд металл хүртэлх бүх төрлийн барилгын материалын эрэлт ихсэж ойрын хэдэн жилдээ өсөх хандлагатай байна. Одоогийн байдлаар барилгын материалын 50-иас дээш хувийг импортолдог учраас хол зайд тээвэрлэгдэх болон шинэ материал үйлдвэрлэх үеийн ялгаралтаар хүлэмжийн хийг ихээр нэмэгдүүлж байна. Засгийн газраас дотоодын бүтээгдэхүүнийг нэмэгдүүлэх бодлого хөтөлбөр хэрэгжүүлэхгүй бол дотоодын бүтээгдэхүүний дутагдалтайгаас шалтгаалан цаашид импортолсоор л байх болно. Санал болгож байгаа арга хэмжээ нь барилгын хог хаягдлаар импортын бүтээгдэхүүнийг орлох бүтээгдэхүүнийг дотооддоо үйлдвэрлэж барилгын салбарын үзүүлж байгаа хүлэмжийн хийн хэмжээг бууруулж цаг уурын өөрчлөлттэй тэмцэхэд хувь нэмэр оруулна.

Монгол улсад хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбар өсөж улсын хэмжээнд металл, хуванцар, шил гэх мэт хаягдал материалыг боловсруулдаг 40 гаруй үйлдвэр үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Түүнчлэн тоосго ба бетоны хаягдлыг дахин боловсруулж замын суурь дэвсгэр болгон хэрэглэх материал ба барилгын блок үйлдвэрлэх 2 үйлдвэр байгуулагдаж байна. Хэд хэдэн барилгын материал үйлдвэрлэгчид төмөр болон хөөсөн полистиролыг дахин боловсруулж байна. Судалгаа шинжилгээ, зохион бүтээх, чанарын хяналт тавих ажил, стандарт дутагдалтай байгаа нь дахин боловсруулах салбарын хөгжилд саад болж байна.

Европын Холбооны улсын хэрэгжүүлж буй Свитч Азиа 2 “Монгол улсын барилгын салбарын нөөцийн үр ашигтай байдал, цэвэр үйлдвэрлэлийг дэмжих” төсөл нь жижиг дунд үйлдвэрлэгчдийг дэмжин, барилгын салбарт тогтвортой үйлдвэрлэл болон хэрэглээг бий болгох, барилгын материалын түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх зорилт тавин ажиллаж байна.

Энэхүү зорилтыг хэрэгжүүлэхийн тулд дараах талуудтай хамтран ажиллана. Үүнд: Барилгын салбар дахь жижиг дунд үйлдвэрлэгчид, хоёрдогч түүхий эдийн цэг, Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль (ШУТИС), төрийн байгууллагууд.

Дельфтийн Технологийн Их Сургууль (ДТИС) Монгол талын түншүүд болох Каритас Чех Републик (КЧР), ШУТИС, Монголын Хог Хаягдлыг Дахин Боловсруулах Үндэсний Холбоо (МХХДБҮХ) хамтран дотоодын зах зээлд хамгийн амжилттай дахин боловсруулагдаж, ашиглагдаж болох барилгын хог хаягдлыг тодорхойлох зорилготой энэхүү судалгааг хийсэн. Энэхүү судалгаанд Монгол дахь барилгын хог хаягдлын Материалын Урсгалын Анализ орсон. ДТИС нь ШУТИС болон МХХДБҮХ-той хамтран Материалын Урсгалын Анализ хийж, барилгын хог хаягдлыг дахин ашиглах боломжийг Европын Холбооны жишиг хэрэглээ, стандартын дагуу гаргасан.

### **Оролцогч байгууллагуудын товчилсон нэршил:**

ДТИС	Нидерландын Дельфтийн Техникийн Их Сургууль
КЧР	Каритас Чех Републик
ШУТИС	Монголын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
МХХДБҮХ	Монголын Хог Хаягдлыг Дахин Боловсруулах Үндэсний Холбоо

## **1.1 Монгол улсад барилгын хог хаягдлын дахин ашиглалтыг нэвтрүүлэх судалгаа**

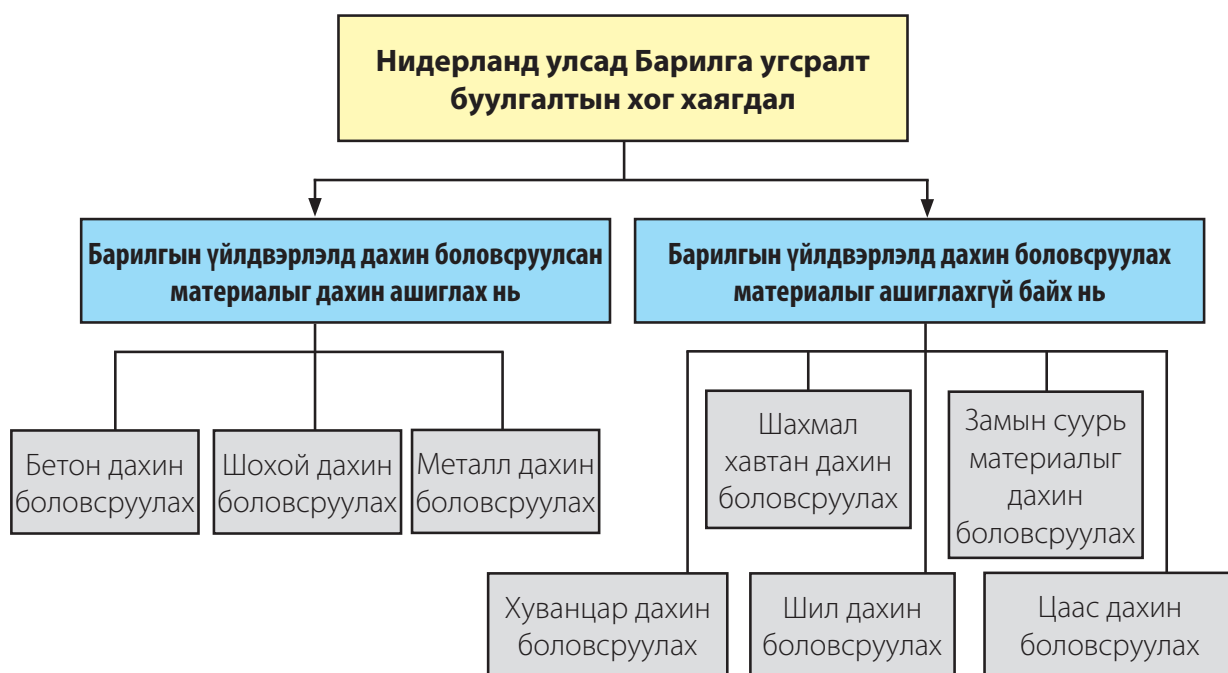
Европын Хороо 2012 онд барилгын хог хаягдал гэдэг нь барилга, дэд бүтцийн байгууламжийг барих ба буулгах үйл ажиллагаанаас үүсэх хог хаягдлыг хэлнэ хэмээн тодорхойлжээ. Европын Хороо хог хаягдалд өндөр анхаарал хандуулах болсон (ЕС, 2011а) шалтгаан нь барилга буулгалтаас гарах хог хаягдлын хэмжээ их, түүнийг дахин ашиглах ба дахин боловсруулах боломж их байгаад оршино. Европын хог хаягдлын зохицуулалтад барилгын хог хаягдлыг дахин ашиглах, дахин боловсруулах заалт оруулснаар 2020 он гэхэд нийт жингийн хамгийн багадаа 70%-ийг дахин ашиглах эсвэл дахин боловсруулдаг болох юм. Энэхүү судалгаанд барилгын хог хаягдалд барилга угсралтын ажлын дараах хог хаягдал, засварын ба буулгалтын ажлын үед гарах хог хаягдлыг авч үзлээ. Европын Хорооны хог хаягдлын тодорхойлолтод заасан дэд бүтцийн хог хаягдлыг авч үзээгүй болно.

Монгол улсад барилгын хог хаягдлын менежмент ба дахин боловсруулах процессыг түргэн явуулахын тулд технологи болон эдийн засгийн хувьд дахин



ашиглах, боловсруулах өндөр боломжтой орон нутгаас гарч буй материалыг олж тогтоох нь чухал юм. Мөн Монголын барилгын хог хаягдалд Материалын Урсгалын Анализ хийх зайлшгүй шаардлагатай. Материалын Урсгалын Анализ ашиглан барилгын хог хаягдлаас гарах материалуудын тоо хэмжээг тогтоох хянах, Европын хөгжсөн технологид зориулан заасан байдлаар ангилан ялгах боломжтой болно.

Материалын Урсгалын Анализ хийх бас нэгэн шалтгаан нь хаягдал материалыг хаана дахин хэрэглэж болох вэ гэдгийг тодорхойлох явдал юм. Эдийн засгийн эргэлт нь бага үед хаягдал материал нэг салбарт дахин ашиглагдаж, дахин боловсруулагддаг. Энэ нь материал ашиглалтын үр ашгийг дээшлүүлж улмаар байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл, түүхий эдийн ашиглалт, эрчим хүч ашиглалт, CO<sub>2</sub> ялгаралтын хэмжээг бууруулдаг. Нэмж хэлэхэд материалыг дахин ашиглаж, дахин боловсруулахын тулд ханган нийлүүлэлтийг хамтран явуулах давуу талыг бий болгодог. Зураг 1-т Нидерланд улсад хог хаягдлыг дахин боловсруулж гаргаж авсан барилга бусад салбарт ашиглаж болох материалуудын төрлийг харуулав.



*Зураг 1. Нидерландын барилга угсралтад хог хаягдлыг дахин боловсруулан дотор болон гадна үйлдвэрлэлд ашиглах нь*

Жижиг дунд үйлдвэрлэгчид (ЖДҮ) болон бусад талуудыг барилгын хог хаягдлыг дахин ашиглах ба дахин боловсруулах гол хөдөлгөгч хүч нь дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний зах зээлийн эрэлт байдаг. Монголын барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулсан үйлдвэрлэл цаашид нэмэгдэн хөгжсөнөөр их хэмжээний дахин боловсруулсан материал үйлдвэрлэл нэмэгдэнэ. Нөгөөтэйгүүр иргэд, барилгын компаниуд болон эрх баригчид дахин боловсруулсан хог хаягдлаар хийсэн бүтээгдэхүүний чанарт итгэл үнэмшилтэй болж хууль дүрэмдээ зохицуулалт хийж өгсөн тохиолдолд л тэрхүү их хэмжээний материал бүтээгдэхүүн зах зээлд худалдаалагдах боломж бүрдэнэ.

Энэхүү тайлан нь Монголын барилгын салбар дахь хог хаягдлыг дахин боловсруулах,

тогтвортой үйлдвэрлэл хэрэглээнд тохирсон шийдлийг гаргаж өгөхийг зорилоо. Уг зорилтот хүрэхийн тулд хэд хэдэн асуудлуудыг авч үзэх ба эдгээр асуудлуудыг дараах 3 бүлэгт авч үзлээ:

1. Монгол дахь барилгын хог хаягдлын тоо хэмжээний талаарх ойлголт, үр дүнг Материалын Урсгалын Анализ ашиглан харуулах.
2. Монголын хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбарын тухай.
3. Монголын хог хаягдлыг дахин боловсруулах хууль журам технологи дахь гол асуудлуудыг гаргаж ирэх нь

Дээрх мэдээллүүдийг цуглуулсны дараа Европын Холбооны технологи хууль журмын үндсэн дээр хэд хэдэн шийдлийг гаргаж ирлээ.

<b>2</b>	<b>Арга аргачлал</b>
<b>3</b>	<b>Монголын барилгын хог хаягдлын урсгал</b>
<b>4</b>	<b>Монголын барилгын материалын нөөц</b>
<b>5</b>	<b>Монголын хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбарын тухай</b>
<b>6</b>	<b>Европын Холбооны сайн туршлагад үндэслэсэн зөвлөмжүүд</b>
<b>7</b>	<b>Ерөнхий дүгнэлт</b>

## 2. АРГА, АРГАЧЛАЛ

Барилгын хог хаягдлын хэмжээг нарийвчлалтай харуулах дэлгэрэнгүй тайлан бэлтгэхэд шаардлагатай мэдээллийг олж авахын тулд доор дурдсан судалгааны системчилсэн аргыг ашиглав:

- **Хөгжингүй орнуудад хийсэн Материалын Урсгалын Анализ ба барилгын хог хаягдлын тоо хэмжээг тогтоосон судалгааг олж судлах.**

Европ дахь барилга, барилга буулгалтын хог хаягдлын тоо хэмжээ тогтоосон талаарх сүүлийн үеийн мэдээ мэдээлэл, нийтлэл болон Материалын Урсгалын Анализийн талаарх тайлан зэргийг судалсан.

- **Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдал ба дахин боловсруулах салбарын холбогдох хүмүүстэй уулзаж ярилцах.**

ДТИС-ийн судлаач Монголд 2 сар орчим хугацаанд ажиллаж холбогдох хүмүүстэй уулзаж барилгын хог хаягдал тэдгээрийн дахин боловсруулалтын талаарх мэдээлэл олж авсан. Бүх уулзалт Каритас Чех Републикийн талаас зохион байгуулагдаж баримт мэдээ цуглуулах үед Англи хэлний орчуулга хийж байв.

Холбогдох талуудад төрийн байгууллага, том ба дунд хэмжээний барилгын компаниуд, гуравдагч тал болох Монголын Хог Хаягдлыг Дахин Боловсруулах Үндэсний Холбоо, Монголын Барилгачдын Холбоо, засгийн газрын агентлагууд болох Мэргэжлийн Хяналтын Газар, Барилгын Хөгжлийн Төв, мэргэжлийн байгууллага болох Монголын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль зэрэг байгууллагуудтай хийсэн уулзалтыг 2016 оны 4 ба 5 сард зохион байгуулсан.

МХХДБҮХ-ны санал болгосон хог хаягдлыг дахин боловсруулах гол үйлдвэрүүдтэй танилцаж, судалгаанд оролцох сонирхол байгаа эсэхийг тодруулсан.

- **Хог хаягдлыг дахин боловсруулах компаниудад хийсэн судалгаа.**

Хог хаягдлыг дахин боловсруулах 3 үйлдвэр, дүүрэг тус бүрт байрлах 6 хогийн цэгт очиж судалгааг хийсэн. Судалгааны үр дүнд дараах зүйлсийг тодруулсан.

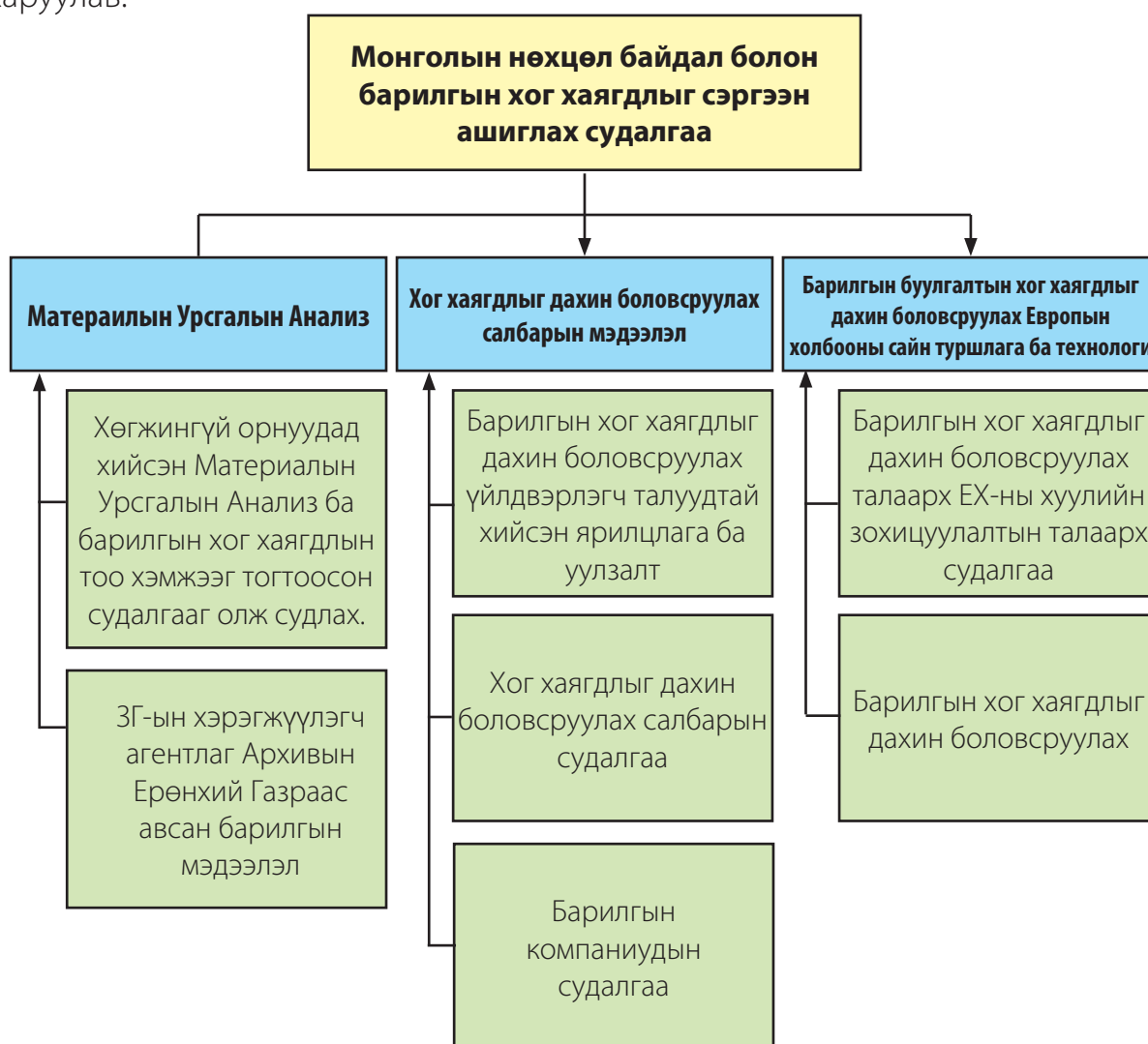
- » Хог хаягдлын урсгалын өнөөгийн нөхцөл байдал, хог хаягдлыг нийлүүлэх талууд
- » Хог хаягдлыг дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийн хүчин чадал
- » Үйлдвэрүүдийн байршил
- » Дахин боловсруулах салбарын боловсон хүчин
- » Дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн стандарт

- **Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг Архивын Ерөнхий Газраас авсан барилгын мэдээлэл.**

Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг Архивын Ерөнхий Газрын барилгын сэтгүүлээс мэдээлэл олж авсан. Шаардлагатай мэдээлэлд КЧР ба ШУТИС-ийн хамтарсан багийн гишүүд анализ хийсэн. Сүүлийн үр дүнг ДТИС-руу эцэслэхээр илгээсэн.

- **Барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах, үүнийг барилгын салбарт ашиглах Европын холбооны хуулийн зохицуулалт болон технологийн талаарх судалгаа.**

Зурагт 2-т “Монголын нөхцөл байдал болон барилгын хог хаягдлыг сэргээн ашиглах судалгаа”-нд шаардагдах мэдээллийг цуглуулсан аргыг нэгтгэн харуулав.



Зураг 2 “Монголд барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах” судалгаанд шаардлагатай мэдээллийг цуглуулсан арга

### 3. МОНГОЛЫН БАРИЛГЫН ХОГ ХАЯГДЛЫН УРСГАЛ

#### 3.1 Монголын барилгын хог хаягдлын тухай

Сүүлийн жилүүдэд хотжилт тэлж, эдийн засаг өсөн, эрэлт ихэссэнээс барилгын салбар хурдацтай хөгжиж байна. Үүнтэй холбоотойгоор бетоноос төмөр хүртэлх бүх төрлийн барилгын материалын эрэлт нэмэгдэж, барилгын материалын үйлдвэрлэл хөгжиж, энэ үйл явц цаашид ч өсөх хандлагатай байна. Гэсэн хэдий ч өнөөгийн байдлаар барилгын ханган нийлүүлэлт импортоос шууд хамаарч байна.

Барилгын хог хаягдал гэж тодорхойлсон материалууд болох мод, тоосго, асфальт, шил, төмөр барилга угсралт, барилга засвар, барилга буулгалтын ажлаас үүсдэг. Барилга буулгалтын ажлын үед мөн хуванцар сав, шугам хоолой, цахилгааны самбар, цахилгааны утас гарах бөгөөд эдгээрийг устгах эсвэл дахин боловсруулах боломжтой.

Материалын Урсгалын Анализд орсон барилгын материалиуд нь төрлөөрөө ангилагдсан.

Энэ судалгаанд Материалын Урсгалын Анализ дахь барилгын материалын дараах ангилалуудыг судаллаа: “чулуун материал”, “мод”, “металл”, “шил”, “хуванцар”

#### **Чулуун материал**

Барилгын хог хаягдлын дийлэнх хэсэг нь чулуун материал байдаг. Барилгад төрөл бүрийн чулуун материалыг ашигладаг. Чулуун материалд бетон, тоосго, хайрга, элс шохойн зуурмагтай тоосго, дээврийн өнгөлгөөний хавтан, дээврийн асфальт гипсэн суурьтай материал, чулуу орно. Буулгалтын ажлын үед үүсэх чулуурхаг материалууд ихэвчлэн холилдсон байдаг.

#### **Бетон**

Бетон бол хотын хүрээлэн буй орчин хөгжлийн суурь болсон барилгын материал юм. Бетон нь биет байдал, мөн өнгө үзэмж, агуулгаараа дэлхий дахинд ямар ч төрлийн барилга дэд бүтцэд ашиглагддаг барилгын материал болно.

Орон сууцны барилгууд ихэнхдээ бетон бүтээцтэй байдаг. Бетон нь элс, хайрга, ус, цемент нэмэлт хольцоос бүтдэг. Цемент нь ус хийхэд хатуурдаг гидравлик холбогч юм.

Үйлдвэрлэсэн арга, нэмэлт материал хэрэглэсэн эсэхээсээ хамаарч төрөл бүрийн бетон байдаг. Жишээ нь: бетон чулуу, хүчитгэсэн бетон, хийжүүлсэн бетон гэх мэт. Бетоныг төмөртэй хамт хэрэглэж шахалтын ба суналтын бат бэхийг нэмэгдүүлбэл хүчитгэсэн бетон болно. Монголд газар хөдлөлтийн үед бетоны уян хатан чанарыг дээшлүүлэхийн тулд төмөр хүчитгэл хийх нь их чухал байдаг.

#### **Тоосго**

Тоосго нь уламжлалт ердийн шавар бетон материал эсвэл шавар, элс шохойн

чулууны хольцоос бүрдэнэ. Тоосго үйлдвэрлэсэн орон нутаг, хугацаанаас хамаарч янз бүрийн төрөл, хэмжээ, ангилалтай байдаг. Үндсэн хоёр төрөл нь шатаасан ба шатаагаагүй тоосго юм. Монголд тоосгыг өрлөгт их хэмжээгээр хэрэглэдэг ба ихэнх нь цемент, шохой, хайргаар хийсэн тоосго, элс шохойн тоосго, өрлөгийн тоосго байна.

### **Мод**

Модыг түлш ба барилгын материалын аль алинд нь хэрэглэдэг. Боловсруулсан модон бүтээгдэхүүн барилгын салбарт чухал болж эхэлж байгаа. Боловсруулсан модон бүтээгдэхүүнийг орон сууц олон нийтийн барилгад бүтээцийн ба заслын материал болгон хэрэглэж болно. Модыг ихэнхдээ тулгуур материал болгон дээвэр, дотор хаалга, хаалганы хүрээ, гадна фасаданд ашигладаг.

### **Металл**

Металл нь хоорондоо ялгаатай маш олон төрөл байдаг. Металлыг хар төмөр, ган, зэс, гууль, хөнгөн цагаан, цайр, тугалга, хайлш, кабел гэж ангилж болно. Металлын хэрэглээнээс дурдвал зэс, цайр, хар тугалгыг барилгын фасад ба дээврийн материалд хэрэглэдэг. Зэсийг мөн шугам хоолой хийхэд хэрэглэдэг бол ганг барилгыг илүү тогтвортой байлгах үүднээс бетоныг хүчитгэхэд хэрэглэж байна.

### **Хуванцар**

Хуванцар хэд хэдэн төрөл байна. Барилгын салбарт хамгийн өргөн ашиглагддаг хуванцар нь PVC, EPS, PUR юм. PVC –г цонхны хүрээ, шал, ханын өнгөлгөө, шугам хоолой хийхэд хэрэглэдэг. Сүүлийн хоёр төрлийг дулаалгын материал хэсэгт илүү дурдана.

### **Шил**

Шилийг цонх, хаалга хийхэд ашигладаг. Хэсэгчлэн буулгалтын үед шилийг бусад материалаас ялгаж болно. Шилийг талбай дээр ялгаагүй тохиолдолд ихэнх шил бутарч хагардаг.

<b>3.2</b>	<b>Материалын Урсгалын Анализ хийх аргачлал</b>
<b>3.3</b>	<b>Монгол дахь Материалын Урсгалын Анализийн үр дүн</b>
<b>3.4</b>	<b>Хэлэлцүүлэг</b>

## **3.2 Материалын Урсгалын Анализ хийх аргачлал**

Энэхүү бүлэгт Монголын нөхцөлд тохирох ашигтай зөвлөмж гаргахын тулд зайлшгүй мэдэх шаардлагатай барилга угсралт ба буулгалтын ажлын үед үүсэх барилгын хог хаягдлын тоо хэмжээг тогтоохыг зорилоо.

Материалын Урсгалын Анализаар /МУА/ барилга угсралт ба буулгалтын ажлын үед ямар төрлийн хэдэн тонн материал гардаг, тэдгээрийн хэдий хэмжээний хэсэг нь дахин боловсруулагдаж эсвэл хогийн цэгт хаягддагийг тооцно.

Материалын Урсгалын Анализ нь төрөл бүрийн дүрслэлийн болон тоон

аргачлалаар хог хаягдлын хэмжээг нарийн тогтоох бөгөөд түүнчлэн хүний үйл ажиллагаа ба байгаль орчны харилцан үйлчлэлийг ойлгохын тулд шаардагдах нийгмийн физик үндэс, бүтээгдэхүүний ханган нийлүүлэлт, материал ба эрчим хүч, материал ба байгаль орчны хамаарлыг харахад хэрэглэдэг хэрэгсэл юм.

Бодисын хадгалалтын хуулиар Материалын Урсгалын Анализийн үр дүнг бүх орц гарцыг харьцуулсан энгийн материалын балансаар шалгаж болно.

Материалын Урсгалын Анализыг дараах дарааллаар гүйцэтгэсэн:

- » Асуудлыг тодорхойлох
- » Системийн хүрээг тодорхойлох
- » Ямар материал бүтээгдэхүүнд анализ хийхээ тодорхойлох
- » Барилгын хог хаягдлын менежментэд хамааралтай процессыг тодорхойлох

Монгол улсын нөхцөлд дээрх дараалсан процессийг хийхэд:

- **Асуудлыг тодорхойлох**

Монголын барилгын хог хаягдалд материалын анализ хийж, барилгын хог хаягдлын урсгалын массыг тодорхойлсон.

- **Системийн хүрээг тодорхойлох**

Асуудлын хүрээг дараагийн гурван жилд (2015-2018) баригдах барилга угсралт болон буулгалтын ажлаар авч үзлээ.

- **Материал бүтээгдэхүүнээ сонгох**

Барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлыг төлөөлж чадахуйц дараах материалуудыг сонгосон: чулуун материал, металл, мод, хуванцар, шил.

- **Процессыг тодорхойлох**

Процессыг буулгалт, угсралт, устгал буюу хаях гэсэн 3 бүлэгт хувааж үзлээ.

Уг судалгааны ажлын эцсийн зорилго нь хамгийн чухал асуудлуудыг шийдвэрлэхэд хэрэглэх үүднээс материалуудын хэмжээг тогтоох, ялангуяа Орос Хятадаас хамааралтай импортын материалыг бууруулж дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүнээр солих арга замыг олох юм.

Дараах томъёогоор материал тус бүрийн нийт хэмжээг тооцож гаргасан:

$$TW_i = DW_i + CW_i$$

Энд  $i$ -р материалын нийт хэмжээ нь барилга буулгалтаас гарах хэмжээ  $DW_i$  ба угсралтын ажлын үеийн хог хаягдлын хэмжээ  $CW_i$ -ний нийлбэрээр тодорхойлогдож байна.

Тоосго, бетон, металл, хуванцар, шил, модны хэмжээг тооцохдоо барилгын бүтээцийн төрлөөс хамаарах материал тус бүрийн эзлэх хувиас хамааруулж тооцсон. Материалуудын нийлбэр хэмжээг Улаанбаатар хот дахь материалын нийт хэмжээг тогтооход ашигласан.

Ямар нэгэн төрлийн барилгыг буулгахад гарсан материалын хэмжээгээр

буулгалтын хог хаягдал төлөөлж болно гэж үзэж, Улаанбаатар хотод баригдаж буй барилгын тоон дээр үндэслэн барилгын хог хаягдлын нийт хэмжээг олсон. Ерөнхийдөө барилга угсралтын үеийн хог хаягдал буулгалтын үеийнхээс бага байдаг боловч Монголд барилга барихад шаардагдах материалын хэмжээг нарийн тооцдоггүй учраас энэ хэмжээ нь төдийлөн бага байдаггүй.

### 3.2.1 Буулгалтын ажил

Тоосго болон бетонон бүтээцтэй, буулгах хамгийн өндөр магадлалтай ялангуяа Улаанбаатар хот дахь барилгуудаас нөхцөл байдлын анализ хийх загварыг эхлүүлсэн.

Түүнчлэн төрөл бүрийн  $j$  бүтээцтэй барилгын буулгалтын хог хаягдлын хэмжээг  $DW_j$  тогтоох хэрэгтэй.  $DW_j$  – г тодорхойлохдоо бүсийн ба төслийн түвшинд төрөл бүрийн аргуудыг судаллаа (Барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлын хэмжээг тогтоох: Аналитик дүгнэлт; З.Ву; 2014). Арга аргачлалуудыг судалж байх явцад барилгын хог хаягдлын хэмжээг тодорхойлох хамгийн тохиромжтой тооцооллын арга нь Үүсэх Хэмжээг Тодорхойлох Тооцоолол (ҮХТТ) байв.

ҮХТТ-г ашигласан янз бүрийн загваруудыг (Шанхай хотын барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын тооцоолол, T.Ding, 2014; “Тайваны барилга угсралт болон буулгалтын хаягдлаас хаягдал бетон зуурмагийн загварчлал хийх”, T. Hsiao, 2002; Грекийн барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын ерөнхий тооцооллын арга, Fatta et al., 2003) судалсны дүнд Монголын нөхцөлтэй ойролцоо байсан учраас Фаттагийн загварыг сонгож авсан.

Буулгалтын ажилд ашигласан модель нь дараах хэлбэртэй:

$$DW = ND * NF * SD * WD * D$$

- **DW** = Буулгалтын хог хаягдал, тонн
- **ND** = Буулгалтын тоо хэмжээ
- **NF** = Давхаржилтын дундаж тоо
- **SD** = Буулгах барилга тус бүрий гадаргуу
- **WD** = Буулгалт тус бүрээс үүссэн хэмжээ

Тооцоолсон  $i$ -р материал тус бүрийн эзлэх хувийг боломжийн хирээр нарийвчлахын тулд УБ хотын ерөнхий архиваас төрөл бүрийн барилгын зургийг авч нарийвчлан судалсан. Тоосго ба угсармал бетон бүтээцээс хамаарч материал тус бүрийн эзлэх хэмжээг хүснэгт 1-т үзүүллээ.



Барилгын материалууд / Барилгууд	Тоосгоны бүтэц	Бетоны бүтэц
% Чулуун материал	91%	90%
_Бетон	7%	50%
_Керамик/Блокны хольц	74%	25%
_Бетон/Керамик	10%	15%
% Металл	2%	3%
% Хуванцар	1%	1%
% Шил	3%	3%
% Мод	3%	3%

Хүснэгт 1 Улаанбаатар хот дахь барилгын бүтээцээс хамаарах  $i$ -р материалын эзлэх хувь Сүүлийн шатанд  $i$ -р материал тус бүрийн тоон хэмжээ  $DW_i$ -г дараах тэгшитгэлээр тооцож гаргасан.

$$DW_i = \sum_j DW_j * X_{ij} \quad \forall i\text{-р материал}$$

### 3.2.2 Барилга угсралтын ажил

Барилгын талбай дээр үүсэх хог хаягдлын төрөл ба хэмжээ нь материалын ангилал, материалын шинж чанар, барилга угсралтын техникээс хамаарна. Түүнчлэн барилга угсралтын ажлын үеийн хог хаягдал нь төсөл төслөөр ялгаатай байдаг. Дараах дарааллаар барилга угсралтын ажлын үеийн хог хаягдлын хэмжээг тооцоолно.

- Хог хаягдлын хүснэгтийг ашиглан ойролцоогоор тооцох
- Төсөл тус бүрд зориулж тусгайлан тоо хэмжээг тооцоолох.

Улаанбаатар хотод үйл ажиллагаа явуулж байгаа ихэнх төсөл нь барилга угсралтын ажлын үед материал тус бүрээс хог хаягдлын хэмжээг Барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлыг тооцох аргачлал 2013-д үзүүлсэн Хүснэгт 2-оор тооцож гаргадаг. Хүснэгт ашиглан тооцохдоо дараах дарааллыг баримтална:

- **Алхам 1:** Төслийн төрлөөс хамааран ангилсан хүснэгтийг олж авах; ашиглалт (орон сууцны, орон сууцны бус, үйлдвэрийн, олон нийтийн гэх мэт.); төсөлтэй ижил төрлийн бүтээцийн хүснэгт байх (өрөгт гэх мэт).
- **Алхам 2:** Төслийн гол шинж тэмдгүүдийг олж харах: төслийн төрөл; ашиглалт (орон сууцны, орон сууцны бус: үйлдвэрийн, олон нийтийн гэх мэт.); гол технологи (голдуу бүтээцэд хамаарах: металл, бетон, өрөгт гэх мэт).
- **Алхам 3:** Төслийн гадаргуугийн талбайг тооцох ( $m^2$ ).
- **Алхам 4:** Нийт хаягдлын хэмжээ (эзлэхүүн/жин)-г талбайгаас хамааруулж тодорхойлно.
- **Алхам 5:** Хаягдлын бүтцийг тодорхойлно. (хог хаягдлын төрлөөр).

Судалсан материалаас олж авсан хог хаягдлын хэмжээг тодорхойлохыг 2 ба 3-р Хүснэгтэд үзүүлэв.

Барилгын төрөл	Хүнд жингийн		Хөнгөн жингийн	
	Сууцны	Сууцны бус	Сууцны	Сууцны бус
Шинэ барилга байгууламж	120-140	100-120	20-22	18-20

Хүснэгт 2 – Хог хаягдлын жигнэсэн дундаж (кг/м<sup>3</sup>)[Барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлыг тооцох аргачлал, С. Llatas, 2013]

Барилгын хог хаягдлын эзлэх хувь дунджаар (%) *	
	Хүнд жинтэй барилга: чулуун ба тоосгон өрлөг, бетон гэх мэт
15 Сав баглаа боодлын хаягдал	<b>0.6-0.7</b>
15 01 01 Цаас картонон хайрцаг	<b>0.02-0.04</b>
15 01 02 Хуванцар сав баглаа боодол	<b>0.05-0.07</b>
15 01 03 Модон савлагаа	<b>0.5-0.55</b>
15 01 04 Металл сав баглаа	<b>0.02-0.03</b>
15 01 06 Холимог савалгаа	<b>&lt;0.01</b>
17 Барилга, барилгын буулгалтын хог хаягдал	<b>0.3-0.4</b>
17 01 01 Бетон	<b>0.15-0.2</b>
17 01 03 Керамик - тоосго	<b>0.1-0.13</b>
17 01 07 Холимог бетон керамик	<b>0.02-0.03</b>
17 08 02 Drywalls	
17 09 04 Барилга, барилга буулгалтын холимог хаягдал	<b>0.03-0.04</b>

Хүснэгт 3 Буулгалтын хог хаягдлын дундаж түвшин (кг / м<sup>3</sup>) [Барилга буулгалтын хог хаягдлыг тооцоолох арга,

Барилгын хог хаягдлын нийт хэмжээ, нийт гадаргууг тооцоолох:

Барилга угсралтын ажлын нийт хог хаягдлын хэмжээ  $CW_j$ -г /тонн/жил/ нийт гадаргуугийн талбай  $SC$  -г /м<sup>2</sup>/ хог хаягдлын жигнэсэн дундаж  $WG$ -аар үржүүлж тооцно:

$$CW_j = SC * WG \quad \forall \text{ барилгын төрөл-}j$$

Эцэст нь, барилга угсралтын үеийн хог хаягдлыг материал тус бүрээр нь тодорхойлохдоо нийт үүсэх хог хаягдлын хэмжээг материалын эзлэх жигнэсэн дундаж хувь  $X_{ij}$ -аар салгаж тооцно

$$CW_i = \sum_j CW_j * X_{ij} \quad \forall \text{ материал-}i$$

### 3.3 Монголын барилгын хог хаягдлын өнөөгийн нөхцөлд хийсэн МУА-н үр дүн

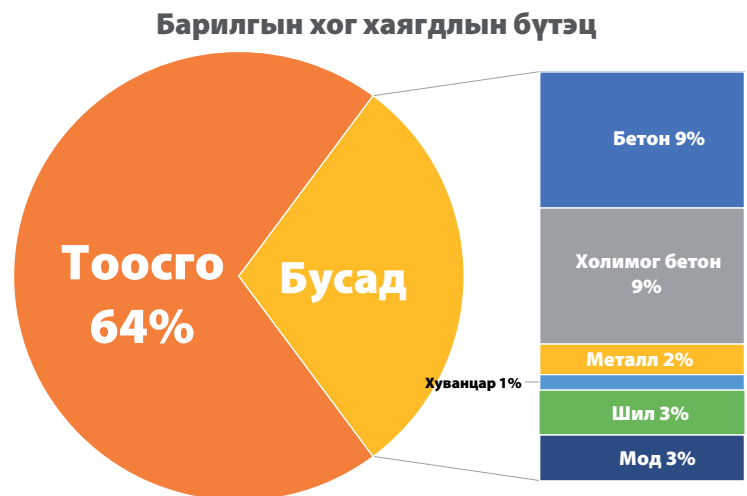
#### Барилга буулгалтын хог хаягдлын тоо хэмжээ

Барилга буулгалтаас үүсэх хог хаягдлын хэмжээг ашиглалтын хугацаа дуусаж Улаанбаатар хотын Захирагчийн ажлын албанаас буулгах барилгын тоогоор тооцлоо. Дээр дурдсан аргачлалын дагуу 32 угсармал, 275 тоосгон барилгыг авч үзсэн.

- **Тоосгон барилгын буулгалтын хог хаягдал** = 1,359,072.00 тонн
  - » **NF** = буулгах барилгын давхаржилтын дундаж тоо = 3,96
  - » **SD** = буулгах барилгын гадаргуугийн талбай = 975 м<sup>2</sup>
  - » **WD** = буулгалт тус бүрээс гарах хог хаягдлын хэмжээ = 0.8 м<sup>3</sup> / м<sup>2</sup>
  - » **D** = хогийн нягт = 1.6 tonne / м<sup>3</sup>
- **Угсармал барилгын буулгалтын хог хаягдал** = 97,335.71 тонн
  - » **NF** = буулгах барилгын давхаржилтын дундаж тоо = 3.69
  - » **SD** = буулгах барилгын гадаргуугийн талбай = 644 м<sup>2</sup>
  - » **WD** = буулгалт тус бүрээс гарах хог хаягдлын хэмжээ = 0.8 м<sup>3</sup> / м<sup>2</sup>
  - » **D** = хогийн нягт = 1.6 тонн / м<sup>3</sup>

Материал тус бүрийн хэмжээг 4-р хүснэгтэд үзүүлэв.

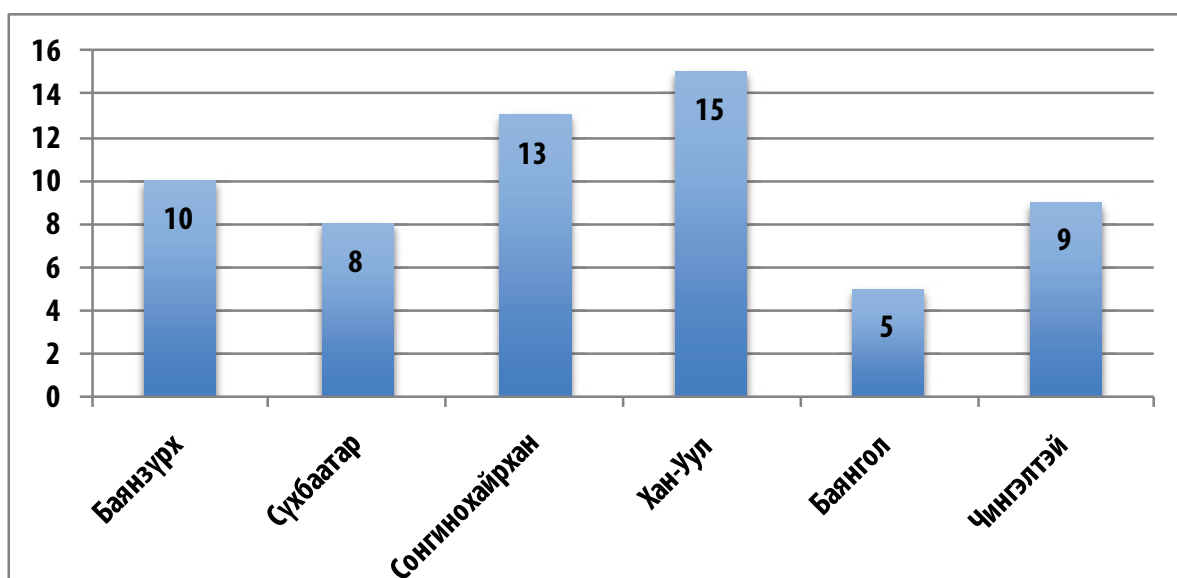
	Буулгалтын хог хаягдал [Тонн]	Буулгалтын хог хаягдал %
Бетон	130,373.95	9%
Тоосго	937,099.62	64%
Бетоны хольц	136,815.87	9%
Металл	30,101.51	2%
Хуванцар	14,564.08	1%
Шил	43,692.23	3%
Мод	43,692.23	3%
<b>Нийт</b>	<b>1,456,407.71</b>	<b>100%</b>



Хүснэгт 4 Буулгалтын ажлаас гарах хог хаягдлын хэмжээ материал тус бүрээр

#### Барилга угсралтын хог хаягдлын тоо хэмжээ

Улаанбаатар хотод сүүлийн жилүүдэд шилжилтийн чухал үе 2013-2015 оны хооронд болсон бөгөөд багахан тасалдалтын дараа барилгажилтын тоо өсөж байна. Дараах графикт Улаанбаатар хотод барилгын ажил явагдаж буй талбайн тоог дүүрэг тус бүрээр харууллаа.

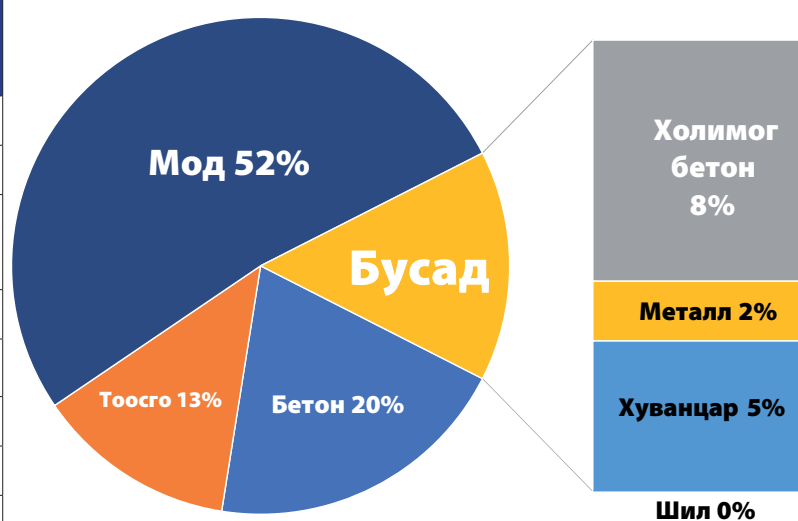


Зураг 3 Барилгажилтын талбай дүүрэг тус бүрээр

Бодит байдал дээр 700м<sup>2</sup> дундаж гадаргуу бүхий 60 барилгын ажил эхэлсэн байна. Дээр дурдсан аргачлалын дагуу нийт гадаргуугийн талбайг  $WG = 130 \text{ кг/м}^2$ -аар үржүүлж барилга угсралтын үеийн хог хаягдлын нийт хэмжээг тодорхойлсон. Нийт хэмжээнээс материал тус бүрийн  $CW_i$  хэмжээг тооцов.

	Буулгалтын хог хаягдал [Тонн]	Буулгалтын хог хаягдал %
Бетон	1,092	20%
Тоосго	709.8	13%
Бетон хольц	436.8	8%
Метал	109.2	2%
Хуванцар	273	5%
Шил	0	0%
Мод	2,839.2	52%
<b>Нийт</b>	<b>5,460</b>	<b>100%</b>

Барилгын хог хаягдлын бүтэц



Хүснэгт 5 Барилга угсралтын ажлаас гарах хог хаягдлын хэмжээ материал тус бүрээр

Хүснэгт 5-д эцсийн үр дүнг хажуугийн графикт бүтцийг үзүүлэлээ. Үүссэн хог хаягдлыг хогийн цэгт хаях ба барилга талбай дээр хэв хашмал болгон хэрэглэсэн мод дийлэнх хэсгийг эзэлж байна.

### 3.4 Дүгнэлт, хэлэлцүүлэг

Барилга угсралтын ажлаас гарах хог хаягдлын хэмжээг харахад Улаанбаатар хотод цаашид нийт 1,461,867.71 тонн хаягдал үүсэхээр байна. Үүнээс бетон болон тоосгоны хаягдал ихэнхи хувийг эзэлж байна. Буулгалтын үеийнхтэй харьцуулахад угсралтын үеийн хог хаягдал бага хэмжээтэй байна.

Статистикаас харахад Монголд жил бүрийн 3, 9, 10-р сард барилгын хог хаягдлын хэмжээ ихэсдэг. Энэ нь барилга угсралт буулгалтын ажил цаг агаарын нөхцөлөөс хамаарч байгааг харуулж байна.

Одоогийн байдлаар барилгын хог хаягдлыг хогийн цэгт хаядаг боловч хяналт шалгалт дутагдалтай байгаагаас их хэмжээний хаягдлыг хууль бусаар булж байна. Барилгын хогийг мөн хууль бусаар барилгын талбай дээр эсвэл хаана ч хамаагүй хаядаг бөгөөд хэд хэдэн барилгын талбай дээр очиход хогоо өөрсдөө барилгын талбай доороо булдаг гэсэн мэдээлэл өгсөн.

Барилга буулгалтын ажлын хог хаягдал нь мөн адил механизмаар зайлуулагдаж байна. Эсвэл хууль ёсоор хаягдаа машины зам дагуу хаягддаг. Энэ зам нь барилгын талбайгаас материал үйлдвэрлэгч хүртэлх зам эсвэл хайрганы каррьер хүртэлх зам байдаг.

## 4. МОНГОЛЫН БАРИЛГЫН МАТЕРИАЛЫН НӨӨЦ

### 4.1 Барилгын материал ханган нийлүүлэлтийн тухай

Монголд барилгын үйлдвэрлэл сүүлийн жилүүдэд огцом нэмэгдсэнтэй холбоотойгоор бүх төрлийн барилгын материалын /бетоноос металл хүртэлх/ эрэлт өсөх хандлагатай байна.

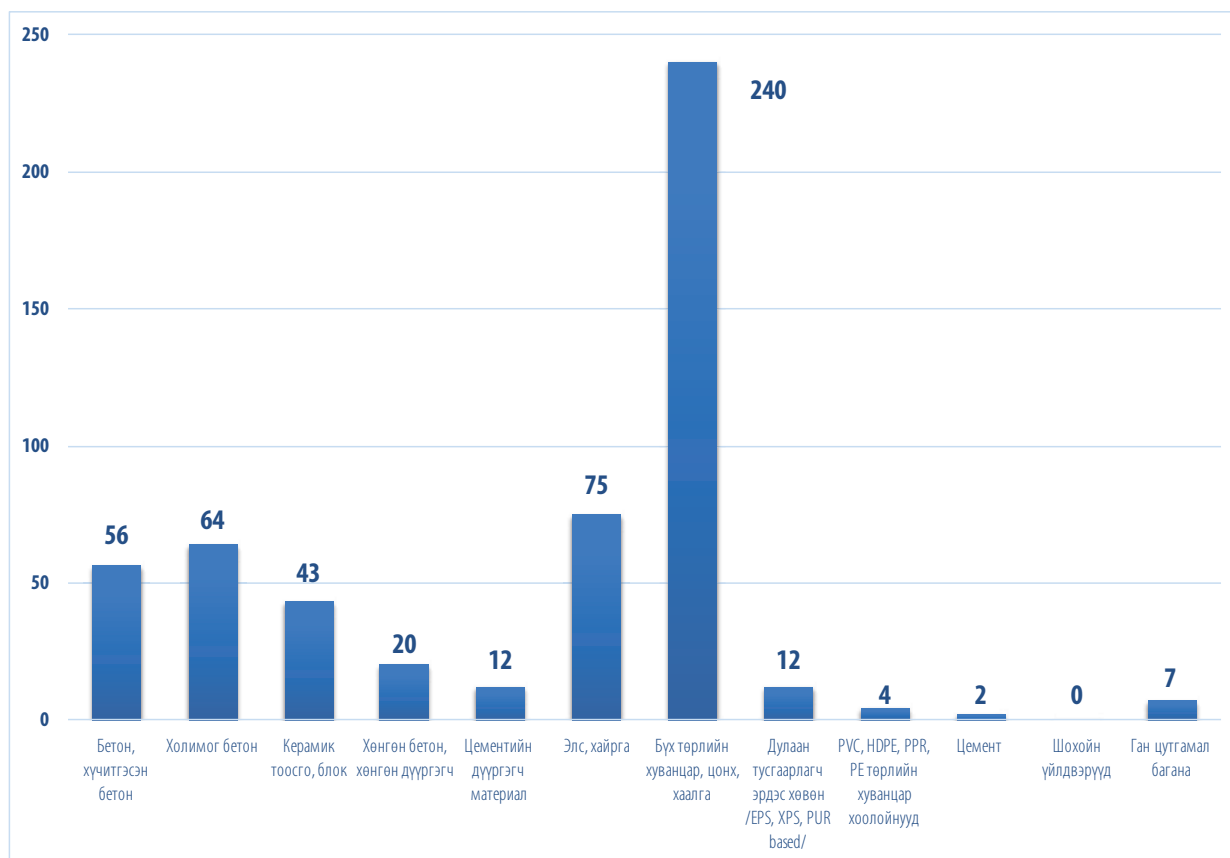
Одоогийн байдлаар барилгын материалын 50 гаруй хувийг импортоор авдаг. Шинэ түүхий эдээр хийсэн барилгын материалыг импортлохын тулд хол зайд тээвэрлэж байгаа нь нүүрс хүчлийн хийг ихэсгэж, цаг агаарын мэдэгдэхүйц өөрчлөлтийг авч ирж байна. Хэдийгээр засгийн газар дотоодын барилгын материалын үйлдвэрлэлийг өсгөх бодлого баримталж байгаа ч асуудал тулгарсаар байна.

Дотоодын бүтээгдэхүүн нь үнэ болон ашгийн хувьд импортын бүтээгдэхүүнтэй өрсөлдөх чадварын хувьд сул байна. Хүснэгт 6-д дотоодод үйлдвэрлэсэн болон импортолсон барилгын материалын тоо хэмжээг үзүүлэв.

Материалын нэр	Дотоодод үйлдвэрлэсэн, %	Импортоор орж ирсэн, %
Бетон, төмөр бетон, цутгамал бетон бүтээц, химийн нэмэлттэй бетон	100%	0%
Керамик тоосго, блок	100%	0%
Хөнгөн бетон, хөнгөн дүүргэгч, хийжүүлсэн хөнгөн бетон блок	100%	0%
Бетон дүүргэгч, элс, хайрга	100%	0%
Бүх төрлийн хуванцар цонх хаалга	100%	0%
Дулаалгын материал, эрдэс хөвөн, EPS, XPS, PUR, полистерин хөөсөн хавтан, магни болон OSB хавтан, сэндвич хавтан	75%	25%
Гадна шугам сүлжээ, цахилгаан, сантехникийн бүх төрлийн хуванцар хоолой,	100%	0%
Цемент, элс, эрдэс нунтаг	30%	70%
Ширэм, төмөр хийц	30%	70%
Дотор заслын хуурай болон нойтон хольц	30%	70%
Ган ширмэн хоолой, холбох хэрэгслүүд	0%	100%
Сантехникийн тоноглол, плита, керамик бүтээгдэхүүн, хиймэл чулуу	0%	100%
Бүх төрлийн шил	0%	100%
Шал болон хаалганууд	25%	75%
Төмөр бэлдэц, хадаас, боолт	70%	30%

Хүснэгт 6 Барилгад ашиглаж буй барилгын материалын жагсаалт болон импортын тоо хэмжээний хувь

Монголд ойролцоогоор 770 орчим барилгын материал үйлдвэрлэгч байгаагийн 571 нь Улаанбаатар хотод байна. Энэ нь нийт үйлдвэрлэгчдийн 60% орчим гэсэн үг юм. Улаанбаатар хотод үйл ажиллагаа явуулж буй барилгын материал үйлдвэрлэгчдийг дүүрэг дүүргээр нь Зураг 4-т харуулав.



Зураг 4 Улаанбаатар хот дахь барилгын материал үйлдвэрлэгчдийн тоо

Шинэ бүтээгдэхүүнийг орлох, дахин боловсруулсан барилгын материалын хэрэглээг нэвтрүүлэхийн тулд удаах бүлэгт барилгын материал үйлдвэрлэгчдийн талаарх дэлгэрэнгүй мэдээлэл ба үйлдвэрлэгчдэд тулгарч буй саад бэрхшээлийг өгүүлнэ. Тус бүлгийн агуулгыг схемчлэн харуулав.

#### 4.2 Арга, аргачлал

#### 4.3 Барилгын материалууд

#### 4.4 Дүгнэлт болон тулгамдаж буй асуудлууд

### 4.2 Арга аргачлал

Барилгын материал үйлдвэрлэлтэй холбоотой мэдээллийг олж авах нь тун бэрхшээлтэй байлаа. Монголд барилгын материал үйлдвэрлэгчдийн ихэнх нь бүтээгдэхүүнийхээ талаарх мэдээллийг хуваалцах тал дээр дутагдалтай байдаг ба тэдний дунд татварын хэмжээгээ бууруулах үүднээс мэдээллээ нууцлах хандлагатай байдаг байна. Барилгын үйлдвэрлэлд хэрэглэгддэг үндсэн материалын мэдээллийг олж авахын тулд дараах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлсэн.

- **Барилгын материал үйлдвэрлэгчидтэй хийсэн уулзалтаар олж авсан мэдээлэл**

Боломжит болон шаардлагатай мэдээллийн бүх эх сурвалжийг орчуулж судалсан. Гуравдагч талууд болох Монголын Барилгын Материал Үйлдвэрлэгчдийн Холбоо болон Барилга Корпорацитай хийсэн ярилцлагын үеэр эдгээр судалгааг олж авсан.

- **“Барилгын материалд хийсэн судалгаа”**

ДТИС судалгааны ажлын удирдамжийг боловсруулж КЧР байгууллагын хамтаар цаашид дэлгэрүүлж судлах шаардлагатай материалуудыг тодорхойлсон. КЧР байгууллага Хүснэгт 7-д бөглөх судалгааг хийж өгсөн. Хүснэгтэд жагсаасан материал тус бүр /цемент, хуванцар, металл, шохой, элс, хайрга, керамик тоосго/ -т дараах зүйлүүдийг тодруулсан.

- **Бүтээгдэхүүний нийт эрэлт:** Тухайн материалын 2015 болон өмнөх жилийн эрэлтийн мэдээлэл
- **Үйлдвэрлэгчийн байршил:** Үйлдвэрлэгч болон хэрэглэгч аль аймагт байрлаж байгаа мэдээлэл
- **Үйлдвэрлэгчийн байрлал:** Үйлдвэр хаана байгааг заана.
- **Ашигласан технологи:** Үйлдвэрлэлийн процесс болон ажилчдын тоон мэдээллийг өгнө.
- **Тоног төхөөрөмжийн төрөл:** Хаанахын ямар тоног төхөөрөмжийг хэдэн жил ашиглаж байгаа талаарх мэдээллийг өгнө.
- **Хүчин чадал:** Үйлдвэрлэлийн хүчин чадал /тонн, ширхэг/ заана.
- **Жилд үйлдвэрлэх тоо хэмжээ:** 2000-2015 оны хооронд үйлдвэрлэсэн бодит тоо хэмжээ 2015 оны үнэ.
- **Үнийн өөрчлөлт**
- **Хог хаягдлаа хэрхэн зохицуулдаг тухай:** Үйлдвэрлэлийн процессын үр дүнд үүссэн хог хаягдалд баримталдаг бодлогын талаарх мэдээллийг өгнө.



Материал	Цемент PVC хуванцар, металл шохой хөнгөн блок бетон холисон элс, хайрга керамик тоосго Бетон		
Хэрэгцээ шаардлага			
Үйлдвэрлэгч	Жижиг үйлдвэрлэгч	Дунд үйлдвэрлэгч	Том үйлдвэрлэгч
Үйл ажиллагааны хамрах хүрээ			
Байрлал			
Технологи			
Тоног төхөөрөмжийн төрөл			
Хүчин чадал			
Жилд үйлдвэрлэх тоо хэмжээ	Үйлдвэрлэгчийн тоо	<b>2004</b>	<b>2010</b>
	хэмжээ	<b>2005</b>	<b>2011</b>
	<b>2000</b>	<b>2006</b>	<b>2012</b>
	<b>2001</b>	<b>2007</b>	<b>2013</b>
	<b>2002</b>	<b>2008</b>	<b>2014</b>
	<b>2003</b>	<b>2009</b>	<b>2015</b>
Үнэ 2015			
Үнийн өөрчлөлт			
Хог хаягдлаа яаж зохицуулах вэ			

Хүснэгт 7. Сонгосон барилгын материал тус бүрийн шаардлагатай мэдээлэл

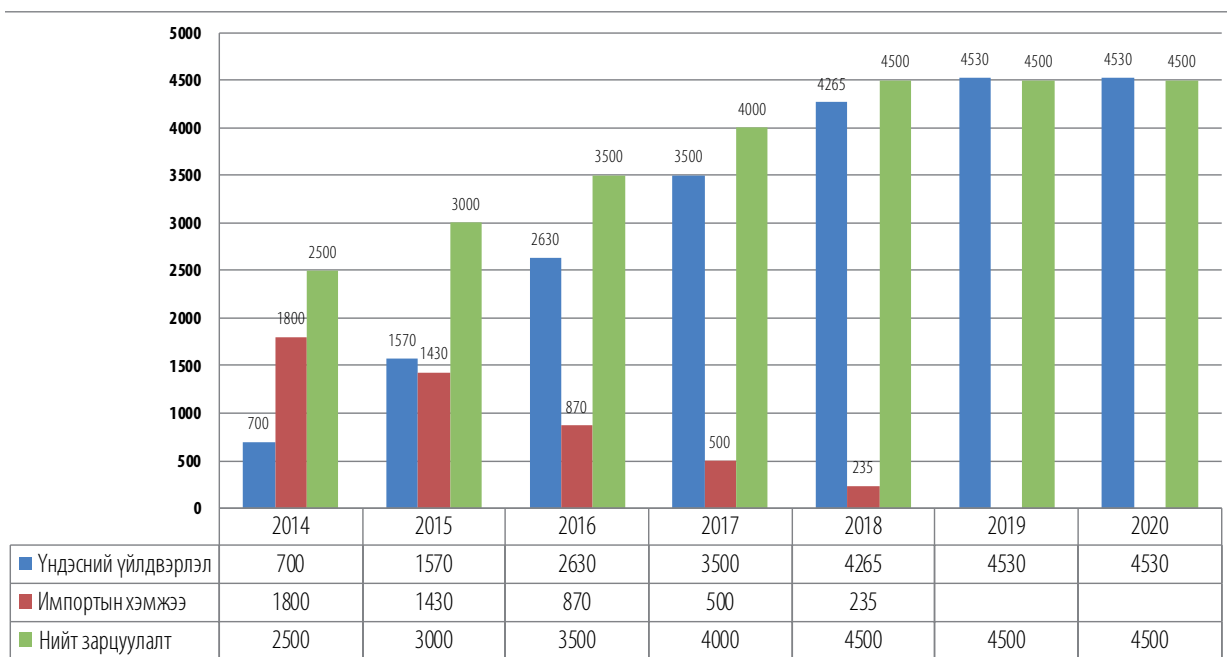
### 4.3 Барилгын материалын тухай

Дараах дэд бүлэгт доор дурдсан материалуудын тухай мэдээллийг оруулав.

- Цемент
- Бетон
- Элс, хайрга, буталсан чулуу
- Керамик тоосго
- Төмөр
- Сантехникийн хуванцар хоолой, хуванцар цонх /шил ба хүрээ/
- Асбест

#### 4.3.1 Цемент

Хүснэгт 6-д үзүүлсэнчлэн бүх үйлдвэрүүд цементийн эрэлтийн 30%-ийг үйлдвэрлэдэг. 2014 онд 2,500,000 тонн цемент үйлдвэрлэсэн байна. Эдийн засгийн байдал болон олж авсан материалаас харахад импортын тоо хэмжээг орлох дотоодын үйлдвэрлэл Зураг 9-т үзүүлсний дагуу өсөхөөр харагдаж байна. Энэ зураглалд дор хаяж гурван цементийн үйлдвэр байгуулна гэж төлөвлөж байна. Бүх үйлдвэрлэгчдийн 1 тонн цементийн үнэ ойролцоогоор 72 евро бөгөөд Монголын цементийн үйлдвэрлэлийн гол түүхий эд нь шохойн чулуу ба нэмэлт гипс, цахилгаан станцын үнс, төмрийн үйлдвэрийн хаягдал, галт уулын шаарыг нэмэлтээр ашигладаг.



Зураг 5 Цемент импортлосон тоо хэмжээ дотоодын үйлдвэрлэлийн нийт эрэлтийн хэмжээг сая тонн

### 4.3.2 Бетон

Монголын бетон үйлдвэрлэл олон жилийн түүхгүй. 1940 оныг хүртэл өргийг шохойгоор холбож байснаа 1940 оны сүүлчээс Оросын Холбооны Улсаас портланд цементийг импортолж эхэлсэн. 1965-1970 оны үйлдвэржилтийн үед буюу 1967 онд Чехословак улсын тусламжтайгаар анхны портланд цементийн үйлдвэрийг барьж сүүлээр 1984 ба 1999 онд Оросын технологи орж иржээ. 1990 оноос эдийн засаг зах зээлд шилжих үед улсын үйлдвэрүүд хувь өмчид шилжсэн.

Энэ хугацаанд барилгын салбар огцом уналтад орж 2005 оноос эхэлж дахин сэргэж эхэлсэн. Бетон хольц нь элс, хайрга, буталсан чулуу гэх мэт түүхий эдийг агуулдаг. Сүүлийн үеийн байдлаар 40 бетон хольцын үйлдвэр шууд хэрэглэх бетон хольцыг үйлдвэрлэж байгаа. Эдгээр үйлдвэрүүд эрэлтийг бүрэн хангадаг /ялангуяа Улаанбаатар хотод/ ба энэ нь цаашид өсөх хандлагатай байгаа. Бүтээгдэхүүний чанар үйлдвэрлэгчээсээ хамаарч 1м<sup>3</sup> бетоны үнэ 64-98 евро байна. Хүснэгт 8-д Монголын улсын болон УБ хот дахь бетоны үйлдвэрлэлийг 2012-2015 оны байдлаар харуулав.

	2012	2013	2014	2015
Нийт бетоны хэрэглээ (м <sup>3</sup> )	450,525	548,621	586,603	786,603
Улаанбаатар хотын бетоны хэрэглээ (м <sup>3</sup> )	387,894	488,466	489,952	639,952

Хүснэгт 8 Монгол болон Улаанбаатар хот дахь бетоны хэрэглээ

Төмөр бетоны судалгаагаар Монгол орны өөр өөр аймаг бүсүүдэд байрлах нийт 67 үйлдвэрээс 37 үйлдвэр үйл ажиллагаа явуулж байгааг тогтоосон.

- Улаанбаатар хотод 27
- Төвийн бүс 3
- Хангайн бүс 4
- Баруун бүс 3

Эдгээр үйлдвэрлэгчид зах зээлийн эрэлтийг 100% хангах ба тоо хэмжээг Хүснэгт 9-т харуулав

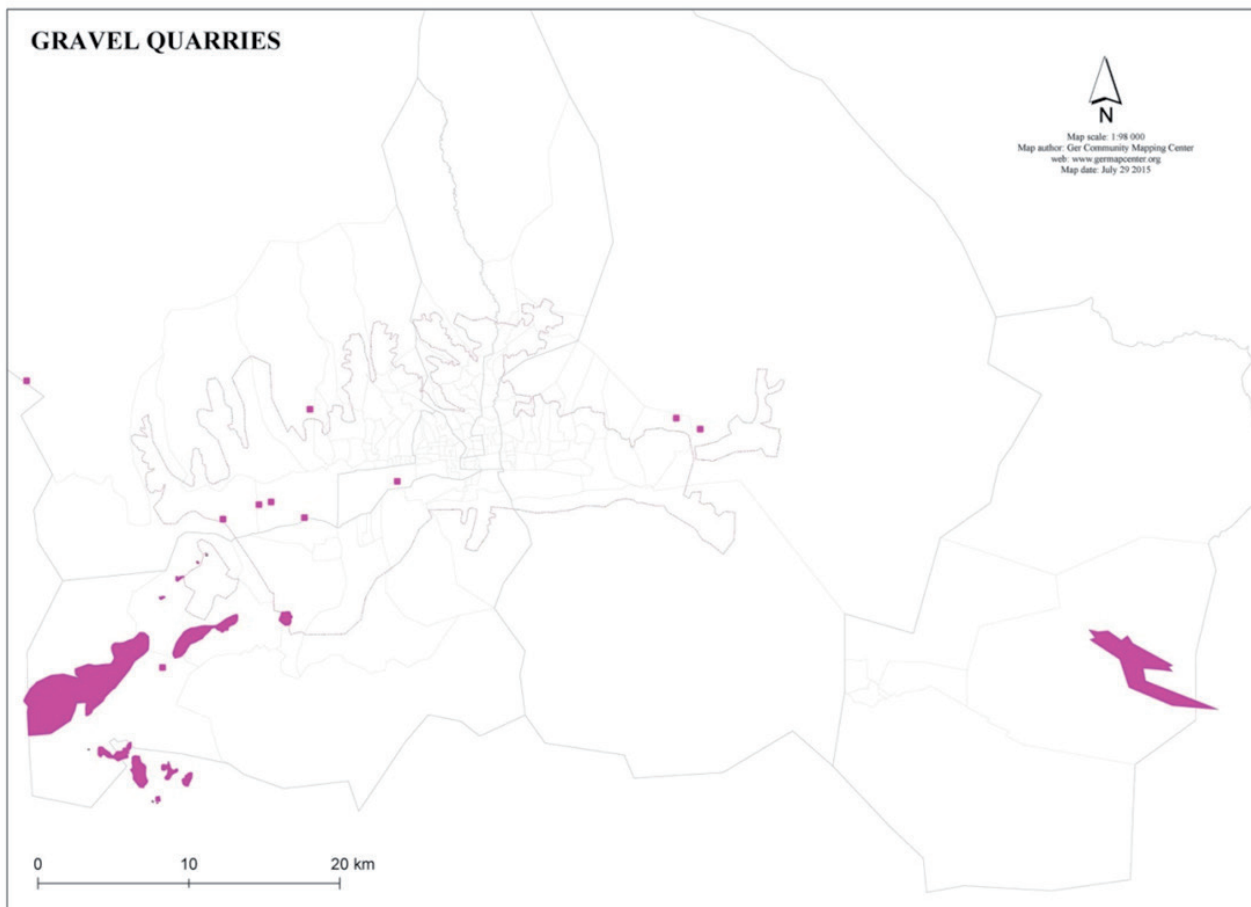
Бүсчлэл	Хэрэгцээ шаардлага жилд мянган м <sup>3</sup>	Хүчин чадал жилд мянган м <sup>3</sup>
Баруун бүс	49,80	10,26
Хангайн бүс	53,14	74,64
Төвийн бүс	75,84	27,00
Зүүн бүс	31,84	0,00
Улаанбаатар	365,92	774,95

*Хүснэгт 9 Хүчитгэсэн бетоны эрэлтийг мянган тонноор, хүчин чадал*

#### 4.3.3 Элс, хайрга, буталсан чулуу

Монголд жилд 60 хайрганы үйлдвэр ажиллаж 1,200,000м<sup>3</sup> бетон үйлдвэрлэж байна. Нийтлэг процесс нь уул, голын эргийн элс хайргыг олборлож доргиот бутлагч ба дамжуургаар 3-4 нүхтэй шүүртэй холбогдсон конусан бутлагч хоёроор бутална. Каррьерууд элс угаах хүрдэт угаах төхөөрөмжтэй.

Хайрганы каррьерууд барилгын хог хаягдлын урсгалд гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Үйл ажиллагааны үед үүссэн хаягдал хотын эргэн тойрон ялангуяа хотын баруун хойд талаар их тархсан байна. Зарим каррьерууд худалдан авагчдадаа барилгын хог хаягдлаа олборлолт хийсэн нүхэнд хаях зөвшөөрөл өгдөг нь ажиглагдсан. Улаанбаатар хотын элс хайрганы каррьеруудын байршлыг газрын зураг дээр дүрслэн үзүүлэв. Зураг 6-г үзнэ үү



Зураг 6 Улаанбаатар хот дахь карьеруудын байрлал

Хүснэгт 10-т шохой, хайрга, элсний үйлдвэрүүд болон тэдгээрийн хүчин чадлыг харуулав.

Бүтээгдэхүүн	Үйлдвэрийн тоо	Үйлдвэрлэл
<b>Шохой</b>	14	90 000 тонн
<b>Элс</b>	84 /бүгд Улаанбаатар хотод/	2,2 сая м <sup>3</sup> /жил
<b>Хайрга</b>	69	2 сая м <sup>3</sup> /жил

Хүснэгт 10 Шохой, элс, хайрга үйлдвэрлэл, үйлдвэрийн тоо

#### 4.3.4 Керамик тоосго

Монголд нийт 68 тоосго үйлдвэрлэгч байгаагийн 34 нь УБ хотод байрладаг. Бусад үйлдвэрлэгчдийг байршлаар харуулбал:

- 17 Баруун бүс
- 10 Хангайн бүс
- 4 Төвийн бүс
- 3 Зүүн бүс

Тоосгоны жилийн дундаж хэрэглээ 300 сая байдгийн 176 саяыг нийслэлд байрлалтай үйлдвэрүүд үйлдвэрлэдэг. Хүснэгт 11-т Монголын тоосгоны үйлдвэрлэлийн мэдээллийг үзүүлэв.

	2012	2013	2014
<b>Үйлдвэрлэл /сая ширхэг/</b>	44,5	66,5	58,9
<b>Импорт /сая ширхэг/</b>	30,0	30,3	21,7
<b>Импорт /%/</b>	40,0	31,3	27,0
<b>Хүчин чадал /сая ширхэг/</b>			320

*Хүснэгт 11 2012-2014 онд үйлдвэрлэсэн ба импортлосон тоосгоны хэмжээ*

Ердийн болон нүхтэй тоосгоны үйлдвэрлэлийн процесс нь ширхэгтэй шаврыг олборлож, давхар холигчид нойтноор зууран, вакуум шахагчаар хэвд оруулж, ердийн нөхцөлд тасалгааны температурт бүтээж хатаагаад дугуй шатаах зууханд шатаана.

Дараах шалтгааны улмаас тоосгоны үйлдвэрлэлтэй холбоотой олж авсан статистик мэдээлэл тодорхой бус болохыг олж харсан. Үүнд:

- Үйлдвэрүүдийн бүртгэл хангалтгүй
- Барилгын материал үйлдвэрлэгчдийн мэдээлэл хангалтгүй
- Үйлдвэрүүд бүтээгдэхүүний тайланг үзүүлэх дургүй байсан зэрэг шалтгаанууд орно.

#### 4.3.5 Төмөр

Төмрийн ихэнхийг жилд 79000 тонн төмөр гулдмай үйлдвэрлэх хүчин чадалтай нэг компани үйлдвэрлэх ба 2012 онд 74400 тонныг үйлдвэрлэсэн байна. Бусад жижиг Монгол, Хятад үйлдвэрүүдийн үйлдвэрлэсэн төмөр гулдмайн хэмжээ нь 39100 тонн байна.

Хүснэгт 11. Тоосгоны үйлдвэрлэл, импортлосон тоосгоны хэмжээ 2012-2014 он

<b>Ган гулдмай</b>	2011	2012	2013	2014
<b>Үйлдвэрлэсэн /мянган тонн/</b>	71,1	86,5	65,1	71,5
<b>Хүчин чадал /мянган тонн/</b>	160,8	180,7	246,0	313,1

*Хүснэгт 12 Ган гулдмай үйлдвэрлэл*

#### 4.3.6 Сантехникийн хуванцар хоолой, PVC хуванцар, цонхны шил

Дараах хүснэгтэд хуванцар хоолой, PVC хуванцар цонхны хүрээ, хуванцар хаалга, цонхны шилийг нэгтгэн харууллаа.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Хуванцар хоолой үйлдвэрлэл / сая кг /</b>	3,30	1,50	3,20	11,90	9,70	8,40	6,30	3,30
<b>PVC цонхны хүрээний импорт /м³/</b>	239,20	32,10	0,80	17,90	35,80	266,90	59,00	30,00
<b>Цонхны шилний импорт /сая м³/</b>	1,44	0,96	0,92	0,82	1,85	2,73	2,65	1,92

*Хүснэгт 13 Сантехникийн хуванцар хоолой, PVC хуванцар, цонхны шилний үйлдвэрлэсэн болон импортлосон хэмжээ*

### 4.3.7 Асбест

Монголдулааны цахилгаан станц, металл боловсруулалт, барилгын үйлдвэрлэлд асбестыг 1960 оноос хойш дулаалгын материал болгож хэрэглэж байгаа. Асбест агуулсан нь асбестын нунтаг, хуудас хэлбэрийн асбест, жийрэг, асбестон даавуу, картон зэргийг дулаан тусгаарлалт, уурын ба турбин системийн засвар, цонхны дулаалга, шугам хоолойн дулаалгад хэрэглэдэг.

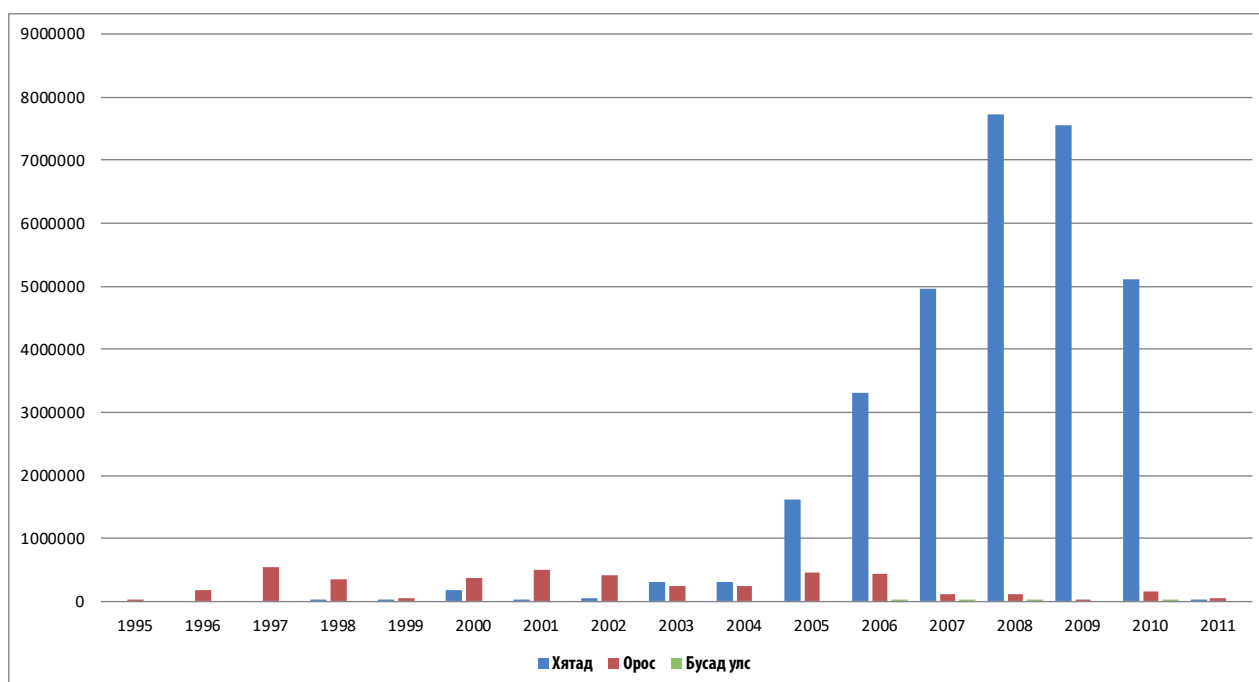
Угсралтын ажилчид, нярав, жолооч, үйлчилгээний ажилчин, худалдаж буй хүмүүс, сантехникийн ажилчид асбестын хортой нөлөөнд өртдөг.

1995 оноос хойш Гаалийн Ерөнхий Газар импортоор орж ирэх асбест болон асбест агуулсан материалын тоо хэмжээ өртгийг мэдүүлгээр авч эхэлсэн ба доорх хүснэгтэд нийт импортоор орж ирсэн асбест материалын тоо хэмжээг үзүүлэв.

Он	Хятад		Орос		Бусад	
	Хэмжээ, кг	%	Хэмжээ, кг	%	Хэмжээ, кг	%
1995	-	0.00%	3,000	100.000%	-	0.000%
1996	-	0.00%	181,620	100.000%	-	0.000%
1997	-	0.00%	540,910	100.000%	-	0.000%
1998	15,200	4.04%	361,120	95.961%	-	0.000%
1999	25,200	37.00%	42,900	62.966%	-	0.000%
2000	175,300	31.75%	376,850	68.251%	-	0.000%
2001	15,830	3.11%	492,360	96.885%	-	0.000%
2002	47,010	10.27%	410,700	89.792%	-	0.000%
2003	311,636.24	55.52%	249,687.2	44.482%	1	0.000%
2004	311,636.24	55.52%	249,687.2	44.482%	1	0.000%
2005	1,610,640.5	78.15%	450,308.6	21.850%	-	0.000%
2006	3,315,939.2	88.41%	433,680.8	11.563%	1,000	0.027%
2007	4,968,425.5	97.64%	120,002.5	2.358%	25	0.000%
2008	7,726,147.2	98.40%	123,231.8	1.569%	2,500	0.032%
2009	7,554,744.2	99.84%	12,323	0.163%	-	0.000%
2010	5,099,852.49	96.95%	160,589.86	3.053%	37,4	0.001%
2011	38,009.99	38.78%	60,012	61.223%	-	0.000%
<b>Нийт</b>	<b>31,215,571.56</b>	<b>87.96%</b>	<b>4,268,982.96</b>	<b>12.029%</b>	<b>3,525</b>	<b>0.010%</b>

Хүснэгт 14 Асбест ба түүнийг агуулсан материалын импортоор орж ирсэн хэмжээ ба үйлдвэрлэж буй газар

Гаалийн Ерөнхий Газрын мэдүүлснээр 1995 оноос 2011 оны 9 сар хүртэл 35 484 554 кг асбест ба асбест агуулсан материал Хятад болон ОХУ-аас орж иржээ.



Зураг 7 Гол импортлогчдоос оруулж ирсэн асбест

1960 оны үед ОХУ-д үйлдвэрлэсэн асбестон дээврийн хавтан ба шугам хоолойг барилгын салбарт ихээр хэрэглэж байсан. 1974 оноос өмнө баригдсан барилгуудад асбест ямар нэгэн хэмжээгээр байдаг ба асбестыг дээвэр, хучилт, шугам хоолойн дулаалгад голдуу хэрэглэсэн байдаг. ОХУ-ын барилгын стандартуудыг Монголд ашиглаж, Орос мэргэжилтнүүд Монголд ажиллаж барилгын архитектурыг хийдэг байсан үед асбест агуулсан материал нь бохирын шугам хоолой, хоолойн дулаалга, хучилтын хавтан зэрэгт хэрэглэгддэг байжээ. Зураг 9-т барилгад хэрэглэгдэх асбестын жишээг үзүүлэв.

Одоогийн байдлаар Монгол улс түүнчлэн барилгын салбарт асбест ба түүнийг агуулсан материалыг албан ёсоор үйлдвэрлэдэг газар байхгүй. Зах зээл дээрх олдоцтой материалаас хамаарч бохирын асбестон шугам хоолойн оронд хуванцар хоолой, асбестон дулаан тусгаарлагчийн оронд хэвлэмэл дулаан тусгаарлагч, асбестон дээврийн хавтанг металл эсвэл асфальт хавтангаар орлуулан хэрэглэдэг болсон. Нэмж хэлэхэд одоогийн байдлаар асбест агуулсан материалыг барилга угсралт, засвар, гадна дотор усан хангамжийн шугам хоолойд хэрэглэхгүй байгаа. БОАЖЯ-наас импортлох зөвшөөрөл авсан хэдхэн газар цахилгаан станц буюу эрчим хүчний үйлдвэрлэлд хэрэглэж байна.



А. Орон сууцны тагтыг асбестан хавтангаар доторлосон байдал



В. Дээврийн асбестан хавтангуудыг хадгалж буй байдал



С. Орон сууцны барилгын асбестан дээвэр



Д. Орон сууцны барилгын асбестан дээвэр

Зураг 8 Барилгад хэрэглэсэн дээврийн асбестон хавтан

#### 4.4 Дүгнэлт болон тулгамдаж буй асуудлууд

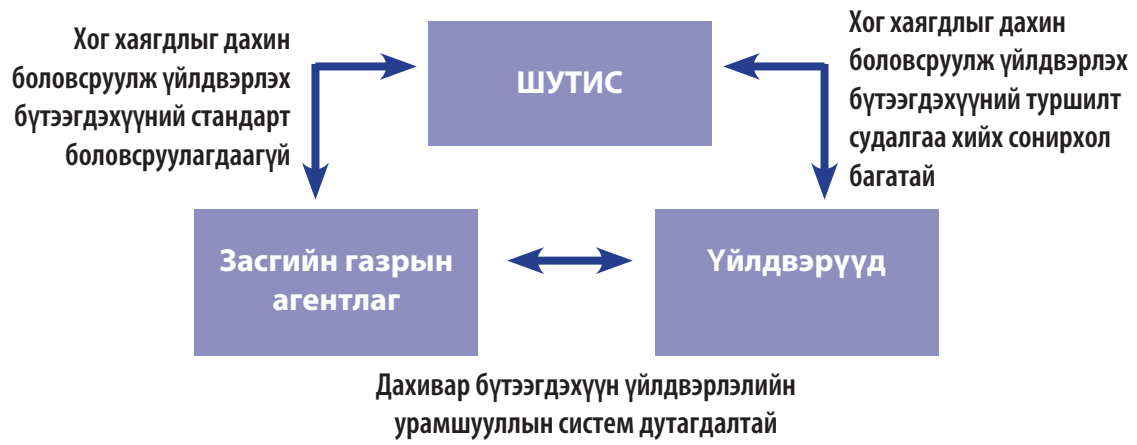
Монгол улсын барилгын материалд хийсэн судалгаагаар дараах дүгнэлтийг гаргасан.

- Үйлдвэрлэлийн процесс болон тоног төхөөрөмжүүд нь хоцрогдсон;
- Дахин боловсруулах технологийн талаарх мэдлэг байхгүй;
- Барилгын материал үйлдвэрлэгчид барилгын хог хаягдлын хүрээлэн буй орчинд үзүүлэх хор хөнөөлийн талаар ойлголтгүй байна.

Дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний хэрэглээг нэвтрүүлэхэд хог хаягдлын тухай ойлголт хандлага үйлдвэрлэгчид болон ШУТИС, Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч байгууллагуудад байхгүйгээс гадна харилцан уялдаагүй байдал нь хүндрэл үүсгэж байна.

Зураг 9-т оролцогч талуудын харилцан ажиллах уялдаа холбоог дараах схемээр харуулав.





Зураг 9 Барилгын үйлдвэрлэлд хамааралтай оролцогч талуудын уялдаа холбоо

## **5. МОНГОЛЫН ХОГ ХАЯГДЛЫГ ДАХИН БОЛОВСРУУЛАХ САЛБАР**

### **5.1 Оршил**

Монгол улс нь зах зээлийн эдийн засагт шилжсэнээс хойш хог хаягдлын менежментийн зохицуулалт боловсруулалтын эхний шатандаа явж байна. Хатуу хог хаягдлын зарим дэд бүтэц нь улсын мэдэлд байдаг бөгөөд оролцогч талуудын хамтын ажиллагааны механизм төдийлөн сайн биш байгаа юм. Засгийн газар нь холбогдох хууль, дүрэм журам хөтөлбөрт хувийн салбарын оролцоог нэмэгдүүлэх заалт оруулах шаардлагатай.

Сүүлийн жилүүдэд Монголын хүн ам тоо өсч ялангуяа Улаанбаатар хотын хүн ам нэмэгдэж байгаагаас Нарангийн энгэр, Морингийн даваа, Цагаан даваа гэсэн төвлөрсөн хогийн цэгүүдэд жилд 1,4 сая тонн хог хаягдлыг хаяж байна. Улаанбаатар хотод хатуу хог хаягдлын 75%-ийг хот тохижуулах газар, 15%-ийг байгууллагууд өөрсдийн машинаар хаядаг бол 5-10% ачигдахгүй үлддэг.

Гэр хорооллын иргэд ялангуяа өвлийн улиралд үнс болон бохир усаа шууд гудамж талбайдаа гаргаж хаядаг зохисгүй үйлдлээс үүдэн нийт хог хаягдлын 60% нь гудамжаар тархдаг. Статистикаас харахад Улаанбаатар хотын хүн амын 1/3 нь орон сууцанд амьдардаг бол үлдсэн 2/3 нь хог хаялтыг хянах боломжгүй, төлбөр торгууль төлдөггүй, гэр хороололд байшин сууц болон гэрт амьдардаг.

Хогийг дүүрэг бүрт харьяалагдах тохижилт үйлчилгээний компани (ТҮК) цуглуулж хаядаг. ТҮК аж ахуйн нэгж ба орон сууц аль алиных нь хогийг ачдаг. Барилгын хог хаягдлыг хаяхдаа ихэнхдээ барилгын компаниуд өөрсдөө ачих, хогийн компанитай шууд гэрээ хийн ачуулах, хувийн ачааны машинтай тохиролцож ачуулах гэсэн аргуудыг хэрэглэнэ.

Дахин боловсруулах боломжтой, үнэ хүрэх хаягдлыг хотын хогийн цэг дээр хог цуглуулдаг хүмүүс авч тушаадаг. Аж ахуйн нэгжийн ба ахуйн зориулалттай хог хаягдлыг эх үүсвэр дээрээ ангилдаг газрууд хязгаарлагдмал байна.

Зураг 10-т Улаанбаатар хотын эх үүсвэрээс хогийн цэг хүртэлх хог хаягдлын урсгалыг харуулав.



Зураг 10 Улаанбаатар хотын хог хаягдлын урсгал

<b>5.2</b>	<b>Арга, аргачлал</b>
<b>5.3</b>	<b>Хог хаягдлыг цуглуулагчдын тухай судалгааны үр дүн ба хэлэлцүүлэг</b>
<b>5.4</b>	<b>Хог хаягдлыг дахин боловсруулах хууль эрхзүйн асуудлууд, дүгнэлт</b>

## 5.2 Арга, аргачлал

Монгол дахь хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбарт голлох үүрэгтэй хог түүгч хүмүүс, хогийн цэгүүд, дахин боловсруулах үйлдвэрүүд зэрэгтэй уулзалт ярилцлага хийж асуулга, судалгаа авах замаар хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбарын нөхцөл байдлыг судаллаа.

Ийм төрлийн уулзалт ярилцлагууд нь нөхцөл байдлыг ерөнхий гаргаж, илүү сонирхсон хүрээний дагуу нарийвчилсан мэдээллийг авдаг (Punch, 2005). Эдгээр ярилцлагууд нь санал авах, асуулгын үр дүнг тодруулахад чиглэгдсэн. Зорилтот бүлгийн хүмүүст асуулга тараан асуулгын 75% нь бөглөгдсөн тохиолдолд хүчинтэй гэж үзсэн.

### Хог түүгч хүмүүс

Монголд хамгийн эмзэг бүлгийн хүмүүс хог түүдэг бөгөөд хог түүдэг хүмүүс нь нийгмийн идэвхгүй, ажилгүй, ядуу, хөгжлийн бэрхшээлтэй, боловсролгүй, бүртгэлгүй иргэд байдаг.

Зорилтот бүлгийн хүмүүсээс санамсаргүй байдлаар 30 хүнийг сонгож асуулга бөглүүлсэн. Асуулга нь хог цуглуулахын ач холбогдолтой холбоотой 7 асуулттай байсан. Уг судалгаа нь дараах мэдээллүүдийг тодруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэсэн.

- Хог хаягдлын эх үүсвэр.
- Барилгын ба ахуйн хаягдлаас хоёрдогч түүхий эд болгон цуглуулдаг зүйл.
- Татварын систем, хуулийн зохицуулалт болон саад бэрхшээлүүд

### **Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд**

Улаанбаатар хотод хог хаягдлыг цуглуулах хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд нь хоёрдогч түүхий эд бэлтгэн нийлүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хоёрдогч түүхий эдийн цэг эрхлэгчдээс дахин боловсруулах салбарын тухай болон нийслэл хотод үйл ажиллагаа явуулж буй дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийн талаар чухал мэдээллүүдийг авсан.

Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүргээс тус бүр 5 хоёрдогч түүхий эдийн цэгийг жишээ болгон сонгосон. Нийслэлд 2015 оны статистик судалгаагаар нийт 128 хоёрдогч түүхий эдийн цэг байсан.

Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдээс 11 асуулт бүхий асуулга судалгаа бөглүүлсэн. Тус зорилтот бүлгээс дараах хариултыг гаргаж ирсэн.

- Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн байршил
- Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн ажилчдын тоо
- Сард цуглуулдаг хоёрдогч түүхий эдийн хэмжээ
- Хоёрдогч түүхий эдийн төрөл, / энд барилгын хог хаягдал багтсан /
- Хоёрдогч түүхий эдийн үнэ

### **Дахин боловсруулах үйлдвэр**

Хаягдал дахин боловсруулах үйлдвэрүүд нь зохицуулалтгүй албан бус учраас тэдгээрийн талаар мэдээлэл олж авах хамгийн хэцүү байлаа. Хамгийн эхний сорилт нь Улаанбаатар хотод идэвхтэй үйл ажиллагаа явуулж байгаа дахин боловсруулалт хийдэг компаниудын тоог тогтоох явдал байв.

Төлөөлөл болгож 27 дахин боловсруулах үйлдвэр сонгож 26 асуулт бүхий асуулга бөглүүлсэн. Асуулгаар тодруулсан мэдээллүүдийг доор үзүүлэв.

- Компанийн байршил
- Ямар төрлийн хоёрдогч түүхий эдийг дахин боловсруулдаг болон барилгын хог хаягдлын талаарх хандлага
- Дахин боловсруулах технологи. Хог хаягдлын төрөл болон тэдгээрийг үйлдвэрлэгчдийн жагсаалт гаргасан. Үүнд технологи, процессын техник, тоног төхөөрөмж болон тэдгээрийг нийлүүлэгчид, гол гол хэрэглэгчдийн тухай мэдээллийг харуулсан.

## 5.3 Үр дүн ба хэлэлцүүлэг

### 5.3.1 Хог түүгч хүмүүс

Одоогийн байдлаар хог түүгч хүмүүсийн талаар тодорхой тоо байхгүй байна. 2015 онд хэрэгжсэн Эко Парк төслийн мэдээллийн дагуу 20000 орчим идэвхтэй хог түүдэг хүмүүс байна. Судалгаанаас харахад хог түүдэг хүмүүс гудамжны хогийн сав болон орон сууцны барилгын хогийн савнаас хоёрдогч түүхий эдийг түүдэг байна.

Хог түүгч хүмүүс ямар нэгэн багаж хэрэгсэл байхгүй, эрүүл ахуй, аюулгүй байдлыг сахидаггүй, эмзэг нөхцөлд байдаг. Мөн хог ачдаг машин хог хаягдлын төвлөрсөн цэгт ирэхэд хог түүдэг хүмүүс байнга байж байдаг.

Ярилцлагаар хог түүгч хүн тус бүр өдөрт 10-15кг хуванцар, лааз, шил, багахан хэмжээний металл болон гялгар уут цуглуулдаг болохыг тогтоосон.

Хог түүдэгч хүмүүс цуглуулсан зүйлсээ хоёрдогч түүхий эдийн үнийг тогтоодог дотоодын худалдан авах цэгүүдэд худалдаж борлуулдаг байна.

Түүхий эдийн үнэ тогтворгүй бөгөөд өвөл хамгийн бага, зун хамгийн өндөр байдаг.

Хоёрдогч түүхий эдээс татвар авдаггүй учраас нийгэмд үзүүлэх хувь нэмэр багатай. Хог түүгч хүмүүстэй холбоотой ажиглагдсан зүйлсийг Зураг 11-д үзүүлэв



Зураг 11. Улаанбаатар хотын хог түүгч хүмүүсийн жишээ

### 5.3.2 Хоёрдогч түүхий эдийн цэг

Хог хаягдлын менежментийн процесст тодорхой хэсгийг эзэлдэг хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд дахин боловсруулах материалыг цуглуулахад оролцдог. Тэд хог түүгч хүмүүсээс хоёрдогч түүхий эд худалдан авч дахин боловсруулах үйлдвэрт юм уу Хятад эсвэл ОХУ-т зарж борлуулдаг.

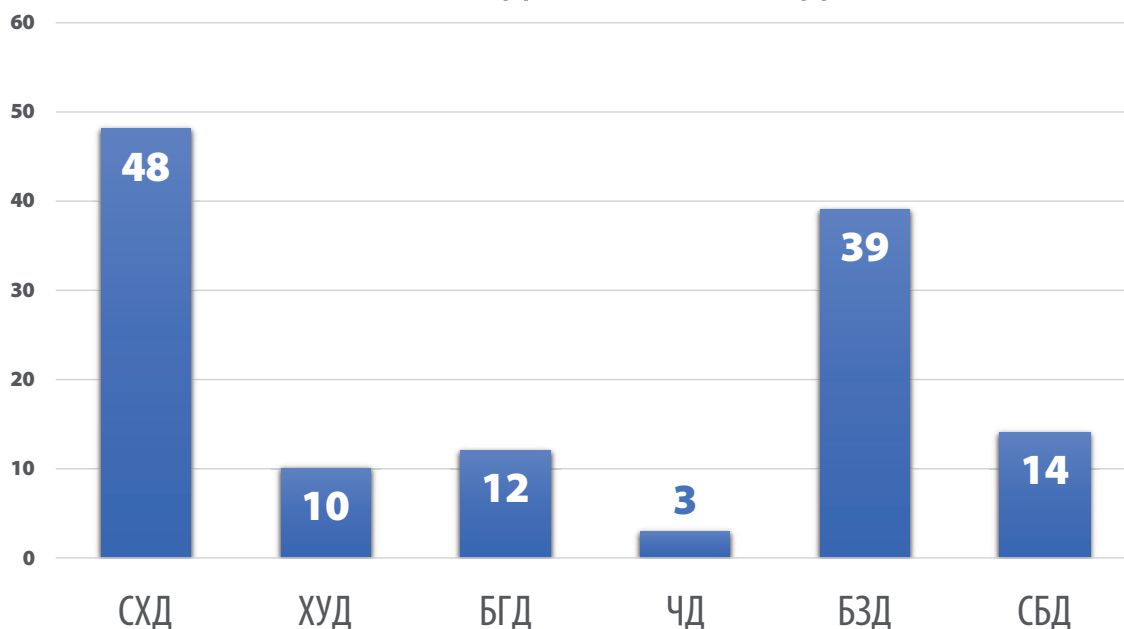
Одоогийн байдлаар 128 хоёрдогч түүхий эдийн цэг үйл ажиллагаагаа явуулж байна. Тэдгээрийн ихэнх нь Сонгинохайрхан, Баянзүрх дүүрэгт байрладаг. Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн тухай мэдээллийг Хүснэгт 15-д үзүүлэв.

Дүүрэг	Ажилчдын тоо	Ажлын байрны төрөл		
		Эзэмшлийн	Түрээсийн	Улсын
СХД	2-3	20	8	2
ХУД	2-3	5	4	1
БГД	2-3	-	4	8
ЧД	2-3	-	2	1
БЗД	2-3	35	4	-
СБД	2-3	1	23	-
<b>Нийт</b>	<b>479</b>	<b>61</b>	<b>55</b>	<b>12</b>

Хүснэгт 15 Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн мэдээлэл

Зураг 12-т хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн тоог дүүрэг тус бүрээр харуулав.

### Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд

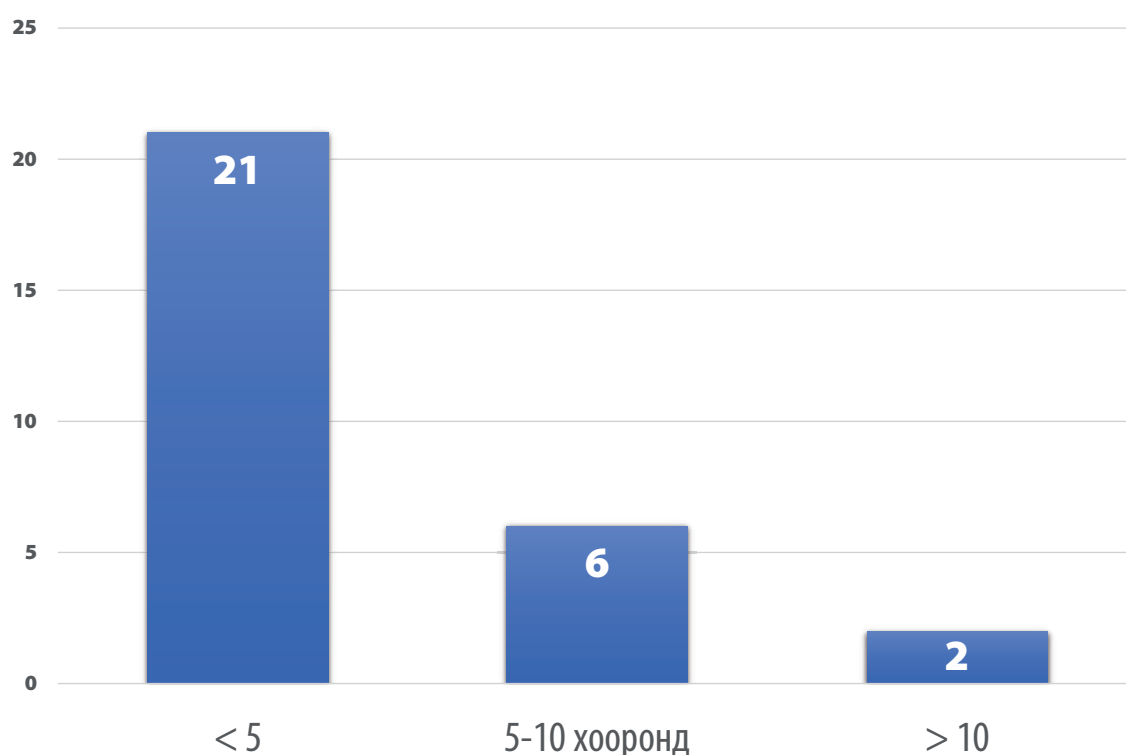


Зураг 12 Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн тоо дүүрэг тус бүрээр

Судалгаанд хамрагдсан түүхий эдийн цэгүүд одоогийн байдлаар дараах төрлийн түүхий материалыг худалдан авч байна.

- Хуванцар
- Шил
- Металл
- Хөнгөн цагаан
- Зэс
- Аккумулятор
- Лааз

Хоёрдогч түүхий эдийн цэгт эрүүл ахуй, хөдөлмөр аюулгүй байдлын хамгаалах хэрэгсэл байхгүй дунджаар 2 хүн ажиллаж байна. Ажлын хөлс болгож хөдөлмөрийн хөлсний хамгийн доод хэмжээ буюу ойролцоогоор 192,000₮ авдаг. Зураг 13-т судалгаанд хамрагдсан хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн ажилчдын тоог үзүүлээ.



**Зураг 13 Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдийн ажилчдын тоо**

Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд нь дахин боловсруулах үйлдвэрт үнэлэгдэж, зарагддаг металл, хуванцар, жижиг хэмжээтэй шилийг голдуу авдаг бол барилгын хог хаягдлаас зөвхөн металлыг (ган, арматур, цахилгааны кабел, сантехникийн шугам хоолой) худалдаж авдаг байна.

Хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүдэд сард цуглардаг түүхий эдийн тоо хэмжээг Хүснэгт 16-д үзүүлэв.

Материалын төрөл	Хэмжээ [тон]
Хуванцар	1.1
Ган	20
Хөнгөн цагаан	1.3
Зэс	0.6

*Хүснэгт 16 Сард цуглардаг түүхий эдийн хэмжээ*

Хүснэгт 17-д хоёрдогч түүхий эдийг худалдан авах үнийг харуулав. Хоёрдогч түүхий эдийн худалдан авах үнэ ерөнхийдөө адил байв.

Материалын төрөл	Үнэ [₮]
Шил [ширхэг]	50
Аккумулятор [ширхэг]	5,000
Лааз [кг]	500
Хуванцар [кг]	225
Ган [кг]	77
Хөнгөн цагаан[кг ]	771
Зэс [кг]	5,481

*Хүснэгт 17 Хоёрдогч түүхий эдийн үнэ*

### **5.3.3 Дахин боловсруулах үйлдвэрүүд**

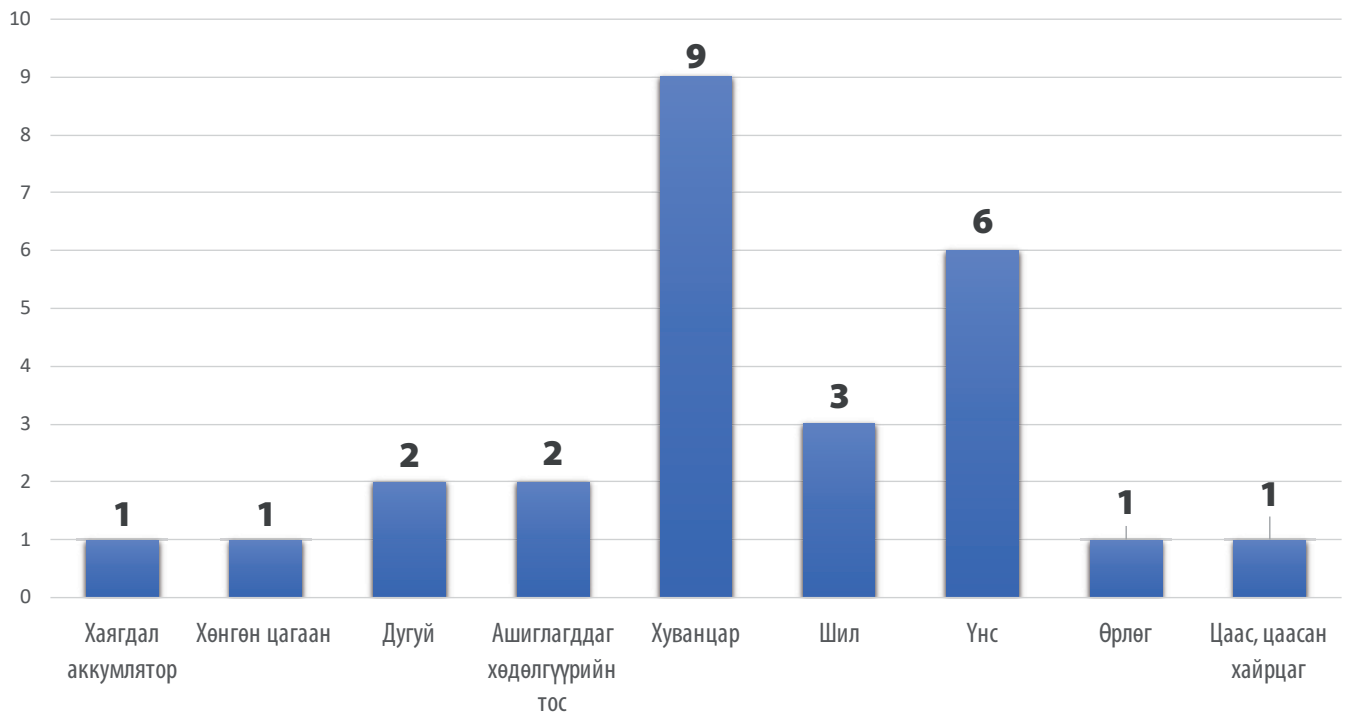
Монголд дахин боловсруулах гэдэг нь шинэ ухагдахуун боловч Монголын дахин боловсруулах салбар байгаль орчин нийгэмд гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Материалын нөөцийг үр ашигтай зарцуулж, материалын бүрэн ашиглалтыг дээшлүүлэхийн тулд дахин боловсруулах салбар тогтвортой байх хэрэгтэй. Одоогийн байдлаар дахин боловсруулах салбарт мэдээлэл хязгаарлагдмал байгаа ч байгаль орчин, эдийн засаг, нийгэмд хувь нэмэр оруулах боломж их байна. Мэдээлэл дутмаг байгаагийн гол шалтгаануудыг доор дурдав.

- Дахин боловсруулах салбарыг хог хаягдлын салбартай хамтад нь авч үздэг учраас уг салбарыг дангаар нь авч үзэх боломжгүй байдаг.
- Хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбар нь бусад салбартай ихээхэн холбоо хамааралтай бөгөөд ялангуяа тээвэрлэлт, хог хаягдал болон үйлдвэрлэлийн салбартай нягт уялдаатай байдаг. Түүнчлэн хог хаягдлыг дахин боловсруулах үйл ажиллагаатай холбоотой тоон мэдээллийг дангаар нь салгаж авч үзэхийг оролдсонгүй.
- Хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбар нь төрийн аль хэлтэс агентлагт хамаарагддаг, тоон мэдээлэл стратеги нь тодорхой бус төдийгүй, уг салбартай холбоотой тогтсон хуулийн зохицуулалт байхгүй байна.

Дахин боловсруулах үйлдвэрүүд хүн ам, үйлдвэрлэл төвлөрсөн Улаанбаатар хотод ихэнх нь байдаг. Үр ашигтай ажиллахын тулд дахин боловсруулах үйлдвэрүүд нь эх үүсвэртэй эсвэл худалдан авагчтай ойрхон байрлахыг боддог.



Монголд өнөөгийн байдлаар нийт 21 дахин боловсруулах үйлдвэр ажиллаж байгаагийн 20 нь Улаанбаатар хотын 7 дүүрэгт байрладаг. МХХДБҮХ-той хамтарч болоод бие даан дараах үйлдвэрүүд үйл ажиллагаа явуулж байна. Зураг 14-д дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийн тоог дахин боловсруулдаг материалаас нь хамааруулж үзүүлэв.



*Зураг 14 Монголд үйл ажиллагаа явуулж буй дахин боловсруулах үйлдвэрүүд*

Судалгаанд хамрагдсан үйлдвэрүүд зах зээлийн хэмжээ, технологи, хүчин чадал, байгууллагын бүтэц, ажиллах хүчнээсээ хамаараад янз бүр байсан. Үнс ба тоосго дахин боловсруулах үйлдвэрүүдээс бусад нь ихэнхдээ дунд хэмжээний үйлдвэрүүд байв. Үйлдвэрийн хэмжээнээс хамаарч дахин боловсруулдаг хоёрдогч түүхий эдийн хэмжээ ба бүтээгдэхүүний тоо өөр өөр байсан. Жишээ нь дунд хэмжээний хуванцрын үйлдвэрийн хувьд сард 30-35 тонн хуванцар дахин боловсруулдаг бол томоохон үйлдвэрүүд сард 100-150 тонн хуванцар боловсруулж байна. Үнс дахин ашигладаг үйлдвэрүүд сард 300 тонноос их хэмжээний үнс боловсруулдаг.

Бүх үйлдвэрүүд түүхий эдээ хоёрдогч түүхий эд худалдан авагчид, хог түүдэгч хүмүүс болон бусад байгууллагуудаас худалдан авдаг.

Дараах дэд бүлэгт дараах материалуудын тухай олж авсан мэдээллийг үзүүлнэ.

- Хуванцар
- Шил
- Металл
- Дугуй
- Үнс
- Тоосго, өрөг
- Ашигласан тос, аккумулятор

### 5.3.3.1 Хуванцар

Хуванцар болон полимер материалууд нь Монголын хог хаягдлын дийлэнх хэсгийг эзэлж янз бүрийн материал үйлдвэрлэлд өргөн ашиглагддаг. Хуванцрууд нь янз бүрийн хэрэглээнд тохирсон өөр өөр шинж чанартай. Хуванцар материалын эх үүсвэр нь хуванцар сав, баглаа боодлын үйлдвэрүүд байдаг бөгөөд хоёрдогч түүхий эдийн үнэ нь материалын чанараас хамаардаг. Хуванцарыг голдуу шугам хоолой, сав баглаа боодол болон бусад зүйлсийг (сандал, хогийн сав, хашаа) үйлдвэрлэхэд хэрэглэнэ.

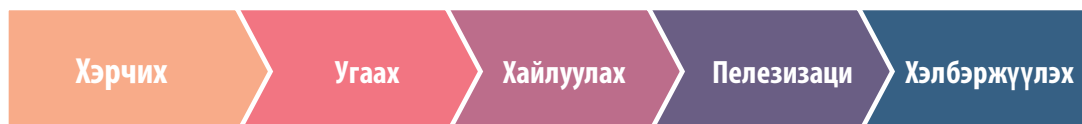
Үйлдвэрүүдэд ямар нэгэн стандарт хэрэгждэггүй. Эдгээр үйлдвэрийн ихэнх 2010 оноос хойш үйл ажиллагаа явуулж байгаа бөгөөд судалгаанд оролцсон үйлдвэрүүд бүгд өөрсдийн хөрөнгө болон зээлээр санхүүжиж байна.

Хуванцарыг дахин боловсруулах мэдээллийг Хүснэгт 18-аас харна уу.

Хог хаягдлын төрөл: Хуванцар	Байгууллагын тоо: 9	Орж ирсэн нийт хэмжээ	[нэгж]	Гаргасан нийт хэмжээ	[нэгж]	Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ /төг/
		35	тонн	30	тонн	Хуванцар уут хоолой	400-600кг
7	тонн	6	тонн	Дахин боловсруулсан хуванцар	300кг		
30	тонн	22.5	тонн	Сандал, хашаа, ширээ	400-500кг		
130	тонн	60	тонн	Экспорт	300-500кг		
42	тонн	42	тонн	Ивээс	200кг		
8	тонн	5	тонн	Багцлагч	150-600кг		
45	тонн	35	тонн	Шилний багцлагч	300-1000кг		
10	тонн	10	тонн	Сандал	280кг		
12.5	тонн	1400	тонн	Цахилгаан утасны хоолой	400-1000кг		

Хүснэгт 18 Монголын хуванцарын дахин боловсруулалтын тухай мэдээлэл

Хуванцар материал үүсэлтээс эхлээд бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэл хүртэлх дахин боловсруулах процессыг Зураг 15-д үзүүлэв.



Зураг 15 Хуванцар боловсруулах урсгалын тойм

Үйлдвэрүүдэд нийт 20 ажилчид сард 160 цаг ажилладаг байна. Сарын дундаж цалин нь 600,000-1,000,000₮. Ажил олгогчид ажил эхлэхээс өмнө хөдөлмөр хамгааллын зааварчилгаа өгдөг.

Үйлдвэрүүд хог түүгч хүмүүс болон хоёрдогч түүхий эдийн цэгээс ангилсан материалыг авдаг бол уул уурхай газар тариалангийн компаниудаас хуванцар хаягдал гардаг. Хуванцрын дахин боловсруулах салбарын гол асуудал нь хаягдал нийлүүлэх боломжтой газрыг сайн мэддэггүй өөр хоорондоо хамтарч ажилладаггүйд байна. Маш цөөн тооны үйлдвэрлэгч уул уурхайн компанитай хамтарч ажиллан хуванцар хаягдлыг нь авдаг.

Мөн хамгийн чухал асуудал нь зах зээл жижиг, үйлдвэрлэгчид бүрэн хүчин чадлаараа ажиллавал бүтээгдэхүүнээ худалдан борлуулж чадахгүй байдалд хүрдэг. Өөр өөр үйлдвэрүүд дээр хийсэн уулзалт ярилцлагын үеэр авсан фото зургуудыг доор харуулав.



Зураг 16 Хуванцрын дахин боловсруулалт

### 5.3.3.2 Шил

Шил нь хязгааргүй олон удаа дахин боловсруулж болдог материал бөгөөд үйлдвэрлэгчдэд дараах ач холбогдолтой. Үүнд: Дахин боловсруулсан шил түүхий эд материалын зардлыг бууруулдаг, хортой ялгаруулалтыг бууруулдаг, шатаах зуух гэх мэт тоног төхөөрөмжийн ашиглалтын хугацааг уртасгадаг, эрчим хүч хэмнэдэг.

Хоёрдогч түүхий эдийн хэмжээ, үнэ, сард үйлдвэрлэгддэг хэмжээ зэрэг цогц мэдээллийг доорх Хүснэгт 20-д хоёрдогч түүхий эд материалын хэмжээг сар тутам үйлдвэрлэх хэмжээ, дундаж үнэ зэрэг холбогдох мэдээллийг харуулав.

Хог хаягдлын төрөл: Шил	Байгууллагын тоо: 3	Орж ирсэн нийт хэмжээ	[нэгж]	Гаргасан нийт хэмжээ	[нэгж]	Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ /төг/
		20	тонн	1000	тонн	Зам	40-50кг
		5	тонн	60	үнэ	Гадна хөшөө	40-50кг
		20	тонн	5	тонн	Цэцгийн шил	40кг

#### Хүснэгт 19 Монголын шилний дахин боловсруулалтын тухай мэдээлэл

Тунгалаг өнгөгүй, ногоон, шар гэх мэт хүнсний зүйлс агуулдаг шилийг дахин боловсруулалтад цуглуулдаг. Дахин боловсруулах процессыг бохирдуулдаг шилнүүд нь хайлах температур нь өөр өөр, голчлон хоолны сав, гэрлийн ламп, цонхны шил байдаг. Аяга таваг, цонхны шилийг Монголд дахин боловсруулах боломжтой ч их байдаггүй учраас ийм шилийг хогийн цэгт булдаг. Одоогийн байдлаар шил дахин боловсруулах үйлдвэрүүд хог хаягдлын цэг, хог түүгдэг хүмүүсээс хоёрдогч түүхий эдийн цэгээс ялгасан лонхыг л авч байна. Эдгээр үйлдвэрүүдэд ямар нэг стандарт тавигддаггүй.

Лонхыг өнгө өнгөөр нь гараар ангилсны дараа бохирдлыг нь цэвэрлэх төхөөрөмжид цэвэрлэгдэнэ. Эндээс дамжуурга руу шилжиж жижиг ширхэгтэй болтлоо бутлагдана. Буталсан шилийг хэмжээгээр нь ангилж бохирдлыг нь шалгана. Шилийг дахин боловсруулах процессыг Зураг 17-д үзүүлэв.



Зураг 17 Шил дахин боловсруулах процессын тойм

Зах зээл болон хөрөнгө оруулалтын асуудлаас болж одоогийн байдлаар ганцхан шилний үйлдвэр ажиллаж байна.

### 5.3.3.3 Металл

Дахин боловсруулагддаг металлыг ган, хөнгөн цагаан, бусад төмөр материал гэж 3 ангилна. Металл хог хаягдал нь голдуу олон нийтийн ба үйлдвэрийн үйл ажиллагаанаас үүсэх ба хэмжээ нь дүүрэг дүүргээсээ хамаарч өөр өөр байдаг.

Төмрийн хогийг 100% дахин боловсруулах боломжтой бөгөөд будагтай ба дахин боловсруулах боломжгүй л биш бол тасралтгүй ашиглах боломжтой. Дахин боловсруулах төмрийн эх үүсвэр нь лааз, машины эд анги, тоног төхөөрөмж, үйлдвэрлэлийн хаягдал, барилгын материал гэх мэт олон янз.

Хөнгөн цагааныг 100% дахин боловсруулах ба шинж чанарыг нь алдуулахгүй боловсруулах маш олон арга байдаг. Хамгийн түгээмэл ахуйн хөнгөн цагааны

хаягдал нь уух зүйлийн лааз бол үйлдвэрийн ба барилгын хаягдал нь машины эд анги, цахилгаан тоног төхөөрөмж, кабел, тугалган цаас юм.

Хөнгөн цагаан хаягдлыг ган зорох тоног төхөөрөмжөөр зорж хайлуулах ба нунтаглах замаар дахин боловсруулдаг. Өнгөлгөөтэй бол хайлуулахын өмнө өнгөн наалтыг хуулна. Хөнгөн цагааныг хайлмал төлөвт байхад нь гулдмай болгож цутгах дараагийн процессын өмнө хайлшны түвшинг тогтоож тохируулна.

Зураг 18 Металл дахин боловсруулах процессын тойм.



Зураг 18 Металл дахин боловсруулах процессын тойм

Үйлдвэрүүд хөнгөн цагааны хаягдлыг хог түүдэг хүмүүс, хоёрдогч түүхий эдийн цэгүүд, үйлдвэрүүдээс худалдан авдаг.

#### 5.3.3.4 Дугуй

Хүснэгт 20-т дугуйны дахин боловсруулалтыг нэгтгэн харуулав.

Хог хаягдлын төрөл: Дугуй	Байгууллагын тоо: 2	Орж ирсэн нийт хэмжээ	[нэгж]	Гаргасан нийт хэмжээ	[нэгж]	Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ / төг/
		3000	ш	30000	м <sup>2</sup>	Surface	300-400кг
7.5	тонн	4	тонн	Rubber surface (road)	3-5 тонн		

Хүснэгт 20 Монголын дугуй дахин боловсруулах тухай

#### 5.3.3.5 Үнс

Нүүрсний шаталтаас үүсэх үнс нь нүүрсний цахилгаан станцуудаас үүсдэг. Нүүрс нь цахилгаан эрчим хүч гаргаж авах хамгийн чухал эх үүсвэр юм. Өнөөдрийн байдлаар Улаанбаатар хотод 4 нүүрсний цахилгаан станц ажиллаж ба үнсээ газар дээрх эсвэл булж байна. Түүнчлэн гэр хороолол нь томоохон үнс үйлдвэрлэгч болдог. Гэр хорооллын иргэд үнсээ ойролцоох жалганд хаях юм уу албан бус цэгт булдаг.

Үнсэн блокыг барилгын хашлага бүтээцэд дүүргэгч болгон хэрэглэдэг учраас үнсийг бетон ханын хавтан, үнсэн тоосго хийхэд ашиглаж байна.

Хүснэгт 21-т Монгол дахь үнс дахин боловсруулах тухай мэдээллийг харуулав.

Хог хаягдлын төрөл: Үнс	Байгууллагын тоо: 6	Орж ирсэн		Гаргасан		Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ /төг/
		НИЙТ ХЭМЖЭЭ	[нэгж]	НИЙТ ХЭМЖЭЭ	[нэгж]		
		100	тонн	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	Барилга угсралтын ажил	6000 тн
		30	тонн	3000	м <sup>3</sup>	Барилга угсралтын ажил	3300-5500 тн
		1350	тонн	8000	м <sup>3</sup>	Барилга угсралтын ажил	10000 тн
		600	тонн	2800	м <sup>3</sup>	Блокон барилга	4000 тн
		500	тонн	2750	м <sup>3</sup>	Блокон барилга	4000-5500 тн
30	тонн	600	м <sup>3</sup>	Дээвэр дүүргэх материал	4000 тн		

*Хүснэгт 21 Монгол дахь үнс дахин боловсруулах тухай*

Ихэнх үйлдвэрүүд 2008-2014 оны хооронд байгуулагдсан байх ба үйлдвэр бүр барилгын материалын стандартыг мөрдөж цаг агаарын нөхцлөөс шалтгаалж 4 сараас 11 сар хүртэлх хугацаанд ажилладаг бөгөөд Үйлдвэрүүд орчин үеийн технологитой ашиглаж хүчин чадал ихтэй байна. Зураг блок үйлдвэрлэхэд үнсийг оруулан үйлдвэрлэж буй үйлдвэрийн процессийг харууллаа.



*Зураг 19 Үнсэн блок үйлдвэрлэх процесс*



*Зураг 20 Блок хийхэд үнс оруулан үйлдвэрлэж буй үйлдвэр*

### 5.3.3.6 Өргийн материал

Өргийн материалын дийлэнх хэсэг нь барилга угсралт ба буулгалтын ажлаас гардаг. Хог хаягдлаас дахин боловсруулсан өргийн материал үйлдвэрлэх процессыг Зураг 21-д харуулав.



Зураг 21 Өргийн материалын дахин боловсруулалтын тойм

Барилгын хог хаягдлаас гардаг холимог өргийн материалын ихэнхийг хогийн цэгт хаядаг. Өргийн хог хаягдлыг тээвэрлэлтийн зардал үнэтэй учраас хамгийн ойрхон газарт хаяхыг хичээх ба нэг тонн тутмаас гарах дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний хэмжээ харьцангуй бага байдаг. Өргийн материалд асфальт, тоосго, бетон, шавардлага, элс, чулуу, өнгөлгөөний ба цементэн хавтангууд орно. Хүснэгт 22-р Монгол дахь өргийн материалын дахин боловсруулалтын мэдээллийг үзүүлэв.

Хог хаягдлын төрөл: Өрлөг	Байгууллагын тоо: 1	Орж ирсэн нийт хэмжээ	[нэгж]	Гаргасан нийт хэмжээ	[нэгж]	Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ / төг/
		40	тонн	5000	м <sup>2</sup>	Landscaping	5000 м <sup>2</sup>

Хүснэгт 22 Монгол дахь өргийн материалын дахин боловсруулалт

Өргийн материалын дахин боловсруулах техник ерөнхийдөө хэцүү биш бөгөөд бетон, тоосго, асфальтыг тус тусад нь эсвэл холиод бутална. Буталсны дараа хольцын физик шинж чанарыг тодорхойлно. Нунтагласан бетоныг шинэ цементтэй хольж дахин ашиглаж болох ба хэрэглээнээс нь хамаарч янз бүрийн хэмжээтэй хэвлэж болно. Дахин боловсруулсан энэхүү бүтээгдэхүүний хэрэглээ дараах зүйлүүс хамаарна.

- Туршилтад оруулсан өрөгт хийцийн хэмжээ.
- Дахин боловсруулсан материалын төрөл (тоосго, чулуу, элс, асфальт) физикийн үзүүлэлт болох бат бөхийн үзүүлэлт.

Тоосгыг яг хэвээр нь барилга барихад дахин ашиглаж болно. Хэрвээ буулгасан тоосго нь бүтэн бус их хэмжээтэй эмтэрсэн бол дахин ашиглах биш дахин боловсруулах хэрэгтэй.

Үйлдвэрүүд нь хог түүгч хүмүүс хогийн цэг болон бусад үйлдвэрээс худалдаж авдаг. Монголд 2001 онд байгуулагдсан ганц тоосгоны үйлдвэр байдаг ба энэ нь стандарт норм дүрмийн дагуу бүтээгдэхүүнээ үйлдвэрлэж байна. Үйлдвэр бүрэн хүчин чадлаараа ажиллавал зах зээлийн 40%-ийг хангах хүчин чадалтай боловч бодит үйлдвэрлэл нь нийт эрэлтийн 26%-г л хангадаг.



Зураг 22 Монгол дахь тоосгоны дахин боловсруулалт

### 5.3.3.7 Техникийн ашигласан тос

Техникийн ашигласан тос нь дизель үйлдвэрлэлийн маш үнэтэй түүхий эд байдаг бөгөөд албан ёсны тоогоор одоогийн байдлаар хогийн цэгт 489 тонн ашигласан моторын тос ирдэг. Импортоор орж ирсэн хэмжээг авч үзвэл бодит хэмжээ нь 700 тонн байна. Хүснэгт 23-т үзүүлсэнчлэн 2 компани ашигласан тосыг дахин боловсруулж дизель түлш үйлдвэрлэж байна.

Хог хаягдлын төрөл: Ашигласан тос	Байгууллагын тоо: 2	Орж ирсэн нийт хэмжээ	[нэгж]	Гаргасан нийт хэмжээ	[нэгж]	Бүтээгдэхүүн	Дундаж үнэ / төг/
		90	тонн	60	tons	Дизель түлш	150-250кг
250	тонн	225	tons	Oil (New)	200-300л		

Хүснэгт 24 Монгол дахь ашигласан тосны дахин боловсруулалтын мэдээ



#### **5.4 Хог хаягдлыг дахин боловсруулах хуулийн зохицуулалт, дүгнэлт**

Судалгааны үед одоогийн хог хаягдлын менежмент, бодлого зохицуулалт, үр ашгийн талаар ойлголт авахын тулд оролцогч талуудтай чухалчлан ярилцсан. Монгол улс зах зээлийн эдийн засагт шилжсэнээс хойш хог хаягдлын менежментийн шинэчлэл боловсруулалтынхаа эхний шатанд явж байгаа. Анх 2000 онд уг салбарт хамаарах хуулийн актуудын боловсруулалт эхэлсэн.

Хог хаягдлын тухай асуудлыг өөр өөр яамд хариуцдаг, хог хаягдлын менежмент ба бууруулалтын тухай үүрэх хариуцлагыг нь тодорхой хуваарилаагүй байдаг. Одоо хэрэгжүүлж байгаа бодлогод хог хаягдлын менежментийн тухай нарийн тусгагдаагүй байна. Ярилцлага авсан хүмүүс засгийн газраас хог хаягдлыг ангилах, дахин боловсруулах, дахин ашиглах, устгах зэргийн тухай заасан хог хаягдлын менежментийн бодлогыг хэрэгжүүлэх хэрэгтэй гэдэг санал гаргаж байсан. Мөн холбогдох талуудын хүлээх үүрэг хариуцлага, хууль бусаар гудамж талбайд ил задгай хаяхыг хориглох талаар илүү дэлгэрэнгүй тусгаж өгөх шаардлагатай. Түүнчлэн хог хаягдлын ангилах бодлоготой уялдсан хогийн цэгийг захын газруудад үргэлжлүүлэн байгуулах хэрэгтэй байна.

Бусад улс орнуудтай харьцуулахад Монголын дахин боловсруулах салбар албан бус, мэдээлэл тооцоо хийх өгөгдөл нь хязгаарлагдмал байсан. Дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийг хот болон дүүргийн түвшинд улсаас зохицуулж өгөх хэрэгтэй.

Ихэнх дахин боловсруулах үйлдвэрүүдэд хөрөнгө оруулалт муу байдаг тул тоног төхөөрөмжүүд нь хуучирч томоохон шинэчлэлт хийх шаардлагатай нөхцөл байдалд орсон байна.

Хог хаягдлын асуудлыг байгаль орчныг хамгаалах газар, дүүргүүдийн тохижилт үйлчилгээний газруудаар дамжуулан Улаанбаатар хотын захирагчийн ажлын алба хариуцдаг боловч санхүүгийн эх үүсвэр, ажиллах хүч, техник, бодлогын хувьд дутагдалтай байна.

## **6. ЕВРОПЫН ХОЛБООНЫ УЛСУУДЫН САЙН ТУРШЛАГА ДЭЭР ҮНДЭСЛЭН ГАРГАСАН ЗӨВЛӨМЖҮҮД**

### **6.1 Оршил**

Барилгын инженерчлэлд барилга угсралт болон барилга буулгалтын ажлаас болон газар шорооны ажлаас гарах хог хаягдлыг барилга, угсралт барилга буулгалтын хог хаягдал гэнэ. Европын хог хаягдлын жагсаалтад тодорхойлсноор /2000/ барилгын хог хаягдал нь эх үүсвэрээсээ хамаараад бетон, мод, тоосго, шил, металл асфальтын холимог байдаг.

Европт урьд нь барилгын хог хаягдлыг ахуйн хог хаягдалтай нийлүүлж хаях эсвэл идэвхигүй шинж чанараас нь хамаарч шууд булахад үүсэж байсан асуудлууд Монголд одоо тулгарч байна.

Сүүлийн жилүүдэд Европт хог хаягдлын менежментийн 3R гэсэн шат дараалсан алхмуудыг авч байна. Үүнд: хог хаягдал үүсэхээс сэргийлэх, хог хаягдлын хэмжээг бууруулсны дараа дахин ашиглах, дахин боловсруулах эрчим хүч үйлдвэрлэх, булах гэсэн арга хэмжээ орно (JRC-IES, 2011). Дээрх арга хэмжээнүүдийг авахын тулд барилгын хог хаягдлыг ангилан тус тусад нь цуглуулах эсвэл хог хаягдлын үйлдвэр дээр ангилан материалыг дахин боловсруулах боломж бүрдэнэ.

Барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах хэмжээ нь Европын Холбооны гишүүн улсуудад өөр өөр байдаг. Жишээлбэл: Испанид 14%, Нидерландад 98% гэх мэт (Tojo and Fischer, 2011).

Уг судалгаанд хийсэн тооцоогоор Улаанбаатар хотод ойрын жилүүдэд эдийн засгийн өсөлт болон хуучин барилгыг буулгалттай холбоотойгоор их хэмжээний барилгын хог хаягдал үүсч байна.

Тус хог хаягдлын ихэнх хэсгийг тоосго болон бетон гэх мэт чулуурхаг материал эзлэх бөгөөд өнөөдрийн нөхцөл байдал хэвээр үргэлжилбэл бүх хог хаягдал хогийн цэгт хаягдах эсвэл хууль бусаар булагдах юм. Энэ нөхцөл байдлаас зайлсхийхийн тулд 20/80 гэсэн зарчмаар гол гол асуудлуудаа тодорхойлох хэрэгтэй. 20/80 гэдэг нь нийт асуудлын 20%-ийг олж хараад нийт тавьсан зорилтын 80%-д хүрнэ гэсэн үг.

Дараах бүлэгт Монголын барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах салбарт тулгарч байгаа хүндрэлтэй асуудлууд, дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүнийг хэрэглэх боломжийн тухай Европын стандартад тулгуурлан харуулна.

Монголын барилгын хог хаягдлын урсгалаас хамаарч янз бүрийн төрөл болгон авч үзлээ. Энэхүү бүлгийн зорилго нь Европын барилгын салбарт хэрэгжүүлж байгаатай адилхан дахин ашиглаж байгаа болон дахин боловсруулж байгаа хэмжээг төрөл төрлөөр нь тогтоож тэдгээрт нэвтрүүлэх техникийг олох явдал болно.

<b>6.2</b>	<b>Монголын барилгын хог хаягдлын салбарт үүссэн зай</b>
<b>6.3</b>	<b>Зөвлөмж</b>
<b>6.3.1</b>	<b>“3R” зарчим</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Хууль, эрхзүйн зөвлөмж</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Асбестын хор нөлөө ба хуулийн зохицуулалт</b>
<b>6.3.5</b>	<b>Барилгыг хэсэгчлэн буулгах</b>
<b>6.4</b>	<b>Барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах технологи</b>

## **6.2 Монголын барилгын хог хаягдлын салбар дахь асуудлууд**

Монголын барилгын хог хаягдал 2006-2014 онуудад 6 дахин нэмэгдсэн учраас илүү менежмент шаардагдах ноцтой асуудал үүсч байгаа бөгөөд уг судалгаагаар нийт хог хаягдлын 10-15% барилгын хог хаягдал эзэлж байгааг тооцоолсон.

Монгол улсад барилгын хог хаягдлын салбарт хамаарагдах жижиг дунд үйлдвэрүүд чадавх муутай байгаагаас менежмент хийхэд асуудалтай байна. Барилгын хог хаягдлын менежментэд жижиг дунд үйлдвэрүүдийг оролцуулахгүй байгаагаас хүндрэлүүд үүсдэг. Мөн барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулж байгаа жижиг дунд үйлдвэрлэгчид нь байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийн тухай мэдлэг хомс, байгаль орчны нөлөөллийг бууруулах техник тоног төхөөрөмжөөр дутагдалтай байна.

Уг судалгааны явцад ажиглагдсан барилгын хог хаягдлын менежментийн систем дэх техникийн болон техникийн бус хязгаарлалтуудыг доор дурдав

- Засгийн газрын агентлагууд хог хаягдлын менежментийн талаар мэдээлэл өгөх хэвшүүлэх тал дээр дутагдалтай
- Мэргэжлийн хяналтын газар нь дэмжлэг хүний нөөцийн хувьд хомсдолтой.
- Барилгын эрх бүхий байгууллагуудаас үзүүлэх урамшуулал байхгүйгээс гадна материалыг хогийн цэгт хаях зардал бага.
- Барилгын хог хаягдлын менежментэд тавих нийгмийн анхаарал байхгүй.
- Монголын барилгын материал болон дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийн технологи тоног төхөөрөмж нь хоцрогдсон.
- Компаниуд урамшуулал авдаггүй учраас буулгалтын үеийн хог хаягдлыг ялгадаггүй
- Барилгын компаниуд дахин боловсруулалт хийдэг үйлдвэрүүдтэй хамтран ажилладаггүй. Ихэнхдээ дахин боловсруулах салбарын талаар мэдээлэлгүй байдаг.
- Улаанбаатар хот дахь барилгуудын талаарх мэдээлэл байдаггүй нь барилгыг буулгахад хэдий хэмжээний хог гарах вэ гэдгийг нь тогтооход хамгийн их хүндрэлтэй.

- Дахин боловсруулалт хийдэг үйлдвэрүүд хангалттай мэдлэг байхгүй, техникийн хүчин чадал нь дутагдалтай.
- Эдгээр үйлдвэрүүд нь санхүүгийн асуудалтай, бүтээгдэхүүнээ зарж борлуулахад хүндрэлтэй байдаг.

Дээрх зүйлс нь эдийн засаг, бодлого, ёс заншил, байгаль орчны асуудалтай холбоотой. Хамгийн гол асуудал нь бодлого зохицуулалт, дахин боловсруулах материалыг худалдан авах сонирхол байхгүй, дахин боловсруулсан материалд итгэл үнэмшил багатай, зарим газарт тоног төхөөрөмж муу, бүтээгдэхүүн хадгалах, хураах байранд илүү ач холбогдол өгсөн байна. Ерөнхийд нь харахад хамгийн эхэнд анзаарах зүйл нь барилгын хог хаягдлын менежменттэй холбоотой тусгай хуулийн зохицуулалт дутагдалтай одоог хүртэл барилгын ашиглалтын хугацаа дуусахад зөв зохистой буулгах талаар заалт байхгүй байна.

Одоо байгаа дүрэм журамдаа дахин ашиглах боломжгүй тоосго, бетон, мод, дулаалгын материал, хадаас, цахилгааны материал, сантехникийн материал, арматур, хавтан, обой зэргийг барилгын хог хаягдал гэнэ гэх мэт энгийн зүйлүүдийг л заасан. Нөгөөтэйгүүр мөн ихэнх заалт нь аж ахуйн нэгж ба иргэний хүлээх үүргийн тухай байна. Хэрвээ дүрэм журмыг биелүүлэхгүй зөрчсөн тохиолдолд торгох торгуулийн талаар хэдхэн заалт байгаа ч урамшууллын тухай жишээ нь иргэн ба аж ахуйн нэгж тодорхой хугацааны туршид тогтмол хогоо ангилан хаяж байвал хогийн төлбөрөөс чөлөөлнө гэх мэт заалт огт байхгүй.

Эвдэрч гэмтсэнээс дахин ашиглах боломжгүй болсон хуучин барилгын буулгалтын процессын тухай журам 2012 онд батлагдсан. Уг журамд ихэнхдээ барилгыг буулгах шалтгаан, буулгах барилгуудын ангилал, буулгалтын аргыг заасан боловч буулгалтын бэлтгэл ажил, менежмент, хөдөлмөр хамгааллын асуудал, буулгасны дараах хориотой үйл ажиллагааны тухай заалт байхгүй.

Хогийн ангиллыг хийж байгаа эсэхийг шалгаж талбай дээр нь менежмент хийх их хэцүү. Зориулалтын контейнерүүд байхгүй байна. Гэсэн ч дахин боловсруулах хэмжээг ихэсгэн дахин боловсруулах үйлдвэрүүдийг тоог ихэсгэхийг уриалж, татвараас чөлөөлөн туршлагыг хуваалцаж хүртээмжтэй байдлаар хог хаягдлын менежментийн тодорхой өртгийг зааж, тендер зарлах гэх мэтээр дээрх бэрхшээлийг даван туулж болно.

Бүх оролцогч талуудад хог хаягдлыг дахин боловсруулах ажил нь нийгэм эдийн засгийн хувьд чухал асуудал байдаг гэдгийг ойлгуулах нь чухал. Барилгын хог хаягдлын менежмент нь барилга угсралт ба буулгалтын компаниудын хамгийн гол өртгийг эзэлдэг. Хэдийгээр барилгын талбай дээр барилгын хог хаягдлыг ангилахад өртөг өндөр байдаг ч дахин боловсруулалтын хэмжээг ихэсгэснээр нийт өртгийг бууруулах боломжтой.

### **6.3 Зөвлөмжүүд**

Монголын барилгын хог хаягдлын асуудлыг шийдэхийн тулд оролцогч талуудаас маш олон төрлийн хичээл хүчин чармайлт шаарддаг. Хог хаягдлын

менежментийн стратегийн асуудлуудыг удирдлага, санхүү, хууль дүрэм журам, зураг төсөл, инженерийн хүрээнд авч үзэх шаардлагатай. Барилгын хог хаягдлын менежмент нь байгаль орчин, эдийн засаг, нийгмийн хөгжлийг бүхэлд нь авч үзсэн тогтвортой хөгжлийн хамгийн чухал асуудал болоод байна.

Ингэж маш олон талаар хүчин чармайлт гаргах нь чухал байдаг ба хог хаягдлын менежментийн судалгаа ба туршлагаар батлагдсан байдаг. Энэхүү тайланд зөвхөн технологийн талаар зарим хэсгийг дурдан голчлон хатуу технологийн шийдлийн тухай заасан болно.

Цаашид дахин боловсруулах технологийн сонголтод тавигдах шаардлагыг нийт барилгын хог хаягдлын төрлөөс хамааруулан дэлгэрэнгүй судалснаар барилгын материалд хувь нэмэр оруулж улмаар Монголын барилгын салбарыг тогтвортой хөгжүүлэх юм.

- Тоосго, вааран хавтан, керамик
- Бетон
- Гипс
- Мод
- Шил

### 6.3.1 “3R” зарчим

Монголд барилгын хог хаягдалд авах арга хэмжээг шаталсан буюу “3Rs” зарчмаар явуулах хэрэгтэй. 3Rs –ийн зарчим нь хог хаягдлын менежментийн стратегиас хамаарч бууруулах, дахин ашиглах, дахин боловсруулах гэсэн 3 үе шаттай байдаг. (Peng et al., 1997).

3Rs шатлалууд нь тэдгээрийн байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг багаас нь их рүү нь жагсаасан дараалсан алхам юм.

Хог хаягдлын менежментэд Бууруулах нь хамгийн үр дүнтэй арга байдаг. Энэ нь зөвхөн барилгын хог хаягдлын хэмжээг бууруулаад зогсохгүй тээвэрлэлт, устгал, дахин боловсруулах зардлыг бууруулдаг. (Poon, 2007; Esin and Cosgun, 2007). Монгол дахь барилгын хог хаягдлыг бууруулах шийдлийг дараах байдлаар 5 ангилав:

- Хуулийн зохицуулалтаар бууруулах.
- Зураг төслөөр бууруулах.
- Үр дүнтэй хог хаягдлын менежментийн систем боловсруулах (WMS).
- Хаягдал багатай технологи хэрэглэх.
- Хаягдал бууруулах хандлагыг дээшлүүлэх.

Дахин ашиглах гэдэг нь материалыг ижил болон өөр зорилгоор барилгад дахин ашиглахыг хэлнэ. (Ling and Leo, 2000) (Жишээлбэл: Ирмэгийг нь тасадсан ган төмрөөр тавиур хийхэд ашиглах, чулуурхаг материалыг замын суурь хийхэд ашиглах гэх мэт) (Duran et al., 2006). Энэ нь боловсруулалтад хамгийн бага эрчим

хүч зарцуулагддаг бууруулалтын дараа ордог арга хэмжээ юм. (Peng et al., 1997).

Бууруулах, дахин ашиглах боломжгүй үед дахин боловсруулалт хийнэ. Там (2008) Дахин боловсруулахын ач холбогдлыг дараах 3 зүйлээр дүгнэжээ:

- Материалын түүхий эдийн нөөцийн хэрэглээг бууруулна.
- Тээвэрлэлт, үйлдвэрлэлийн эрчим хүчний зардлыг хэмнэнэ.
- Хогийн цэгт хаях гэж байсан хог хаягдлыг дахин ашиглана.

Монголд дахин боловсруулах дээр анхаарах хоёр гол зүйл нь эдийн засгийн чадамж ба дахин боловсруулсан материалыг хүлээн зөвшөөрөх асуудлууд байна. Цэвэр эдийн засгийн талаас нь харахад дахин боловсруулсан материал шинэ материалтай үнэ болон чанарын хувьд өрсөлдөхүйц байж чадвал л худалдагддаг. Үүнээс гадна иргэд дахин ашигласан эсвэл дахин боловсруулсан материалын чанарт санаа зовнидог.

### **6.3.2 Хууль эрхзүйн зөвлөмж**

Европын холбоо 1990-ээд оны эхээр гишүүн орнууддаа барилга угсралт ба буулгалтын ажлын үед үүсэх хог хаягдлын менежментийн бодлогыг зохицуулах журам заавар гаргасан. Уг зааварт дараах зарчмуудыг оруулсан байдаг:

Урьдчилан сэргийлэх: Боловсрол мэдээлэл олгохын хажуугаар дахин ашиглах боломжтой, хог хаягдал бага гардаг материал зохиох, байгаль орчинд ээлтэй материал үйлдвэрлэхэд оролцсон

Ангилалт: Хог булалтыг бууруулж дахин боловсруулалтыг нэмэгдүүлэхийн тулд буулгалтыг хэсэгчлэн сонгож хийх.

Боловсруулалт: барилгын хог хаягдалтай хамаатай үйл ажиллагаа явуулдаг компаниудын тусгай зөвшөөрөл, итгэмжлэлийн тухай мэдээлэл өгөхөд чиглэсэн. Барилгын хог хаягдал нь барилга зам, инженерийн шугам сүлжээний угсралт, засвар буулгалтын ажлын үед үүссэн хаягдлаас бүрддэг. Жилд их хэмжээгээр үүсэх эдгээр хаягдлыг дахин ашиглах дахин боловсруулах боломж маш их байдаг.

2008/98/ЕС журамд хог хаягдлын менежменттэй холбоотой хог хаягдал, дахин боловсруулах, эрчим хүч үйлдвэрлэх гэсэн үндсэн тодорхойлолтууд тэдгээрийн зарчмыг заасан. Мөн энд хаягдлыг хог уу хоёрдогч түүхий эд үү гэдгийг хэрхэн ялгах тухай тайлбарлана .

Уг журамд 2020 он гэхэд айл өрхийн болон түүнтэй ойролцоо төрлийн хог хаягдлын тодорхой төрлүүдээс 50%-ийг барилгын хог хаягдлын, 70%-ийг дахин ашиглах эсвэл дахин боловсруулдаг болох гэсэн 2 зорилт тавьсан.

Мөн гишүүн улсууд энэ заалтыг хог хаягдлын менежментийн хөтөлбөртөө тусгаж өгөх ёстой хэмээн заасан.

Монгол улс энэ асуудлыг шийдэж дахин боловсруулах өндөр түвшиний Герман, Нидерландыг улсуудаас туршлага судлах хэрэгтэй. Нидерландад барилгын хог хаягдлын 93% -аас их хувийг дахин боловсруулах, эрчим хүч үйлдвэрлэхэд

ашиглаж байгаа бөгөөд булах хэмжээ буурч байна.

Нидерландын хог хаягдлын менежмент тусдаа хуулийн зохицуулалттай тэдгээрээс хамгийн чухал шийдвэрүүд нь:

- Хог хаягдлын үндэсний төлөвлөгөөтэй байх хэрэгтэй.
- Ихэнх хогийг булах тохиолдолд торгодог. 1 тонн хог булахад 13 Евро төлдөг.
- Хогийг импортлох ба экспортлох хориотой.
- Шатаалтыг бууруулахын тулд сүүлийн үед шатаах үед татвар авдаг болсон.

Нидерландад хог хаягдлын менежмент болон хог хаягдлын менежмент бүрэн боловсрогдсон, ахисан түвшний ба урьдчилан сэргийлэх төлөвлөгөөтэй байдаг. Дээр дурдсанаас харвал барилгын хог хаягдлыг бараг булдаггүй 93%-аас илүүтэйг эрчим хүч гарган авах ба дахин боловсруулан ашигладаг байна.

Тогтвортой барилгын хог хаягдлын менежментэд улсын байгууллагууд, зураг төсөл зохиогчид, хэрэглэгчид, гүйцэтгэгчид, дахин боловсруулах үйлдвэрүүд бүгд оролцдог. Хэрэгжүүлж байгаа арга хэмжээнээс хамгийн чухал нь:

- Засгийн газар удирдаад бусад үйлдвэр, аж ахуйн нэгж, салбарын холбоод хамтран оролцдог “Ногоон тохиролцоо” байдаг. Ногоон тохиролцоот эргэлттэй хот, Ногоон тохиролцоон барилга, Ногоон тохиролцоотой зам усны барилга байгууламж, Ногоон тохиролцоотой тогтвортой бетон гэж байна.
- Үйлдвэрийн зохион бүтээгчид барилгын хог хаягдлаар барьсан барилга, дүүрэгт байдаг.
- Барилгын хог хаягдлыг дангаар нь дахин боловсруулах төрөл бүрийн хүний нөөцийн хөгжлийн хөтөлбөрүүдтэй.
- Төрөл бүрийн хаягдал тэр дундаа бетоныг эдийн засгийн эргэлтэд оруулах гарцыг хайж биелүүлэх асуудал өсөж байгаа.
- Барилгын хог хаягдал гарахаас урьдчилан сэргийлэх санал санаачилгууд өсөж байгаа.

Монголд өгч буй хамгийн гол зөвлөмж нь хог хаягдлыг булахад торгууль ногдуулдаг болох хэрэгтэй.

Монгол дахин боловсруулах боломжтой барилгын хогийг булсан тохиолдолд хатуу торгож, Европын холбооны хэрэгжүүлж буй барилгын хог хаягдлыг булахаас сэргийлэх шийдэмгий арга хэмжээнүүдийг дагах хэрэгтэй. Уг арга хэмжээнүүдийг хэрэглэх боломж нь дотоодын нөхцөл байдлаас шалтгаалах тохиолдол бий. Жишээлбэл Фландерчуудад барилгын хог хаягдлын булалт бага, хүн амын нягтрал өндөр, хог хаягдлаа булах газар байхгүй байгаа зэргээс энэ аргыг өндөр үр ашигтай хэрэгжүүлэх боломжийг бий болгодог.

Монголд барилгын хог хаягдлыг булах тал дээр илүү чанга хяналт тавих хэрэгтэй. Зохистой аргаар булах тухай зохицуулалт гаргавал барилгын хог хаягдлын

менежментийг сайжруулах томоохон түлхэц болно. Жишээлбэл Голланд, Нидерланд, Германд дахин боловсруулах ба шатааж эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжтой хаягдал материалыг булах нь хориотой. Нэмж хэлэхэд хог хаягдлын менежментэд нь хог булахад төлбөр татвар авах, байгаль орчинд ээлтэй байхыг засгийн газраас уриалах, холбогдох үйл ажиллагаа арга хэмжээнд тэтгэмж олгох зэргүүд орно.

Оролцогч талуудын хүлээх үүрэг хариуцлагыг тус бүрээр нь харуулбал:

- Хэрэглэгч нь хог хаягдалдаа үүрэг хүлээх ба хог хаягдлын менежментийн зардал, багаж хэрэгслийн үзүүлэлт, төсвөө анхаарч үзэж байх.
- Төслийн менежментийн компаниуд хог хаягдлын урсгал, материалын төрлийг нягталж хэрэглэх боломжуудыг үнэлэн төслийн туршид хог хаягдлыг хариуцаж ажиллах.
- Барилга буулгалтын компаниуд ажлаа зохион байгуулахдаа гарах хогийг тооцох ямар арга хэмжээ авахаа сонгох.

Хуулийн орчин бүрдвэл дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүн худалдан авах хэрэглэгчдийн хандлагыг өөрчилж зах зээлийг бүрдүүлэхийн тулд бүтээгдэхүүний чанарын стандартыг боловсруулах шаардлагатай.

Улаанбаатар хотод хог хаягдлын дийлэнхийг бетон эзэлдгээс харахад Европын холбооны стандартуудыг авч хэрэглэх боломжтой байна.

Европын холбооны улсуудад бетоны үйлдвэрлэлд ердийн хольцыг орлуулан дахин боловсруулсан бетон хольцыг хэрэглэдэг болдог. Өрөгт ба бетон бүтээцийн үйлдвэрлэлд ердийн хольцын 20 хүртэлх хувийг дахин боловсруулсан хольцоор солих нь нийтлэг байдаг. Европт бетоны шинж чанарт тавигдах шаардлагыг тусгай стандартаар заадаг. Нидерландад дахин боловсруулсан хольц агуулсан ба агуулаагүй бетон NEN-EN 206-1 ба NEN 8005 стандартын шаардлагыг хангасан байх ёстой. Бетоны хольцод ордог элс хайрга, дайрга NEN-EN 12620, NEN 5905-д нийцсэн байх шаардлагатай. Дахин боловсруулсан бетон хольцын агууламж 21% ба түүнээс дээш бол CUR-ийн 112-р зөвлөмжийг мөрдсөн байх, 50% бол бетоны хэрэглээг тооцоог засварлан дахин тооцох хэрэгтэй байдаг.

### **6.3.3 Асбестын хор нөлөө ба хуулийн зохицуулалт**

Ажлаас хамааралтай өвчлөлөөс илүү их тооны хүн асбестын нөлөөтэй өвчлөлөөр нас бардаг ба бүх төрлийн асбест аюултай байдаг. Асбестын ширхэгүүд агаарт тархах хамгийн аюултай. Асбестын ширхэгүүд хүний нүдэнд үл үзэгдэх жижиг тоосонцор хэлбэртэйгээр амьсгалын замаар уушгинд орж уушгины өвчлөл, хорт хавдар үүсгэдэг. Асбестын гаралтай өвчнийг анагаах аргыг одоогоор тогтоогдоогүй.

Асбестын тоосонцроор хэдий их амьсгална төдий чинээгээр эрүүл мэндэд учруулах хор уршгийн эрсдэл ихэсдэг. Саяхныг хүртэл их хэмжээний асбест л үхэлд хүргэх өвчлөл үүсгэдэг гэж боддог байсан бол одоо бага хэмжээтэй



боловч их давтамжтай байх, ажлын байран дахь асбест их байх нь хорт хавдар үүсгэдэг болох нь тодорхой болжээ. Асбестын эрсдэлгүй байх хамгийн бага түвшний хэмжээ тогтоогдоогүй байгаа. Тиймээс хор нөлөөнөөс сэргийлэхийн тулд анхааруулга өгөх боломжгүй тохиолдолд хамгийн бага хэмжээнд байлгах хэрэгтэй. Сантехникчид, цахилгаанчид, халаалтын инженерүүд байнга асбест материалыг таслах зүсэх огтлох хэрэг гардаг ба асбесттай ажиллахдаа өөрсдийгөө хамгаалах хэрэгтэй.

Асбест маш бат бөх ширхэгт материал бөгөөд дулаан химийн эсэргүүцэл өндөртэй материал болгон өргөн хэрэглэдэг бөгөөд бат бөх болгохын тулд цементтэй хольж дулаалгын хавтан, дээврийн хавтанцар, шугам хоолой сувгийн дулаалгад хэрэглэдэг. Мөн шүршдэг асбестон өнгөлгөөг дуу чимээ тусгаарлахад ашигладаг.

2004 оны 5 сараас эхлэн 2002 онд гаргасан ажлын байран дахь асбестын хяналтын 4 журмыг хэрэгжүүлж эхэлсэн. Түүнээс хойш олон нийт ба үйлдвэрийн барилга байгууламжийн ашиглалт засварыг хариуцагч нь асбестыг олж илрүүлэх эрсдэлийг тооцох давхар үүрэг хүлээх болсон.

Хүлээх үүргийг доор нэгтгэж харуулав:

- Асбест байгаа эсэхийг шалгах.
- Асбестын нөхцөл байдлыг шалгах.
- Үгүйсгэх хүчтэй баримт байхгүй бол асбест агуулсан материалыг анхааралдаа авах.
- Асбест агуулсан материалын эрсдэлийг тооцох.
- Хүний мэдэлгүйгээр асбестын хор нөлөөнд өртөх эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээ авах.
- Барилгын материалын талаарх мэдээллийг бүх хүнд өгөх.

Олон нийтийн барилгад угсралт болон ашиглалтын гэрээт компаниуд асбест илэрсэн тохиолдолд үүргийнхээ дагуу эргэлзээгүйгээр арга хэмжээ авах, барилгын эзэмшигч асбест байгаа эсэх талаар мэдээлэл өгөх үүрэгтэй. Асбестыг гаднаас нь хараад таних хэцүү учраас асбест байгаа эсэх нь үргэлж тодорхойгүй байдаг. Барилга эзэмшигч асбест агуулсан материал агуулаагүй тухай байнгын тэмдэглэл хөтлөөгүй бол ихэнх 1990 он ба түүнээс өмнө баригдсан засвар үйлчилгээ хийгдсэн барилгууд асбест суурьтай материал хэрэглэсэн байдаг.

### **2009/148/ЕС журам**

Асбест ба асбест агуулсан материалтай ажиллах үед ажилчдын тоосонцроор нь өвчлөх, хор уршиг учрах боломжтой ажилд хамаарах журам байдаг. Ийм ажлын үед ажилчидтай зөвлөлдөн эрсдлийг үнэлэх ёстой.

Эрсдлийн үнэлгээгээр асбест ба асбест агуулсан материалын тоосонцорын ажилчдыг хордуулах зэргийг тогтоох бөгөөд нөхцөл байдал мэдэгдэхүйц өөрчлөгдвөл үнэлгээг шинэчлэн хийдэг. Ажилчдад үзүүлэх хор нөлөө тогтмол бус, хор хөнөөл учруулах түвшнээс даваагүй бага эрсдэлтэй бол ажилчдыг

эрүүл мэндийн үзлэгт оруулж эмчилгээ хийлгэх үүрэг хүлээхгүй байж болох ба ажилчдыг бүртгэж авах шаардлагагүй юм.

Ажил олгогч тал асбестын эсрэг авах арга хэмжээг гишүүн улсынхаа эрх бүхий байгууллагад албан тоот хүргүүлж ажлын нөхцөл байдал өөрчлөгдөж хор уршиг ихсэхээр бол дахин албан тоот явуулна. Тухайн албан тоотод хамгийн багадаа дурдсан байх зүйлсийг зааж өгсөн байдаг. Ажилчид эсвэл төлөөлөл болох хүмүүс тухайн албан тоотыг үзэх эрхтэй.

Ажилчдад мэдсээр байж асбестын хор нөлөө учруулахуйц аливаа үйл ажиллагаа хориотой бөгөөд үүнд асбестыг буулгах бүтээгдэхүүнийг буулгахтай холбоотой ажил хамаарахгүй.

Барилга буулгалтын ажил ба асбестыг зайлуулах үед учруулах хор уршгийг хамгийн бага хэмжээнд байлгана. Ингэхдээ ажиллах буюу өртөх хүний тоог цөөлөх, тоосжилт үүсгэхгүй байх процессыг илүүд авч үзэх, барилгыг цэвэрлэж материалыг зохистой аргаар нь хадгалах тээвэрлэх, таних тэмдэг тавих гэх мэт аргууд орно. Асбестын хэмжээг шалгахын тулд агаар дахь асбестын концентрацыг мэргэжлийн хүнээр тохирох аргын дагуу тогтмол хэмжүүлнэ.

Асбестын агаарт агуулагдах хамгийн дээд хэмжээ нь 8 цагийн дунджаар 1см3 агаарт 0,1 ширхэглэг юм. Энэ хязгаараас давахад шалтгааныг нь олж зохистой арга хэмжээг авна. Авсан арга хэмжээнийхээ үр ашгийг баталгаажуулах ба хэмжээг нь тодорхойлж чадахгүй тохиолдолд ажилчдыг тохирох хөдөлмөр хамгааллын хэрэгслээр хангах ёстой. Тоног төхөөрөмж байнга хэрэглэж чадахгүй бол ажилчдыг завсарлуулах боломжит хугацааг тогтоох хэрэгтэй.

Буулгалт ба засварын ажлыг эхлэхээсээ өмнө ажил олгогч барилга эзэмшигчээс мэдээлэл авах гэх мэтээр асбест агуулсан материалыг илрүүлэхэд шаардагдах арга хэмжээг авсан байх хэрэгтэй. Асбестын хэмжээг зөвшөөрөгдөх хэмжээнд нь барих боломжгүй гэж үзсэн тохиолдолд ажил олгогч хамгаалах арга хэмжээ авна. Үүнд: хувийн хөдөлмөр хамгааллын хэрэгслээр хангах, анхааруулах тэмдэг тэмдэглэгээ тавих, асбестын тоосонцрыг тархахаас сэргийлэх гэх мэт. Эрүүл ахуй, хөдөлмөр хамгааллын төлөвлөгөөг ажил эхлэхээс өмнө хийсэн байна. Эрх бүхий хүмүүс дэлгэрэнгүй мэдээллийг шаардах эрхтэй.

Ажил олгогчийн зүгээс ажилчдад дараах сургалтыг явуулсан байна:

- Асбестын шинж чанар, эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл.
- Асбест агуулсан байж болзошгүй материал бүтээгдэхүүний тухай.
- Асбестын нөлөөлөлтэй байх үйл ажиллагаанууд, урьдчилан сэргийлэхийн ач холбогдол.
- Аюулгүй ажиллах, хөдөлмөр хамгааллын хэрэгсэл.
- Амьсгалын багны үүрэг, сонголт, хэмжээ, зөв хэрэглээ.
- Яаралтай тусламж.
- Ариутгал.
- Хог хаягдлыг нь устгах.

- Эмчийн үзлэгт орох шаардлага.

Асбест буулгалтын ажлыг чадвараа нотолж харуулсан аж ахуйн нэгжээ гүйцэтгүүлж болно. Эрсдэлтэй газрыг тусгаарлаж анхааруулах тэмдэг тэмдэглэгээ тавьж ажил гүйцэтгэж байгаа зайлшгүй орох шаардлагатайгаас бусад хүмүүс орохыг хориглоно. Тухайн газарт тамхи татах хориотой байдаг. Мөн ажилчдын хооллож ундлах газраас хол байх хэрэгтэй. Ажлын багаж хувцас хэрэглэлүүд тухайн байранд хадгалагдах ба угаах цэвэрлэх зардлыг ажилчид хариуцахгүй.

Ажиллолгогч ажилчдад асбестын хоруршигтай холбоотой бүх мэдээлэл (эрсдэлүүд, зөвшөөрөгдөх хэмжээ, агаарыг хэмжих үүрэг, эрүүл ахуйн шаардлагууд, тусгай анхааруулга)-ийг өгөх үүрэгтэй.

Асбестын хэмжээ зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс давсан тохиолдолд ажилчдад мэдээлж зөвлөлдөх ёстой.

Ажилчдын эрүүл мэндийг байдалд үзлэг хийлгэж рентген зургийг ажил гүйцэтгэх үед цаашид 3 жил тутамд 1 удаа авахуулна. Эмч ажилчдад ажлын дараа эмчилгээнд хамрагдах шаардлагатай эсэхийг мэдээлнэ. Ажил олгогч ажлын төлөв байдал үргэлжилсэн хугацааг тогтмол хөтлөх ёстой бөгөөд үүнийг нь эмч болон ажилчид харах эрхтэй. Хэрэв уг компани удаан хугацаанд оршин тогтнох бол 40 жил уг мэдээллийг хадгалсны дараа эрх бүхий байгууллагад хүлээлгэн өгнө. Гишүүн улсуудад асбест ба мезиотелмийн тохиолдлуудыг бүртгэлд хамруулсан байна.

#### **6.3.4 Барилгыг хэсэгчлэн буулгах**

Монголын барилгын хог хаягдлын төслийн нэг зорилго нь тохирох буулгалтын стратегийн талаар мэдээлэл /процесс, өртөг, логистик, цаг хугацаа, процедурын талаар/ дамжуулж дахин ашиглах боломжтой үнэ бүхий материалын хэмжээг ихэсгэн, дахин боловсруулах боломжтой бүтээгдэхүүний бохирдлыг бууруулж, буулгалтын хугацааг богиносгох, байгаль орчинд үзүүлэх эрсдэлийг бууруулж чадах шилдэг аргыг сонгоход оршино. Барилгын ашиглалтын хугацаа дуусахад хэсэгчлэн болон уламжлалт аргаар бүхэлд нь буулгадаг. Нидерландын хог хаягдлын менежменттэй холбоотойгоор барилгын ашиглалтын хугацаа дуусахад хэсэгчлэн буулгах тохиолдол түгээмэл байдаг.

Хэсэгчлэн болон уламжлалт аргаар буулгахын ялгаа нь хэсэгчлэн буулгалтын үед ажилчид дахин хэрэглэх боломжтой материалын гарцыг нэмэгдүүлэхийн тулд жижиг багаж ашиглан буулгадаг бол бүхэл нь буулгах үед хүнд механизм /тэсэлгээ, бөмбөлөг, бульдозер ашиглах/ хэрэглэж үр дүнд нь бүх материал холилдож дахин хэрэглэх боломжгүй болсон байдаг.

Барилгыг уламжлалт аргаар бүхэлд нь буулгахад гараар буулгаснаас илүү удаан хугацаа, илүү тоног төхөөрөмж шаардагддаг ч үүссэн хог хаягдал нь бохирдоогүй, дахин хэрэглэх боломжгүй болсон байдаг учраас эдийн засгийн хувьд ч мөн ач холбогдолтой.

Хэсэгчлэн буулгахад ажлыг янз бүрийн үе шатуудад ангилан үе шат бүрд өөр өөр төрлийн материалууд буулгаж цуглуулдаг (Nakajima 2000). Үр дүнд нь дахин

хэрэглэх, дахин боловсруулах боломжтой материалын тоо хэмжээ тогтвортой өсдөг.

Барилгыг хэсэгчлэн буулгалтыг 4 үе шатанд хуваана:

- Тендер зарлах
- Задлах
- Буулгах
- Буулгалтын дараах



Зураг 23 Хэсэгчлэн буулгах процессын тойм

Шат тус бүрийг дэлгэрүүлж үзье.

### Тендер зарлах үе шат

Захиалагч бүтээцийг буулгах шийдвэр гаргаснаар буулгалтын процесс эхэлж гүйцэтгэгчийг буулгалтын ажил гүйцэтгэх тендерт урина. Гүйцэтгэгч талбай дээр очиж танилцан барилгыг буулгахад тохирох арга технологийг сонгох ёстой.

Бодит байдал дээр гүйцэтгэгч буулгах техникээ сонгох тогтсон үндэслэл байдаггүй. Тэд зөвхөн туршлага, мэдлэг, чадвар дээрээ тулгуурлаж буулгах аргаа сонгодог. Энэ нь тодорхой системтэй аргаар төсөл тус бүрд зориулсан буулгалтын арга сонгоход хүргэдэг. Арга сонголттой зэрэгцээд буулгалтаас гарах хаягдлын хэмжээг тооцож дахин ашиглах, дахин боловсруулах боломжтой элементүүдийг гаргаж өгнө.

Тендер шалгаруулалтын үе шатанд компаниуд дараах арга хэмжээг авдаг:

- Буулгалтын хугацаа, өртгийг тооцох.
- Ажиллах таатай нөхцөлийг бүрдүүлэх.
- Талбай дээр аюулгүй ажиллах боломжийг бүрдүүлэх.
- Материалын тоо хэмжээг ихэсгэж чанарыг сайжруулах.

Уг зорилгодоо хүрэхийн тулд компаниуд ашиглах техникүүдийнхээ зардлыг харьцуулж материалын дахин ашиглалт, дахин боловсруулалтыг хамгийн их гаргахад тохирох техникийг хослуулан хэрэглэнэ.

Дараа нь аргачлалынхаа талаар мэдэгдэл гаргана. Үүнд тухайн төслийн тусгай шаардлага, ажил гүйцэтгэх төлөвлөгөө, өмнөх процесст сонгосон буулгалтын техникийн тухай дурддаг.

Тендерийн бичиг баримт болон ажил гүйцэтгэх аргачлалаа үнэлүүлэхээр захиалагчид хүргүүлнэ.

## Задлах үе шат

Гүйцэтгэгч сонгогдсоны дараа буулгалтын ажил эхлэхийн өмнө талбайг бэлтгэнэ. Бэлтгэл ажилд хамгаалалтын тор татах, түр ахуйн байр /оффис, гар угаах, бие засах газар/-уудыг бэлтгэнэ.

Ашиглалтаас чөлөөлөх гэдэг нь ашиглагдаж байгаа зүйлсээс ашиглалтын хугацаа дуусаж идэвхгүй болж, аюул учруулах хамгийн бага түвшиндээ очсон хэсгийг салгах процессыг хэлнэ. Жишээ нь бүх асбест ба химийн материал /зайны хүчил, тос гэх мэт/-ыг зайлуулах, татлага болон хатуу пүршинд хуримтлагдсан энергийг чөлөөлөх гэх мэт.

70,80-д онд Голланд барилгын салбартаа асбест хэрэглэдэг байжээ. Барилгыг задлан буулгахын тулд асбестоо эхлээд буулгаж чөлөөлөх хэрэгтэй болсныг Зураг 24-д харуулав. Монголд мөн шугам хоолойн дулаалга, жийрэг, тусгаарлагч хийх гэх мэт төрөл бүрийн зорилгоор 42-48 жил ашиглаж байгаа асбест байдаг учраас ашиглалтын хугацаа дуусаж буулгахын тулд асбестыг олж буулгах шаардлагатай.

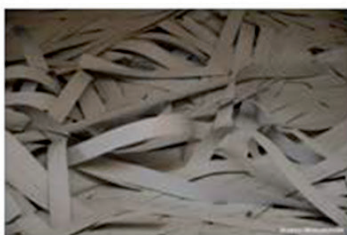


*Зураг 24 Нидерландад хийж байгаа асбестын ариутгал*

Ашиглалтаас гаргаж буулгах үед цонх хаалга, хүрээ, дүүжин тааз, дотор хана гэх мэт металл бус хэсгүүдийг зөөлөн задалж буулгана. (Зураг 26). Ингэж буулгасан материалуудын заримыг дахин ашиглах эсвэл дахин боловсруулах боломжтой болно. Цонх хаалганы хүрээний модыг хуучин тавилга, гадна тохижилт, бордоо хийх, зоргодос болгох, түлэх зэргээр ашиглах бол тоосгыг цэвэрлэж зуурмагаас нь салгаад дахин хэрэглэж болно. Гэхдээ тоосгыг ингэж хэрэглэх нь их ховор байдаг. Хөнгөн цагаан, зэвэрдэггүй ган хавтан, зэс зэрэг нь дахин боловсруулагддаг материалууд юм. Угаагуур, ванн, хаалга гэх мэт архитектурын зүйлсийг ихэнхдээ худалддаг. Үүгээр зогсохгүй үйлдвэрийн тоног төхөөрөмжийг дотоод ба гадаадын зах зээлд зарж борлуулдаг.



*Цаасны целлюлозын  
лацдахавтан*



*PVC*



*Кабелийн сувгийн төмөр ган*



*Мод*



*Гипсүрк*



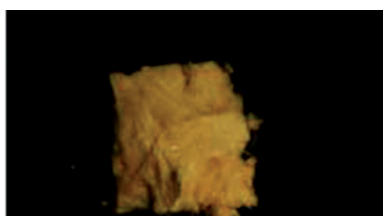
*Дээвэртэй*



*Хивс*



*Кабель*



*Дулаалгын материал*

*Зураг 26 Хэсэгчлэн буулгалтын задлах үе шатнаас гарсан  
дахин хэрэглэх боломжтой барилгын хог хаягдал*

## **Буулгалтын үе шат**

Бүтээцийг буулгах доорх 3 арга байдаг:

- Дээрээс нь доошоо буулгах
- Өндөр технологиор буулгах
- Тэсэлгээгээр буулгах

Тендер шалгаруулалтын шатанд заасан янз бүрийн технологиос гүйцэтгэгч өөрийн аргыг сонгож болно.

Бетоныг дахин ашиглах, дахин боловсруулах процесс бүтээцийг буулгалтын дараа юм уу зэрэг явагдана.

## **Буулгалтын дараах үе шат**

Хамгийн эцсийн процесс нь талбайг аюулгүй болгож цэвэрлэх явдал байдаг. Цооног, муу усны нүх, ухсан газар, жорлонгийн нүх зэргийг буулж ус зайлуулах системийг цэвэрлэсний дараа дахин ашиглах боломжтой эсэхийг баталгаажуулж хэмжилт хийлгэнэ. Бүх бохирдлыг байгаль орчин, эрүүл ахуйн аюулгүй байдлыг хангах арга аргачлалаар зайлуулна. Ажил дууссаны дараа сүүлд нь эрүүл ахуй аюулгүй байдлыг хангасан гэдгийг нотлох хавтас бүрдүүлэн захиалагчид хүлээлгэн өгснөөр ажил дуусна.

26-р зурагт Нидерландын жишээ дээр барилгын ашиглалтын хугацаа дуусахад задалж буулгаж байгаа бүх процессыг харууллав.



Буулгах



Буулгасны дараа барилгыг цэвэрлэх



Агуулахаар материалыг тээвэрлэх



Буулгасны дараа барилгыг цэвэрлэх

Зураг 26 Задлан буулгалтын тойм

### 6.3.5 Дахин боловсруулах технологи

Барилгын хог хаягдлын дахин боловсруулалтын хүрээг авч үзэхэд системийн төлөв байдлыг харж ирээдүйд хөгжих боломжийг үнэлэх, боломжит оролцооны тухай илүү мэдэхийн тулд хог хаягдлын сүлжээ, нийлүүлэлтийн сүлжээний хэтийн төлөвийг харах хэрэгтэй.

Барилгын хог хаягдлын дахин боловсруулалтыг Лансинкийн аргаар бүлэглэнэ. (28-р зургийг үзнэ үү). Хог хаягдалд хамгийн түрүүнд авах арга хэмжээ нь хог үүсэхээс сэргийлэх буюу хамгийн дээрээ байна. Хоёрт цонхны хүрээг дахин өөр барилгад ашиглах гэх мэтээр материалыг бүхэлд нь өөр газар дахин ашиглах арга орно. Гуравт материалыг дахин боловсруулж өөр зорилгоор хэрэглэх бөгөөд боломжгүй тохиолдолд материалыг шатаан үүсэх энергиэр нь эрчим хүч үйлдвэрлэх арга орно. Тавд эрчим хүч гаргах боломжгүй хог хаягдлыг зүгээр шатааж устгах ба хамгийн сүүлд авах доод талын арга нь булах юм. Боломжтой тохиолдолд булахаас үргэлж зайлсхийж байх хэрэгтэй. Нидерландад дахин боловсруулах шатаахыг дэмжих үүднээс хэдэн жилийн өмнөөс булахыг хориглосон байдаг. (VROM, 2010a).



Зураг 27 Van Lansink-ийн шатлал

### 6.3.5.1 Тоосго

Тоосгыг ижил зорилгоор барилгад өргийн материал болгон дахин ашиглаж болно. Тоосгыг дахин ашиглалтад бэлтгэхдээ температурын боловсруулалт хийж эсвэл гар аргаар зуурмагийг салгаж болно. Тоосгыг өндөр температурт боловсруулахад зуурмаг ба тоосгонд өндөр ачаалал үзүүлж зуурмаг тоосгоны гадна талд байдаг учраас зуурмагт шүргэх даралт үүсдэг (Mulder et al., 2007). Үр дүнд нь зуурмаг тоосгоноос сална.

Дахин боловсруулсан тоосго халаахын өмнөх Голландын NEN 2489 стандартад заасантай ижил чанартай байдаг. Van Dijk (2004) цемент ихтэй зуурмагтай бол 540 °C температурт шатаахад зуурмаг тоосгоноос салдаг бол шохойн зуурмагийг салгахад илүү өндөр температур шаардагддаг гэжээ. Илүү өндөр температурт халаах үед тоосгонд ан цав үүсч, зуурмагаас их хэмжээний тоосонцор үүсдэг.

Керамик тоосгоны кварцан хатуу төлөвт шилжих температур нь 573 °C байдаг. Зуурмагийг салгахад үүнээс өндөр температур шаардагдах бол уг температурт тоосгоны бутрах магадлал нэмэгддэг.

Ан цавын хувийг бууруулахын тулд халаахын өмнө тоосгыг механикаар ялгана. Цементэн зуурмагтай бол дахин боловсруулсан зуурмагны 36% дахин ашиглах боломжтой гардаг болохыг Mulder (2007) тогтоосон. Механикаар ангилсан шохойн зуурмагтай 2200кг тоосгыг 650 °C-т шатаахад 41% нь ашиглах боломжтой гарч ирсэн байна. Энэ арга нь боловсруулалтын өмнөх шатанд хөдөлмөр зарцуулалт их шаарддаг.

Тоосгыг зуурмагаас салгахгүй дахин боловсруулж болно. Энэ үед тоосгыг 0,5мм-с бага хэмжээтэй болтол нунтаглана. Үүнийгээ шавартай хольж зууханд шатаагаад шавран тоосго хийж болно. Тоосго зуурмагтай цуг нунтаглагдсан болохоор ийм



тоосгоны бат бэх буурдаг. (van Dijk, 2004). Van Dijk (2004) туршилтын үр дүн дээр үндэслээд тоосго үйлдвэрлэхэд зуурмагтай тоосгоны хольцыг 25%-аас ихэсгэх хэрэггүй гэж зөвлөжээ.

Шинэ тоосго үйлдвэрлэхэд зуурмагийн агууламж бат бэхийн үзүүлэлтэд нөлөөлж байгаа учраас аль болох тоосгыг зуурмагаас нь салгасны дараа дахин боловсруулах хэрэгтэй. Дулааны боловсруулалт хийх үед зуурмаг цемент ба элс болж ялгардаг (ibid.; Tam and Tam, 2006). Дахин боловсруулсан тоосгоор үйлдвэрлэсэн тоосгоны бат бөх ба чанарыг шалгах ёстой. Dijk (2004) Голландын голоос авсан хүрэлтэй шаварт дахин боловсруулсан тоосгыг 30:70 харьцаагаар хийж туршилт хийхэд сайн чанартай шавар тоосго гарсан байна.

Испанид буталсан тоосгыг төрөл бүрийн чулуу үйлдвэрлэхэд шаардагдах хольцыг орлуулахад хэрэглэдэг (Del Río Merino et al., 2010). Тоосгыг бохирдлоос нь салгахын тулд хаягдал байхад нь бүх жижиг зүйлүүдийг арилгана. Хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг аргаар бохирдлоос салгасны дараа хүссэн хэмжээгээрээ бутална. Бохирдлыг цэвэрлэх хуурай аргын үед том хэмжээтэй бохирдлыг бутлалтын шатанд гараар ялган авдаг.

Европын хавтанцар тоосгоны холбоо тоосгыг дахин боловсруулсан тоосгыг хэрэглэх доорх боломжийг гаргасан:

- Жижиг замд дүүргэлтээр хэрэглэх. Ялангуяа мод шороотой нойтон газрын замд хэрэглэнэ. Чулуу хангалттай байхгүй Дани гэх мэт улсуудад энэ аргыг түгээмэл хэрэглэдэг. Энэ үед бутлахгүйгээр хэрэглэнэ.
- Буталсан шавар тоосго ба дээврийн хавтанцрыг томоохон замын төсөлд суурь болгон хэрэглэнэ. Герман, Дани, Нидерланд, Швейцар, Англид ингэж ашигладаг. Эсэргүүцэл ба цанталтын шаардлагын улмаас ийм ашиглалтын үед материалын хэмжээ 30% хүртэл байна. Энэ үед их хэмжээгээр хэрэглэгддэг элс хайрга гэх мэт байгалийн түүхий эдийг хэмнэдэг.
- Барилгын талбай дээр хэрэглэх. Буталсан шавар тоосго ба өрөгт материалыг шуудуунд шугам хоолой тавих түвшин налууг тааруулахад хэрэглэж болно. Жижиг хэмжээгээр нунтаглаж ингэж хэрэглэх нь байгалийн элсийг хэмнэдэг.
- Нунтагласан шавар тоосго, хавтанцар, өргийг бетон үйлдвэрлэлд хэрэглэж болно. Энэ үед мөн элсийг хэмнэнэ. Энэ аргыг Австри, Дани, Швейцарт өргөн хэрэглэдэг.

### 6.3.5.2 Бетон

Бетоныг том ширхэгтэй эсвэл нунтаг болгож хэрэглэнэ. Эхлээд дулаалга, арматур гэх мэтээс салгаад дараагаар нь бутална. Талбай дээр нь болон боловсруулах үйлдвэрт сайн ангилсны үр дүнд дахин боловсруулалтын үр ашиг дээшилнэ. Талбай дээр дахин боловсруулалт хийхийн тулд зөөврийн ангилагч бутлагчийг ашиглана. Бусад тохиолдолд дахин боловсруулах тусгай газар хэрэгтэй. Заримдаа мод хуванцар жийрэг зэрэг хөнгөн материалыг салгахын тулд машинд агаарын үлээлт хэрэглэдэг. Мөн төмрийг салгахдаа соронзон ба механик процесс ашиглана.

Ангилж боловсруулсан бетоны хольцыг замын ажил болон бетоны үйлдвэрлэлд дахин хэрэглэнэ.

Том ширхэгтэй бетоныг замын суурь, инженерийн ажилд хэрэглэнэ. Европт боловсруулсан бетоныг ихэнхдээ зам угсралтын ажилд хэрэглэдэг ба ижил байдлаар хэрэглэвэл Монголын барилгын хог хаягдлыг бууруулахад ихээхэн хувь нэмэр оруулна.

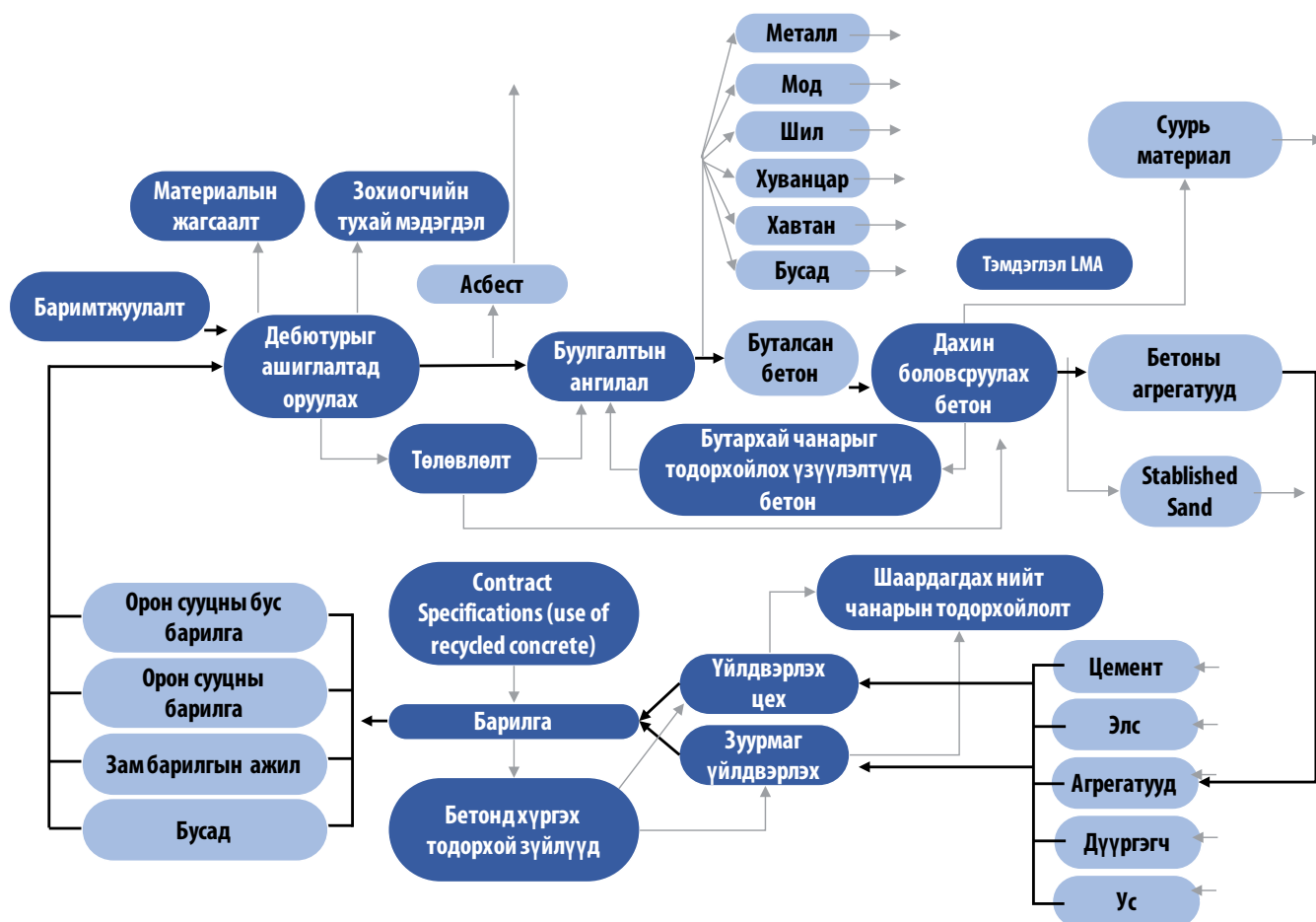
Мөн зүүн ба баруун Европт хайрганы каррьертухсан нүхийг бөглөхөд хэрэглэдэг. Буталсан бетоныг газар шорооны ажилд ухсан газрыг бөглөхөд, замын ажилд, хашаа болон зогсоол барихад гэх мэтээр ашиглаж болно.

Нунтагласан бетоныг зуурмагийн үйлдвэрлэлд байгалийн элсийг орлуулан хэрэглэдэг. Дахин боловсруулсан нунтаг бетоны зуурмагийн ус шингээх чадвар өндөр учраас бат бөхийн чанарт нөлөөлж агшилт өгч болно. Улмаар бетонд ан цав гарах эрсдлийг ихэсгэнэ. Энэ шалтгааны улмаас нунтагласан бетоныг бетон бүтээцийн үйлдвэрлэлд ашигладаггүй. Бетоны гипсний бохирдол дахин боловсруулах боломжийг бууруулдаг учраас цэвэрлэхэд нэмэгдэл зардал гарч эдийн засаг болоод байгаль орчны хувьд ашиггүй байдаг.

Дээрх хэрэглээнүүд нь дахин боловсруулсан бетон бетоны үйлдвэрлэлд шууд биш байгалийн хольцыг орлуулах байдлаар "доошоо-эргэлттэй" хэрэглэгдэж байна.

Нидерландын шулуун ба эргэлттэй эдийн засгийг даван туулах бетон дахин боловсруулалтын хууль эрх зүйн хүрээг 28-р зурагт үзүүлсэн бөгөөд бетонд анхаарлаа хандуулах нь Монголын хувьд маш сайн эхлэл болно.

Диаграммаас харахад процессыг амжилттай явуулахад маш олон элементүүд хамаардаг ба нэг нэгнийх алдаа бүтэлгүйтэлд хүргэж болохоор байна. Үүнийг Монголын нөхцөлд тааруулж Нидерландад жил боловсруулсан.



Зураг28 Нидерландад боловсруулсан бетоны эргэлтийн диаграмм

Энд Монголын Эрдэс-түүхий эд-бүтээгдэхүүн хэрэглэх- хаягдал гэсэн шулуун процессоос эргэх процесст шилжих хандлагыг харуулсан.

Хаягдлыг түүхий эд болгон хэрэглэснээр эргэлттэй эдийн засаг үүсэж байна. Буулгалтын хаягдал бетоныг шинэ бетоны үйлдвэрлэлд хэрэглэхийг бетоны сүлжээ гэнэ. Материалын шинж чанараас харахад буталсан бетоныг бетон үйлдвэрлэлд хайргыг орлуулан хэрэглэж болох учраас хайрганы хэмжээтэй бутална.

### 6.3.5.3 Гипс

Гипс нь кальцийн сульфатын гидратаас ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) бүрддэг. Гипсэн материалын жишээ нь өнгөлгөөний хавтан ба гипсэн блок юм.  $\text{CaSO}_4$  ба  $2\text{H}_2\text{O}$  нэгдэл нь шууд болон урвуу явагддаг болохоор материалын шинж чанар байнга өөрчлөгдөх боломжтой. Гипсний ашиглалтын хугацаа дуусахад бүтээгдэхүүний ашиглалтын хугацаа дуусаж өнгөлгөөний хавтангаас өнгөлгөөний цаас ба бохирдол гардаг.

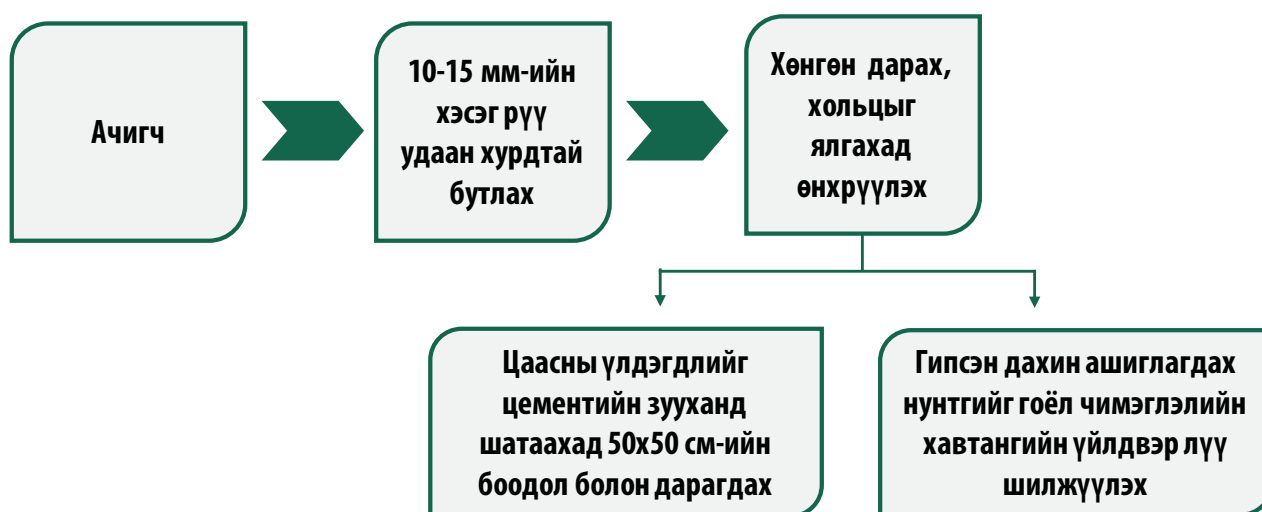
1999/31/ЕС журмын дагуу гипсэн суурьтай хог хаягдлыг идэвхгүй аюулгүй хог хаягдлыг булах талбай руу зөөж  $\text{H}_2\text{S}$  ба сульфат ялгаруулах эрсдэлээс сэргийлж задардаггүй хог хаягдлуудтай хамт булна.

Дахин боловсруулах гипсний бохирдлыг 20%-иас бага байлгах хэрэгтэй.

Бохирдолд гипсэн системийн хэсэг болон барилгын ердийн материал буюу металлдулаалга орно. Одоогийн байдлаар гипсний ашиглалтын хугацаа дуусахад хорт хий ялгаруулах өндөр эрсдэлтэй ч булж устгаж байна. Өнгөлгөөний хавтанг бусад хаягдалтай хамт булахад хүхэрт устөрөгч ба (H<sub>2</sub>S) метан (CH<sub>4</sub>) их хэмжээгээр ялгардаг гэж тооцоолсон байдаг. Гипсийг булахаас сэргийлэх арга хэмжээ нь нээлттэй (цементийн үйлдвэрлэл, газар тариаланд) хаалттай (шинэ гипсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх) байдлаар дахин боловсруулна.

Гипснээс гипс үйлдвэрлэхэд эхлээд нунтаглаад цаас гэх мэт бохирдлоос шигшиж цэвэрлэнэ.

Зураг 29-д үзүүлснээр гипсэн хавтанг дахин боловсруулдаг тусгай компанид хэрэглэгддэг процессыг үзүүлэв.

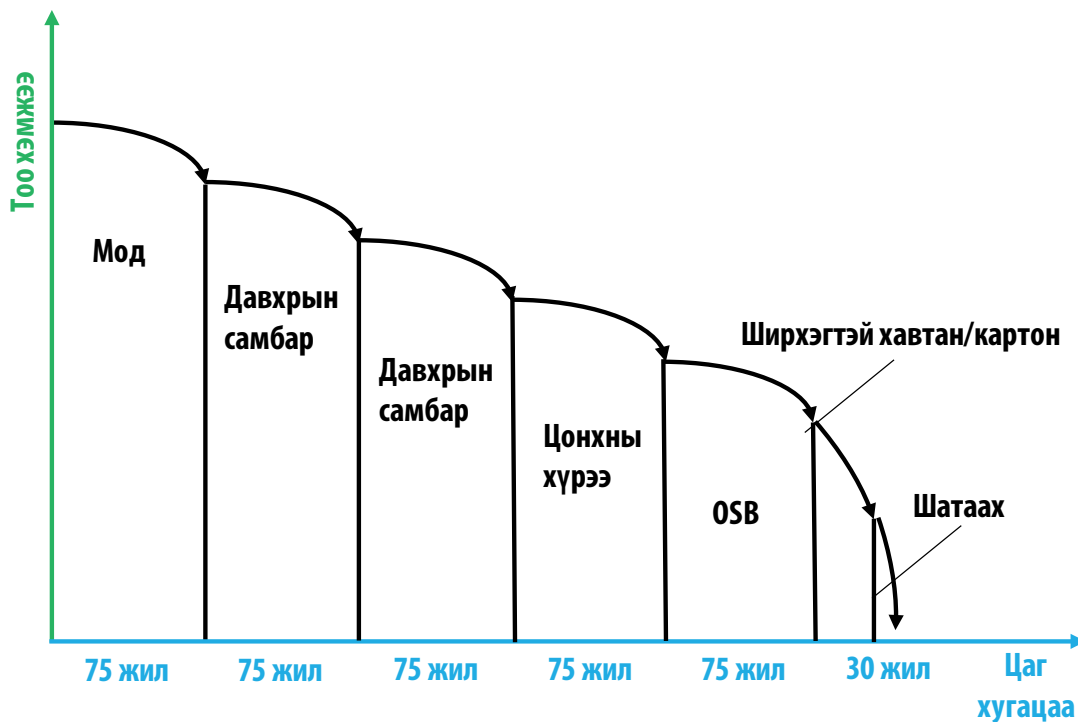


Зураг 29 Гипсийг дахин боловсруулах арга

#### 6.3.5.4 Мод

Модыг Скандинавын орнуудад барилгын материал болгон өргөн хэрэглэдэг. Барилгын ажлаас гарсан модны хаягдлыг зохицуулснаар бохирдол үүсдэггүй бол буулгалтын талбайд дахин боловсруулбал янз бүрийн байдлаар бохирдол үүсгэдэг.

Тохиромжтой нөхцөлд модыг дахин боловсруулахад Зураг 30-т үзүүлсэнчлэн хэрэглээ нь дэс дараалсан хэлбэртэй байна. (Goverse et al., 2001). Модыг илүү өндөр чанартай модон бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх замаар дахин боловсруулагдаж болно. Хэрвээ модон дам нурууны ашиглалтын хугацаа дуусахад шал хийнэ. Шалны ашиглалтын хугацаа дуусахад цонхны хүрээ болгоно. Шатаахаас өмнөх алхам бүрд ашиглах хугацаа нэмэгдэж шинэ модон бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлтийг багасгадаг.



Зураг 30 Мод хэрэглээний дараалал (Goverse et al., 2001)

Финланд Шведэд модон хогийг дахин боловсруулах үйлдвэрүүд байгаа тохиолдолд дахин боловсруулдаг. Түүнчлэн мод нь цаг агаарын нөхцөлөөс хамаарч эдийн засаг, байгаль орчны хувьд малтмал түлш биомассыг орлон эрчим хүч үйлдвэрлэх үр ашигтай түүхий эд болдог.

Ашиглалтын үед онцгой нөхцөлд модны чанар муудсан бол дахин боловсруулах, дахин ашиглах нь тохиромжгүй. Модноос будаг, хадаасыг салгах бэлтгэл ажил нь хөдөлмөр зарцуулалт шаарддаг. Бага хэмжээтэйгээр модон бүтээц /дам нуруу/-ийг интериорт /цонх, хаалга/ хэрэглэж байна.

### 6.3.5.5 Шил

Шилэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд түүхий эд эсвэл шилийг 1200C-аас дээш температурт шатаах зууханд хайлуулж хийдэг. Хайлуулсан шилийг янз бүрийн техник ашиглан хүссэн хэлбэртээ оруулж болдог. FISSAC-аар сайн шилийг хаягдал болохоос сэргийлэх үүднээс шил хайлуулах процесст ашигласан шил хайлуулах процессыг мөн авч үзнэ.

Европт барилгын хог хаягдлын 0.5% хүртэлх хог нь шил байдаг. Барилгын шилэн хаягдлаас гарсан шил нь ерөнхийдөө хагархай байх ба талбай дээр бусад материалтай холилдон байдаг. Үүнийг тусад нь салгаж авч хогийн цэг эсвэл шил боловсруулах компанийн ангилал ба цэвэрлэгээ рүү явуулна. Шилэн бус материалтай нийлж бохирдсон түвшнээс нь хамаарч дахин боловсруулсан шилийг шинэ шил /шиллэгээ, лонх, шилэн хөвөн/ үйлдвэрлэхэд өгч болно.

Барилга угсралт, буулгалтын ажлын үед гарсан шилийг дахин боловсруулахын өмнө заавал зарим боловсруулалт хийх шаардлагатай байдаг. Барилгаас шилийг хөдөлмөр зарцуулж бүтнээр нь буулгахад дахин боловсруулсан шилний эдийн

засгийн өртөг бага бохирдуулахгүй байлгах нь хэцүү болохоор буулгалтаас гарсан шилийг дахин боловсруулахыг дэмждэггүй.

Цонх солих засварын ажлын үед цонхыг бохирдуулахгүйгээр буулгах боломжтой: Барилгын шилийг дахин боловсруулах технологи нь шууд дахин ашиглах, нунтаглах, бутлах зэрэг болно.

- Шилийг барилгад ашиглах (шинэ барилгад хагарсан тохиолдолд хог хаягдал гардаг бол засварын ажлын үед сольж шинэчлэх үед хаягдал гарна).
- Барилга буулгалтын ажлаас гарах шил нь үргэлж бутарсан байх ба бусад хольцтой холилдсон байдаг. Барилгаас тусад нь шилийг буулгасан бол тусад нь тэргэнцэр дээр тавьж дараа эсвэл газар дээр нь ангилна.
- Худалдахаар ангилж цэвэрлэсэн шилийг талбай дээр болон нийтээр нь ангилснаас үл хамааран шил үйлдвэрлэгчид худалдаж авдаг. Худалдан авагч шилийг дахин хайлуулах болон бутлан өөр зорилгоор ашиглаж болно.

## 6.4 Дүгнэлт

Монголд барилгын хог хаягдал хатуу хогийн дийлэнх хувийг эзэлж байна. Хог булах төлбөрийг нэмэгдүүлбэл хог хаягдлыг дахин боловсруулах, барилгыг задалж буулгах стратегийг хэрэгжүүлэх түлхэц болно. Европын тооцоогоор энэ аргыг хэрэглэснээр барилгын ашиглалтын хугацаа дуусаж буулгахад хог хаягдлын ихэнх буюу ойролцоогоор 80% дахин боловсруулагдаж үлдсэн 20% нь холимог хог учраас тусгай хогийн цэгт боловсруулагддаг байна. Монголд барилгын хог хаягдлын асуудлыг шийдэх хүчтэй арга бол ихэнх Европын холбооны улсуудад хэрэгжсэн (Fischer et al., 2012) хог булалтын татвар авах юм.

Хог булалтад татвар ногдуулахдаа батлагдах хууль дүрмийг судалж хог хаягдлыг ялгах шаардлага, булах торгууль, дахин боловсруулах зорилт гэх мэт бусад бодлогын хэрэгслүүдтэй хамтад нь хэрэгжүүлэх хэрэгтэй. Германы жишээнээс харахад дахин боловсруулалт ихсэхэд булахад татвар авах шаардлагагүй зөвхөн ангилахыг шаардах асуудал гардаг байна.

Мөн түүнчлэн дахин боловсруулсан материалын зах зээлийг үүсгэхийн тулд хэрэглээг сайтар дэмжих хэрэгтэй. Жишээ нь барилгын материал бүтээгдэхүүнд агуулагдах дахин боловсруулсан материал бүтээгдэхүүний хамгийн бага хэмжээг зааж өгөх байж болох юм. Европын холбоонд хамгийн их буюу хог хаягдлынхаа 98% -ийг дахин боловсруулдаг Нидерландад энэ хэмжээг 10% гэж заасан байдаг.

Бас нэг чухал зүйл нь дахин боловсруулсан материалын эрэлт юм. Хэрэглэгчийн дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүнийг хүлээн зөвшөөрч чанарт итгэх итгэлийг дээшлүүлэх хэрэгтэй. Олон нийт, барилгын компаниуд, эрх бүхий байгууллагууд хог хаягдлыг дахин боловсруулан үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний чанарт итгэлтэй болсон тохиолдолд л зарагдана.

Жижиг дунд үйлдвэрлэгчдийн дийлэнх нь зах зээлийн хэмжээ болон дахин боловсруулсан бүтээгдэхүүний тухай өөр өөр хэрэглэгчийн хандлагын талаарх мэдээ мэдээлэл байхгүй байна. Түүнчлэн тэд маркетингийн төлөвлөгөө байхгүй бүтээгдэхүүнээ зах зээлд хэрхэн гаргахаа мэддэггүй. Хог хаягдлаар үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүний тухай ойлголтыг дээшлүүлэхийн тулд олон нийтэд давуу талыг нь ойлгуулж жижиг дунд үйлдвэрлэгчдэд бүтээгдэхүүнээ борлуулахад туслах нь чухал. Бүтээгдэхүүний борлуулалт ихэсвэл жижиг дунд үйлдвэрлэл нэмэгдсэн үйл ажиллагаагаа өргөжүүлэхийн тулд ажлын байр бий болгож зорилтот бүлгийн ядуурал буурна.

## 7. ЕРӨНХИЙ ДҮГНЭЛТ

Монголд барилгын хог хаягдал 2006-2014 оны хооронд 6 дахин нэмэгдсэн гэдэг боловч яг тодорхой тоог тогтоох нь хүндрэлтэй байсан. Барилгын хог хаягдал нэмэгдсэн нь менежментийг сайжруулахыг шаардсан чухал асуудал болоод байна.

Европын Свитч Азиа II “Монгол улсын барилгын салбарын нөөцийн үр ашигтай байдал, цэвэр үйлдвэрлэлийг дэмжих” төслийн зорилго нь жижиг дунд үйлдвэрлэгчдийн түүхий эдийг хэмнэхийг дэмжих замаар барилгын салбарт тогтвортой үйлдвэрлэл ба хэрэглээг бий болгох юм.

ДТИС нь Монгол талын хамтрагч байгууллагуудтай (КЧР, ШУТИС, МХХДБҮХ) хамтран барилгын хог хаягдал, түүний дахин ашиглалт ба дахин боловсруулалтын талаар судалгаа хийлээ. Уг судалгаанд Монголын барилгын хог хаягдалд хийсэн Материалын Урсгалын Анализ багтана. Уг тайланд Материалын Усгалын Анализаас гадна Европын туршлага стандартын дагуу барилгын хог хаягдлыг дахин хэрэглэх боломжуудыг мөн харууллаа.

Монголд барилгын хог хаягдлыг шийдвэрлэхэд янз бүрийн талууд хамтран хүчин чармайлт гаргах хэрэгтэй. Ямар ч хог хаягдлын менежментийн стратеги удирдлага, санхүү, хууль, төлөвлөлт, инженерийн хүрээнд яригддаг. Энэ нь барилгын хог хаягдлын менежмент нь нийгэм, эдийн засаг, байгаль орчинг бүгдийг нь хамарсан тогтвортой хөгжлийн чухал хэсэг болж байгааг харуулна.

Олон талын хүчин чармайлт гаргах нь судалгаа болон хэрэгжилт аль алинд нь чухал байна. Тайлан бичигт задлан буулгах ба барилгын хог хаягдлыг дахин боловсруулах арга аргачлалыг түлхүү дурдсан.

Энэхүү судалгааны үр дүнд барилгын хог хаягдлын менежментийн системд авах технологийн болон технологийн бус шийдлүүдийг доор харуулав:

- Одоогийн хууль дүрэм журамд Европын хуулийн заалтуудаас авч хэрэглэн барилгын хог хаягдалд тусгай хууль эрх зүйн орчинг бүрдүүлэх
- Барилгын хог хаягдлын булах тал дээр илүү чанга хяналт тавьж торгууль ногдуулах
- Дахин үйлдвэрлэлтийн компаниудад урамшуулал олгох, ногоон үйлдвэрлэлийн санхүүг ашиглахад хялбар болгох
- Барилгын хог хаягдлаас материалуудын тус бүрийн урсгал бий болгохын тулд задалж буулгадаг болгох.
- Барилгын хог хаягдал, асбест гэх мэт аюултай материалын талаарх ойлголтыг дээшлүүлэх.

Дунд хугацаанд тоосго болон бетоны хог хаягдалд анхаарал хандуулах нь чухал байна. Дахин боловсруулах технологийн шийдлийг Монголын хэрэгцээ болон хүчин чадалд уялдуулах хэрэгтэй. Ялангуяа Монголд хэрэгтэй байгаа шинэ зам, дэд бүтцийн ажилд их хэмжээний буулгалтын тоосгыг замын суурьт дүүргэлт болгон хэрэглэж болно.



Нөгөөтээгүүр бетоныг гадна талбайн явган замын хавтан үйлдвэрлэхэд хэрэглэж болох юм. Дахин боловсруулсан материалын шинж чанар тохирох технологийн шийдлийг тодорхойлохын тулд ШУТИС-ийн Барилга Архитектурын Сургуулийн Барилын Материалын сорил шинжилгээний лабораторид туршилт хийлгэсэн. Түүнчлэн ШУТИС шинэ стандарт боловсруулахад дахин боловсруулах үйлдвэрүүд ба засгийн газрын агентлагуудтай хамтран ажиллах хэрэгтэй.

Урт хугацаанд боловсролын салбарт шинэ инженерүүдэд хөрөнгө оруулалт хийж хог хаягдлын зуршлыг арилгах нь чухал гэж ДТИС үзлээ. ШУТИС-ийн хичээлийн хөтөлбөрт шинээр оруулж, хог хаягдлын салбарт хамаарах инженер - техникийн ажилчдад онлайн хичээлийг хүргэснээр зорилгодоо хүрч болох юм.

Онлайн хичээл нь оюутан сурагчид ба үйлдвэрийн ажилчдад Европ дахь үндсэн хаягдал материалын дахин боловсруулалт ба задалж буулгах техникийг харуулах ганц боломж болж байна.

## Ашигласан материалын жагсаалт

- » Гэр амьдрах Орчин зураглалын төв “Улаанбаатар хотын барилгын хог хаягдлын менежментийн зураглал”, 2016.
- » ERM, “Хатуу хог хаягдлын менежментийн судалгаа”, 2015
- » Даваанямын Алтанзаяа, Zhongrui Zhang, Naomiao Li, “Монголын хатуу хог хаягдлын менежмент: Улаанбаатар хотын хатуу хог хаягдал боловсруулалтад хийсэн анализ”, AASS, Vol. 3, No. 3, pp. 695-697, 2012
- » “Секторын түргэвчилсэн үнэлгээ, хэлтсийн үнэлгээ “Хот төлөвлөлтийн хэлтэс”, 2008 10 сар
- » О.Лхагвадорж, Н.Оч, М.Улаанхүүхэн, “Монгол дахь түүхий эд материалын нийлүүлэлт”, Каритас Чех Репаблик, 2012
- » Японы Олон Улсын Хамтын Ажиллагааны Агентлаг, “Улаанбаатар хотын хатуу хог хаягдлын менежментийг сайжруулах” Тайлан, 2012
- » Япон Олон Улсын Хамтын Ажиллагааны Агентлаг, “Ландфиллийг хэрхэн явуулах тухай арга зөвлөмж”, 2010
- » Монголын асбестын хэрэглээнд хийсэн үнэлгээний тайлан. ДЭМБ, 2010
- » Wu, Z., Ann, T.W., Yu, L.S., Liu, G., 2014. Барилга угсралт ба барилга буулгалтын ажлын үед үүсэх хог хаягдлыг хэмжээ: Waste Manag 34 (9), 1683e1692.
- » Shen, L.Y., Tam, W.Y.V., 2002. Хонг Конгийн барилгад салбарт хүрээлэн буй орчны менежментийг хэрэгжүүлсэн нь. Төслийн менежментийн олон улсын сэтгүүл. 20 (7), 535–543.
- » Hussin, J., Abdul Rahman, I., Hameed Memon, A., 2013. Тогтвортой барилгын чиглэл: Асуудлууд ба сорилтууд. Int. J. Adv. Appl. Sci. 2 (1), 15e24.
- » Coelho, A., de Brito, J., 2013. Португал дахь барилга угсралт болон буулгалтын ажлын хог хаягдлыг дахин боловсруулах үйлдвэрийн байгаль орчны анализ. 2-р хэсэг байгаль орчны мэдрэмтгий байдлын анализ. Waste Manag. 33, 147e161.
- » Hao, J., Hills, M., Tam, W., 2010. Хятадын Шенжэний барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлын менежментийн процессын динамик моделийн эмпирик судалгаа. Eng. Constr. Archit. Manag. 17 (5), 476e492.
- » Tam, V., 2009. Австрали, Японы барилгын үйлдвэрлэлийн бетон дахин боловсруулалтын харьцуулалт. J. Clean. Prod. 17 (7), 688e702.
- » Kourmpanis B. et al., 2008. Барилга угсралт ба буулгалтын ажлын хог хаягдлын менежментийн урьдчилсан судалгаа. Хог хаягдлын судалгаа менежмент 26, 267e275.

- » Paul H. Brunner and Helmut Rechberger, "Материалын Урсгалын Анализ хийх практик гарын авлага ", Тейлор, Франсисын Электрон номын санд хэвлэгдсэн,2005
- » Koji Sakai, Donguk Choi, Takafumi Noguchi, "ACF Тогтвортой байдлын форум Техникийн тайлан ", Азийн бетоны холбоо, 2014
- » M.Henry, Y. Kato, "Ази дахь тогтвортой бетоны бүс нутгийн нөхцөл байдлыг ойлгох нь: Монгол, Сингапур дахь жишээ судалгаа",2013
- » "Улс орны анализийн баримт бичиг: Монгол улс ", Ази дахь бүс нутгийн 3R форум,March 2013
- » C. Llatas, "Дахин боловсруулсан бетон ба барилга буулгалтын хог хаягдлыг аргуудын гарын авлага", 2013
- » Z.Wu et al, "Барилга угсралтын болон буулгалтын хог хаягдлыг тооцоолох: Дүн шинжилгээ хийх"; 2014
- » T.Ding, "Шанхай хотын барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлыг тооцоолох", 2014;
- » T. Hsiao, "Тайваны барилга угсралт болон буулгалтын хаягдлаас хаягдал бетон зуурмагийн загварчлал хийх", 2002;
- » Fatta et al, "Грек улсад барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлыг тооцоолох аргачлал", 2003
- » Bio By Deloitte, ""Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын улс орны баримт: Унгар, 2012
- » Bio By Deloitte, "Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын улс орны баримт: Румын", 2012
- » Bio By Deloitte, "Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын улс орны баримт: Нидерланд", 2012
- » Bio By Deloitte, "Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын улс орны баримт: Герман", 2012
- » Kristian Oosterven, "Economisch voordeel in puin, Samenvatting MKBA Betonketen"
- » IRCOW, Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлаас өндөр зэрэглэлийн материал сэргээн босгох шинэлэг стратеги, "CS1 ба CS2-ийн тайлан", 2011
- » HISER Project, "Барилга угсралт болон буулгалтын хог хаягдлын чулуу, гөлтгөнө, мод, эрдэс ноос, шилний ширхгийн дугуй эдийн эдийн мөчлөгийн тухай нэгтгэсэн дүгнэлт", 2016



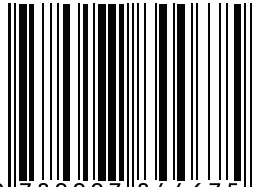








ISBN



9 789997 1844675