

## **Тогтвортой, ногоон барилгын шилдэг 15 материал**

### **1. Хулс**

Хулс нь хамгийн сайн байгальд ээлтэй барилгын материалын нэг гэж тооцогддог. Энэ нь өөрөө өөрийгөө үүсгэх гайхалтай өндөр хувьтай бөгөөд зарим нь 24 цагийн дотор гурван фут хүртэл өссөн гэж мэдээлсэн. Ургац хураалтын дараа дахин тарих шаардлагагүйгээр тархаж, ургадаг. Хулс бол мод биш олон наст өвс бөгөөд Европ, Антарктидаас бусад бүх тивд ургадаг.

Энэ нь мөн өндөр бат бэх, жингийн харьцаатай, бетон болон тоосгоноос ч илүү өргөн хүрээний бат бөх бөгөөд гайхалтай удаан эдэлгээтэй байдаг. Тиймээс энэ нь шал, шүүгээний хамгийн сайн сонголт юм. Харамсалтай нь хулс нь шавьж, ялзралд тэсвэртэй байхын тулд эмчилгээ шаарддаг. Хэрэв эмчлэхгүй бол хулс нь шавьжийг маш ихээр урих цардуул агуулдаг бөгөөд ус шингээсэний дараа хавдаж, хагардаг.

Бидний хэрэглэж ирсэн модон шал нь хэдийгээр хямд төсвөөр хийгддэг ч үнэн хэрэгтээ нөхөн сэргээгддэггүй. Хөдөө, орон нутагт айлуудын шал нь хямд болоод хялбар учир мод ашигласаар ирсэн. Үй олон моддыг айл гэрийн шал болохын тулд тайрсан нь харамсалтай. Харин хулс нь ургахдаа амархан ба маш бага арчилгаа шаарддаг аж. Мөн ган гачгийн үед ч хурдан ургадаг. Тиймээс хулсыг барилгын материал болгон ашиглах нь хүрээлэн буй орчинд сөрөг нөлөөгүй юм.



## 2. Угсармал бетонон хавтан

Хавтангуудыг үйлдвэрлэгчийн талбайд хийж, барилгын талбай руу бүхэлд нь ачдаг. Зарим нь бүхэлдээ бетоноор хийгдсэн боловч бетон блок гэх мэт том хөндий агаартай байдаг. Угсармал бетонон хавтангууд нь бүх цаг агаарын нөхцөл байдлыг сайн тэсвэрлэдэг тул хана, барилгын фасадыг ашигладаг бол бусад нь шал, хавтгай дээвэрт ашиглагддаг.

Бетон нь барилгын дулааныг хянах маш сайн арга бөгөөд барилгын материалын хувьд боломжийн үнэтэй байдаг. Угсармал бетонон хавтангийн тогтвортой байдал нь уламжлалт бетоны олон сонголтоос өндөр байдаг тул хавтангуудыг үйлдвэрлэх, угсрах нь ихэвчлэн бага эрчим хүч шаарддаг. Мөн угсармал бетон нь материалыг барилгын талбай дээр хатууруулах явцад цаг агаарын янз бүрийн тааламжгүй нөхцөлд өртөхөөс илүү хяналттай орчинд зохих ёсоор хатууруулах боломжийг олгодог. Иймээс угсармал бетонон хавтан нь бетон доторх хагарал, бүтцийн эвдрэл, улмаар нураахаас сэргийлдэг.

АНУ-д барилгыг барихдаа бетоныг тусгаарлаж дулаалах, модон карказ ашиглах боломжтой байдаг. Гэхдээ модон карказаас илүү тусгаарласан бетон /ICF/ нь дулаан тусгаарладаг учир өргөн цар хүрээнд ашиглаж байна. Энэхүү технологи нь гаднаас хүйтэн агаар нэвтрүүлэхгүй, дотор дулааныг хадгалдаг учир эрчим хүчний хэмнэлтийг бий болгодог. Түүнчлэн гал, ус, байгалийн гамшгийн үед тэсвэртэй.







### 3. Үйс

Хулсан шиг үйсэн нь маш хурдан ургадаг. Түүнчлэн модны холтос болох үйсэн ургаж, үржүүлсээр байгаа амьд модноос хурааж авч болно. Үйсэн нь уян хатан, уян хатан бөгөөд даралтыг тэсвэрлэсний дараа ч анхны хэлбэрээ сэргээдэг. Түүний уян хатан чанар, элэгдэлд тэсвэртэй байдал нь шалны хавтангийн нийтлэг элемент болгодог.

Энэ нь дуу чимээг маш сайн шингээдэг тул дулаалгын хавтанг төгс болгодог бөгөөд цочрол шингээх чадвар сайтай учир шалны хучилтанд төгс төгөлдөр юм. Энэ нь галд тэсвэртэй, ялангуяа боловсруулаагүй, шатах үед хорт хий ялгаруулдаггүй тул сайн дулаан тусгаарлагч байж болно. Үйсэн нь бараг ус үл нэвтрэх тул ус шингээж, ялзрахгүй.

Харамсалтай нь үүнийг зөвхөн Газар дундын тэнгисээс авах боломжтой тул тээвэрлэхэд бага зэрэг зардал гардаг. Аз болоход энэ нь маш хөнгөн бөгөөд тээвэрлэхэд зөвхөн бага эрчим хүч, ялгаруулалтыг шаарддаг.



#### 4. Сүрэл

Энэ нь хүрээний материал болгон ашиглаж болох өөр нэг ногоон барилгын материал юм. Тэд сайн дулаалгын шинж чанартай бөгөөд дуу чимээ тусгаарлагч материал болж чаддаг. Мөн баганын хооронд болон дам нурууны дотор дүүргэгч материал болгон ашиглаж болно/ учир нь тэдгээр нь агаар нэвтрүүлэхгүй тул галд тэсвэртэй шинж чанартай байдаг.

Сүрэлийг байгаль орчинд хамгийн бага нөлөөлөлтэйгээр хурааж аваад дахин тарих боломжтой. Сүрэлийг боодол болгох нь бас маш бага нөлөөтэй. Зуны улиралд байшинг хөргөх, өвлийн улиралд дулааныг нэмэгдүүлэхийн тулд тэдгээрийг хана, мансарда, таазанд байрлуулж болно.





## 5. Дахин боловсруулсан хуванцар

Үйлдвэрлэгчид барилгын ажилд шинэ эд ангиудыг олж авах, олборлох, тээрэмдэхийн оронд дахин боловсруулсан хуванцар болон бусад хог хаягдлыг ашиглан бетон үйлдвэрлэж байна. Энэ арга нь хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулж, хуванцар хог хаягдлыг хогийн цэгийг бөглөж, хуванцар бохирдуулахаас илүүтэйгээр шинэ хэрэглээ болгож байна.

Дахин боловсруулсан болон онгон хуванцар хольцыг полимер мод хийхэд ашигладаг бөгөөд хашаа, пикникийн ширээ болон бусад байгууламжийг хийхэд ашигладаг бөгөөд үүний зэрэгцээ модыг аврах болно. Хоёр литрийн лонхтой хуванцарыг хивс үйлдвэрлэхэд зориулж эслэг болгон зэрэх боломжтой. Дахин ашигласан хуванцар нь кабелийн хоолой, дээвэр, шал, PVC нүх, PVC цонх зэрэг бүтээгдэхүүний дизайн хийх боломжтой.



## 6. Сэргээгдсэн мод

Нөхөн сэргээсэн модыг ашиглах нь модыг аврах, хогийн цэг дэх модны хэмжээг багасгах байгаль орчинд ээлтэй арга замуудын нэг юм. Ашигласан модыг тэтгэвэрт гарсан амбаар, газар шорооны ажил хийдэг компаниуд, орон сууцны засварын гүйцэтгэгчид, компаниуд, аврах талбайнууд, тээврийн хайрцаг, тавиуруудаас олж болно.

Нөхөн сэргээсэн мод нь бүтцийн хүрээ, шүүгээ, шалан дээр сайн байдаг. Энэ нь хөнгөн боловч хүч чадал багатай тул хэсэг бүрийн бүрэн бүтэн байдлыг үнэлж, зохих төсөлд сонгох хэрэгтэй. Түүнчлэн, ихэнх мод нь шавьж, эвдрэлд өртөмтгий байдаг тул бэхлэлт, нэмэлт эмчилгээ шаардлагатай гэсэн үг юм.



## 7. Дахин боловсруулсан ган

Модны оронд ганыг хүрээ хийх явцад ашиглаж, газар хөдлөлт, хүчтэй салхины эсрэг бүтцийн бат бөх чанарыг нэмэгдүүлэх боломжтой. 2000 хавтгай дөрвөлжин метр талбай бүхий байшин барихад 50 орчим мод шаардагдах боловч дахин боловсруулсан гангаар хийсэн хүрээ нь ердөө зургаан хаягдал машинтай тэнцэх ган шаарддаг.

Ган нь 100% дахин боловсруулах боломжтой бөгөөд шинэ барилгын экологид үзүүлэх нөлөөллийг эрс багасгадаг. Хөнгөн цагаан, гангаар хийсэн бүтээгдэхүүнийг олборлох, халаах, хэлбэржүүлэх нь маш их эрчим хүч шаарддаг боловч тэдгээрийг зөв, үр ашигтайгаар дахин ашиглах эсвэл шинэ бүтээгдэхүүн болгон дахин боловсруулах нь зарцуулсан эрчим хүчийг бууруулж, материалыг илүү тогтвортой болгодог, дахин боловсруулсан металл нь удаан эдэлгээтэй бөгөөд байнга солих шаардлагагүй.

Энэ нь шатдаггүй, боож өгдөггүй тул дээвэрлэх, барилгын фасад, бүтцийн тулгуур хийхэд төгс төгөлдөр юм. Үүнээс гадна дахин боловсруулсан ган нь ус, хортон шавьжид тэсвэртэй.





## 8. Ургамлын гаралтай хатуу полиуретан хөөс

Хатуу хөөсийг барилгын дулаалгын материал болгон удаан хугацаагаар ашиглаж ирсэн. Энэ нь далайн гахайн самбарын материалын шилдэг үйлдвэрлэгчийн дараа анх ашиглагдаж, ЕРА-аас торгууль ногдуулж, улмаар хортой материал ашигласан хэргээр үйл ажиллагаагаа зогсоосон. Шинэ серфинг хавтангийн материалыг хулс, бор замаг, олсны ургамал зэргээс гаргаж авсан ургамлын гаралтай хатуу полиуретан хөөсөөр хийсэн бөгөөд энэ нь серфинг хавтангийн үйлдвэрлэлийг сэргээсэн юм.

Энэ нь турбины ир, тавилга зэрэг үйлдвэрлэлийн процесст ашиглагдаж байна. Материал нь хатуу бөгөөд харьцангуй хөдөлгөөнгүй тул дулаалга хийхэд ашиглаж болно. Нэмж дурдахад энэ нь мөөгөнцөр, хортон шавьжаас хамгаалдаг. Мөн халуунд тэсвэртэй, мөөгөнцөр, хортон шавьжнаас хамгаалдаг, дуу чимээ тусгаарлагчийн хувьд төгс төгөлдөр юм.





## 9. Хонины ноос

Хонины ноос нь химийн бодисоор дүүрсэн дулаалгын маш сайн хувилбар юм. Энэ нь ердийн дулаалгатай адил байшинг тусгаарлаж, үйлдвэрлэхэд бага эрчим хүч шаарддаг. Хонины ноос нь эрчим хүчний хэмнэлтийг нэмэгдүүлж, таны бүтцийг дуу чимээтэй болгодог. Энэ нь сүрэл гэх мэт бусад дулаалгын материал шиг хурдан мууддаггүй бөгөөд хөвөн зэрэг байгалийн тусгаарлагчтай харьцуулахад хонины ноос илүү тархсан, хурааж авахад илүү хялбар, хурдан нөхөн сэргээгддэг.

Харамсалтай нь энэ нь хамгийн боломжийн тусгаарлагч биш юм. Мөн шавьжнаас хамгаалж, мөөгөнцөр үүсэхээс сэргийлж эмчлэх шаардлагатай. Ийм эмчилгээ нь ашигласан химийн бодисоос хамааран хонины ноосыг байгальд ээлтэй болгохгүй.



## 10. Цохьсон шороо

Энэ бол хүн төрөлхтний соёл иргэншилд олон мянган жилийн турш ашиглагдаж ирсэн технологи бөгөөд маш урт хугацаанд үйлчилдэг. Энэ нь шохой, шороо, хайрга, шохой зэрэг байгалийн материалаар дамжуулан бат бөх суурь, шал, ханыг бий болгож, дараа нь нягтруулах түгээмэл бөгөөд боломжийн шийдэл юм.

Модон хэлбэрээр нягт дарагдсан үед энэ нь бетонтой төстэй мэдрэмжтэй хана үүсгэдэг. Шаазан шороогоор хийсэн барилгууд нь арматур эсвэл хулс ашиглан илүү аюулгүй эсвэл бэхлэгдсэн байдаг. Механик хөндлөнгийн оролцоо нь бат бөх ханыг бий болгоход шаардагдах хөдөлмөрийн хэмжээг эрс багасгадаг. Шалны хана, шалыг дулааны агуулах болгон ашиглаж болох бөгөөд энэ нь өдрийн цагаар нарны туяаг дулаацуулж, сэрүүн оройд дулааныг аажмаар гаргах боломжийг олгодог.





## 11. HempCrete

Энэ нь олсны ургамлын дотор талын модлог утаснаас үүссэн бетон шиг материал юм. Шилэн утсыг шохойгоор холбосноор бат бөх, хөнгөн бетон шиг хэлбэртэй болно. Маалинган бетонон блокууд нь хөнгөн жинтэй тул блокуудыг тээвэрлэхэд зарцуулсан энергийг эрс багасгадаг. Hempcrete нь бат бөх, сайн дулаан, дуу чимээ тусгаарлагч шинж чанартай, галд тэсвэртэй. Нэмж дурдахад, түүний хамгийн том тогтвортой шинж чанар нь CO<sub>2</sub>-ийн сөрөг нөлөөтэй, өөрөөр хэлбэл ялгаруулж буй CO<sub>2</sub>-ыг шингээж авдаг. Маалинган нь өөрөө хурдан хөгжиж буй, нөхөн сэргээгдэх нөөц юм.



## 12. Мицели

Энэ бол байгалийн гаралтай барилгын материал юм. Мицели нь мөөгөнцөр, мөөгний үндэс бүтцийг бүрдүүлдэг байгалийн нэг эсийн организм юм. Хөгц эсвэл хэлбэрээр нь нунтагласан сүрэл гэх мэт бусад байгалийн материалын нийлмэл материалыг тойрон ургуулахыг дэмжиж болно. Дараа нь хөнгөн, бат бөх тоосго эсвэл бусад хэлбэрийг бий болгохын тулд агаарт хатаана.

Пастержуулсан модны үртэстэй хослуулан мицелийг бараг ямар ч хэлбэрт оруулж, гайхалтай бат бөх барилгын материал болгон ашиглаж болно. Хүчтэй, хөнгөн жинтэй тоосго, өвөрмөц хэлбэртэй барилгын сегментүүдийг бий болгох боломж бий. Мөөг дээр суурилсан барилгын материал нь хэт өндөр температурыг тэсвэрлэх чадвартай бөгөөд энэ нь гэрийн дулаалга, полистирол, тэр ч байтугай бетоны хувьд органик, бордоо болж хувирдаг.





### 13. Феррок

Энэ нь харьцангуй шинэ материал бөгөөд гангийн үйлдвэрийн гангийн тоос, эсвэл үйлдвэрлэлийн процессын үлдэгдэл төмрийн чулуулгийг ихэвчлэн хогийн цэгт илгээдэг дахин боловсруулсан материалыг ашигладаг. Энэ нь бетоноос илүү бат бөх, бетонтой төстэй барилгын материалыг бий болгодог. Энэ нь хатаах, хатууруулах үйл явцын нэг хэсэг болох нүүрстөрөгчийн давхар ислийг барьж, шингээдэг.

Энэ нь төмрийн нүүрстөрөгчийг саармагжуулж, уламжлалт бетонтой харьцуулахад CO<sub>2</sub>-ыг маш бага эрчимтэй болгодог. Энэ нь цементийн ашигтай хувилбар бөгөөд хольж цутгаж, зам, шат, зам болон бусад байгууламжийг бий болгодог. Зарим судлаачид төмөр чулуу нь бетоноос илүү цаг агаарт тэсвэртэй гэж үздэг.



## 14. Модон бетон

Энэ бол сонирхолтой барилгын материал бөгөөд модны үртэс, бетоны холимогоор хийгдсэн байдаг. Энэ нь бетоноос хөнгөн бөгөөд тээвэрлэлтийн утааг бууруулдаг. Үртсэн үртэс нь мөн хаягдал бүтээгдэхүүнийг дахин ашиглаж, уламжлалт бетоны эрчим хүч их шаарддаг бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг орлуулдаг. Модон бетоныг хучилтын хавтан, тоосго, блок гэх мэт уламжлалт хэлбэрт оруулж болно.





## 15. Terrazzo

Энэ бол гантиг эсвэл боржингийн жижиг хэсгүүдийг өнгөлсөн бетон эсвэл эпокси давирхайд суурилуулсан мозайк хэлбэрийн шал юм. Сайн арчилгаа хийвэл терраццо шал нь гялалзсан байдлаа алдалгүйгээр 40 хүртэл жил үйлчилнэ. Анхны terrazzo нь цементээр хийгдсэн бөгөөд 20-р зууны Италийн бүтээлээр загварчлагдсан.

Өнөөдөр terrazzo шалны 90% нь эпокси давирхайгаар хийгдсэн байдаг. Terrazzo & Marble Supply компани нь гууль, хөнгөн цагаан, цайр зэрэг материалыг дахин боловсруулсан шил, шар айрагны шил, гантиг, шаазан зэргийг агуулсан эпокси материалаар "мөнхийн шал" үйлдвэрлэдэг.

Терраццо шал нь хивсээс илүү үнэтэй байж болох ч та хивсээ солих хэрэгтэй болно. Нөгөөтэйгүүр, Terrazzo шал нь 40 гаруй жил үйлчилдэг бөгөөд энэ нь тогтвортой барилгын материал болдог. Нэмж дурдахад, террацог цутгахын өмнө та өөрийн хүссэн өнгөө ашиглаж, өөрийн хүссэн шалыг хийж болно. Энэ нь цэвэрлэхэд хялбар шалыг бий болгодог бөгөөд үүнийг сургууль, нисэх онгоцны буудал, цэнгэлдэх зэрэг хөл хөдөлгөөн ихтэй газруудад суурилуулах боломжтой.

