**ЗУРГАДУГААР БҮЛЭГ: МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ТӨСЛИЙН ТӨСЛИЙН ТӨЛӨВЛӨГӨӨГ**

**БОЛОВСРУУЛАХ**

**6.1 Төслийн төлөвлөлтийн хүчин зүйлүүд**

**6.2 Мэдээллийн технологийн төслийн төлөвлөгөө**

**6.3 Төслийн тооцооллуудыг хийх**

**6.4 Чанарын төлөвлөлт**

**6.1 Төлөвлөлтийн хүчин зүйлүүд**

Хамгийн энгийн төсөл хүртэл дор хаяж доорх гурван асуултын хариултыг тодорхой болгосон байх хэрэгтэй.

1. Юу хийх ёстой вэ?
2. Хэзээ дууссан байх ёстой вэ?
3. Хэн хийсэн нь дээр вэ?

Төслийн менежер томилогдсон цагаас эхлээд төсөл ерөнхий хэлбэрээ олж эхэлдэг. Тухайн үед бэлэн байгаа материалуудаас төслийн ерөнхий ойлголтыг авдаг.

**6.2 Мэдээллийн технологийн төслийн төлөвлөгөө**

Гайхалтай нь маш олон байгууллагууд төслийн төлөвлөлтөд цаг гаргаж нягтлан хийдэггүй байна. Эдгээр байгууллагууд төлөвлөлтийг хийхээсээ өмнө кодыг бичиж эхэлдэг ба үүнийг синдром гэдэг байна. Энэ нь ажлыг нэгэнт хийгээд эхэлбэл аяндаа болно гэсэн буруу ойлголтоос шалтгаалдаг байна. Өөр нэг хэсэг нь “технологи ийм хурдан өөрчлөгдөж хөгжиж байхад яагаад төлөвлөх хэрэгтэй гэж” гэдэг байна.

Сайн төлөвлөгдсөн төслийн хувьд шаардлагын шинжилгээ, төслийн багийг байгуулах, төслийн ажлуудыг төлөвлөх, эцсийн бүтээгдэхүүнийг загварчлах, багийн гишүүд болон худалдан авагчийн төлөөлөгчдийг цалинжуулахад төслийн гүйцэтгэлийг хийж эхлэхээс өмнө бүх төлөвлөгдсөн төсвийн 50 орчим хувь нь зарцуулагдсан байдаг байна. Төлөвлөгөөгүйгээр төслийн явцыг хянах боломжгүй юм.

Төслийн төлөвлөлт бол зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд маш чухал юм. Байгууллага төлөвлөтийг сайтар хийж, түүнийгээ ягштал биелүүлбэл бүх төлөвлөсөн төсвийн 50 нь л хөгжүүлэлтийн ажилд зарцуулагддаг байна.

Төлөвлөлтийн тогтсон хэв загвар гэж байхгүй ба аж үйлдвэрийн салбар бүрт, байгууллага тус бүрт өөр өөр байдаг. Гэсэн ч түүний ерөнхий хэлбэр агуулга гэж байна.

**Мэдээллийн технологийн төслийн төлөвлөгөөний хэлбэр:** Програм хангамж хөгжүүлэгч байгууллагуудын төслийн менежерүүд олон жилийн турш төслийн төлөвлөгөөг хийсээр сүүлдээ дараах ерөнхий хэлбэрийг гаргаж ирсэн байна.

1. Гүйцэтгэгчийн дүгнэлт
2. Төслийн тодорхойлолт
   1. Төслийн ерөнхий тодорхойлолт
   2. Төслийн обьективүүд
   3. Төсөл байгууллагын стратегийн зорилтод нийцэж буй байдал
3. Техникын тодорхойлолт
4. Гэрээнд тусгагдсан шаардлагууд
5. Шаардагдах нөөцүүд
   1. Тоног төхөөрөмж
   2. Материал
   3. Боловсон хүчин, хүний нөөц
6. Ажлын хуваарь
   1. Мастер ажлын хуваарь
   2. Үе шатуудын нарийвчилсан ажлын хуваарь
   3. Milestone (дэд зорилтуудын) график
   4. Эцсийн бүтээгдэхүүнийг хүлээлгэн өгөх хугацаа
   5. Уулзалт болон үйлчлүүлэгчийн хүссэн бусад үйл ажиллагаануудын ажлын хуваарь
7. Өртгийн тооцоо болон төсөв
8. Гарч болох эрсдлүүд
9. Тооцооллын шалгуур
10. Хавсралт
    1. Системийн инженерчлэлийн менежментийн төлөвлөгөө
    2. Эрсдлийн төлөвлөгөө
    3. Харилцааны төлөвлөгөө
    4. Ложистик болон бусад тусгай зориулалтын төлөвлөгөөнүүд

**Гүйцэтгэгчийн дүгнэлт:** Гүйцэтгэгчийн дүгнэлт бол ахлах менежерүүдэд зориулсан баримт бичиг ба энэ нь төслийн товч тодорхойлот байдаг учраас сүүлд бичигддэг. Энэ нь ахлах, функциональ менежерүүд, захиалагчид болох бусад шаардлагатай хүмүүс төслийн талаар товч ойлголт өгөх зорилготой. Хэрэв гүйцэтгэгчийн дүгнэлтийг уншиж байгаа хүн тухайн ажлын талаар, тухайн дэд хэсгийн талаар илүү дэлгэрэнгүй мэдээлэл авах шаардлагатай бол төслийн төлөвлөгөөний холбогдох хэсгүүдээс дэлгэрүүлэн унших боломжтой.

Энэхүү баримт бичиг нь дүгнэлт гэдэг утгаараа маш товч байх ёстой бөгөөд ихэвчлэн хоёр нүүр орчим байдаг. Гэвч төслийн цогц байдал, хэмжээ зэргээс хамаараад илүү урт байж ч болдог.

**Төслийн тодорхойлолт:** Энэ хэсэг нь төслийн менежер болон төслийн багийнхан хэрхэн яаж төслийн зорилгод хүрэх талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг агуулна. Энд төслийг гүйцэтгэх менежментийн болон техникийн арга замуудын аль аль нь тусгагдсан байх хэрэгтэй. Тодорхой нэг ажил, жижиг үе шатуудыг хэрхэн гүйцэтгэх нарийвчилсан мэдээлэл байх шаардлагагүй. Гэвч үе шат бүрийн ерөнхий тайлбар, түүнийг хэрхэн гүйцэтгэх нь тусгагдсан байх хэрэгтэй.

Төслийн төлөвлөгөөний энэ хэсэг нь мөн төслийн техникийн арга замууд нь ямар технологитой хэрхэн холбоотой байгааг тайлбарлах хэрэгтэй. Энэ нь хэрэв төслийг хэрэгжүүлэхэд шинэ технологи ашиглах хэрэгтэй бол тухайн шинэ технологийг ямар замаар хэрхэн ашиглахыг тайлбарлана гэсэн үг юм. Энд мөн төслийн шаардлагууд, обьективүүд, цар хүрээ цаг хугацаа, ямар ямар төрлийн хичнээн бүтээгдэхүүн хийгдэх ёстой, төслийн амжилтыг ямар хэмжүүрээр хэмжих, төслийн зорилго нь байгууллагын зорилгод хэрхэн нийцэж байгаа талаар тайлбарлах хэрэгтэй. Энэ хэсэг нь ихэвчлэн нилээд дэлгэрэнгүй болдог ба нилээд хэдэн хуудас урт байх нь бий.

**Техникийн тодорхойлолт:** Энэ хэсэг нь төслийн менежер болон багийн гишүүдэд төслийн зорилгыг ямар процессуудаар дамжуулан хэрхэн хангах вэ гэдгийг сайтар тайлбарлах боломж олгодог. Менежментийн болон техникийн процессуудын аль аль нь энд тусгагддаг. Энд бүтээгдэхүүний тодорхой нэг хэсгийг хийх нарийвчилсан мэдээллийг оруулах шаардлагагүй ч төслийн явцад хийгдэх үе шатуудын талаар ерөнхий мэдээлэл заавал тусгагдсан байх хэрэгтэй. Төслийн төлөвлөгөөний энэ хэсэг нь мөн төслийн техникийн арга замууд нь ямар технологитой хэрхэн холбоотой байгааг тайлбарлах хэрэгтэй. Энэ нь хэрэв төслийг хэрэгжүүлэхэд шинэ технологи ашиглах хэрэгтэй бол тухайн шинэ технологийг ямар замаар хэрхэн ашиглахыг тайлбарлана гэсэн үг юм. Маш хурдан хөгжиж байдаг мэдээллийн технологийн шинэ шинэ ололтууд техник технологиуд нь энэ төрлийн төслүүдийн үндсэн эрсдлүүдийн нэг гэдгийг санах хэрэгтэй. Тэгэхээр төслийн менежер төлөвлөгөөндөө техник технологийн шинэчлэлээс үүдэн гарч болох эрсдлийн талаар тооцох хэрэгтэй гэсэн үг юм. Энэ нь зөвхөн тохиолдож болох эрсдэлд бэлэн байгаад зогсохгүй захиалагчид болон харилцагчдын санаа зовох зүйлийг багасгана гэсэн үг юм.

**Гэрээнд тусгагдсан шаардлагууд:** Хэдийгээр энэ хэсэг нь төслийн гүйцэтгэлд төдийлөн нөлөөлдөггүй боловч аливаа төсөл захиалагч талтай хийсэн гэрээний үндсэн дээр хэрэгждэг учраас энэ нь анхааралгүй өнгөрч болохгүй зүйл юм. Захиалагчийн гэрээнд тусгах хүсэлтэй байдаг зарим нэг онцгой шаардлагууд нь захиалагчийн тодорхойлсон дэд зорилт, болон илтгэлийн онцгой шаардлагууд юм.

**Нөөцийн шаардлагууд**: Нөөц гэдэгт төслийн зорилгод хүрэхэд шаардагдах бүхий л зүйлс орно. Бүх төрлийн нөөцүүдээс хамгийн чухал нь хүний нөөц юм. Учир нь ихэнх төслүүд хангалттай хэмжээний хүн хүчний нөөцгүйгээр хэрэгжиж эхэлдэг байна. Эсвэл тоо хэмжээ нь хангалттай байсан ч мэдлэгч чадвар нь хангалттай бус байх тохиолдол байдаг. Материал техник гэх мэтийн нөөцүүдийг хангах нь амархан байдаг ч төслийг хэрэгжүүлэхэд тохирсон хүнийг олж ажиллуулна гэдэг нь амаргүй юм. Мөн эдгээрээс гадна зарим нэг төрлийн онцгой нөөцүүд ч шаардлагатай байдаг. Жишээ нь: компьютер, тусгай зориулалт бүхий тест хийдэг төхөөрөмж, сандал ширээ болон оффисын зай талбай гэх мэт олон төрлийн байдаг.

**Ажлын хуваарь:** Төслийн төлөвлөгөөний ажлын хуваарийн хэсэг ер нь их нүсэр болдог. Энд төслийн явцад хийгдэх бүх ажлууд, дэд даалгаврууд, хөгжүүлэлийн болон менежментийн чиглэлийн бүх үйл ажиллагуунуудыг цаг хугацааны хувьд төлөвлөн тусгасан байдгаас тэр.

Олон төслийн менежерийн ойлгодоггүй, эсвэл ихээр гайхдаг нэг асуудал байдаг нь захиалагчийн шаардаж болох уулзалтын тоо. Жишээ нь та засгийн газрын захиалгыг биелүүлж байгаа байгууллагын төслийн менежер байгаад засгийн газрын төлөөлөгч хоёр долоо хоног тутам ажлын явцын талаар илтгэж байх шаардлага тавьсан ба төслийн нийт хэрэгжих хугацаа нь гурван жил бол төслийн төлөвлөгөөнд уулзалтыг нэг л удаа төлөвлөнө.

**Санхүүгийн үзүүлэлтүүд:** АНБ буюу ажлын нарийвчилсан бүтэц бол төслийн менежментийн үндсэн хэрэгсэл юм. Үүний тусламжтайгаар төслийн шаардлагууд нь эцсийн бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэх процессын үе шат бүрд, даалгавар тус бүрд тусгагдаж өгч чаддаг. Төслийн даалгавруудыг тогтоосон бол төслийн ажлын хуваарийг PERT диаграмын тусламжтайгаар гаргаж авч болдог.

Нэгэнт ажлын хуваарь болон шаардлагатай нөөцүүд тодорхой болсон үед өртөг зардлын тооцооллыг хийж болно. Зарим төслийн менежментийн мэргэжилтнүүд нөөцүүдийг тооцохоос өмнө төслийн ажлын хуваарийг гаргадаг бол зарим нь эхлээд боломжит нөөцүүдээ тооцоолоод дараа нь гаргаж чадах нөөцийнхөө хүрээнд ажлын хуваарийг гаргадаг. Харин үр ашигтай байх талаас нь авч үзвэл энэ хоёр төлөвлөлтийн аргыг аль алийг нь ашиглах хэрэгтэй юм. Энэ нь нөөц болон ажлын хуваарийн тооцооллыг аль алийг нь зэрэг хийж, дараа нь тэдгээрийн зохистой харьцааг гаргах юм.

Мэдээж хэрэг төслийн хэрэгжилт яг тооцоолсон төсвийн хүрээнд явна гэж бараг байдаггүй. Хэзээ ямар төлөвлөгдөөгүй зардал гарч ирэхийг хэн ч мэдэхгүй. Тиймээс төсвийн зарцуулалтыг ямагт бага байлгах талаас нь анхаарах хэрэгтэй.

**Гарч болох эрсдлүүд:** Шаардлагуудыг шинжлэхийн хамгийн гол ач холбогдол нь эхлээд гарч болох эрсдлүүдийг тооцоолохын тулд байдаг. Энэ хэсэгт гарч болох бүр эрсдлүүдийг тооцоолсон байх хэрэгтэй ба цаашлаад эдгээр эрсдлүүдийг хэрхэн давах талаарч төлөвлөсөн байх хэрэгтэй. Ерөнхийдөө гарч байдаг эрсдлүүд нь нөөцүүд, болон ажлын хуваарийн хүрээнд гарч байдаг. Мэдээллийн технологийн салбарт ашиглагдаж буй нөөцийн тоо хэмжээг нэмэх нь төслийн гүйцэтгэлийн хугацааг богиносгох хүчин зүйл болдоггүй гэдгийг санах хэрэгтэй. Бодит байдал дээр нөөцүүдийг нэмэх нь төслийн хугацааг уртасгадаг байна. Аж үйлдвэрийн бусад салбаруудын хувьд ашиглагдаж буй нөөцийн хэмжээг нэмэх нь ихэвчлэн гүйцэтгэлийн хугцааг бууруулдаг байна.

Мэдээж хэрэг төслийн багийнхан тохиолдож болох бүр эрсдлийг тооцоолох боломжгүй ч туршлага, үндсэн баг, АНБ, сүлжээ анализ болон ПӨС-ийн тусламжтайгаар ихэнх тохиолдож болох ихэнх эрсдлүүдийг урьдчилан тооцоолж болдог. Төслийн төлөвлөгөөнд тохиолдож болох эрсдлүүдийг оновчтой тусгах нэг арга нь эрсдлийн матриц юм.

**Хүснэгт 6-2-1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Эрсдлийн даван туулах төлөвлөгөө, шинжилгээ | | | | |
| Шаардлагууд | Эрсдлүүд | Эрсдлийн түвшин | Даван туулах стратеги | Даван туулах стратегийг хэрэгжүүлсний дараах эрсдлийн түвшин |
| Гэрээний хугацаанаас хойш зургаан сарын дотор функциональ прототайпыг бүрэн боловсруулах | Хэрэглэгч функциональ шаардлагуудыг бүрэн ойлгохгүй байж болно | Өндөр | Хэрэглэгчийг прототайпын дизайн болон хөгжүүлэлтэд оролцуулах | Бага |
| Гэрээний хугацаанаас хойш нэг сарын хугацаанд 1500 станцыг үйлдвэрлэх | Одоогийн хүчин чадлаар нэг сарын хугацаанд 1200 г үйлдвэрлэх боломжтой | Өндөр | Үйлдвэрийн нэг нэмэлт шугамыг ашиглалтад оруулах | Бага |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Системийн эхний тестийг 7 сарын 15нд хийх | Долоон сарын 15 гэхэд системийн гүйцэтгэл бүрэн дуусаагүй байж болно | Дунд | Системийг дууссан үед нь тестийг хийх | Бага |

Матриц ихэвчлэн төслийн баг тохиодсон үед нь хурдан хугацаанд мониторинг болон хяналт хийх боломжтой 10-12 эрсдлийг агуулсан байдаг. Гэвч энэ матрицын хамгийн гол ач холбогдол нь захиалагчийг төслийн хэрэгжүүлэлтийн явцад тохиолдож болох эрсдлүүдийн талаарх мэдээллээр хангах юм. Таны харж байгаачлан матрицад гарч болох эрсдлүүд, эрсдлийн төслийн амжилтад сөргөөр нөлөөлж чадах түвшин, түүнийг хэрхэн шийдэж болож талаар оруулсан байна.

Эрдслүүдийг таних ажиллагаа нь шаардлагын тодорхойлолтоос эхэлж төслийн хэрэгжүүлэлтийн амьдралын циклийн хугацаанд үргэлжилдэг. Төслийн багт эрсдлүүдийг танихад тусалдаг гол хэрэгсэл нь АНБ юм.

Төслийн төлөвлөлтийн үе шат нь маш олон дэд төлөвлөлтүүдийг багтаасан нарийн цогц үйл ажиллагаа ба, төслийн хамгийн чухал үе шат гэж хэлж болох юм. Төслийн төлөвлөлт нь доор дурдсан дэд төлөвлөлтүүдээс бүрдэнэ.

* Төслийн төлөвлөлтийн бэлтгэл ажлууд
* Процесс төлөвлөлт
* Зарцуулах хөдөлмөр зарцуулалт болон ажлын хуваарь
* Чанарын төлөвлөлт
* Эрсдлийн удирдлага
* Хэмжүүр болон чиг шугамын төлөвлөлт
* Төслийн менежментийн төлөвлөлт
* Тохируулгын менежмент

**6.3 Төслийн төлөвлөлтийн тооцооллуудыг хийх**

**Төслийг хэрэгжүүлэхэд зарцуулагдах хөдөлмөрийг тооцоолох, ажлын хуваарь боловсруулах:** 2000 оны эхээр энэтхэгийн телевиз, сонин гээд олон нийтийн мэдээллийн хэрэгслүүд байлдааны зориулалттай шинэ нисэх онгоцыг амжилттай бүтээж дууссан талаар баяр хөөртэйгээр мэдэгдэж байлаа. Гэвч удалгүй уг төслийн талаарх сөрөг мэдээллүүд тодорч эхэллээ. Уг төсөл төлөвлөсөн хугацаанаасаа 5 жил илүүтэй хоцорч, анх төлөвлөж байсан зардлаа бараг 10 дахин хэтрүүлэн хэрэглэсэн байжээ. Дэлхий даяар хэрэгжиж байгаа маш олон төсөлд иймэрхүү зүйлс байнга тохиолдож байдаг. Энэ нь төслийг хэрэгжүүлэхээр анх төлөвлөсөн төсөв болоод цаг хугацаа нь үргэлж хангалттай бус байдгийг харуулна. Буруу төлөвлөлт нь төслийг нураах гол шалтгаа болдог

**Хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолох загвар:** Програм хангамжийн тооцооллын загвар нь төслийн шинж чанарууд, тухайлбал хөдөлмөр зарцуулалтад нөлөөлж болохуйц шинж чанаруудыг голчлон анхаарч үздэг. Төслийн хэрэгжилтийн эхэн үед түүний мэдээллүүд тодорхой бус байгаа үед тооцооллын загвар нь үе шат болгоны хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолох хэрэгтэй болдог.

Төслийн хэмжээ нь төслийн хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолох гол хүчин зүйл болдог. Гэвч төслийн эхэн үед түүний хэмжээг мөн л яг таг тодорхойлох боломжгүй байдаг нь том асуудал юм. Тэгэхээр төслийн хэмжээг төлөвлөлтийн эхэн үед тодорхойлох нь маш чухал юм.

Хэмжээний тооцооллоос, хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцох нь практикт түгээмэл байдаг. Үүнийг тооцоолохдоо урьд өмнө хэрэгжиж байсан ижил төстэй төслүүдийн мэдээлэл болон, регрессийн анализын аргыг ашигладаг. Нэгэнт нийт хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолж чадсан үед төслийн үе шат бүрийн хөдөлмөр зарцуулалтыг процентоор илэрхийлэх байдлаар ойролцоогоор гаргаж болно.

Маш олон загварууд top-down аргаар тооцооллоо хийдэг ба хамгийн түгээмэл нь COCOMO загвар юм. Мөн түүнчлэн function point (LOC-ын оронд)аргыг ч түгээмэл ашигладаг. Эдгээр загваруудад тооцоололд нөлөөлж болох бусад хүчин зүйлсийг үндсэн хүчин зүйлүүдэд тохируулах замаар тооцооллыг хийдэг.

Мөн bottom-up аргад та эхлээд төслийн эхний хэсгүүдийн тооцооллыг хийгээд дараа нь төслийн бүрэн тооцооллыг хийдэг. Энэ нь төслийн бүрэн тооцоолол эхний шатуудын тооцооллоос урган гарч ирдэг гэсэн үг юм. Энэ аргад түгээмэл ашигладаг загвар бол activity based тооцооллын арга юм. Энэ загварт гол гол үйл ажиллагаануудыг эхлээд тоочоод, дараа нь тэдгээрийн хөдөлмөр зарцуулалтын тооцоог хийдэг. Эдгээр гол гол үйл ажиллагаануудын хөдөлмөр зарцуулалтын тооцоон дээр үндэслэн бүрэн тооцооллыг хийдэг.

Хэдийгээр төслийн олон гол үйл ажиллагаануудын хөдөлмөр зарцуулалтын тооцоололд төслийн хэмжээ чухал нөлөөтэй байдаг ч төслийн ерөнхий хэмжээг яг таг гаргах шаардлагагүй байдаг нь энэ аргыг онцлог тал юм. Үүний оронд төслийг олон жижиг ажилбаруудад хувааснаар, ажилбар тус бүрийн хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолох нь илүү хялбар байдаг. Энэ загварын эрсдэлтэй тал нь тухайн төслийн онцлогоос хамаарсан ямар нэг чухал үйл ажиллагаа тооцоологдоогүй үлдсэн байж болох талтай.

Bottom-up, top-down аргуудын аль аль нь төслийн талаар тодорхой мэдээллийг шаарддаг: хэмжээ, гол гол ажилбаруудын мэдээлэл гэх мэт. Төслийн талаарх мэдээллүүд тодорхой байвал эдгээр аргуудын аль алиныг нь ашиглан төслийн тооцооллыг яг таг хийх боломжтой байдаг.

**Ажлын хуваарийг (цаг хугацаа) тооцоолох:** Нэгэнт төслийн хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолон гаргаж ирсэн тохиолдолд төслийн тодорхой нөөцүүд дээр тулгуурлан хэрэгжих цаг хугацааг тодорхойлох боломжтой байдаг. Жишээ нь: нэгэн төслийн хөдөлмөр зарцуулалты тооцоо нь 56 хүн-сар гэж гарсан бол 7 хүнтэй төслийн багийн хувьд төслийг хэрэгжүүлж дуусах хугацаа нь 8 сар орчим гэж тооцоолж болно.

Та бидний сайн мэдэж байгаачлан хүн-сар гэдэг яг тогтсон хөдөлшгүй хэмжүүр биш юм. Хүний хөдөлмөрийн бүтээмж нь маш олон хүчин зүйлээс хамаарч байнгын хэлбэлзэлтэй байдаг гэдгийг тооцон хөдөлмөрийн бүтээмжийг урт хугацааны туршид дундаж үзүүлэлтээр нь тооцоолдог.

Төслийн хугацааг сунгах бол мэдээж амархан, үүний тулд та төслийг багийг цөөн хүнтэйгээр бүрдүүлэхэд л болно. Харин төслийг богино хугацаанд амжилттай гүйцэтгэнэ гэдэг бол тийм ч амар биш. Жишээ нь: 56 хүн-сар хөдөлмөр зарцуулагдах төслийг та ашиглаж байгаа нөөцүүдээсээ хамааралгүйгээр 1 сарын хугацаанд хийх боломжгүй. Учир нь төслийг хэрэгжиж болох хэвийн хугацаанаас нь бага хугацаанд хийх нь ямагт нэмэлт ажил, илүү хөдөлмөр болон бусад нөөцүүдийг илүү их хэмжээгээр шаарддаг.

Цаг хугацааг багасгаснаар, гарсан нэмэлт зардал, хөдөлмөр зарцуулалт нь нийт хөдөлмөр зарцуулалт дээр харагддаг. Тиймээс та хамгийн эхлээд төслийн хэвийн цаг хугацааг тодорхойлох хэрэгтэй.

Хэвийн ажлын хуваарийг тодорхойлох энгийн арга бол нийт хөдөлмөр зарцуулалт дээр үндэслэсэн тохиромжтой функцыг ашиглах юм. Үүнийг та урьд өмнө хэрэгжиж байсан төслүүдийн мэдээлэл дээрээс олж болно. Жишээ нь та хөдөлмөр зарцуулалт болон хугацааны хамаарлын график байгуулж болно. Энэ график ихэнхдээ шугаман бус хэлбэртэй байдаг. Энэ графиктаа үндэслэн хамгийн тохиромжтой цаг хугацаа болон хөдөлмөр зарцуулалтын харьцааг гаргаж болно.

**Хөдөлмөр зарцуулалтын тооцоолол:** Мэдээллийн системийн хувьд тооцоолол нь ихэвчлэн төлөвлөлтийн сүүл үед хийгддэг. Өөрөөр хэлбэл тооцооллыг хийж эхлэхээс өмнө шаардлагууд маш сайн тодорхойлогдсон байх ёстой. Заримдаа шаардлагыг тодорхойлох үе шат нь програм хангамжийг хөгжүүлэх төслөөс тусдаа төсөл маягаар хэрэгжих нь бий.

Мэдээллийн системийг хөгжүүлэхэд тооцооллыг хийдэг олон арга байдаг. Төслийн менежер төслийн шинж чанарт тохируулан тооцооллын аргыг сонгоно. Мөн урьд өмнө хийгдэж байсан ижил төрлийн төслийн талаар хангалттай мэдээлэл байхгүй бол тооцооллыг үнэн зөв гаргах, эрсдлийг бууруулахын тулд тооцооллын олон аргыг хослуулан ашиглах нь ч бий.

**Bottom-up тооцооллын арга:** Мэдээллийн систмемийг хөгжүүлэх төслүүд маш олон зүйлээрээ ялгаатай байдаг боловч олон төслийн хувьд bottom-up аргыг сонгодог.

Энэ аргад төслийн менежер эхлээд төслийг ажлын гол гол хэсгүүдэд хуваадаг. Ажил тус бүрийг тодорхой шинж чанарууд дээр нь үндэслээд энгийн, дундаж болон цогц гэж ангилж болно. Ангиллын нэгж тус бүрд төслийн менежер тус ажлыг гүйцэтгэх, шалгахад (нийтэд нь бий болгох хөдөлмөр зарцуулалт гэдэг) орох хөдөлмөр зарцуулалтын стандартчилан тодорхойлно. Уг стандарт нь урьд өмнө хийгдсэн ижил төстэй төслийн мэдээлэл дээр үндэслэн боловсруулагдана.

Нэгэнт цогц байдлын дээрх гурван категорт багтах ажлуудын тоо тодорхой болж програм тус бүрд зарцуулагдах хөдөлмөр зарцуулалт тодорхой болсон тохиолдолд төслийн нийт хөдөлмөр зарцуулалт тодорхой болно. Бий болгох хөдөлмөр зарцуулалтаас бусад үе шатууд, үйл ажиллагаануудад зарцуулагдах хөдөлмөр зарцуулалтыг процентоор илэрхийлэн гаргаж болно.

Энэ аргаар тооцоолол хийх нь таныг мэдээлэл болон туршлагыг амжилттай хослуулж ашиглах шаардлагатай болгоно. Хэрэв тохиромжтой мэдээлэл хангалттай бус байвал та төслийг сайтар шинжилж үзсэний дараа өөрийн туршлага дээрээ үндэслэн програмчлалын хэсгүүдийн тооцооллыг хийж болно. Энэ тооцоон дээрээ үндэслэн бусад үйл ажиллагаануудын тооцооллыг хийж болно. Мөн урьдчилан тооцоолоход хүндрэлтэй байдаг үе шатууд, ажилбаруудын хувьд энэ аргыг хэрэглэхдээ Бусад гэсэн ангилалд урьдчилан таамаглаж болохооргүй, эсвэл тодорхой бус ажилбаруудын хөдөлмөр зарцуулалтын тооцооллыг хангалттай хэмжээгээр хийдэг.

**Тооцооллыг хийх процедур дараах үе шатуудаас бүрдэнэ:**

1. төслийн програмын хэсгүүдийг олж тогтоон, тэдгээрийг энгийн, дундаж, цогц гэсэн гурван ангилалд хуваана. Шинээр гаргаж ирж байгаа болон урьд өмнөх мэдээллүүд дээр суурилсан стандартуудыг боломжтой хэмжээгээр ашигла
2. хэрэв төслийн baseline боловсорсон бол энгийн, дундаж, цогц програмын хэсгүүдийн хувьд тэдгээрийн дундаж хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоол
3. хэрэв төслийн baseline боловсрогдоогүй бол төслийн төрөл, технологи, програмчлалын хэл, болон бусад шинж чанаруудыг ашиглан процессийн өгөгдлийн сангаас ижил төстэй мэдээллийн хайлт хий. Эдгээр мэдээллүүдэд үндэслэн гурван төрлийн програмын хэсгийн хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоол
4. хэрэв ижил төстэй төслийн мэдээлэл байхгүй бол capability baseline-д үндэслэн төслийн дундаж хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоол
5. энгийн, дундаж, цогц програмын хэсгүүдийн хөдөлмөр зарцуулалтын тооцооллыг хянахдаа project-specific хүчин зүйлсийг ашигла.
6. энгийн, дундаж, цогц програмуудын хөдөлмөр зарцуулалтад үндэслэн төслийн нийт хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолон гарга.
7. бусад ажилбаруудын хөдөлмөр зарцуулалтын тооцооллыг гарга.
8. project-specific хүчин зүйлсийг ашиглан тооцооллыг хянаж үз.

**Top-Down тооцооллын арга:** Бусад олон төрлийн тооцооллын аргуудын адил function point аргаар төслийн програм хангамжийн хэмжээг тооцож гаргасан байх хэрэгтэй. Үүнийг энгийн function point-ийн дүрмээр гаргана. Эсвэл LOC-ийн хэмжээ мэдэгдэж байвал програм хангамжийн хэмжээг тооцоолон гаргаж болно.

Хэмжээг тооцохтой холбогдуулан top-down аргад бүтээмжийг тооцох нь их чухал байдаг. Бүтээмжийн тооцоо нь нийт хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолон гаргахад чухал мэдээлэл болдог. Нийт хөдөлмөр зарцуулалтын тооцооноос тодорхой үе шатуудын хөдөлмөр зарцуулалтын тооцоог процентоор илэрхийлэн гаргаж болно.

Top-down тооцооллын арга дараах үе шатуудаар дамжин хэрэгждэг.

1. төслийн нийт програм хамгамжийн дүнг function point-оор илэрхийлэн гаргана
2. төслийн бүтээмжийг тооцоолон гаргана.
3. бүтээмж болон хэмжээний тооцооллоос нийт хөдөлмөр зарцуулалтыг гаргана
4. мөн холбогдох бусад мэдээллийг ашиглан төслийн үе шат бүрийн хөдөлмөр зарцуулалтыг тооцоолно.
5. тооцооллыг хянаж үзнэ.

**Use Case арга:**

Мэдээллийн системд ихэвчлэн ашигладаг use case-ийн арга нь Rational-аас үндэслэсэн function point-той төстэй арга юм. Энэхүү арга нь доорх үе шатуудыг дамжин хэрэгжинэ. use case тус бүрийг энгийн, дундаж, цогц гэж ангилна. Энэ ангилал нь тухайн use case –ийн агуулж буй transaction болон дэд түвшний сценаруудаас хамаарна. Transaction гэдэг нь тухайн use case-ийн агуулж буй бие даасан үйлдлүүдийн тоогоор тодорхойлогдоно. Энгийн use case гурав болон түүнээс цөөн transaction, дундаж use case 4-7 transaction, цогц use case 7 оос дээш transaction-ийг агуулна. Эдгээр ангиллыг ашиглан тооцоолохдоо энгийн use case-д 5 дундаж use case-д 10, цогц use case-д 15 гэсэн коэффициентүүдийг оноодог.

**6.4 Чанарын төлөвлөлт:**

Хэдэн жилийн өмнө чанарын асуудал нь хөгжүүлэлтийн процессын хамгийн сүүлд хийгддэг үед шат байхад програм хангамжийн төслүүд чанарын асуудалтай тулгарч эхэлсэн юм. Шалтгаан нь чанарын шалгалтыг хөгжүүлэлтийн явцад хийгээгүйгээс шалтгаалаад програм хангамжийн төслийн төгсгөлд асуудал маш том болон хуримтлагдсан байдагтай холбоотой. Үүний шалтгаалаад орчин үеийн програм хангамжийн төслийн менежментэд чанарын шалгалтыг тогтмол хугацааны давтамжтай байнга хийж байх нь тохиромжтой гэж үзэх болсон. Чанарын шалгалтыг тогтмол хийж байх нь таны төсөөлж байгаагаас илүү олон алдаа, гажуудлыг цаг тухайд нь илрүүлж, залруулах боломжийг олгодог.

Дээрх нөхцөл байдалтай холбогдон програм хангамжийн төслийн менежерүүд програм хангамжийг хөгжүүлэлтийн нэгж тус бүрийн шалгалтыг хийж байхаар төлөвлөдөг болжээ. Гэвч асуудал нь чанарын төлөвлөлтийг хэрхэн оновчтой хийх вэ гэдэгтээ байсан юм. Өөрөөр хэлбэл төслүүдийн чанарын зорилтыг тодорхойлох, тэдгээр зорилтуудыг амжилттай хангах төлөвлөгөө, чанарын хяналтыг амжилттай хэрэгжүүлэх механизм зэрэг зүйлс дутмаг байсан юм.

Урьд өмнө хэрэгжиж байсан төсөл, болон хэмжүүрийн оновчтой хэрэглээний ачаар чанарын хүчин зүйлсийг 2 үндсэн параметрээр тодорхойлж болох юм. Эдгээр нь хөдөлмөр зарцуулалт болон ажлын хуваарь юм. өөрөөр хэлбэл та хэмжигдэхүйц чанарын зорилтуудыг дэвшүүлэх хэрэгтэй.

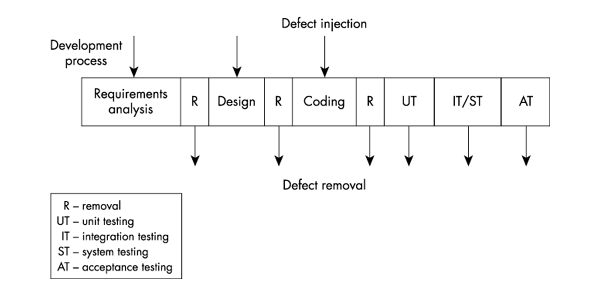
**Чанарын тухай ойлголтууд:** Эцсийн бүтээгдэхүүнийг өндөр чанартайгаар хэрэглэгчид хүргэх гэдэг бол төслийн менежерийн үндсэн үүргүүдийн нэг. Хэдийгээр практикт чанарыг ихэвчлэн алдааг илрүүлэх, түүнтэй ажиллах талаас нь хэрэгжүүлдэг ч програм хангамжийн хувьд чанарыг маш олон шинж чанараар нь ойлгож болдгоос шалтгаалаад чанарын ойлголыг тодорхойлох нь багагүй хүндрэлтэй байдаг. Тэгэхээр програм хангамжийн төслийн менежерүүд ихэвчлэн эцсийн бүтээгдэхүүн дэх алдааны нягтрал хэмээх ойлголтыг чанарын тодорхойлолт болгон авч үздэг. Энэ нь бэлэн болсон бүтээгдэхүүний нэгж хэсэг бүр дэх алдааны тоог заана. Энэ тодорхойлолт өнөөдөр аж үйлдвэрт de facto (ихэвчлэн хууль, эрх зүйн асуудлуудын хүрээнд яригддаг, **практикт, амьдрал дээр** гэсэн санааг илэрхийлдэг) стандарт болжээ. Тэгэхээр энэ талаас нь чанарын зорилтыг тодорхойлбол эцсийн бүтээгдэхүүнийг байж болох хамгийн цөөн алдаатайгаар хэрэглэгчид хүргэх гэж ойлгож болно.

Тэгэхээр алдаа (defect) гэж юу вэ? чанар гэдэг ойлголтын адил алдаа гэсэн ойлголтод мөн л нийтээр хүлээн зөвшөөрсөн нарийн тодорхойлолт байхгүй. Ерөнхийдөө програм хангамжийн алдаа гэдгийг програм хангамжийг хэрэглэгчийн хүссэн шаардлагаас өөр үр дүн гарахаар ажиллуулах хүчин зүйл гэж ойлгож болно.

Чанарын удирдлагыг хангах механизмуудыг авч үзэхээсээ өмнө бид алдаа гарах, түүнийг залруулах циклүүдийг ойлгох хэрэгтэй. Бидний мэдэж байгаачлан програм хангамжийг хөгжүүлэх процесс гэдэг бол хүнээс маш их хамааралтай үйл ажиллагаа учраас энд алдаа гарах магадлал маш өндөр. Хөгжүүлэлтийн ямар ч шатанд ямар ч алдаа гарч болно. Алдаа хамгийн ихээр гардаг үе шатууд нь шаардлагын тодорхойлолт, дээд түвшний загварчлал, нарийвчилсан зохиомж, болон кодын үе шатууд юм.

Өндөр чанартай програм хангамж хэрэгжүүлэхийн тулд эцсийн бүтээгдэхүүн дэх алдааны тоо боломжтой хэмжээгээр бага байх ёстой. Чанартай эцсийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхийн тулд маш идэвхтэй алдааг залруулах механизм ажилладаг байх ёстой. Энэ механизм нь програм хангамжийн төсөлд ихэвчлэн шаардлагын шалгалт, зохиомжийн шалгалт, кодын шалгалт, дэд ажилбарын шалгалт, requirements reviews, design reviews, code reviews, unit testing, integration testing, system testing, and acceptance testing (we do not include reviews of plan documents, although such reviews also help in improving quality of the software).Доорх зурагт алдаа илрүүлэлт болон залруулалтын процессыг үзүүллээ.

**Зураг 6-4-1**



Чанарын менежментийг хангах асуудал нь чанарыг хангах үр ашигтай хяналтын үйл ажиллагаануудыг төлөвлөх, дараа нь тэдгээр үйл ажиллагаануудаа програм хангамжийн чанарын зорилтод нийцүүлэн яг таг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагаа юм.

**Чанарын менежментийг хангах процедурын арга:**

Дээр дурдсанчлан програм хангамжийн алдааг бид шалгалт болон тестүүдийг хийснээр илрүүлдэг. Энд шалгалт гэдэг нь бүтэцлэгдсэн, хүнд тулгуурласан процессууд байдаг бол тест хийх нь алдааг илрүүлэхийн тулд програм хангамжийг (эсвэл түүний тодорхой хэсгийг) ажиллуулж шалгах процесс юм. Чанарын менежментийн процедурын аргад хяналт болон тестийг гүйцэтгэх процедурууд болон заавруудыг бий болгодог. Төслийн үед эдгээр үйл ажиллагаанууд нь гүйцэтгэлийн явцад хийхээр төлөвлөгддөг. Товчхондоо процедурын арга нь алдааг илрүүлэхийн тулд товлогдсон хугацаанд тодорхой процессуудыг гүйцэтгэх ажиллагаа юм.

Процедурын аргад залруулсан алдаа нь нийт алдааны тэдэн хувь байна гэсэн тоо юмуу, эсвэл програм хангамжийн чанарын үзүүлэлт нь тухайн процедурын гүйцэтгэлээс хамаарна гэсэн үг биш юм. Өөрөөр хэлбэл алдааг алдааг залруулах процедурын гүйцэтгэл нь эцсийн бүтээгдэхүүний чанарт нөлөөлөх үндсэн хүчин зүйл биш юм. Энэ төрлийн арга нь алдааг залруулах процедурын чанар болон, түүний гүйцэтгэлийн чанараас хамаардаг. Процедурын аргын нэг дутагдалтай тал нь тоо хэмжээний үзүүлэлт багатай байдаг. Тиймээс төслийн менежерийн шалгуур болгох хүчин зүйл нь чанарын хяналтыг ажилбарууд амжилттай хийгдэж буй эсэхийг хянах юм.

Хэрэглэгчийн шаардлагыг бүрэн гүйцэт биелүүлж, төлөвлөсөн төсвийн хүрээнд төлөвлөсөн хугацаандаа амжилттай гүйцэтгэгдсэн төслүүд нь эхнээсээ сайтар төлөвлөгдсөн төслүүд байдаг. Амжилттай хэрэгжсэн төслийн үзүүлэлтийг сайтар анхаарах юм бол дараах хоёр үндсэн шинж чанартай байдаг: нэгдүгээрт нь төслийн төлөвлөгөөг боловсруулахад маш их хугацаа зарцуулсан байх ба заримдаа энэ хугацаа нь жинхэнэ хөгжүүлэлтийн хугацаанаасаа их байх тохиолдол ч бий. Хоёрдугаарт нь нийт төлөвлөсөн төсвийн бараг хагас нь жинхэнэ бүтээгдэхүүний хөгжүүлэлт эхлэхээс өмнө зарцуулагдсан байдаг. Төлөвлөлтөд маш их хөдөлмөр зарцуулах нь эсвэл ямар нэг зүйл хийхийн тулд хэтэрхий их бэлтгэл ажил хийх нь бидний соёлд, бидний зан заншил, хэвшилд төдийлөн сайн буухгүй боловч энэ төслийн амжилтын үндэс гэдгийг санах хэрэгтэй.