



**БАЙГАЛЬ ОРЧИН, НОГООН ХӨГЖЛИЙН САЙД,
ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН САЙД, ОНЦГОЙ БАЙДЛЫН ЕРӨНХИЙ
ГАЗРЫН ДАРГЫН ХАМТАРСАН ТУШААЛ**

2012 оны 10 сарын

25-ны өдөр

Дугаар А-50/378/565

Улаанбаатар хот

ЖУРАМ, АРГАЧЛАЛ ШИНЭЧЛЭН БАТЛАХ ТУХАЙ

Химийн хорт болон аюултай бодисын тухай хуулийн 6 дугаар зүйлийн 6.1.5 дахь заалтыг үндэслэн ТУШААХ нь:

1. “Химийн хорт болон аюултай бодисын эрсдлийн үнэлгээ хийх журам”-ыг 1 дүгээр, “Химийн хорт болон аюултай бодисын эрсдлийн үнэлгээ хийх аргачлал”-ыг 2 дугаар хавсралтын ёсоор баталсугай.

2. Энэхүү журмыг холбогдох газарт хүргүүлэх, сурталчлах, хэрэгжүүлэх ажлыг зохион байгуулахыг Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн яамны Хүрээлэн буй орчин, байгалийн нөөцийн газрын дарга /Д.Энхбат/-д үүрэг болгосугай.

3. Энэхүү тушаал батлагдсантай холбогдуулан “Журам батлах тухай” Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд, Эрүүл мэндийн сайд, Онцгой байдлын ерөнхий газрын даргын 2009 оны 02 дугаар сарын 03-ны өдрийн 28/40/29 дүгээр хамтарсан тушаалыг хүчингүй болгосонд тооцсугай.

БАЙГАЛЬ ОРЧИН, НОГООН
ХӨГЖЛИЙН САЙД
С.ОЮУН

ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН САЙД
Н.УДВАЛ

ОНЦГОЙ БАЙДЛЫН
ЕРӨНХИЙ ГАЗРЫН
ДАРГА
Т.ДУЛАМДОРЖ

Улсын нэгдсэн бүртгэлийн 2013 оны 01 сарын 29-ний өдрийн 3363 дугаарт
бүртгэв.

Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн сайд, Эрүүл мэндийн сайд, Онцгой байдлын ерөнхий газрын даргын 2012 оны 10 дугаар сарын 25-ны өдрийн А-50/378/565 дугаар хамтарсан тушаалын 1 дүгээр хавсралт

ХИМИЙН ХОРТ БОЛОН АЮУЛТАЙ БОДИСЫН ЭРСДЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ ХИЙХ ЖУРАМ

Нэг. Нийтлэг үндэслэл

1.1. Химийн хорт болон аюултай бодисын эрсдлийн үнэлгээний (цаашид эрсдлийн үнэлгээ гэх) зорилго нь төслийн үйл ажиллагаанаас болон төсөл хэрэгжих явцад үүсэж болох осол, аюулын үед ялгарах химийн бодисоос хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд үзүүлж болох эрсдлийг үнэлэн тодорхойлж, тэдгээрээс гарах үр дагавар, түүнийг бууруулах арга хэмжээг тодорхойлоход оршино.

1.2. Химийн хорт болон аюултай бодисыг үйлдвэрлэх, ашиглах, хадгалах, устгах үйл ажиллагаа эрхлэж байгаа иргэн, аж ахуйн нэгж, байгууллагаас хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд үзүүлж болзошгүй эрсдлийг үнэлэхэд энэхүү журмыг мөрдөнө.

1.3. “Химийн хорт болон аюултай бодисын тухай” болон “Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай” хуульд заасны дагуу төслийн Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний хүрээнд эрсдлийн үнэлгээг хийнэ.

1.4. Энэхүү журмын 1.3-д зааснаас гадна, дараах тохиолдолд энэ журмыг ашиглан эрсдлийн үнэлгээ хийж болно. Үүнд:

- Химийн хортой болон аюултай бодисын хог хаягдал зориудын бусаар үүсэх;
- Гамшиг, осол гарсантай холбоотойгоор хүний эрүүл мэнд, мал, амьтан, усны амьд организм, байгаль орчин, улсын болон хувийн өмчид бодитой аюул учруулахуйц химийн хорт болон аюултай бодис алдагдах;
- Стратегийн үнэлгээ хийх;
- Бохирдсон газрыг цэвэрлэх, нөхөн сэргээх зорилгоор эрсдлийн менежментийн төлөвлөгөө боловсруулах үнэлгээ хийх;
- Бохирдсон газрыг цэвэрлэх нөхөн сэргээх болон эрсдэлд суурилсан байгаль орчны стандарт боловсруулах гэх мэт.

Хоёр. Нэр томъёо

2.1. Энэ журамд хэрэглэсэн дараах нэр томъёог дор дурьдсан утгаар ойлгоно:

2.1.1. “байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ” гэж хүрээлэн буй орчинд тархаж болох болон тархсан бохирдолтой (бохирдуулагч бодис) хүрэлцэх, түүний нөлөөлөлд өртснөөс экологийн бүрдэл хэсгийн эрүүл мэндэд үзүүлж болох эрсдлийг тодорхойлох цогц ажиллагааг;

2.1.2.“хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ” гэж хүрээлэн буй орчинд тархаж болох болон тархсан бохирдолтой (бохирдуулагч бодис) хүрэлцэх болон түүний нөлөөлөлд өртснөөс хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тодорхойлох цогц ажиллагааг;

2.1.3.“эрсдэл” тодорхой үйл ажиллагаа эсвэл үйл явдлын улмаас үүсэж болох сөрөг нөлөөллийг (эд хөрөнгийн гарз хохирол, хүн болон экологийн бүрдэл хэсгийн эрүүл мэндэд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, гэмтэл гэх мэт);

2.1.4.“эрсдэл учруулж болзошгүй бодис” гэж хүний эрүүл мэнд болон экологийн өртөгчид эрсдэл учруулахуйц хэмжээний агууламжтайгаар байгаль орчинд тархаж болзошгүй буюу тархсан химийн бодисыг;

2.1.5. “эрсдэлд өртөгч” гэж аюултай сөрөг нөлөөлөлд өртсөн хүн болон экологийн бүрдэл хэсгийг;

2.1.6.“аюул” гэж үер, газар хөдлөлт, гал түймэр, цаг агаарын хүчин зүйл гэх мэт байгалийн хүчин зүйлийн улмаас үүсэх системийн хэвийн бус ажиллагааг;

2.1.7.“осол” гэж тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, аваар осол, хүний алдаатай үйл ажиллагаатай холбоотойгоор үүсэх системийн хэвийн бус ажиллагааг;

2.1.8.“түлхүүр асуулт” гэж энэхүү журмын дагуу хийгдэх эрсдлийн үнэлгээнд зайлшгүй авч үзэх ёстой асуултыг;

2.1.9.“эрсдлийн дүр зураг” гэж эрсдэлтэй холбоотой үүсэх нөхцөл байдлуудыг нэгтгэж харуулахыг.

2.1.10.“хор аюулын коэффициент (ХАК)” эрсдлийн нөлөөлөлд өртөх таамагласан хэмжээг олон жилийн дундаж аюулгүй хүлцэх хэмжээнд хуваасан ногдворыг;

2.1.11.“дундаж наслалтанд хуримтлагдах хавдрын эрсдэл” (ДНХХЭ) гэж зөвхөн тухайн төслийн үйл ажиллагаанаас тархах бодисын нөлөөнд өртсөнөөс хүн амын дунд үүсч болох хорт хавдрын таамаглаж буй тохиолдлыг;

2.1.12.“хоруу чанарын лавламж хэмжээ” гэж бохирдуулагч бодисын аюулгүй буюу хүлцэх тунг;

2.1.13.“эрсдлийн менежментийн төлөвлөгөө” гэж эрсдлийг арилгах, бууруулах болон эрсдлийн хэмжээг хүлээн зөвшөөрөхүйц эсвэл хүлцэх хэмжээнд хүргэхэд чиглэсэн стратеги, шийдвэр, үйл ажиллагааг.

Гурав. Эрсдлийн үнэлгээ хийх

3.1. Тухайн төсөлд эрсдлийн үнэлгээ хийх эсэхийг байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын ерөнхий үнэлгээний шинжээч тодорхойлно.

3.1.1. Хэрэв байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын ерөнхий үнэлгээнд эрсдлийн үнэлгээ хийхээр заагаагүй бол тухайн төслийн байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний хүрээнд эрсдлийн үнэлгээ хийх шаардлагагүй.

3.1.2. Хэрэв байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын ерөнхий үнэлгээнд эрсдлийн үнэлгээ хийхээр заасан бол тухайн төслийн байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг гүйцэтгэгч нь энэхүү журмын дагуу эрсдлийн үнэлгээг гүйцэтгэнэ.

3.2. Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг гүйцэтгэгч компанийн

менежер эрсдлийн үнэлгээ хийх туршлага бүхий этгээдийг “эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч”-аар томилно.

3.3. Эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь “Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай” хуульд заасны дагуу төсөл хэрэгжүүлэгчийн бүрдүүлсэн материал болон байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын ерөнхий үнэлгээний дүгнэлттэй танилцсаны дараа төсөл хэрэгжүүлэгчтэй хамтран эрсдлийн үнэлгээ хийх зорилго, эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ, түлхүүр асуултыг тодорхойлж, эрсдлийн үнэлгээ хийх ажлын даалгаврыг боловсруулна.

3.4. Энэхүү журмын 3.3-д заасан ажлын даалгаврыг талууд хүлээн зөвшөөрч, түүнийгээ баталгаажуулсан байна.

3.5. Эрсдлийн үнэлгээ хийх ажлын даалгаварт дараах чиглэлээр үнэлгээ хийх талаар тодорхой тусгасан байна. Үүнд:

3.5.1. хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ;

3.5.2. байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ;

3.5.3. осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ.

3.6. Эрсдлийн үнэлгээ хийх ажлын даалгаварт 1-р хүснэгтэд заасан хүний эрүүл мэнд (ЭМТА) ба байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний түлхүүр асуулт (БОТА), 2-р хүснэгтэд заасан осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээний түлхүүр асуултыг (ОАТА) багтаасан байна. Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг хийх явцад тухайн төслийн онцлогоос хамаарч оролцогч талуудын санал болгосон нэмэлт асуултаар түлхүүр асуулт баяжигдаж болно.

1 -р хүснэгт. Хүний эрүүл мэнд ба байгаль орчны эрсдлийн

үнэлгээний түлхүүр асуулт

ЭМТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас усны чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас усны чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
---	---

ЭМТА 2: Төслийн үйл ажиллагаанаас агаарын чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 2: Төслийн үйл ажиллагаанаас агаарын чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 3: Төслийн үйл ажиллагаанаас хөрсний чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 3: Төслийн үйл ажиллагаанаас хөрсний чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 4: Төслийн үйл ажиллагаанаас хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 4: Төслийн үйл ажиллагаанаас хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 5: Ус, агаар, хөрс болон хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт өөрчлөлт гарснаар хүний эрүүл мэндэд ямар сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх вэ?	БОТА 5: Ус, агаар, хөрс болон хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт өөрчлөлт гарснаар экосистемд ямар сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх вэ?

2-р хүснэгт. Осол, аюулын үеийн эрсдлийн үнэлгээний түлхүүр асуулт

ОАТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас а) хүн амын эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, б)байгаль орчин, в)ажиллагсад, г)үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд нөлөөлж болзошгүй ямар осол тохиолдож болох вэ? (хүний үйл ажиллагаа, тоног төхөөрөмж/системийн эвдрэл гэмтэл, байгалийн болон хүрээлэн буй орчны хүчин зүйл)
ОАТА 2: ОУТА 1-д дурдсан үүсэж болох осол бүрийн тохиолдох магадлал болон үзүүлэх нөлөөллийн хүч нь ямар байх вэ?
ОАТА 3: Дээр дурьдсан ослын тохиолдол болон тэдгээрээс үүсэх хор уршгийн алинд нь эрсдэл бууруулах арга хэмжээ авахад илүү үр дүнтэй байх вэ?
ОАТА 4: ОУТА 3-д дурдсан ослын тохиолдлын үед хичнээн хүн, мал болон ховордсон амьтан, ургамал өртөх магадлалтай вэ?
ОАТА 5: ОУТА 3 дугаар тогтоосон ослын тохиолдлын үед эрсдлийг бууруулах талаар ямар арга хэмжээг зөвлөмж болгох вэ?
ОАТА 6: Зөвлөмж болгосон арга хэмжээг авсны дараа үлдэх эрсдлийн хэмжээ (гүйцэд арилаагүй) ямар байх вэ?

3.7. Эрсдлийн үнэлгээний ажлын даалгаварт заагдсан ажлыг гүйцэтгэх хуваарь, шаардагдах хугацааг тогтоохдоо төсөл хэрэгжих орон нутгийн байгаль орчны суурь нөхцөл, химийн суурь үзүүлэлтийг улирлын өөрчлөлттэй уялдуулан авч үзнэ.

3.8. Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний хүрээнд байгаль орчны хээрийн суурь судалгаа хийхийн өмнө эрсдлийн үнэлгээний ахлагч түлхүүр асуулттай уялдуулан төслийн үйл ажиллагаанаас хүрээлэн буй орчинд ялгарах химийн бодис, тархах зам, хүн болон байгаль орчны бүрэлдэхүүн хэсгүүдэд үзүүлэх нөлөө, эрсдлийг урьдчилан тооцоолж, дүр зургийг гаргана.

3.9. Эрсдлийн үнэлгээний ахлагч нь байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний багийн бусад мэргэжилтнүүд болон төсөл хэрэгжүүлэгчидтэй хамтран дараах асуудлыг тохиролцно. Үүнд:

3.9.1 Төслийн хамрах хүрээ;

3.9.2 Судалгаанд хамрагдах орчны талбай;

3.9.3 Байгаль орчны бүрэлдэхүүн хэсгээс (агаар, ус, хөрс гэх мэт) суурь судалгааны дээж авах хөтөлбөр;

3.9.4 Эрсдэлийн болон өртөлтийн дүр зургийг үнэлэхэд шаардлагатай мэдээллийн үнэн зөв, бодит байдал.

3.10.Төсөл хэрэгжүүлэгчийн оролцоотойгоор эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч энэхүү журмын 3.9-д заасан мэдээллийг тусгасан “Эрсдлийн дүр зураг гаргах, дээж авах төлөвлөгөө”-г боловсруулна.

3.11.Төсөл хэрэгжүүлэгч нь эрсдлийн үнэлгээтэй холбоотойгоор гарах зардлыг хариуцна (дээж авах, лабораторийн шинжилгээ гэх мэт).

3.12. Дээж авах болон цуглуулсан мэдээллийн үнэн бодит байдлыг хангах зорилгоор эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь дээж авах ажиллагааг байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний багийн бусад гишүүдтэй хамтран гүйцэтгэнэ.

Дөрөв. Төсөл хэрэгжих орчны талаар мэдээлэл цуглуулах

4.1.Хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд учирч болох эрсдэл, эсвэл төслийн үйл ажиллагааны улмаас үүсч болох ослын үр дагаврыг урьдчилан тооцоход шаардлагатай мэдээллийн жагсаалтыг байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний багтай хамтран боловсруулах ба төсөл хэрэгжүүлэгч мэдээллээр хангах үүрэг хүлээнэ.

4.2.Төсөл хэрэгжүүлэгчээс шаардлагатай мэдээллийг албан ёсоор хүлээж аваагүй тохиолдолд эрсдлийн үнэлгээг эхлүүлж үл болно.

4.3. Эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь эрсдлийн үнэлгээ хийх ажиллагаа эхлэж байгаа талаар төслийн байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг гүйцэтгэгч компанийн менежерт албан ёсоор мэдэгдэнэ.

4.4.Эрсдлийн үнэлгээ хийхэд шаардлагатай материалыг дараах зарчмаар хүлээн авна. Үүнд:

4.4.1.Эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь төсөл хэрэгжүүлэгчээс хүлээн авсан мэдээллийн бүртгэл хөтлөж, “хүлээн авсан” эсвэл “хангалтгүй” гэсэн тэмдэглэгээ хийнэ.

4.4.2. Эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч ирсэн мэдээллийн эх сурвалжийг бүртгэнэ.

4.4.3.Эрсдлийн үнэлгээ хийлгэхээр хүргүүлж буй материал дараах баримт, мэдээллийг багтаасан байна. Үүнд:

- 1) Дээж цуглуулах хөтөлбөрийн дагуу итгэмжлэгдсэн лабораторид хийгдсэн химийн шинжилгээний дүн;
- 2) Хэрэгжиж байгаа болон шинээр хэрэгжүүлэх төслийн технологийн болон үйл ажиллагааны шийдэл нь хүн ам, хүрээлэн буй орчин, ажилтан ажиллагсдын эрүүл мэндийг хэрхэн хангасан тухай тайлбар;
- 3) Төслийн үйл ажиллагааны явцад тусгай хяналтын дор байгаль орчинд ялгарах химийн бодис, бохирдуулагчийн (технологийн процесс, эрчим хүчний эх үүсвэр, тээврийн хэрэгслээс ялгарах хий, шингэн, байгууламжийн дотор болон гадна хаягдах хатуу болон шингэн хаягдлаас үүсэх) хэмжээ, тодорхойлолт;
- 4) Төслийн үйл ажиллагааны явцад хяналтгүйгээр (зориудын бусаар) үүсч ялгарах боломжтой химийн бодис, бохирдуулагчийн (жишээ нь, алдагдал хий, тоос, хаягдал ус цэвэрлэх байгууламжийн задгай цөөрмөөс үүсэх дэгдэмхий бодисууд, гүний ус руу нэвчих бодис гэх мэт) хэмжээ, тодорхойлолт;
- 5) Химийн хорт болон аюултай бодис ашиглах ажлын байрны тодорхойлолт, ажиллагсдыг хамгаалах төлөвлөгөө;
- 6) Төслийн үйл ажиллагаанд ашиглах хортой болон аюултай бодисын талаарх мэдээлэл. Үүнд:
 - Ашиглах бодисын (жишээ нь, түүхий эд, засвар үйлчилгээний болон дулаан солилцооны шингэн гэх мэт) нэршил, томьёо (химийн, худалдааны, олон улсын нэршил);
 - Олон улсын бүртгэлийн дугаар (CAS-ын дугаар), НҮБ-ын дугаар;
 - Ашиглах зориулалт;
 - Физик шинж чанар;
 - Химийн шинж чанар;
 - Тухайн химийн бодис асгарах, алдагдах болон онцгой байдлын үед авах арга хэмжээний талаарх үйлдвэрлэгч эсвэл албан ёсны борлуулагчаас гаргасан мэдээлэл, заавар;
 - Хорт болон аюултай бодис, түүнийг агуулж болзошгүй хаягдлыг устгах, хоргүйжүүлэх заавар;

4.5. Энэхүү журмын 4.4-т заасан мэдээллүүд бүрэн бус байвал эрсдлийн үнэлгээ хийх боломжгүй гэж үзэх бөгөөд төсөл хэрэгжүүлэгчид буцаана.

Тав. Эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ, ерөнхий зарчим

5.1. Итгэмжлэгдсэн лабораторид хийсэн химийн шинжилгээний дүн гарсны дараа хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээг эхлүүлнэ. Эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний багийн гишүүдтэй холбогдох мэдээллийг солилцож, ажлын уялдаа холбоог хангаж ажиллана.

5.2. Бохирдуулагч бодисын эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийн үнэлгээ нь дараах хэсгээс бүрдэнэ. Үүнд:

- Асуудлыг тодорхойлох;
- Өртөлтийг тодорхойлох;
- Хоруу чанарыг тодорхойлох;
- Эрсдлийн шинж чанарыг тодорхойлох.

5.2.1. Байгалийн болон хүний хүчин зүйлсээс хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тогтоохдоо тухайн төсөл хэрэгжих орчны суурь нөхцлийг харгалзан үзнэ.

5.2.2. Эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээг үүсч болох нөхцөл байдлыг урьдчилан таамаглах байдлаар төслийн дараах үе шат бүрд хийнэ:

- 1/ барилга байгууламж барих;
- 2/ төсөл хэрэгжих;
- 3/ төсөл дуусч үйл ажиллагаа зогсох;
- 4/ төсөл дууссаны дараа.

5.2.3. Энэхүү үнэлгээнд төслийн хэвийн үйл ажиллагааны явцад хуримтлагдах эрсдэл болон төслийн ойр орчимд үйл ажиллагаа явуулж буй (мөн цаашид байгуулагдах) байгууламжаас үүсч болзошгүй эрсдлийг тооцоолж оруулна.

5.2.4. Эрсдлийн дүр зургийг гаргах шатанд эрсдлийн үнэлгээний шинжээч нь төсөл хэрэгжих орчинд одоо болон ирээдүйд үүсэх аюултай бохирдуулагч, тэдгээрийн дамжих зам ба өртөгч бүлгийг тодорхойлох замаар хүний эрүүл мэнд болон байгаль орчинд үзүүлж болох эрсдлийг тоон утгаар үнэлнэ. Эрсдлийн дүр зургийг гаргахдаа үүсч болох химийн аюул, түүний өртөгч бүлэгт хүрэх замыг загварчилж гаргах бөгөөд хүлээн зөвшөөрч болохуйц эрсдлийн түвшинг тодорхойлно.

5.2.5. Химийн бодисын суурь үзүүлэлт нь төслийн суурь судалгааны мэдээллийн сангаас авсан химийн бодисын статистик мэдээлэлд тулгуурлана. Төслийн үйл ажиллагааны улмаас *ирээдүйд* үүсэх химийн бохирдуулагчийн агууламжийг урьдчилан таамаглах загвар ашиглан тооцоолно. Химийн бодисын

суурь болон урьдчилан таамагласан агууламжийн аль алинд дүн шинжилгээ хийж, эрсдэл учруулж болзошгүй бодис байгаа эсэхийг тогтооно.

5.2.6. Болзошгүй эрсдэлд хүн өртнө гэж үзсэн тохиолдолд эрсдлийн дүр зургийг хүүхэд болон насанд хүрэгч тус бүрээр гаргана.

5.2.7. Болзошгүй эрсдэлд өртөх экологийн бүрдэл хэсгийг сонгоход дараах хүчин зүйлийг харгалзан үзнэ. Үүнд:

- тухайн орчинд амьдардаг ижил төстэй идэш тэжээлтэй амьтад;
- экологийн хоол тэжээлийн гинжин хэлхээнд голлох үүрэг гүйцэтгэдэг хүчин зүйл;
- эдийн засгийн ач холбогдолтой хүчин зүйл (мал аж ахуй, газар тариалан гэх мэт)
- нэн ховор, устаж болзошгүй төрөл зүйл;
- тухайн орон нутгийн экологийн хоол тэжээлийн хэлхээнд голлох байр суурь эзэлдэг төрөл зүйл буюу эрсдэлд өртөгч (жишээ нь, өвсөн тэжээлтэн, шавьж идэштэн, махчин гэх мэт).

5.2.8. *Өртөлтийг тодорхойлох* шатанд эрсдлийн үнэлгээний шинжээч нь өртөгч бүлэг бүрт эрсдэл учруулж болзошгүй бодисын хүрэх агууламж, хоногт авах тунг тухайн орон нутгийн мэдээллийг ашиглан тогтооно.

- 5.2.8.1.1. Өртөлтийн агууламжийг статистик дунджаар авах ба уг дунджын 95%-ийг зөвшөөрөх дээд хязгаар гэж үзнэ;
- 5.2.8.1.2. Эрсдэл учруулж болзошгүй бодисын хоногт авах тунг бодис бүрээр, дамжих зам бүрээр тооцоолно;
- 5.2.8.1.3. Өртөлтийг тодорхойлохдоо экологийн бүрдэл хэсэг бүрийг (гадаргын ус, газрын доорх ус, хөрс, агаар, загас, амьтан, ургамал, ургац, мал сүрэг гэх мэт) хоол тэжээлийн гинжин хэлхээтэй холбон авч үзнэ;
- 5.2.8.1.4. Өртөлтийг тодорхойлоход (бохирдуулагчийн ялгарал, тархалт, өртөгч, өртөх хэмжээ зэрэг) ашиглах математик загвар нь шинжлэх ухааны үндэслэлтэй зохиогдсон, хэрэглэхэд хялбар байна;
- 5.2.8.1.5. Өртөлтийн боломжит хувилбарыг гаргахдаа тухайн нутаг дэвсгэрийн онцлогийг харгалзана;
- 5.2.8.1.6. Өртөлтийн таамаглал шинжээчийн дүгнэлтэнд үндэслэж гарсан бол тухайн дүгнэлтийн үндэслэл, тооцоолол, гарч болох алдааг тодорхой бус байдлын шинжилгээ гэсэн хэсэгт оруулна.

5.2.9. *Хор аюулыг тодорхойлоход* эрсдлийн үнэлгээний шинжээч нь эрсдэл учруулж болзошгүй химийн бодисоос тухайн орчны өртөгч бүлгүүдэд үзүүлэх нөлөөлөл, түүний шинж чанар болон өртөлтийн аюулгүй агууламж буюу авч болох тунг (хоруу чанарын лавламж хэмжээ) тогтооно:

- Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээг хийхдээ эрсдлээс үүсэх хортой нөлөөллийг хүн амын бүлэг бүрээр гаргах ба хавдрын болон хавдрын бус нөлөөллийн аль алиныг тодорхойлно.

- Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээг хийхдээ хордуулах нөлөөлөл нь популяцид эрсдэл учруулах эсэхийг (нөхөн үржихүй, өсөлт хөгжилтөд нөлөөлөх гэх мэт) тогтооно. Нэн ховор эсвэл ховордсон төрөл зүйл эрсдэлд өртөх магадлалтай бол тэдгээрийг эрсдлээс хамгаалах хамгийн дээд түвшинг тогтоон, эрсдлийг популяци болон төрөл зүйл тус бүрээр тооцоолно.

5.2.10. *Эрсдлийн шинж чанарыг тодорхойлох.* Энэ шатанд эрсдлийн үнэлгээний шинжээч нь үүсэж болох эрсдлийг тоон утгаар тооцоолж гаргана. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын хувьд хор аюулын коэффициентыг (ХАК), хорт хавдар үүсгэдэг бодисын хувьд дундаж наслалтанд хуримтлагдах хавдрын эрсдэлийг (ДНХХЭ) тооцоолно. Хавдар үүсгэгч химийн бодисоос эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдэлийг зөвхөн хүн дээр хийх бөгөөд экологийн бүрэлдэхүүн хэсэгт хийхгүй.

5.3. Эрсдлийн ерөнхий дүр зураг, эрсдэлд өртөгч, эрсдэл учруулж болзошгүй химийн бодис, дамжих зам нэг бүрд дараах үзүүлэлтийг нэгтгэн авч үзнэ:

- Өртөх агууламж, хоногийн хордуулах тун, хор аюулын коэффициентээр (ХАК) тогтоосон боломжит эрсдэл болон шаардлагатай тохиолдолд урт хугацааны дундаж хавдрын эрсдэл (ДНХХЭ);
- Хор аюулын коэффициент (ХАК) болон дундаж наслалтанд хуримтлагдах хавдрын эрсдэл (ДНХХЭ) дэх тодорхойгүй байдал;
- Эрсдэл учруулж болзошгүй химийн бодис тус бүрийн дамжих зам бүрээс үүсэх эрсдлийн нийлбэр;
- Тухайн эрсдэл учруулж болзошгүй химийн бодисын хувьд, дамжих зам бүрийн нийт эрсдэлд эзлэх хувь;
- Гол эрсдэл учруулж болзошгүй химийн бодис болон түүний дамжих замыг тодорхойлсон тайлбар;

5.4. Хэрэгжүүлэхээр санал болгож буй төслөөс хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй эрсдэл үүсэхээр байгаа нь тогтоогдвол байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээг батлуулахаар байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагад хүргүүлэхээс өмнө эрсдлийн үнэлгээний багийн ахлагч нь төсөл хэрэгжүүлэгчид тухайн эрсдлийг бууруулах зорилгоор төсөлдөө өөрчлөлт хийх шаардлага тавина.

5.5. Эрсдлийн үнэлгээний багаас эрсдэлийг бууруулах шаардлага авсан тохиолдолд төсөл хэрэгжүүлэгч нь эрсдлийг зөвшөөрөгдөх хэмжээнд хүртэл бууруулах өөрчлөлтийг төсөлд хийнэ. Эрсдлийн бууруулах нэмэлт өөрчлөлтийг байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээнд тусгах ба эрсдлийн үнэлгээнд эрсдлийн дүр зурагт нийцүүлэн эрсдэл арилгах, бууруулах арга хэмжээг тусгана.

Зургаа. Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээний үндсэн зарчим, хамрах хүрээ

6.1. Хэрэгжүүлэхээр санал болгож буй төслийн хэвийн ажиллагааг алдагдуулж, хүний эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчин болон төслийн үйл ажиллагаанд эрсдэл учруулах боломжтой хүчин зүйл байгаа гэж үзвэл энэхүү журмын 3.5-т заасны дагуу осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээг байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний явцад хийнэ. Энэхүү үнэлгээг осол, аюулын үед үүсэж болох эрсдлийг бууруулах, ослын бэлэн байдал, хариу арга хэмжээний төлөвлөгөөг боловсруулах зорилгоор хийнэ.

6.2. Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээний хүрээнд дараах хүчин зүйлийг тогтооно:

6.2.1. Ажиллагсад болон тухайн орчинд амьдарч буй хүн амын эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, байгаль орчин, төслийн үйл ажиллагаанд хэрэгжихээр төлөвлөж буй төслөөс аюултай нөлөө үзүүлэх физикийн болон үйл ажиллагааны хүчин зүйл байгаа эсэх, мөн болзошгүй осол, аюул болон түүний үр дагаварын эрсдэлд өртөгчдөд үзүүлэх нөлөөлөл;

6.2.2. Болзошгүй осол, аюул түүнээс ажиллагсад болон тухайн орчинд амьдарч буй хүн амын эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, байгаль орчин, төслийн үйл ажиллагаанд үзүүлэх үр дагавар;

6.2.3. Тогтоосон шалгуур үзүүлэлтийг ашиглан тогтоосон эрсдлийн түвшин (маш бага, бага, дунд зэрэг, их эрсдэлтэй гэх мэт) болон зэрэглэл (хүлээн зөвшөөрөхүйц болон хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй);

6.2.4. Тухайн осол, аюул (эрсдлийн дүр зураг) болон түүнд хамаарах эрсдлийн төрлийг эрсдэлд өртөгч бүрээр илэрхийлсэн эрсдлийн матриц;

6.2.5. Болзошгүй осол, аюул, түүнээс үүсэх эрсдэл болон дагалдах эрсдлийн жагсаалт;

6.2.6. Эрсдлийг бууруулах арга хэмжээг тодорхойлж, санал болгох.

6.3. Төсөл хэрэгжүүлэгч эсвэл уг төслийн технологийн шийдлийг боловсруулсан баг осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээг хийхэд шаардлагатай мэдээлэл болох төслийн талаарх мэдээлэл, зураг төсөл, ижил үйл ажиллагаа явуулдаг төслийн талаарх мэдээлэл, аюултай материал, түүний тоо хэмжээ, үндсэн үйл ажиллагаа (гадаад болон дотоод), үйл ажиллагааны хэвийн болон доголдсон нөхцөлд бий болох нөхцөл байдлын талаарх мэдээллийг гаргаж өгнө.

6.4. Эрсдлийн үнэлгээний ахлагч нь энэхүү журмын 6.3-д заасан матриалыг хүлээн авч, нягталж шалгасны дараа үнэлгээг эхлүүлнэ.

6.5. Хэрэгжүүлэхээр санал болгож буй төслөөс үүсэж болох осол, аюулыг дараах хүчин зүйлүүдтэй холбож тогтооно. Үүнд:

- Системийн оролт (түүхий эд, материал, цахилгаан, уур гэх мэт);
- Системийн гаралт (завсрын бүтээгдэхүүн, эцсийн бүтээгдэхүүн, хаягдал, эрчим хүчний алдагдал гэх мэт);
- Газар хөдлөл, үер, салхи шуурга гэх мэт төслийн үйл ажиллагааг саатуулах нөлөө бүхий байгалийн хүчин зүйлс;
- Хамгаалалт, хяналт, аюул ослын үед авах арга хэмжээний төлөвлөгөө;
- Төсөл хэрэгжих байгууламжийн төлөв байдал (шинэ, хуучин, ашиглахад тохиромжтой эсэх гэх мэт);
- Төсөл (хүчин чадал, технологи гэх мэт);
- Чанарын менежментийн систем (аудит, мэргэжлийн хяналт, хяналт-

шинжилгээ гэх мэт).

6.6. Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ хийх шинжээчдийн баг нь ослын болзошгүй тохиолдлын магадлалын индекс, үүсэх үр дагаврын индексийг гаргаж, уг индексийнхээ хүрээнд учирч болзошгүй ослыг тодорхойлоход шинжээчдийн дүгнэлтийг ашиглана. Техникийн холбогдолтой ослын тохиолдол, тэдгээрээс үүсэх үр дагаврын аюулын зэрэглэлийг эрсдлийн матрицад оруулан тооцно.

6.7. Эрсдлийн матрицад тусгасан ослын тохиолдлыг эрсдлийн хэлбэрээр нь (жишээбэл, хүлцэж болох эрсдэл, эсвэл эрсдлийг бууруулах арга хэмжээ заавал авах шаардлагатай эрсдэл гэх мэт) зэрэглэж ангилна. Эрсдэл бууруулах арга хэмжээ зайлшгүй шаардлагатай гэж үзсэн тохиолдолд үүнийг төсөл хэрэгжүүлэгчид зөвлөмж болгох бөгөөд түүгээр эрсдлийг хүлээн зөвшөөрөхүйц түвшинд нийцүүлэх шаардлага тавина.

Долоо. Эрсдлийн үнэлгээний тайлан

7.1. Эрсдлийн үнэлгээний тайлан нь Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний тайлангийн бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд “Эрсдлийн үнэлгээ” гэсэн бие даасан бүлэг байна.

7.2. Эрсдлийн үнэлгээний тайлан нь холбогдох дүгнэлт, нэмэлт мэдээллийг агуулсан, ойлгомжтой, товч тодорхой байх бөгөөд шаардлагатай мэдээлэл, тайлбарыг хавсралтаар оруулсан байна.

7.3. Тайлан нь дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ:

- 1/ Тайлангийн хураангуй (Техникийн бус жирийн хүмүүст зориулсан);
- 2/ Нэр томъёо, товчилсон үгийн тайлбар;
- 3/ Танилцуулга;
- 4/ Урьдчилсан таамаглал ба түлхүүр асуулт;
- 5/ Асуудлыг тодорхойлох;
- 6/ Өртөлтийн үнэлгээ;
- 7/ Хор аюулын үнэлгээ;
- 8/ Эрсдлийг тодорхойлох;
- 9/ Эрсдлийг бууруулах зөвлөмж;
- 10/ Дүгнэлт;
- 11/ Номзүй;
- 12/ Хавсралт.

7.4. Хүний эрүүл мэндийн болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний тайланд дараах зүйлсийг тусгасан байна. Үүнд:

7.4.1. Зорилго ба түлхүүр асуулт: Зорилго болон эрсдлийн үнэлгээнийн холбогдох түлхүүр асуултын жагсаалтыг гаргана.

7.4.2. Бүлгийн хураангуй: Эрсдлийн үнэлгээний тайлангийн бүлэг бүрийн эхэнд тухайн бүлгийн зорилго болон гарах үр дүнг дурьдсан товч танилцуулга байна.

7.4.3. Зураг, зураглал: Төсөл хэрэгжих байршлын судалгаанд хамрагдсан тухайн газрын болон бүс нутгийн газрын зураг; тухайн орчны байгалийн баялгийн талаархи мэдээлэл, зураглал; эрсдлийн дүр зургийн өртөлтийн зураглалыг гаргана.

7.4.4. Эрсдлийн дүр зураг: Болзошгүй өртөлт, гол бохирдуулагчид, дамжих зам, бохирдуулагчийн тархалт, өртөгчийг хүснэгтээр илэрхийлнэ.

7.4.5. Тооцоолол: Тайлангийн үндсэн хэсэгт тооцоо хийсэн гол зарчим, үр дүнг үзүүлэх ба хавсралтад нарийвчилсан тооцоо, жишээг үзүүлнэ.

7.4.6. Техникийн хавсралт: Тайлангийн үндсэн хэсэгт орох шаардлагагүй бусад мэдээллийг энэ хэсэгт оруулна (Лабораториар баталгаажсан химийн суурь үзүүлэлт, бохирдуулагчийн техникийн мэдээлэл болон шилжих хөдөлгөөний загвар, болзошгүй өртөлт ба зураглал, хоруу чанарын судалгаа, шинжилгээний дүн гэх мэт)

7.4.7. Тодорхой бус байдлын шинжилгээ: Тодорхой бус байдлын хамрах хүрээ, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээгээр буурах эсэх, үр дүнд хэрхэн нөлөөлөх зэргийг тайлбарлана.

7.4.8. Тооцооны загвар: Тооцоо хийхэд ашигласан бүх загварыг тайлбарлан, энгийн хүмүүс ойлгоход хялбар зураг, графикаар илэрхийлэгдсэн, энгийн тайлбартай байна. Ашигласан программ хангамжийг тодорхой бичих, өгөгдөл мэдээлэл болон загварын цахим хувийг хавсаргана.

7.4.9. Дүгнэлт: Түлхүүр асуулт ба менежментийн зорилттой бүрэн нийцсэн, хүлцэх хэмжээнээс хэтэрсэн эрсдлийг онцгойлон зааж, эрсдэл үүсгэх гол хүчин зүйлийг тодорхойлсон, эрсдлийг бууруулах зөвлөмжийг зааж өгсөн байна. Дүгнэлт нь шинжлэх ухааны үндэслэл сайтай, батлах боломжтой байна.

7.4.10. Номзүй: Эрсдлийн үнэлгээг хийхэд ашигласан бүх ном, материал, мэдээллийн жагсаалтыг бичнэ.

7.4.11. Эрсдлийн менежментийн шийдвэр: Ийм хэсгийг эрсдлийн үнэлгээний тайланд оруулж болох бөгөөд эсвэл тусад нь эрсдлийн менежментийн тайлан болгон гаргаж болно. Үүнд эрсдлийн менежментийн зорилго, эрсдэлийн үр дагавар, хувилбар, өртөг зардлын тооцоо, эрсдэл бууруулахаар төлөвлөж буй арга хэмжээ, гарсан шийдвэрт хийсэн дүн шинжилгээ зэргийг нэгтгэн тусгана.

7.4.12. Судалгааны багийн талаарх мэдээлэл: Үнэлгээнд оролцсон гол шинжээч, мэргэжилтнүүдийн нэр, албан тушаалыг бичсэн байна.

7.5. Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээний тайланд дараах зүйлсийг тусгасан байна. Үүнд:

- 1/ Тайлангийн хураангуй (Техникийн бус жирийн хүмүүст зориулсан);
- 2/ Нэр томъёо, товчилсон үгийн тайлбар;
- 3/ Танилцуулга;
- 4/ Урьдчилсан таамаглал ба түлхүүр асуулт;
- 5/ Төслийн технологи, тоног төхөөрөмжийн тайлбар;
- 6/ Аргазүй;

- Өртөгч тус бүрээр давтамжийн индексийг гаргах;
- Өртөгч тус бүрээр үр дагаврын индексийг гаргах;
- Эрсдлийн харьцангуй түвшингийн тодорхойлолт;
- Эрсдлийн магадлал: эрсдлийн харьцангуй түвшний орон зайн тархалтын матриц;

7/ Үр дүн: Эрсдлийн матриц, Эрсдлийн бүртгэл;

8/ Эн тэргүүнд анхаарах шаардлагатай эрсдэл ба эрсдлийн менежментийн шийдвэр гаргахад анхаарах асуудал;

9/ Дүгнэлт;

10/ Номзүй;

11/ Хавсралт.

7.6. Эрсдлийн талаархи дараах мэдээллийг тайланд оруулна. Үүнд:

7.6.1. Өдөрт авах тун, аюулын коэффициентээр тооцоолсон эрсдэл, хэрэв шаардлагатай бол дундаж наслалтанд хуримтлагдах хавдрын эрсдэл;

7.6.2. Эрсдэл учруулж болзошгүй тухайн бодисын хувьд, дамжих зам бүрээр үүсэх эрсдлийн нийт хэмжээ;

7.6.3. Эрсдэл учруулж болзошгүй тухайн бодисын хувьд, эрсдэл дамжих тухайн замын нийт эрсдэлд эзлэх хувь;

7.6.4. Хамгийн их эрсдэл учруулж болзошгүй бодис болон дамжих замыг тодорхойлох;

7.6.5. Аюул ослын эрсдлийн үнэлгээний эрсдлийн матриц, эрсдлийн жагсаалт;

7.6.6. Гол анхаарал хандуулах эрсдэл, түүнтэй холбогдон гарах тодорхойгүй байдлыг тайлбарласан шинжээчийн дүгнэлт, тайлбар.

7.7. Нөлөөллийн дараах үзүүлэлтийг тайланд тусгана. Үүнд:

- Нөлөөлөлд өртөж болзошгүй хүний тоо;
- Хүн болон байгаль орчинд үзүүлэх эрсдлийн газарзүйн тархалт;
- Эрсдэлийн нөлөөгөөр эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө;
- Эрсдлийн үргэлжлэх хугацаа;
- Эрсдлийн зэрэглэл (эрсдэл үзүүлэхгүй, бага, дунд, өндөр);
- Эрсдлийн бууруулах боломж.

7.8. Хүлээн зөвшөөрөх боломжгүй эрсдэл үүсэх магадлалтай үед эрсдлийн менежмент ба эрсдлийг бууруулах арга хэмжээний талаар дараах зүйлийг тайланд тусгана. Үүнд:

- Химийн бодисын ялгарал болон химийн бус аюулыг бууруулах технологийн сонголт, боломжит арга;
- Химийн бодисын ялгарал болон химийн бус аюулыг бууруулах үйл ажиллагааны арга хэмжээ;
- Өртөлт тархах замуудаас хүн болон байгаль орчны бүрэлдэхүүн хэсгийг хамгаалах, өртөлтийг бууруулах арга, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ;
- Тархах замуудыг бууруулах эсвэл арилгах арга, урьдчилан сэргийлэх арга

хэмжээ;

- Осол болон аюулын үр дагаврыг бууруулах эсвэл арилгах арга, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ;
- Ослын үед яаралтай авах болон үр дагаврыг бууруулах арга хэмжээ;
- Эрсдлийг бууруулахад шаардлагатай технологийн хувилбар болон арга хэмжээнд шаардагдах зардал.

7.9. Төслийн үйл ажиллагаанаас байгаль орчинд үзүүлэх болзошгүй нөлөөллийг хянах зорилгоор хяналт-шинжилгээний төлөвлөгөөг боловсруулна.

7.9.1. Төсөл хэрэгжүүлэгч нь хяналт-шинжилгээний төлөвлөгөөг хэрэгжүүлэхтэй холбогдон гарах зардлыг хариуцна.

7.9.2. Хяналт-шинжилгээний төлөвлөгөөнд дараах зүйлсийг тусгасан байх бөгөөд түүнийг байгаль орчны асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллага батална. Үүнд:

- Дээжний төрөл, дээж авах байршил болон давтамж, хийх шинжилгээ;
- Мэдээллийн чанарын баталгаа;
- Дээжинд хийгдэх шинжилгээний үр дүнгийн талаарх таамаглал, уг таамаглал дүнг хяналт-шинжилгээний төлөвлөгөөнд тусгасан байдал;
- Хяналт-шинжилгээний үр дүн ба түүний тайлбарыг тайлагнах давтамж;
- Хяналт-шинжилгээний тайлан болон сөрөг үр дүн гарсан тохиолдолд бууруулах арга хэмжээг хариуцах эзэн.

Найм. Эрсдлийн үнэлгээг батлах

Эрсдлийн үнэлгээний тайланг Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний тайлангийн хүрээнд Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний тухай хуульд заасны дагуу батална.

Байгаль орчин, ногоон хөгжлийн сайд,
Эрүүл мэндийн сайд, Онцгой байдлын
ерөнхий газрын даргын 2012 оны 10 дугаар
сарын 25-ны өдрийн А-50/378/565
дугаар хамтарсан тушаалын 2 дугаар
хавсралт

**Химийн хорт болон аюултай бодисын эрсдлийн
үнэлгээ хийх аргачлал**

Улаанбаатар хот
2012 он

ГАРЧИГ

1	ОРШИЛ.....	3
2	ЭРСДЛИЙН ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТ	3
2.1.	Эрсдэл, нөлөө, нөлөөллийн ялгаа.....	3
2.2.	Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний зорилго	5
2.2.1.	Химийн бодис ашиглах болон үйлдвэрлэх төсөл	5
2.2.2.	Физик аюул үзүүлж болзошгүй төсөл.....	7
3	эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ, аргазүй	9
3.1.	Хүний эрүүл мэнд, байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ	9
3.2	Асуудлыг тодорхойлох үе шат	12
3.2.1	Хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх асуудлыг тодорхойлох	12
	Өртөгчийг тогтоох	13
	Химийн бодисыг тодорхойлох.....	13
	Бохирдол тархах замыг тогтоох	14
3.2.2	Байгаль орчны эрсдэлийн үнэлгээ.....	14
	Экологийн өртөгчдийг тодорхойлох.....	15
3.2.3	Химийн бодисыг тогтоох.....	16
3.3	Өртөлтийн үнэлгээ.....	16
3.3.1	Хүнийн эрүүл мэндийн өртөлтийн үнэлгээ	16
3.3.2	Байгаль орчны өртөлтийн үнэлгээ	24
	Загас, усанд чөлөөтэй сэлэгч сээр нуруутан амьтад, усны ургамлын өртөлтийн үнэлгээ	24
	Эх газрын болон усны амьтдын бие дэх бохирдуулагчийн тунг тооцоолох.....	24
3.4	Хоруу чанарын үнэлгээ	25
3.4.1	Хүний эрүүл мэндэд учруулах хоруу чанарын үнэлгээ.....	25
	Хортой нөлөө үзүүлэх босго түвшин бүхий химийн бодисууд.....	25
	Хортой нөлөө үзүүлэх босго түвшингүй химийн бодисууд	25
	Хоруу чанарын лавламж хэмжээ.....	26
3.4.2	Экологид учруулах хоруу чанарын үнэлгээ	31
3.5	Эрсдэл тодорхойлох.....	32
3.5.1	Хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тооцоолох, түүний тайлбар.....	32
	Босго түвшингүй бодисуудын эрсдлийн тооцоолол (хавдар үүсгэгч бодис)	32

3.5.2 Байгаль орчны эрсдлийн тодорхойлолт, түүнийг тайлбарлах.....	35
3.6 Хүний эрүүл мэндийн болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний тайлангийн онцлог.....	36
Хавсралт 1	38
4 ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧНЫ БҮРДЭЛ ХЭСГҮҮДЭД АГУУЛАГДАХ ХИМИЙН БОДИСЫН АГУУЛАМЖИЙГ ТААМАГЛАХ АРГА	38
I. Хүний эрүүл мэндийн үнэлгээний аргачлал.....	38
A. Химийн бодисыг тогтоох	38
i. Ус.....	38
ii. Загас.....	38
iii. Агаар	39
iv. Хөрс.....	39
v. Бараа бүтээгдэхүүн	40
Зураг 1.Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ хийх бүдүүвч зураглал	10
Зураг 2.Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ хийх бүдүүвч зураглал	11
Зураг 3. Хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн хамаарал.....	13
Зураг 4 http://www.popstoolkit.com веб сайт	20
Зураг 5. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох.....	20
Зураг 6. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох томъёог сонгох	21
Зураг 7 Усаар авах өдөрт авах тунг тооцоолох томъёо.....	21
Зураг 8 Хүлээн авагчийн үзүүлэлт.....	22
Зураг 9 Хорт хавдар үүсгэдэг бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох.....	23
Зураг 10. АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системээс хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ.....	28
Зураг 11. АНУ-ын Хорт бодис ба хорт бодисоос шалтгаалсан өвчний бүртгэлийн агентлагийн (ATSDR, 2008) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ	30
Зураг 12 Канадын Эрүүл Мэнд (Health Canada (2009b) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ.....	31
Зураг 13 Налуугийн фактор.....	34
Хүснэгт 1. Эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ (ЭМЭҮ) болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ (БОЭҮ) -ний түлхүүр асуулт.....	6
Хүснэгт 2. ОАЭҮ-ний хэсэгт тавигдах түлхүүр асуултууд.....	7
Хүснэгт 3 Эрсдлийн матрицийн жишээ	8
Хүснэгт 4. Жишээ: Өртөгч амьтдын төлөөлөл болгон сонгосон зэрлэг амьтад	16
Хүснэгт 5. Хүний эрүүл мэндийн өртөлтийг тооцоолох тэгшитгэл	17

1 ОРШИЛ

Химийн хорт болон аюултай бодисын тухай хуулийн 17 дугаар зүйлд заасны дагуу химийн хорт бодис үйлдвэрлэх, хадгалах, ашиглах үйл ажиллагаа эрхлэх аливаа төсөл нь байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын нарийвчилсан үнэлгээний хүрээнд эрсдлийн үнэлгээг хийлгэнэ.

Энэхүү аргачлалыг тухайн төсөл хэрэгжснээс хүрээлэн буй орчин, хүний эрүүл мэндэд үзүүлж болох эрсдлийг тогтоох зорилгоор “Эрсдлийн үнэлгээ хийх журам”-ын дагуу эрсдлийн үнэлгээ хийхэд ашиглахаас гадна дараахь тохиолдолд ашиглаж болно. Үүнд:

- Химийн хорт болон аюултай бодисоос үүссэн осол, гамшгийн үед;
- Химийн хортой болон аюултай бодисын хог хаягдал зориудын бусаар үүсэх;
- Хүний эрүүл мэнд, мал, амьтан, усны организм, хүрээлэн буй орчин, улсын болон хувийн өмчид бодитой аюул учруулахуйц химийн хорт болон аюултай бодисыг зориудаар хэрэглэх;
- Хаягдал бохир ус болон агаарт бохирдол үүсгэгч эх үүсвэрт үнэлгээ хийх;
- Бохирдсон газрыг нөхөн сэргээх болон эрсдлийн менежмент боловсруулах зорилгоор үнэлгээ хийх;
- Бохирдсон газрыг цэвэрлэх нөхөн сэргээх болон эрсдэлд суурилсан байгаль орчны стандарт боловсруулах гэх мэт.

Эрсдлийн үнэлгээ нь хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ (ХЭМЭҮ), байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ (БОЭҮ), осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ (ОАЭҮ) гэсэн үндсэн хэсгүүдээс бүрдэх бөгөөд эдгээр эрсдлийн үнэлгээг хийх ерөнхий зарчим, арга зүй дээр энэхүү аргачлал суурилсан.

Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ, Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээг ерөнхийдөө ижил аргазүйгээр хийх бөгөөд хүн болон экологийн хүлээн авагчид бохирдолд ямар замаар өртснөөс эрүүл мэндэд хэрхэн нөлөөлж болохыг үнэлэхэд чиглэнэ. Харин эрсдлийн үнэлгээний гурав дахь хэсэг болох осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ нь байгалийн болон хүний үйл ажиллагаатай холбоотойгоор үүсэж болох аюул, ослын магадлал, давтамж, хүчийг тогтоож, тэдгээрийн хүний эрүүл мэнд, байгаль орчин, эд хөрөнгөд учруулж болох хохирол, сөрөг нөлөөллийг үнэлэх зорилготой.

2 ЭРСДЛИЙН ҮНДСЭН ОЙЛГОЛТ

Эрсдэл, нөлөө, нөлөөллийн ялгаа

Эрсдэл нь үүсч болох нөхцөл байдлуудыг дүрсэлсэн математик загварчлал бөгөөд тэр ч утгаараа шинж чанарын хувьд хийсвэр юм. Эрсдлийг тохиолдох магадлал болон сөрөг үр дагавар үүсгэж болох хүчин зүйлс (эрсдлийн хүчин зүйлс) дээр үндэслэн тодорхойлно. Олон улсын стандартчлалын байгууллагаас (ISO 2009) “... үйл явдлын үр дагавар (мөн тухайн нөхцөл байдалд гарсан өөрчлөлт) болон

тухайн үйл явдал тохиолдох магадлалын хослолыг эрсдэл гэнэ” гэж тодорхойлсон байна.

“Эрсдэл” – тодорхой үйл явдал буюу үйл ажиллагаанаас сөрөг нөлөөлөл үүсэх магадлал болон түүнээс үүсэх үр дагаврын хүчийг (жишээлбэл, хүний эрүүл мэнд болон экологийн хүлээн авагчдад учрах хор нөлөө, эд хөрөнгийн хохирол) тоон утгаар эсвэл үгээр илэрхийлсэн илэрхийлэл юм. Сөрөг нөлөөлийн үүсэх магадлал болон түүнээс үүсэх үр дагаврыг зохицуулах боломжтой эсэх, мөн нийгмийн хүлээн авах боломжид үндэслэн хүлцэж болох ба үл хүлцэх гэж тодорхойлж болно.

Эрдлийг тоон болон чанарын (үгээр тайлбарлан) утгаар илэрхийлж болох бөгөөд аль ч тохиолдолд тодорхой тогтоосон стандарт түвшинтэй харьцуулах ёстой. Бохирдуулагчаас эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тоон утгаар илэрхийлэхдээ эрсдлийн далайцыг тодорхойлж болохуйц индекстэй харьцуулна. Үгээр тайлбарлан илэрхийлэхдээ үүсэх нөхцөл байдлыг “бага”, “их”, “хэт их” эрсдэлтэй гэх мэтээр ойлгомжтойгоор тодорхойлно.

“Нөлөө” - ямар нэгэн үйл явдлын улмаас хүлээн авагчийн мэдэрсэн тодорхой сөрөг эсвэл хүсээгүй үр дагавар гэж ойлгож болно. Нөлөө нь бодит (харагдахуйц, мэдрэгдэхүйц) эсвэл таамгийн (жишээ нь, тухайн төсөл хэрэгжиж үйл ажиллагаа явагдсанаар ирээдүйд үүсч болохуйц) шинжтэй байж болно. Нөлөө нь дараах байдлаар илэрч болно. Үүнд:

- 1. Орон нутгийн болон бүс нутгийн хүрээлэн буй орчинд (жишээ нь, экологийн бүрдэл хэсгүүд болон хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх төрөл бүрийн сөрөг нөлөө);*
- 2. Компанийн үйл ажиллагаад (жишээ нь, бүтээмж буурах, нэр хүнд унах, санхүүгийн алдагдал);*
- 3. Орон нутгийн болон бүс нутгийн эдийн засагт (тогтвортой амьжиргаа, худалдаа).*

Эрсдэлээс ялгаатай тал нь “нөлөө” гэсэн ухагдахуунд боломж, магадлал гэсэн ойлголт байдаггүй. Нөлөө нь зөвхөн хүлээн авагч өртдөг эсвэл ирээдүйд өртөж болох сөрөг үр дагаварыг илэрхийлнэ. Иймээс “эрсдэл” болон “нөлөө” гэсэн ухагдахууныг ижил утгаар авч үзэх боломжгүй юм. Нөлөө нь бодитоор илэрдэг байхад харин эрсдлийг бодитоор мэдэрдэггүй (сэтгэл санааны дарамтаас бусдаар бараг мэдэрдэггүй). Биет, сэтгэл санааны эсвэл санхүүгийн сөрөг нөлөө үүсгэж болох нөхцөл байдал, үйл явдалд хүргэж болзошгүй хүчин зүйлүүдийн дунд бидний өдөр тутмын амьдрал явагдаж байдаг тул бид үргэлж эрсдлийн дунд амьдардаг.

“Нөлөөлөл” нь үндсэндээ “нөлөө”-тэй ижил утгатай боловч, “нөлөөлөл” нь илүү өргөн хүрээтэй, тодорхой бус маш олон нөлөөг агуулж байдаг. Өөрөөр хэлбэл, тодорхой нөлөөнөөс (жишээ нь, химийн бодисоос болж хавдраар өвчлөх, нөхөн үржихүйд үзүүлэх нөлөө, эсвэл газар хөдлөлтөөс болж учирсан санхүүгийн хохирол гм) ялгаатай нь олон нөлөөний нийлбэрийг нөлөөлөл гэж ойлгож болно. Мөн дээрхтэй адил “нөлөөлөл” болон “эрсдэл”-ийг нэг утгаар авч үзэж болохгүй. Гэхдээ Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээ хийхдээ үл хүлцэх эрсдлийг нөлөөлөл гэж ойлгох нь зүйтэй бөгөөд ирээдүйд үүсэх сөрөг нөлөөнөөс сэргийлэхийн тулд ийм

эрсдлийг хүлцэх хэмжээнд хүртэл бууруулах урьдчилсан арга хэмжээ авах шийдвэр гаргана гэсэн үг юм.

“Тодорхой бус байдал” нь эрсдлийн салшгүй хэсэг бөгөөд энэ нь доорхи хүчин зүйлээс үүсдэг. Үүнд:

1. Эрсдлийн дүр зургийг тодорхойлох үндсэн нөхцөл болсон тухайн систем эсвэл хүчин зүйлс нь тогтвортой бус, эсвэл
2. Эрсдлийг тоон хэлбэрээр тодорхойлоход ашиглаж буй эрсдлийн хүчин зүйлүүдийн талаархи мэдээлэл нь тодорхой бус байх.

Эрсдлийн тооцоолол хийхдээ тодорхой бус байдлыг болж л өгвөл заавал оруулах ёстой бөгөөд эрсдлийн загварчлал болон тогтвортой бус байдлыг боловсронгуй болгох замаар тодорхой бус байдлыг бууруулж болно.

2.2. Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний зорилго

Байгаль орчинд нөлөөлөх байдлын үнэлгээний хүрээнд хийгдэх эрсдлийн үнэлгээний гол зорилго нь төсөл хэрэгжих үе шат бүрд хүлээн авагчид учирч болох үл хүлцэх эрсдлийг үнэлэхэд чиглэнэ. Төслийн төлөвлөлтийн үе шатанд тухайн төслийн зүгээс хүлээн авагчдад үүсч болох эрсдлийг а) барилга байгуулалтын үе шат; б) үйл ажиллагаа; в) төслийн хаалтын үе; г) төслийн хаалтын дараах үе шатуудад тодорхойлох шаардлагатай.

Тухайн үйл ажиллагааны одоо байгаа нөхцөл байдлыг тодорхойлж ямар эрсдэл байгааг болон цаашдаа ямар эрсдэл үүсч болохыг (эрсдлийн зураглал) тодорхойлохын тулд эрсдлийн хүчин зүйлс болон эрсдэлд өртөгчдийг нэн тэргүүнд тогтоох шаардлагатай бөгөөд үүнийхээ дараа сөрөг нөлөө үүсэх магадлал, түүний нөлөөллийн хүчний хэмжээг тодорхойлно. Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ хийх үед ихэнхдээ эрсдлийг үүсэх магадлал болон нөлөөллийн хүчний хэмжээнээс тусад нь салгаж дангаар нь илэрхийлдэггүй бөгөөд магадлал болон нөлөөллийн хүчний хэмжээтэй харгалзуулан тоон эсвэл үгэн тайлбар хэлбэрээр илэрхийлдэг. Эрсдлийн зураглалыг гаргахдаа туйлын хянуур, аль болох бодит нөхцлийг тусгаж, шаардлагатай тохиолдолд эрсдлийг дутуу үнэлэхгүйн тулд байж болох хамгийн муу жишгээр тооцоолж үзэх ёстой.

Эрсдлийн үнэлгээг хийхдээ бохирдуулагчаас эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийн үнэлгээ (хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээг нэгтгэн ингэж томъёолдог) эсвэл осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ гэсэн хоёр загварыг ашиглаж болно. Чухам аль загварыг сонгох, эсвэл хоёуланг нь ашиглаж үнэлгээ хийх эсэхийг тухайн төслийн үйл ажиллагаанаас үзүүлж болох аюулын байдал (тухайлбал, химийн бодис ашиглах хэмжээ гэх мэт), холбогдох хууль тогтоомж, тухайн үнэлгээ хийх мэргэжилтний үзэмж зэргээс шалтгаална.

2.2.1. Химийн бодис ашиглах болон үйлдвэрлэх төсөл

Тухайн төлөвлөж буй төсөл нь ямар нэгэн хэмжээгээр химийн бодис хэрэглэдэг, химийн бодис үйлдвэрлэдэг бол үйл ажиллагааны доголдол болон болзошгүй аюулын улмаас байгаль орчинд химийн хорт болон аюултай бодис

ялгарах, алдагдах аюултай. Энэ нь хэвийн үйл ажиллагааны үед (шингэн хаягдал гол руу хаягдах, яндангийн утаа агаарт хаягдах) болон осол аваарийн үед (тоног төхөөрөмжийн эвдрэл гэмтэл, хүний буруутай үйл ажиллагаа) үүсч болно. Ийм учраас химийн бодисоос аюул үүсгэх боломжтой гэж үзэх тохиолдолд бохирдуулагчаас эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийн үнэлгээг хийх нь зүйтэй. Эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээг зөвхөн их хортой бодисын хувьд хийдэг гэж ойлгож болохгүй. Төслийн үед ялгарах химийн бодисын хоруу чанар нь бага байх нь эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ хийхгүй байх үндэслэл болохгүй ба маш бага хоруу чанартай бодис их хэмжээгээр байгаль орчинд ялгарах нь хүлцэх боломжгүй эрсдэл учруулж болно. Жишээлбэл: хоолны давс их агуулсан шингэн хаягдал усны осмосын даралтыг өөрчилж усны амьд биетэд сөргөөр нөлөөлдөг. Иймд эрсдлийн үнэлгээнд оруулах химийн бодисоо сонгохдоо хоруу чанараар нь дүгнэн урьдчилан хасч болохгүй.

Эрсдлийн үнэлгээний журмын дагуу БОНБНҮ-нд эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ хийхэд доорхи бүлэг асуудлуудыг үндсэн асуулт болгон тавьдаг (хүснэгт 1). Эдгээр асуултууд нь эрсдлийн үнэлгээний үндсэн зорилтуудтай бүрэн нийцэж, төслийн бүх үе шатуудыг (барилга байгуулалт, үйл ажиллагаа, хаалт, хаалтын дараах үе шатууд) хамарч байх шаардлагатай.

Хүснэгт 1. Эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ (ЭМЭҮ) болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ (БОЭҮ) -ний түлхүүр асуулт

ЭМТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас усны чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас усны чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 2: Төслийн үйл ажиллагаанаас агаарын чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 2: Төслийн үйл ажиллагаанаас агаарын чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 3: Төслийн үйл ажиллагаанаас хөрсний чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 3: Төслийн үйл ажиллагаанаас хөрсний чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 4: Төслийн үйл ажиллагаанаас хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт нөлөөлснөөр хүний эрүүл мэндэд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?	БОТА 4: Төслийн үйл ажиллагаанаас хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт нөлөөлснөөр экосистемд ямар нөлөөлөл үзүүлж болох вэ?
ЭМТА 5: Ус, агаар, хөрс болон хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт өөрчлөлт гарснаар хүний эрүүл мэндэд ямар сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх вэ?	БОТА 5: Ус, агаар, хөрс болон хүнсний бүтээгдэхүүний чанарт өөрчлөлт гарснаар экосистемд ямар сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх вэ?

2.2.2. Физик аюул үзүүлж болзошгүй төсөл

Хэрвээ хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж буй төсөл нь тодорхой байгууламж буюу томоохон хэмжээний талбайг хамран үйл ажиллагаа явуулдаг, аж үйлдвэрийн нүсэр тоног төхөөрөмж ашигладаг бол тухайн байгууламжийн ажилчид, ажиллагсдад болон магадгүй тухайн орчинд амьдарч буй хүн амын эрүүл мэнд аюулгүй байдалд үйл ажиллагааныхаа хэвийн үед болон ямар нэг хэмжээгээр хэвийн бус үйл явдал болсон тохиолдолд сөрөг нөлөөлөл үзүүлэх боломжтой. Хэвийн бус үйл явдал нь тоног төхөөрөмжийн эвдрэл, гэмтэл, хүний буруутай үйл ажиллагаа эсвэл цаг агаарын болон газар хөдлөлт зэрэг гадны хүчин зүйлсээс шалтгаалан үүсч болно. Ийм үед хүний болон хүрээлэн буй орчны эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, хөрөнгө санхүүгийн эрсдэлийг тооцоолоход Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ (ОАЭҮ) хийнэ.

Эрсдлийн үнэлгээний журмын дагуу БОНБНҮ-нд Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээ хийхэд доорхи бүлэг асуултыг үндсэн асуулт болгон тавьдаг (хүснэгт 2). Хүний эрүүл мэнд, байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ хийх загвартай адилаар төслийн хэрэгжих бүх үе шатанд (барилга байгуулалт, үйл ажиллагаа, хаалт, хаалтын дараах) хийгдэнэ.

Хүснэгт 2. ОАЭҮ-ний хэсэгт тавигдах түлхүүр асуултууд

ОАТА 1: Төслийн үйл ажиллагаанаас а)хүн амын эрүүл мэнд, аюулгүй байдал, б)байгаль орчин, в)ажиллагсад, г)үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаанд нөлөөлж болох ямар осол, аюул (дүр зураг гаргах) тохиолдож болох вэ? (хүний үйл ажиллагаа, тоног төхөөрөмж/системийн эвдрэл гэмтэл, байгалийн болон хүрээлэн буй орчны хүчин зүйлсийг харгалзан үзнэ)
ОАТА 2: ОАТА 1-д дурдсан үүсэж болох осол, аюул бүрийн тохиолдох магадлал болон үзүүлэх нөлөөллийн хүч нь ямар байх вэ?
ОАТА 3: Дээр гаргасан осол, аюулын дүр зургууд болон тэдгээрээс үүсэх нөлөөллийн алинд нь эрсдэл бууруулах арга хэмжээ авахад илүү үр дүнтэй байх вэ?
ОАТА 4: ОАТА 3-д дурдсан осол, аюулын үеийн нөхцөл байдалд хичнээн хүн, мал болон ховордсон амьтан, ургамал өртөх магадлалтай вэ?
ОАТА 5: ОАТА 3-р тогтоосон эрсдлийн дүр зурагт эрсдлийг бууруулах талаар ямар арга хэмжээг зөвлөмж болгох вэ?
ОАТА 6: Зөвлөмж болгосон арга хэмжээг авсны дараа ямар нөлөөлөл гүйцэд арилалгүй үлдэж болох вэ?

Тухайн төслийн онцлог байдал, шинж чанар, үнэлгээг захиалагчийн хүсэлт болон бусад шаардлагаас хамааран зарим нэмэлт асуулт тавигдаж болно.

Осол, аюулын эрсдлийн үнэлгээг хийхдээ осол, аюулын болзошгүй тохиолдлын давтамжийн индекс болон түүнээс үүсэх үр дагаврын индексийг дүр зураг бүрээр гаргаж, эрсдлийн матрицаар илэрхийлнэ (Хүснэгт 3-д үзүүлсэн жишээг үзнэ үү).

Эрсдлийн матрицад тусгасан ослын тохиолдлыг эрсдлийн хэлбэрээр нь маш бага эрсдэлтэй, хүлцэж болох эрсдэл, эрсдлийг бууруулж болохуйц, эрсдлийг бууруулах зайлшгүй шаардлагатай эрсдэл гэх мэтээр зэрэглэж ангилна. Эрсдэл бууруулах арга хэмжээ заавал авах шаардлагатай гэж үзсэн тохиолдолд үүнийг төсөл хэрэгжүүлэгчид зөвлөмж болгох бөгөөд түүгээр эрсдлийг хүлээн зөвшөөрөхүйц түвшинд нийцүүлэх шаардлага тавина.

Хүснэгт 3. Эрсдлийн матрицын жишээ

Давтамжийн индекс		Үр дагаварын индекс			
Тохил-дол/жил	Давтамж	А Маш бага	В Бага	С Дунд зэрэг	Д Их
12	Сар бүр				
1/10	Тохиолддог		Дүр зураг 1		
1/100	Нэг удаа тохиолдож болох				Дүр зураг 2
1/1000	Тохиолдол магадлал бага*	Дүр зураг 3		Дүр зураг 5	
1/10000	Бараг тохиолдохгүй*			Дүр зураг 4	
Тэмдэглэгээ					
	Маш бага эрсдэлтэй				
	Хүлцэж болох эрсдэл				
	Эрсдлийг бууруулж болохуйц	*-төсөл хэрэгжих хугацааны туршид			
	Эрсдлийг зайлшгүй бууруулах				

3 ЭРҮҮЛ МЭНДЭД ҮЗҮҮЛЭХ ЭРСДЛИЙН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ХАМРАХ ХҮРЭЭ, АРГАЗҮЙ

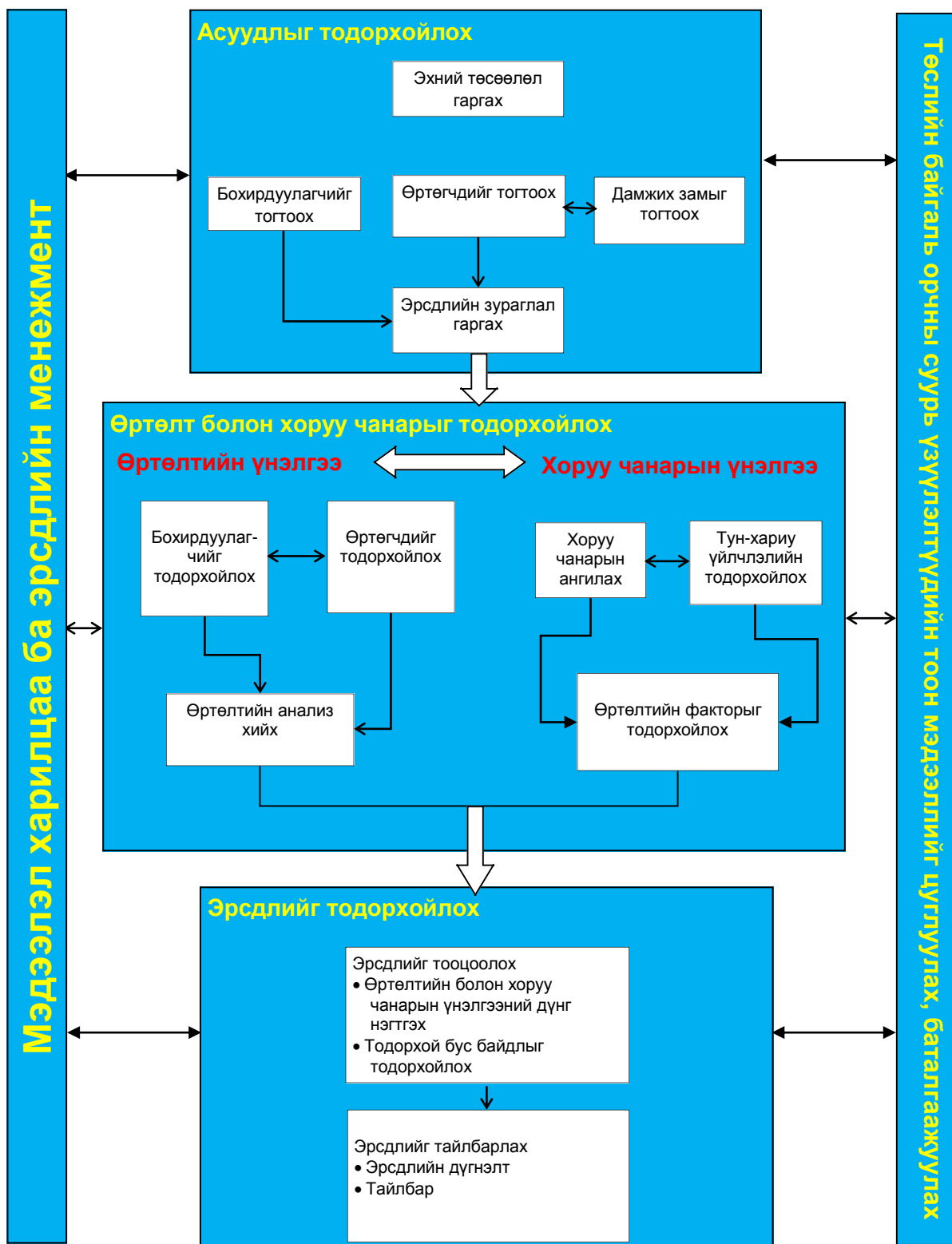
3.1. Хүний эрүүл мэнд, байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ

Хүний эрүүл мэндийн эрсдэлийн үнэлгээний болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хамрах хүрээ, хийх аргазүй нь ижил байдаг (Зураг 1, 2). Энэ нь *1.Асуудлыг тодорхойлох, 2.Өртөлтийг тодорхойлох, 3.Хоруу чанарыг тодорхойлох 4.Эрсдлийг тодорхойлох* гэсэн үндсэн үе шатуудаас бүрдэнэ.

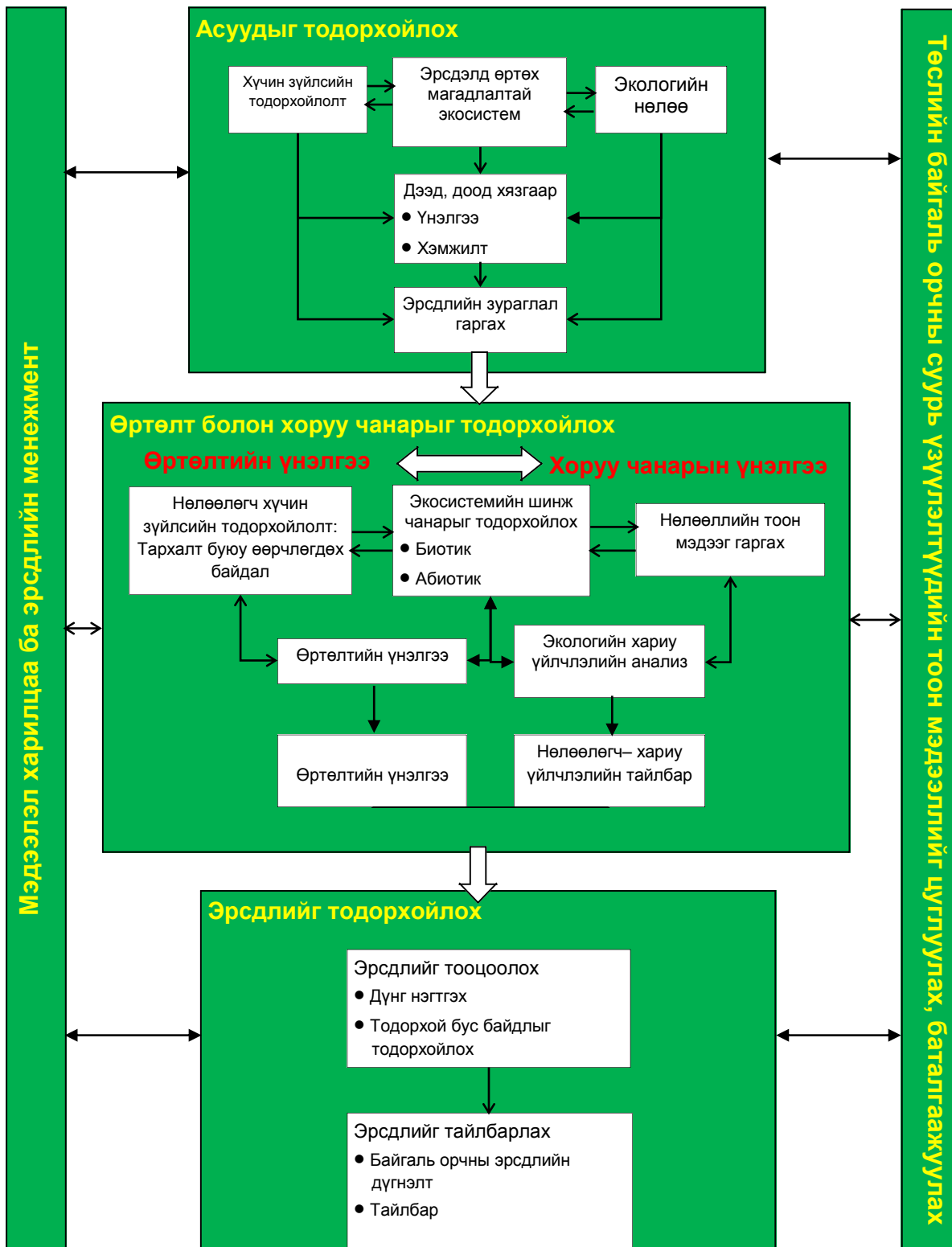
Хүний эрүүл мэнд, байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээгээр ерөнхийдөө дараах асуудлуудыг тогтооно. Үүнд:

1. Төслийн үйл ажиллагаанаас үзүүлэх нөлөөлөлд өртөж болох хүн болон экологийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг тодорхойлох,
2. Төслийн үйл ажиллагаа эхлэхээс өмнө хүний эрүүл мэнд болон хүрээлэн буй орчинд бодит нөлөө үзүүлж буй бохирдуулагч байгаа эсэхийг суурь судалгааны үед тогтоох (өөрөөр хэлбэл зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их концентрацитай бохирдуулагч байгаа эсэхийг тогтоох),
3. Хүн болон экологийн бүрэлдэхүүн хэсэг бохирдуулагчид өртөх замыг тогтоох,
4. Бохирдуулагч бодист өртсөнөөр ямар сөрөг нөлөө үзүүлж болохыг тодорхойлох,
5. Бохирдуулагч бодист өртөх байдал болон түүний хоруу чанарт үндэслэн хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд учрах эрсдлийн хүчийг орон нутгийн болон бүс нутгийн хэмжээнд гаргах,
6. Одоо явагдаж буй болон ирээдүйд явагдах үйл ажиллагаанаас таамаглаж буй эрсдэлд хэрхэн нөлөөлөхийг тогтоох буюу эрсдэлийг улам нэмэгдүүлж болзошгүй үйл ажиллагааг тодорхойлох,
7. Эрсдэл цаашдаа тогтвортой байх, буурах болон ихсэх эсэхийг урьдчилан тооцох (жишээ нь, уурхайн хүчиллэг урсац),
8. Эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх болсон тохиолдолд тохиромжтой хувилбарыг санал болгох,
9. Эрсдэлийг бууруулах арга хэмжээ оновчтой болсныг баталгаажуулах аргыг зааж өгөх (үүнд хяналт-шинжилгээний хөтөлбөр гэх мэт).

Дээрх асуудлуудыг тогтоосноор хэвийн хэмжээнээс өндөр эрсдлийг бууруулах арга хэмжээг төсөл боловсруулах үе шатанд нь оруулж өгөх боломжийг олгоно. Санал болгож буй (батлагдаагүй) төсөлд үл хүлцэх эрсдэл байгаа тохиолдолд төслийн үнэлгээ хариуцсан мэргэжилтэн эрсдэл бууруулах зөвлөмжийг төсөл санал болгогчид бичгээр өгөх бөгөөд энэ тохиолдолд төсөл хэрэгжүүлэгч уг эрсдлийг хүлээн зөвшөөрөхүйц эрсдэл болгон бууруулахад шаардлагатай өөрчлөлтүүдийг төсөлд оруулах ёстой. Хэрэв эрсдэл бууруулах нэмэлт арга хэмжээ, стратеги гарган ажиллахаар шийдвэрлэсэн бол энэ талаар БОНБНҮ-ний тайланд тусгаж, эрсдлийн үнэлгээний тайланд тухайн эрсдлийн дүр зураглалтай харьцуулан хэрхэн эрсдэл буурч байгаа талаар дүгнэлт гаргана.



Зураг 1. Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээ хийх бүдүүвч зураглал



Зураг 2. Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээ хийх бүдүүвч зураглал

Асуудлыг тодорхойлох үе шат нь хамгийн эхний бөгөөд хамгийн чухал үе шат. Энэ шатанд бохирдлын эх үүсвэр, хүлээн авагч буюу өртөгч, тархалтын замыг тодорхойлно. Эрсдлийн менежментийн, энэ ч утгаараа эрсдлийн үнэлгээний гол зорилго нь эхний энэ үе шатанд эрсдлийн үнэлгээ хийх зөв загварыг гаргахад оршино. Энэ үе шатнаас гарах гол үр дүн нь *Өртөлтийн дүр зураг* бөгөөд энд тухайн төсөл

болон эрсдлийн менежментийн асуудалтай салшгүй холбоотой бохирдуулагч гол бодисууд, өртөгчид болон тархах замуудыг тодорхойлдог.

Өртөлтийг тодорхойлох шатанд өртөгч болох хүн, ургамал, амьтдын химийн бодист өртөх тун хэмжээ буюу агууламжийг тооцоолох ажиллагаа юм. Хөхтөн амьтад /жишээ нь, хүн/ химийн бодист амьсгалын замаар, хоол хүнсээр, арьс хүрэлцэхүйн замаар голлон өртдөг. Загас гэхэд химийн бодист ерөнхийдөө заламгайгаар дамжин өртдөг боловч мөн хоол тэжээлийн гинжин хэлхээгээр дамжин био хуримтлал үүсгэдэг химийн бодисуудаар хоол хүнсээрээ дамжуулан өртдөг. Өртөх замууд нь мэдээж тухайн сонгон авсан өртөгчөөсөө шалтгаалаад ач холбогдлын хувьд өөр өөр байна. Шинээр төлөвлөж байгаа буюу хараахан эхлээгүй байгаа үйл ажиллагааны хувьд өртөх концентраци, тун хэмжээг урьдчилан таамаглаж тооцоолохдоо математик тэгшитгэл, бохирдуулагч зөөгдөх загвар зэргийг ашиглана. Байгаль орчны суурь судалгаа хийж байгаа үед өртөх агууламж, авах тунг шууд хэмжилтээр тодорхойлж болно.

Хоруу чанарыг тодорхойлох шатанд бохирдуулагч бодисуудыг хүний биед үзүүлэх хортой нөлөөлөл, хүлцэх тун, агууламжийн хэмжээгээр нь ангилладаг. Хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх хоруу чанарын үнэлгээнд баримтлаж буй үндсэн зарчмыг байгаль орчны хоруу чанарын үнэлгээнд баримтлаж болох ч хорт хавдар үүсгэх нөлөөллийг авч үздэггүйгээрээ ялгаатай. Экологийн өртөгчдийн хувьд бодисын хүлцэх тун хэмжээг сонгохдоо тухайн өртөгчийг буюу амьтан, ургамлын онцлогийг харгалзан үзнэ.

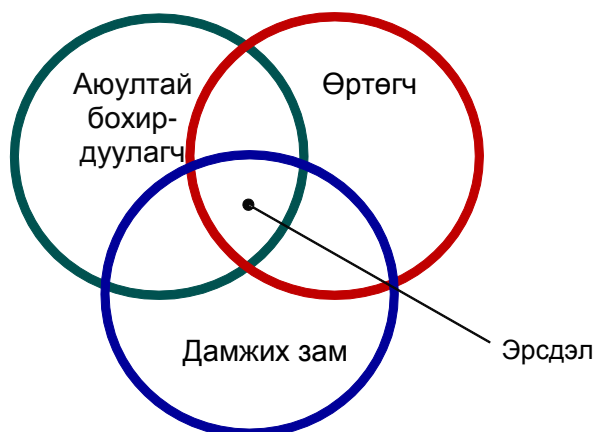
Эрсдлийг тодорхойлох хэсэгт үүсч болох нөлөөний хүч, үүсэх магадлалыг тоон утгаар тооцоолон илэрхийлж, уг тооцоолсон илэрхийллийг үгээр тайлбарладаг. Эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг таамагласан өртөлтийг хүлцэх хэмжээтэй харьцуулан тооцоолдог бөгөөд үүнийг Аюулын коэффициентоор илэрхийлнэ.

3.2 Асуудлыг тодорхойлох үе шат

3.2.1 Хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх асуудлыг тодорхойлох

Суурь судалгаанд шаардлагатай мэдээлэл нь Эрсдлийн үнэлгээний журманд заасан чанарын шаардлага хангасан байх ёстой бөгөөд мэдээллийн төрөл, агуулгыг ажлын даалгарт тусгасан байх шаардлагатай. Үүнд хаанаас дээж авах, дээж авах газар, шинжлэх шаардлагатай гэж үзэж байгаа бодисууд болон шинжилгээнд тавигдах шаардлагууд (лабораторийн багажны мэдрэх хязгаар гэх мэт) багтаж болно. Суурь судалгааны мэдээлэл, материал хангалттай, чанарын шаардлага хангасан гэж үзсэн тохиолдолд эрсдлийн үнэлгээг эхлүүлэх буюу асуудлыг тодорхойлох ажиллагааг эхлэж болно.

Асуудлыг тодорхойлох үе шатанд үндсэндээ чанарын үзүүлэлт болон зайлшгүй шинжлэх бохирдуулагч бодис буюу бохирдол үүсгэж болох гол химийн бодисууд, өртөгчид, тархах үндсэн замуудыг тогтооно. Эдгээр мэдээллүүд нь эрсдлийн дүр зургийг гаргах чухал хэсэг болно (Зураг 3).



Зураг 3. Хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх хүчин зүйлүүдийн хамаарал

Асуудал тодорхойлох үе шатанд төсөл хэрэгжүүлэх газар болон түүний орчны газрын мэдээллийг цуглуулж тухайн талбайн одоогийн, ирээдүйн болон хил залгаа газрууд дахь газар ашиглалт, химийн бодисын суурь агууламж, тухайн орчны оршин суугчдын амьдралын хэв маяг, одоо болон цаашид тухайн орчинд болон бүс нутагт тархаж болох замууд, өртөх магадлалтай хүмүүс, онцгой анхаарах химийн бодис зэргийн талаарх мэдээлэл дээр үндэслэж үнэлнэ.

Өртөгчийг тогтоох

Тухайн газар болон ойр орчимд нь оршин сууж, газар ашиглаж, үйл ажиллагаа явуулж буй хүмүүсийг тогтоох нь өртөгчийг тодорхойлох үйл ажиллагаа юм. Мөн тухайн төсөл хэрэгжих газрын ойролцоо газарт ашиглалт одоо болон ирээдүйд ямар байхыг харгалзан үзэх нь энэ ажиллагаанд тустай. Тухайн газарт болон бүс нутагт оршин суугаа хүмүүсийг өртөгч гэх ба харин тухайн газар одоо оршин суугаа ч цаашдаа төсөл эхлэх үед нүүх гэж байгаа хүмүүсийн хувьд өртөгч гэж тооцохгүй. Өртөгч гэдэгт насанд хүрсэн хүн болон хүүхдүүдийг аль алийг нь оруулна. Ялангуяа хүүхдүүд нь зарим химийн бодист насанд хүрсэн хүнээс илүү мэдрэг, өртөмхий гэж үздэг бөгөөд тодорхой насандаа биеийн жинтэй нь харьцуулбал авах тун нь хүүхдүүдийн онцлогоос (гадаа шороон дээр их тоглодог гэх мэт) хамааран харьцангуй илүү байдаг.

Химийн бодисыг тодорхойлох

Суурь нөхцөл байдлыг үнэлэхдээ шинжилгээгээр тогтоосон агаар, ус, хөрс, тундас болон хоол хүнсэнд (тариа, мал амьтан, загас, г.м.) агуулагдаж байгаа химийн бодисын агууламжийг хүлцэх буюу зөвшөөрөгдөх хэмжээтэй харьцуулна. Юуны түрүүнд химийн бодисын суурь мэдээллийг цуглуулна. Энэ мэдээллийг тухайн төсөл хэрэгжих газар нутгийн газарзүйн байрлал, улирал, уур амьсгал, байгаль бүрдэл хэсгээр нь бүлэглэж болно.

Үзүүлэлтүүдийг арифметик болон геометрийн дундажаар, дунджийн дээд хязгаарын 95% (95UCLM), хамгийн дээд утгын 90% гэх мэт утгуудаар илэрхийлж болдог. Ингэхдээ эксел програм, эсвэл АНУ-ын Байгаль орчны яамнаас боловсруулсан ProUCL программ ашиглах боломжтой (<http://www.epa.gov/osp/hstl/tsc/software.htm> вэб сайтнаас татаж авч болно).

Хэрэв зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтэрсэн хортой бодис байгаа нь тогтоогдвол тухайн бодисыг эрсдэл учруулах бодис хэмээн тооцож цаашид эрсдлийн шинжилгээ хийхдээ ашиглана.

Химийн бодисуудыг тодорхойлох үе шатанд дараахь зарчмыг баримтлана. Үүнд:

- Алхам 1. Тухайн бодисын таамагласан агууламжийг (төслийн барилга бүтээн босголт, үйл ажиллагаа болон хаагдах, хаагдсаны дараахь үе шатуудад байх химийн бодисын хэмжээ) суурь судалгаагаар тогтоосон агууламжтай харьцуулна. Хэрэв таамагласан агууламж нь суурь судалгааны агууламжтай адил буюу ойролцоо (зөрөө 10%-н дотор) байвал төслийн үйл ажиллагаанаас хүний эрүүл мэндэд онцгой нөлөө үзүүлэх магадлал маш бага байна.
- Алхам 2. Дээрх байдлаар харьцуулж үзэхэд зөрөө их байгаа химийн бодисуудыг Монголын үндэсний стандарт хэмжээтэй харьцуулж үзэх ёстой. Ийм стандарт байхгүй бол Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага, Европын Холбоо, Канадын болон АНУ-ын Байгаль орчны яам зэрэг байгууллагаас гаргасан жишиг үзүүлэлттэй харьцуулна.

Дээрх харьцуулалтаар агууламжийн зөрөө нь 10% -с илүү байх тохиолдолд тухайн бодисуудыг аюул учруулж болохуйц бодисууд гэж ангилан үнэлгээ хийхдээ ашиглана.

Бохирдол тархах замыг тогтоох

Химийн бодис хүнд дамжин хүрч болох ямар зам байгаа, тэдгээр зам нь хүмүүсийн өртөх нийт хэмжээнд ямар хувь эзэлж байгааг тогтоох ажиллагаа юм. Химийн бодис нь өртөгчдөд тодорхой замуудаар дамжин сөрөг нөлөө үүсгэхүйц тун хэмжээтэйгээр хүрсэн тохиолдолд эрүүл мэндэд нь бодит нөлөө үзүүлэх боломжтой бөгөөд дамжих зам байхгүй бол хичнээн их агууламжтай химийн бодис байлаа ч энэ нь эрсдэл үүсгэх боломжгүй юм (Зураг 3). Хоол тэжээлээр, арьсаар болон амьсгалын замаар дамжих нь өртөх хамгийн боломжит замууд юм.

Хортой бодис хүнд хүрэх замыг тогтооход 1-рт, өртөгчдийн онцлог (зарим талаар газар ашиглах байдлыг хамруулна), 2-рт, тархах зөөгдөх шинж чанарыг нь тогтоохын тулд бохирдуулагч бодисын физик-химийн шинж чанар, 3-рт, тухайн бохирдуулагч бодис ялгаран орох, шингэх, агуулагдах орчин зэрэг зүйлсийг харгалзан үзэх нь зүйтэй. Дээрх зүйлсийг харгалзан үзэж өртөгч болон бохирдуулагч бодисууд хоорондоо ямар нэгэн замаар дамжих нөхцөл, боломж байна уу үгүй юу гэдгийг тогтоох шийдвэр гаргана. Хэрэв дамжих зам байгаа гэж үзвэл үнэлгээний дараагийн үе шатуудад үнэлгээ хийнэ.

3.2.2 Байгаль орчны эрсдэлийн үнэлгээ

Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээний зарчимтай адилаар Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний Асуудлыг тодорхойлох эхний үе шатанд химийн бодис, өртөгч болон дамжих замуудыг тодорхойлно. Ийм учраас хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээнд ашигладаг аргачлал, зарчмуудын дагуу хийгднэ.

Гол ялгаа нь байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээнд “үнэлгээний хязгаар”-ыг зааж өгдөг бөгөөд үүнийг тооцоолон гаргасан эрсдлийнхээ утгыг байгаль орчны үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан үнэлдэг. Үнэлгээний хязгаар гэдэг нь байгалийн өртөгчдөд ямар түвшний хамгаалалт байх шаардлагатайг тусгасан дүгнэлт байдаг

(жишээ нь, усны чанар муудсанаар тухайн орчинд амьдардаг төрөл зүйлүүдийн тоо толгойд онцын өөрчлөлт гарахгүй гэх мэт). Эрүүл мэндийн үнэлгээнд хүн бүрийн эрүүл мэндийг бүрэн хамгаалах зайлшгүй шаардлага тавигддаг тул хамгаалалтын түвшин тогтоох энэхүү зарчмыг ашигладаггүй.

Үнэлгээний хязгаар нь ихэнхдээ тайлбарын шинж чанартай байдаг тул тэр болгон тоогоор илэрхийлэх боломж бага байдаг. Иймд “хэмжилтийн хязгаар”-ыг ашиглан тоон буюу илүү нарийвчлалтай дүгнэлтийг гаргадаг бөгөөд үүнийг тухайн үнэлгээний хязгаараар илэрхийлсэн дүгнэлт зөв байгаа эсэхийг тогтооход ашиглана. Хэмжилтийн хязгаар гэдэг нь эрсдлийн үр дүнд үүссэн нөхцөл байдалд буюу нөлөөнд тухайн төрөл зүйл хүлцэх чадвар хэр байгааг илэрхийлсэн дүгнэлт юм. Жишээлбэл, судалгааны үр дүнгээр тухайн амьтны популяцийн өсөлт буюу нөхөн үржилт бохирдлоос болоод 15% буурах эрсдлийг хүлцэх боломжтой буюу энэ бууралт нь нийт сүргийн тоо толгойд мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлэхгүй гэсэн дүгнэлт гарч болно. Ийм тохиолдолд хоруу чанарын судалгаагаар тогтоосон тэрхүү 15%-ийн нөлөөг үзүүлж байгаа тун болон агууламжийг цаашдаа “аюулгүй” хүлцэх хэмжээ болгон тогтоож эрсдлийн эцсийн тооцоог хийхэд ашиглаж болно.

Эрсдлийн үнэлгээний журманд заасны дагуу үнэлгээг хариуцаж байгаа мэргэжилтэн Асуудал тодорхойлох үе шатанд хүлцэх эрсдлийн түвшинг тогтоох бөгөөд байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хувьд үнэлгээний харьцуулах болон хэмжилтийн хязгаарыг тодорхой зааж өгөх ёстой. Байгаль орчны нарийвчилсан үнэлгээнд үнэлгээний хязгаар буюу нөлөөний түвшин нь амьтны өсөлт, нөхөн үржихүйд 0 – 15% хүртэл байдаг бөгөөд хязгаар тэгээс их нөлөөтэй байвал нэмэлт зохицуулалт хийх шаардлагатай. Харин устах аюулд ороод байгаа төрөл зүйлүүдийн хувьд нөлөөний түвшин тэг байх ёстой.

Экологийн өртөгчдийг тодорхойлох

Тухайн орчны гол төлөөлөл болсон өртөгч нь хоол тэжээлийн гинжин хэлхээнд голлох байр суурь эзэлдэг өртөх магадлал хамгийн өндөртэй, зан авирын болон амьдрах хэв маягийнх нь тухай мэдээлэл хангалттай байдаг төрөл зүйлс байна.

Экологийн өртөгчдыг дараах шалгуураар сонгоно. Үүнд:

- Тухайн орчинд амьдардаг амьтдын төлөөлөл болж чадахуйц, хоол тэжээлийн нэг хэлхээнд амьдардаг байх,
- Орчны судалгааны бүсийн экологийн хоол тэжээлийн хэлхээний чухал бүрдэл хэсэг байх,
- Эдийн засгийн хувьд ач холбогдолтой байх (жишээ нь, мал, газар тариалан),
- Ховор буюу устаж аюулд орсон эсвэл ийм төрөл зүйлийг орлуулан төлөөлүүлж болох төрөл зүйл байх,
- Тухайн орчны хоол тэжээлийн сүлжээний орчил бүрийг төлөөлүүлэн дор хаяж тус бүр нэг төрөл зүйл сонгох (жишээ нь, өвсөн тэжээлтэн, холимог тэжээлтэн, махчин, шавьж идэштэн гэх мэт).

Экологийн өртөгчдийг тодорхойлох ажлыг тухайн төсөл хэрэгжих газар орчны биологийн, газар зүйн болон уур амьсгалын бүсийг тодорхойлох ажлаас эхэлнэ. Дараа нь дээрх судалгааны хүрээнд тогтоосон амьтдын оршиц газрын шинж чанар дээр үндэслэн төрөл зүйлсийн жагсаалтыг холбогдох судалгааны материал, гарын авлага ашиглан гаргана. Тэгээд дээрх шалгуурыг ашиглан үнэлгээнд ашиглах төрөл зүйлүүдээ гаргасан жагсаалтаасаа сонгоно.

Хүснэгт 4. Жишээ: Өртөгч амьтдын төлөөлөл болгон сонгосон зэрлэг амьтад

Өртөгчийн төрөл	Амьтны нэр (Латин нэр)	Идэш	Хамгаалагдсан байдал
Усны амьтан	Амьтан А	Махан идэштэн (нялцгай биетэн, загас, мэлхий бусад сээр нуруутан болон сээр нуруугүй амьтад зэрэг эргийн дагуу амьдрах амьтдыг иддэг)	Байгаль орчныг хамгаалах олон улсын холбоо, Улаан номны элбэг амьтан гэсэн хавсралтад багтдаг
Хуурай газрын сүүн тэжээлтэн	Амьтан Б	Голчлон шавьж хорхой иддэг, гэхдээ бусад төрлийн тэжээлээр бас хооллодог	Байгаль орчныг хамгаалах олон улсын холбоо, Улаан номны элбэг амьтан гэсэн хавсралтад багтдаг
Хуурай газрын сүүн тэжээлтэн	Амьтан В	Холимог тэжээлтэй, ихэнхдээ шавьж хорхой, жимс, жижиг, сээр нуруутай амьтад, ялзарсан болон шинэ ургамлаар хооллодог	Байгаль орчныг хамгаалах олон улсын холбоо, Улаан номны элбэг амьтан гэсэн хавсралтад багтдаг
Хуурай газрын шувуу	Амьтан Г	Шавьж идэштэн	Байгаль орчныг хамгаалах олон улсын холбоо, Улаан номны элбэг амьтан гэсэн хавсралтад багтдаг

3.2.3 Химийн бодисыг тогтоох

Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээнд эрсдэл үзүүлэх химийн бодисыг сонгохдоо мөн л хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээний хэсэгт тайлбарласан зарчмаар хийнэ (таамагласан агууламжаа суурь үзүүлэлттэй болон холбогдох стандартын хүлцэх хэмжээтэй харьцуулах). Экологийн төрөл бүрийн бүрдэл хэсгүүдэд ирээдүйд хуримтлагдах таамагласан агууламжийг тооцоолох тухай Хавсралт 1-т үзүүлсэн болно. Экологийн эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээний хүрээнд эрсдэл үзүүлэх химийн бодисыг сонгоход байгаль орчны чанарын стандартуудыг авч үздэгээрээ хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээнээс ялгаатай бөгөөд холбогдох төрөл зүйлийнх нь эрсдэлд өртөх магадлал хэр байгааг тогтооход энэ нь шаардлагатай байдаг (тухайлбал, усны амьд организмыг хамгаалахын тулд усны чанарт тавигдах шаардлагуудыг судлах).

3.3 Өртөлтийн үнэлгээ

3.3.1 Хүнийн эрүүл мэндийн өртөлтийн үнэлгээ

Хүний эрүүл мэндийн өртөлтийн үнэлгээг хийхдээ шинжлэх ухааны үндэслэл дээр тооцоолон гаргасан томъёог ашигладаг бөгөөд үүнд бодисыг хүлээн авах өдрийн тунг биеийн жинтэй харьцуулан тоогоор илэрхийлсэн байдаг. Хүснэгт 4-т жишээ болгон Канадад ашигладаг аргачлалыг үзүүлсэн болно.

Бохирдуулагч бодисыг өдөрт авах дундаж тун хэмжээг биеийн жингийн нэгж тутамд (мг/кг-өдөр) харгалзуулан гаргасан байдаг. Өдөрт авах тунг хорт хавдар үүсгэдэг болон үүсгэдэггүй бодисын хувьд гэж 2 өөр аргаар тооцоолдог.

Хорт хавдар үүсгэх нөлөөгүй бодисуудад хорт нөлөө илрэх түвшинг заасан босго хэмжээг тогтоох шаардлагатай байдаг ба цаг, өдөр, долоо хоног, дамжих зам тус бүрээр тогтоосон авах тунгийн хэмжээ, тун доторх бохирдуулагч агууламжийн хэмжээг ашиглан бүх замуудаар дамжин ирэх бохирдуулагч бодисуудад өртөх буюу авах тунг өдрөөр дундажлан гаргадаг. Хэрэв тухайн өртөгч нь төсөл хэрэгжиж байгаа газраас нүүхээр шийдэж, ингэснээр бохирдуулагчаас үзүүлэх нөлөөлөл зогссон бол эрсдэл байхгүй болсон гэж үзнэ (өөрөөр хэлбэл өртөлт тэг бол эрсдэл ч мөн тэг болно гэсэн үг).

Үүний эсрэгээр хорт хавдар үүсгэх бодисуудын хувьд өртөлт үргэлжлэхээ больсон ч өмнө нь тухайн хүний биед орсон бодисуудыг үйлчлэл зогсохгүй, генийн түвшинд явж байгаа өөрчлөлт, мутац болон хорт хавдар үүсэх үйл явц хэвээр үргэлжилж, эсийн өөрчлөлт хуваагдал явагдсаар байгаа тул эрсдэл байсаар байна (гэхдээ өртөлт зогссоноор өвчлөх магадлал буюу эрсдэл бага байх магадлалтай). Иймд хавдар үүсгэгч бодист өртсөн хугацааг хүний дундаж наслалттай харьцуулан “амьдрах хугацаанд авах өдрийн дундаж тун”-г тооцоолдог. Тодорхой хэмжээний тунгаар хордсоор хавдар үүсэх түвшинд хүрч байгааг хавдрын налуугийн фактор (SF) гэсэн үзүүлэлтээр илэрхийлэх бөгөөд амьдрах хугацааны туршид хуримтлагдах хавдрын эрсдэлийг (ILCR) тооцоолохдоо дээрх налуугийн факторыг “амьдрах хугацаанд авах өдрийн дундаж тун”-аар үржүүлж олно.

$$ILCR = \text{Dose Rate} \times SF$$

ILCR - амьдрах хугацааны туршид хуримтлагдах хавдрын эрсдэл
 Dose Rate - өдрийн дундаж тун
 SF - налуугийн фактор

Химийн бодисын янз бүрийн замаар өдөрт авах тунг хүснэгт 4-д үзүүлсэн тэгшитгэлүүдээр тооцоолж болно. Эдгээр тэгшитгэлүүдэд байгаа D3 болон LE гэсэн хоёр параметр нь өдрийн тунгийн амьдрах хугацаанд авах дундажийг тооцоолох боломжийг олгодог. Энэ 2 параметр нь зөвхөн хорт хавдар үүсгэдэг бодист хамаарах учир хэрэв хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын хувьд тооцоо хийж байгаа бол энэ 2 параметрийг хасаж тэгшитгэлийг бодно. (Хүснэгт 4-н тайлбарыг харна уу).

Хүснэгт 5. Хүний эрүүл мэндийн өртөлтийг тооцоолох тэгшитгэл

Дамжих зам	Томьёо, томьёоны параметрууд
Усаар авах	$D_{water} = \frac{IR \times C_{water} \times AF_{GIT} \times D1 \times D2 \times D3}{BW \times LE}$ <p> D_{water} – Усаар дамжин биед шингэх химийн бодисын тун (мг химийн бодис/биеийн жингийн кг тутамд-өдөрт) IR – хэрэглэх усны хэмжээ (л/өдөр) C_{water} – Усан дахь химийн бодисын концентраци (мг/л) AF_{GIT} – Хоол боловсруулах эрхтнээр дамжин хүний биед шингэх фактор $D1$ – Долоо хоногт өртөх өдрийн тоо/ 7 хоног $D2$ – Жилд өртөх 7 хоногийн тоо/ 52 долоо хоног </p>

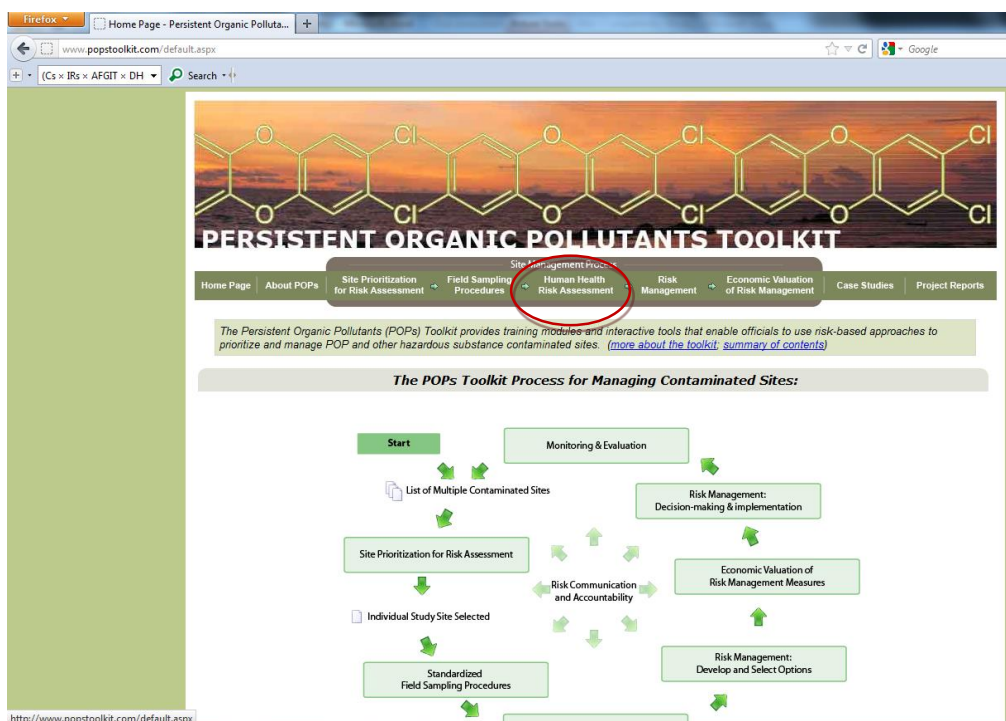
	<p>D3 – тухайн газарт өртсөн/байсан нийт жил (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана) BW – Өртөгчийн биеийн жин (кг) LE – Дундаж наслалт (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана)</p>
Хөрсөөр дамжих	$D_{soil} = \frac{IR \times C_{soil} \times AF_{GIT} \times D1 \times D2 \times D3}{BW \times LE}$ <p>D_{soil} – Хөрсөөр дамжин биед шингэх химийн бодисын тун (мг химийн бодис/биеийн жингийн кг тутамд-өдөрт) IR – хөрсөөр авах хэмжээ (кг/өдөр) C_{soil} – Хөрсөнд агуулагдах химийн бодисын концентраци (мг/кг) AF_{GIT} – Хоол боловсруулах эрхтнээр дамжин хүний биед шингэх фактор D1 – Долоо хоногт өртөх өдрийн тоо/долоо хоног D2 – Жилд өртөх 7 хоногийн тоо/ 52 долоо хоног D3 – тухайн газарт өртсөн/байсан нийт жил (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана) BW – Өртөгчийн биеийн жин (кг) LE – Дундаж наслалт (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана)</p>
Хүнсээр авах (хүнсний ногоо, загас)	$D_{food} = \frac{IR \times C_{food} \times AF_{GIT} \times D_c \times D}{BW \times LE}$ <p>D_{food} – Хүнсээр дамжин биед шингэх химийн бодисын тун (мг химийн бодис/биеийн жингийн кг тутамд-өдөрт) IR – хэрэглэх хүнсний хэмжээ (кг/өдөр) C_{food} – Хөрсөнд агуулагдах химийн бодисын концентраци (мг/кг) AF_{GIT} – Хоол боловсруулах эрхтнээр дамжин хүний биед шингэх фактор D_c – Жилд өртсөн өдрийн тоо D – Нийт өртсөн жил (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана) BW – Өртөгчийн биеийн жин (кг) LE – Дундаж наслалт (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана)</p>
Бохирдсон хөрсний нарийн тоосонцороор амьсгалах	$D_{inhal-soil} = \frac{C_s \times P_{air} \times IR_A \times AF_{inh} \times D1 \times D2 \times D3 \times D4}{BW \times LE}$ <p>D_{inhal-soil} – Бохирдсон хөрсний тоосонцроор дамжин амьсгалаар авах химийн бодисын тун (мг химийн бодис/биеийн жингийн кг тутамд-өдөрт) C_{soil} – Хөрсөнд агуулагдах химийн бодисын концентраци (мг/кг) P_{air} – Агаар дахь тоосонцрын агууламж (кг/м³) IR_A – Амьсгал авах тоо (м³/цаг) AF_{inh} – Амьсгалаар дамжин хүний биед шингэх фактор D1 – Өдөрт өртсөн цагийн тоо (цаг/өдөр) D2 – Долоо хоногт өртсөн өдрийн тоо/долоо хоног D3 – Жилд өртсөн 7 хоногийн тоо/52 долоо хоног D4 – тухайн газарт байсан/өртсөн хугацаа, жилээр (зөвхөн хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана) BW – Өртөгчийн биеийн жин (кг) LE – Дундаж наслалт (зөвхөн хорт хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана)</p>
Бохирдсон хөрс/шороо арьсаар дамжих	$D_{dsoil} = \frac{C_s \times SA_H \times SL_H \times AF_{skin} \times EF \times D1 \times D2 \times D3}{BW \times LE}$ <p>D_{dsoil} – Бохирдсон хөрс/шороотой цуг арьсаар дамжих химийн бодисын тун (мг химийн бодис/биеийн жингийн кг тутамд-өдөрт) SA_H – Өртсөн арьсны талбайн хэмжээ (см²) SL_H – Хөрсний ил арьсанд хүрэлцсэн хэмжээ (кг/см² тохиолдол)</p>

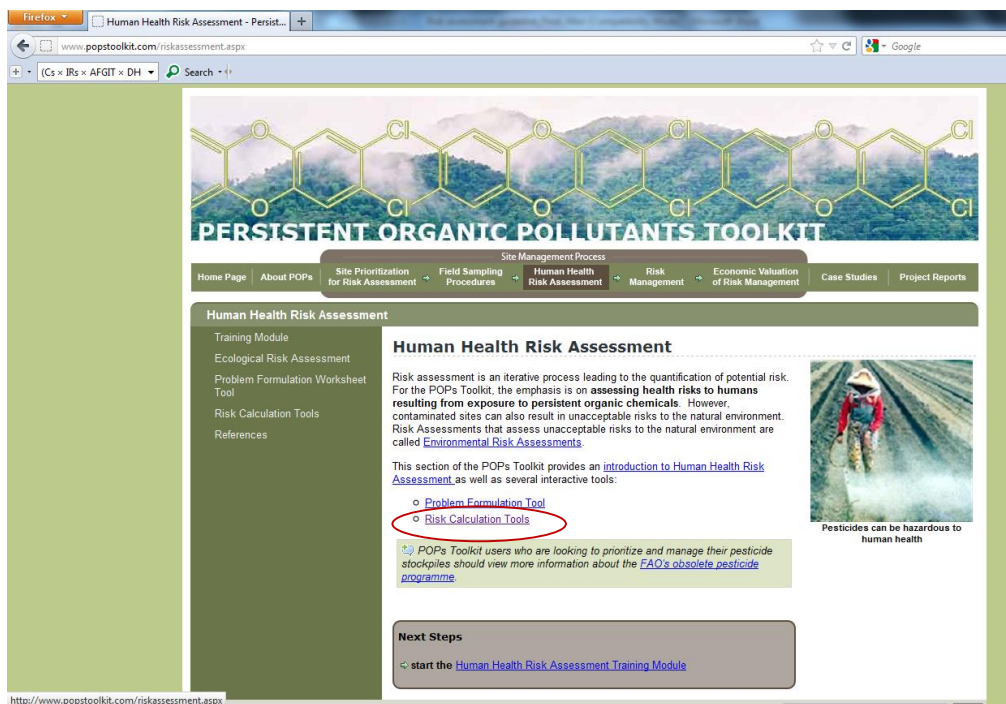
	AF_{skin} – Арьсаар дамжин биед шингэх фактор (хэмжих нэгжгүй) EF – өртөлтийн давтамж (өртөлтийн тоо/жил) D1 – Өртсөн өдрийн тоо/долоо хоног D2 – Өртсөн 7 хоногийн тоо/ 52 долоо хоног D3 – Нийт өртсөн жилийн тоо (зөвхөн хорт хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана) BW – Биеийн жин (кг) LE – Дундаж наслалт (зөвхөн хорт хавдрын үнэлгээ хийхэд үүнийг ашиглана)
--	--

Тэгшитгэлд төсөл хэрэгжих тухайн талбай, нөхцөл байдлын онцлог утгыг тусгаж өгвөл илүү сайн. Тухайлбал, ямар замаар юугаар дамжиж бохирдолд өртөж байгаагаас шалтгаалан авах агууламж нь өөр байх тул энэ онцлогийг тусган таамаглалаа хийх ёстой. Үүнийг Хавсралт 1-т жишээгээр үзүүлэв. Үүнээс гадна авах тун хэмжээг тооцохдоо мөн л тухайн өртөгч бүрийн онцлогийг харгалзан үзэх шаардлагатай (жишээ нь, өртөх давтамж, биеийн жин, байршил, хоол тэжээлийн дэглэм, усны эх үүсвэр гэх мэт). Тухайн газар орчны өртөгчдийн онцлогийг хангалттай байдлаар тодорхойлж чадахгүй бол мэргэжлийн үнэлэмжээр, эсвэл олон улсад хүлээн зөвшөөрөгдсөн жишиг болгон тогтоосон стандарт утгуудыг ашиглах боломжтой.

Өдөрт авах тунг хэмжээг <http://www.popstoolkit.com> веб сайтаар орж 4-р хүснэгт дэх тэгшитгэлийг боддог программыг ашиглан тооцоо хийж болно. Ингэхдээ 4 -р зурагт үзүүлсний дагуу сайт руу орж, “Human Health Risk Assessment” гэсэн цонх руу орно. Дараа нь “Risk Calculation Tools” дээр дарж, дараагийн нүүрийг нээнэ.

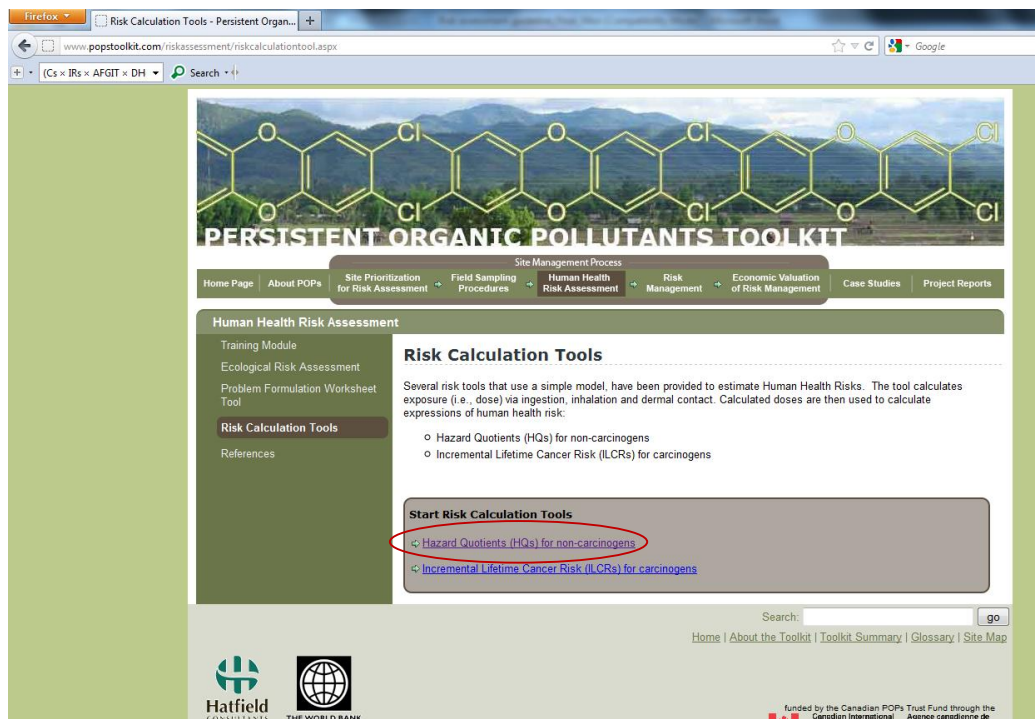
Эрсдлийг хорт хавдар үүсгэдэг болон хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын хувьд гэж 2 өөр аргачлалаар тооцоолно. Жишээг доор үзүүлэв.





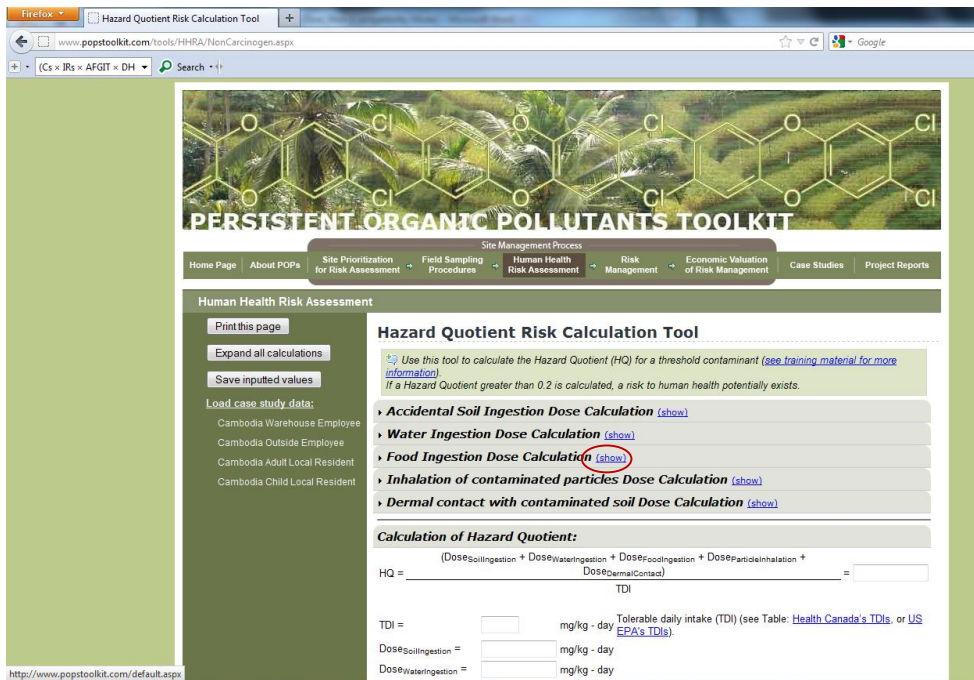
Зураг 4. <http://www.popstoolkit.com> веб сайт

Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолохыг авч үзье. 1/ Үүний тулд “Hazard Quotients (HQs) for non-carcinogens” гэсэн дээр дарна.



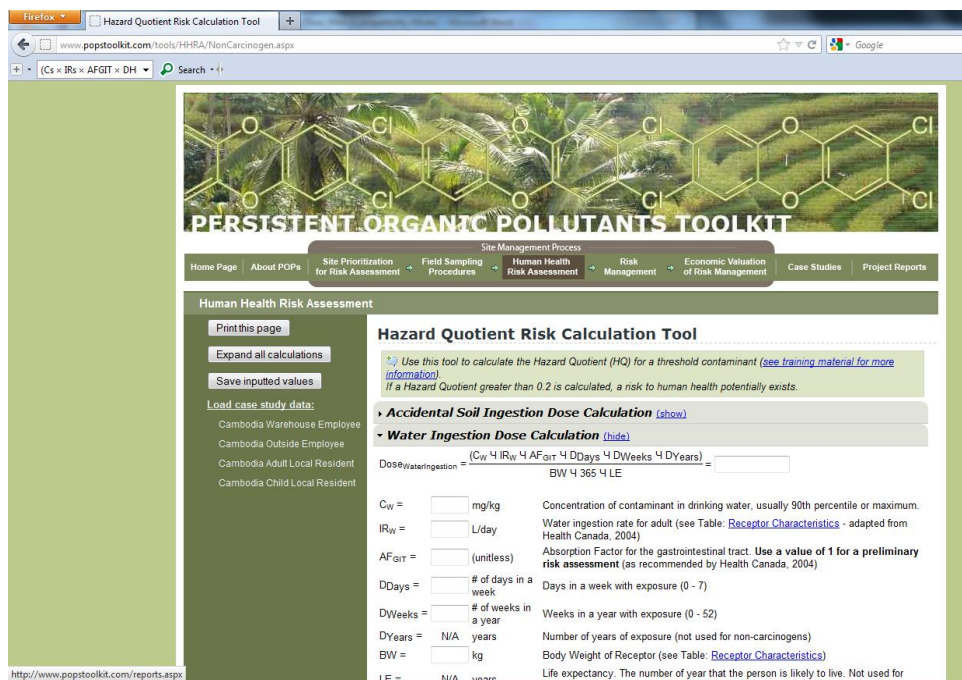
Зураг 5. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох

Ингэхэд 6-р зурагт үзүүлсэн нүүр нээгдэх бөгөөд хөрс, ус, хүнс, амьсгалах, арьсаар авах тунгийн алийг тооцоолохоо сонгон “show” гэсэн дээр дарж томъёог нээнэ.



Зураг 6. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох томъёог сонгох

Жишээ болгож усаар авах өдөрт авах тунг тооцоолъё. Үүний тулд “Water Ingestion Dose Calculation” гэсний арын “show” дээр дарахад 7-р зурагт үзүүлсэн нүүр гарна.



Зураг 7. Усаар авах өдөрт авах тунг тооцоолох томъёо

Receptor Characteristics - Mozilla Firefox
www.popstoolkit.com/tools/HHRA/ReceptorCharacteristics.aspx

Receptor Characteristics Table

	Infant	Toddler	Child	Teen	Adult
Age	0 - 6 mo.	7 mo. - 4 y	5 - 11 y	12 - 19 y	>= 20 y
Body weight (kg)	8.2	16.5	32.9	59.7	70.7
Soil ingestion rate (kg/d)	0.00002	0.00008	0.00002	0.00002	0.00002
Inhalation rate (m ³ /d)	2.1	9.3	14.5	15.8	15.8
Water ingestion rate (L/d)	0.3	0.6	0.8	1	1.5
Time spent outdoors (h/d)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Skin surface area (cm²)					
- hands	320	430	590	800	890
- arms	550	890	1480	2230	2500
- legs	910	1690	3070	4970	5720
- total	3620	6130	10140	15470	17640
Soil loading to exposed skin (g/cm²/event)					
- hands	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010	0.00010
- surfaces other than hands	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
Food ingestion (g/d)					
- root vegetables	83	105	161	227	188
- other vegetables	72	67	98	120	137
- fish and meat	0	56	90	104	111

Table adapted from Health Canada's PQRA model (Health Canada 2004)

Зураг 8. Хүлээн авагчийн үзүүлэлт

шингэх факторыг мэдэхгүй бол 1 гэж бичнэ.

“D_{days}” гэсэн цонхонд 7 хоногт хордлогод өртөх өдрийн тоог бичнэ. Хэрэв ажлын 5 өдөр бол 5 гэж, өдөр бүр бол 7 гэх мэтээр 0-оос 7-ийн хоорондох тоог сонгоно.

“D_{weeks}” гэсэн цонхонд жилд хордлогод өртөх 7 хоногийн тоог бичнэ. Хэрэв жилийн турш бол 52 гэх мэтээр 0-оос 52-ийн хоорондох тоог сонгоно.

“BW” гэсэн цонхонд өртөгчийн биеийн жинг бичнэ. Жишээлбэл насанд хүрсэн хүн дунжаар 70 кг гэж бичнэ. Эсвэл “Receptor Characteristics” гэсэн дээр дарж насны хязгаараар нь сонгож авч болно. Хэрэв 5-11 насны хүүхдэд тооцож байгаа бол 32,9 гэснийг сонгоно (8-р зураг).

Бүх параметрийг сонгож дуусахад программ автоматаар тэгшитгэлийг бодож тухайн өртөгчийн өдөрт авах тунг тооцоолж гаргана. Энэ мэтээр өртөх зам бүрээр тооцоолно.

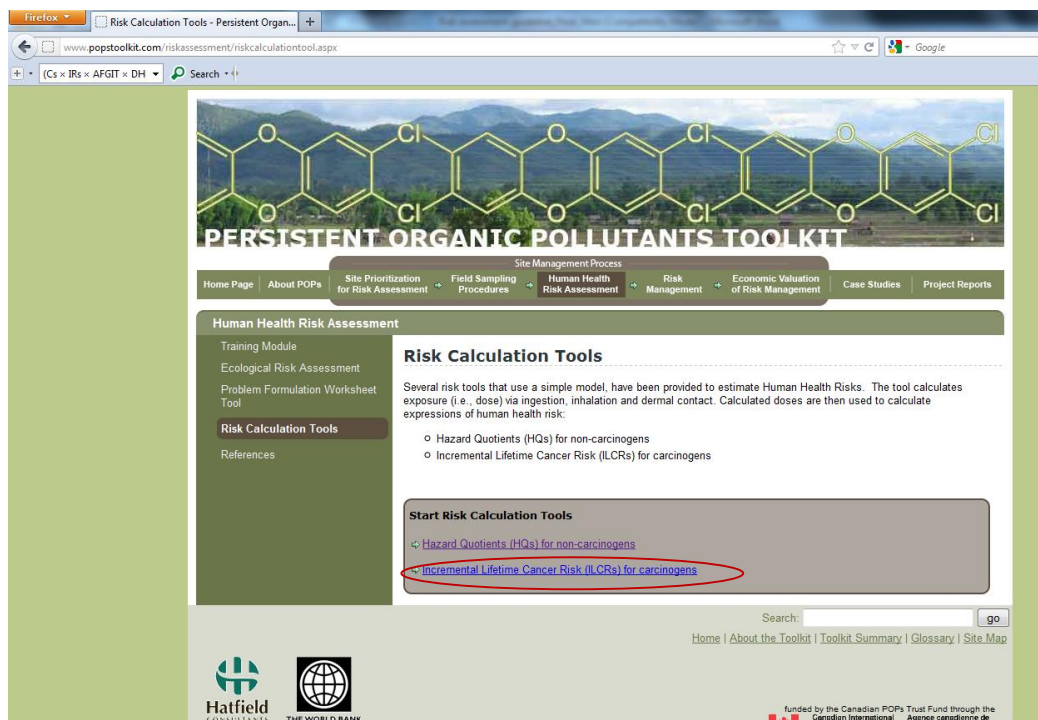
1. Хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисын өдөрт авах тунг тооцоолохыг авч үзье.

Үүний тулд “Incremental lifetime cancer risk (ILCR) for carcinogens” гэсэн дээр дарна.

“C_w” гэсэн цонхонд ундны усан дахь тухайн бодисын концентрацийг мг/кг буюу мг/л гэсэн нэгжээр бичнэ. Хэрэв олон дээжинд шинжилгээ хийсэн бол хамгийн ихийн 90% эсвэл хамгийн их гарсан утгыг сонгоно.

“IR_w” гэсэн цонхонд өдөрт уух усны хэмжээг оруулна. Өдөрт насанд хүрсэн хүн 1,5 л ус уудаг гэж үзэж 1,5 гэж бичиж болно. Хэрэв хүүхдэд тооцож байгаа бол хүүхдийн өдөрт уух усны хэмжээг бичих шаардлагатай. Үүнийг “Receptor Characteristics” гэсэн дээр дарж насны хязгаараар нь сонгож авч болно. Хэрэв 5-11 насны хүүхдэд тооцож байгаа бол 0,8 гэснийг сонгоно (8-р зураг).

“AF_{git}” цонхонд хоол боловсруулах эрхтнээр дамжин хүний биед шингэх факторыг бичнэ. Хэрэв тухайн бодисын хоол боловсруулах эрхтнээр



Зураг 9. Хорт хавдар үүсгэдэг бодисын өдөрт авах тунг тооцоолох

Үүнээс цааш нь хорт хавдар үүсгэдэггүй бодисынхтой адил 2,3-р үйлдлийг хийнэ. Ялгаатай нь зөвхөн “D_{years}”, “LE” гэсэн цонхны ард холбогдох утгыг бичнэ.

“D_{years}” гэсэн цонхонд хордлогод өртөх жилийн тоог бичнэ.

“LE” – дундаж наслалт. Монгол улсад дундаж наслалт 2009 оны байдлаар эрэгтэй 64, эмэгтэй 72 байсан байна.

Өртөлтийн үнэлгээг хийхдээ дараахь хүчин зүйлийг харгалзан үзэх шаардлагатай. Үүнд:

- Өртөх агууламжийн статистик хэмжээсийг илэрхийлэхдээ дундаж, дундажийн 95% (95UCLM), 90 хувийн магадлал зэргийг ашигласан байх,
- Өдөрт авах тунг эрсдэлтэй бодис тус бүрээр болон өртөх замуудаар нь тооцолсон байх,
- Өртөлтийн шинжилгээнд холбогдох бүх экологийн бүрдэл хэсгүүдийг (жишээ нь, гадаргын ус, хөрс, агаар, загас, нутгийн ургамал, үр тариа, мал амьтан гм) болон тэр нутгийн экологийн хоол тэжээлийн сүлжээг харгалзан үзсэн байх,
- Өртөлтийн шинжилгээ (бохирдуулагч ялгарах, алдагдах, тээвэрлэгдэх, өртөх зам, өртөх тун хэмжээ гм) хийхэд ашигласан математик загваруудаа тодорхой тайлбарласан байх, батлах боломжтой байх,
- Боломжтой бол өртөх байдлыг тодорхойлохдоо тухайн газар орчны онцлог байдлыг тусгасан байх,
- Хэрэв өртөлтийн тооцоолол, дүгнэлтийг мэргэжлийн үнэлэмжээр хийсэн бол тодорхой бус байдлын шинжилгээ гэсэн хэсэгт үүнийхээ үндэслэлийг, тооцоолол хийсэн зарчмаа тайлбарласан байх.

3.3.2 Байгаль орчны өртөлтийн үнэлгээ

Загас, усанд чөлөөтэй сэлэгч сээр нуруутан амьтад, усны ургамлын өртөлтийн үнэлгээ

Усны ургамал, чөлөөтэй сэлэгч усны амьтдын бохирдуулагчид өртөх үнэлгээг усанд ууссан бодисын агууламжийг тооцоолсны үндсэн дээр хийдэг. Өртөлтийн эцсийн агууламжийг суурь судалгааны хүрээнд улирал цаг агаарын онцлог, хур тунадас, газар зүйн байрлал зэргээс хамааруулан дээж авч шинжилсэн шинжилгээний үр дүнгүүдийг ангилж төрөлжүүлэн гаргаж авсан, ойлгомжтой тайлбар бүхий статистик мэдээлэл дээр (арифметик эсвэл геометрийн дундаж, 90%, 95%-ийн итгэлцэх хязгаар) тулгуурлан тогтооно. Ирээдүйд үүсэж болох эрсдлийн дүр зургийг гаргахдаа суурь судалгааны хүрээнд тодорхойлсон тухайн бодисын агууламж дээр төслийн үйл ажиллагаанаас ирээдүйд үүсч усанд хуримтлагдаж болох таамагласан ялгарлыг (жишээ нь, гүний болон гадаргын ус, атмосферт ялгарсан макро биетүүд тундас гм) нэмж тухайн бодисын хордуулах агууламжийг тооцоолно.

Эх газрын болон усны амьтдын бие дэх бохирдуулагчийн тунг тооцоолох

Доорх тэгшитгэлүүдэд эх газрын болон усны амьтдын биед ус, хөрс, хурдас, хоол хүнсээс дамжин авах бодисын нийт тунг тооцоолох зарчмыг үзүүлэв. Эдгээр тэгшитгэлүүдийг БОНБУ-ний хүрээнд эрсдлийн зэргийг тогтооход ашиглана. Мөн тооцооллоо илүү нарийн, бодит байдалд ойрхон болгохын тулд хүний өртөлтийн үнэлгээг хийхэд ашигладаг шингэх фактор (AF_{GIT}) зэрэг нэмэлт факторуудыг ашиглаж болно.

Хуурай газрын өртөгч амьтны өдөрт авах нийт тун:

$$D_{total} = D_{soil} + D_{food}$$

D_{soil} – хөрсөөр дамжин өртөх тун, мг/кг-өдөр

D_{food} – хоол хүнсээр дамжин өртөх тун, мг/кг-өдөр

Усны өртөгч амьтны өдөрт авах нийт тун:

$$D_{total} = D_{water} + D_{food}$$

D_{water} - усаар дамжин өртөх тун, мг/кг-өдөр

Усаар дамжин өртөх тунг тооцоолох:

$$D_{water} = C_{water} * I_{water}$$

C_{water} - усан дахь тухайн бодисын агууламж, мг/л (шинжилгээгээр гаргасан (суурь судалгаа) эсвэл тооцоолсон хэмжээ)

I_{water} – усны хэрэглээний хэмжээ, л/кг биеийн жин-өдөр (тооцоолж гаргана)

Усны хэрэглээний зэргийг (I_{water}) доорхи томъёогоор тооцоолно:

$$I_{yc} = \frac{0.099(BW)^{0.90}}{BW}$$

BW - биеийн жин, кг (ном, сурах бичиг, судалгааны материалаас авна)

Хоол хүнсээр дамжин өртөх тунг тооцоолох (хүнс бүрээр тооцоолно):

$$D_{food} = C_{food} * I_{food} * F_{food}$$

D_{food} – хоол хүнснээр дамжин өртөх тун, мг/кг-өдөр

C_{food} - химийн бодисын хоол хүнсэн дэх концентраци /загасанд г.м/, мг/кг-хуурай жин. Үүнийг суурь судалгааны хүрээнд хийсэн шинжилгээгээр эсвэл тооцоолж гаргана.

I_{food} – хоол хүнсний хэрэглээний хэмжээ (биеийн жинд үндэслэж тооцоолж олно), кг хүнсний бүт.[хуурай жин] /биеийн жин-өдөр.

F_{food} - нэгж хүнсний бүтээгдэхүүнийг бүрдүүлж байгаа хэсгүүд (тухайн хүнсний бүтээгдэхүүний бүтцэд үндэслэн олно)

Тухайн амьтны төрөл зүйлийн хувьд хоол хүнсний хэрэглээний хэмжээ байхгүй тохиолдолд дараах тэгшитгэлийг ашиглаж олно *Type equation here..*

$$I_{food} = \frac{0.0687(BW)^{0,822}}{BW} \text{ (хөхтөн)}$$

$$I_{food} = \frac{0.0582(BW)^{0,651}}{BW} \text{ (шувуу)}$$

Хөрсөөр дамжин өртөх тунг тооцох:

$$D_{soil} = C_{soil} * I_{soil}$$

D_{soil} - хөрсөөр дамжиж өртөх химийн бодисын тун, мг/кг-өдөр

C_{soil} - хөрсөн дэх химийн бодисын концентраци, Үүнийг суурь судалгааны хүрээнд хийсэн шинжилгээгээр эсвэл тооцоолж (таамаглаж) гаргана, мг/кг

I_{soil} - хөрсөөр дамжин биед шингэх хэмжээ, мг/кг биеийн жин-өдөр, Хоол хүнсний хэрэглээний хэмжээний (I_{food}) 2,5%-иар тооцож авна.

3.4 Хоруу чанарын үнэлгээ

3.4.1 Хүний эрүүл мэндэд учруулах хоруу чанарын үнэлгээ

Хоруу чанар нь химийн бодисын физик-химийн шинж чанар болон амьд организмтай химийн урвалд орох чадвараас хамаарна. Хүний эрүүл мэндэд учруулах эрсдлыг үнэлэх зорилгоор хоруу чанарыг тоогоор илэрхийдэг бөгөөд энэ нь 1-рт, янз бүрийн нэгдлүүдийн хоруу чанарын үзүүлэлтийг хооронд нь харьцуулах, 2-рт эрүүл мэндийн эрсдлийг тоогоор тооцоолон гаргахад хэрэглэгддэг.

Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээнд хоруу чанарын үнэлгээг хийхдээ химийн бодисын хоруу чанарын хүнд үзүүлж болох нөлөөлөл болон хоруу чанарын лавламж хэмжээг (эрүүл мэндийн ямар нэгэн сөрөг нөлөө илрэлгүйгээр амьдралынхаа туршид авч болох тун хэмжээ) тогтооно.

Хортой нөлөө үзүүлэх босго түвшин бүхий химийн бодисууд

Ихэнхи химийн бодисуудад эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэх өртөлтийн босго түвшин байдаг. Энэхүү босго түвшингээс дээш гарсан тохиолдолд эрүүл мэндийн сөрөг нөлөөлөл илэрч эхлэх ба химийн бодист өртөх өртөлт нэмэгдэх тутам үзүүлэх сөрөг нөлөө нь улам хүндэрдэг. Хавдар үүсгэдэггүй ихэнх химийн бодис ийм босго түвшинтэй байдаг.

Хортой нөлөө үзүүлэх босго түвшингүй химийн бодисууд

Хорт хавдар үүсгэдэг болон генийн өөрчлөлт өгдөг ихэнх химийн бодисуудад онолын хувьд босго түвшин гэж байддаггүй. Учир нь ийм бодисын ганц молекул ч генийн өөрчлөлт үүсгэж, тэр нь өөрөө хуваагдан үржиж, аажимдаа хавдар үүсэх

нөхцлийг бүрдүүлдэг. Ийм учраас онолын хувьд ийм төрлийн химийн бодист их бага ямар нэг хэмжээгээр өртсөн тохиолдолд хортой, эрсдэлтэй гэж үздэг.

Тэгэхлээр хавдар үүсгэдэг химийн бодисуудын хүрээлэн буй орчинд байж болох хүлээн зөвшөөрөхүйц хэмжээг хүн амын дунд хавдар үүсэх магадлалаар тогтооно. Жишээлбэл, хавдрын өвчлөлийн тохиолдол 100,000 хүнд 1 байх тунг аюулгүй тун гэж үздэг байна. Энэ хэмжээ нь тамхи татах зэрэг зарим нэг хорт зуршил, удамшил, хоол хүнс зэрэг бусад хүчин зүйлсээс шалтгаалж хавдар үүсэх эрсдлээс хамаагүй бага юм.

Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээнд АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн систем (US EPA IRIS) болон Хавдар судлалын олон улсын агентлагын гаргасан химийн бодисын лавламж хэмжээг ашиглах нь зүйтэй.

Хоруу чанарын лавламж хэмжээ

Хоруу чанарын лавламж хэмжээ нь (TRV) эрсдэл тооцоолоход хэрэглэдэг хордуулах чадварыг тоогоор илэрхийлсэн жишиг түвшин юм. Босго түвшин бүхий бодисуудын хувьд үүнийг *лавламж тун (reference dose (RfD))*: амьдрах хугацааны туршид өртөхөд эрүүл мэндэд ямар нэг нөлөө үзүүлэхгүй байх хамгийн бага тун) гэх ба биеийн жингийн кг тутамд өдөрт авах мг химийн бодис хэмжээгээр (мг химийн бодис/кг биеийн жин-өдөр) илэрхийлэгдэнэ. Босго түвшингүй буюу хорт хавдар үүсгэдэг бодисын хувьд хоруу чанарын лавламж хэмжээг *хавдрын налууугийн фактороор илэрхийлдэг* бөгөөд (мг химийн бодис/кг биеийн жин өдөр)⁻¹-ээр илэрхийлнэ. Өөрөөр хэлбэл энэ нь химийн бодисын тодорхой тунгийн хүн амын дунд хавдрын тохиолдол үүсгэх боломжийн хэмжээ юм.

Хоруу чанарын лавламж хэмжээг дараахь эх үүсвэрүүдээс олж авах боломжтой. Үүнд:

- АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн систем (US EPA IRIS, IRIS Database);
- АНУ-ын Хорт бодис ба хорт бодисоос шалтгаалсан өвчний бүртгэлийн агентлаг (ATSDR, 2008);
- Канадын Эрүүл Мэнд (Health Canada (2009b)),
- Нийгмийн эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчны Үндэсний хүрээлэн (RIVM, 2001).

АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системээс хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системийн <http://www.epa.gov/iris> сайтад орж, доор зурагт харуулсан нүүр хуудсыг нээнэ. Улаанаар тэмдэглэсэн “Full list of IRIS Chemicals” гэснийг сонгоно. Ингэснээр химийн бодисын жагсаалт бүхий хуудас нээгдэх бөгөөд уг жагсаалтаас химийн бодисоо сонгоод “Quick View” гэсэн дээр дарна. Нээгдсэн нүүрнээс “R&D” буюу хоруу чанарын лавламж хэмжээг авна.

1/

Substance Name	QuickView	IRIS Summary	Tox Review/Support Document	Literature Screening Review	CASRN	Last Significant Revision*	OPP Reregistration Eligibility Decision (RED)
Acenaphthene					83-32-9	11/01/1990	
Acenaphthylene					208-96-8	01/01/1991	
Acephate				Yes	30560-19-1	05/01/1989	(PDF 199 pp, 1.97 M)
Acetaldehyde					75-07-0	10/01/1991	

2/

Integrated Risk Information System (IRIS)

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Recent Additions | Contact Us | Search: All EPA | IRIS | Go

You are here: EPA Home » Research » Environmental Assessment » IRIS Home » Acephate Quickview (CASRN 30560-19-1)

Acephate Quickview (CASRN 30560-19-1)

Health assessment information on a chemical substance is included in IRIS only after a comprehensive review of toxicity data by U.S. EPA health scientists from several Program Offices, Regional Offices, and the Office of Research and Development.

Disclaimer: This QuickView represents a snapshot of key information. We suggest that you read the [IRIS Summary](#) to put this information into complete context.

For definitions of terms in the IRIS Web site, refer to the [IRIS Glossary](#).

Status of Data for Acephate
File First On-Line: 09/07/1988; Last Significant Revision: 05/01/1989

Category (section)	Status	Last Revised
Oral RFD Assessment	On-line	02/01/1990
Inhalation RfC Assessment	No data	
Carcinogenicity Assessment	On-line	10/01/1993

Synonyms

- 30560-19-1
- 75 sp
- Acephate
- Chevron reg 12,420
- EHT 27822
- n-(Methoxy(methylthio)phosphinoyl)acetamide
- Orthene
- Orthene-755
- Ortho 12420
- Ortran
- Ortril
- [more...](#)

Chronic Health Hazard Assessments for Noncarcinogenic Effects

Reference Dose for Chronic Oral Exposure (RfD)

Critical Effect	Point of Departure*	UF	RfD
Inhibition of brain ChE	LEL : 1.2 x10 ⁻¹ mg/kg-day	30	4 x10 ⁻³ mg/kg-day

* The Point of Departure listed serves as a basis from which the Oral RfD was derived. See [Discussion of Conversion Factors and Assumptions for more details](#).

- [Principal and Supporting Studies \(Oral RfD\)](#)
- 90-day rat feeding study (LEL for male subjects), Chevron Chemical Co., 1987a
- [Confidence in the Oral RfD](#)

Зураг 10. АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системээс хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

3/

АНУ-ын Хорт бодис ба хорт бодисоос шалтгаалсан өвчний бүртгэлийн агентлагийн (ATSDR, 2008) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

Доор зурагт үзүүлсэн нүүр хуудсыг гаргаж, дараа нь цагаан толгойн үсгийн дарааллаас хайж буй бодисын эхний үсгийг сонгож дарна. Жишээ нь хлорын хоруу чанарын лавламж хэмжээг олъё гэвэл “C” дээр дарна. “C”-ээр эхэлсэн бодисууд дундаас “Chlorine” буюу хлорыг сонгоно. Нээгдсэн нүүрнээс “Minimal Risk Levels (MRL)”-ийг сонгож дарахад үүсэх нүүрнээс хлорт хамаарах MRL-ийн утгыг сонгож авна.

Firefox ATSDR - Toxicological Profile: Manganese

www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/TP.asp?tid=102&cid=23

ATSDR, 2008

ATSDR Agency for Toxic Substances & Disease Registry

A-Z Index A B **C** D E F G H I J K L M N O P Q R S I U V W X Y Z #

Toxic Substances Portal - Manganese

Toxic Substances Portal

- Manganese
- ToxFAQs™
- Public Health Statement
- Toxicological Profile**
- Addendum to the Profile
- ... More Resources

[Toxic Substances Portal](#)

Addendum to the Profile, 270 KB

Toxicological Profile for Manganese

Draft for Public Comment
Public Comment Period Ended on February 26, 2009

September 2008

CAS# 7439-96-5

PDF Version, 9.8 MB

Toxicological Profile Information

The ATSDR toxicological profile succinctly characterizes the toxicologic and adverse health effects information for the hazardous substance described here. Each peer-reviewed profile identifies and reviews the key literature that describes a hazardous substance's toxicologic properties. Other pertinent literature is also presented, but is described in less detail than the key studies. The complete list of topics covered (chapter titles) is shown at the left and in more detail further down this page.

The focus of the profile is on health and toxicologic information. Therefore, each profile begins with a **Public Health Statement** that summarizes in nontechnical language, a substance's relevant properties.

A useful two page information sheet, the **ToxFAQs™**, is also available.

[top](#)

Toxicological Profile Access

Text size: [S](#) [M](#) [L](#) [XL](#)

[Email page](#)

[Print page](#)

[Bookmark and share](#)

Contact Us:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
4770 Buford Hwy NE
Atlanta, GA 30341
800-CDC-INFO (800-232-4636)
TTY: (888) 232-6348
New Hours of Operation
8am-8pm ET/Monday-Friday
Closed Holidays
cdcinfo@cdc.gov

On This Page

- Toxicological Profile Information
- Toxicological Profile Access
- Complete Profile
- Individual Chapters
- Preface
- Public Health Statement
- Relevance to Public Health
- Health Effects
- Chemical and Physical Information
- Production, Import, Use, and Disposal
- Potential for Human Exposure
- Analytical Methods
- Regulations and Advisories
- References
- Glossary
- Appendices
- Reference

Firefox ATSDR - Toxic Substances - Chlorine

www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=36

ATSDR, 2008

ATSDR Agency for Toxic Substances & Disease Registry

A-Z Index A B C **D** E F G H I J K L M N O P Q R S I U V W X Y Z #

Toxic Substances Portal

Toxic Substances Portal

- Substances List**
- Chlorine**
- Substances Resources
- Substances Map
- Health Effects of Exposure to Substances and Carcinogens
- Chemical Classifications
- Community Members
- Emergency Responders
- Medical Education and Training
- Toxicological and Health Professionals

[Toxic Substances Portal](#)

Chlorine

CAS ID #: 7782-50-5

Affected Organ Systems: Ocular (Eyes), Respiratory (From the Nose to the Lungs)

Cancer Effects: None

Chemical Classification: Inorganic substances, Metals/Elements (the simplest forms of matter)

Summary: At room temperature, chlorine is a yellow-green gas that is heavier than air and has a strong irritating odor. It can be converted to a liquid under pressure or cold temperatures. Chlorine is mainly used as bleach in the manufacture of paper and cloth and to make a wide variety of products.

Community Members

ToxFAQs™

Fact sheet that answers the most frequently asked questions about a contaminant and its health effects.

Public Health Statement

Summary about a hazardous substance taken from Chapter One of its respective ATSDR Toxicological Profile.

Text size: [S](#) [M](#) [L](#) [XL](#)

[Email page](#)

[Print page](#)

[Bookmark and share](#)

Contact Us:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry
4770 Buford Hwy NE
Atlanta, GA 30341
800-CDC-INFO (800-232-4636)
TTY: (888) 232-6348
New Hours of Operation
8am-8pm ET/Monday-Friday
Closed Holidays
cdcinfo@cdc.gov

On This Page

- Community Members
- Emergency Responders
- Toxicological and Health Professionals

This map displays locations where Chlorine is known to be present.

Midlothian

ATSDR and Texas Department of State Health Services (DSHS) are conducting an extensive review of environmental health concerns raised by the community members in Midlothian, Texas to determine if chemical releases from local industries could or have affected the health of persons and animals in the area.

Emergency Responders

Medical Management Guidelines (MMG) for Acute Chemical Exposure

Publication intended to aid emergency department physicians and other emergency healthcare professionals who manage acute exposures resulting from chemical incidents.

Toxicological and Health Professionals

Toxicological Profile

Succinctly characterizes the toxicologic and adverse health effects information for a hazardous substance.

ToxGuide (PDF, 119KB)

Quick reference guide providing information such as chemical and physical properties, sources of exposure, routes of exposure, minimal risk levels, children's health, and health effects for a substance.

Priority List of Hazardous Substances

Prioritization of substances based on a combination of their frequency, toxicity, and potential for human exposure at National Priorities List (NPL) sites.

Minimal Risk Levels (MRL)

Firefox - ATSDR - Minimal Risk Levels for Hazard...

www.atsdr.cdc.gov/mrls/mrlist.asp#36tag

ATSDR, 2008

Agency for Toxic Substances & Disease Registry

Minimal Risk Levels (MRLs) for Hazardous Substances

Minimal Risk Levels (MRLs) List

[MRL List \(PDF\) \[24 KB\]](#)

ATSDR Minimal Risk Levels (MRLs) - February 2012							
Route	Duration	MRL	Factors	Endpoint	Draft/ Final	Cover Date	CAS Number
ACENAPHTHENE							
Oral	Int.	0.6 mg/kg/day	300	Hepatic	Final	08/1995	83-32-9
ACETONE							
Inh.	Acute	26 ppm	9	Neurol.	Final	05/1994	67-64-1
Inh.	Int.	13 ppm	100	Neurol.	Final	05/1994	67-64-1
Inh.	Chr.	13 ppm	100	Neurol.	Final	05/1994	67-64-1
Oral	Int.	2 mg/kg/day	100	Hemato.	Final	05/1994	67-64-1
ACROLEIN							
Inh.	Acute	0.003 ppm	100	Resp.	Final	08/2007	107-02-8
Inh.	Int.	0.0004 ppm	300	Resp.	Final	08/2007	107-02-8
Oral	Int.	0.004 mg/kg/day	100	Gastro.	Final	08/2007	107-02-8
ACRYLAMIDE							
Oral	Acute	0.02 mg/kg/day	100	Repro.	Draft	09/2009	79-06-1
Oral	Int.	0.002 mg/kg/day	100	Neurol.	Draft	09/2009	79-06-1
ACRYLONITRILE							
Inh.	Acute	0.1 ppm	10	Neurol.	Final	12/1990	107-13-1
Oral	Acute	0.1 mg/kg/day	100	Develop.	Final	12/1990	107-13-1
Oral	Int.	0.01 mg/kg/day	1000	Repro.	Final	12/1990	107-13-1
Oral	Chr.	0.04 mg/kg/day	100	Hemato.	Final	12/1990	107-13-1

Зураг 11. АНУ-ын Хорт бодис ба хорт бодисоос шалтгаалсан өвчний бүртгэлийн агентлагийн (ATSDR, 2008) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

Канадын Эрүүл Мэнд (Health Canada (2009b) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

Доорх сайтаар орж 12-р зурагт үзүүлсэн нүүрийг нээж, түүнээс шаардлагатай бодисын хоруу чанарын лавламж хэмжээг авна.

http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contamsite/part-partie_ii/trvs-vtr-eng.php



Health Canada

www.hc-sc.gc.ca

Français Home Contact Us Help Search canada.gc.ca

Home > Environmental & Workplace Health > Reports & Publications > Contaminated Sites > Federal Contaminated Site Risk Assessment In Canada Part II: Health Canada Toxicological Reference Values (TRVs)

Current Subject

Environmental & Workplace Health Reports & Publications

- Air Quality
- Climate Change & Health
- Contaminated Sites
- Environmental Contaminants
- Environmental Health Assessment
- Noise
- Occupational Health & Safety
- Radiation
- Water Quality

Explore...

Main Menu

A-Z Index

It's Your Health

Just For You

Site Map

Proactive Disclosure

Environmental and Workplace Health

Print | Text Size: S M L XL Help | Share

Federal Contaminated Site Risk Assessment In Canada: Part II: Health Canada Toxicological Reference Values (TRVs)

Previous Table of Contents Next

Health Canada Toxicological Reference Values (TRVs)

Name	Non-Carcinogenic Toxicological Reference Values		Carcinogenic Toxicological Reference Values			
	Health Canada TDI ^a (mg/kg-d)	Health Canada TC (mg/m ³)	Oral slope factor from TD05 ^b (mg/kg-d) ⁻¹	Inhalation slope factor from TC05 ^c (mg/kg-d) ⁻¹	Inhalation unit risk from TC05 ^c (mg/m ³) ⁻¹	Oral slope factor from DWQG ^a (mg/kg-d) ⁻¹
Aldicarb	0.001					
Aldrin + dieldrin	0.0001					
Aniline	0.007 ^b					
Arsenic			2.8	2.80E+01	6.40E+00	1.7 ^h
Atrazine + metabolites	0.0005					
Azinphos-methyl	0.0025					
Barium	0.016					
Bendiocarb	0.004					
Benzene				1.46E-02	3.30E-03	3.10E-01
Benzo(a)pyrene				1.37E-01	3.10E-02	2.30
Benzo(b)fluoranthene				8.20E-03	1.90E-03	
Benzo(j)fluoranthene				6.80E-03	1.60E-03	
Benzo(k)fluoranthene				5.50E-03	1.30E-03	
Bis(2-ethyl-hexyl)phthalate	0.044 ^b					

Зураг 12. Канадын Эрүүл Мэнд (Health Canada (2009b) мэдээллийн сангаас хоруу чанарын лавламж хэмжээг сонгож авах жишээ

3.4.2 Экологид учруулах хоруу чанарын үнэлгээ

Хүний эрүүл мэндэд эрсдлийн үнэлгээтэй адил Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хоруу чанарыг үнэлгээнд хоруу чанарын лавламж хэмжээг (TRV) ашигладаг бөгөөд үүсэж болох эрсдлийг Аюулын коэффициентоор (HQ) үнэлнэ. Хүний эрүүл мэндийн эрсдлийн үнэлгээнээс ялгаатай нь 1) хавдар үүсгэх эрсдлийг тооцоолдоггүй, 2) нөлөөний дээд доод хязгаарыг ашиглана. Үндсэндээ байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээгээр байгалийн нөөцийн тогтвортой байдлыг ерөнхийд нь үнэлж, өөрөөр хэлбэл амьтдын хувьд гэхэд тоо толгой нь буурах аюул учруулахаар нөлөө байна уу үгүй юу гэдгийг голлон анхаардаг.

Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний хоруу чанарын үнэлгээ нь (мөн экологийн өртөгчид үзүүлэх “нөлөөний үнэлгээ” ч гэж нэрлэдэг) тухайн амьтны хамгаалагдах түвшинг (тогтвортой, эрүүл загасны тоо толгой байх) хэмжилтийн түвшинтэй (жишээ нь, амьтдын өсөлт, нөхөн үржихүйд үзүүлэх нөлөө нь 0-15% хооронд байх) харьцуулна. Хэмжилтийн хязгаарыг Асуудал тодорхойлох үе шатанд тогтоох бөгөөд экологийн хүлцэх эрсдэл нь амьтдын тоо толгой, нөхөн үржихүйд 15-аас ихгүй хувь нөлөөлж байвал эрсдэлгүй гэж үзнэ.

3.5 Эрсдэл тодорхойлох

3.5.1 Хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тооцоолох, түүний тайлбар

Босго түвшинтэй бодисын эрсдлийн тооцоолол (хавдар үүсгэдэггүй)

Босго түвшинтэй бодисын (хавдар үүсгэдэггүй) эрүүл мэндэд үзүүлэх эрсдлийг тогтоохдоо таамаглаж буй өртөлтийг (өдөрт авах тун) өртөгч бүрээр, эрсдэл учруулж болзошгүй хэд хэдэн бодис байвал бодис бүрээр хоруу чанарын лавламж хэмжээтэй харьцуулна. Таамагласан өртөлтийг (өдөрт авах тун) хоруу чанарын лавламж хэмжээнд (TRV) харьцуулсан харьцааг хор аюулын коэффициент (HQ) буюу зарим тохиолдолд өртөлтийн харьцаа (ER) гэнэ:

$$HQ = \frac{D \text{ нийт}}{TRV}$$

HQ - хор аюулын коэффициент

D_{total} - өдөрт авах нийт тун (тооцоолсон) мг/кг-өдөр

TRV - хоруу чанарын лавламж хэмжээ, мг/кг-өдөр

Дээрх тэгшитгэлээр бодож гаргасан хор аюулын коэффициентийн утгаар эрсдлын түвшинг доорх байдлаар үнэлнэ. Үүнд:

- $HQ < 0.2$ байвал эрсдэлгүй
- $0.2 > HQ \leq 10$ байвал эрсдэл маш бага буюу эрсдэлгүй байх магадлал өндөртэй
- $HQ > 10$ эрсдэлтэй.

Босго түвшингүй бодисуудын эрсдлийн тооцоолол (хавдар үүсгэгч бодис)

Хавдар үүсгэгч бодисуудын хувьд амьдрах хугацааны туршид авах тунг дундажлан нэг өдөрт авах тунг тооцоолон гаргаж түүнийгээ тухайн химийн бодисын налуугийн фактороор үржүүлж амьдрах хугацааны туршид хуримтлагдах хавдрын эрсдэлийг (ILCR) олно.

$$ILCR = \text{Dose Rate} \times SF$$

ILCR - амьдрах хугацааны туршид хуримтлагдах хавдрын эрсдэл

Dose Rate - өдрийн дундаж тун

SF - налуугийн фактор

Амьдрах хугацааны туршид хуримтлагдах хавдрын эрсдэлээр (ILCR) эрсдлийн түвшинг ангилна. Үүнд:

- $ILCR \leq 1 \cdot 10^{-5}$ байвал эсдэлгүй
- $1 \cdot 10^{-5} < ILCR \leq 1 \cdot 10^{-4}$ байвал эрсдэл маш бага буюу эрсдэлгүй байх магадлалтай
- $ILCR > 1 \cdot 10^{-4}$ байвал эрсдэлтэй.

Налуугийн факторыг (SF) ном, судалгааны материалаас, мөн АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системээс авна.

АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системээс налуугийн факторыг авах жишээ

АНУ-ын Байгаль орчны яамны Эрсдлийн мэдээллийн төвлөрсөн системийн <http://www.epa.gov/iris> сайтад орж, доор зурагт харуулсан нүүр хуудсыг нээж, улаанаар тэмдэглэсэн “Full list of IRIS Chemicals” гэснийг сонгоно. Ингэснээр химийн бодисын жагсаалт бүхий хуудас нээгдэх бөгөөд уг жагсаалтаас химийн бодисоо

The screenshot shows the EPA Integrated Risk Information System (IRIS) homepage. A red circle highlights the link "Full List of IRIS Chemicals" in the right-hand sidebar under the "Search IRIS by Keyword" section. Below the main content area, there is a section for "IRIS Most Viewed Chemicals" and a "What's New in IRIS" section.

The second screenshot shows the "A-Z List of Substances" page. A red circle highlights the "QuickView" button in the table header. The table lists various chemical substances with columns for Substance Name, QuickView, IRIS Summary, Tox Review/Support Document, Literature Screening Review, CASRN, Last Significant Revision, and OPP Reregistration Eligibility Decision (RED).

Substance Name	QuickView	IRIS Summary	Tox Review/Support Document	Literature Screening Review	CASRN	Last Significant Revision*	OPP Reregistration Eligibility Decision (RED)
Acenaphthene					83-32-9	11/01/1990	
Acenaphthylene					208-96-8	01/01/1991	
Acephate				Yes	30560-19-1	05/01/1989	(PDF 199 pp, 1.97 M)
Acetaldehyde					75-07-0	10/01/1991	

сонгоод “Quick View” гэсэн дээр дарна. Нээгдсэн нүүрнээс “Slope Factor” буюу

US EPA Polychlorinated biphenyls (PCBs) (CASR...)

www.epa.gov/iris/subst/0294.htm

US EPA IRIS, IRIS Databa Search

II.C. Quantitative Estimate of Carcinogenic Risk from Inhalation Exposure

II.C.1. Summary of Risk Estimates

Inhalation Unit Risk — See txt

Extrapolation Method — Linear extrapolation below LED10s (U.S. EPA, 1996b)

Air Concentrations at Specified Risk Levels:

Risk Level	Concentration
E-4 (1 in 10,000)	See txt
E-5 (1 in 100,000)	See txt
E-6 (1 in 1,000,000)	See txt

II.C.2. Dose-Response Data for Carcinogenicity, Inhalation Exposure

See Dose-Response Data for oral exposure.

II.C.3. Additional Comments (Carcinogenicity, Inhalation Exposure)

See Additional Comments for oral exposure.

For inhalation of evaporated congeners, the middle-tier slope factor can be converted to a unit risk estimate and ambient air concentrations associated with specified risk levels.

Upper-bound slope factor: 0.4 per (mg/kg)/day
Upper-bound unit risk: 1×10^{-4} per ug/cu.m

Ambient air concentration associated with a risk of:

1 in 10,000	1 ug/cu.m
1 in 100,000	0.1 ug/cu.m
1 in 1,000,000	0.01 ug/cu.m

These estimates should not be used if ambient air concentrations exceed 100 ug/cu.m, since above this concentration the dose-response curve in the experimental range may provide better estimates.

For inhalation of an aerosol or dust contaminated with PCBs, the slope factor for "high risk and persistence" should be used instead.

II.C.4. Discussion of Confidence (Carcinogenicity, Inhalation Exposure)

налуугийн факторыг авна.

Ийнхүү эрсдлийн түвшинг үнэлснээр, хэрэгжүүлэхээр төлөвлөж буй төслийн төлөвлөлтийн үе шатанд эрсдлийг нь бууруулах арга хэмжээг төлөвлөх боломжтой болдог. Эрсдэл хэдий чинээ өндөр байна гэж тооцоолно тэр чинээгээр эрсдлийн үнэлгээг нарийвчлан хийх шаардлагатай бөгөөд эрсдлийг тооцохдоо хэт хялбаршуулсан жишгээр гаргасан байна уу, эсвэл хэтрүүлэн тооцоолсон байна уу, эрсдлийг бууруулах арга хэмжээг боловсруулан байнгын хяналт тавихад хангалттай байна уу гэдгийг сайтар нягтлах хэрэгтэй байдаг.

Эрсдлийг тодорхойлох үе шатны хамгийн сүүлийн ажил бол эрсдлийн тооцоололд тодорхой бус байдал гарсан бол түүний сайтар нягтлах явдал юм. Тодорхой бус байдал нь эрсдлийн салшгүй хэсэг байдаг тул дараахь байдлаар хэлэлцүүлэг хийж ярилцах нь зүйтэй. Үүнд:

Зураг 13. Налуугийн фактор

- Эрсдлийн үнэлгээ хийх явцад хамгийн тодорхой бус байсан үзүүлэлтүүдийг олж тогтоон дахин шалгах, нэмэлт тайлбар хийх шаардлагатай эсэхийг шийдэх.

- Хамгийн их хялбаршуулалт ашиглан тооцоолсон үзүүлэлтүүдийг ярилцаж, уг үзүүлэлтийг хамгийн муу, сөрөг хувилбараар авч үзэн ийм тохиолдолд хэр нөлөө үзүүлж болох талаар тайлбар хийх.
- Тодорхой бус байдал болон эрсдлийн дүр зургийг гаргахад түгээмэл тохиолддог хазайлт, зөрүүг зааглан ялгах, эрсдлийн дүр зургийг гаргах зорилгоор цуглуулсан мэдээллийн чанарыг дахин шалгах.

3.5.2 Байгаль орчны эрсдлийн тодорхойлолт, түүнийг тайлбарлах

Экологийн өртөгчдийн эрсдлийн тооцооллыг мөн адил таамагласан өртөлтийн тунг хоруу чанарын лавлах хэмжээнд (TRV) харьцуулан аюулын коэффициентийг (HQ) гаргана. Зэрлэг амьтдын хувьд өмнө тайлбарласанчлан тунг тооцоолон гаргаж доорх тэгшитгэлээр бодно. Гэхдээ зарим төрөл зүйлүүд, тухайлбал усны организмд (загас, сээр нуруугүйтэн) аюулын коэффициентийг тооцоолохдоо таамагласан өртөх агууламжийг (усан дахь тухайн бодисын концентраци) хоруу чанарын лавлах хэмжээнд (TRV) харьцуулдаг.

$$HQ = \frac{D \text{ нийт}}{TRV}$$

HQ - аюулын коэффициент
 D_{total} - нийт тун (тооцоолсон) мг/кг-өдөр
 TRV - хоруу чанарын лавлах хэмжээ, мг/кг-өдөр

Аюулын коэффициентийг үзүүлж болзошгүй нөлөөнүүдийн далайц, улмаар нөлөөлөл үүсгэж болзошгүй байдлаар нь экологийн өртөгч бүрээр, эрсдэл учруулж болзошгүй бодис бүрээр ангилан гаргах шаардлага гарч болно. Аюулын коэффициентээр эрсдлийг дараахь байдлаар үнэлнэ. Үүнд:

- $HQ \leq 1$ - эрсдэлгүй: суурь судалгаагаар гаргасан тооцооноос өөрчлөлтгүй
- $1 < HQ \leq 10$ - эрсдэл маш бага, эрсдэлгүй байх магадлал өндөртэй
- $HQ > 10$ - эрсдэлтэй

Хоруу чанарын лавлах хэмжээг үнэлгээний хязгаар буюу тухайн төрөл зүйл, байгалийн нөөцийн хамгаалалтын түвшинд тавигдах шаардлагад нийцүүлэн тогтоосон хязгаар дээр үндэслэн гаргана. Хэрэв нөлөөллийн түвшин 0-15% хооронд байвал тухайн төрөл зүйлийн өсөлт, нөхөн үржихүйд нөлөөгүй гэж үзнэ. Хэрэв үүнээс их байвал тухайн төрөл зүйлд эрсдэлтэй гэж үзэх ба эрсдлийг бууруулах арга хэмжээг зайлшгүй авах шаардлагатай.

Байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээнд тодорхой бус байдлын талаар хүний эрүүл мэндийн үнэлгээнд хийдэг хэлэлцүүлэгтэй адил хэлэлцүүлэг хийнэ.

3.6 Хүний эрүүл мэндийн болон байгаль орчны эрсдлийн үнэлгээний тайлангийн онцлог

Эрсдлийн үнэлгээ нь мэргэжлийн бус хүн ойлгоход хэцүү тооцоолол, томьёо, шинжлэх ухааны нэр томьёолол агуулсан байдаг. БОНБУ-ний тайлан болон Эрсдлийн үнэлгээний тайлан нь мэргэжлийн болон мэрэгжлийн бус хүмүүсийн аль алинд зориулагдсан байдаг тул эрсдлийн үнэлгээний нэр томьёо, техникийн нарийн зүйлсийг ямар ч хүнд ойлгомжтой байхаар бичих шаардлагатай. Зарим тохиолдолд тодорхой техникийн холбогдолтой хэсгүүдийг тусад нь хавсралт болгон оруулах, эсвэл тусад нь товч тайлбар гаргах зэрэг нь илүү ойлгомжтой болгодог. Эрсдлийн үнэлгээний тайлан нь дараахь дэс дарааллын дагуу бичигдэж, доорхи мэдээллийг агуулсан байх шаардлагатай.

1. Тайлангийн бүтэц:

- Товч танилцуулга (мэргэжлийн бус хүмүүст зориулсан танилцуулгыг тусад нь энгийн үг хэллэгээр бэлтгэж болно)
 - Оршил
 - Эрсдлийн үнэлгээний анхан шатны анализ ба түлхүүр асуултууд
 - Асуудал тодорхойлох
 - Өртөлтийн үнэлгээ
 - Хоруу чанарын үнэлгээ
 - Эрсдлийн тодорхойлолт
 - Эрсдлийг бууруулах арга замууд
 - Дүгнэлт
 - Хавсралтууд (үгийн тайлбар, өртөлтийн загварчлал, хор судлалын тойм, хор судлалын туршилтын үр дүнгэх мэт)
2. Зорилго, түлхүүр асуултууд: Эрсдлийн үнэлгээний зорилго, эрсдлийн үнэлгээнд ашиглах үнэлгээний хязгаар, хэмжилтийн хязгаар, холбогдох түлхүүр асуултуудыг ойлгомжтойгоор жагсаах.
 3. Бүлгүүдийн хураангуй: Бүлэг бүрийн эхэнд тухайн бүлгийн гол агуулга, хийсэн шинжилгээнээс гарсан үр дүн зэргийг товч дурьдах нь чухал.
 4. График, зураг, хүснэгт: Тухайн газар орчин, судалгааны талбай, нөөц баялагийн зураг, зураглалууд, өртөлтийн загварчлал.
 5. Эрсдлийн дүр зураг: өртөгчид, тархах, өртөх замууд, эрсдэл учруулж болзошгүй бодисууд, өртөх байдлын зураглал.
 6. Тооцоолол: Тайлангийн гол хэсэг бөгөөд энд хийсэн тооцоолол бүрийн тайлбарыг тусгана. Техникийн нарийн мэдээллүүд, тооцооллыг хавсралтаар үзүүлж болно.
 7. Техникийн хавсралт: шинжилгээний дүнгийн тооцоолол, өртөлтийн дүгнэлт, тайлангийн үндсэн хэсэгт орох зайлшгүй шаардлагагүй зарим материалууд.
 8. Тодорхой бус байдлын шинжилгээ: тайлангийн аль хэсэгт тодорхой бус байдал үүсэв, эрсдлийн үнэлгээнд ямар байдлаар нөлөөлж байгаа зэрэг асуудалд дэлгэрэнгүй тайлбар өгнө.

9. Тооцооллын загвар: Тооцоолол хийхдээ ашигласан загвар бүрийг тайлбарлах. Энгийн уншигчдад зориулан график, зураг ашиглах, ямар программ ашигласан, мөн ашигласан загвар, бусад мэдээллийн цахим хувилбарыг оруулах.
10. Ашигласан материал, эх сурвалжууд.
11. Дүгнэлт: Дэвшүүлсэн зорилтууд болон түлхүүр асуултуудад хариулт өгөх байдлаар дүгнэлтээ гаргах, хэрэв хүлээн зөвшөөрч болох хэмжээнээс илүү эрсдэл байгаа бол гол хүчин зүйлүүдийг нь тайлбарлах, эрсдэл бууруулах санал, зөвлөмж өгөх. Дүгнэлт нь шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр батлаж болохуйц, дараа нь гаргасан дүгнэлтээ үндэслэлтэйгээр хамгаалж болохуйц байх шаардлагатай.
12. Эрсдлийн менежментийн шийдвэр: Энэ нь эрсдлийн үнэлгээний тайланд багтаж болох нэмэлт хэсэг бөгөөд болж өгвөл тусад нь “Эрсдлийн менежмент” гэсэн бүлэг байх нь тохиромжтой байдаг. Энэ хэсэгт эрсдлийн үнэлгээгээр тогтоосон эрсдлийг бууруулах чиглэлээр авч хэрэгжүүлэх менежментийг тодорхойлно. Үүнд зорилго, үүсч болох нөлөө, нөлөөллүүд, авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээ, өртөг зардлын тооцоо, эрсдэл бууруулах арга замууд гэх мэт мэдээлэл багтана.
13. Судалгааны багийн гишүүд: Үнэлгээнд оролцсон судлаачдын нэрсийн жагсаалт.

ХАВСРАЛТ 1

4 ХҮРЭЭЛЭН БУЙ ОРЧНЫ БҮРДЭЛ ХЭСГҮҮДЭД АГУУЛАГДАХ ХИМИЙН БОДИСЫН АГУУЛАМЖИЙГ ТААМАГЛАХ АРГА

I. Хүний эрүүл мэндийн үнэлгээний аргачлал

Энд санал болгож буй аргачлалыг заавал дагаж мөрдөх албагүй. Эрсдлийн үнэлгээний шинжээч энэ аргачлал тохиромжтой эсэхийг, эсвэл өөр аргачлал ашиглах нь зүйтэй эсэхийг шийднэ.

A. Химийн бодисыг тогтоох

i. Ус

Төслийн үйл ажиллагаанаас байгаль орчныг бохирдуулах эрсдэл учруулж болзошгүй бодисын усан дахь агууламж хэмжээг урьдчилан тооцоолж гаргах тодорхой тогтсон аргачлал байхгүй ба тухайн төслийн үйл ажиллагаа, эрсдэл үүсгэж болзошгүй бодисын төрөл (органик/органик биш, задралын байдал), тухайн газрын тогтоц, геохимийн байдал, уур амьсгалын төлөв, химийн бодис ялгарч болох орчны (хөрс, ус, агаар) шинж чанараас шалтгаалдаг.

Гадаргын болон гүний усны чанарын загварчлалыг боловсруулах мэргэжилтэн энэ ажлыг хийх боломжтой бөгөөд гадаргын болон гүний усанд ирээдүйд үүсэж болох агууламжийг таамаглах загвар боловсруулж, тооцоо хийх шаардлагатай.

ii. Загас

Химийн бодисын таамагласан агууламжийг (C_{fish-p}) уснаас-загасанд шилжих биохуримтлалын фактораар тооцоолно.

$$C_{fish-p} = C_{water-p} \times BCF_{fish}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
C_{fish-p}	(нойтон жингийн мг/кг тутам)	Загасны бие дэх таамагласан агууламж
$C_{water-p}$	(мг/л)	Усан дах таамагласан агууламж
BCF_{fish}	(л/кг)	Уснаас-загасанд шилжих биохуримтлалын фактор

Суурь судалгааны үед загаснаас дээж авч лабораторийн шинжилгээгээр химийн бодисын агууламжийг тогтооно. Тухайн төсөл хэрэгжих газрын загасанд үүсэх биохуримтлалын факторыг (BCF_{fish}) дараах тэгшитгэлээр олно.

$$BCF_{fish} = \frac{C_{fish-b}}{C_{water-b}}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
C_{fish-b}	(нойтон жингийн мг/кг тутам)	Шинжилгээгээр тогтоосон загасны бие дэх агууламж (суурь судалгаа)
$C_{water-b}$	(мг/л)	Шинжилгээгээр тогтоосон усанд дахь агууламж (суурь судалгаа)
BCF_{fish}	(л/кг)	Уснаас-загасанд үүсэх биохуримтлалын фактор (тухайн орчны)

Хэрвээ дээрх аргаар үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох боломжгүй бол BCF_{fish} –ийг лавламж хэмжээ болон өмнө хийгдэж байсан судалгааны үр дүнгээс авч болно. Хэрвээ загасны эд эсэд агуулагдах химийн бодисын агууламж суурь судалгааны үр дүнгээс 10%-аас илүү байвал холбогдох байгаль орчны стандартуудтай харьцуулж, хэрвээ уг стандарт хэмжээнээс хэтэрсэн бол түүнийг эрсдэл үүсгэж болзошгүй бодис (COPC) гэж авч үзнэ.

iii. Агаар

Төслийн үйл ажиллагаанаас байгаль орчныг бохирдуулах эрсдэл учруулж болзошгүй бодисын агаар дахь агууламж хэмжээг урьдчилан тооцоолж гаргах тодорхой тогтсон аргачлал байхгүй ба тухайн төслийн үйл ажиллагаа, эрсдэл үүсгэж болзошгүй бодисын төрөл (органик/органик биш, задралын байдал), тухайн газрын болон бүс нутгийн уур амьсгалын төлвөөс хамаардаг. Химийн бодисын агаар дахь ялгаралт, тархалтын загварчлалын зохиох мэргэжилтэн энэ ажлыг хийж болох бөгөөд төсөл хэрэгжих тухайн орчны болон бүс нутгийн хэмжээнд ирээдүйд агаарт цацагдаж болзошгүй өртөлтийн агууламжийн загварыг гаргаж, тооцоог хийнэ.

iv. Хөрс

Хөрсөнд үүсч болох бохирдуулагч бодисын агууламжийг агаараас хөрсөнд шингэх тоосонцор бодисын агуулгаар тооцоолж болно.

Органик бус химийн бодисуудын хувьд:

$$C_{soil-p} = C_{soil-b} + \frac{100 \times D \times tD}{Z_s \times BD}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
C_{soil-p}	(хуурай жингийн мг/кг)	Хөрсөнд агуулагдах бохирдуулагч бодисын таамагласан агууламж (хөрсөн дэх дундаж агууламжийг өртөх хугацаанд харьцуулна)

C_{soil-b}	(хуурай жингийн мг/кг)	Хөрсөнд агуулагдах бохирдуулагч бодисын шинжилгээгээр тогтоосон агууламж (суурь судалгаа)
D	(гр/м ² /жил)	Хөрсөнд шингэх хэмжээ (агаарын чанарын загварчлалыг үндэслэн гаргана)
100		Нэгж шилжүүлэх фактор (мг-м ² /кг-см ²)
tD	(жил)	Агаараас хөрсөнд шингэх хугацаа (жишээ нь энд үйлдвэрийн ажиллах хугацаа байж болно)
Zs	(см)	Шингээх хөрсний зузаан
BD	(г хөрс/см ³ хөрс)	Хөрсний нягт

v. Бараа бүтээгдэхүүн

Төслийн үйл ажиллагаанаас агаарт үүсэх ялгарал, хөрсөнд шингэлт үүссэний улмаас төсөл хэрэгжиж буй орчны болон бүс нутгийн үйлдвэрлэдэг, хэрэглэдэг бүтээгдэхүүн бохирдож болзошгүй тохиолдолд үйлдвэрлэдэг гол бүтээгдэхүүнүүдийг нь сонгон авч таамаглал тооцоогоо хийнэ.

Газрын гадарга дээр ургаж буй ургамлын хувьд 2 замаар бохирдож болно. Үүнд:

1. Агаар дахь бохирдуулагчийн бодис шууд шингэх,
2. Хөрсөн дэх үндсээр дамжин шингэх (хөрсөнд агуулагдаж буй бохирдуулагч бодис үндсээр дээш дамжин газрын дээр ургаж буй хэсэгт шингэж хуримтлагдах).

Газрын дээр ургаж байгаа бүтээгдэхүүнд агуулагдаж болох хэмжээг таамаглан тооцохдоо дээрх хоёр замаар бохирдох хэмжээ болон суурь үзүүлэлтийн нийлбэрээр тооцно. Тооцоонд ашиглах тэгшитгэлийг доор үзүүлэв.

Газрын гадарга дээр ургаж буй хүнсний ногоонд агуулагдах химийн бодисын агуулгыг тооцох тэгшитгэл:

$$C_{veg-p} = C_{veg-b} + Pd + Pr$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
C_{veg-p}	(хуурай жингийн мг/кг)	Ургамалд агуулагдах бохирдуулагч бодисын таамагласан агууламж
C_{veg-b}	(хуурай жингийн мг/кг)	Хүнсний ногоонд агуулагдах бохирдуулагч бодисын шинжилгээгээр тогтоосон хэмжээ (суурь судалгаа)
Pd	(хуурай жингийн мг/кг)	Агаараас ургамалд шингэсэн агууламж

Pr	(хуурай жингийн мг/кг)	Хөрснөөс үндсээр дамжин ургамалд шингэсэн агууламж
----	------------------------	--

Газрын гадарга дээр ургаж буй хүнсний ногоонд агаараас шингэх химийн бодисын өссөн агуулгыг тооцох тэгшитгэл – органик бодисуудад:

$$Pd = \frac{CF \times Q \times (1 - F_v) \times [Dydp + (Fw \times Dywp)] \times Rp \times [1.0 - \exp(-kr \times TP)]}{Yp \times Kp}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
Pd	(хуурай жингийн мг/кг)	Агаараас ургамалд шингэсэн бохирдуулагч бодисын агууламж
D	(сек/м ² -жил)	Бодисын хуримтлагдан шингэх хурд
CF	(мг/г)	Нэгж шилжүүлэгч /1000/
Q	(г/сек)	Бохирдуулагчийн ялгаралтын хурд
F _v	(Нэгжгүй)	Агаарт уурын төлөвт байгаа бохирдуулагч бодисын агууламж
Dydp	(сек/м ² -жил)	Тоосонцороос шингэх жилийн дундаж агууламж
Fw	Нэгжгүй	Агаарт байгаа нойтон тунадасаар унаж ургамалын гадаргууд наалдах бохирдуулагчийн хэмжээ
Dywp	(сек/м ² -жил)	Агаарт уурын төлөвт байгаа бохирдуулагчийн нойтон тунадасаар унах хэмжээ, жилд
Rp	нэгжгүй	Бохирдуулагчийн ургамал дээр тогтож үлдэх хэмжээ
Tr	Жил	Ургамалын өртөх үргэлжлэх хугацаа (Ургац хураах үе хүртэл)
Yp	(хуурай жингийн кг/м ²)	Ургацын хүнсэнд хэрэглэх боломжтой хэсгийн биомассын хувь хэмжээ
Kp	1/жил	Ургамалын гадаргуугийн алдагдлын коэффициент

Газрын гадарга дээр ургаж буй хүнсний ногоо үндсээрээ дамжуулан хуримтлагдах бохирдуулагч бодисын хэмжээг тооцох тэгшитгэл:

$$Pr = C_{soil-p} \times BCF_{veg}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
Pr	(хуурай жингийн мг/кг)	Үндсээр дамжин ургамалд агуулагдах бохирдуулагч бодисын агууламж

C_{soil-p}	(мг/кг)	Бохирдуулагч бодисын хөрсөнд агуулагдах таамагласан хэмжээ
BCF_{veg}	Нэгжгүй	Биохуримтлалын фактор / Хөрснөөс-ургамалд

Тухайн төслийн BCF_{veg} –ийг ургамлын дээжээс авсан шинжилгээний дүн болон мөн тухайн газрын хөрсний шинжилгээний дүнтэй харьцуулан гаргаж тооцно.

$$BCF_{veg} = \frac{C_{veg-b}}{C_{soil-b}}$$

Хэмжих нэгж		Тодорхойлолт
C_{veg-b}	(хуурай жингийн мг/кг)	Суурь судалгаагаар тогтоосон ургамал дахь агууламж
C_{soil-b}	(хуурай жингийн мг/кг)	Суурь судалгаагаар тогтоосон хөрсний агууламж
BCF_{veg}	Нэгжгүй	Биохуримтлалын фактор /Хөрснөөс-ургамалд/ /Зөвхөн тухайн төслийн үйл ажиллагаатай холбоотойгоор/

Хэрвээ тооцоог энэ аргаар хийх боломжгүй бол (жишээ нь, суурь судалгаагаар ургамал болон хөрсөнд ямар нэгэн химийн бодисын бохирдол илрээгүй бол) BCF_{veg} –ийн өгөгдсөн тоон утга буюу лавлах хэмжээг ашиглан тооцоо хийж болно.