

5 ДУГААР БҮЛЭГ. ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН АЮУЛЫН ҮНЭЛГЭЭ•ЭРСДЛИЙН ҮНЭЛГЭЭГ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ЯВЦ БА ҮР ДҮН

5.1 Үнэлгээний зорилго

Газар хөдлөлтийн аюулын болон эрсдлийн үнэлгээг боловсруулахдаа энэхүү судалгааг хийх явцад олж авсан хамгийн сүүлийн үеийн мэдлэг туршлагыг ашиглахын хамт цашдын судалгааны тоон мэдээллийг шинэчилж технологи дамжуулалтыг саадгүй хийх боломжтой аргыг ашиглах болно. Энэ талаархи дэлгэрэнгүйг зүйл тус бүрд дурдах ба, ерөнхий чиглэлийн хувьд дор дурдсан зүйлүүдийг ашиглана.

(1) Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээ

Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээнд империк аргыг хэрэглэх бөгөөд, хагарлыг дахин шалгах, мөн шинээр хагарал байгаа эсэхийг тогтооход ч ашиглаж болно. Энэхүү үнэлгээг ашиглаж хийх хагарлын загварчлалд ООГСТ-ийн санал болгож буй сүүлийн үеийн загварчлалыг ашиглана. Мөн газар хөдлөлтийн хүчийг баримжаалахын тулд империк(зайнаас хамааран газар хөдлөлтийн хүч сарних тооцоо) аргыг одоогийн хэрэглэж байгаа үнэлгээтэй уялдуулахын хамт бүхий л төрлийн байгууламжийн эрсдлийн үнэлгээнд ашиглах газар хөдлөлтийн хүчний индексийг тооцон гаргах боломжтой байх нөхцлөөр сонголт хийнэ.

(2) Барилгын эрсдлийн үнэлгээ

Барилгын эрсдлийн үнэлгээний хувьд байшинд учрах хохирлын зэргийг аль болох өндөр нарийвчлалтайгаар тогтоохын тулд, “Тэсвэрлэлтийн хязгаарыг тооцоолох аргачлал (дүрэм)”-д үндэслэсэн аргыг хэрэглэнэ. “Тэсвэрлэлтийн хязгаарыг тооцоолох аргачлалаар (дүрэм)”-р газар хөдлөлтийн хүчний шинж чанараар хариу үйлчлэлийн спектрыг, Склетоны муруйг (Skeleton curve) барилгын онцлог шинж гэдгээр нь авч ашиглаж буй тул газар хөдлөлтийн хүчийг дахин шалгаж тогтоох болон барилгыг бэхлэх, буулгаж шинээр барих зэрэгт ч мөн шууд ашиглах боломжтой байх юм. Энэ арга нь харьцангуй хялбар бөгөөд, динамик аргатай (Dinamic analysis) адил элдэв төвөгтэй дэс дараалал шаарддаггүй, үр дүн нь ч тогтвортой(найдвартай) байдаг. (Үнэлгээ хийж буй хүнээс шалтгаалах зөрөө бага байдаг). Түүнчлэн, технологи дамжуулалт ч хялбаршина гэж үзэж байна.

(3) Байгууламжийн эрсдлийн үнэлгээ

Байгууламж дотроос гүүрийг сонгон авч эрсдлийг үнэлэх зорилгоор хэд хэдэн гүүрэнд статик ба динамик шинжилгээ хийж түүний үр дүнд үндэслэн гамшгийн (хохирлын) зэргийг тогтооно. Статик ба динамик судалгааг Японы шинжилгээний багаж техник (analysis tool)-г ашиглан байгууламжийн загварыг гаргаж бодит байдлыг тусгана. Гүүрээс бусад байгууламжийн хувьд хэсэг нэг бүрийг сонгон авах боломжгүй тул гамшгийн хувь хэмжээг үнэлж нийт хэмжээгээр үржүүлэн гамшгийн хэмжээг тогтооно. Мөн гамшгийн хувь хэмжээний үнэлгээг хийхдээ бодит байдлыг аль болох тооцож үзнэ.

Энэ удаагийн судалгаанд дулааны шугам сүлжээ багтаагүй хэдий ч Улаанбаатар хотын иргэдийн дэд бүтцийн амин чухал байгууламж болохын хувьд өвлийн улиралд гамшиг тохиолдвол яах вэ гэдэг нь маш их санаа зовоосон асуудал тул үнэлэх аргыг цаашид судалж үзнэ.

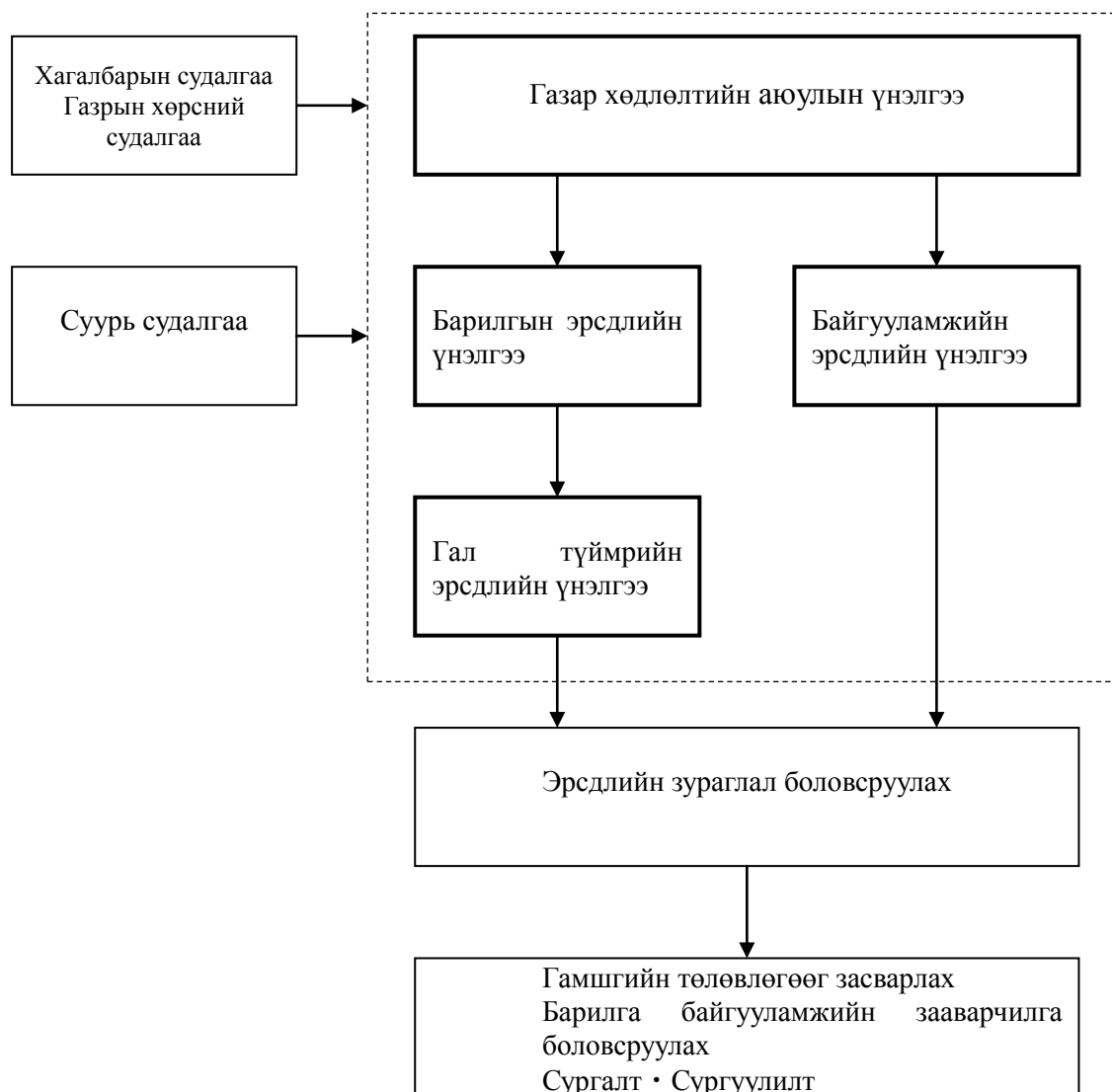
(4) Гал түймрийн эрсдлийн үнэлгээ

Гал түймрийн эрсдлийн үнэлгээний хувьд Японы аргыг ашиглаж, нурсан болон нуралтанд өртөөгүй барилга тус бүрийн галд автсан байшингийн тоо, гал тархсан байшингийн тоогоор (Number of fire building fire and fire to evaluate the number of buildings.) үнэлгээ хийнэ. Улаанбаатар хотын барилга байгууламж нь хотын төв хэсэг болон гэр хорооллолд байршиж байгаагаасаа шалтгаалж галд тэсвэрлэх, галаас хамгаалах чадамжаараа эрс ялгаатай тул дүүрэг, хороо бүрт тохирсон үнэлгээний аргыг хэрэглэнэ. Мөн гал гарсан шалтгааны тухайд газар дээр нь үзлэг хийж байж тогтооно.

(5) Үнэлгээний дэс дараалал

Энэхүү бүлэгт дурдсан үнэлгээний дэс дараалал нь бусад судалгааны зүйлүүдтэй ямар харилцаа

хамааралтай болохыг зураг 5.1.1-д үзүүлэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.1.1. Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээ • эрсдлийн үнэлгээний дараалал

5.2 Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээ

5.2.1 ШУА-ын боловсруулсан газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зургийг нягталж үзсэн тухай (1) Үнэлгээний аргачлалын тойм

Одон орон геофизикийн судалгааны төв “Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээ, газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зургийг” (Одон орон геофизикийн судалгааны төвийн тайлан 2006 гэх) боловсруулахдаа ашигласан өгөгдөл мэдээлэл, боловсруулсан арга, үр дүнг нягталж үзэв.

Одон орон геофизикийн судалгааны төвийн 2006 оны тайлант төсөл нь Газрын харилцаа, барилга, геодези, зураг зүйн газрын Барилга хот байгуулалт, төлөвлөлтийн хэлтсээс захиалж хийлгэсэн ажил байсан бөгөөд гүйцэтгэгч нь Одон орон геофизикийн судалгааны төв байсан юм.

Одон орон геофизикийн судалгааны төвөөс гадна Францын Орчны анализ, ажиглалтын газар (DASE), EOST, мөн ШУТИС энэ төсөлд хамтарч оролцсон. Төсөл 3 хэсгээс бүрдэж буй бөгөөд

дээрх тайлан нь уг төслийн 3 дахь хэсэг нь болж байгаа юм. Судалгааны ажлыг 2001 оны 5 сард Улаанбаатар хотод захиалсан байна.

Одон орон геофизикийн судалгааны төвийн 2006 оны тайланд детерминистикийн арга ба магадлалын онолын арга хэмээх 2 аргад үндэслэн хийсэн газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээний үр дүн тусгагдсан байна.

(2) Детерминистикийн арга

Хүснэгт 5.2.1-д үзүүлсэнчлэн 4 хувилбарыг авч үзсэн болно. 1-р хувилбараар бол Хустайн хагаралд хамгийн хүчтэй 7.5 магнитудын газар хөдлөлт болно гэж үзсэн байна. 2~4-р хувилбарт хожим Эмээлтийн хагарал гэж үзэх болсон тухайн үеэдээ сейсмийн идэвхжилтэй байсан Сонгино-Сонсголонгийн идэвхтэй бүсэд 6.5 магнитудын газар хөдлөлт болно гэж тооцоход хагарал явагдсан газарт, Улаанбаатар хотын төвд, хотын зүүн хэсэгт тус бүр үр дүн нь ямар байхыг тооцож авч үзсэн байна.

Газар хөдлөлтийн хүчийг баримжаалахдаа зайнаас хамааран газар хөдлөлтийн хүч сарних тооцоолол ашиглав. Газар хөдлөлтийн хурдатгалын үзүүлэлтийг Монголд төдийлөн тэмдэглэж авч үлдсэн зүйл бага тул бичилтийн мэдээлэл нь хүч сарних муруйтай харьцангуй нийцдэг Фүкүшима нарын (2003)¹ зайнаас хамааран газар хөдлөлтийн хүч сарних тооцооллыг ашиглаж хамгийн их хурдатгалын утгыг (PGAv) тооцож үзэв.

Детерминистикийн онолын аргаар хувилбарыг тооцсон дүнг хүснэгт 5.2.1-д үзүүлэв. Хустайн хагарал Ms7.5-н газар хөдлөлт болсон тохиолдолд УБ хотын төв хэсэгт VII~VIII баллын хүчтэй мэдрэгдэнэ. УБ хотын ойролцоо орших Сонгино- Сонсголонгийн идэвхтэй бүсэд 6.5 магнитудын газар хөдлөлт болоход УБ хотын төв хэсэгт VIII~IX баллын хүчтэй буюу Хустайн хагарлаас илүү хүчтэйгээр мэдрэгдэхээр байна.

Хүснэгт 5.2.1 Детерминистикийн онолын аргаар тооцсон газар хөдлөлтийн хувилбарын үнэлгээний дүн

	Хувилбар	Магнитуд Ms	Хагарал хүртэлхи зай (км)	Сурь хүртэлхи дээд хурдатгал болоод MSK шаталбар
1	Хустайн хагарлаар үүсэх максимум газар хөдлөлт	7.5	47	0.12G VII~VIII
2	УБ хотын газар хөдлөлтийн тектоникийн бүс болоод Сонгино-Сонсголонгийн газар хөдлөлтийн идэвхтэй бүсэд үүсэх максимум газар хөдлөлт, газрын гадаргуу дээр ажиглагдсан нь	6.5	0	0.62G X
3	Сонгино-Сонсголонгийн газар хөдлөлтийн идэвхтэй бүсэд үүсэх максимум газар хөдлөлт, УБ хотын төв хэсэгт ажиглагдсан нь	6.5	10	0.25G VIII~IX
4	Сонгино-Сонсголонгийн газар хөдлөлтийн идэвхтэй бүсэд үүсэх максимум газар хөдлөлт, УБ хотын зүүн хэсэгт ажиглагдсан нь	6.5	20	0.15G XII

Эх сурвалж : Одон орон геофизикийн судалгааны төв

¹ Fukushima Y., Berge-Thierry C., Volant Ph., Griot-Pomera D.A and Cotton F. (2003): Attenuation relation for west Eurasia deterministic with recent near-fault records from California, Japan and Turkey, Journal of Earthquake Engineering, Vol.7, No.4, p.573-598.

(3) Магадлалын онолын арга

Зураг 5.2.1-д үзүүлсний дагуу магадлалын онолын аргаар Хустайн хагарал, Дэрэнгийн хагарал, Агитын хагаралыг сонгон авч газар хөдлөлтийн аюулдагдагдах мөчлөгт нийцүүлэн хөрсний хамгийн их хурдатгалын утга (PGA_v) -д үнэлгээ хийнэ. Газар хөдлөлтийн хүчийг баримжаалахдаа детерминистикийн онолын үнэлгээтэй адил (үр дүнтэй байдаг) өмнөх хэсэгт дурдсан Фүкүшима нарын (2003) хуулийг ашиглана.

Улаанбаатар нь хонхор газрын шинж чанартай тул өмнө байгаа геологийн зураглалаас үндэслэн суурь чулуулгийн дундаж хурд(shear velocity)-ыг 3 км/сек гэж тогтоосон байдаг. Урьд явагдсан өрмийн талаархи тоон мэдээлэлээс харахад Улаанбаатарын хонхорын хурдсын зузаан нь 10-80 м, хамгийн гүн хэсэгтээ 120 м хүрдэг ба, сул газар хөдлөлтийн бүртгэл, байнгын бичил газар хөдлөлтийн хэмжилтийн мэдээлэлийг ашиглан дараахи 4 давтамжийн муж дахь тэлэлт (амплитудын өсгөлт)-ийн шинж чанарыг тооцоолж гаргав.

0-2Hz : Дундаж тэлэлтийн коэффициент 6.0 (4—8)

2-4Hz : Дундаж тэлэлтийн коэффициент 6.6 (3—9)

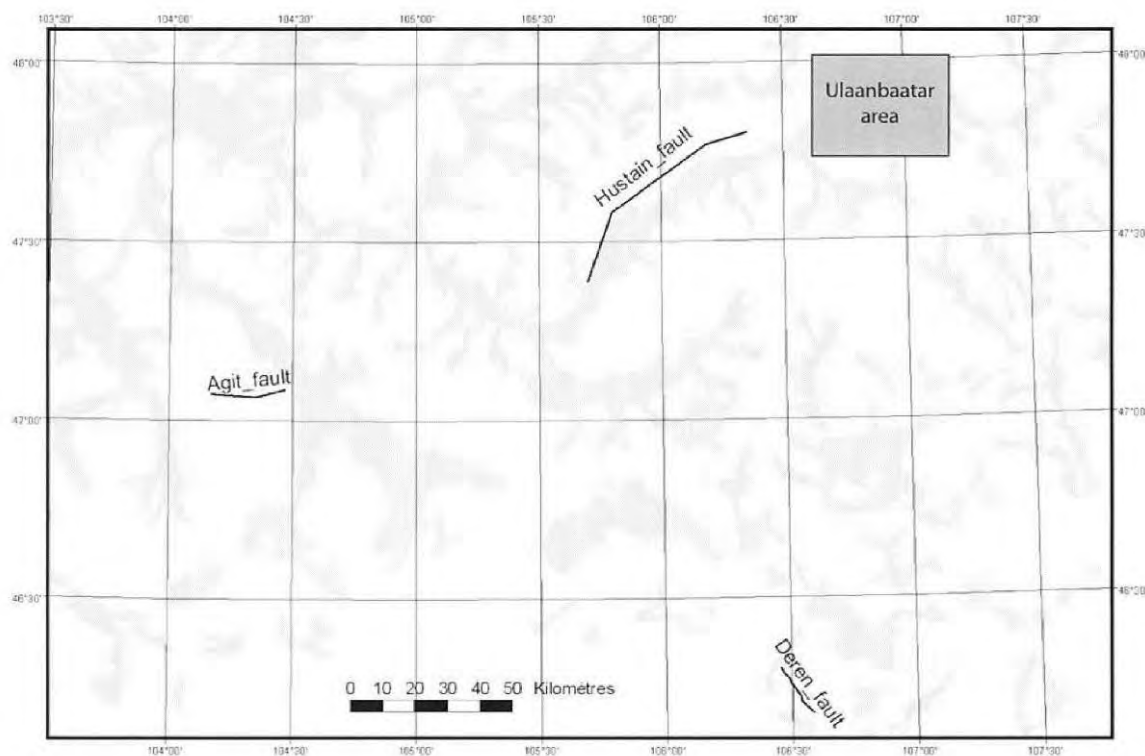
4-8Hz : Дундаж тэлэлтийн коэффициент 4.3 (2.5—8)

8-15Hz : Дундаж тэлэлтийн коэффициент 3.4 (1.5—5)

Дундаж тэлэлтийн коэффициент маш өндөр байдаг тул 8—15Hz зурвас бүсэд 2.0, бусад газарт 4.0 гэсэн тогтмол үзүүлэлтийг ашиглав.

Магадлалын онолын аргаар тооцсон үр дүнг Хүснэгт 5.2.2-д, УБ хотод 475 жилийн давтагдах мөчлөг доторхи газар хөдлөлт болох магадлал 10% -тай байх 50 жилд нь газар хөдлөлт болох магадлалыг Зураг 5.2.2-д үзүүлэв.

Figure 22: Location of the three active faults near Ulaanbaatar considered in our seismotectonic model



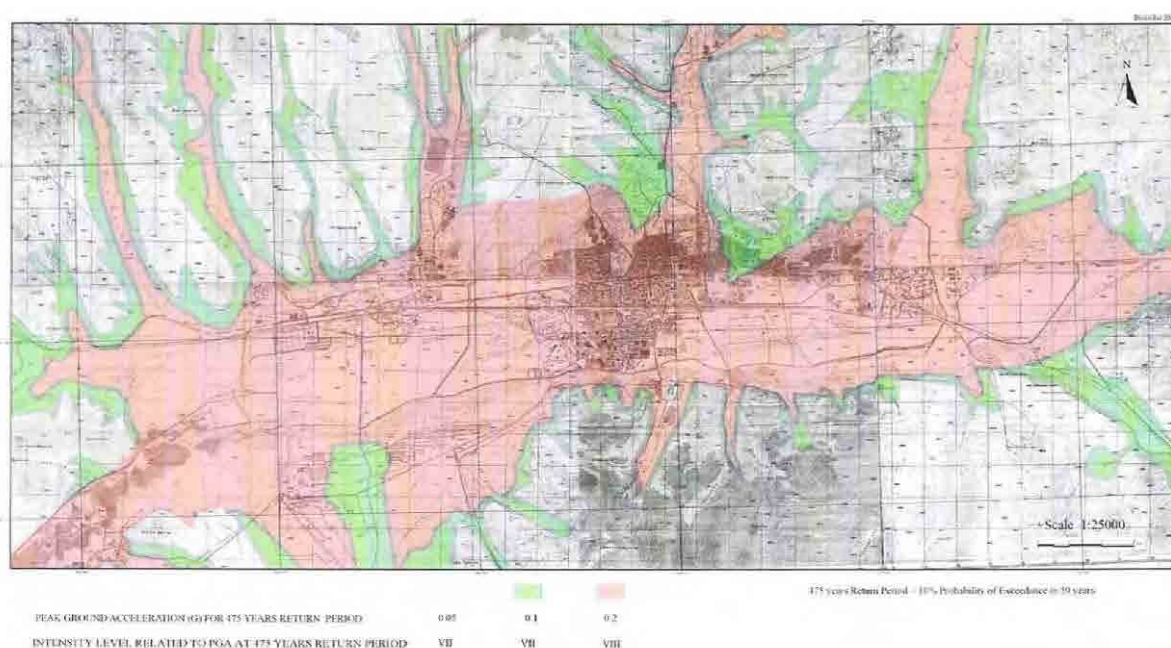
Эх сурвалж : Одон орон геофизикийн судалгааны төв

Зураг 5.2.1 Магадлалын онолын арга ашигласан газар хөдлөлтийн хагалбар

Хүснэгт 5.2.2 Магадлалын онолын арга ашигласан үнэлгээний дүн

Давтагдах мөчлөг (жил)	Суурь дээрхи хурдагдал (G)	Суурь дээрхи MSK шаталбар	0~2Hz бүсийн MSK шаталбар	2~4Hz бүсийн MSK шаталбар	4~8Hz бүсийн MSK шаталбар	8~15Hz бүсийн MSK шаталбар
475	0.05	VII	VIII	VIII	VIII	VII
975	0.06	VII	VIII~IX	VIII~IX	VIII~IX	VII~VIII
1975	0.07	VII	IX	IX	IX	VIII
5000	0.08	VII	IX	IX	IX	VIII
10000	0.09-0.12	VII~VIII	IX~X	IX~X	IX~X	VIII~IX
Максимум	0.62	X	XI	XI	XI	XI

Эх сурвалж : Одон орон геофизикийн судалгааны төв



Эх сурвалж : Одон орон геофизикийн судалгааны төв

Зураг 5.2.2 УБ хотод 475 жилийн давтагдах мөчлөг доторхи газар хөдлөлт болох магадлал 10% -тай байх 50 жилд нь газар хөдлөлт болох магадлал

5.2.2 Газар хөдлөлтийн хүчний үнэлгээ

(1) Үнэлгээний аргачлал

Газар хөдлөлтийн хүчний үнэлгээг газар хөдлөлтийн голомтоос холын зайны газар хөдлөлтийн хүч ба тухайн цэгийн өнгөн хөрсний нөлөөлөл гэсэн 2 аргаар тооцоо хийж байна. Газар хөдлөлтийн хүчний үнэлгээний төлөөлөл арга гэвэл доорхи 4 аргыг дурьдаж болно. (Японы Засгийн Газар, 2005) :

А Арга "Газар хөдлөлтийн хүч зайнаас хамааран сарних арга" ба "сэвсгэр хурдсын амплитудын өсгөлтийн коэффициентээр тодорхойлдог 2 эмпирик арга байдаг.

В арга : "Голомтын загварыг үндэслэн газар хөдлөлтийн долгионы хэлбэлзлэлийг тооцоолох арга "ба "өнгөн хурдсын шинж чанараас хамааруулан сэвсгэр хурдсын газар хөдлөлтийн хүчний амплитудын өсгөлтийн коэффициентийг тодорхойлдог эмпирик аргаар газар хөдлөлтийн хүчийг таамаглан тогтооно.

С арга: "Голомтын загварт үндэслэн долгионы хэлбэлзлэлийг тооцох арга " ба "сэвсгэр хурдсын шинж чанарыг тогтоож, долгионы хэлбэлзлэлийг тооцох "аргаар газар хөдлөлтийн хүчийг таамаглан тогтооно.

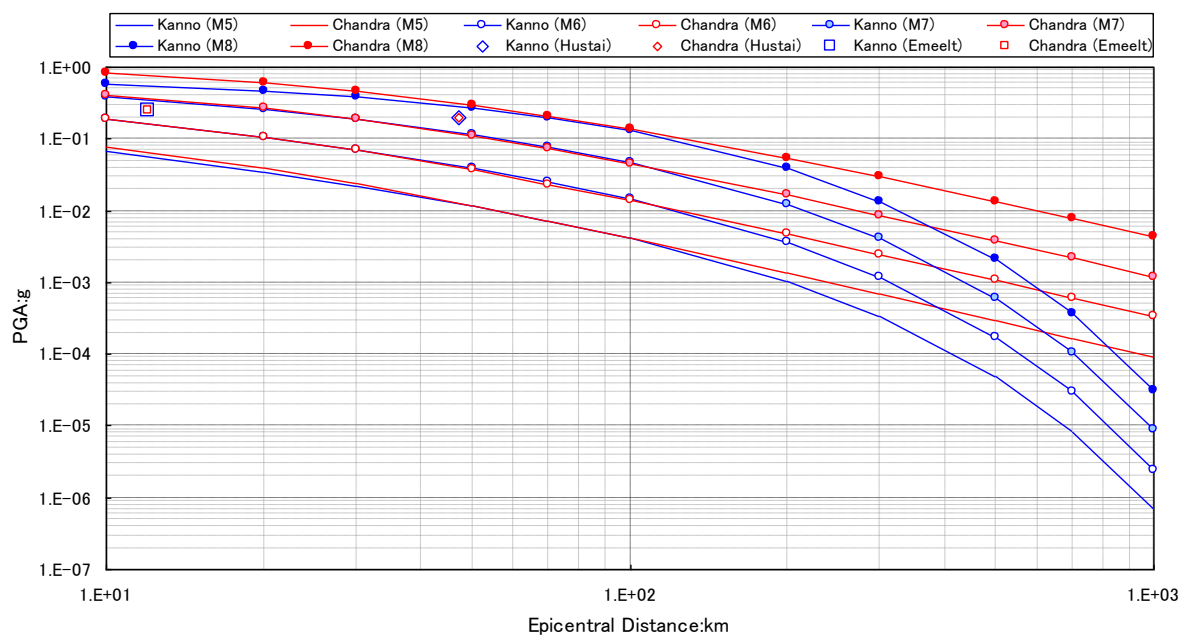
Д арга : Давтагдлын үеийн хугацаа урттай газар хөдлөлтийн хүчийг тооцоход хэрэглэдэг

арга бөгөөд энэ аргыг дээрх С-д давтагдлын үеийн хугацаа урттай газар хөдлөлтийн хүчийг таамаглан тогтоох аргыг нэмж оруулна.

Эдгээрээс В, С болон D аргад голомтын хагарлын нарийвчилсан судалгааны үр дүн, нарийвчлал сайтай дэлхийн гадаргын бүтэц, түүнчлэн сэвсгэр хурдасны мэдээлэл шаардлагатай байдаг. Энэ төсөлд газар хөдлөлтийн талаарх мэдээлэл алга байгаагийн дээр газар хөдлөлтийн хагарлын талаар ч нарийн судалсан материал алга. Энэхүү нөхцөл байдлыг харгалзан газар хөдлөлтийн хүчний үнэлгээний аргын талаар Улаанбаатар хот бие даан үнэлгээ хийх, тэрхүү үнэлгээ нь үнэн зөв байх шаардлагын үүднээс энэ удаа бид эмпирик аргын А -тай дүйцдэг зайнаас хамааран сарних аргыг хэрэглэхээр болов.

Гэхдээ, зайнаас хамааралтай сарних аргын хувьд эрсдлийн үнэлгээтэй холбогдохыг харгалзан оргил хурдатгал (PGA)-аас гадна, хамгийн их хурд, эсвэл хурдатгалын хариу үйлчлэлийг үнэлэх чадамжтай байх шаардлагыг харгалзан Канно нарын(2006 он) томъёо (Цаашид Канногийн томъёо гэх)-г хэрэглэхээр болов.

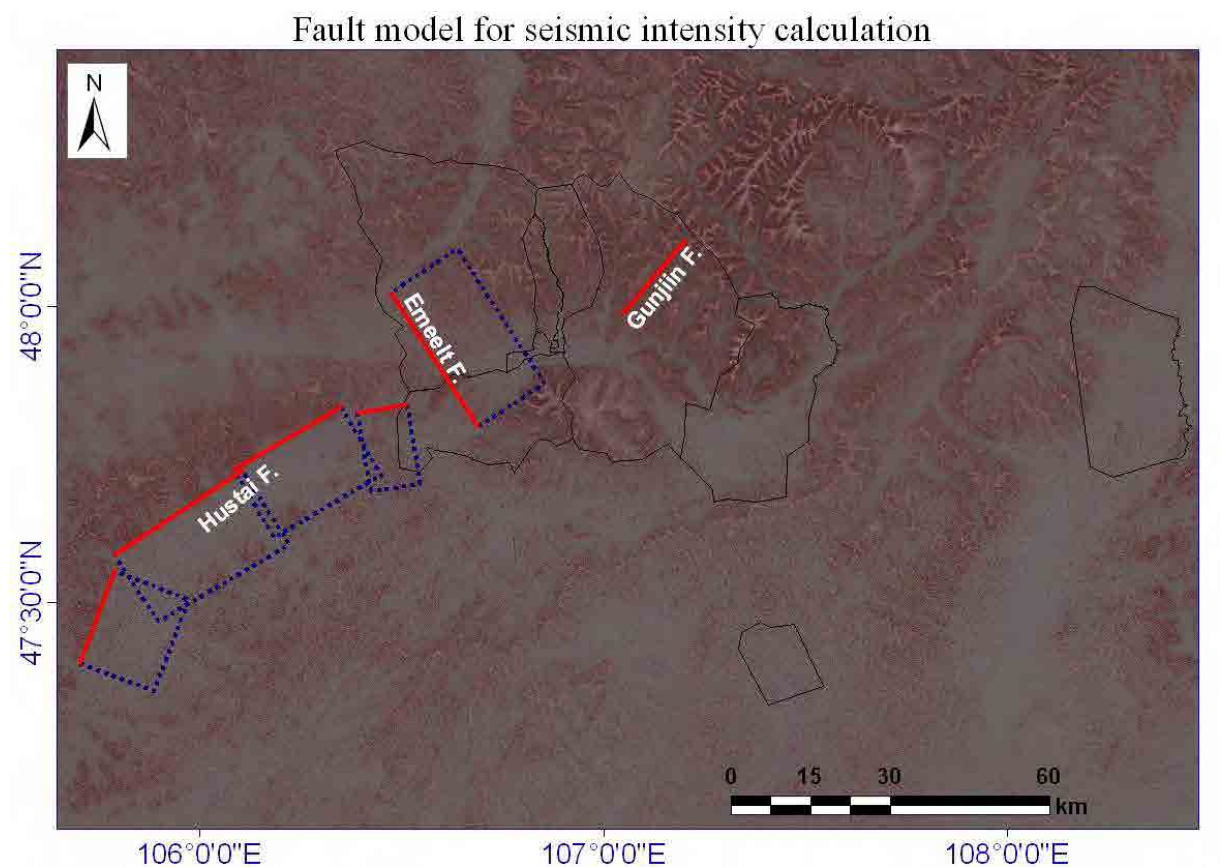
Монголын ШУА-ын ООГСТ нь, Чандрагийн томъёо(оргил хурдатгалын томъёо) –г ашиглаж газар хөдлөлтийн хүчийг тооцоолж байгаа. Газар хөдлөлтийн төвийн зай 100км-аас дотогш байгаа тохиолдолд Канно болон Чандрагийн томъёо нь бараг адилхан (зураг 5.2.3) үр дүнтэй байна. Эдгээр шалтгааны улмаас энэ төслийн хувьд газар хөдлөлтийн хүчийг үнэлэхэд Канногийн томъёоны эмпирик аргыг хэрэглэх нь зохистой гэж үзлээ.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.3 Чандра ба Канногийн томъёоны харьцуулалт

(2) Хагарлын загвар

Өмнө хийсэн судалгааны үр дүн(Дэмбэрэл 2011 он ООГСТ-ийн тайлан зэрэг)-ээс идэвхитэй хагарлын тархалтын зурагт үндэслэн, зураг 5.2.4-т үзүүлсэн хагарлын загварыг боловсруулав. Хүснэгт 5.2.3-т хагарлын (бүсийн) загварын нөхцөлийг оруулсан байгаа.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.4 азар хөдлөлтийн хүчийг үнэлэхэд ашигласан хагарлын загвар

Хүснэгт 5.2.3 Хагарлын загварын нөхцөл

Fault segment		Location		Length	Width	Depth from ground surface	Dip angle	Dip to	Max Mw
Name of segment	Tip of segment	Lon	Lat						
Hustai_1	Hustai_1_1	105.70442	47.39615	18.6	21.2	15	45	SE	7.6
	Hustai_1_2	105.79451	47.55174						
Hustai_2	Hustai_2_1	105.79507	47.57951	28.5	21.2	15	45	SE	
	Hustai_2_2	106.11590	47.71708						
Hustai_3	Hustai_3_1	106.09456	47.71963	23.6	21.2	15	45	SE	
	Hustai_3_2	106.36787	47.82438						
Hustai_4	Hustai_4_1	106.40933	47.81339	9.3	21.2	15	45	SE	
	Hustai_4_2	106.53182	47.82535						
Emeelt	Emeelt_1	106.70842	47.78515	30.1	21.2	15	45	NE	7.0
	Emeelt_2	106.49649	48.01542						
Gunjiin	Gunjiin_1	107.07920	47.96992	18.0	15.0	15	90	—	6.6
	Gunjiin_2	107.24081	48.09007						

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(3) Газар хөдлөлт болох хувилбарыг тооцож үзсэн нь
Улаанбаатар хот орчмын идэвхитэй хагарлуудаас Хустай ба Эмээлт, Гүнжийн хагарлыг авч үзээд доорхи 2 янзын газар хөдлөлтийн Хувилбарыг гаргав.

(4) ХувилбарI:Хустайн хагаралд маш хүчтэй газар хөдөлсөн тохиолдолд ($M_w7.6$) ($MSK=7.6$) Хустайн хагарлын уртыг ООГСТ-ийн тайланд 70-80 км, Дэмбэрэлийнхээр бол 92 км, Ферри нар болохоор 112 км гэх мэтээр тус бүрдээ өөр өөр байна. Идэвхитэй хагарлын байршил болон ООГСТ-ийн тайлан,түүнчлэн Дэмбэрэлийн (дүгнэлтэд) үндэслэн хагарлын уртыг 80 орчим км гэж үзэж байна. Харин энэ хагарлын улмаас үүсч байсан газар хөдлөлтийн тухай урьд өмнө хийгдсэн судалгааны мэдээлэл байхгүй тул газар хөдлөлтийн хүчний талаар одоогоор батлагдаад байгаа хагарлын уртаар таамаглав. Мацуда(1975)-ийн үзэж буйгаар идэвхитэй хагарлын урт , газар хөдлөлтийн цар хүрээний хоорондын хамаарлыг 5.2.1-д томъёонд үзүүлсэн.

$$\text{Log}L=0.6M-2.9$$

Томъёо: 5.2.1

Үүнд, M =Японы Цаг Уурын Албаны (цаашид ЯЦУА гэх) Магнитуд (шаталбарын хүч) хэмээх хэмжээс. Үүгээр Хустайн хагарлаар үүссэн хамгийн хүчтэй газар хөдлөлт $M8,0$ байна гэж төсөөлөгдөж байна. ЯЦУА-ны магнитуд ба момент магнитуд M_w –д 5.2.2. томъёонд үзүүлсэн хамаарал бий тул Хустайн хагарлаар үүссэн хамгийн хүчтэй газар хөдлөлт нь $M_w=7,6$ байна гэж таамаглав.

$$M_w=0.879M+0.536$$

Томъёо 5.2.2

(5) Хувилбарын газар хөдлөлт II: Эмээлтийн хагаралд хамгийн их хүчтэй газар хөдлөлт($M_w=7,0$) болон Гүнжийн хагаралд хамгийн хүчтэй газар хөдлөлт үүсгэх тохиолдол ($M_w=6,6$)- ын нэгтгэл.

ХувилбарII:-т Гүнжийн хагарлын нөлөө ч их байна гэсэн 2-р ажлын хэсгийн санал, 2 дахь удаагийн Японд хийсэн дэмжих хорооны хурлаас гарсан дүгнэлтийг үндэслэн энэ 2 газар хөдлөлтийн хамгийн хүчтэйг нь сонгохоор шийдвэрлэлээ.Энэ Хувилбар нь тухайн 2 хагарлын хувьд биш гамшгийн хэмжээний хувьд хамгийн их байхыг нь таамаглаж буй юм.

Эмээлтийн хагарлын урт нь 30 км орчим, Гүнжийн хагарлын урт нь 18 км орчим байгаа. Хустайн хагаралтай адил магнитудыг тооцвол Эмээлтийн хагарлаар үүсэх хамгийн хүчтэй газар хөдлөлтийн хүч нь $M_w=7,0$, Гүнжийн хагаралаар үүсэх хамгийн хүчтэй газар хөдлөлтийн хүч нь $M_w=6,6$ болно.

(6) Зайнаас хамаарсан сарнилтын хууль

Энэ төсөлд детерминистик аргыг ашиглан хагарал тус бүрийн загвараар үүссэн хамгийн хүчтэй газар хөдлөлтийн хүчийг тодорхойлохын тулд оргил хурдатгал PGA , хамгийн их хурд болон MSK магнитудыг тооцоолов.

Тооцоонд 5.2.3 ба 5.2.4 томъёонд үзүүлсэн Канно нарын (2006) зайнаас хамаарсан сарнилтын томъёог ашиглав. (5.2.3 нь оргил хурдатгалынх PGA , 5.2.4 нь хамгийн их хурдных)

$$\log(a_{\max}) = 0.26 + 0.56M_w - 0.003IX - \log[X + 0.0055 \cdot 10^{0.5M_w}] + G \quad \text{Томъёо 5.2.3}$$

$$\log(v_{\max}) = -1.93 + 0.70M_w - 0.0009X - \log[X + 0.0022 \cdot 10^{0.5M_w}] + G \quad \text{Томъёо5.2.4}$$

Үүнд: $a_{\max}$ оргил хурдатгал(PGA) M_w момент магнитуд, X нь газар хөдлөлтийн голомтын хагарлаас хамгийн ойр зай. G нь тухайн талбайн шинж чанарт тулгуурласан засварын коэффициент бөгөөд 5.2.5 (PGA) ,5.2.6 (PGV) томъёотой ижил юм.

$$G = -0.55 \cdot \text{LOG}(AVS30) + 1.35 \quad \text{томъёо 5.2.5}$$

$$G = -0.71 \cdot \text{LOG}(AVS30) + 1.77 \quad \text{томъёо 5.2.6}$$

Үүнд, $AVS30$ нь хөрсний 30 метрийн S долгионы дундаж хурд.

MSK хүчний шаталбар, 5.2.7 томъёогоор оргил хурдатгалыг хөрвүүлэн тооцсон.

$$PGA = 2^{I-7} \quad \text{Томъёо 5.2.7}$$

Үүнд, I нь MSK хүчний шаталбар, PGA -ийн нэгж нь m/s^2 байна.

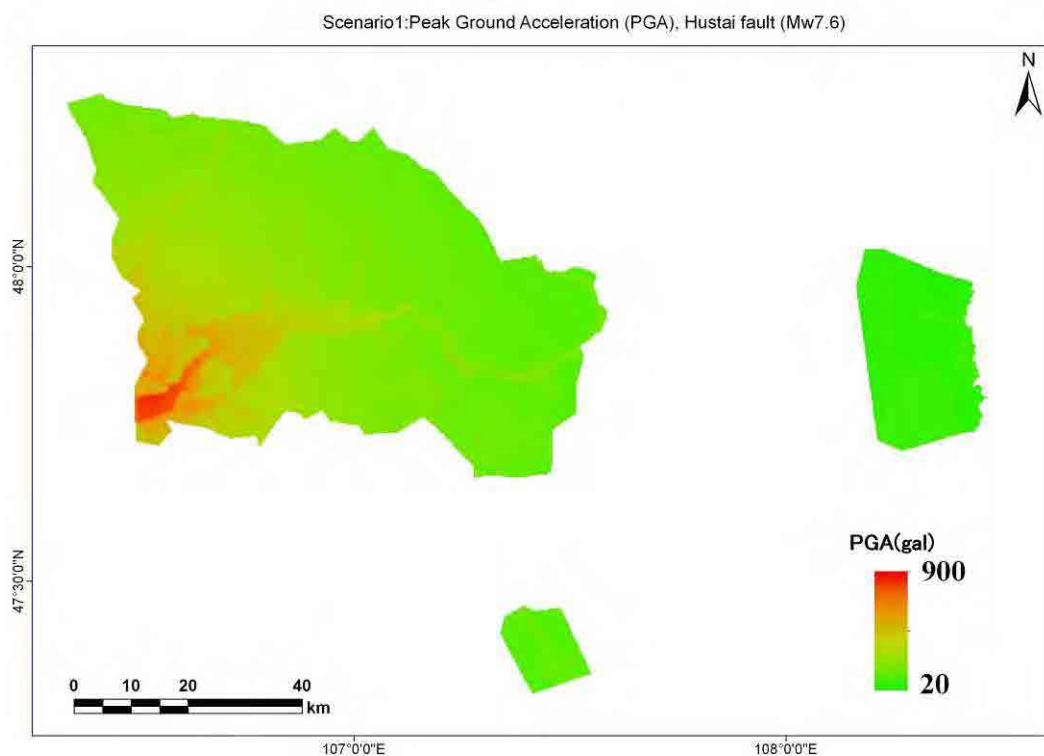
(7) Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээний үр дүн

(8) Оргил хурдатгал P GA

Оргил хурдатгалыг тооцоолсон үр дүнг зураг 5.2.5(Хувилбар-I), зураг 5.2.6 (Хувилбар-II)-т үзүүлсэн байгаа. Мөн Улаанбаатар хотын оргил хурдатгалын талаар зураг 5.2.7 (Хувилбар-I), зураг 5.2.8 (Хувилбар-II)-т тус тус үзүүлсэн байгаа.

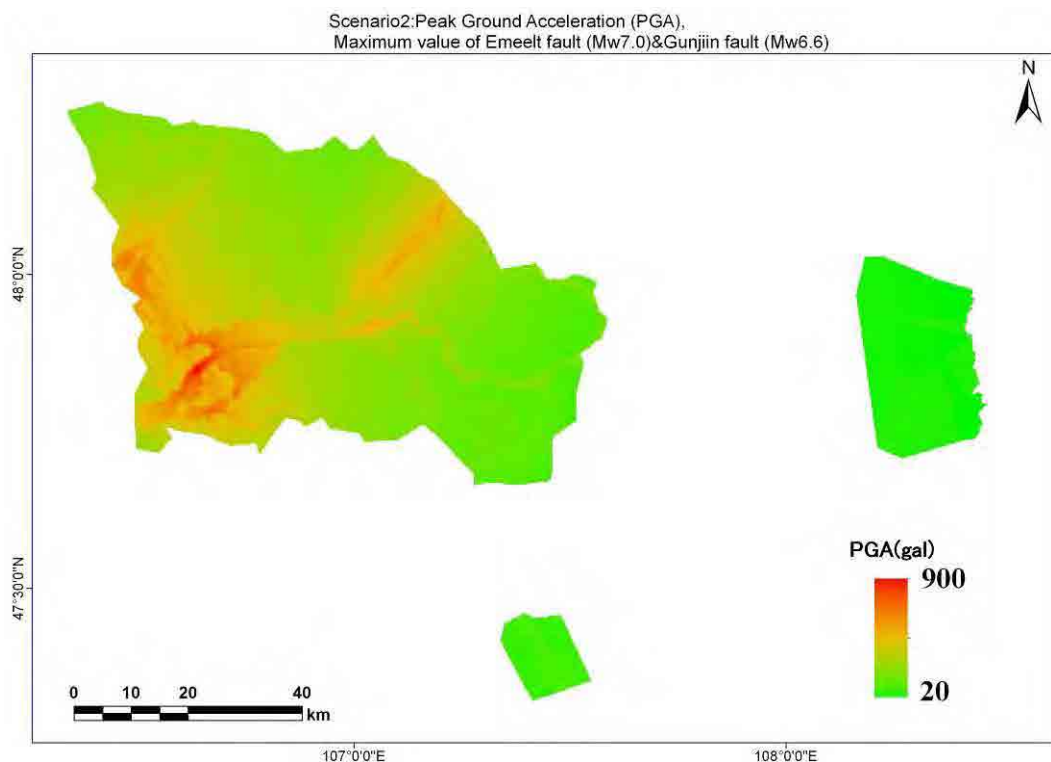
Хувилбар I-ээр бол оргил хурдатгал нь 28.0-ээс 881.1 gal-н хооронд хэлбэлзэж, Улаанбаатарын баруун тал, Туул голын дагууд өндөр утга өгч байв. Хувилбар-II-оор бол оргил хурдатгал нь 39.1-ээс 867.8 Gal-н хооронд хэлбэлзэж Улаанбаатарын баруун талд Хувилбар-I-ийн адил хандлагатай байгаа бол Улаанбаатар хотын баруун хойт хэсэг (Эмээлтийн хагарлын орчимд), Улаанбаатар хотын Зүүн хойт (Гүнжийн хагарлын орчимд) хэсэгт ялимгүй өндөр утга гарч байна.

Нөгөө талаар Улаанбаатарын барилгажсан хэсэг (зураг 7)-ийн тухайд Хувилбар-I,II-т хол зөрөөгүй, Хувилбар-I-д 205,2-оос 506,3 gal,Хувилбар-II-т 227.7-с 559.6 gal байв. Улаанбаатарын төв (Сүхбаатарын талбай)-д Хувилбар-I-ээр бол 300.5 gal байгаа бол Хувилбар-II-р 313.2 gal байв.

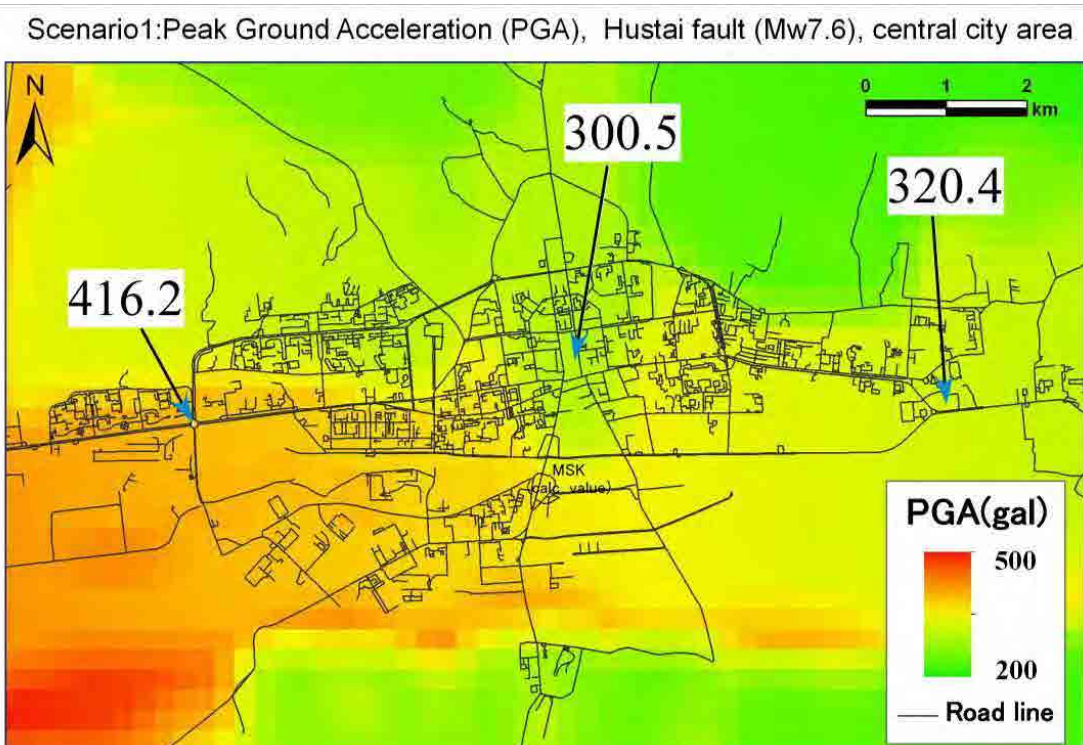


Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

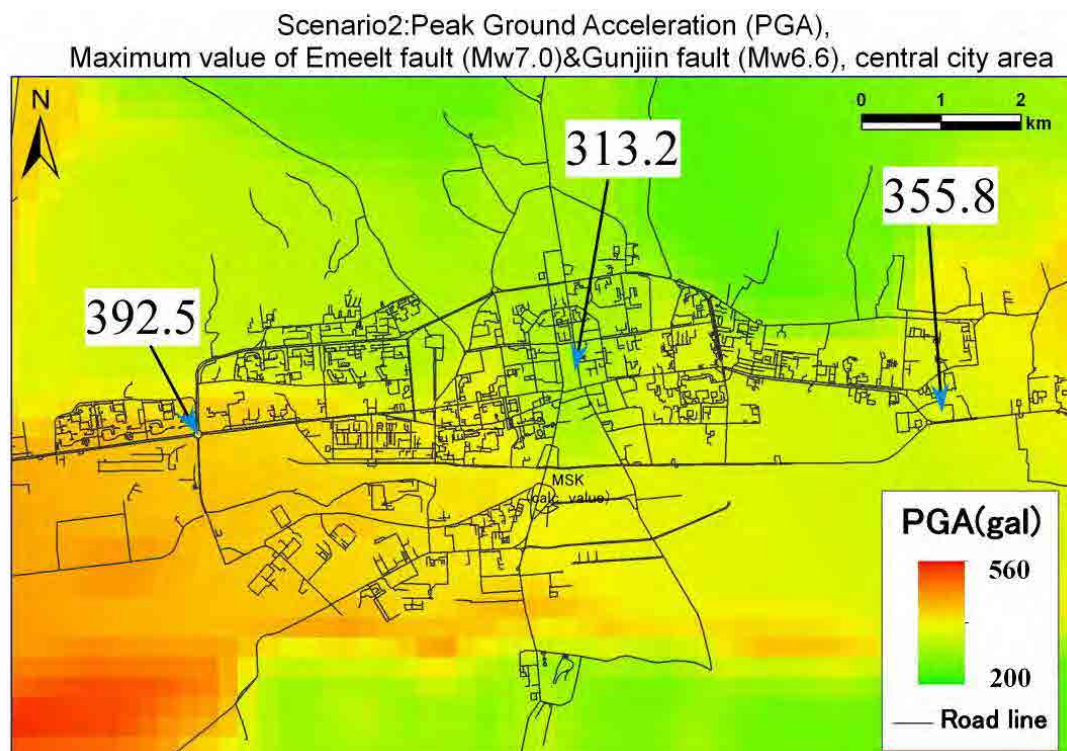
Зураг 5.2.5 Хувилбар I газар хөдлөлтөөр тооцоолсон оргил хурдатгал (PGA)-ын тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.6 Хувилбар-IIгазар хөдлөлтөөр тооцоолсон оргил хурдатгал (PGA)-ын тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.7 Хувилбар-I газар хөдлөлтөөр УБ хотын оргил хурдатгал(PGA)-ын тархалтын зураг



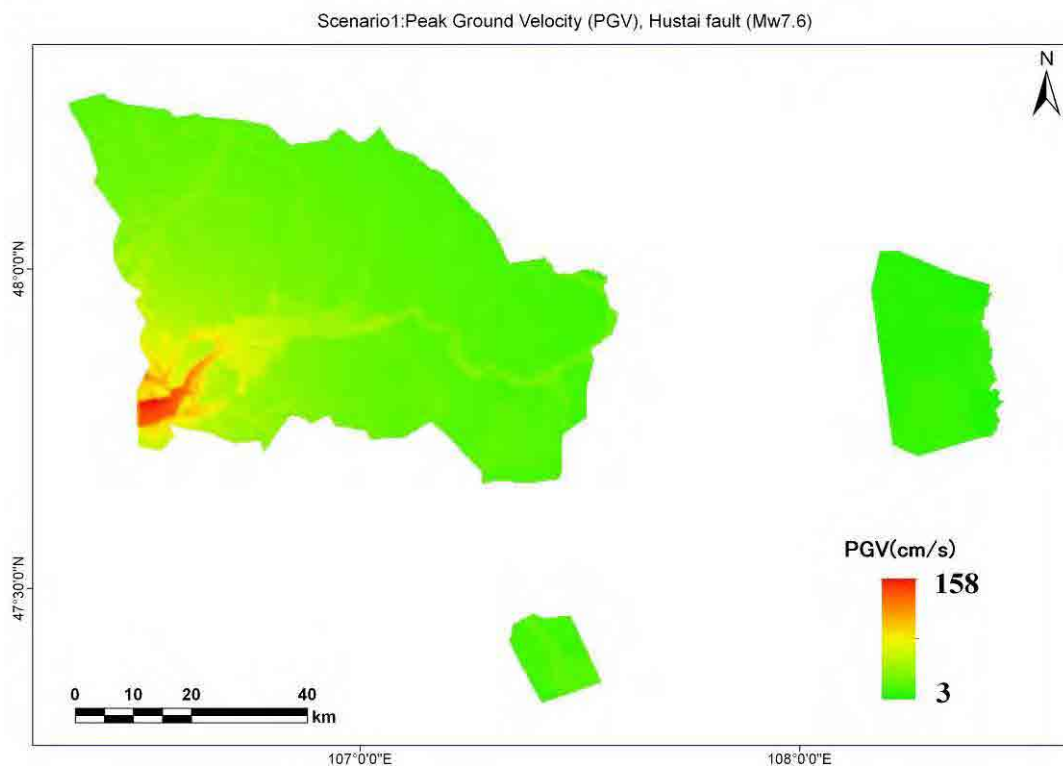
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.8 Төсөөллийн газар хөдлөлт-II-ийн УБ хотын оргил хурдатгал(PGA)-ын тархалтын зураг

(9) Оргил хурд (PGV)

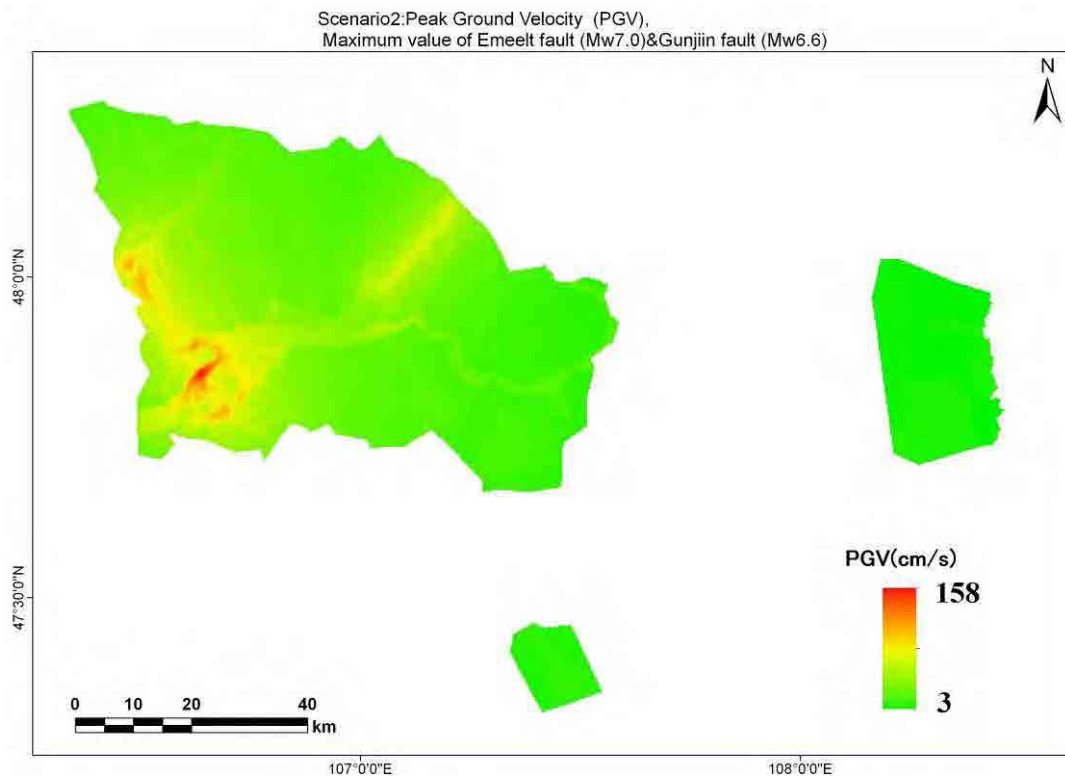
Оргил хурдны тооцоолсон үр дүнг зураг Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг5.2.9 (Хувилбар I) , зураг 5.2.10 (ХувилбарII)-т үзүүлээ. Мөн Улаанбаатар хотын барилгажсан хэсэгт тооцоолсон оргил хурдны үр дүнг зураг 5.2.17(Хувилбар I), зураг 5.2.18(Хувилбар II)-т тус тус үзүүлэв.

Хувилбар-I-ээр бол Оргил хурд нь 6.4-158.0м/сек, Хувилбар-II-р бол 3.21-45.0м/сек болж өөрчлөгдөж байв. Оргил хурдны тархалт нь хурдныхаа чиглэлтэй ижил байна.

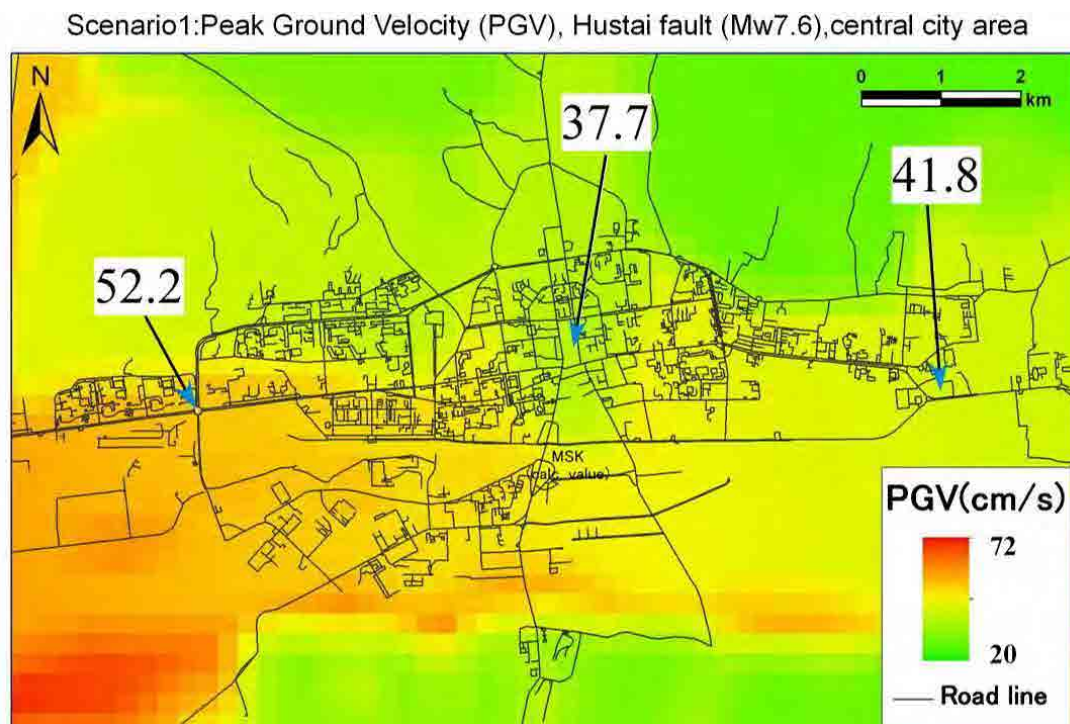
Улаанбаатар хотын барилгажсан хэсэгт Хувилбар I нь II-оосоо арай өндөр утга өгч байв. Жишээ нь:Улаанбаатар хотын төв цэг болох Сүхбаатарын талбайд Хувилбар I –р бол 37.7 м/сек, Хувилбар II-оор бол 30.1м/сек байв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг5.2.9 Хувилбарын газар хөдлөлт I-ийн тохиолдлын оргил хурд (PGV)- ны тархалтын зураг

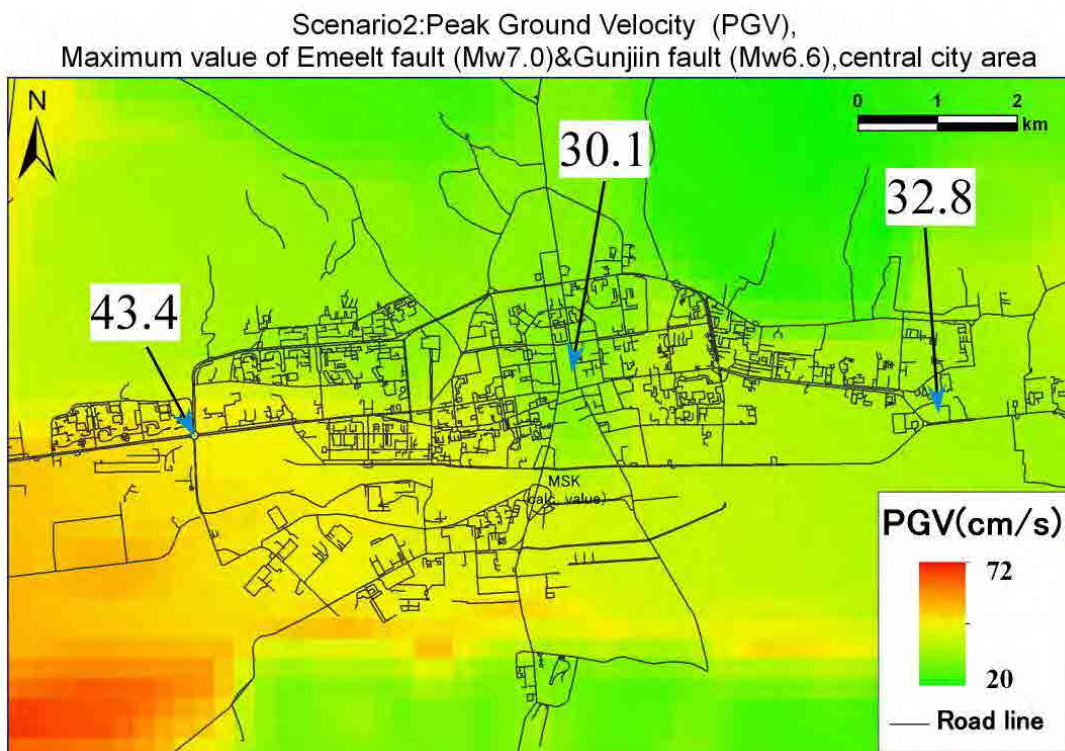


Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.10 Хувилбарын газар хөдлөлт II-ийн тохиолдлын оргил хурд (PGV)- ны тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.11 Газар хөдлөлтийн I-ээр хувилбараар Улаанбаатар хотын барилгажсан хэсэг дэх оргил хурд(PGV)- ны тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.12 Газар хөдлөлтийн II-р хувилбараар Улаанбаатар хотын барилгажсан хэсэг дэх оргил хурд (PGV)- ны тархалтын зураг

(10) MSK хүчний шаталбар

Тооцоолсон MSK хүчний шаталбарыг зураг 5.2.13 (Хувилбар I), зураг 5.2.20(Хувилбар II)-д үзүүлэв. Мөн Улаанбаатар барилгажсан хэсэг дэх MSK хүчний шаталбарын талаар зураг 5.2.15 (Хувилбар I), зураг 5.2.16(Хувилбар II)2,-т тус тус үзүүлэв.

Хувилбар I-ээр тооцоолсон магнитуд нь 5.65-10.12 болж, Хувилбар-II-оор бол 5.16-10.14 байв. Хувилбар-II-оор Улаанбаатарын баруун хойт хэсэгт Хувилбар-I-тэй харьцуулахад ялимгүй өндөр үзүүлэлттэй, харин зүүн хойт хэсэгт өндөр үзүүлэлттэй байв. Эдгээр нь Хувилбар-II-ийн газар хөдлөлтийн голомтын хагарал болох Эмээлтийн хагарал, Гүнжийн хагарлаас зайн хувьд ойр байгаатай холбоотой юм.

Харин, Улаанбаатар хотын барилгажсан хэсэгт магнитудын тархалт их зөрүүгүй, төв цэг болох Сүхбаатарын талбайд Хувилбар-I нь 8.6 байхад Хувилбар-II-т 8.7 байв.

Тооцоолсон магнитудын утгыг 12 баллын шаталбарт шилжүүлсэн тохиолдолд барилгажсан талбайд Хувилбар I,II-ын аль алиных нь хувьд VIII, IX балл байв. Магнитуд баллын хоорондын хамаарлыг доор үзүүлэв.

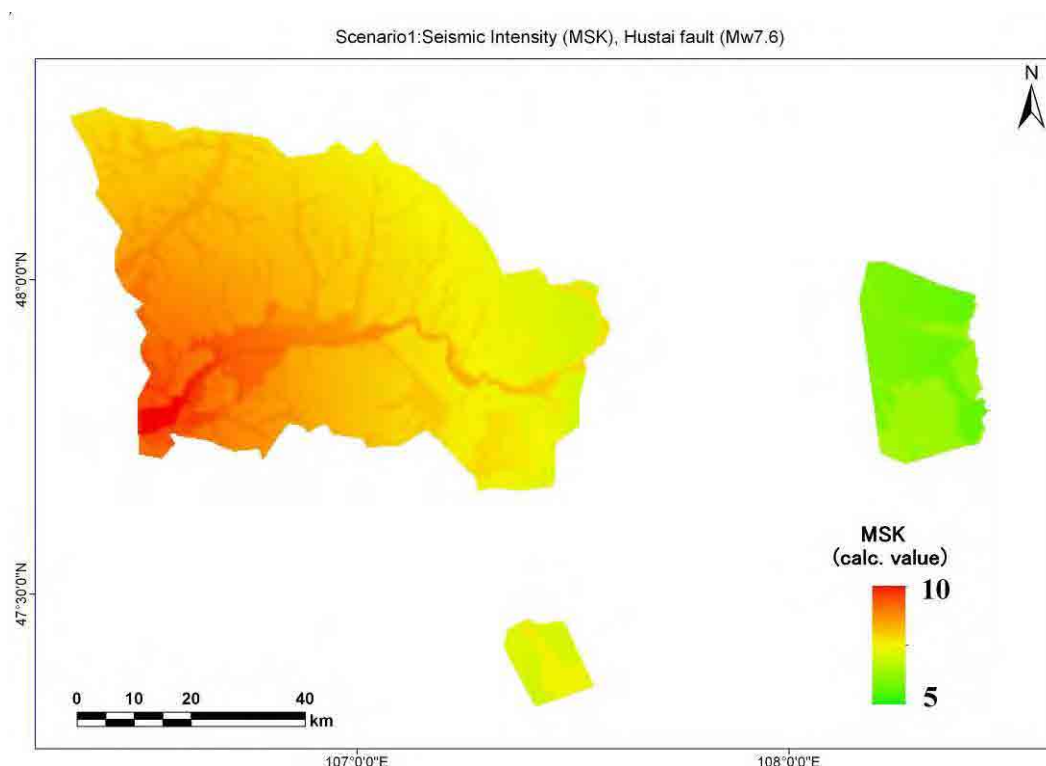
V :4.50~5.49

VI :5.50~6.49

VII :6.50~7.49

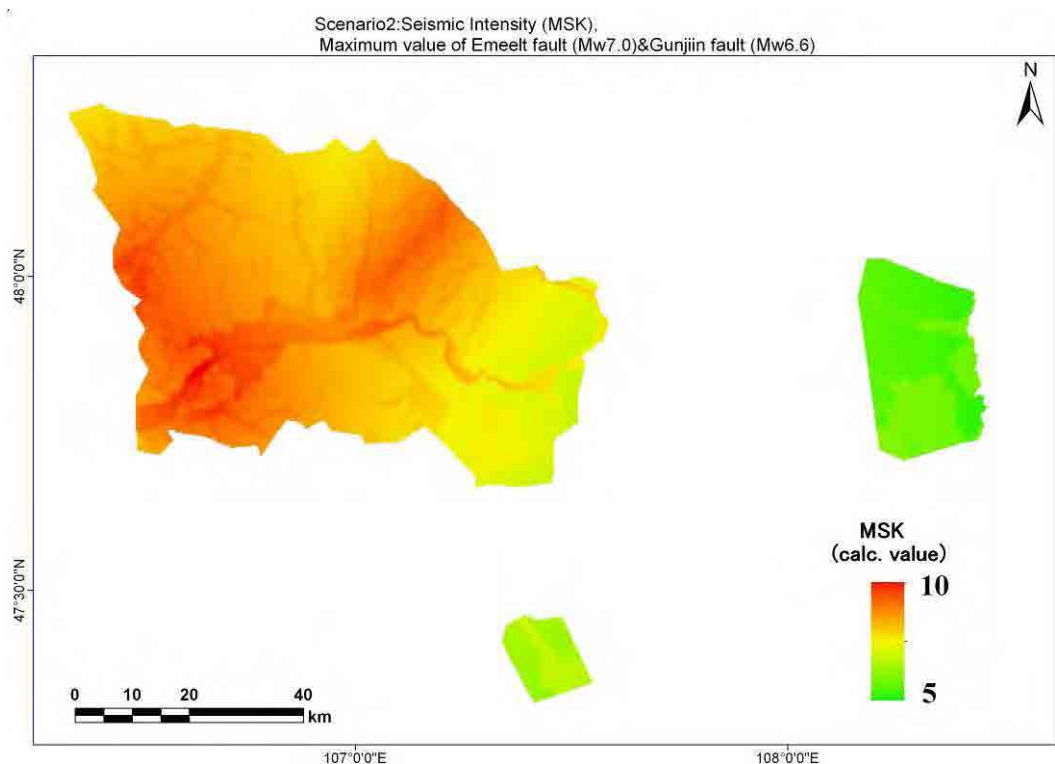
VIII :7.50~8.49

IX :8.50~9.49

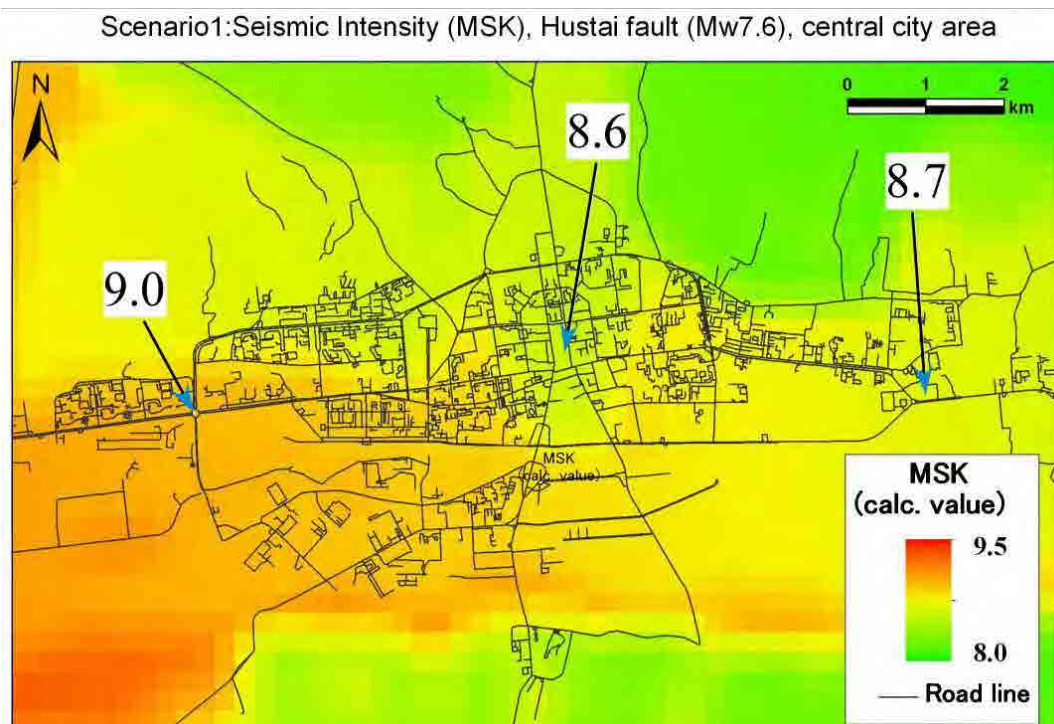


Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

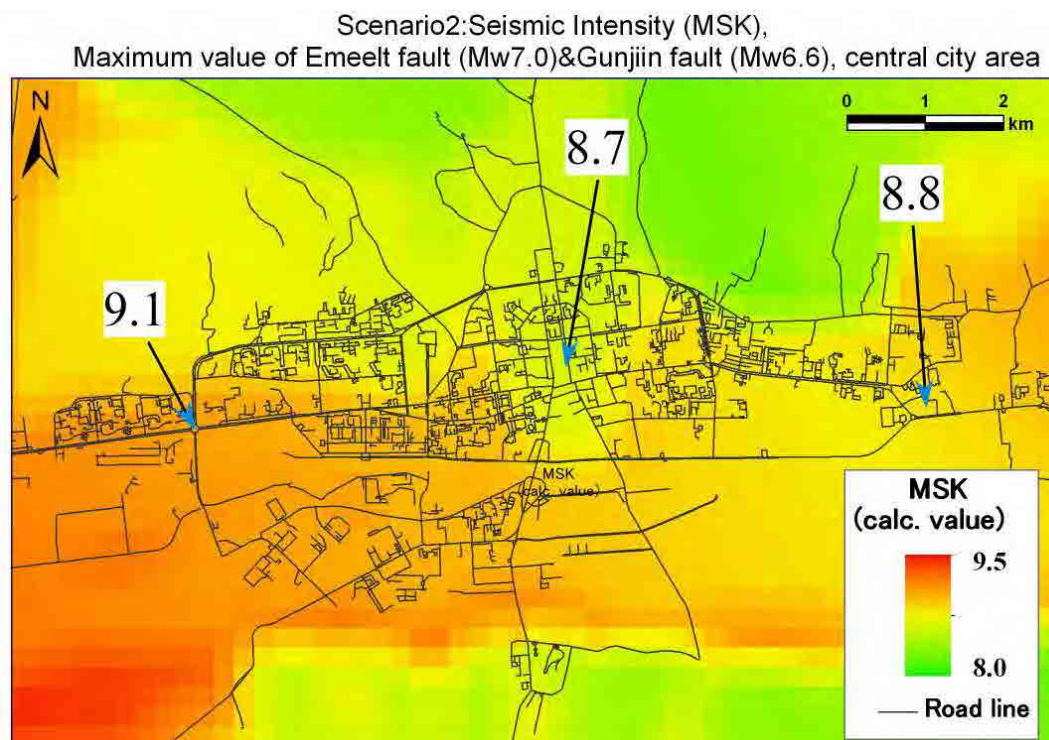
Зураг 5.2.13 Хувилбарын газар хөдлөлт-1-ийн MSK хүчний шаталбарын тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.14 Хувилбарын газар хөдлөлт -II-ийн MSK хүчний шаталбарын тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.15 Хувилбарын газар хөдлөлт-I-н Улаанбаатарын барилгажсан талбай дахь MSK хүчний шаталбарын тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

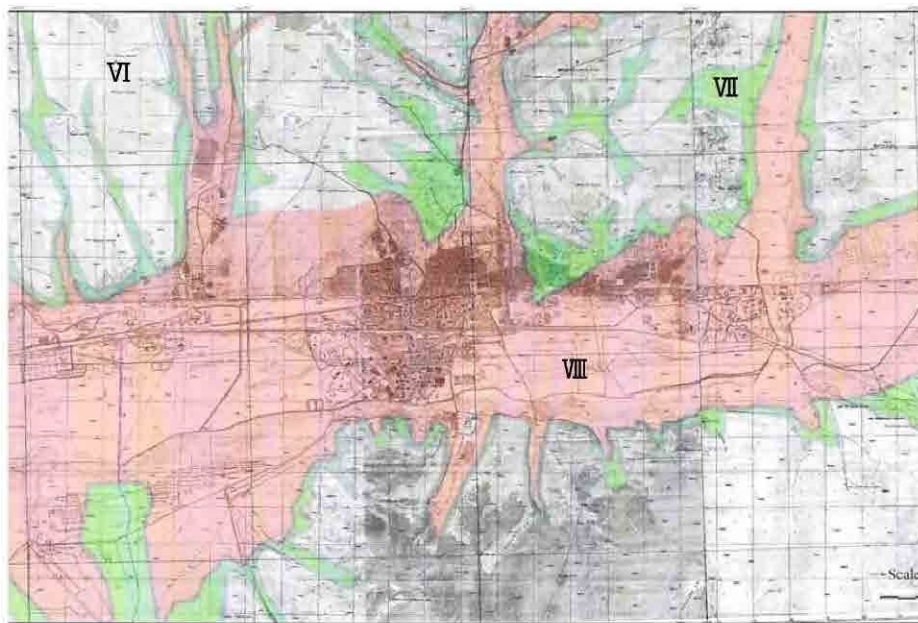
Зураг 5.2.16 Хувилбарын газар хөдлөлт-II-ийн Улаанбаатарын барилгажсан талбай дахь MSK хүчний шаталбарын тархалтын зураг

(11) Дүгнэлт:ШУА-ын ООГСТ-ийн судалгааны үр дүнтэй харьцуулах нь Хувилбар-I-ээр бол энэ удаагийн судалгаагаар гаргасан Улаанбаатар хотын барилгажсан талбай дэх газар хөдлөлтийн хүч нь ШУА-ын ООГСТ-ийн тооцоолсон үр дүн- (зураг 5.2..17)-тэй харьцуулахад 1 шат өндөр гарав.

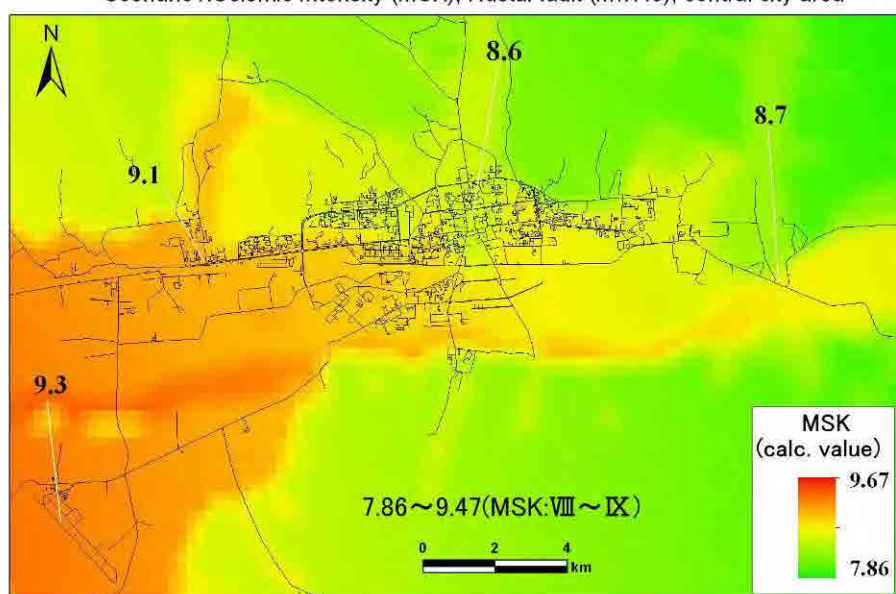
Улаанбаатарын баруун хэсгийн зарим газарт газар хөдлөлтийн хүч нь Х байв. Жишээ нь: Чингис хаан ОУНБ-ын орчимд ШУА-ын ООГСТ-ийнхөөр бол VIII байсан бол бидний судалгаагаар Хувилбар-I-ээр 9,3(IX) байв. Мөн хотын төв хэсгийн Сүхбаатарын талбайд ШУА-ын ООГСТ-ийнхөөр бол VIII байсан бол бидний Хувилбар I-ээр бол 8.6 (IX) байв.

ШУА-ын ООГСТ-ийн судалгаагаар Хустайн хагарлыг загварчилж, 475 жилийн давтагдах үеийн оргил хурдатгалаас хүчийг тооцоолсон байна. Бидний ашигласан Хустайн хагарал нь баруун хойт зүгт сунаж тогтсон бөгөөд Хувилбарт газар хөдлөлтийн хүч ихэссэн нь, Улаанбаатар хотоос хагарал хүртэлх зай ойрхон байгаатай холбоотой гэж дүгнэж болно.

Хувилбар II-ын тухайд, Хувилбар-I-тэй адил хотын барилгажсан хэсэгт ШУА-ын ООГСТ-ийн дүгнэлттэй (зураг 5.2.18) харьцуулахад 1 шат өндөр гарав. Харин, Эмээлтийн хагарал нь Хустайн хагарлаас Улаанбаатарт ойр мөртлөө газар хөдлөлийн хүч нь сул хэдий ч эцсийн дүндээ Хустайн хувилбартай бараг адилхан хүчтэй газар хөдлөлт болно гэж дүгнэж байна.

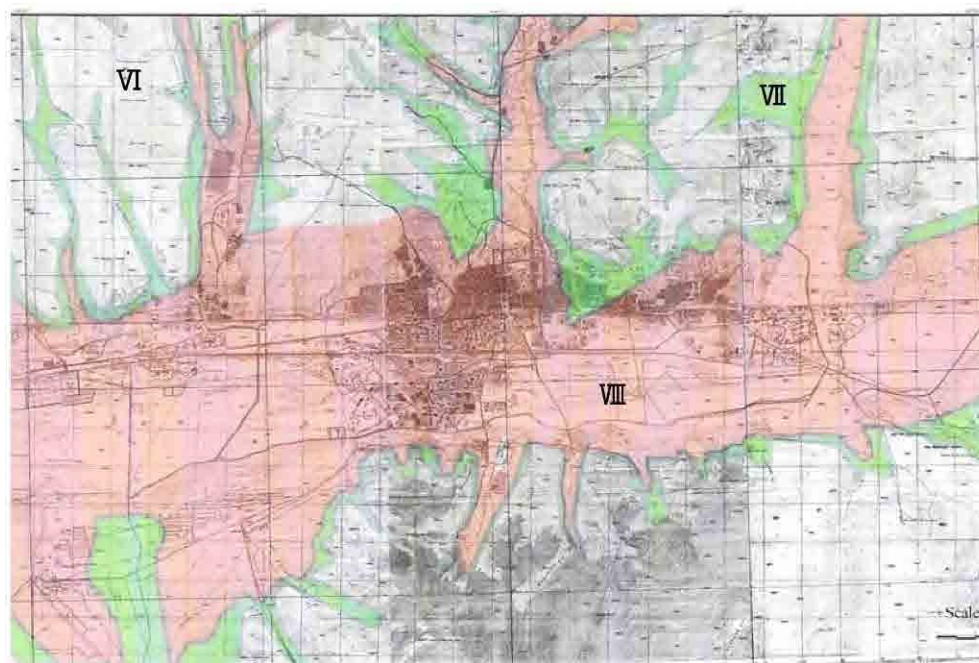


Scenario1: Seismic Intensity (MSK), Hustai fault (Mw7.6), central city area

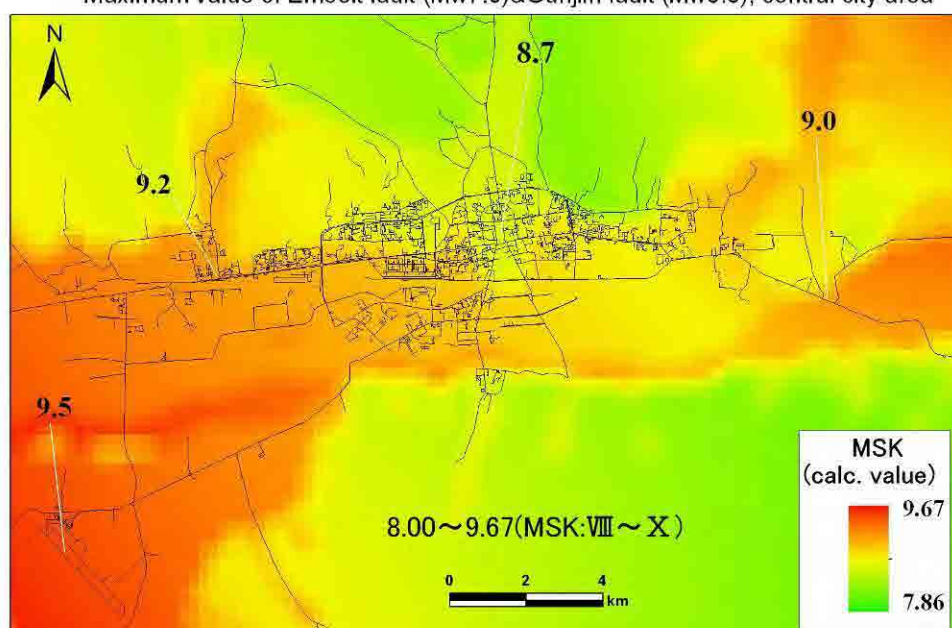


Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.17 Магнитудын тархалтын харьцуулалт (ХувилбарI-ээр)
Дээд талынх нь ШУА-ын ООГСТ-ийн магнитудын тархалт, доод талынх нь Хувилбар II-ийн магнитудынтархалт



Scenario2: Seismic Intensity (MSK),
Maximum value of Emeelt fault (Mw7.0)&Gunjiin fault (Mw6.6), central city area



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.18 магнитудын тархалтын харьцуулалт (Хувилбар II)

5.2.3 Газрын хөрсний лагжилтийг нөлөөг тогтоох (Setting for soil liquifition)

(1) Газрын хөрсний лагжилтийг тогтоох нь

Одоо хэрэглэгдэж байгаа газрын хөрсний лагжилт тогтоох арга нь : а/ газар зүй, геологи болон өнгөрсөн хугацаанд лагжилтийн нөлөөлөл байсан эсэхэд үндэслэсэн практик арга ; б/ Ерөнхий хөрсний шинж чанарын судалгаа, туршилтын үр дүнг ашиглах арга; в/ Динамик судалгааны арга, туршилт, шинжилгээ хийх нарийвчилсан арга; г/ Загвар туршилт, газар дээрх туршилт зэрэг аргууд багтана.

Эдгээрээс энэ төсөлд а/ аргаар судалгааны талбайг сонгож лагжилтийн нөлөөллийн магадлалын зэргийг ангилахын хамт б/-аргыг хамгийн бодитой хэрэглээний арга гэдгийг магадлан шалгалт хийхээр тогтов.

Лагжилтийн нөлөөлөх явцыг таамаглахдаа доорхи чиглэлийг баримтлав.

(2) Лагжилтийн нөлөөллийг баримжаалан тогтоох

Лагжилтийн нөлөөллийн гамшгийн хэмжээг төсөөлөхөд газар хөдлөлтийн хүч их, тасралтгүй үргэлжлэх хугацаа урттай газар хөдлөлт нь ①Хиймэл газар, шаварлаг хурдас давхарга бүхий газар зүйн онцлогтой газарт ②гүний ус дээртэй③Хөрсний нягтрал сул (хөрсний нягтрал ихсэх тусам лагжилтийн нөлөөллийн магадлал багасна)④Хөрс бүрдүүлэгч мөхлөгийн тархалт нь лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх нөхцөлийг буй болгох бүсэд багтаж байгаа зэрэг хүчин зүйл ч бий. Мөн хөрсний гүн давхаргад үүсэх лагжилтийн нөлөөлөл үзэгдэл нь гүехэн хэсгийн лагжилтийн нөлөөлөл шиг байгууламжид учруулах хөнөөл бага байна гэж үзэж байна. Эдгээр лагжилтийн нөлөөллийн магадлалын шинж төлөвийг харгалзан ерөнхий тоймыг тогтоох аргыг доор дурьдав.

(3) Бичил талбайн аргаар тогтоох

Лагжилтийн нөлөөлөл нь бичил талбайн тогтоцтой холбоотой. Бичил талбайн лагжилтийн нөлөөллийн магадлалыг доорхи маягаар тогтоосон байдаг. (Японы улсын газрын агентлаг 1999-д дурьдсанаар). Харин энэ төсөлд мужлалыг “бага” ангилалаас дээшхийг авч үзлээ.

Хүснэгт 5.2.4 Бичил талбай ба лагжилтийн төлөв үүсэх магадлал

Лагжилтийн төлөвийн магадлал	Бичил талбайн мужлал	Энэ төслийн мужлал(ангилал)
Маш их		Голын татам, шаварлаг хурдас, салхиар зөөгдсөн хурдас
Их	Байгалийн далан хаалт, намгархаг газар, элсэн хошуу, антисинклиналь хотос, гурвалжин хошуу, хатангиширсан газар, алгуур налуутай зөөгдмөл гүдэн, гурвалжин хэлбэртэй хөндийн ёроолон хээр тал	Ёроолын хурдас 1,2
Бага	Хошуу, элсэн хайргатай нуга, элс хайрган хошуу, элсэн толгод, гүдэнгийн хормой ёроолын тэгш тал	Гүдэн хэлбэрийн тунамал хурдас, хошуурсан тунамал хурдас
Үүсэхгүй	Дэнж, үелсэн толгод, уул, гүвээ, уулархаг газар	Уулархаг газар, 3-дагчийн хөрзөн хурдас, дэнж толгодын тунамал хурдас

Эх сурвалж : Улсын нутгийн газар, 1999 онд нэмсэн

(4) Газрын гүний усны түвшингээр тооцох

Лагжилтийн нөлөөлөл нь зөөлөн элсэрхэг хайрган хөрсөнд үүсдэг. Иймээс, 20 метрээс дээш гүнд элсэрхэг эсвэл хайрган хөрс байгаа гэж үзэх, мөн хөрсний усны түвшин 10м-ээс дотогш (дээш) байгаа бүсийг авч үзнэ.

Судалгааны талбайн хөрсний гүний усны түвшинг геофизикийн (өрмийн) судалгаагаар хэмжиж тогтоосон ба түүний үр дүнг хүснэгт 5.2.5-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5.2.5 Талбайн мужлал ба хөрсний усны түвшний мэдээлэл

Өрөмдсөн цэг	Хаана	Бичил талбайн мужлалаар	Гүний усны түвшин	Тайлбар
UB_BO_01	Улаанбаатар хотын дотор	Уст нуга	GL-6.00m	
UB_BO_02	Улаанбаатар хотын дотор	Шинэ төрмөлийн 3 дагчийн хөрзөн хурдас	GL-4.70m	Талбайн мужлалаар бол лагжилтийн нөлөөллийн магадлал байхгүй
UB_BO_03	Улаанбаатар хотын дотор	Уст нуга	GL-8.00m	

UB_BO_04	Улаанбаатар хотын барилгажсан дүүрэгт	1 Хөндийн ёроолын тунамал хурдас	GL-3.20m	
NH_01	Налайх	Зөөгдмөл, аллювын хурдас	GL-0.00m	
NH_02	Налайх	Зөөгдмөл, аллювын хурдас	GL-2.83m	
BR_01	Багануур	Уст нуга	GL-11.2m	Гүний усны түвшин 10 метрээс доош
BR_02	Багануур	Зөөгдмөл, аллювын хурдас	GL-3.47m	
BI_01	Багахангай	Уст нуга	GL-14.5m	Гүний усны түвшин 10 метрээс доош
BI_03	Багахангай	Уулархаг бүс	GL-21.1m	Талбайн мужлалаар бол лагжилтийн нөлөөллийн магадлал байхгүй Гүний усны түвшин 10 метрээс доош

Эх сурв : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(5) Хөрсний нягтралаар тогтоох

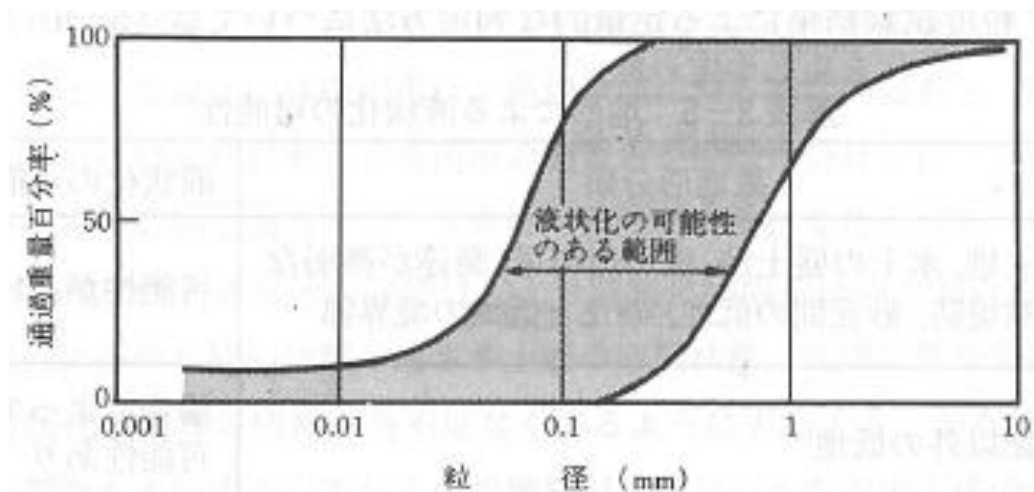
Хөрсний нягт их байх тусам лагжилтийн нөлөөлөл багасна. Мөн хөрсний төрөл болон хязгаарлагдмал даралт тогтмол байх үед хөрсний нягт их байх тусам N-ийн утга ихсэж, N-ийн утга их байхын хэрээр лагжилтийн нөлөөлөл нь бага байна. Иймээс тойм үнэлгээ хийхдээ лагжилтийн нөлөөллийн гамшгийн аюултай N-ийн цар хүрээг тогтоохдоо хайрган хөрс голлосон тохиолдолд хайрганы эсэргүүцлээс ирэх (gravel hit) N-ийн утга их гарах хандлагатайг харгалзан N-ийн утга 15-20-ын дотор байхаар хувиарлана. Харин Японы автозамын ассоциаци (2012)-д бол лагжилтийн нөлөөллөөс үүдэлтэй гамшгийн аюул бүхий N утгын цар хүрээг 10-15-аас доош гэж авдаг байна.

(6) Хөрсний мөхлөгийн тархалтаар тогтоох

Японд лагжилтийн нөлөөлөлд орсон хөрс болон тийм болох магадлалтай гэгддэг мөхлөгийн цар хүрээний нэгэн жишээг зураг 5.2.19-д үзүүлэв. (Японы автозамын ассоциаци, 2012).

Мөн тодорхой хэмжээний мөхлөгийн эзлэх хүрээний хувьд аллювийн үеийн элсэрхэг хурдаст доорхи 3 нөхцөл зэрэг бүрдсэн тохиолдолд газар хөдлөхөд хөрсний бүтэцэд нөлөөлөх лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлалтай.

- ① Хөрсний усны түвшин тухайн гадаргаас 10-м –с бага гүнд байгаа, тухайн хөрснөөс 20 –с доош метрийн гүнд байгаа усаар ханасан үе .
- ② нарийн ширхэгт мөхлөгийн орцын хэмжээ FC $\geq$ 35%-иас бага давхарга. Түүнчлэн, нарийн ширхэгт мөхлөгийн хэмжээ FC35%-иас дээш байвч тогтвортой хөрсний индекс I_p нь 15-аас доош хөрсний үе.
- ③ Мөхлөгийн дундаж голч D50 нь 10 мм-ээс доош, мөн 10 хувийн голчтой D10 нь 1мм-ээс бага хөрсний үе (ЯАЗА(2001))



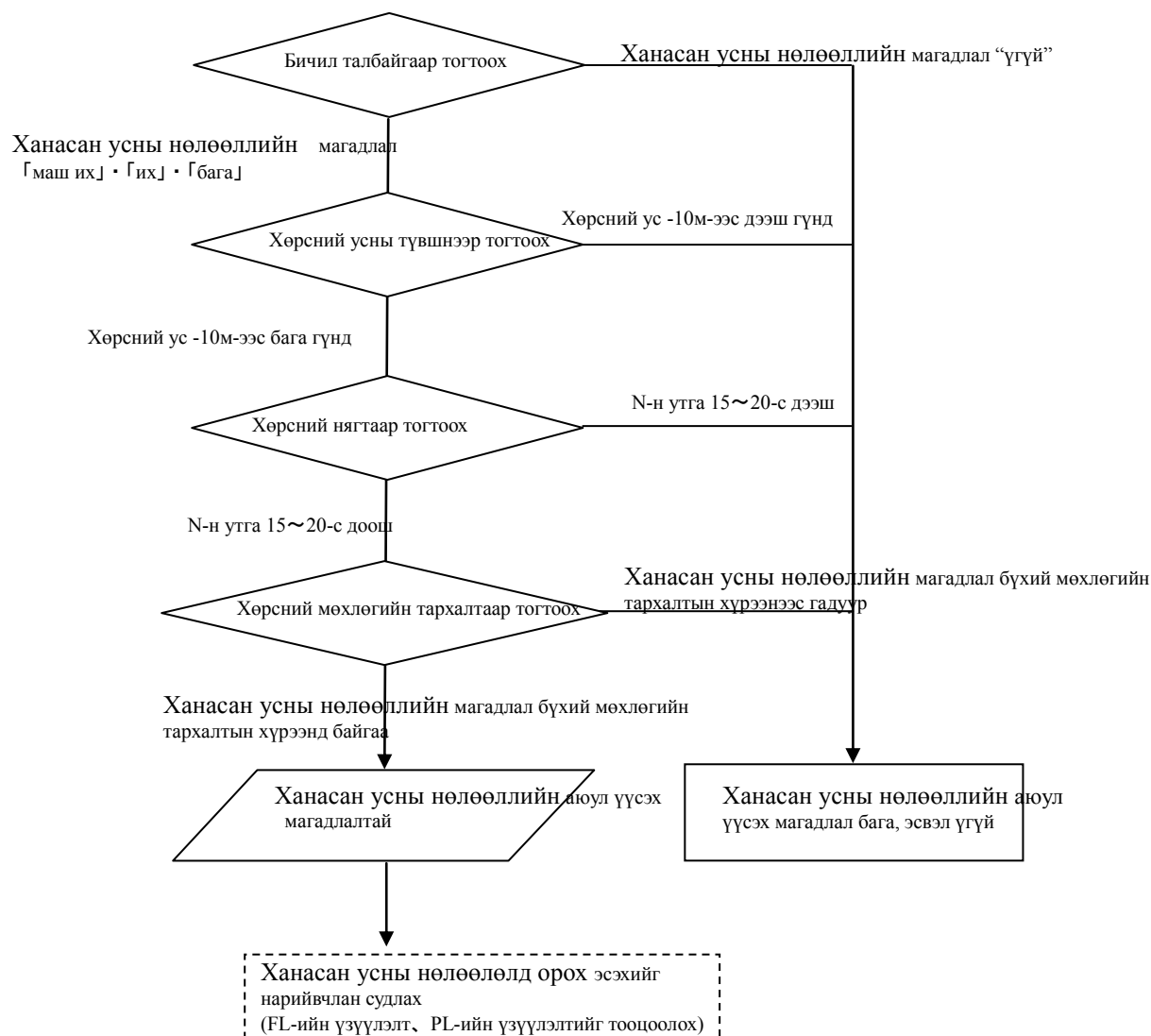
Эх сурв : ЯАЗА (2012)

Зураг 5.2.19 Лагжилтийн нөлөөллийн магадлалтай хөрсний мөхлөгийн голчийн тархалт

(7) Лагжилтийн нөлөөллийн баримжаа тогтоолт

Дээрх лагжилтийн нөлөөллийн процессыг тогтоох аргад үндэслэн дараахь дэс дараалал бүхий аргаар энэ судалгааны объект болох хөрсний лагжилтийн нөлөөллийн тогтоов.

(Зураг 5.2.20).



Зураг 5.2.20 Хөрсний лагжилтийн нөлөөллийг тогтоох аргачлалын схем

(8) Лагжилтийн нөлөөллийн баримжаа тогтоолтын үр дүн

Лагжилтийн нөлөөллийн баримжааг тогтоохдоо “бичил талбайгаар тогтоох”, “Хөрсний усны түвшнийг баримжаалан тогтоох” замаар гаргаж авсан доорхи цооногийн мэдээлэлд үндэслэн “Хөрсний нягтын зэргээр тогтоох” “Хөрсний мөхлөгийн тархалтаар тогтоох” ажиллавар хийж үр дүнг нь хүснэгт 5.2.6-д нэгтгэв.

Хүснэгт 5.2.6 Бичил талбай ба Лагжилтийн нөлөөллийн магадлал

Цооног өрөмдсөн цэг	Бичил талбайн мужлал	Хөрсний усны түвшнээс доошхи N утга	Мөхлөгийн тархалтын онцлог	Дүгнэлт (гаргалгаа)
UB_BO_01	Уст нуга	28 ~ 50 -аас дээш	FC<35%	Хөрсний нягтрал өндөр тул лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага
UB_BO_03	Уст нуга	31~50 дээш	FC<35%	Хөрсний нягтрал өндөр тул лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага
UB_BO_04	Хөндийн ёроолын тунамал хурдас-1	20~50 дээш	FC<35%	Хөрсний нягтрал өндөр тул лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага
NH_01	Аллювийн зөөгдмөл үе	19~50	Ерөнхийдөө FC > 35 % байхад мөхлөгийн тархац лагжилтийн	Мөхлөгийн тархалт хязгаараас гадна тул

			нөлөөлөл үүсэх нөхцөлөөс гадуур	лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага
NH_02	Аллювийн зөөгдмөл үе	23~50	Ерөнхийдээ $FC > 35\%$ байхад мөхлөгийн тархац лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх нөхцөлөөс гадуур байна	Мөхлөгийн тархалт хязгаараас гадна тул лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага
BR_02	Аллювийн зөөгдмөл үе	31~49	$FC < 35\%$	Хөрсний нягтрал өндөр тул лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

”Хөрсний нягтаар тогтоох” –ын үр дүн,

Лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бүхий хязгаарт байгаа хөрсний үеийн N утга нь ерөнхийдөө 20-иос дээш байхын хамт мөхлөгийн тархалт лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлалын хязгаараас гадна байгаа тул “лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага” эсвэл “үгүй” гэж тогтоов.

(9) Дүгнэлт.

Энэ удаад бичил талбай, геофизикийн цооног, мөхлөгийн туршилтын дүнг үндэслэн судалгааны хязгаар дахь хөрсний “Лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлал бага” буюу “байхгүй” гэж дүгнэв.

Энэ нь хязгаарлагдмал судалгааны үр дүнд үндэслэсэн баримжаа дүгнэлт болно. Тийм учраас судалгааны үр дүнг ашиглахдаа анхаарвал зохино.

Жишээ нь Улаанбаатар хотын хэмжээнд Туул голын дагуу хөрсний усны түвшин өндөр (дээр) гэж таамаглаж буй газарт (цэгт) нягт багатай зөөлөн элсэн үе байх тохиолдолд, эсвэл их хэмжээний ухалт хийсний дараа элсээр дүүргэж булсан цэгт хүчтэй газар хөдлөлт болсон тохиолдолд Лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх магадлалыг бүрэн үгүйсгэх аргагүй.

Хөрсний усны түвшин дээрхи газарт дэд бүтцийн байгууламж, ялангуяа чухал байгууламж барихдаа анхаарах шаардлагатай ба Лагжилтийн нөлөөлөл үүсэх талаар тусгайлан нарийвчилсан судалгаа хийх нь зүйтэй.

5.2.4 Хөрсний гулсалтын аюулыг үнэлэх

(1) Хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний аргууд

Хөрсний гулсалтыг багтаасан хэвгий газрын нуранги (цаашид нуранги гэх) гэдэг нь хөрс, чулуулгийн хоорондох үрэлтийн холбоос салж гадаргуу нь гулгах үзэгдэл юм.

Нурангийг өдөөгч нь үндсэндээ хур тунадас, газар хөдлөлт 2 юм. Газар хөдлөлтөөс үүсэлтэй нуранги нь газар хөдлөлтийн хүч, газар хөдлөлтийн голомтоос хэр зайтай байгаа, хэвгийн налуу (уклон), хэвгийн овон товон зэргээс хамаарна. (Нурангийн аюулыг үнэлэхдээ нуранги болж байсан баримт сэлт байвал, түүний үүсэх, эс үүсэхийг ялган тогтоож, хэрвээ үүсвэл аюулыг үнэлэх боломжтой. Нуранги үүсэх аюулын үнэлгээг (шинж) чанарын ба тооны аргаар тооцоолно. (Жишээ нь: Soeters and van Western-ийн арга, 1996) Шинж чанарын арга нь АНР-ийн дүрэм (Яги нар 2009) мэргэжилтнүүдийн туршлагад тулгуурласан нурангийн аюулын зураглал боловсруулах арга юм. Тооны аргад тогтвортой төлөвийн онолын (Детерминистик) арга (Zhou et al., нар 2003) болон статистик арга багтана. (Guzzetti et al., 1999, Ayalew and Yamagishi, нар 2005)

Эдгээр аргуудад хөрсний гулсалтын тухай мэдээлэл шаардлагатай байдаг.

Харин Судалгааны талбай болох Улаанбаатар хотод сансрын зургийг ашиглан газар зүйн тайлал хийсэн, хээрийн судалгаагаар их хэмжээтэй нуранги үүсч байсан мэдээлэл олдсонгүй. Тийм болохоор судалгааны хамрах хүрээнд дээрх аргаар Улаанбаатарыг тусгайлан авч нурангийн аюулын үнэлгээ хийх аргагүй байна.

Тиймээс энд Хувилбарын газар хөдлөлт үүссэн тохиолдолд нурангийн аюулын үнэлгээг тооцохдоо харьцуулан үнэлэх аргыг хэрэглэхээр тогтов.

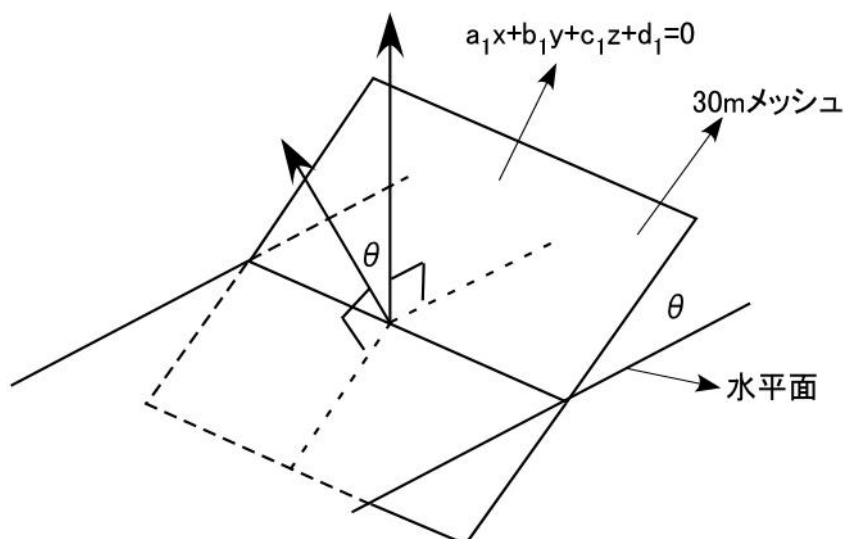
Газар хөдлөлтийн улмаас үүсэх хөрсний нуранги нь өдөөгч шалтгаан болох газар хөдлөлтийн нөлөө (оргил хурдатгал, газар хөдлөлтийн хүч (магнитуд), хэвгийн өөрийнх нь нурах нуугдмал шалтгаан, жишээ нь уклон, хугарлын коэффициент зэргийг харгалзан үзнэ. Энэ удаад, нурангийн түүхийн мэдээлэл байгаагүй учраас Хувилбарын газар хөдлөлтийн оргил хурдатгал, өндөршлийн өгөгдлөөс тооцоолж болох ч мөн газар зүйн элементүүдийг багтаасан арга тохирно гэж үзэж байна. Үчида нар (2004 он) Японд тохиолдсон нурангийн шинжилгээнээс нурангийг таамаглах арга гэдэг томъёо 5.2.8-д үзүүлсэн аргыг санал болгож байна (боловсруулсан байна.) Энэ арга нь газар зүйн элементэд өндөршлийн өгөгдлөөс тооцоолох боломжтой хэвгий, дундаж хугарал, газар хөдлөлтийн нөлөөллийн фактороос зөвхөн оргил хурдатгалыг авч үзснийг энэ тооцоонд ашиглахаар болов. Харин үнэлгээ хийх талбай нь торыг нэгж болгон авсан байна.

$$F = 0.075I - 8.9C + 0.005a_{\max} - 3.2 \quad \text{томъёо 5.2.8}$$

Үүнд: I нь налуугийн өнцөг ($^{\circ}$) C нь дундаж хугаралын коэффициент (m^{-1}) , $a_{\max}$ нь оргил хурдатгал (gal) болно. Тооцооны үр дүнд F нь синклиналь байх юм бол нуранги үүсэх магадлалтай, антисинклиналь байх юм бол тухайн нэгж талбай нь нурахгүй гэж дүгнэдэг байна.

(2) Газрын рельефийн үнэлгээний элементийг тооцоолох арга
Дээрх томъёо 1-ийн өгөгдлүүдийн тооцооны арга нь доорхи байдалтай байна.

(3) Налуугийн өнцөг: : Тор нэг бүрийн тэгш гадаргуугаас налууг илэрхийлэх рельефийн хэмжээ юм. Торны ойр орчны 4 цэгээс хамгийн богино зайд байх гадаргууг тогтоогоод (аваад) тухайн тэгш гадаргуугийн хамгийн огцом өнцгийг тор нэг бүрийн налуугийн уналт гэж авна. (Зураг 5.2.21 Үчида нар 2004 он-с авлаа). Энэ налуу гадаргын тэгшитгэлийн томъёо нь 5.2.9; тэгш гадаргын тэгшитгэлийн томъёо нь 5.2.10 болно. Энэ хоёр гадаргын хоорондын өнцөг (θ) нь торны хэвгийн градус бөгөөд 5.2.11-ээр илэрхийлэгдэнэ.



Эх сурвалж : Uchida and (2004)

Зураг 5.2.21 Хэвгийн уклоны тооцооны тойм

$$a_1x + b_1y + c_1z + d = 0$$

Томъёо 5.2.9

$$a_2x + b_2y + c_2z + d = 0$$

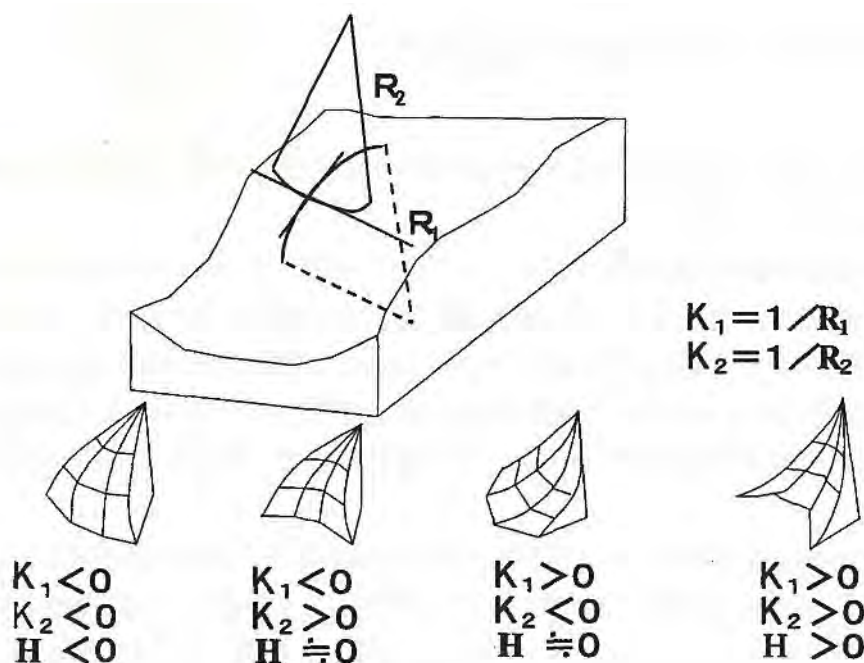
томъёо 5.2.10

$$\theta = \cos^{-1} \frac{a_1 a_2 + b_1 b_2 + c_1 c_2}{\sqrt{(a_1^2 + b_1^2 + c_1^2)(a_2^2 + b_2^2 + c_2^2)}} \quad \text{томъёо 5.2.11}$$

(4) Муруй гадарга дээрх аль 1 цэгийг дайрч гарах бүх геодезийн шугам (Муруй дээрх 2 цэгийг холбох хамгийн богино тахир шугам)-ын муруйлтын хамгийн их ба хамгийн бага утгыг дундчилж тодорхойлсон байна. (зураг 5.2.22) Тооцоолох арга нь 5.2.12 томъёогоор тодорхойлогдоно. (Үчида нар 2004).

$$H = \frac{h_{xy}(1 + h_x^2) + h_{yy}(1 + h_x^2) - 2h_x h_y h_{xy}}{2(1 + h_x^2 + h_y^2)^{\frac{3}{2}}} \quad \text{томъёо 5.2.12}$$

$$h_x = \frac{\partial h}{\partial x}, \quad h_y = \frac{\partial h}{\partial y}, \quad h_{xy} = \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y}, \quad h_{xx} = \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}, \quad h_{yy} = \frac{\partial^2 h}{\partial y^2}, \quad h_{xy} = \frac{\partial^2 h}{\partial x \partial y}$$



Зураг 5.2.22 (Дундаж муруйлтын тойм зураг (R_1, R_2 нь муруйлтын радиус, K_1, K_2 нь муруйн коэффициент))

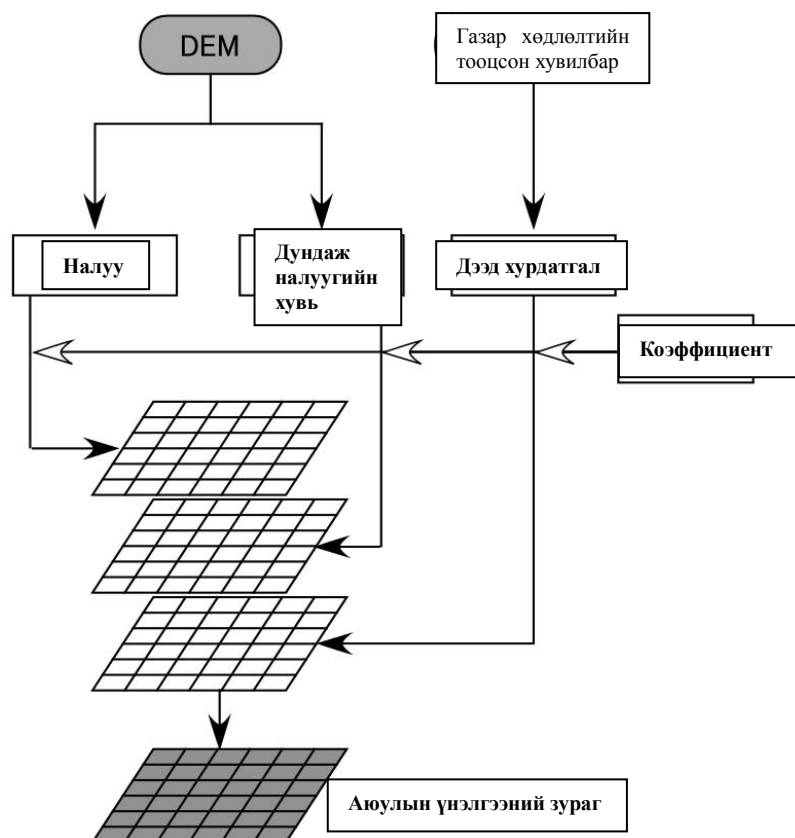
Эх сурвалж : Uchida and (2004)

(5) Ашигласан мэдээлэл ба үнэлгээний зүйлүүдийн тооцоо

Судалгааны цар хүрээний тухайд рельефийг үнэлэхдээ ASTER GDEM 30m (Японы ЭЗҮХЯ ба Америкийн Сансар судлалын Агентлагийн бүтээл болох GDEM –((3 хэмжээст геологийн зураглал)-ын торны өндөршилтийн мэдээллийг ашиглан тооцоолов.

Энэ Судалгааны хүрээнд тодорхойлсон Хувилбарын газар хөдлөлт нэг бүрийн оргил хурдатгалын утгыг хэрэглэв. Оргил хурдатгал нь 250 метрийн тороор (mesh) тооцоологдсон бөгөөд, торны нэгж томроход гадаргын налуугийн өнцөг багасах хандлагатай байгаа учраас нурангийн үнэлгээний нэгжийг 30 метрийн тортой гэж авав. Мөн оргил хурдатгалыг 250 метрийн торноос интерполяц хийж 30 метрийн торны утгыг олсон.

Хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний схемийг зураг 5.2.23-т үзүүлэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

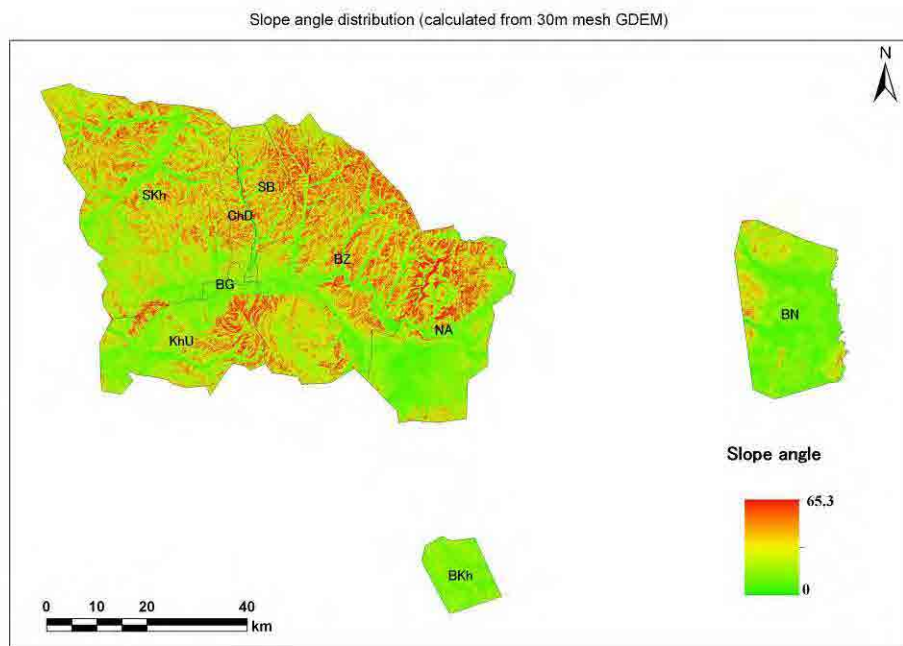
Зураг 5.2.23 Хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний схем.

Судалгааны объектын цар хүрээний налуугийн өнцгийн тархалтыг зураг 5.2.24-т үзүүлэв. Налуу өнцөг нь Улаанбаатар хотын өмнө орших Богд уулын ар тал, баруун хойш чиглэлтэй хажуу, мөн хотын зүүн талын Налайх дүүргийн хойт талын уулархаг бүс, Баянзүрх дүүргийн хойт талын уулархаг бүсүүдэд огцом налуу тааралдаж байв. Налуугийн өнцөг нь тэгшээс 65 градус хүртэл өөрчлөгдөнө.

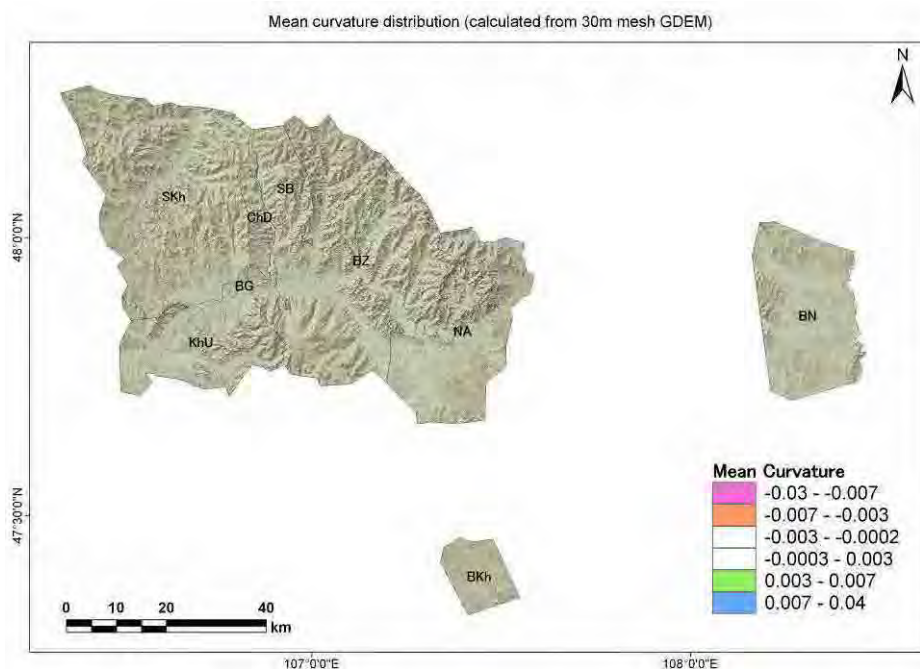
Налуу нь 5 градусаас бага нь ялимгүй долгиотсон байгаа боловч хээрийн судалгааны дүнг харгалзан тэгш газар гэж авсан бөгөөд гулсалт үүсэхгүй гэж дүгнэв.

Зураг 5.2.25-д судалгааны цар хүрээний дундаж хазайлтын тархалтын байдлыг харуулсан. Дундаж хазайлтын коэффициент нь 0,03-0,04-ийн хооронд хэлбэлзэнэ. Уулархаг бүсэд дундаж хазайлтын коэффициент нь -0,0 орчмын тор давамгайлна.

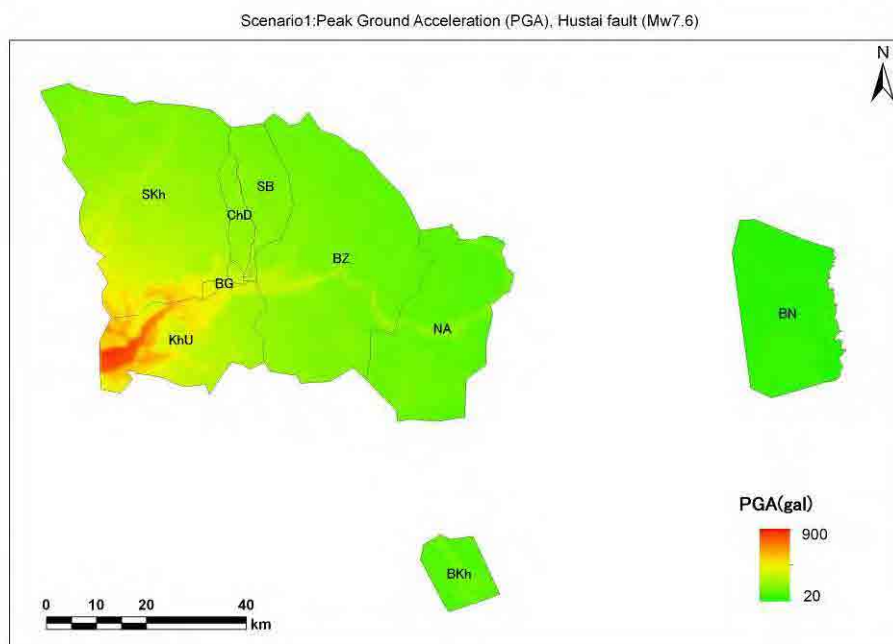
Хувилбар-I ,II-ийн 30 метрийн торны оргил хурдатгалын тархалтын зургийг 5.2.26, 5.2.27-д тус тус үзүүлэв. Хувилбар-I-ийн тохиолдолд Улаанбаатар хотын баруун талын уулархаг бүсэд оргил хурдатгал 300-500 gal, зүүн талын уулс бүсэд 100-150 gal орчим байна. Хувилбар-II-оор бол Улаанбаатар хотын баруун талын уулархаг бүс 350-500 gal орчим, зүүн талын уулт бүсэд 150-500 gal орчим байна.



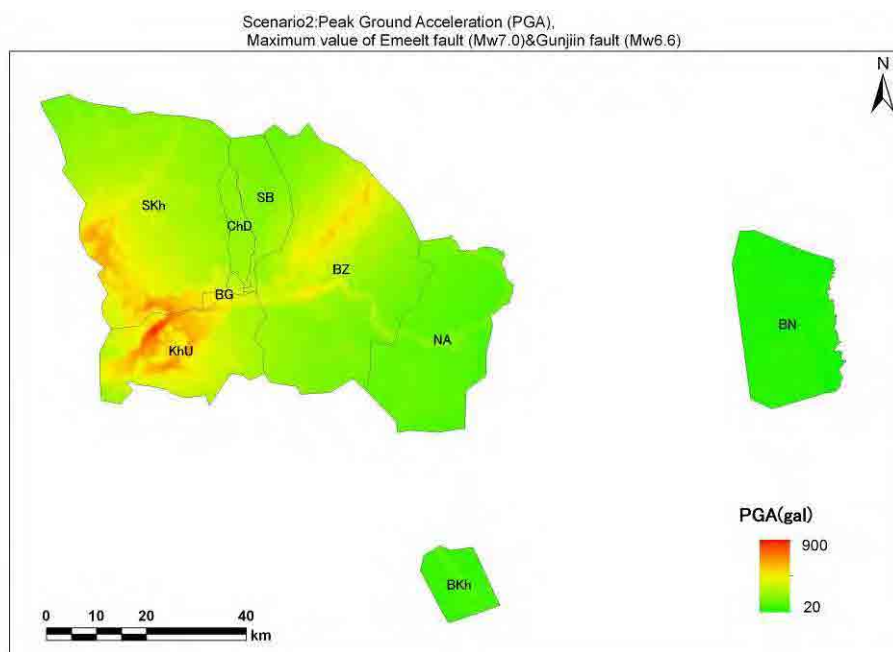
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.24 Судалгааны цар хүрээний налуугийн өнцгийн тархалт (GDEM-ийн 30 м-ийн тор бүхий өндрийн өгөгдлийн мэдээллээс тооцоолов)



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.25 Судалгааны цар хүрээний дундаж хазайлтын тархалт(GDEM-ийн 30 м-ийн тор бүхий өндрийн өгөгдлийн мэдээллээс тооцоолов)



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.26 Хувилбар-I-ийн оргил хурдатгалын тархалт



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.2.27 Хувилбар-II-ийн оргил хурдатгалын тархалт

(6) Хөрсний гулсалт үүсэх аюулын үнэлгээний үр дүн.

(7) Хувилбар-I

Дээрх 5.2.8 томъёог ашиглан Хувилбар-I-ийн тохиолдолд хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний утга F -г тооцоолов. Түүний үр дүнг зураг 5.2.28-д үзүүлэв. F утгын тархалтын байдалд үндэслэн хөрсний гулсалт үүсэх аюулын зэргийг “Өндөр”, “Ялимгүй өндөр”, “Дунд зэрэг”, “Бага” гэсэн 4 зэрэгт ангилав.

Хувилбар-I-ийн тохиолдолд Улаанбаатарын баруун талд орших Сонгинын уулархаг бүсэд аюулын зэрэг “өндөр” гэж үзэж болохоор налуугийн торны тархалт ихтэй байна. Мөн хотын

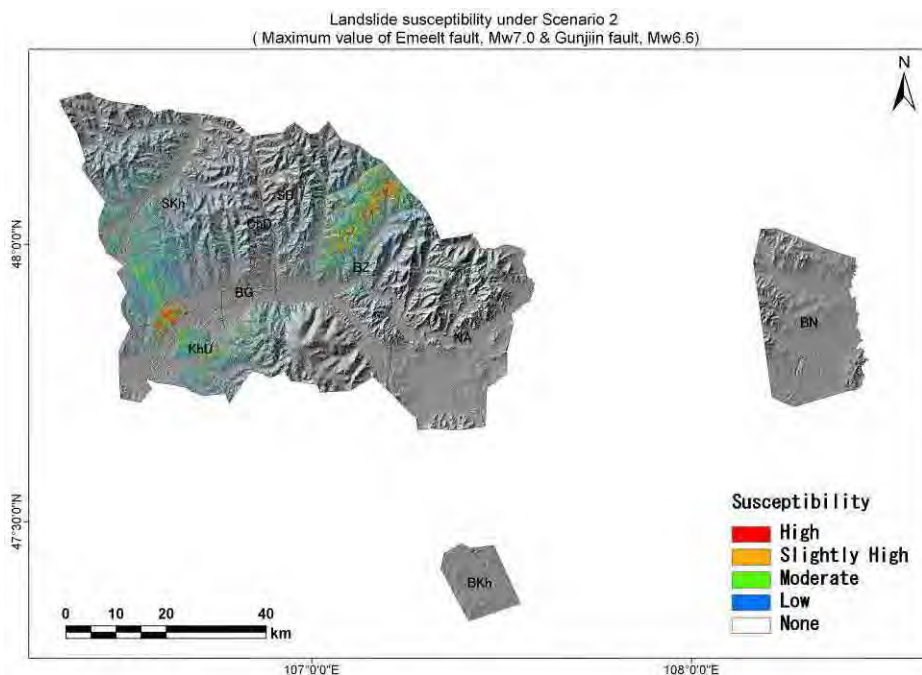


Зураг 5.2.28 Хувилбар-I-ээр хөрсний гүлсалт үүсэх аюулын үнэлгээ

(8) Хувилбар-II

Хувилбар-II-оор бол Улаанбаатарын баруун хэсгийн уулархаг бүс, Зүүн хойт талын Гүнжийн хагарлын дагуух уулст аюулын зэрэг “Өндөр” тор төвлөрч байна.

Мөн хотын баруун хойт талын Эмээлтийн хагаралд ойр уулархаг газарт “өндөр”, “алимгүй өндөр”, тор тархсан байна. Мөн хотын өмнө талын уулархаг газрын баруун хойт хажууд “өндөр”, “алимгүй өндөр” тор байрлана. Эдгээрээс бусад газарт аруу таруу аюулын зэрэг “бага” тор тархсан байна.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.29 Хувилбар-II-р тооцсон хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээ

(9) Үнэлгээний үр дүнгийн талаар

Хувилбар I, II-ын хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний үр дүн нь аюул “ихтэй” гэж үнэлэгдэж буй хэсгийн ихэнх нь газар хөдлөлтийн голомтын хагаралд ойр байгаа налуунууд байв. Эдгээр нь Хувилбарын газар хөдлөлтөөс үүсэх оргил хурдатгал ихтэй газартай давхцаж байна.

Мөн газар хөдлөлтийн голомтын хагарлаас хол зайд байгаа газарт ч огцом налуу тогтоцтой хэд хэдэн газарт аюул “ихтэй” гэж дүгнэх налуу байгаа ч тэдгээр нь цөөн тоотой байв. Энэ маягаар аюулын үнэлгээний үр дүн нь газар зүйн элемент, газар хөдлөлтийн хүч 2-ын аль алийг нь зохистой тусгасан байна.

Хүснэгт 5.2.7-д гулсалт үүснэ гэж үзсэн торонд аюулын зэрэг тус бүрийн эзлэх хувь хэмжээг үзүүлэв. Хувилбар I-ийн тохиолдолд гулсалт үүсэх аюул “ихтэй”-н эзлэх харьцаа нь нийт байрлалын 35 орчим хувийг эзэлсэн байна. Мөн тэгш гадаргууг хасаад бүх торны тоонд эзлэх гулсалтын магадлал бүхий торны хувь хэмжээ нь (нурангийн талбайн хувь) 7.1% байв. Энэ үзүүлэлт нь Азийн бүс нутагт үүссэн 1999 оны Тайваны ЧиЧи-н газар хөдлөлт, (Wang нар 2002 он) 2004 оны Чюү-эцү-ийн газар хөдлөлт (Гонда нар 2007) 2008 оны Хятадын Шяньсийн газар хөдлөлт (жишээ нь Танг нар 2011) –ийн үед гарч байсан хөрсний гулсалтын талбайн хэмжээтэй үндсэндээ ижил байна. Хувилбар II-ийн тохиолдолд гулсалт үүсэх аюулын зэрэг “өндөр”-ийн эзлэх хувь нийт гулсалтын магадлалтай торны 6,4 орчим хувийг эзэлж буй нь Хувилбар I-ээс ялимгүй илүү хувь эзэлж байна. Мөн тэгш гадаргуугаас бусад бүх торны тоонд эзлэх гулсах магадлалтай торны хувь нь (гулсалтын талбайн хувь хэмжээ) 16,2 % ба, Хувилбар I-ээс өндөр үзүүлэлттэй байв. Энэ нь Хувилбар II Эмээлт, Гүнжийн хагарлуудад маш хүчтэй газар хөдлөлт болох тохиолдлоор таамаглаж байгаагаас болжээ. Хоёр хагарлаас үүдэлтэй газар хөдлөлтийг дангаар нь авч үзсэн тохиолдолд гулсалтын талбайн хувь нь Хувилбар I-тэй бараг адилхан болно гэж төсөөлж байна.

Хүснэгт 5.2.7 Гулсалтын талбайн хэмжээний нэгдсэн Хувилбар

Аюулын зэрэг	Хувилбар I			Хувилбар II		
	Гулсалтын торны тоо	Гулсалтын торонд эзлэх хувь(%)	Нийт торонд эзлэх хувь (%)	Гулсалтын торны тоо	Гулсалтын торонд эзлэх хувь(%)	Нийт торонд эзлэх хувь (%)
Өндөр	12977	5.3	0.4	36142	6.4	1.0
Ялимгүй өндөр	24815	10.1	0.7	69388	12.3	2.0
Ялимгүй бага	58950	1.7	1.7	159185	28.3	4.6
Бага	148624	4.3	4.3	297926	53.0	8.6
Нийт	245366	7.1	7.1	562641	100	16.2

*Тэгш гадаргуугаас бусад нийт торны тоо : 3470539

Зураг

Зураг 5.2.30,

Зураг 5.2.31-д Хувилбар I, II -ийн газар хөдлөлтийн тархалт (тоон үзүүлэлтийн үр дүнг шатлалд шилжүүлж илэрхийлсэн) ба гулсалт үүсэх аюулын зэргийг давхцуулж үзсэн үр дүнг үзүүлэв. Энэ зургаас гулсах магадлалтай торны ихэнх нь газар хөдлөлтийн хүчний шаталбараар YIII-IX баллын хүрээнд байгааг харж болно. MSK-ийн газар хөдлөлтийн хүчний шатлал, Японы цаг уурын албаны газар хөдлөлтийн хүчний шатлалын нэгжийн хооронд дараахь хамаарал бий. (Хироно, Сато нар 1971)

$$M=1.5J+0.75$$

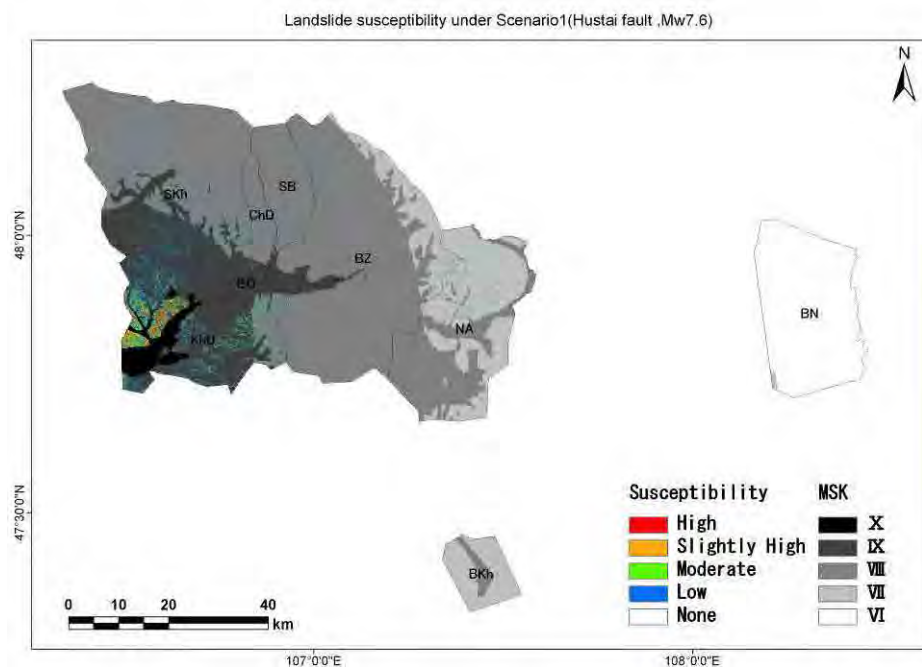
Томъёо 5.2.13

Үүнд, M нь MSK-ийн газар хөдлөлтийн хүчний шатлал, J нь Японы цаг уурын албаны газар хөдлөлтийн хүчний шаталбар (шинэчлэхээс өмнө)

Томъёо 5.2.13-ын MSK-ийн газар хөдлөлийн хүчний шаталбар IX нь Японы цаг уурын албаны газар хөдлөлийн хүчний шатлалын 5.5-тай дүйнэ.

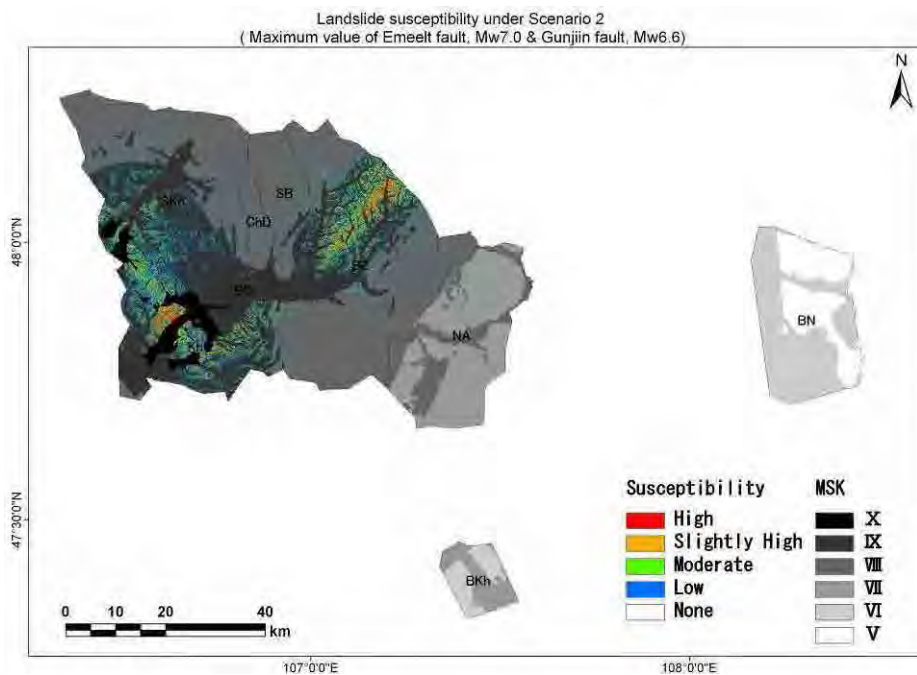
Тиймээс дээрх хуучин газар хөдлөлийн хүчний шаталбараас тооцсон утга нь шинэ ангиллын +5-аас дээш, -6-аас дооштой тэнцэнэ. Өөрөөр хэлбэл, аюулын зэргийн үнэлгээний дүгнэлт нь гулсалтын ихэнх нь ЯЦУА-ны 5-аас дээш хүрээнд үүснэ гэж үзсэн ба, сүүлийн үед Японд болсон хүчтэй газар хөдлөлтийн тархалтын байдалтай (Жишээ нь Абэ нар 2006 Хасбаатар нар 2011) таарч байна. Гэвч судалгаа хийсэн талбайн хувьд хөрсний гулсалтын тухай түүхэн мэдээлэл байгаагүй тул энэхүү үнэлгээг хийхэд тоон магадлал гаргах боломжгүй байв.

Тиймээс үнэлгээний үр дүнг харьцангуй үнэлгээний үр дүн гэж аван, гарын авлагын түвшинд боловсруулав. Хэрэглэсэн арга гэвэл жишээ нь налуугийн орчинд чухал хэрэгцээт барилга байгууламж барих үед, үнэлгээгээр харьцангуй өндөр үзүүлэлт гарсан байрлалаас зайлсхийх, мөн тухайн налууг нарийвчлан судлах зэрэг арга хэмжээ авах шаардлагатай.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.30 Хувилбар I-ээр бол MSK-ийн газар хөдлөлтийн хүчний шаталбар ба хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний үр дүн



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.2.31 Хувилбар II-оор бол MSK-ийн газар хөдлөлтийн хүчний шаталбар ба хөрсний гулсалтын аюулын үнэлгээний үр дүн

Ашигласан ном зүй :

- Абэ Шинро, Такахаша Акихиса, Огита Шигэру, Комацу Жюничи, Мория Хироши, Ёшимацу Хироюки (2006) нар: "Шинэ төрмөлийн 3 -дагчийн хурдас тархсан бүс нутгийн газар хөдлөлтийн хүчний зэрэг ба хөрсний гулсалтын геоморфологийн онцлог", Японы хөрсний гулсалт судлалын нийгэмлэгийн сэтгүүл Vol.43, No.3, pp.155-162.
- Ayalew, L. and Yamagishi, H. (2005): The application of GIS-based logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Kakuda-Yahiko Mountains, Central Japan, *Geomorphology*, Vol. 65, Issues 1-2, pp.15-31.
- Гонда Ютака, Тосака Ёүсүкэ, Танака Масанори, Кавабэ Ёо (2007) нар: "Нийгатагийн Чюү эцүд болсон газар хөдлөлтөөр үүссэн Эмо голын голдрилын хөрсний гулсалтын GIS-ын онцлогийг тайлсан нь" Нийгатагийн их сургуулийн ХАА-н факультетийн судалгааны тайлан 59-р товхимолын 2-р 108-113-р тал
- Хасбаатар, Иши Ясуо, Маруяма Кёотэру? , Тэрада Хидэки, Сүзүки Сатоки, Накамура Акира(2011) нар: Сүүлийн үеийн антисинклайн зузаалагт үүсч буй хөрсний гулсалтын тархалт, овор хэмжээ, онцлог, Японы хөрсний гулсалт судлалын нийгэмлэгийн сэтгүүл Vol.48, No.1, pp.23-38
- Hirono Takuzo and Kaoru Sato (1971) : MSK intensity scale as compared with JMA intensity scale, *Meteorology and Geophysics*, Vol.22, No.3-4, pp.177-193.
- Засгийн газар (Гамшгаас хамгаалах асуудал хариуцсан)2005 :Газар хөдлөлтийн гамшгаас хамгаалах зураглал боловсруулах технологийн гарын авлага , 2005 он
- Японы Автозамын ассоциаци (2012):Замын барилгын ажил сул хөрстэй орчинд зам барих заавар 2012 оны хэвлэл 396-р тал
- Японы Автозамын ассоциаци (2001):Зам гүүрийн дүрэм, V хэлбэрийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх бүтээцийн тухай тайлбар 318-р тал
- Soeters, R. and van Westen C. J. (1996): Slope instability recognition analysis and zonation. In: Turner, K. T. and Schuster, R. L. (eds) *Landslides: investigation and mitigation*, Transportation Research Board National Research Council, Special Report, Washington, DC, pp.129-177.
- Tang Chuan, Jing Zhu, Xin Qi, Jun Ding (2011) : Landslides induced by the Wenchuan earthquake and the subsequent strong rainfall event: A case study in the Beichuan area of China, *Eng. Geol.* (2011), doi:10.1016/j.enggeo.2011.03.013
- Үчида Таро, Катаяма Масажири, Ивао Тадааки, Мацүо Осамү, Тэрада Хидэки, Накано Ясүо, Сүгиура Нобүо, Осанаи Нобүтомо (2004) : Газар хөдлөлтөөс хэвгийн нуралт үүсэх аюулын үнэлгээний аргын талаархи судалгаа, улсын газрын технологийн бодлогын хүрээлэнгийн материал No.204,pp.91
- Wang Wen-Neng, Hiroyuki Nakamura, Satoshi Tsuchiya, Chih-Ching Cheng (2002):Distributions of landslides triggered by the Chi-chi Earthquake in Central Taiwan on September 21, 1999, *Jour. Japn. Landslide Soci*, Vol.38, No.4, pp.318-326.
- Яги Коожи, Хигаки Дайсүкэ:"Японы хөрсний гулсалт судлалын нийгэмлэг 2001 он " 3-дагчийн систем (хурдас) тархсан бүсийн хөрсний гулсалты аюултай газрын судалгааны аргын талаар зөвлөлдөх комисс" 2009: Агаарын зургийн тайлал ба АНР технологийг ашигласан хөрсний гулсалт гарах байрлалд дахин гулсалт үүсэх магадлалыг үнэлэх аргын нээлт ба түүнийг Агано голын дунд голдрилд хэрэглэсэн нь " Японы хөрсний гулсалт судлалын нийгэмлэгийн сэтгүүл Vol.45, No.5, pp.358-366.

5.3 Барилгын эрсдлийн үнэлгээ

5.3.1 Барилгын бодит байдлын судалгаа, материалын туршилт

(1) Хуучин баригдсан төвлөрсөн орон сууцны аюулгүй байдлыг дахин үнэлэх нь

Барилгын бодит байдлын судалгааны талаар УБ хотын хэрэгжүүлсэн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх оношлогооны тайланг олж үзсэн болно. Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх оношлогооны аргыг газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг төсөлтэй нэгэн адил, багана, дам нуруу, газар хөдлөлтийн хүчийг тэсвэрлэх хана гэсэн 3 хэмжээст төгсгөлөг элементийн аргаар үнэлгээ хийв.

Үнэлгээгээр өнөөгийн байдлыг зөвөөр тусгахын тулд доорхи судалгаа хавсран гүйцэтгэв.

- Материалын бат бэхийг хэмжих : Бетон, арматур, карказ, тоосго зэрэг материалын бат бэхийг хэмжих
Хэмжилтийг Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн хэлтэс бие дааж Шмидтийн алхны үл эвдэх аргаар, тоосгыг ШУТИС-ийн туршилтын лабораторийг ашиглаж мөн, өрлөгийн зуурмаг болон тоосго хоорондын барьцалдах бат бэхийг хэмжиж буй.
- Угсармал хавтангийн уулзварын хэсгийн хуучралт, муудалтыг оношлох: Угсардаг хавтангийн уулзварын хэсэгт ихэвчлэн энгийн нүдээр оношлогоо хийж байгаа. Оношлогоог хувийн компанид захиалга өгч хийлгэж буй бөгөөд Улаанбаатар хотод хуучин Зөвлөлтийн үеэс байгаа угсармал хавтан үйлдвэрлэдэг компанид захиалга өгч гүйцэтгүүлж буй.(Компаний талаар судалж байгаа)

Материалын элэгдлийн нэгэн адил, барилга ашиглалтын байдал өөрчлөгдөж байгаатай уялдан газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн өөрчлөлтийг мөн үнэлэх явдал чухал юм. Тухайлбал, Монголд зах зээлд шилжснээс хойш нийтийн орон сууцны 1-р давхарыг эвдэж дэлгүүр гуанз болгох нь ихэссэн ба тэгэхдээ бүр бат бөхийн нэг чухал элемент болох даацын ханыг нурааж байгаа. Нураасан хана нь зөвхөн зам руу харсан талынх болохоор барилгын босоо чиглэлд ч тэр хэвтээ чиглэлд ч тэр тэнцвэргүй байдлыг үүсгэсэн байгаа нь эвдрэл төвлөрөхөд хялбар болсон байна.

Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн хүчийг тэсвэрлэх чадварыг шинжлэх ажлын хүрээнд ийм болсон байшингийн өөрчлөлтийг харгалзан хэд хэдэн загвар бүтээж, газар хөдлөлтийн хүчийг тэсвэрлэх чадварын оношлогоо хийж байгаа.

Газар хөдлөлтийн хүчийг тэсвэрлэх чадварын оношлогоогоор тухайн барилгын уян харимхайн хязгаарт хүрэхүйц газар хөдлөлтийн хүчний(MSK-ийн)хэмжээг үнэлж Улаанбаатар хотын зураг Судалгааны зориулалтай нормд хэрэглэх газар хөдлөлтийн хүчний их багын хамаарлаар газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварыг судлан тогтооно.Тэрхүү үнэлгээ нь уян хатан чанарыг задлан шинжлэх ажил бөгөөд Японы газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварын шинэчилсэн тооцоогоор бол 2-р шатлалтай дүйнэ. Үнэлгээний үр дүнгийн талаар одоогоор сийрүүлэлт хийж байна.

(2) Зураг төсөл ба барилгын гүйцэтгэлийн чанар

Барилгын, газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварт нөлөөлдөг шалтгаануудад зураг төсөл болон барилга угсралтын үеийн чанарын асуудал мөн багтана. Энэ судалгаагаар доорхи 3 компаниас эдгээр чанарын баталгааны талаар тодруулга судалгаа хийсэн болно.

- Химон
- Бридж констракшн
- Туурга төсөл

Химон нь зураг төслийн компани бөгөөд компани нэр нь Hi(Япон) Монгол гэдэг үгийн эхний үеүүдийг нийлүүлсэн үг юм.

Энэ компаний менежер нь Японд сурсан бөгөөд Японы чанарын хяналтыг хэрэгжүүлж байгаа гэнэ. Бридж констракшн нь барилгын гүйцэтгэгч компани бөгөөд, нэрний бридж нь Япон

Монголын хоорондох гүүр болох гэсэн билэгдлээр өгсөн нэр гэнэ. Энэ компанид Японы инженер хүртэл ажилладаг ба Химонтой адил Монголдоо чанарын хяналт сайтай гүйцэтгэгч юм.

Туурга төсөл нь зургийн компани бөгөөд өндөр барилга, урт алгасалтай хиймэл байгууламж гэх мэт харьцангуй бэрхшээл ихтэй бүтээцийн зураг хийдэг байна.

Тодруулга судалгааны үед хүснэгт 5.3.1, 5.3.2 –т байгаа асуулга хүргүүлж тухайн компаний мэдээллийг авахын сацуу Монголд бат бөхийн зураг төсөл ба гүйцэтгэл хийх үед тулгардаг асуудлыг мөн тодруулсан. Үр дүнг нь 5.3.3. хүснэгтэд нэгтгэсэн байгаа.

Чанарын баталгааны тухайд системтэй зураг хийх, ИТА-ийн мэдлэгийн түвшинг дээшлүүлэх явдлыг зохистой хэрэгжүүлэх асуудал чухал болно. Зургийн хувьд нормоос авахуулаад зохих ёсны бэлтгэл байгаа гэж үзэж буй, харин ИТА нарын бэлтгэлийн хувьд доорхи шалтгааны улмаас хангалттай бус байдаг байна.

- Одоогийн барилга барих “синдром” –ыг бүрэн хангахуйц тооны хүний нөөц дутагдалтай.
- Тасралтгүй ажиллах тогтолцоо байхгүй тул туршлага суудаггүй.
- Төсөв мөнгө хүрэлцдэггүй.

Монголд эдгээр шалтгааны улмаас чанаргүй гүйцэтгэл хийдэг компани ч бий гэнэ.

Харин барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадвартай байх шаардлага эсвэл газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварын оношлогооны шаардлагын талаар аль ч компани сайн ухамсарласан байлаа. Мөн одоогийн мөрдөгдөж байгаа зураг Судалгааны норм ба газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадвар нь чанарын шаардлага хангалттай гэсэн байр суурьтай байв. Мөн доргилтын болон газар хөдлөлтийн хүчийг сарниулах гэх мэт технологийг нэвтрүүлэх шаардлагын талаар мэдрээгүй бололтой байв.

Хүснэгт 5.3.1 Зураг Судалгааны талаархи тодруулгын асуулт

Зүйлчлэл	Асуулт
Дотоод зохион байгуулалт	Норм дүрэм мөрдөгдөж байгаа эсэхийг хэрхэн шалгадаг вэ?
	Газар хөдлөлтөнд тэсвэртэй болон галд тэсвэртэй байдлын талаар дотоод дүрэм журам байдаг уу?
	Чанар хангуулах талын ямар зохион байгуулалт, тогтолцоо байдаг вэ?
	Зураг төсөл, төлөвлөлтийн арга технологи дээр албан ёсны шалгуур байдаг уу?
	Зураг төсөл, төлөвлөлтийн арга технологи дээр дотоод шалгуур байдаг уу?
	Зураг төсөл, төлөвлөлтийн инженерүүдийг хэрхэн бэлддэг вэ?(OJT буюу ажлын байран дээрх сургалт, OffJT буюу ажлын байрнаас гадуурх сургалт)
Захиалан гүйцэтгүүлэх ажлын хяналт	Ажил гүйцэтгэгч байгууллагад тавих чанарын хяналтыг хэрхэн явуулдаг вэ?
	Ажил гүйцэтгэгч байгууллагын технологи ур чадварыг шалгах стандарт байдаг эсэх
	Ажил гүйцэтгэгчийн ажлын үр дүнг шалгах стандарт байдаг эсэх
	Ажил гүйцэтгэгчийн гүйцэтгэсэн ажил нь шаардлага хангахгүй тохиолдолд ямар арга хэмжээ авдаг вэ?
Барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг сайжруулах чиглэлээр	Одоо мөрдөж буй газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг төсөл, төлөвлөлтийн түвшин хангалттай эсэх?
	Одоо мөрдөж буй газар хөдлөлтийг хангах зураг төсөл, төлөвлөлтийн аргачлал хангалттай эсэх?
	Статистик анализ зэрэг төлөвлөлтийн аргачлалыг нэвтрүүлэх шаардлагатай эсэх?
	"Base isolation", "Vibration control" технологийг нэвтрүүлэх шаардлагатай юу?
	Газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг ямар хэмжээнд хангавал дээр вэ?
	Газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн үнэлгээ хийх шаардлагатай юу?
	Газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг сайжруулах төлөвлөгөө бий юу? Ямар төлөвлөгөө байдаг вэ?

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.2 Гүйцэтгэлийн талаархи тодруулга

Зүйлчлэл	Асуулт	
Дотоод зохион байгуулалт зэрэг	Чанарын хяналтын албан ёсны стандарт байдаг уу?	
	Чанарын хяналтын албан ёсны шалгуур байдаг уу?	
	Чанарын хангахад чиглэсэн дотоод журам байдаг уу?	
	Чанарыг хангахад чиглэсэн ямар тогтолцоо, зохион байгуулалт байдаг вэ?	
	Технологи, ур чадвар дээр тавигдах дотоод шалгуур байдаг уу?	
	Байгууллага дотроо сургалт зохион байгуулдаг тогтолцоо байдаг уу?	
	Хяналтын бодит аргачлалын талаар	Бетоны чанар
		Арматурчлал
		Хэв барих ажил
		Бетон цутгах
		Металл хийцийн туршилт
		Гагнуур
		Тоосгоны чанар
		Тоосгоны өрөлт
		Модон барилга
		Усны хамгаалалт
		Гал тэсвэрлэлт
Захиалгаар гүйцэтгүүлэх ажилд тавих чанарын хяналт	Ажил гүйцэтгэгч байгууллагад тавих чанарын хяналтыг хэрхэн явуулдаг вэ?	
	Ажил гүйцэтгэгч байгууллагын технологи ур чадварыг шалгах стандарт байдаг эсэх	
	Ажил гүйцэтгэгчийн ажлын үр дүнг шалгах стандарт байдаг эсэх	
	Ажил гүйцэтгэгчийн гүйцэтгэсэн ажил нь шаардлага хангахгүй тохиолдолд ямар арга хэмжээ авдаг вэ?	
Чанарыг сайжруулах тал дээр	Чанарыг сайжруулахад тулгарч буй асуудал юу байна вэ?	
	Чанар сайжруулах чиглэлээр гаргасан төлөвлөгөө бий юу? Ямар төлөвлөгөө байдаг вэ?	

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.3 Тодруулга судалгааны үр дүн

Асуулт		Хариулт
Зураг төсөл • гүйцэтгэлийн үйл ажиллагаанд тавигдах чанарын хяналт	Стандарт мөрдөгдөж байгаа эсэхийг хэрхэн шалгадаг болох	Зураг төсөл зохиогч нь өөрөө шалгадаг.
		Компани дотроо өөр инженерээр давхар шалгуулдаг.
		Мэргэжлийн хяналтын газраас шалгалт хийдэг.
		ISO-г мөрддөг болгодог.
		Японы барилгын ажлын стандарт нөхцөлийг мөрддөг.
	Газар хөдлөлт тэсвэрлэлт, гал тэсвэрлэлттэй хол-боотой компанийн дотоод дүрэм журам байдаг эсэх	Хуулиар, компанийн ажлын чанарыг сайжруулахын тулд өөрийн компанийн стандарттай болохыг дэмждэг (судалгаа авсан компаниудад ийм стандарт байдаггүй).
		Судалгаанд хамрагдсан компаниудад ийм дүрэм журам байдаггүй.
	Чанар хангах дотоод зохион байгуулалт ямар байдаг болох	Ерөнхий инженерээр ахлуулсан баг байдаг ба энэ баг нь дотоод хяналтыг явуулдаг.
		Байгууллага дотроо чанарын хэлтэстэй ба энэ нь тодорхой хугацаанд талбай дээр шалгалт явуулдаг.
	Зураг төслийн инжене-рүүд нь компани дотроо шалгууртай юу?	Улсын ерөнхий стандарт шалгуураар явдаг.
		Компани дотроо зэрэг шалгуур тогтоох тогтолцоо байдаггүй.
	Зураг төслийн инжене-рүүдээ хэрхэн сургаж хөгжүүлдэг тухай	Шинэ ажилчнаар бүх шат дамжлагын ажлыг хийлгэдэг.
		Дотоод гадаадын сургалтанд хамруулдаг. Гадаад инженертэй хамт ажиллах нь нэг төрлийн сургалт болдог.
		Барилгын талбай дээр ажиллах эрхийн шалгуур байдаг ба тэрхүү эрх авах сургалтанд хамруулдаг.
		Өөрийн ажилтнуудаас гадна бусад компанийн ажилчдад зориулсан сургалт мөн явуулдаг.
	Гүйцэтгэгч компанид тавих хяналтын тухай	Гүйцэтгэгч компанийн чанарт тавих хяналтын дотоод журам байдаг.
		Гүйцэтгэгч компаниа сонгохдоо компанийн нэр хүнд, боловсон хүчин, техникийн хүчин чадлаар нь дүгнэдэг.

Асуулт		Хариулт
Туршилт шинжилгээ		Гадаадын компаниар хийлгэх ажилд тавих чанарын хяналт хүндрэлтэй. Монголын цаг уур, хөрсөнд зохицох эсэхийг нь шалгах аас хэтэрдэггүй.
		Байгууллагын дотоодын технологийн бичиг баримт гаргаж, түүнийгээ мөрдүүлдэг.
		Гүйцэтгэгч компанийн чанар хангалтгүй тохиолдолд дахин гүйцэтгүүлнэ.
		Өрлөгийн ажилд бүтээцийн тооцоо мөрдөгдөхгүй тохиолдол байна. Энэ нь систем тогтолцооны асуудал бөгөөд, захиалагч нь мэргэжлийн бус учраас нарийн зүйлүүдийг нь мэдэж анзаардаггүй. Бас гүйцэтгэгч нь ч ажлаа аль болох хурдан хугацаанд дуусгахыг боддог учраас.
	Бетон	Хийдэггүй
		Монгол стандартаар хийгддэг. → 3 хоног, 7 хоног, сарын хугацаанд бат бэхийг шалгадаг.
		ODA-р баригдаж байгаа барилгууд нь материалын шинжилгээ, орцын норм үзлэг, туршилтуудыг хийдэг.
		Өвөл бетон цутгадаггүй (технологи нь байлдаг). → Өвөл бетон цутгадаг компани ч байдаг.
		Бетоны бэхжүүлэлт их чухал ба зуны улиралын хатаалтанд их анхаарал хандуулдаг.
	Арматур	Материалын чанарыг чанарын гэрчилгээнээс нь шалгана.
		Арматур нь Японы стандартаар хийгддэг. → Арматур нь өндөр үнэтэй тул, зарим компани нь тооцооноос бууруулж ашиглах тохиолдол байдаг.
	Хэв цутгах	Хийдэггүй.
		Японы аргаар хийдэг
	Каркас	Ихэвчлэн чанарын гэрчилгээг шалгадаг ба туршилтанд өгөх тохиолдол байна.
		Рам зангидалгаа гадаадад хийлгэдэг.
		Холболтыг болтоор хийдэг (болтыг туршилтанд өгөх тохиолдол ч байна).
	Гагнуур	Нүдэн үзлэг хийдэг. Хэт авиан туршилт хийдэггүй.
	Тоосго	Чанарын гэрчилгээг шалгаж үзнэ.
		Тоосгоны шавардлагын стандарт нь Монгол. Өрлөгийг байгууллага дотроо сургасан ажилтнаараа хийлгэдэг.
		5 давхар хүртэлх барилгад ашигладаг. → Үүнээс өндөр барилгад ч ашигладаг компаниуд байдаг.
		→ Оршин суугчид “тоосго бат бэх” гэсэн буруу ойлголттой байдаг ба үүнийг өөрчлөх шаардлагатай.
		Арматур хэрэглэдэггүй. → Тоосго газар хөдлөлтөнд тэсвэртэй гэж хэлж чадахгүй. → Японы нүхтэй блок ашиглах нь бий ч, тоосгоноос үнэтэй тул, давуу талыг нь ойлгодоггүй.
	Усны хамгаалалт	Хийдэггүй
		Германаас сайн чанартай материал орж ирдэг ч, тэдгээрийг хянах стандарт шалгуур бий болоогүй.
	Гал тэсвэрлэлт	Барилгын гадна талаар дулаалгын материал ашигладаг ба тэр нь галд тэсвэргүй байдаг.
		Ялангуяа газар хөдлөлтийн үед асуудал үүснэ.
Газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн технологийн турхай	Газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг хангах өнөөгийн зураг төслийн түвшин хангалттай эсэх	Хангалтгүй
		Барилгын инженерийн хувьд ямар нэгэн зүйл хэлэхгүй.
		ШУА нь газар хөдлөлт идэвжиж байгаа гэж үзэж байгаа ч хувь хүний хувьд дараах шалтгаанаар санал нийлэхгүй байна.

Асуулт		Хариулт
		- Газар хөдлөлтийн идэвхижилт нь газар хөдлөлтийг мэдрэх бүртгэх техник төхөөрөмж нэмэгдсэнтэй холбоотой байж магадгүй. - ШУА нь төсөв мөнгө гаргуулж авах зорилготойгоор ийм мэдээлэл хийдэг байж магадгүй.
		Газар хөдлөлттэй холбоотой судалгаа хийх шаардлага байгааг ойлгож байгаа.
		Армены газар хөдлөлтийг бодохоор аюултай санагддаг.
	Газар хөдлөлт тэсвэр- лэлтийг хангах одоогийн норм дүрэм хангалттай эсэх	Өндөр барилга дээр динамик туршилт нэвтрүүлэх нь зүйтэй.
		Шугаман бус анализын аргыг нэвтрүүлэх шаардлагатай гэж үзэхгүй байна.
	Газар хөдлөлтийн чичир-гээг шингээх, чичиргээг сарниулах технологийг нэвтрүүлэх шаардлагатай эсэх	Шаардлагагүй
		Хохирлыг бууруулах үүднээс шаардлагатай гэж үзэж байна.
	Газар хөдлөлт тэсвэр- лэлтийн үнэлгээ явуулах шаардлага бий эсэх	Шаардлагагүй.
		Өмнө нь хийгдэж байсан үнэлгээ нь чухал бөгөөд, төр энэ ажлыг хийх ёстой.
		2000 оны үед бетон зуурмагийн машин бараг байдаггүй, ачааны машинаас бетоноо зөөх тохиолдол ч байсан.
		Угсармал хавтангуудын холбоос зөв хийгдээгүй тохиолдол ч байдаг.
		Тоосгон барилгын 1 давхар болон газар доорх хэсэг ихээр муудсан.
		Угсармал барилгын арматурын зэврэлт асуудал болоод байгаа.
		Өмнө нь газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн үнэлгээг ашиглаж байсан ба, хуучин барилгууд бүгд шаардлага хангахгүй байсан. Түүний шалтгаан нь материалын чанарт байгаа (2002-2003 он).
		Одоогийн Монголын стандарт нь ЗХУ-н үеийн стандартаас бага зэрэг шалгуур өндөр болсон тул, тэр үеийн барилгууд өнөөгийн шаардлагыг хангахгүй нь ч байгаа байх.
Бусад	Чанар хангах нь хүндрэлтэй байдаг шалт-гаан юу вэ?	Монголын барилга угралтын компаниуд нь бүх ажлаа өөрсдөө гүйцэтгэдэг ба Японы адил чиглэл чиглэлээр дагнаж ажилладаггүй. →Олон төрлийн ажил гүйцэтгэдэг хэрнээ аль нэг чиглэлээр мэргэшиж чаддаггүй. →Барилгын улирал хязгаарлагдмал тул олон төрлийн ажил гүйцэтгэхэд хүргэдэг.
		Төсөв байхгүй. →Улсын төсвөөр барилгын ажил хийвэл алдагдалд ордог. →Төсөв нь хангалттай байвал сайн чанартай барилга барих боломжтой.
	Чанарыг хангахын тул хэрхэх тухай	Чанарыг сайжруулахын тулд зөвлөх инженерүүдийг хөгжүүлэх шаардлагатай. →Чанарын хяналт, технологийн хяналтыг компаниудад даалгаад орхих явдал их. →Улсаа тавьж байгаа хяналт нь барилгын салбарын хурдыг гүйцэхгүй байна.

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(3) Аюулгүй байдлын үнэлгээг хэрэгжүүлсэн нь

Шинээр хийх газар хөдлөлтийг тэсвэрлэлтийн шинжилгээнд хамрагдах барилгын тухайд ажлын хэсгийнхэн 5.3.4-т жагсаасан 30 барилгыг сонгосон байна. Сонголт хийхдээ Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэлтийн шинжилгээний шаардлагыг тусгасан ба үр дүн нь гэвэл давхарын тоо болон бүтцийн төрлөөр нь ялгаварласан зүйл алга байв.

Хүснэгт 5.3.4 Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх оношлогоо хийх барилгын сонголт

№	Дүүрэг	Барилгын нэр	давхар	хийц
1	СБД	135-р цэцэрлэг	2 давхар	Каркас
2	БГД	96-р сургууль	3 давхар	Тоосго
3	СБД	100н айл 69-р цэцэрлэг	2 давхар	Тоосго
4	ЧД	50-р сургууль	4 давхар	Тоосго
5	БГД	20-р сургууль	4 давхар	Каркас
6	СХД	118-р цэцэрлэг	2 давхар	Тоосго
7	БГД	27-р байр. Бичил-6	6 давхар	угсармал
8	БГД	6-р хороо 45-р байр	6 давхар	Угсармал
9	БГД	Богд-Ар-204	16 давхар	Каркас
10	СБД	7-р байр	9 давхар	угсармал
11	СБД	Баянмонгол хороолол	12 давхар	каркас
12	СБД	5-р хороо 21-р байр	9 давхар	каркас
13	ЧД	6-р хороо 2-р байр	9 давхар	Угсармал
14	ЧД	Худалдаа аж үйлдвэрийн танхим	12 давхар	Угсармал
15	СБД	Соёлын төв өргөө	14 давхар	Угсармал
16	БЗД	13-р хороолол 13-р байр	9 давхар	угсармал
17	БГД	Goldenpark 101-р байр	14	каркас
18	Налайх	Нийсэхийн шар 10-р байр	5 давхар	угсармал
19	БНДүүрэг	4-р байр	9	угсармал
20	ХУД	Нисэх, 4-р байр	5 давхар	угсармал
21	ХУД	1-р хороо 14-р байр	12 давхар	каркас
22	СХД	13-р байр	9 давхар	Угсармал
23	СХД	1-р хороолол 18-р байр	12	угсармал
24	СХД	21-р хороололын 69-р байр	7 давхар	каркас
25	ЧД	Чингэлтэй дүүргийн ЗДТГ-ын байр	4 давхар	угсармал
26	СБД	5-р хороо 24-р байр	12 давхар	каркас
27	БГД	14-р хороо 23В байр	9 давхар	угсармал
28	БЗД	12-р хороолол 3-р хороо 8а байр	12 давхар	угсармал
29	ХУД	Sky towr	16 давхар	каркас
30	ХУД	“Анома” ХХК-ны 72-р байр	5-давхар	каркас

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(4) Барилгын материалын туршилт

Барилгын материалын туршилтыг эхэндээ бетоны бат бэхийн туршилт хийнэ гэж төсөөлж байсан боловч Монголын барилгын нөхцөл байдлыг харгалзан, арматур ба тоосгоны бат бэхийг ч мөн хэмжих шаардлагатай гэж үзлээ. Ингээд, JICA-тай зөвлөлдөөд 5.3.5 хүснэгтэд дурьдсан 10 барилгын материалын туршилт хийхээр сонгов. Харин бетоны бат бөхийн туршилтын тухайд бүх барилгад үнэлгээ хийнэ.

Хүснэгт 5.3.5 Газар хөдлөлтийн тэсвэрлэлтийн шинжилгээ хийх барилгууд

Дугаар	Дүүрэг	Барилгын нэр	Давхарын тоо	Хийц
1	Баянгол	4-р хороо 6а-р байр	5	угсармал
2	Баянзүрх	3-р хороо 5-р байр	5	тоосго
3	Баянзүрх	1-р хороо 16-р байр	5	угсармал
4	Баянзүрх	10-р хороо 3-р байр	3	тоосго
5	Сүхбаатар	6-р хороо 28-р байр	4	тоосго
6	Сонгинохайрхан	12-р хороо 1-р байр	9	угсармал
7	Баянзүрх	4-р хороо 2/44-р байр	6	каркас
8	Баянзүрх	15-р хороо 1-р байр	12	каркас
9	Сүхбаатар	4-р хороо 62-р байр	4	тоосго
10	Баянгол	2-р хороо 31-р байр	3	тоосго

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

5.3.2 Барилгын эд ангийн (данс бүртгэлийн) судалгаа

(1) Олж авсан барилгын мэдээллийн сангийн товч тойм

Барилгын данс бүртгэлийг УБ хот болон УБ хотын мастер төлөвлөгөөний судалгааны мэдээлэлийг нэгтгэн шинээр мэдээллийн сан бүрдүүлэв. УБ хотын мэдээллийн сан нь 2010 онд КОЙКА хийж, одоо УБ мэдээлэл нэмж оруулах, засварлах ажлыг хийж байна. Мэдээллийн сангийнхаа хувьд үнэмшил сайтай мэдээлэл бөгөөд хотын төв хэсгийг гол дэвсгэр нутаг гэж үзсэн мэдээлэл учраас энэ судалгааны объект болох гэр хорооллын доторхи барилгын тухай мэдээлэл хомс юм. Нөгөө талаар УБ-ын мастер төлөвлөгөөний мэдээллийн сан нь 2007 онд зохиогдсон бөгөөд хотын төвөөс гадна зах хэсгийн барилга ч багтсан хэдий ч тэрхүү мэдээллийг шинэчлэх ажил хийгдээгүй тул үнэмшлийн хувьд бага зэрэг хоцрогдолтой гэж үзэж байна.

Улаанбаатар хот болон Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөөний мэдээлэлд доорхи онцлог шинж чанарыг тусгасан мэдээлэл багтсан байна.

- Барилгын тухай ерөнхий мэдээлэл
 - Хаяг
 - Барилгын зориулалт (3 үе шаттай)
- бүтцийн мэдээлэл
 - Бүтцийн ангилал
 - Давхарын тоо
- Барилгын тоног төхөөрөмжийн талаархи мэдээлэл
 - Цахилгаантай эсэх
 - Цэвэр бохир усны шугамтай эсэх
 - Интернетийн сүлжээ орсон эсэх
 - харилцах утастай эсэх
 - Зуухны тоо
 - Цахилгаан шаттай эсэх
 - Гаражтай эсэх

Эдгээр мэдээлэлд дурьдагдсан онцлог шинж чанарын жишээг зураг 5.3.1-д үзүүлэв. Гэхдээ эдгээр онцлог шинж нь бүх барилгын хувьд бүрэн дүүрэн бүрдсэн хэрэг биш, ялангуяа гэр хороолол дахь барилгын хувьд онцлогийн мэдээллийн хэмжээ хангалтай бус.

BUILDING DATABASE, 6/11/2012, Page 1							
FID	Shape *	DIVISION	KIND	PURPOSE	BLDG_NAME	FLOOR	MATERIAL
83421	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	2	Тоосго
83422	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Тоосго
83423	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Тоосго
83424	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Тоосго
83441	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Т?м?р
83466	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Т?м?р
83467	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 6-р б?рэн...	1	Т?м?р
83251	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 54-р цэц...	1	Т?м?р
83252	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 54-р цэц...	2	Тоосго
83253	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 54-р цэц...	2	Тоосго
83552	Polygon	Олон нийтийн байгууллага	Сараач буюу ханаг?й барилга	Хороо	С?хбаатар д??рлийн 5-р хороо	1	Т?м?р
83553	Polygon	Олон нийтийн байгууллага	Орон сууцны бус барилга	Хороо	С?хбаатар д??рлийн 5-р хороо	2	Тоосго
83571	Polygon	Олон нийтийн байгууллага	Сараач буюу ханаг?й барилга	Хороо	С?хбаатар д??рлийн 5-р хороо	1	Т?м?р
83347	Polygon	Coёл/Боловсрол	Машинны гараж	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго
83349	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго
83351	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	3	Тоосго
83352	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго
83353	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго
83354	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	4	Тоосго
85386	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Мод
85387	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго болон мод
85388	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Т?м?р
85389	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго болон мод
85390	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Мод
85429	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	1	Тоосго
83343	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Биеийн тамирын зал	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	2	Тоосго
85391	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Биеийн тамирын зал	С?хбаатар д??рлийн 45-р дунд...	2	Тоосго
82162	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 4-р б?рэн...	1	Тоосго
82163	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 4-р б?рэн...	3	Тоосго
82227	Polygon	Coёл/Боловсрол	Бусад	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 4-р б?рэн...	1	Тоосго
23512	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Тоосго
75073	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
75074	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
75075	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
75076	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Тоосго
75079	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Тоосго
75080	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
75081	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Тоосго
75189	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
75201	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Сургууль	С?хбаатар д??рлийн 31-р б?рэн...	1	Т?м?р
79513	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 25-р цэц...	1	Т?м?р
79534	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 25-р цэц...	1	Т?м?р
79535	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 25-р цэц...	2	Тоосго
79536	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 25-р цэц...	1	Мод
79387	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 2-р цэц...	2	Тоосго
79388	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 2-р цэц...	1	Тоосго
79389	Polygon	Coёл/Боловсрол	ХТлэмж	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 2-р цэц...	1	Шил
81115	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 17-р цэц...	2	Тоосго
83072	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 160-р цэц...	1	Т?м?р
83078	Polygon	Coёл/Боловсрол	Сараач буюу ханаг?й барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 160-р цэц...	1	Т?м?р
83079	Polygon	Coёл/Боловсрол	Орон сууцны бус барилга	Цэцэрлэг/Ясли	С?хбаатар д??рлийн 160-р цэц...	2	Тоосго

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.1 Барилгын онцлог шинж чанар(түүвэрлэлт)

(2) Барилгын эд ангийн хийц (бүтээц)(Inventory)

(1)-д дурьдсан 2 төрлийн мэдээллийн санд үндэслэн барилгын эрсдлийн үнэлгээнд ашиглах эд ангийн бүртгэлийг үйлдэв. Мэдээллийн санг нэгтгэхдээ доорхи чиг шугамыг баримталсан.

- Улаанбаатар хотын мэдээллийн санд үндэслэн уг мэдээллийн санд ороогүй барилгыг Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөөний мэдээллийн санд нэмж оруулах
 - Үнэмшил өндөртэй Улаанбаатар хотын мэдээллийн санд тулгуурлах
 - Гэр хорооллын барилгын тухайд Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөөний мэдээллээр баяжуулах
 - Барилгын давхардлын тухайд гео мэдээллийн системээр шалгаж, давхцсан барилга байгаа эсэхийг тогтоон, давхцсан гэж үзвэл Улаанбаатар хотын мастер төлөвлөгөөний мэдээллийг арилгана.
- Барилгын онцлог шинж чанарын тухайд ч мөн адил Улаанбаатар хотын мэдээллийн санд тулгуурлан, уг мэдээллийн санд ороогүй онцлог шинжийн талаар Улаанбаатар хотын мэдээллийн сангийн онцлог шинжид хуваарилна.
- Эрсдлийн шинжилгээний зорилготой онцлог шинж чанарыг шейф файлаас нь үнэлж данс бүртгэл (эд анги)-д тусгана.
 - Зүүн уртраг, хойт өргөрөг: Байшингийн проекцын хүндийн төвийн солбицлыг заана
 - Барилгын талбай: Барилгын проекцын талбай гэж үзнэ.
- Зөвхөн барилгын эрсдлийн үнэлгээнд хамаарах онцлог шинжийг оруулна.

Дээрх чиг шугамаас хамааран барилгын (эд ангийн) данс бүртгэлийг дахин сийрүүлэв. Сийрүүлсэн онцлог шинж чанарыг хүснэгт 5.3.6-д нэгтгэв.

Хүснэгт 5.3.6 Барилгын эд ангид (inventory) багтах шинж чанарын хүснэгт

Онцлог	Онцлог шинжүүд	Онцлог шинжийн ангилалын тоо
Барилгын код	мэдээллийн хяналтын зориулалттай 6 оронтой ангиллын дугаар	
Уртраг	【°】 Барилгын планы гравитаци байр зүйн уртраг	
Өргөрөг	【°】 Барилгын планы гравитаци байр зүйн өргөрөг	
Барилгын талбай	Барилгын гадаргын оврын талбай 【m ² 】	
Зориулалт 1	Барилгын зориулалттай холбоотой, ерөнхий ангилал	7 төрөл
Зориулалт-2	Барилгын зориулалттай холбоотой, нарийвчилсан ангилал	21 төрөл
Бүтцийн ангилал-1	Барилгын бүтцийн ангилал (Улаанбаатар хотын мэдээллийн сан)	8төрөл(2 –ыг нь DB-г нэгтгэн судална.)
Бүтцийн ангилал-2	Барилгын бүтцийн ангилал (Улаанбаатар хотын хөгжлийн ерөнхий төлөвлөгөөний мэдээллийн сан)	
Давхрын тоо	Барилгын давхарын тоо	
Баригдсан он	Барилгын зураг төсөл хийсэн он, ашиглалтад орсон хугацаа	
Гал гарах аюулын зэрэг	Шатах/үл шатах бүтэц	2 төрөл

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Барилгын хувийн дугаарын хувьд ажилд ашиглах мэдээллийн удирдлагын индексээр 6 оронтой тоон хэрэглэсэн. Зүүн уртраг, хойт өргөрөг, барилгын талбайн хувьд дээр өгүүлсэнчлэн шейф файлын тоон утга(дугаарын) өгөгдөлд үндэслэн тухай тухайн өгөгдлийг тооцоолж, хийцийн (эд ангийн) данс бүртгэлд оруулсан .

Зориулалтын ангилал -1 нь барилгын зориулалтын ерөнхий ангилал бөгөөд үүнийг хүснэгт 5.3.7.-д үзүүлсэн ёсоор 7 зүйл болгов.

Зориулалтын ангилал-2 нь барилгын зориулалтын нарийвчилсан ангилал бөгөөд үүнийг хүснэгт5.3.8-д үзүүлсэнчлэн 21 ангилав.

Бүтцийн ангиллын тухайд гэвэл, Бүтцийн ангилал-1 ба 2-ыг үндэслэн хүснэгт 5.3.9-д дурьдсаны дагуу 21 зүйл болгов.

Бүтцийн ангилалд мөн холимог (нэгдмэл) бүтэцтэй гэж байвал барилгын чичирхийлэл даах бат бэхийн норм журмын дагуу бүтцийн ангиллыг тогтоосон. Тухайлбал, Төмөр бетон+блочнон тусгаарлах ханатай байвал Төмөр бетонон бүтэцтэй, тоосго+модон дээвэртэй байвал модон бүтэцтэй гэж авав.

Дээрхи ангиллыг үндэслэн боловсруулсан Улаанбаатар хотын төвийн хэсгийн барилгын зориулалтын ангиллын зураг(ерөнхий ангилал)-ыг 5.3-2-т, барилгын бүтцийн ангиллын зургийг 5.3.3.-т үзүүлэв.

Хүснэгт 5.3.7 Зориулалтын ангилалд хамрагдах төлөв байдлын ангиллын дугаар

Ангиллын дугаар	Ангиллын агуулга
1	Орон сууц
2	Хүлэмж
3	Орон сууцны бус(Оффис, үйлдвэр
4	Түр барилга
5	Саравч, сарай
6	Баригдаж буй барилга
9	Бусад

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.8 Зориулалтын ангилал 2-т хамаарах онцлог шинжийн ангиллын дугаар

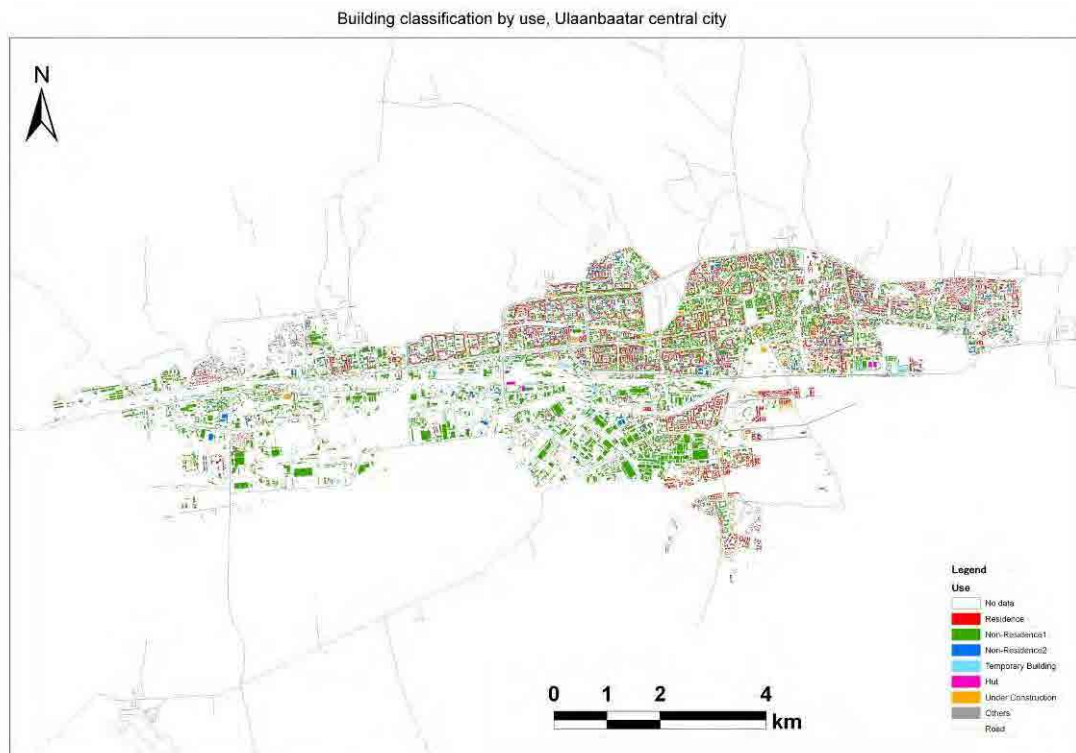
Ангиллын дугаар	Ангиллын агуулга	Тэмдэглэл
11	Нийтийн байгууламж	Нийтийн байгууллага ерөнхийдөө багтана.
21	Сургууль(цэцэрлэг, ясли)	Сургуулийн холбогдолтой байгууламжууд нийтдээ
22	Сургууль(бага дунд)	
23	Их, дээд сургууль	
24	Биеийн тамирын заал	
31	Эмнэлэг	
41	Амины орон сууц	Орон сууцны зориулалттай
42	Төвлөрсөн орон сууц	
51	Оффис бүхий орон сууц	Оффис
52	Оффис	Орон сууц хавсарсан байгууламж
61	Худалдаа, үйлчилгээтэй орон сууц	Худалдаа арилжааны Орон сууц хавсарсан
62	Гуанз, Ресторан	
63	Зочид буудал, оюутны байр	
64	Их дэлгүүр	
65	Худалдааны төв	
71	Үйлдвэр	Үйлдвэрлэлийн чиглэл
72	Гараж, агуулах	
81	Сүм, хийд	Бусад барилга бөгөөд ангилах боломжгүй хүмүүс олгоор цуглардаг газар
82	Музей, номын сан, кинотеатр	
83	Галт тэрэгний буудал	
91	Бусад	Бусад, тэмдэглэлд ороогүй байгууламж

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.9 Бүтцийн төрлөөр зүйлчилсэн дугаар

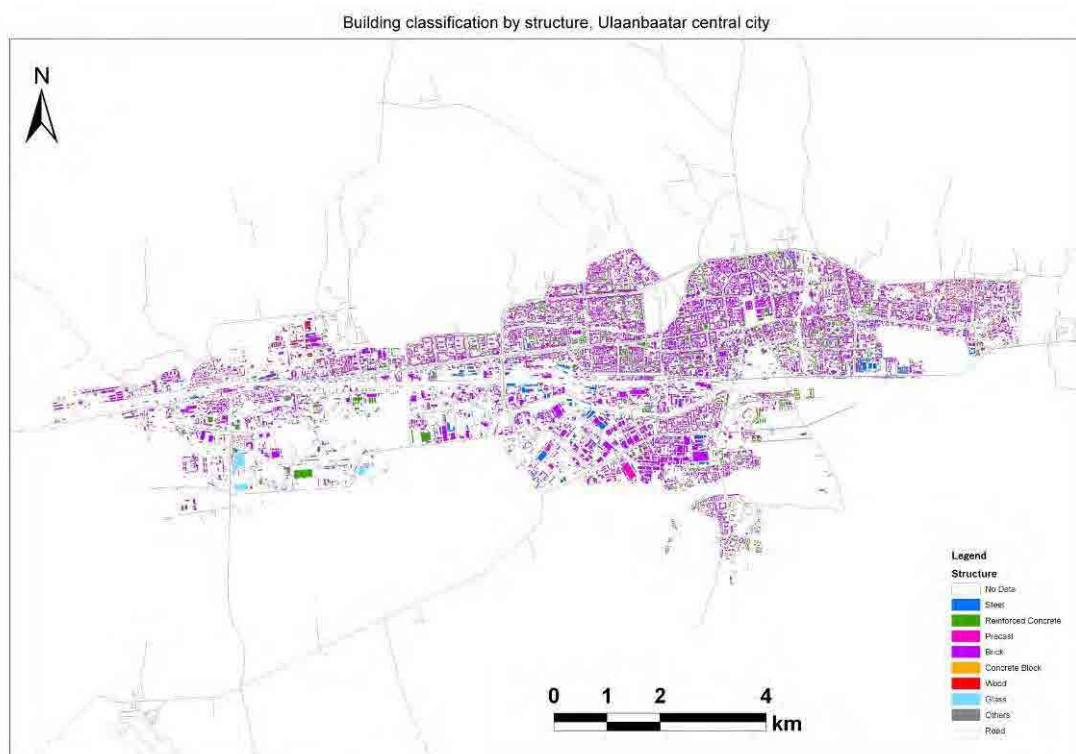
Ангиллын дугаар	Ангиллын агуулга
1	Төмөр каркасан
2	Төмөр бетонон
3	Угсармал
4	Тоосгон
5	Блокон
6	Модон
7	Шилэн
9	Бусад

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.2 Барилгын зориулалтаар ангилсан нь (хотын төвийн барилгажсан талбай)



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.3 Бүтцээр нь ангилсан нь (хотын төвийн барилгажсан талбай)

5.3.3 Барилгын эрсдлийн үнэлгээ

(1) Эрсдлийн үнэлгээний зорилго

Барилгын эрсдлийн үнэлгээнд хамаарагдах барилгын тоо, үнэлгээний нарийвчлалаас шалтгаалан төрөл бүрийн аргыг хэрэглэдэг. Энэ судалгаатай адилтгах, олон тооны барилга бүхий орон зайд учрах гамшгийн Хувилбараар үнэлгээ хийхэд хялбар байх, барилга нэг бүрийг үнэлэх бус нийтэд учирч болох гамшгийн хувь хэмжээг тогтоох шаардлагын үүднээс гамшгийн хохирлын муруйн аргыг хэрэглэх нь олонтой.

Гамшгийн хохирлын муруй гэдэг нь хэвтээ тэнхлэгт газар хөдлөлтийн хэмжээг (жишээ нь, PGA ба PGV)-ыг, босоо тэнхлэгт гамшгийн хохирлын хэмжээг (бүх барилгын хэдэн хувь нь эвдрч сүйдсэний харьцаа) –г авсан тэнхлэг бөгөөд эвдрэлийн хэмжээний үнэлгээг хялбарчлахын тулд ямар нэгэн магадлалын тархалтын коэффициентийг хэрэглэн тогтоох нь элбэг. Японд, эвдрэлийн хэмжээг таамаглахдаа ихэвчлэн тэрхүү эвдрэх явц нь логарифмийн жигд тархалттай хэмээн төсөөлж, логрифмийн дундаж ба стандарт гажилт 2-ын өөрчлөлтийг үнэлдэг.

Гамшгийн муруйн арга нь хэрэглэхэд хялбар боловч газар хөдлөлтийн хүчийг сонгох аргаасаа хамааран үр дүн нь өөр гарах, барилга нэг бүрийг үнэлэхэд таардаггүй зэрэг сул тал ч бий. Түүнчлэн газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээнд тэмдэглэсэнчлэн Хувилбарын газар хөдлөлтөөр цэг хоорондын оргил хурдатгал ба хамгийн их хурдны их багын хамаарал эсрэгээр солигдох нь ч бий бөгөөд жишээ нь богино мөчлөг бүхий байгууламжийн эвдрэл нь PGA-тай харилцан хамаарал өндөртэй бол, дунд зэргийн мөчлөгтэй байгууламжийн эвдрэл нь PGV-тэй хамаарал өндөртэй гэж ярилцдагаас үзвэл дан ганц газар хөдлөлтийн хүчээр эвдрэлийг таамаглах нь үнэлгээний үр дүнг үнэмшил багатай болгодог. Энэ судалгаанд төрөл бүрийн барилгыг хамруулахын зэрэгцээ эвдрэлийн хэмжээний ахицаас барилгын мөчлөг өөрчлөгдөх тул өргөн цар хүрээтэй мөчлөгт хэрэглэх боломжтой байх нь чухал юм. Тиймээс энэ судалгаанд газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх хязгаарын тооцооны аргачлалыг ашиглан барилгын эрсдлийг үнэлнэ. Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх хязгаарын тооцооны аргын талаар (2)-т дэлгэрэнгүй дурьдах ба түүнийг хэрэглэх үндэслэлийг доор сийрүүлэв.

① Оруулах (симуляцад хэрэглэх) газар хөдлөлтийн (шилжилтээр) хариу үйлдлийн спектрыг ашиглаж болно.

Хариу үйлчлэл спектр нь PGA ба PGV-г харьцуулахад илүү их олон тооны мэдээлэл (савлалтын далайцын онцлог, давтамжийн онцлог) агуулдаг ба янз бүрийн мөчлөгтэй байгууламж болон тэдгээрийн гэмтлийн мөчлөгийн өөрчлөлтөд ч тохирдог. Үргэлжилсэн хугацаа, төлөв байдлын онцлог ч мөн газар хөдлөлтийн хүчний онцлогийн хувьд чухал шинж төлөв бөгөөд илүү чухал үзүүлэлт болох газар хөдлөлийн далайцын, давтамжийн төлөвийг харгалзан үзэж байна.

② Барилгын шинж төлөвийг Склайтоны муруйгаар тодорхойлох боломжтой.

Барилга нурах гэх мэт их хэмжээний эвдрэл сүйдэл нь газар хөдлөлтөөс биш тухайн барилгын хэв гажилтаас хамаарна. Тиймээс барилгын деформацийг үнэлэх боломжтой аргыг хэрэглэх нь зохистой юм.

③ Динамик шинжилгээтэй харьцуулахад дэс дараалал нь хялбар, тогтвортой үр дүн өгнө.

Газар хөдлөлтийн аюулын үр дүн болох хариу үйлчлэл спектрыг шууд хэрэглэх боломжтойгоос гадна судлаачдын хувийн дүгнэлт бага ордог учир хэн ч хийсэн адилхан үр дүнтэй байна.

(2) Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх хязгаарыг тооцоолох арга

Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх хязгаарыг тооцоолно гэдэг нь барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварыг 1 чөлөөний зэргийн Склеитоны муруйгаар, барилгад үзүүлж байгаа чичирхийллийн хүчийг хойно өгүүлэх нэгдмэл спектрээр илэрхийлж, энэ хоёрын огтлолцолоор ганхалтаар үүсэх шилжилт ба ганхалтын хурдатгалыг гаргаж авна.

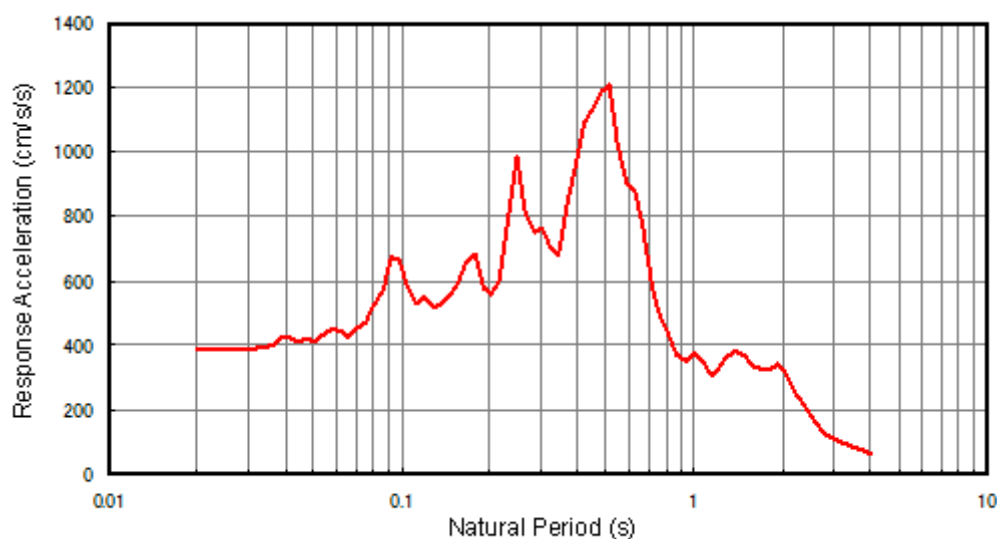
1) Нийлмэл спектр

Хурдатгалын хариу үйлчлэл спектрыг зураг 5.3.4-т үзүүлсэнчлэн 1 чөлөөний зэргийн хувийн хэлбэлзэл ба түүний хурдатгалын хариу үйлчлэлийн хамаарал гэж үзэж болно. Хурдатгалын

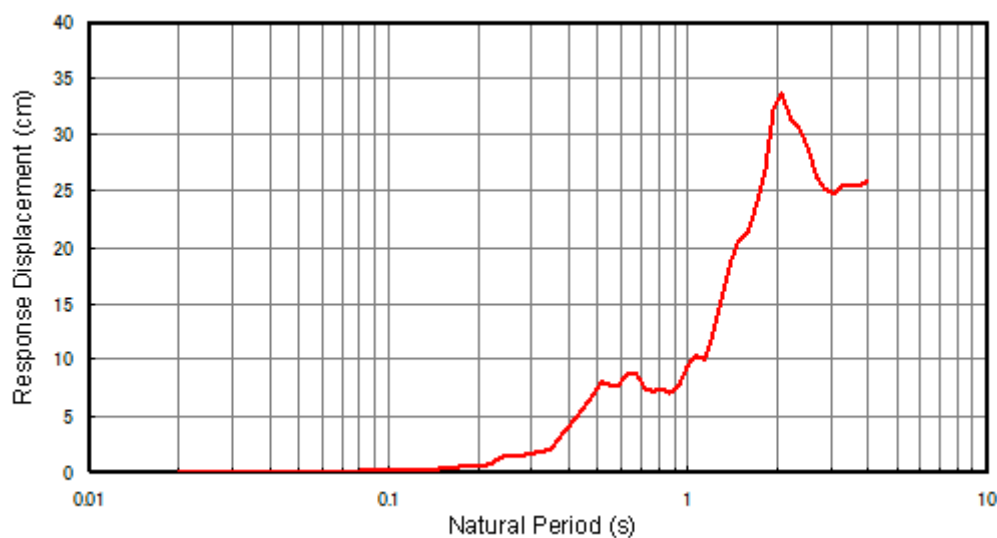
хариу үйлчлэл нь хувийн хэлбэлзлэлийн хувьсагч болж доорхи томъёогоор хариу үйлчлэлийн өөрчлөлтөд орлуулж болно.

$$S_d(T) = \frac{S_a(T)}{\omega^2} = \frac{S_a(T)}{(2\pi/T)^2}$$

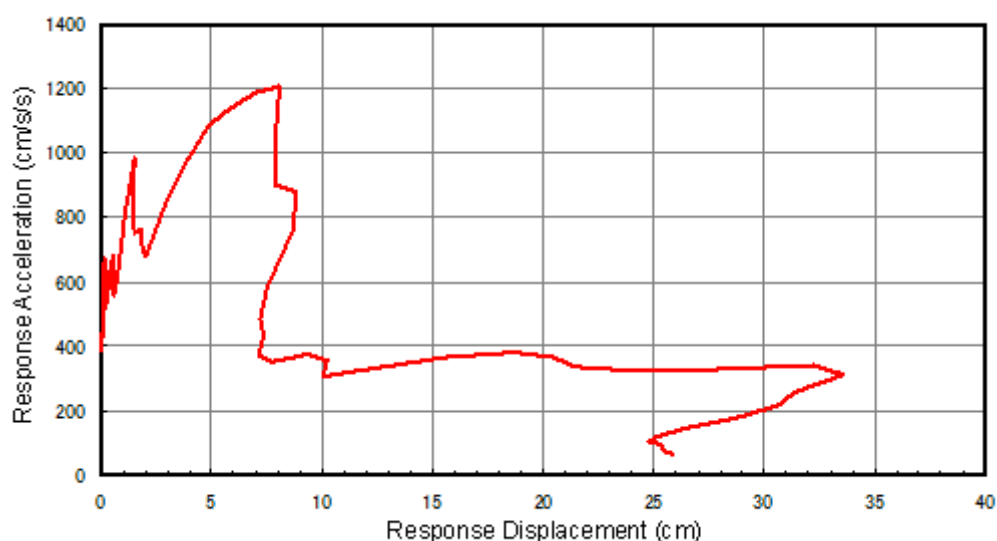
Үүнд, T -хувийн хэлбэлзэл, $S_a(T)$, $S_d(T)$ нь мөчлөг T -ийн хурдатгалын хариу үйлчлэл спектр, хариу үйлчлэлийн өөрчлөлтийн спектр болно. Хувийн хэлбэлзэл ба хариу үйлчлэлийн өөрчлөлтийн хамаарлыг зураглалд оруулсан нь өөрчлөлтийн хариу үйлчлэлийн спектр бөгөөд зураг 5.3.4-ээс олсон өөрчлөлтийн хариу үйлчлэлийн спектрыг зураг Хурдны хариу үйлчлэл ба хариу үйлчлэлийн өөрчлөлт нь хэлбэлзэл хооронд 1: 1-ээр хариу үйлчлэл өгөх боломжтой ба хэвтээ тэнхлэгт хариу үйлчлэлийн өөрчлөлтийг, босоо тэнхлэгт хурдатгалын хариу үйлчлэлийг авч шинээр график үүсгэх боломжтой. Энэ график нь нэгдмэл спектр бөгөөд зураг 5.3.6-д үзүүлснээр байгуулна.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.3.4 Хурдатгалын хариу үйлчлэлийн спектрын жишээ



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.3.5 Хурдатгалын хариу үйлчлэлийн спектроос олсон хариу үйлчлэлийн өөрчлөлтийн спектр



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.6 Хурдатгалын хариу үйлчлэлийн спектроос олсон холимог спектр

Ингэхэд барилга хөшүүн болох тусам хэврэгшиж үүний үр дүнд реакц нь буурна. Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх хязгаарын тооцоогоор энэхүү реакцын бууралтыг газар хөдлөлтийн чичирхийлэлд илэрхий буурна гэж авч үзэн реакцын шилжилт ба хурдатгал тус бүрийг бууруулах коэффициент F_h -ээр үржүүлдэг. Үүнд

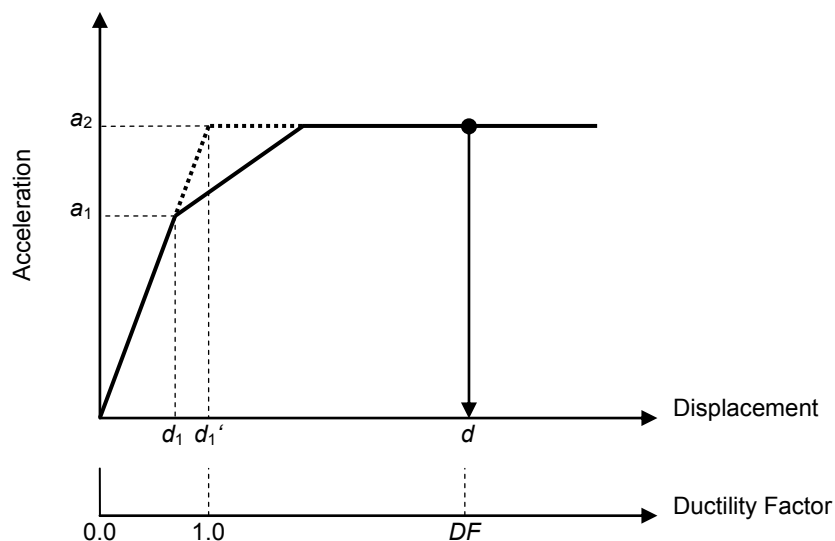
$$F_h = \frac{1.5}{1 + 10h}$$

$$h = 0.25 \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{DF}} \right) + 0.05 \quad \text{гэхдээ, } DF > 1.0$$

байна. DF нь хөшүүний хэмжээ бөгөөд реакцын шилжилтийг d гэвэл

$$DF = \frac{d}{d_1} \frac{a_1}{a_2} = \frac{d}{d_1 \cdot (a_2 / a_1)} = \frac{d}{d_1'}$$

гэж тодорхойлно. Энэ нь гурвалсан(гурван)шугаман склайтонын муруйг 2 шугаман склайтоны муруйд шилжүүлж, түүний хугарлын цэгийн өөрчлөлтийг үндэслэн хөшүүний хэмжээг тогтоож буйтай адил юм. Энэ тухай томъёоллыг зураг 5.3.7.-д таних тэмдэгийн хамт үзүүлсэн.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.3.7 Хэв гажилт(ганхалт) ба хөшүүний хамаарал

2) Барилгыг загварчлах

Бат бөхийн хязгаарын тооцоо нь барилгыг 1 чөлөөний зэрэгтэй гэж үзэн загварчилна(цаашид, 1 чулууны зэрэгтэй загвар гэх). Японы газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны тооцоо болон, газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх оношлогоогоор барилгын шүргэх даралт (shear-type) бүхий олон чөлөөний зэрэгтэй гэж үзэн загварчилдаг ба (Цаашид олон чөлөөний зэрэгтэй хувьсагч гэх) нэг чөлөөний зэрэгтэй загварыг мөн л энэ олон чөлөөний зэрэгтэй загвараар тооцоолж болно. Олон чөлөөний зэрэгтэй загварчлалын шинж чанарын биетийн массыг m биеийг холбогч уян харимхайн коэффициент k , $-aap$ үе тус бүрийн давхарын өндрийг h гэж тэмдэглэнэ. Мөн зураг төсөл хийхэд ашиглах шүргэх даралт (shear stress) үйлчилсэн үеийн массын шилжилтийг d , үндсэн даралтыг (base shear) Q гэж тэмдэглэнэ. Энэ тохиолдолд нэг чөлөөний зэрэгтэй загварын масс M шилжилт D -г дараахь томъёогоор тооцоолж болно.

$$M = \frac{\left[\sum m_j d_j \right]^2}{\sum m_j d_j^2}$$

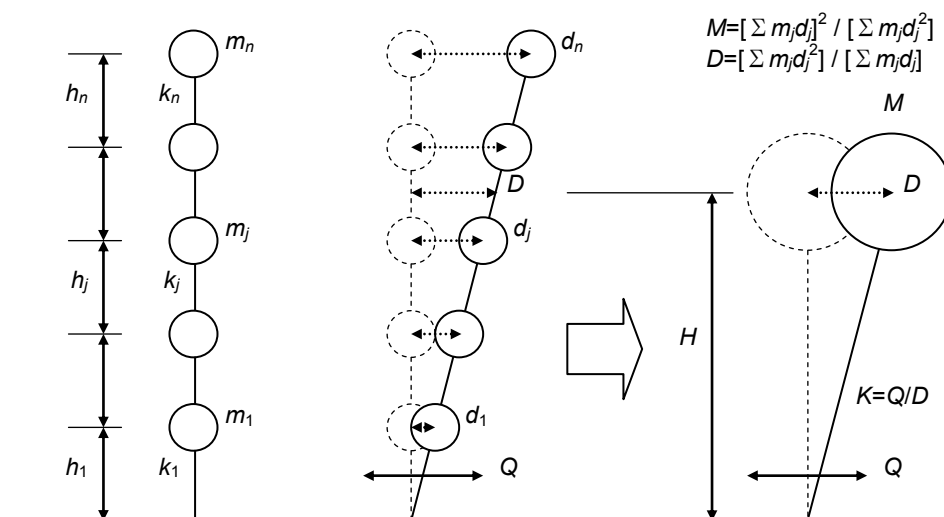
$$D = \frac{\sum m_j d_j^2}{\sum m_j d_j}$$

Үүнд j нь үеийг илэрхийлнэ. Мөннэг чөлөөний зэрэгт загварын хөшүүний коэффициент K -г $K=Q/D$ -ээс олж болно.

Нэг чөлөөний зэрэгт загварын өндрийг H –ээр олон чөлөөний зэрэгт загварын харьцангуй шилжилт нь D болох өндөр гэж олж болох тул олон чөлөөний зэрэгт болон үеүүдийн давхарын өндөр тэнцүү нөхцөлд доорхи томъёогоор олж болно.

$$H = \frac{2n+1}{3n} \sum h_j = \frac{2n+1}{3} h \text{ , харин } n : \text{ барилгын давхарын тоо}$$

Дээрхийн ерөнхий ойлголтыг зураг 5.3.8-д нэгтгэв.



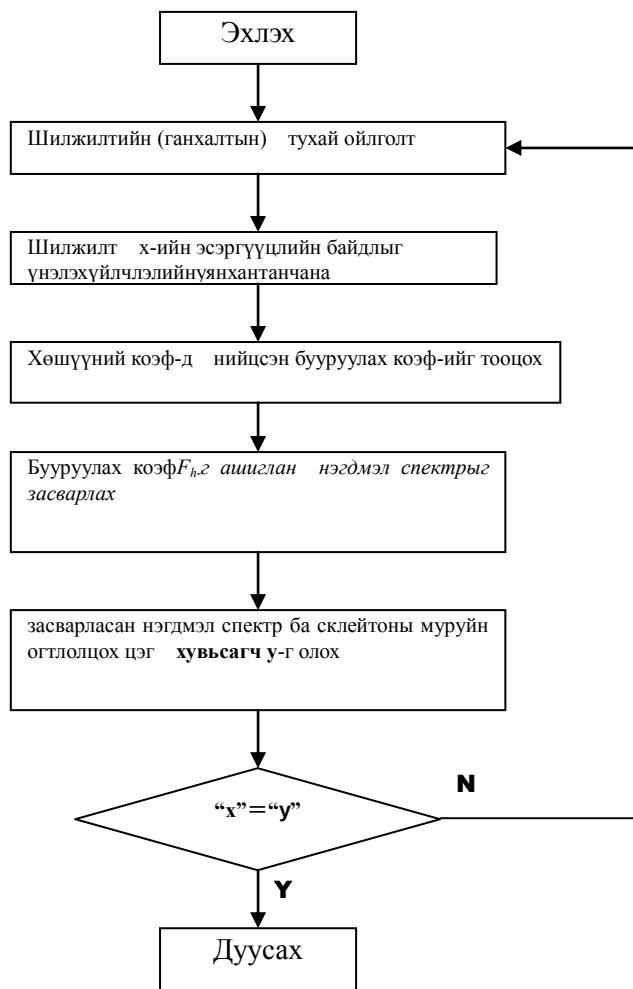
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.8 Нэг чөлөөний зэрэгт загварчлалыг тооцох арга

3) Ганхалтын үйлчлэлийг тогтоох

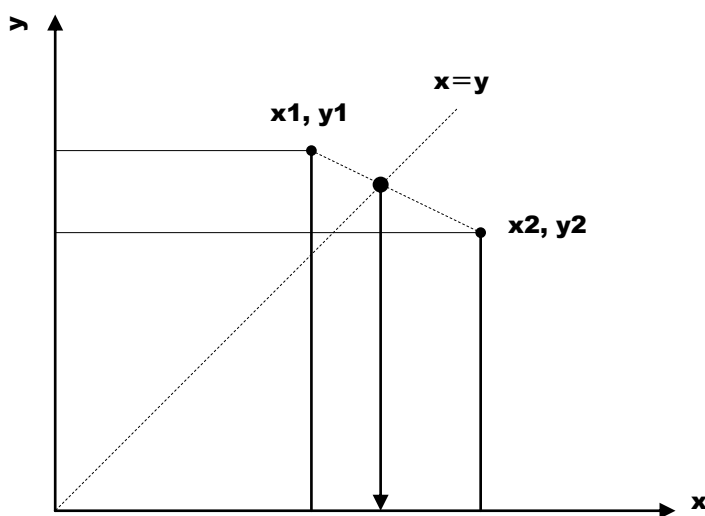
Дээр өгүүлсэн нийлмэл спектр нь реакцын улмаас хэмжээ нь өөрчлөгдөх тул нэгдмэл спектр болон Склэйтоны муруйн огтлолцох цэгийг олох шаардлагатай. Энэ тооцоог зураг 5.3.9-д үзүүлсэн дарааллаар гүйцэтгэж шилжилтийн эсэргүүцлийг олно. Тодруулбал, олох огтлолцох цэгийг аажмаар өсгөж, x хувьсагч нь y хувьсагчаас илүү гарах үеийн шийдлээс шилжилтийн эсэргүүцлийг тооцоолно. Үүнийг зураг 5.3.10-г үзүүлэв.

Хайлтын процессыг зураг 5.3.11-д үзүүлэв. $X=0,5$ байх үеийн хөшүүний индекс нь $1,0$ -ээс бага байгаа тул элэгдлийн (замхралтын) засвар хийх шаардлагагүй. Хөшүүний коэффициент $1,0$ -ээс дээш гарвал засвар хийж $x=2,0, 3,5, 4,0$ гэх мэтээр x -ийн өсөлтөөс хамааран нэгдмэл спектр огцом буурч байгаа нь харагдана. Мөн $x=5,0$ байхад $y=4,4$ болж их багын харьцаа нь солигдоно. Эндээс олох гээд байгаа шилжилтийн (ганхалтын эсэргүүцэл) нь $4,0$ ба $5,0$ -ын хооронд байгааг мэдэж болно. $X=4,4761$ байх үед $x=y$ болох ба энэ нь шилжилтийн (ганхалтын) эсэргүүцлийн утга болно.



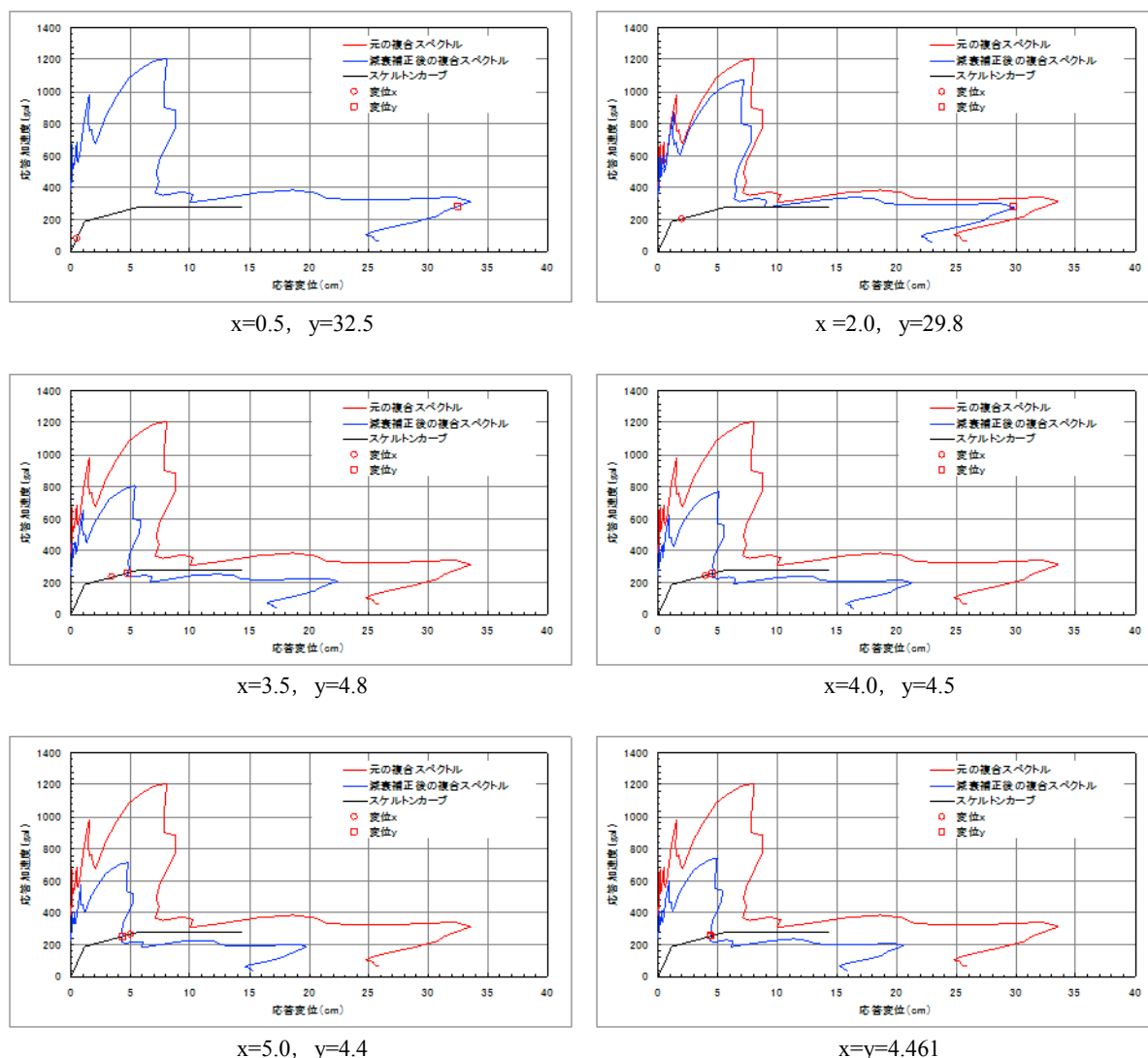
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.9 Ганхалтын хувьсагчийг олох арга



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.10 Ганхалтын хувьсагчийн үнэлгээ



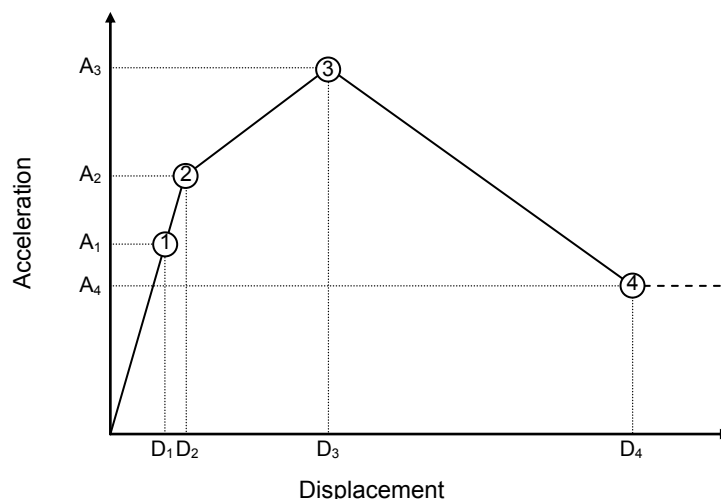
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.11 Ганхалтын хувьсагчийг олсон байдал

(3) Барилгын загварчлал

Дээр өгүүлсэнчлэн, барилга нь нэг чөлөөний зэрэгт (equivalent single mass)-ын загвар гэж Слайтоны муруйгаар загварчлагддаг. Склайтоны муруй нь зураг 5.3.12-т үзүүлсэн 4 пойнттоор тодорхойлогдоно.

Пойнт-1 нь нормт цэг бөгөөд Монголын барилгын нормын дагуу барилга нэг бүрд хийгдэнэ. Пойнт 2-4 нь зураг Судалгааны нормоос давсан барилгын зураг төсөл хийхэд ашиглагдана. Мөн Пойнт -4 –ын нормоос давсан ч бат бөхөө хадгалсан хэвээрээ байх ба зөвхөн хэв гажилт л ихсэнэ гэж таамаглана.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.12 Склайтоны муруйг тогтоох 4 пойнт

(4) Пойнт -1-ийг тогтоох

Зураг Судалгааны нормын дагуу уян харимхайн хязгаар болон бөт бөхийн хязгаарын тооцоогоор гэмтлийн хязгаарыг таамаглана. Нэг чөлөөний зэргийн загварын хурдатгал, шилжилтийн (ганхалтын) тухайд, уг барилгын зураг төсөлд тусгасан хариу үйлдлийн хурдатгал ба зураг Судалгааны өөрчлөлтийг багтаасан олон чөлөөний зэрэг (Multi-mass system)-ээр үнэлнэ.

Зураг Судалгааны зориулалттай хариу үйлдлийн хурдатгалыг уг барилгын зураг Судалгааны нөхцөл(хийсэн хугацаа, хөрсний төрөл, бүтцийн шинж төлөв болон бусад)-д үндэслэн тооцоолно. Одоо Монголд мөрдөж байгаа норм болон хуучин ЗХУ-ын нормоор бол барилгын анхны хэлбэр дүрсэд үндэслэсэн (хувийн шинж чанарын анализ)-г хэрэглэн, хувийн утгын шинжилгээнд үндэслэсэн загварын нийлбэрээр газар хөдлөлтийн хүчийг үнэлж арматурын тооцоо хийдэг байна.

Энэ судалгаанд (тооцоонд) хамрагдаж буй барилгын тоо олон учраас хувийн шинж төлөвийн шинжилгээ хийх нь бодитой биш үр дүн гарна гэж үзээд нийлмэл аргад таарах A_i тархалтыг төсөөлөн үе тус бүрийн хариу үйлдлийн хурдатгалыг олох болно. Зураг Судалгааны хэв гажилтын(ганхалтын, савлалтын?) үнэлгээ нь давхаргын хөшүүний (бат бөхийн) үнэлгээтэй адил утгатай гэж үзнэ. Үүнд, зураг Судалгааны хэв гажилт (ганхалт)-аас хамаарах давхар тус бүрийн хэв гажилтын өнцөг (хэв гажилт (ганхалт)-ыг давхарын өндөрт хуваасан хариу) тай тэнцүү гэж үзэн нэг чөлөөний зэрэгтэй (Equivalent single mass) загвар нь туршилт(факт)-ын хувийн хэлбэлзэлтэй байхуйцөөр олон чөлөөний зэрэгтэй (Multi-particle) загварын зураг Судалгааны хэв гажилт(ганхалт, савлалт)-ыг тогтооно.

Туршилтын(fact) хувийн хэлбэлзэл T - г Японд мөрдөгдөж байгаа газар хөдлөлтийг даах бат бөхийн зураг Судалгааньтэй адил өндрийн томъёогоор үнэлнэ. (доорхи томъёо)

$$T = \alpha \sum h_j$$

Коэффициент α -г бүтэц тус бүрээр хүснэгт 5.3.10-т дурьдсанаар авна.

Хүснэгт 5.3.10 Барилгын хувийн хэлбэлзлэлийн үнэлгээнд ашигладаг коэффициент α

	Төмөр карказтай	Төмөр бетон	Угсмармал	Тоосгон	Блокон өрлөг	Модон	Шилэн
α	0.03	0.02	0.018	0.018	0.018	0.04	0.02

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Төмөр карказ, төмөр бетонон бүтцийн хувьд Японы нормыг тэр хэвээр нь хэрэглэж байгаа. Угсармал бүтцийн хувьд, Спитакийн газар хөдлөлтийн гамшгийн тайлан (Армени, Спитакийн газар хөдлөлтийн гамшгаас суралцах нь хүчитгэсэн төмөр бетонон хийц бүхий байгууламж голлосон)-гийн тооцооны жишээний сургамжаас нормыг тогтоов. Тоосгон ба блокон бүтцийн хувьд угсармал ханан бүтэцтэй адил коэффициент өглөө. Модон барилгын тухайд төмөр карказ, төмөр бетонон бүтэц шиг бат бөх биш, 2 давхар барилга (өндөр нь 7 метр) 0,3 секунд орчим байхыг үндэслэн коэффициентийг тогтоов. Шилэн хийцтэй барилгын тухайд харьцангуй бөх гэж үзэн төмөр бетонон бүтэцтэй ижилхэн коэффициент хэрэглэв.

Харин давхарын өндрийн хувьд бол барилгын зориулалтаас хамааруулан тогтоож, тухайлбал : орон сууцны зориулалттай байшинд 3,6м, орон сууцны бус барилгад 4,0м-ээр тогтоов.

(5) Пойнт-2-ыг тогтоох нь

Зураг Судалгааны нөөц (материалын бат бөхийн тэсвэрлэх хязгаар болон зураг Судалгааны тооцооны тэсвэрлэх хязгаар) –ийг харгалзсан бодит уян харимхайн хязгаарыг тогтооно.

Зураг 5.3.12-т үзүүлсэн D_2 ба A_2 -ын тухайд поинт 1-ийн өгөгдөлийг коэффициентээр үржүүлж гаргасан ба хүснэгт 5.3.11-ийн тоон өгөгдлийг тогтоов. Уг хүснэгтийн тоон утгыг Японд зураг төсөл хийх үеийн жишээ бөгөөд мөн Америкийн HAZUS программаар тодорхойлогдсон өгөгдөл, Монгол улсын мэргэжилтнээс тодруулсан мэдээлэл зэрэгт үндэслэн тогтоосон болно.

Хүснэгт 5.3.11 Пойнт 1 ба 2-ын тоон утгын харьцуулалт

	Төмөр карказтай	Төмөр бетон	Угсармал	Тоосгон	Блокон өрлөг	Модон	Шилэн
D_2/D_1	1.2	1.3	1.3	2.0	2.0	1.5	1.1
A_2/A_1	1.2	1.3	1.3	2.0	2.0	1.5	1.1

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(6) Пойнт -3-ыг тогтоох нь

Барилгын хэвтээ чиглэл дэх бат бөхийг мэдэх шаардлага гарсан үеийн тодорхойлолт (дүрэм, журам)

Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх Монголын барилгын норм, хуучин ЗХУ-ын нормоор бол барилгын хөшүүний деформацийн зэрэгт газар хөдлөлтийн динамик хүчийг сааруулах коэффициент k_1 (plastic deformation Noh)-ийг ашигладаг ба, ихэнхдээ $k_1=0,25$ гэж авдаг байна.

New mark(шинэ тэмдэглэгээ)-ний томъёогоор бол энэ утга нь Японы газар хөдлөлтийн бат бөхийг тооцох бүтцийн шинж чанарын коэффициент D_s -тэй дүйх бөгөөд, $D_s=2,5$ байх нь төмөр карказын steel net rigid-frame structure гэдэг туйлын бат бөх байдлыг ханасан бүтэц бөгөөд хүснэгт 5.3.11-д үзүүлсэнчлэн төрөл бүрийн байгууламжийн деформацийн чадавхид тэнцэнэ гэж үзэхэд учир дутагдалтай.

Төмөр карказан бүтцийн хувьд ч гэсэн тушаа, холбоос хосолсон байх нь олон. Иймээс поинт 3-ын тухайд дээр өгүүлсэн D_s -д тулгуурлан D_s -тэй дүйх хөшүүний коэффициентийг D_1 -ээр үржүүлж, D_3 гэж аван, D_s ба K_1 -ийн харьцааг A_1 -ээр үржүүлж A_3 гэж авав. Тооцоолсон утгын үр дүнг хүснэгт 5.3.12-т үзүүлэв.

Хүснэгт 5.3.12 Пойнт- 1-ийн утгад поинт-3-ын утгыг харьцуулсан нь

	Steel	RC	Large PC panel	Brick	Concrete Block	Wood	Glass
D_s	0.35	0.40	0.45	0.5	0.5	0.5	0.45
D_3/D_1	4.6	3.6	3.0	2.5	2.5	2.5	3.0
A_3/A_1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Төмөр карказ ба хүчитгэсэн төмөр бетон бүтцийн тухайд холбоос(тушаа) болон газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх даацын ханын нийлмэл бүтэц голлож байгааг харгалзан өгөгдлийг тогтоов. (тооцов). (Зэрэг-II, нь $0.3 < \beta_u \leq 0.7$ гэж төсөөлсөн). Угсармал хавтангийн тухайд төмөр бетоноос хэврэг гэж төсөөлөв. (Зэрэг-II-ыг $0.7 < \beta_u$ гэж төсөөлсөн). Тоосго болон блокон бүтцийн тухайд арматургүйг харгалзан уг хүснэгтийн утга(өгөгдөл) болгов. Модон бүтэц нь голчлон гэр хорооллын байшингуудад байгаа бөгөөд Японы уламжлалт барилга угсралтын арга ба 2×4-шиг зураг Судалгааны шаардлагыг хангасан бүтэц биш тул деформацийн (савлалтын) зэрэг муу гэж үзлээ. Шилэн хийцийн тухайд, угсармал бүтэцтэй тул угсармал хавтангийн адил үнэлгээ өгөв.

(7) Пойнт -4-ийг тогтоох нь

Аюулгүй байдлын хязгаар бөгөөд байшин нурах хэмжээний хэв гажилт (савлалт) гэж үзнэ.

Хэв гажилт (савлалт) D₄-ийн тухайд, аюулгүй байдлын хязгаартай дүйх давхарга хоорондын хэв гажилтын (савлалтын) өнцөг r -ыг нэг чөлөөний зэргийн (Equivalent single mass model-) өндөр H-аар үржүүлж гаргана. Хурдатгал A₄ -ийн тухайд, Максимум тэсвэрт харгалзах буурах коэффициент F-ийг A₃ -аар үржүүлж гаргана. Тогтоосон давхарга (давхар) хоорондын хэв гажилтын (савлалтын) өнцгийн урвуу хэмжигдэхүүн болон бууруулах коэффициентийг хүснэгт 5.3.13-т нэгтгэв. Давхарга хоорондын хэв гажилтийн (савлалтын) өнцөг r -ын тухайд, Японы дэмжих хороо болон судалгааны явцын тайланийн хурлаар санал боловсруулж хэлэлцүүлэн тогтооно.

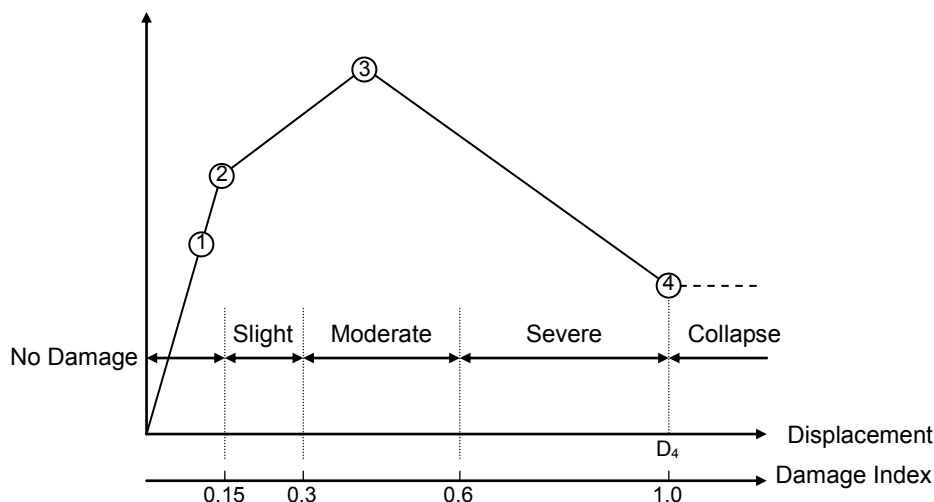
Хүснэгт 5.3.13 Пойнт -4-ийг тогтоох хувьсагч

	Төмөр карказ	Төмөр бетонон бүтэц	Угсармал хавтан бүтэц	Тоосгон бүтэц	Блокон бүтэц	Модон	Шилэн
$1/r$	30	60	60	60	60	30	60
F	0.75	0.75	0.75	0.5	0.5	0.25	0.1

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(8) Гэмтлийг нормчлох

Барилгын эвдрэлийг төсөөлөхөд түүн доторхи хүний амь нас, эд хөрөнгөд хохирол учирсан эсэхийг үнэлэх нь нэн чухал асуудал төдийгүй газар хөдөлсний дараа авах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх, барилгыг цаашид ашиглах боломжтой эсэхийг тогтооход ч чухал ач холбогдолтой байдаг. Тэгэхээр зураг 5.3.13-г үзүүлсэнчлэн хэв гажилт (ганхалт) D₄-өөр нормчилсон гажилт(цаашид гэмтлийн индекс гэнэ)-ыг ашиглан эвдрэлийн зэргийг тоон хэлбэрт хувиргана. Ингэхдээ гэмтлийн индексийн үнэмшлийн тухайд түүхэн сурвалжид үндэслэн тогтоов.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.13 Гэмтлийн индекс ба эвдрэлийн хамаарал

Зураг 5.3.13-аас харвал барилга нэг бүрийн эвдрэлийн хэмжээг тогтоож болох ч нэгдсэн байдлаар эвдрэлийн байдлыг төсөөлөх боломжгүй юм. Жишээ нь гэмтлийн индекс 1.0 байна гэдэг нь “Нурах, үгүйн” заагт байгаа тул ийм барилга 100 байх тохиолдолд “100 барилга нурна/100 барилга нурахгүй” гэж Хувилбар хийсэнд орвол “50 барилга нурна” гэж үзэх нь оновчтой юм. Ингээд эвдрэлийн коэффициентийн графикийн аргыг хэрэглэн гэмтлийн индексийн хэмжээг хувьсагч гэж аван гэмтсэн байх магадлалтай барилгын тоо (эвдрэлийн магадлал)-г үнэлэн, нийлбэрийг олж, нийт хохирлын (эвдрэлийн) хэмжээг таамаглан тооцно.

Хохирлын коэффициентын магадлалын тархалтад гэмтлийн индекс тэг(0)-ээс хязгааргүйн утгыг авах бөгөөд, хохирлын коэффициентийн муруйг тооцоолох уламжлалт аргыг түгээмэл хэрэглэж байгаа учраас энгийн логрифм тархалтыг төсөөлнө. Барилгын гэмтлийн индексийг x , ба үнэмшлийг X гэвэл хохирлын хэмжээ p -г дараахь томъёогоор тооцож болно.

$$p = \Phi \left[\frac{\ln(x/X)}{\beta} \right]$$

Үүнд, $\Phi[\cdot]$ стандарт хэвийн тархалтын коэффициент, β нь хохирлын хэмжээний жигд бусыг илэрхийлэх логарифм хазайлт. β -ийн тухайд $x=1.0$ байхад нурах магадлалыг 0.5, $x=0.3$ байхад нурах магадлалыг 0.01 (дунд зэргийн хохирол гарахаар байгаа хэв гажилттай байгууламж нурах гэж бараг байхгүй) гэж аван $\beta=0.52$ гэж үзэв. Японд бол хохирлын коэффициентийн жигд бус байдал нь газар хөдлөлтийн хүчнээс хамаарсан жигд бус байдал бөгөөд, тиймээс үүнийг харьцуулах нь тохиромжтой бус бөгөөд газар хөдлөлтийн хүч, гэмтлийн индексийн харьцаагаар төсөөлөх юм бол адил хэмжээний жигд бус байдалтай гэж үзэж болно.

Хүснэгт 5.3.14 Эвдрэлийн хэмжээ тодорхойлох муруйн холбогдолтой ном зохиолууд

No.	Зохиогч	Сурвалжийн нэр	Хэвлэл
1	Мурао Осамү, Ямасаки Фүмио	Хиого мужийн өмнөд хэсэгт болсон газар хөдлөлөөс үүссэн барилгын эвдрэлийн байдлыг орон нутгийн захиргаанаас явуулсан судалгаагаар тогтоосон нь	Коозоокэй өгүүдлийн эмхэтгэл No.527, P.189, 2000.1
2	Хаяаши Ясүхиро, Мияваки Жюничи, Изүсай Акира, Ооно Ёшидэра	РС хийцийн барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварыг Хиого мужийн өмнөд хэсэгт 1995 онд болсон газар хөдлөлтийн жишээн дээр авч үзэх нь	Коозоокэй өгүүдлийн эмхэтгэл No.528, P.135, 2000.2
3	Садакэ Цукама, Мидоригава Сабүро	Орон сууцны барилгад эдийн засгийн хор холбогдлын үнэлгээ хийх хор холбогдлын функц зохиох нь	Коозоокэй өгүүдлийн эмхэтгэл No.545, P.79, 2001.7
4	Масүдэ Ариканэ, Нагато Кэничи, Кавасэ Хироши	РС хийцийн барилгын газар хөдлөлтөд үзүүлэх хариу үйлдийн судалгааны үр дүнд үндэслэн хор холбогдлын функц байгуулах судалгаа	Коозоокэй өгүүдлийн эмхэтгэл No.558, P.101, 2002.8
5	Ёшижима Сооши, Такадэ Широо, Мизүкоши Каору, Ишидэ Кан, Изүгами Такаши, Хаяасака Зоо	Хиого мужийн өмнөд хэсэгт болсон газар хөдлөлөөс үүссэн барилгын эвдрэлийн анализ 2 Барилгын хэврэг муруйн үнэлгээ	Дайкай коогай эмхэтгэл, В-2 боть, р.3, 1996
6	Накамура Тошия Накамура Коомэй	Газар хөдлөлийн реакцийн судалгаан дахь газар хөдлөлөөс үүсэх хохирлын графикийн (SFC) ялгаатай мэдээллүүд ба чичирхийллийн үзүүлэлт	Дайкай коогай эмхэтгэл, В-1 боть, р.39, 2000
7	Хаяаши Ясүхиро	Хиого мужийн өмнөд хэсэгт болсон газар хөдлөлийн үед SRC хийцийн барилгад гарсан эвдрэлийн статистик анализ (бодит байдал ба зорилт)	Дайкай коогай эмхэтгэл, В-2 боть, р.47, 2000
8	Мияваки Жюничи, Камихара Хироши, Фүкүказү Нобүо, Ямагүчи Цукаса	Бүтцийн эвдрэлийн хэмжээг тодорхойлох стандартад тулгуурлан хохирлын хувийг графикаар үзүүлэх нь	Дайкай коогай эмхэтгэл, В-2 боть, р.25, 2003

Ref: Proceedings of Architectural Institute of Japan

Хүснэгт 5.3.15 Өнгөрсөн хугацаанд гарч байсан газар хөдлөлтийн хохирлын муруйн нэгтгэл

No.	Building			Ground Motion Index	Distribution function	Damage Condition						
	Structure	Story	Year			Slight		Moderate		Severe		
						Median	Variability	Median	Variability	Median	Variability	
1	RC	-	-1971	PGV	Log-Normal			112	0.69	167	0.65	
			1972-81	PGV	Log-Normal			128	0.61	206	0.58	
			1982-94	PGV	Log-Normal			206	0.79	403	0.79	
			All	PGV	Log-Normal			147	0.72	148	0.71	
	S	-	-1971	PGV	Log-Normal			70	0.71	104	0.62	
			1972-81	PGV	Log-Normal			89	0.55	144	0.49	
			1982-94	PGV	Log-Normal			150	0.73	281	0.73	
			All	PGV	Log-Normal			109	0.67	171	0.63	
2	RC (Non-Piloti)	2-5	-1971	PGV	Log-Normal	330	1.27	392	0.90	567	1.02	
			1972-81	PGV	Log-Normal	596	1.47	1012	1.23	508	0.71	
			1982-	PGV	Log-Normal	750	1.04	1153	0.88	1108	0.80	
		6-7	1972-81	PGV	Log-Normal	176	0.53	189	0.32	196	0.26	
			1982-	PGV	Log-Normal	354	1.25	226	0.35	446	0.60	
			8-12	1982-	PGV	Log-Normal	151	0.96	191	0.49	473	0.73
		RC (All)	-	-1971	PGV	Log-Normal	293	1.25	361	0.94	483	0.98
				1972-81	PGV	Log-Normal	314	1.14	416	0.92	327	0.58
	1982-94			PGV	Log-Normal	469	1.06	358	0.57	483	0.58	
	All			PGV	Log-Normal	344	1.05	450	0.88	652	0.94	
	3	Non-wooden	-	-	JMA Intensity	Normal	5.48	0.11	6.46	0.12	7.07	0.12
	4	RC	3	Old	PGA	Log-Normal					954	0.23
PGV					Log-Normal					138	0.29	
SI					Log-Normal					378	0.33	
PGA					Log-Normal					875	0.09	
New				PGV	Log-Normal					163	0.28	
				SI	Log-Normal					381	0.22	
				PGA	Log-Normal					848	0.28	
				PGV	Log-Normal					117	0.12	
6			Old	SI	Log-Normal					315	0.19	
				PGA	Log-Normal					748	0.03	
				PGV	Log-Normal					136	0.18	
				SI	Log-Normal					314	0.06	
			New	PGA	Log-Normal					701	0.27	
				PGV	Log-Normal					115	0.28	
				SI	Log-Normal					282	0.27	
				PGA	Log-Normal					788	0.15	
9			Old	PGV	Log-Normal					128	0.15	
				SI	Log-Normal					326	0.17	
				PGA	Log-Normal					765	0.17	
				PGV	Log-Normal					145	0.27	
			New	SI	Log-Normal					348	0.25	
				PGA	Log-Normal					745	0.27	
				PGV	Log-Normal					127	0.29	

				SI	Log-Normal					311	0.29
5	All	-	-	PGA	Log-Normal	600	0.16	690	0.14	710	0.12
				JMA Intensity	Normal	5.14	0.12	5.26	0.11	5.30	0.10
6	RC	3	-	PGA	Log-Normal	182	0.70	292	0.76	986	0.67
				PGV	Log-Normal	17	0.53	30	0.21	75	0.32
				SA	Log-Normal	322	0.12	475	0.18	1508	0.05
				SV	Log-Normal	47	0.10	66	0.20	203	0.12
		7	-	PGA	Log-Normal	308	0.73	546	0.45	1652	0.60
				PGV	Log-Normal	31	0.27	44	0.28	116	-
				SA	Log-Normal	308	0.17	557	0.26	1690	-
				SV	Log-Normal	65	0.11	110	0.22	313	-
		11	-	PGA	Log-Normal	449	0.48	77	0.63	-	-
				PGV	Log-Normal	36	0.14	57	0.29	-	-
				SA	Log-Normal	217	0.35	381	0.05	-	-
				SV	Log-Normal	71	0.12	105	0.10	-	-
7	SRC	7-15	-1970	PGV	Log-Normal	67	0.40	92	0.38	114	0.42
			1971-80	PGV	Log-Normal	78	1.04	134	0.47	172	0.43
			1981-	PGV	Log-Normal	107	1.39	211	0.68	354	0.63
8	RC	2-5	-1971	PGV	Log-Normal			392	0.90	567	1.02
			1972-81	PGV	Log-Normal			1012	1.23	508	0.71
			1982-	PGV	Log-Normal			1153	0.88	1108	0.80
		6-7	-1971	PGV	Log-Normal			202	0.68	260	0.79
			1972-81	PGV	Log-Normal			189	0.32	196	0.26
			1982-	PGV	Log-Normal			226	0.35	446	0.60
		8-12	-1971	PGV	Log-Normal			148	0.53	209	0.71
			1972-81	PGV	Log-Normal			147	0.38	213	0.52
			1982-	PGV	Log-Normal			191	0.49	473	0.73
	S	1-2	-1981	PGV	Log-Normal			126	0.61	211	0.78
			1982-	PGV	Log-Normal			215	0.39	281	0.48
		3-4	-1981	PGV	Log-Normal			124	0.73	235	0.97
			1982-	PGV	Log-Normal			237	0.60	330	0.67
		5-6	-1981	PGV	Log-Normal			82	0.58	158	0.91
			1982-	PGV	Log-Normal			171	0.53	242	0.62
		All	-1981	PGV	Log-Normal			122	0.64	213	0.84
			1982-	PGV	Log-Normal			230	0.58	317	0.65
			All	PGV	Log-Normal			121	0.70	281	0.84

Ref: Proceedings of Architectural Institute of Japan

(9) Эрсдлийн үнэлгээний үр дүн

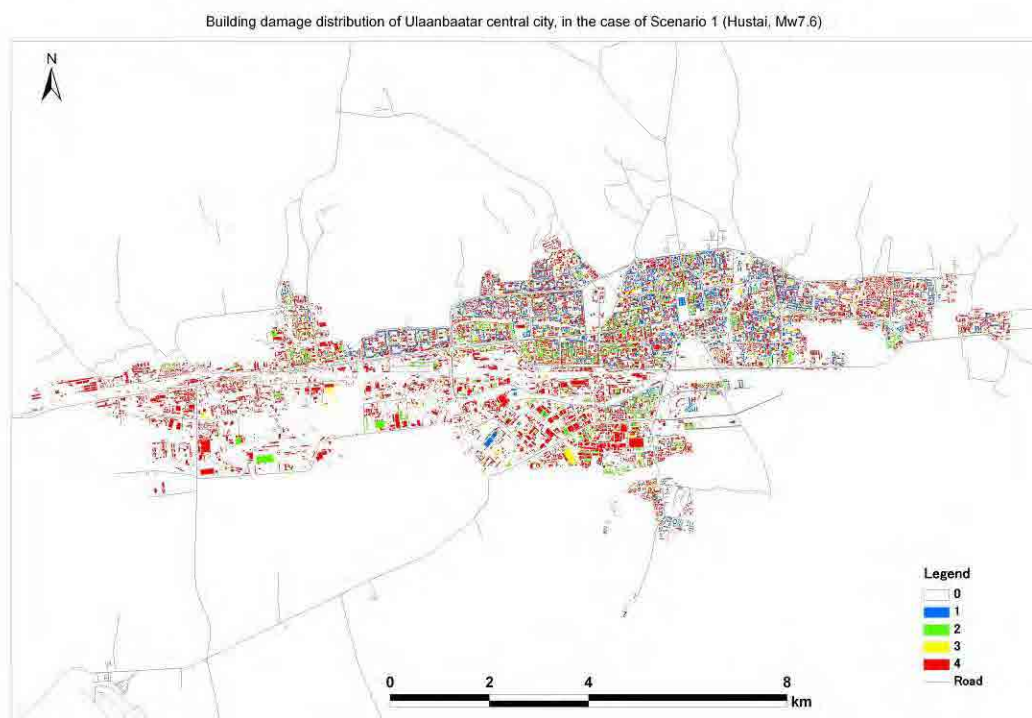
Зураг 5.3.14, 5.3.15-д Хувилбар-I ба Хувилбар-II-оор төвийн 6 дүүргийн барилгын хохирлын хэмжээний тархалтыг харуулав.

Хохирлын хэмжээ 1,2,3,4 нь тус бүрдээ сул, дунд зэрэг, хүчтэй, нурах-д таарна. Хувилбар-I –тэй харьцуулахад Хувилбар-II нь эвдрэл багатай ч, хагаралд ойрхон хотын төв хэсгийн хойт талаар эвдрэл ихтэй байхаар байна. Зураг 5.3.16, 5.3.17-д Хувилбар-I ба II-ийн үед барилгын нурах магадлалын тархалтыг харуулав. Магадлал өндөрсөхийн хэрээр нурах магадлал ихсэж байгааг харуулж байгаа ба бараг л нурна гэж үзсэн ч заавал нурахгүй, мөн “Маш ихээс” доошхи хохирлын хэмжээтэй гэж үзэж болох ч нурах магадлалыг бас ор үгүйсгэх боломжгүйг мэдэж болно. Түүнчлэн, Зураг 5.3.14-5.3.17-г боловсруулахдаа хүснэгт 5.3.7-д үзүүлсэн ашиглалтын ангилалын дотор, ангиллын дугаар 1-3-г авч үзлээ. Нурах гэдэгт багтах барилгын талбай тус бүрийн хохирлын хэмжээг хүснэгт 5.3.16-д нэгтгэв. Нийтийн орон сууц/ хаусын ялгааг тусгалгүйгээр гэмтэх байшингийн тоогоор авч үзсэн өгөгдөл бөгөөд орон сууц болон оффисын зориулалттай барилгын (барилгын талбай 200м^2 –аас дээш гэж төсөөлнө) тухайд Хувилбар-I-ийн хэмжээний газар хөдлөлт болбол хотын 53% гаруй нь, Хувилбар –II–ын газар хөдлөлт болоход 26% нь нурах гэж үзнэ. Хувилбар-I нь их хэмжээний хохирол учруулахаар байгаа ба түүний шалтгааныг хойно тайлбарлана.

Хүснэгт 5.3.16 Нурахад хүрэх барилгын талбайн хэмжээ тус бүрээр гаргасан хохирлын үзүүлэлт

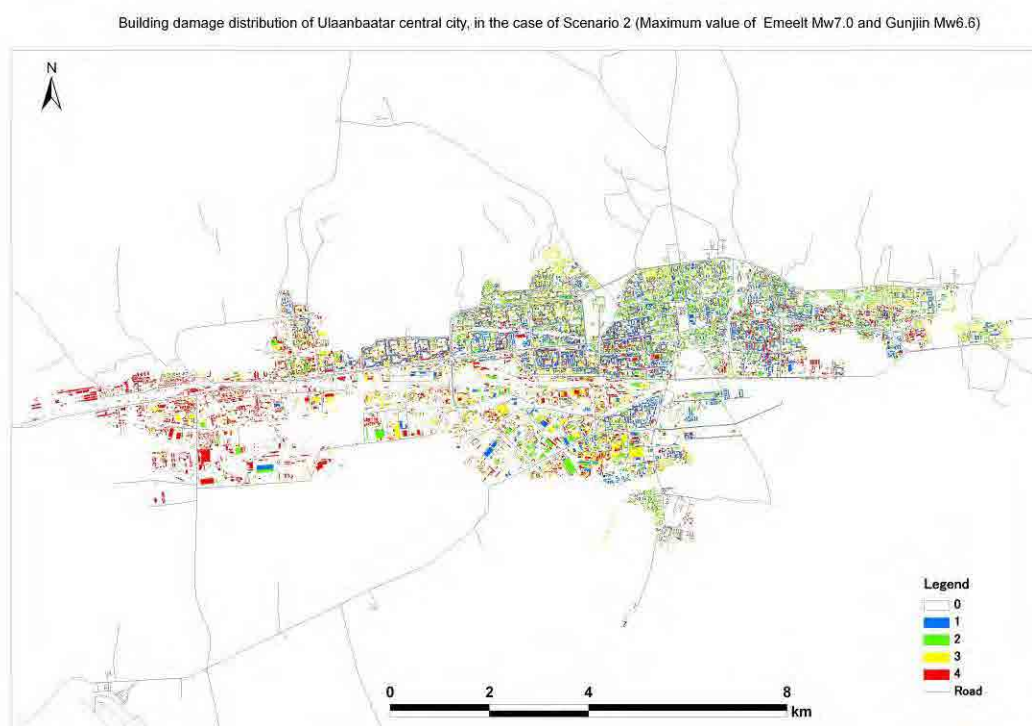
Газар хөдлөлтийн Хувилбар	Барилгажсан талбай $[\text{м}^2]$							
	-50	50- 100	100- 200	200- 500	500- 1000	1000- 2000	2000- 5000	5000-
Хувилбар I	75.4	85.5	81.7	60.1	44.8	47.9	53.9	59.4
Хувилбар II	41.6	47.6	46.5	31.0	20.8	23.6	23.4	33.1

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



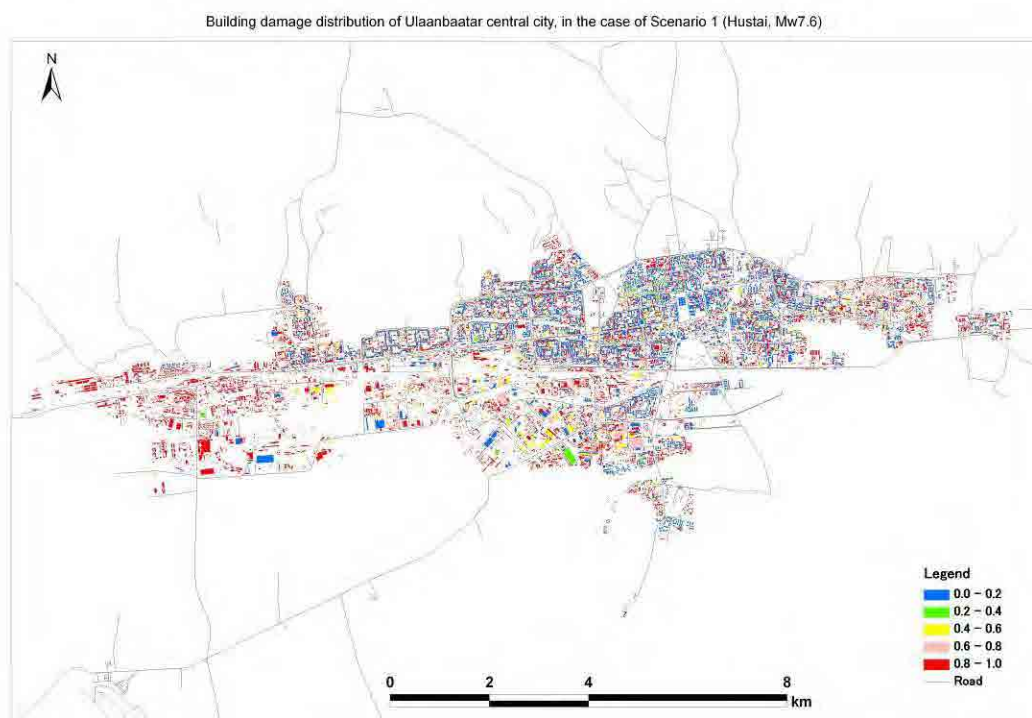
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.14 Төвийн 6 дүүргийн хохирлын тархалт (Хувилбар I)



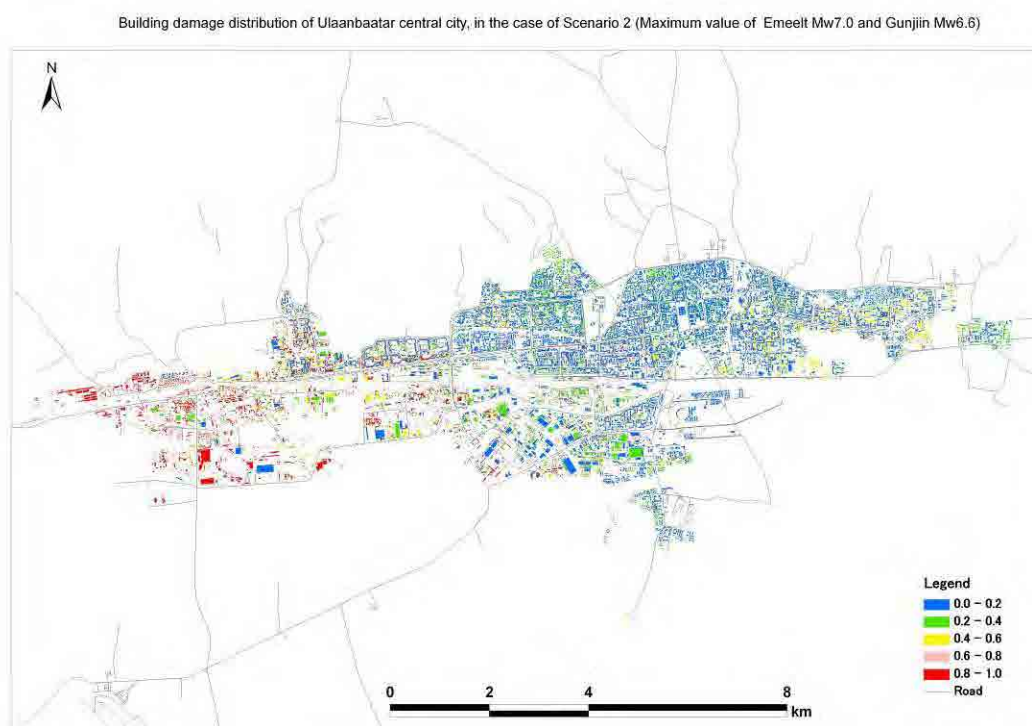
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.15 Төвийн 6 дүүргийн хохирлын тархалт (Хувилбар II)



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.16 Төвийн 6 дүүргийн барилга нурах магадлалын тархалт (Хувилбар I)



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

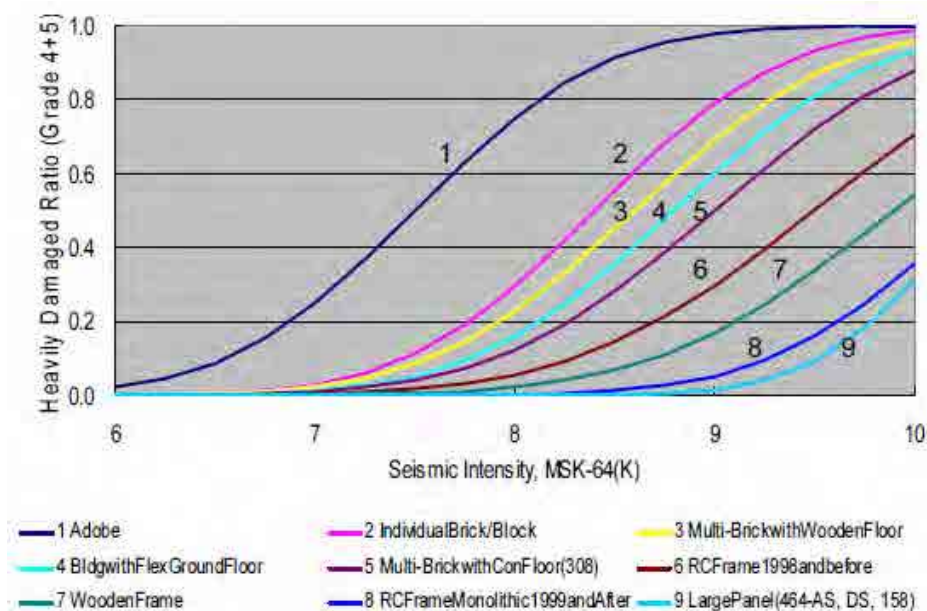
Зураг 5.3.17 Төвийн 6 дүүргийн барилга нурах магадлалын тархалт (Хувилбар II)

(10) Эрсдлийн үнэлгээний үр дүнгийн талаархи дүгнэлт

Хүснэгт 5.3.16-д үзүүлсэн Хувилбар I -ийн хохирлын хэмжээ нь жишээлбэл, Казакстаны Алма-Ата хотын хохирлын Хувилбарын үр дүнгээс(хамгийн их гамшиг учруулах Хувилбар болох Verny-н газар хөдлөлтийн максимум сүйтгэл, нуралтын хохирлын хэмжээ нь нийтийн орон сууцанд 11%, хувийн орон сууцанд 33%) ч хамаагүй их байхаар байна. Энэ дүгнэлтийн зүйлд эдгээрийн ялгааны талаар судлан үзэж түүний үр дүнгийн нийцлийг нь шалгана.

(11) Барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн харьцуулалт

Энэ судалгаагаар барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийг Склайтоны муруйгаар тогтоож байгаатай холбогдон Казакстаны Алма-Ата хотын эвдрэлийн Хувилбар (цаашид Алма-Ата-ийн эвдрэлийн Хувилбар гэж нэрлэнэ)-д, зураг 5.3.18-д үзүүлсэнчлэн эвдрэлийн хувь хэмжээний муруйг ашиглаж буй. Эвдрэлийн хувь хэмжээний муруй нь барилгын бат бөхийг уг эвдрэлд хүргэх хэмжээний хүчтэй газар хөдлөлтийн хүч хуримтлагдсан магадлалын тархалт гэж тайлсан бөгөөд гэмтлийн хэмжээ нь 0,5-д таарах (0,5-тай тэнцэх)хүчтэй газар хөдлөлтийн хүчтэй харьцуулсан дунджаар бодит хохирол учруулахыг хэлж буй юм.



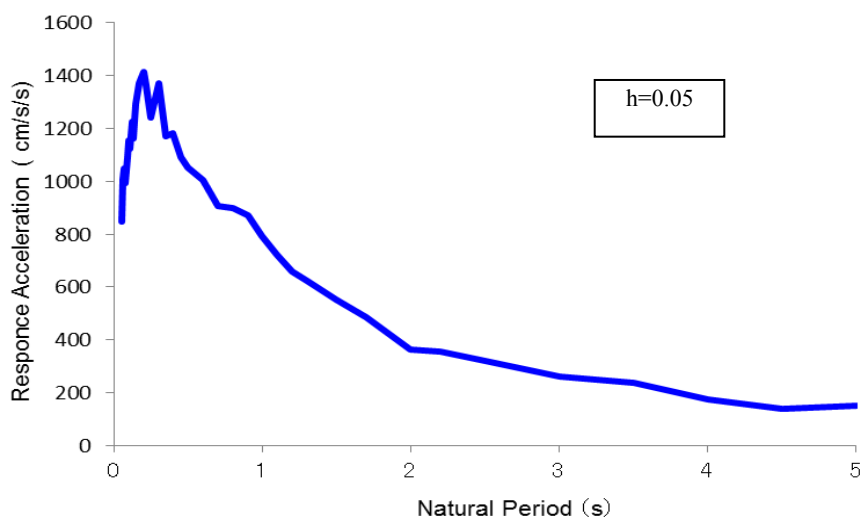
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.18 Казакстаны Алма-Атын эрсдлийн үнэлгээнд ашигласан эвдрэлийн хэмжээний муруй

Тэгвэл, энэ судалгаанд ашиглаж буй арга нь барилгын байрлалаас хамаарч төсөөлөгдөх газар хөдлөлтийн хүч (хариу үйлдлийн спектр)-ийнх нь хувьд барилгын хэв гажилтыг үнэлж буй хэрэг юм. Өөрөөр хэлбэл, үнэлэгдэх хэв гажилт (савлалт) нь хязгаартаа тулах газар хөдлөлтийн хүчийг тооцоолж чадвал тэр нь эвдрэлийн хэмжээ 0.5-тай тэнцэх хүчтэй газар хөдлөлт байна гэсэн үг. Дээрхээс, эвдрэлийн хэмжээний муруйн төвийн утгад ойртсон газар хөдлөлтийн хүч, хэв гажилт(савлалт) нь хязгаартаа хүрэх деформац үүсгэх газар хөдлөлтийн хүч зэргийг харьцуулж Алма-Атын эвдрэлийн Хувилбард хэрэглэсэн чичирхийлэл даах бат бөхийн чадавхи, энэ судалгаанд ашиглаж байгаа чичирхийлэл даах бат бөхийн чадавхийг харьцуулах боломжтой юм.Тэгэхдээ, Алма-Атын эвдрэлийн Хувилбард хэрэглэж байгаа MSK-ийн хүчний шаталбараар авсан газар хөдлөлтийн хүч болох магнитуд нь энэ судалгаанд ашиглаж буй газар хөдлөлтийн хүчний хэмжээтэй дүйх хариу үйлчлэл спектрийг хэрэглэж буй учраас эдгээрийг оргил хурдатгалаар дүрслэн ашиглаж болно.

MSK хүчний шаталбараар $I_{ба}$ оргил хурдатгал $PGA_{нь}$ $PGA = 2^{I-7}$ хамаарал,хариу үйлчлэл спектр, оргил хурдатгал хоорондын хамаарал нь төсөөллийн газар хөдлөлтийн шинж чанар,

тухайн талбайн хөрсний шинж чанараас шалтгаалан өөр өөр байна. Тийм учраас хөрсийг дундажаар хоёр төрөлтэй гэж үзэн, хотын барилгажсан хэсгийн төвд ойр байгаа зэргийг харгалзан Номин их дэлгүүрийн байршлын хариу үйлчлэл спектр (Хувилбар I-ийн үед)-ыг судалгааны хариу үйлчлэл спектр болгон авав. (зураг 5.3.19). Мөн энэ спектртой ижил нөхцөл (зайнаас хамаарсан замхралтын томъёог ашиглаж буй газар хөдлөлтийн цар хэмжээ, хагарлын хамгийн бага зай, сэвсгэр хурдасын AVS30) -ийг олоход оргил хурдатгал нь 332,6 см/s/s байв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.19 Судалгааны зориулалттай хариу үйлчлэл спектр (Номин их дэлгүүрийн солбицол, замхралын хувь=5%)

Судалгааны талбайд байгаа байгууламжуудыг доорхи 4 төрөл зүйлээр бүтцийн төрөл тус бүрийн давхрын тоог авч үзэв.

- S(Төмөр карказан) бүтэц : 5 давхар, 10давхар, 15давхар
- RC (Хүчитгэсэн төмөр бетонон бүтэц) : 5давхар, 10давхар, 15давхар
- Тоосгон : 2давхар, 5давхар
- Модон : 2давхар

Эвдрэхэд (хүргэх хэмжээний) хэв гажилтын (ганхалтын)өнцөг нь Японы дэмжих хорооны хурал ба явцын судалгааны хороогоор санал болгосон зүйл (доорхи хувилбар -1) ба түүний ½ болох(доорхи хувилбар 2)-ыг тогтоов. Тогтоосон хэв гажилтын өнцгийг хүснэгт 5.3.17-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5.3.17 Нурахад хүргэх хэв гажилтууд (савлалтууд)

	S бүтэц	RC бүтэц	Тоосгон	Модон
Хувилбар 1	1/15	1/30	1/30	1/30
Хувилбар 2	1/30	1/60	1/60	1/60

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Дээрх 2 хувилбараар бол, нурахад хүргэх хэмжээний газар хөдлөлтийн хүч нь 2 дахин ихэсснийг (зураг 5.3.19-д үзүүлсэн хариу үйлчлэл спектроор үржүүлсэн дахин ихэсгэсэн хувь хэмжээ) олов. Цаашилбал, тэрхүү дахин ихэсгэсэн хувь хэмжээг дээрхи оргил хурдатгалаар(332.6 см/s/s)-аар үржүүлж үүнийг нурахад хүргэх оргил хурдатгал гэж авлаа. Энэ маягаар олсон газар хөдлөлтийн хүчийг дахин өсгөсөн хувь хэмжээ ба оргил хурдатгалын утгыг хүснэгт 5.3.18, 5.3.19-д тус тус үзүүлэв.Харин, Алма-Атын эвдрэлийг төсөөлөхөд ашиглаж

буй эвдрэлийн коэффициентийн утгын тухайд зураг 5.3.18-аас газар хөдлөлийн утгыг тайлж, хүснэгт 5.3.20-д үзүүлсэн хэлбэрээр нэгтгэв. Мөн эдгээр хүснэгтийн оргил хурдатгалыг харьцуулсан үзүүлэлт нь зураг 5.3.20 юм. Бүх бүтцийн төрлүүдэд тохирч буй хэрэг биш ч, төмөр бетонон бүтэц ба тоосгон бүтцийн тухайд хувилбар 2-той өмнөх үеийн эвдрэлийн хэмжээний муруйн хариу үйлдэл сайн дүйдэг бол модон бүтцэд хувилбар-1-тэй өмнөх үеийн эвдрэлийн хэмжээний муруйн хариу үйлдэл сайн дүйж байгааг мэдэж болно. Хувилбар-1 нь японы барилгад ашигладаг үзүүлэлт бөгөөд, зураг төсөл гүйцэтгэлийн чанар хангалгүй тохиолдолд японы барилга шиг бат бөх биш гэж үзэх шалтгаан болно. Тоосгон бүтцийг татаж унагах туршилт нь мэдээлэл авах чухал арга болох бөгөөд хүчний хувьд, мөн 2 чиглэлд чичирхийлэл өсөн нэмэгдэх нөхцөл байдалд туршилттай адилхан хэв гажилт (савлалт) гарна гэж үзэж болохгүй. Модон бүтцийн хувьд, угаасаа газар хөдлөлтийн тооцоо хийгдээгүй учраас тухайн улсын онцлогийг тооцох боломжгүй гэж үзлээ. Харин төмөр карказан бүтцийн хувьд дүгнэлт гаргах хангалттай үндэслэл болж чадахгүй ч бат бөхийг хангахын тулд гүйцэтгэлийн норм (БНБД)(horizontal hold such as bond strength)үгүй, мөн барилга угсралтын чанар ч Япон шиг биш гэж бодож буй тул хувилбар-1 шиг бат бөх байж чадахгүй гэж үзэж байна.

Дээрх шалтгааны улмаас хүснэгт 5.3.13 –ийн өгөгдөл таарна гэж үзлээ.

Хүснэгт 5.3.18 Нураах хэмжээний газар хөдлөлийн хүчний өсгөлтийн коэффициент ба оргил хурдатгал (Хувилбар 1)

Бүтэц	S Бүтэц			RC Бүтэц			Тоосгон		Модон
Давхарын тоо	5	10	15	5	10	15	2	5	2
Газар хөдлөлийн хүчний өсгөлтийн коэффициент	6.6	12.4	18.0	3.5	6.1	9.0	1.5	3.3	1.5
Оргил хурдатгал	2195.2	4124.2	5986.8	1164.1	2028.9	2976.8	515.5	1097.6	502.2

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.19 Нураах хэмжээний газар хөдлөлтийн хүчний өсгөлтийн коэффициент ба оргил хурдатгал (Хувилбар 2)

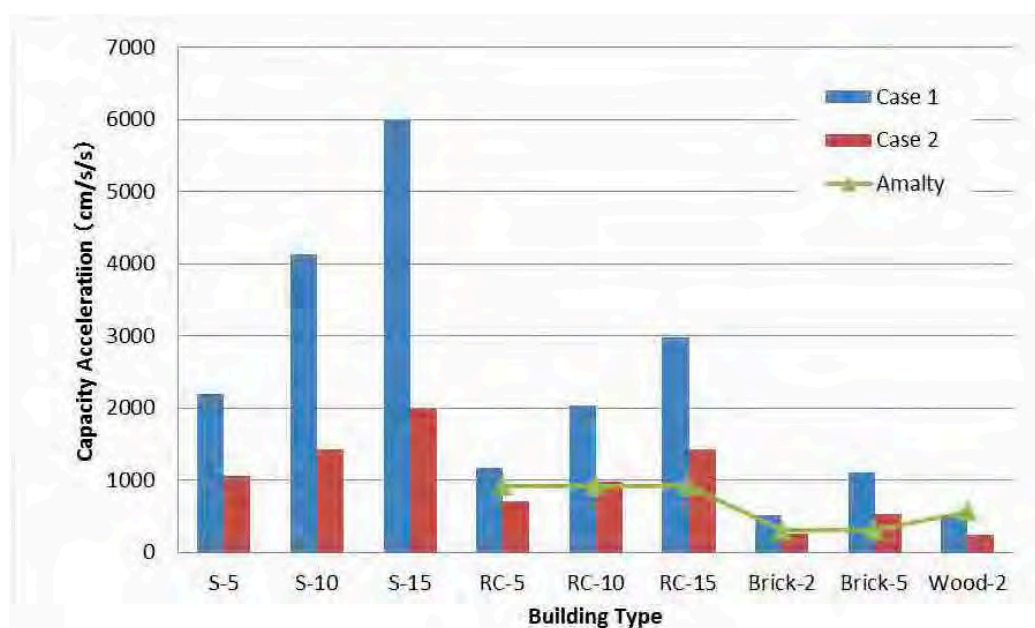
Бүтэц	S Бүтэц			RC Бүтэц			Тоосгон		Модон
Давхарын тоо	5	10	15	5	10	15	2	5	2
Газар хөдлөлийн хүчний өсгөлтийн коэффициент	3.2	4.3	6.0	2.1	3.0	4.3	0.8	1.6	0.7
Оргил хурдатгал	1064.3	1430.2	1979.0	698.5	981.2	1430.2	249.5	532.2	246.1

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.3.20 Алма-Атын гамшгийн Хувилбард ашигласан гамшгийн хамаарлын төвийн утга

Бүтэц	Шавар	Тоосго	Тоосго+ модон шал	Модон хөлтэй	Тоосго+ ТБ шалтай	ТБ оноос өмнө	Модон	ТБ оноос хойш	Угс.хавт
MSK шаталбар	7.48	8.37	8.58	8.77	8.96	9.46	9.87	10.25	10.35
Оргил хурдатгал	141.4	263.9	303.1	348.2	400.0	527.8	565.7	919.0	1055.6

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.20 Оргил хурдатгалын утгын харьцуулалт

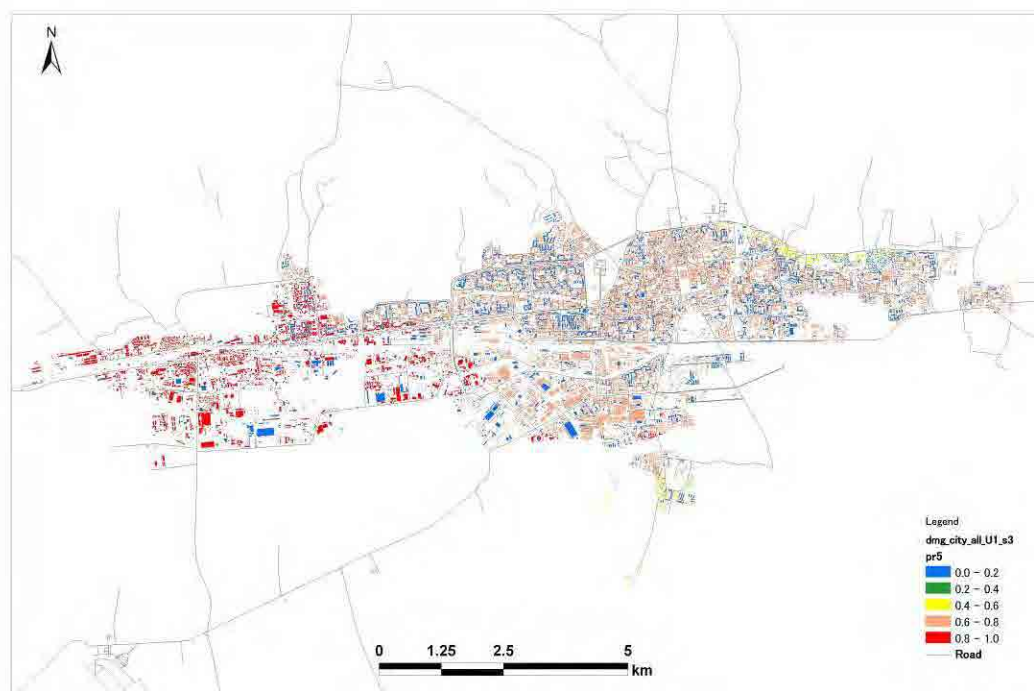
(12) Эрсдлийн үнэлгээний аргын харьцуулалт

Өмнөх судалгаагаар барилгын бат бөхийн зэргийн талаас нь харьцуулалт хийсэн. Үүнд, эвдрэлийн коэффициентоос хамаарах нурах эрсдлийн үнэлгээ, энэ судалгаанд ашиглаж буй нурах эрсдлийн үнэлгээний аргын ялгааны эвдрэлийн тоо хэмжээнд үзүүлэх нөлөөг судална. Тодруулбал Алма-Атын эвдрэлийн Хувилбар гамшгийн хувь хэмжээний муруйг ашиглан эрсдлийн үнэлгээг хийв. Гамшгийн хувь хэмжээний муруйн хэвтээ тэнхлэгт MSK хүчний шаталбарыг авч үзэж буй болохоор түүний магадлалын тархалтыг хэвийн тархалт гэж таамаглан, магадлалын онцлог үзүүлэлт (дундаж утга ба стандарт хэвийн гажилт(савлалт))-ийг олов. (Хүснэгт 5.3.21). Энэ маягаар олсон нурах магадлалын коэффициентийн тархалтын зургийг 5.3.21-д, мөн гамшгийн хэмжээг хүснэгт 5.3.22-т үзүүлэв. Энэ хүснэгтэд гарын авлага болгож энэ судалгааны үр дүнг харуулсан байгаа. Хотын төв хэсгийн баруун зах нь газар хөдлөлийн голомтод ойр тул эвдрэлийн хэмжээ ихсэж байгаа зэрэг ерөнхий хандлага нь сайн таарч байна. Мөн 2 аргын үнэлгээгээр адилхан хэмжээний гамшгийн хувь хэмжээ үүсч байгааг мэдэж болно.

Хүснэгт 5.3.21 Алма-Атийн эвдрэлийн Хувилбард ашигласан гамшгийн коэф-ийн магадлалын шинж чанарын утга

Бүтэц	Шавар	Тоосго	Тоосго+ модон шал	Модон хөлтэй	Тоосго+ Бетон шал	ТБ 1998 оноос өмнө	Модон	ТБ 1999 оноос хойш	Угс. хавт
Төвийн (голын) утга	7.48	8.37	8.58	8.77	8.96	9.46	9.87	10.25	10.35
Логрифм стандарт хазайлт	0.754	0.731	0.800	0.777	0.845	0.937	0.914	0.777	0.685

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.3.21 Алма-Атийн гамшгийн Хувилбард ашигласан гамшгийн коэф-оор төвийн 6 дүүргийн барилгын нурах магадлалын тархалт

Хүснэгт 5.3.22 Нурахад хүргэх барилгын талбай тус бүрийн гамшгийн хэмжээ

Гамшгийг төсөөлөх арга	Барилгын талбай [m ²]							
	-50	50-100	100-200	200-500	500-1000	1000-2000	2000-5000	5000-
Гамшгийн хамааралт коэф	44.1	58.9	66.3	59.1	53.4	56.2	61.0	63.4
Энэ төсөлд санал болгох арга	75.4	85.5	81.7	60.1	44.8	47.9	53.9	59.4

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(13) Дүгнэлт

Дээрх 2-ын харьцуулалтаас барилгын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх бат бөхийн үнэлгээний хувьд энэ судалгаанд ашигласан арга ба өмнөх гамшгийн коэф-ын арга 2-т тийм их зөрүү гарахгүй байгааг үзүүлсэн. Алма-Атын гамшгийн Хувилбард 1887 Verny – газар хөдлөлтийн Хувилбараар төвлөрсөн орон сууц 11%, хувийн орон сууц 33% гэсэн үр дүн гарч байгаа ба энэ үнэлгээнээс ч бага сүйтгэлийн коэффициенттэй байна. Энэ нь , газар хөдлөлтийн аюулын зэрэг нь MSK хүчний шаталбараар 8-9 ба энэ Судалгааны 9-10 гэдэг хүчний шаталбараас бага (оргил хурдатгалын хоёрны нэг) байна гэж үзлээ. Өөрөөр хэлбэл, Хувилбар-I-ийн үүсгэх гамшгийн хувь хэмжээ их гэдэг дүн гарч буй нь төсөөлж буй газар хөдлөлтийн хүч их байгаа явдал гол шалтгаан юм гэж үзэж болох байна.

5.4 Байгууламжийн эрсдлийн үнэлгээ.

5.4.1 Байгууламжийн өнөөгийн байдлын судалгаа

Өнөөгийн байдлын судалгааны талбай болох байгууламжийн тухайд "Ажилчны гудамжны гүүрэн гарцын бэлтгэл судалгаа" Судалгааны судалгааны үр дүн, цуглуулсан зураг төсөл, зураглал, мөн бетоны бат бөхийн туршилт, чичирхийлэл тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээг хүлээн авч түүнээс гүүрний үзлэгийн карт боловсруулах болон дэд бүтцийн эрсдлийн үнэлгээнд ашиглав.

Энэ судалгаагаар статик болон динамик шинжилгээ хийж гүүрийн газар хөдлөлтийн чичирхийллийг тэсвэрлэх чадавхийг үнэлэхээр төлөвлөж, шинжилгээ хийхээр төлөвлөсөн гүүрийн зураг төсөл нь байгаа гүүрүүдээс НАЗГ-тай зөвшилцөөд хүснэгт 5.4.1-д жагсаасан 8 гүүрийг сонгов. Шинжилгээ хийх гүүрүүдэд хээрийн судалгаагаар зураг төсөл болон холхивчийн шалгалт хийв. Гүүрийн эд анги болон харагдах байдлын фото зургийг хүснэгт 5.4.2-т эмхэтгэв.

Хүснэгт 5.4.1 Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх үнэлгээний объектоор сонгогдсон гүүрүүд

Гүүрийн дугаар	Гүүрийн нэр	Урт (м)	Баригдсан огноо
04	Арслантай гүүр	34.2	1962
05	Улиастай цаад гүүр /зүүн/	96.2	1967
18	Дунд голын дээд гүүр	50.2	1975
19	Их тэнгэрийн гүүр	258.0	1994
24	Сонсголонгийн гүүр	289.4	1971
26	Шувуун фабрикийн гүүр	256.0	1989
34	Шарга морьтын гүүр	50.4	1982
56	Улиастайн цаад гүүр /баруун/	96.2	2010

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал.

5.4.2 Байгууламжийн данс бүртгэл бүтээцийн (Inventory survey for structures) судалгаа

Хиймэл байгууламжийн эд анги (данслалт)-йн судалгаагаар зам, гүүр, усан хангамж, Бохир ус хоолой, цахилгаан, дулааны шугамыг хамруулав. Цуглуулсан мэдээлэлд тулгуурлан зам, ИШС,(усан хангамж, Бохир ус, дулааны шугам)-ны тухайд дүүрэг хороо бүрээр байгууламжийг сийрүүлэв (2-р Хэсэг, Цуглуулсан мэдээлэл).

- (1) Зам
- (2) Гүүр
- (3) Усан хангамжийн шугам
- (4) Бохир ус
- (5) Цахилгаан
- (6) Дулааны шугам

5.4.3 Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээ, байгууламжийн эрсдлийн үнэлгээ.

(1) Үнэлгээний аргачлал ба үнэлгээ хийх объект

Газар хөдлөлтийн улмаас хиймэл төхөөрөмжид учрах эрсдэл нь газар хөдлөлтийн аюул ба хиймэл төхөөрөмжийн хэврэгшилтийн муруй (Fragility curve)-аар үнэлнэ. Газар хөдлөлтийн аюул нь газар хөдлөлтийн хүчийг илэрхийлж, хэврэгшилтийн муруй (Fragility curve)-нь хиймэл төхөөрөмжийн газар хөдлөлтийн ачааллыг даалгүй нурахыг илэрхийлнэ. Хэврэгшилтийн муруй (Fragility curve)-нь өмнө нь тохиолдож байсан гамшгийн мэдээлэлд үндэслэдэг туршлагын аргыг (империк арга) хэрэглэх ба задлан шинжилгээгээр үнэлгээ хийнэ. Зам, гүүр, шугам сүлжээний эрсдлийн үнэлгээний тухайд Монголын хэврэгшилтийн муруй (Fragility curve)-г хэрэглэх нь зохистой ч монголд газар хөдлөлтийн улмаас шугам сүлжээ эвдрсэн мэдээлэл байхгүй, хэврэгшилтийн муруй (Fragility curve) ч алга байна. Энэ судалгаанд Японы эвдрэлийг төсөөлөх арга, мөн энэ судалгаатай төстэй бусад орнуудад хийгдэж байсан JICA-ийн судалгааны аргыг гарын авлага болгон Гамшгаас хамгаалах төв хорооны нийслэлийн нутаг дэвсгэрийн чанх доор болох магадлалтай газар хөдлөлтийн сүйтгэлийг төсөөлөх арга болон орон нутгийн (засаг захиргааны байгууллагын мөрддөг) сүйтгэлийн төсөөллийн аргыг ашиглахаар тогтов. Энэ судалгаа болон өнгөрсөн хугацаанд JICA-ийн ижил төстэй судалгаа болох “Казакстаны Алма-Атын газар хөдлөлтийн гамшгаас хамгаалах арга хэмжээний төлөвлөгөөний судалгаа(2002)”, “Туркийн Станбулын газар хөдлөлтийн гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөөний суурь судалгаа (2009)”, “Армянский газар хөдлөлтийн эрсдлийн үнэлгээ, гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөө боловсруулах (2012) “аргачлалын тоймыг хүснэгт 5.4.11-т дурьдав. Энэ судалгаа нь дээр судалгааны аргатай ижил, эсвэл төстэй байгаа.

ИШС-ний эрсдлийн үнэлгээнд хамрагдах объект нь усан хангамж, Бохир ус, дулаан ба цахилгааны шугамууд болно. Усан хангамж, Бохир ус, дулааны байгууламжид учруулах газар хөдлөлтийн сүйтгэл нь усан хангамжийн станц, цэвэрлэх байгууламж, өргөх станц болон шугам хоолойд төвлөрнө гэж төсөөлж байгаа. 1995 оны Ханшин-Аважигийн их сүйтгэлийн үед ус цэвэршүүлэх байгууламж, бохирын ариутгах станцад эвдрэл гэмтэл гарч байсан болохоор Улаанбаатарт ч гэсэн эдгээр байгууламжид сүйтгэл учирна гэж төсөөлж болно. Ус түгээх байр (усан сан?), цэвэрлэх байгууламж, өргөх станц нь бүх төрлийн барилга, хиймэл төхөөрөмж, тоног төхөөрөмжөөс бүрддэг учраас тус бүрд нь норм, статистикчлалын арга шаардлагатай болохоор усан хангамж, Бохир ус, дулааны төхөөрөмжийн эрсдлийн үнэлгээнд хамруулах нь шугам хоолой ч бас орно гэж үзэж байна. Мөн цахилгааны тухайд, эрчим хүчний хангалтын систем нь цахилгаан станц, дэд өртөө, дамжуулах, түгээх сүлжээний тоноглолын эвдрэл гэмтлээс шалтгаална. Ханшин-Аважигийн их сүйрлийн үед, дулааны цахилгаан станц, дэд станцынүндсэн тоноглолын гэмтэл гараагүй ч түгээх хоолойн гулзайлт, тусгаарлагч шатах зэрэг гэмтэл гарч байжээ. Цахилгаан станц, дэд станцынэвдрэл гэмтэл нь төсөөлөгдөж буй баримжааг “төсөөллийн газар хөдлөлт”-д тусган нормчлолын эрсдлийн үнэлгээгээр агаарын болон газар доорхи цахилгаан түгээх байгууламжийг эвдрэлийг төсөөлөх объект болгон сонгосон. Сүйтгэлийн үнэлгээний хувьд, газар хөдлөлтийн аюулыг тайлахад гаргаж авсан газар хөдлөлтийн хүч,хөрсний нөхцөлийг ашиглан 250м *250м-ийн тор үүсгэж (түүнд багтах)тоног төхөөрөмжийн эвдрэлийг үнэлэн, уг үнэлгээндээ үндэслэн засаг захиргаа (дүүрэг, хороо)-ны эвдрэлийн хэмжээг цуглуулан бүртгэнэ.

Хүснэгт 5.4.11 Энэ судалгаа болон JICA-аас өнгөрсөн хугацаанд хэрэгжүүлсэн ижил төстэй Судалгааны гамшгийн төсөөллийн аргын тойм

Тоног төхөөрөмж	Хот			
	Станбул(2002)	Алма-Ата(2009)	Ереван2012)	Улаанбаатар(Энэ судалгаа)
Зам	-	-	-	• Балл, хөрсний төрөл тус бүрийн гамшгийн магадлалаар гамшгийг үнэлэх
Гүүр	• Катаяамагийн хуулийг ашиглан гамшгийг үнэлсэн	• Катаяамагийн хуулийг ашиглан гамшгийг үнэлсэн	• Катаяамагийн хуулийг ашиглан гамшгийг үнэлсэн	• Хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициентоор

				гамшгийг үнэлэх • Катаяамагийн хууль, бат бөхийн хариу үйлчлэлийн коэффициентоор гамшгийг үнэлэх
Усан хангам ж	- Шугам хоолойг хамруулсан - Японы усан хангамжийн ассоциацийн дүрмээр стандарт эвдрэлийн хэмжээг тогтоох	- Шугам хоолойг хамруулсан - HAZUS(Максимум) ба Токиогийн томъёо (дундажлах)-гоор стандарт эвдрэлийн хэмжээг тогтоох	- Шугам хоолойг хамруулсан - HAZUS(Максимум) ба Токиогийн томъёо (дундажлах)-гоор стандарт эвдрэлийн хэмжээг тогтоох	- Шугам хоолойг хамруулсан - Гамшгаас хамгаалах төв зөвлөлийн томъёо(Мөн Токиогийн томъёо)-гоор стандарт эвдрэлийн хэмжээг тогтоох
Бохир ус	Дээрхийн адил	Дээрхийн адил	Дээрхийн адил	- Шугам хоолойг хамруулсан - Гамшгаас хамгаалах төв зөвлөлийн томъёо(магнитуд, трубаны төрл)-өөр гамшгийн хувь хэмжээг тогтооно.
Эрчим хүч	- Агаарын ба газар доорхи цахилгааны шугамыг хамруулсан - ЦДАШ : Туркийн газар хөдлөлтийн гамшгийн мэдээлэлд үндэслэн гамшгийн коэффициентийг тогтоосон - Газар доорхи цахилгааны шугам : HAZUS-ийн гамшгийн функцээр тооцоолсон	- Агаарын ба газар доорхи цахилгааны шугамыг хамруулсан - ЦДАШ : HAZUS (максимум) болон Сайтамагийн томъёо(дундаж)-ны гамшгийн процент(%)-оор гамшгийг тооцоолсон - Газар доорхи цахилгааны шугам : Токио хотын гамшгийн процент(%)-оор тооцоолсон	Зүүн гар талынхтай ижил	- Агаарын ба газар доорхи цахилгааны шугамыг хамруулна. - ЦДАШ : Гамшгаас хамгаалах төв зөвлөлийн томъёо (цахилгааны шонгийн гамшгийн хувь)-аар тооцоолно. - Газар доорхи цахилгааны шугам : Гамшгаас хамгаалах төв зөвлөлийн томъёо (Зам дээр байрлуулсан техник тоноглолын гамшгийн хэмжээ)-оор тооцоолно.

(2) Замын эрсдлийн үнэлгээ

Замын эвдрэл нь голчлон хөрсний гажилтаас болж хучилтад торон цууралт үүсэх, овойх, эвдэрч нурах зэрэг гэмтэл гарах ба замын өөрийн нь бүтцээс бол ул шороо (овоолго ба сэтлэлт), хөрсний төрлөөс шалтгаалсан нөлөөлөл их байна гэж үзэж байна. Замын эвдрэлийг төсөөлөхдөө овоолго(ул шороо) ба сэтлэлтийг объект болгосон эвдрэлийг төсөөлөх арга, замыг нийтэд нь объект болгосон эвдрэлийн төсөөллийн арга (гэж)бий. Үүнд,хөрсний төрөл тус бүрийн нөлөөллийг харгалзсан нийт замын эвдрэлийн магадлал(Хүснэгт 5.4.11, эх сурв: Сайтама хотын гамшгийн төсөөллийн судалгааны захиалгат ажил, 2010)-ыг ашиглан зам эвдэрч болох газруудыг төсөөлөв. Эвдрэлийн магадлал нь ЯЦУА-ны магнитуд ба хөрсний төрлийн коэффициент бөгөөд ЯЦУА-ны магнитуд нь хөрсний оргил хурдатгал ((Vmax))-ыг ашиглан тооцоолсон байдаг.

$$I_{MA}=2.519+1.931*\log(V_{max})$$

Эх сурв:Фүжимото, Мидорикава нар ”Сүүлийн жилүүдийн хүчтэй газар хөдлөлийн бүртгэлд тулгуурласан газар хөдлөлтийн хүчний индексээр тооцоолох магнитудыг төсөөлөх арга ”, орон нутгийн аюулгүй байдлын эрдэмтдийн нийгэмлэгийн онолын товхимол, 2005/. Зам эвдрэх газруудыг доорхи томъёогоор тооцоолно.

Зам эвдрэх хэсгийн тоо=замын урт (км)*эвдрэлийн магадлал (хэсэг газар/км)

Улаанбаатар хотоос авсан замын геомэдээллийн сангийн өгөгдлөөр 250*250 м –ийн тороор эвдрэх хэсэг тус бүрийн тоог үнэлэн, түүндээ үндэслэн дүүрэг тус бүрийн зам эвдрэх газрыг олно. Замын эвдрэлийн төсөөллийн үр дүнг хүснэгт 5.4.12-т үзүүлэв. Хувилбарийн газар хөдлөлт-1-ээр бол 66 орчим цэгт, төсөөллийн газар хөдлөлт-2-оор бол 60 орчим цэгт зам эвдрэхээр байна. Дундаж эвдрэлийн хэмжээ нь 0,07 цэг/км байх нь. Армений Спитакийн газар хөдлөлтөөр гамшиг болсон бүс нутгийн 600 км замын 60км орчим хэсэгт зам эвдэрч дундаж эвдрэлийн коэффициент нь 0,1км/км байв. (эх сурв:Армений Спитакийн газар хөдлөлтийн гамшгийг арилгахад туслах олон улсын авран туслах шуурхай багийн тайлан)

Энэ судалгаагаар, эвдрэлийн цэгтэй Спитакийн газар хөдлөлтийн үеийн эвдэрсэн замын урттай тоон үзүүлэлтийн хувьд харьцуулах боломжгүй ч тэр хэмжээний эвдрэлийн хэмжээ нь ерөнхийдөө магадлалтай гэж үзэж байна. Төсөөллийн газар хөдлөлт 1,2 аль аль нь Хан-Уул дүүргийн замын урт, эвдрэлийн хэмжээ, эвдрэлийн цэг хамгийн ихтэй байхаар байна. Дарааллаад Баянгол, Баянзүрх, Сонгинохайрхан дүүргийн эвдрэл үүсэх газрууд үндсэндээ адил байна. Налайх, Багануур дүүргийн эвдрэл төсөөллийн газар хөдлөлт-1-ээр бол 1 цэгт, 2-оор бол эвдрэх газар алга байна.

Хүснэгт 5.4.12 Магнитуд, хөрсний төрлөөс хамааралтай зам эвдрэх магадлал

Газар хөдлөлтийн хүч		Хөрсний төрөл		
JMA магнитуд	Дээд хурдатгал Vmax (cm/s)	1-2 төрөл Tg < 0.4s	3 төрөл 0.4s ≤ Tg < 0.6s	4 төрөл 0.6s ≤ Tg
7	116 ≤ Vmax	0.11	0.16	0.25
+ 6	64 ≤ Vmax < 116	0.09	0.13	0.20
- 6	35 ≤ Vmax < 64	0.07	0.10	0.16
+5	20 ≤ Vmax < 35	0.05	0.07	0.12
-5	11 ≤ Vmax < 20	0.03	0.04	0.06

Тайлбар : Tg – Газрын хөрсний доминант мөчлөг (predominant period)

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.13 Замын эвдрэлийг төсөөлсний үр дүн

Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 1			
Дүүрэг	Урт (км)	Хохирлын хувь (хэсэг газар/км)	Хохиролд өртсөн газар
Baganuur	38.767	0.029	1
Bayangol	124.234	0.087	11
Bayanzurh	152.135	0.082	12
Chingeltei	72.407	0.061	4
Khan Uul	158.519	0.101	16
Nalaih	32.475	0.035	1
Songino	144.957	0.088	13
Sukhbaatar	116.198	0.065	8
Bagakhangai	—	—	—
Total	839.692		66
Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 2			
Дүүрэг	Урт (км)	Хохирлын хувь (хэсэг газар/км)	Хохиролд өртсөн газар
Baganuur	38.767	0.000	0

Bayangol	124.234	0.079	10
Bayanzurh	152.135	0.068	10
Chingeltei	72.407	0.054	4
Khan Uul	158.519	0.099	16
Nalaih	32.475	0.022	1
Songino	144.957	0.088	13
Sukhbaatar	116.198	0.055	6
Bagakhangai	—	—	—
Total	839.692		60

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(3) Гүүрийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээ

ЛСА-ийн “Улаанбаатар хотын Ажилчны гудамжны гүүрэн гарцын Судалгааны бэлтгэл судалгаа” Судалгааны мэдээллээс үзвэл Улаанбаатарт 67 ширхэг автозамын гүүр байна. Газар хөдлөлтөөс үүдэлтэй гүүрийн эвдрэл нь газар хөдлөлтийн хүчнээс хамаарах хөрсний суулт,лагжилтийн нөлөө зэргээр хөрсний гажилт үүссэнээс болсон гэмтэл зонхилдог. Улаанбаатарт лагжилтийн нөлөөллийн аюулын зэрэг бага болохоор газар хөдлөлтийн хүчнээс хамаарах эвдрэлд анхаарлаа хандуулав.

Гүүрийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээг туршлагад тулгуурласан үнэлгээний модул (Катаяамагийн томъёо)-г ашиглан гүүр унах магадлалыг үнэлэх зорилгоор 8 гүүрний статик ачааллын шинжилгээ, 3 гүүрний динамик ачааллын шинжилгээнээс олж авсан гүүрийн тулгуурын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийг тогтоов. Зураг төслийг нь олж авсан 14 гүүрнээс НАЗГ-тай зөвшилцөн, эдэлгээний хугацааг тогтооход статистик шинжилгээний объектыг сонгож авав. Хүчний (ачаалалтай туршилтын) шинжилгээний объектын тухайд, статик шинжилгээ хийсэн гүүрнээсээ газар хөдлөлтийн хүч ихээхэн өөр өөр байх 3 гүүрийг сонгож авав.

Шинжилгээнд орсон гүүр нь энгийн дам нуруутай тул замын техникийн нөхцөлийн дагуу тулгуурын 1 суурийг шинжилгээний нэгжээр авч гүүрийн тэнхлэгийн дагуу, мөн гүүрэнд перпендикуляр чиглэлд шинжилгээ хийж, энэ 2-оос газар хөдлөлтөд тэсвэр муутайгийнх нь үзүүлэлтийг газар хөдлөлтийн чичирхийллийг тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээнд ашиглахаар болов.

(i) Гүүр унах магадлалын үнэлгээ

Гүүр унах магадлалыг, статистикийн туршлагаар дүгнэх аргыг хэрэглэн үнэлнэ. Үнэлгээний зүйлүүд, үзүүлэлт, үнэлгээний нийт оноо буюу зүйл тус бүрийн үнэлгээний үзүүлэлтийн нийлбэр болон үнэлгээний нормчлолыг хүснэгт 5.4.13-д үзүүлэв. (Эх сурв: Мияаги аймгийн газар хөдлөлтийн сүйтгэлийг төсөөлөх судалгааны талаархи тайлан. 2004 он) Үнэлгээний нийт оноогоор хохирлын зэргийг доорх байдлаар тогтоодог.

А зэрэг Нурах, эсвэл бүтцэд их хэмжээний хэв гажилт, хэлбэрийн өөрчлөлт гарна.

В зэрэг Хэсэгчилсэн хэв гажилт, хэлбэрийн өөрчлөлт гарна.

С зэрэг Хохиролгүй, байсан ч бага хэмжээтэй ба нөлөөлөлгүй.

Гүүр унах магадлалын тухайд, С зэргийн хохирол нь гүүр унах магадлалгүй гэж үзэх ба В зэргийг унах магадлал бага, А зэргийг унах магадлал өндөртэй гэж үзнэ.

Гүүрийн данс (гүүрийн үзлэгийн карт)-д сийрүүлсэн, гүүрний мэдээлэл болон аюулын задлан шинжилгээгээр тооцон гаргасан гүүр нэг бүрийн байрлалын хөрсний хамгийн их хурдатгалыг ашиглан гүүр нэг бүрийн унах магадлалыг үнэлж, үр дүнг нь хүснэгт 5.4.14.-т үзүүлэв.

Хувилбар-1-ээр хамгийн олон оноотой нь 22 (гүүрийн дугаараар бол 26,27), Хувилбар-2-ын хамгийн олон нийлбэр оноо ч мөн 22 (гүүрийн дугаараар 27) байна. Иймээс бүх гүүрийн хохирлын зэрэг нь С ангилалд багтах ба, гүүр унах магадлал байхгүй гэж дүгнэлээ. Хөрс

сайтай, лагшилтын аюулын зэрэг бага, доод бүтээцийн өндөр (тулгуур-багана) намхан байгаа нь гүүр унах магадлалгүй гэж дүгнэх шалтгаан гэж үзнэ.

Хүснэгт 5.4.14 Гүүр унах магадлалыг үнэлэх зүйлүүд, үнэлгээний үзүүлэлт, нийт оноо, хохирлыг тогтоох норм

Үнэлгээний үзүүлэлт		
Зүйл	Ангилал	Үр дүн
Хөрсний ангилал	1-р ангилал ($T_g \leq 0.2s$)	0.50
	2-р төрөл ($0.2s < T_g < 0.4s$)	1.00
	3-р төрөл ($0.4s < T_g < 0.6s$)	1.50
	4-р төрөл ($0.6s \leq T_g$)	1.80
Лагжилт суулт	Байхгүй	1.00
	Магадлалтай	1.50
	Явагдсан	2.00
Гүүрний хэлбэр	Арк, рамен	1.00
	Цувраа багана	2.00
	Энгийн • J.G.Gerber-н гүүр	3.00
Ложе (тулаас)	Хамгаалалтын тоноглолтой	0.60
	Энгийн	1.00
	М • М	1.15
Доод хэсгийн ажлын өндөр	$\leq 5m$	1.00
	5-10m	Нөхөх хоорондын хэмжээ
	$\geq 10m$	1.70
Диаметр	= 1	1.00
	≥ 2	1.75
Дээд хэсгийн өргөн	Өргөн	0.80
	Давчуу	1.20
Газар хөдлөлтийн хүчний шаталбар	5	1.00
	5.5	1.70
	6	2.40
	6.5	3.00
	7	3.50
Үндсэн ажил	Гадаснаас гадна	1.00
	Гадас	1.40
Доод хэсгийн ажлын материал	Тоосго • арматургүй бетон	1.40
	Дээрхээс гадна	1.00
Гүүр нурах (эрсдлийн) үнэлгээ ба хохирол тооцох стандарт		
Хохирлын зэрэг	Үнэлгээний оноо	
A	55 онооноос дээш	
B	35 онооноос дээш, 55 онооноос доош	
C	35 онооноос доош	

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.15 Гүүр унах магадлалын үнэлгээний үр дүн

Дугаар	Гүүр ID	Дээд хурд Vmax (cm/s)	Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 1		Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 2	
			Үнэлгээ	Хохирлын зэрэг	Үнэлэлт	Хохирлын зэрэг
1	4	35.1	15	C	15	C
2	5	36.9	15	C	15	C
3	6	41.0	9	C	9	C
4	7	40.4	15	C	15	C
5	8	25.6	7	C	7	C
6	9	21.3	4	C	4	C
7	10	37.9	15	C	15	C
8	11	34.5	3	C	2	C
9	12	34.4	9	C	6	C
10	13	36.3	20	C	20	C
11	14	44.2	18	C	18	C
12	15	52.0	15	C	15	C
13	16	46.3	15	C	15	C
14	17	37.1	15	C	15	C
15	18	36.8	15	C	15	C
16	19	35.8	19	C	19	C
17	20	33.1	9	C	6	C
18	21	41.4	16	C	16	C
19	23	44.8	15	C	15	C
20	24	52.9	17	C	17	C
21	25.1	63.2	10	C	10	C
22	25.2	65.0	13	C	13	C
23	26	86.2	22	C	19	C
24	27	43.9	22	C	22	C
25	28	40.5	10	C	10	C
26	29	43.3	15	C	15	C
27	30	43.9	10	C	10	C
28	31	25.3	4	C	4	C
29	32	28.6	6	C	4	C
30	33	24.2	4	C	4	C
31	34	24.6	7	C	7	C
32	35	28.8	10	C	7	C
33	36	28.8	10	C	7	C
34	37	32.3	15	C	11	C
35	38	26.6	7	C	7	C
36	39	22.7	7	C	7	C
37	40	35.3	11	C	15	C
38	41	29.6	2	C	2	C
39	43	16.1	4	C	2	C
40	44	36.1	9	C	9	C
41	45	47.4	15	C	15	C
42	46	47.9	15	C	15	C
43	47	37.5	3	C	3	C
44	48	21.6	4	C	4	C
45	49	22.4	4	C	4	C
46	50	32.2	10	C	7	C
47	52	37.8	5	C	5	C
48	53	50.7	15	C	15	C
49	54	36.3	15	C	15	C
50	55	29.7	6	C	4	C
51	56	36.9	15	C	15	C
52	57	74.1	19	C	19	C
53	58	24.9	2	C	2	C
54	60	40.6	15	C	15	C
55	63	23.4	2	C	2	C
56	77	115.3	19	C	22	C
57	78	24.5	7	C	7	C
58	89	32.3	10	C	7	C
59	90	58.1	19	C	15	C
60	93	30.7	10	C	7	C
61	95	35.3	5	C	5	C

Дугаар	Гүүр ID	Дээд хурд V_{max} (cm/s)	Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 1		Газар хөдлөлтийг тооцсон хувилбар 2	
			Үнэлгээ	Хохирлын зэрэг	Үнэлэлт	Хохирлын зэрэг
62	96	25.1	7	C	7	C
63	97	23.8	7	C	7	C
64	98	23.7	7	C	7	C
65	99	23.1	4	C	4	C
66	100	32.0	5	C	4	C
67	103	28.8	10	C	7	C

(ii) Тулгуурын чичирхийлэл тэсвэрлэх байдлыг үнэлэх дараалал

Энд, статик ба динамик шинжилгээ хийж тулгуурын чичирхийлэл тэсвэрлэх чадавхийг үнэлнэ. Тулгуурын эвдрэлийн хэмжээг тогтоохдоо барилгын газар шороо, суурийн хүрээлэнгийн санал болгосон тулгуурын гэмтэл, хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициентийн хамаарлын (утгыг) ашиглав. Статик ба динамик шинжилгээний үр дүнг ашиглан шинжлээгүй байгаа бүх гүүрний эвдрэлийн Хувилбар хийв. Гүүрийн эвдрэлийн үнэлгээний дарааллыг зураг 5.4.1.-д үзүүлэв.

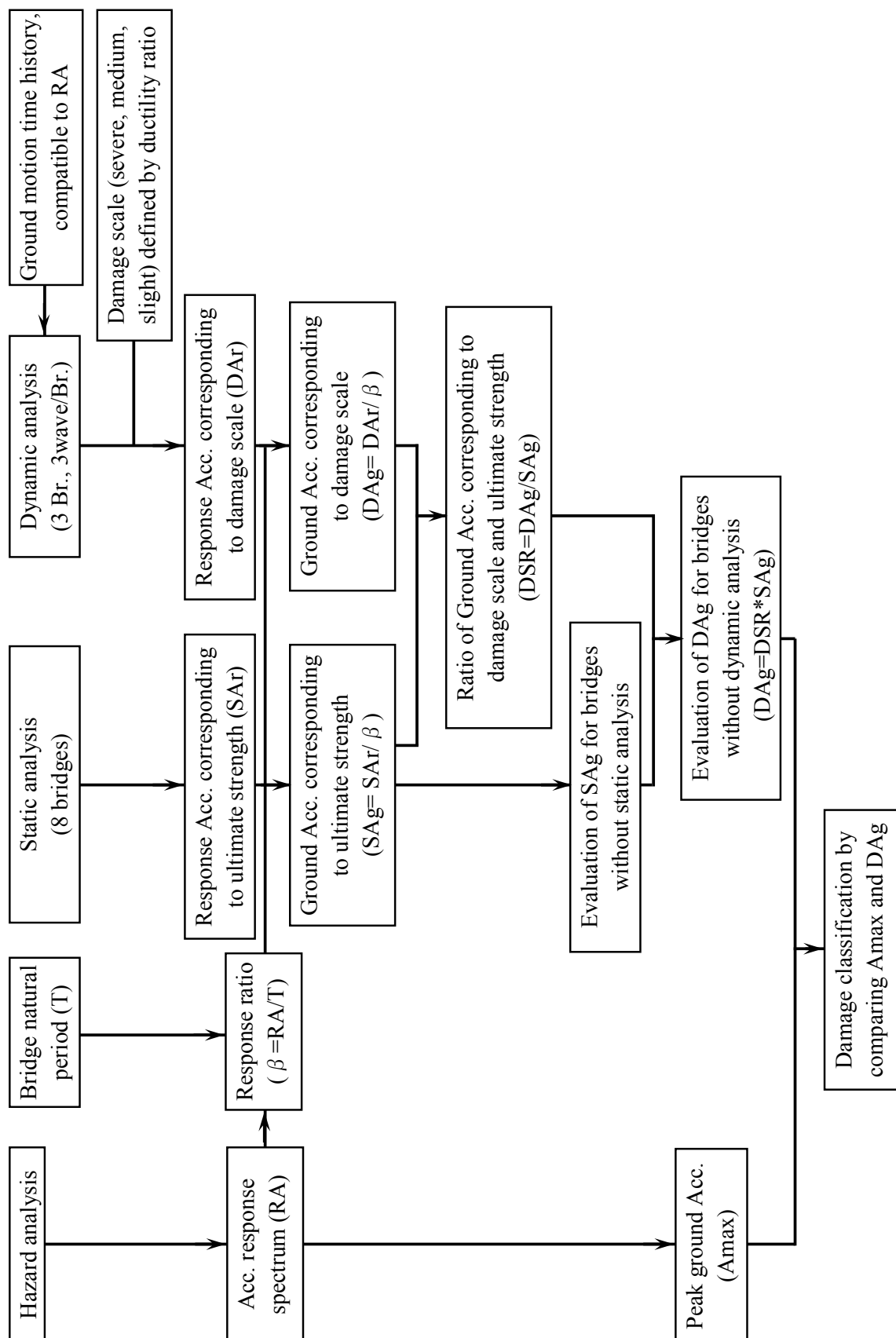
(iii) Статик ба динамик шинжилгээний объектоор авсан гүүрүүд

Статик шинжилгээний объект-гүүрүүд нь хиймэл төхөөрөмжийн өнөөгийн байдлын судалгаанд хамрагдсан 8 гүүр болно. (5.4.1) Динамик шинжилгээнд хамрагдсан гүүрүүд нь статик шинжилгээний 8 гүүрээс газар хөдлөлтийн хүч(ачаалал) ихээр зөрөх 3 гүүрийг сонгон хийсэн.Энэ 3 гүүрний дугаар нь 5,19,26 болно. Динамик шинжилгээний 3 гүүрний байрлалын (хөрсний) хурдатгалын хариу үйлдлийн спектрийг зураг 5.4.2-т үзүүлэв.

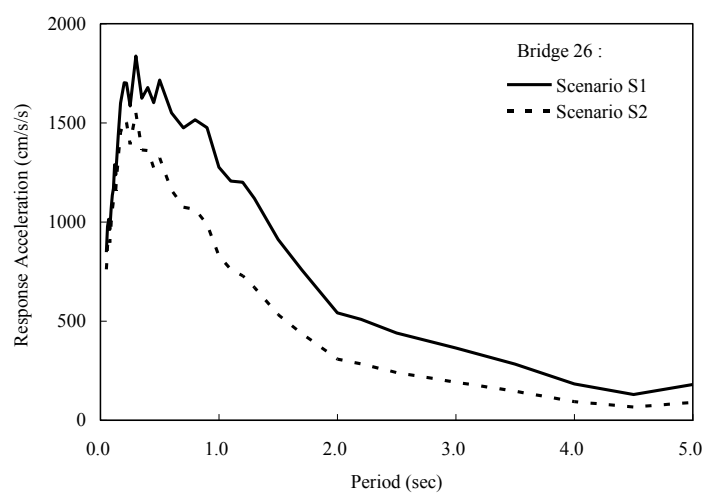
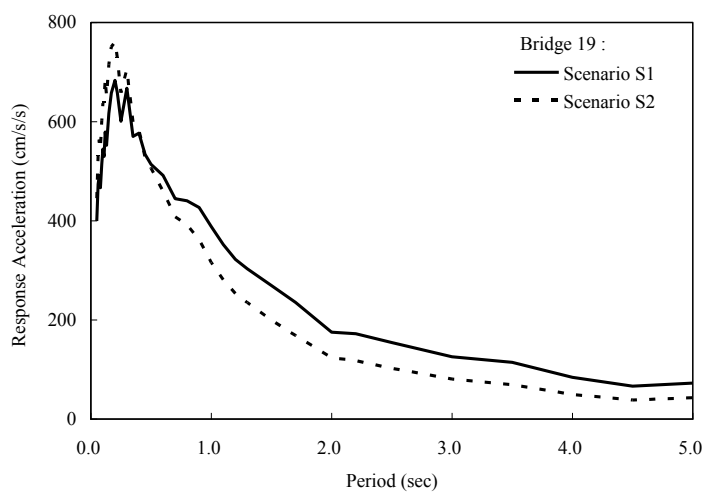
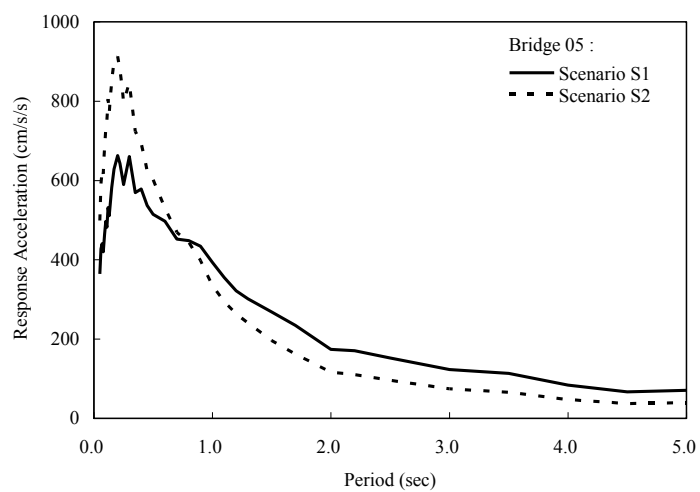
(iv) Гүүрийг загварчлах

Статик ба динамик шинжилгээг тайллын программ -UC-win/FRAE(3D)-г ашиглан шугаман бус шинжилгээ хийв.Тулгуурыг хүчитгэсэн массын систем (Intensive mass system)гэж аван загварчлав. Шинжилгээ хийсэн 8 гүүрийн тулгуурын хэмжээс ба арматурчлалын зургийг 5.4.3.-т үзүүлэв. Тулгуурын загварчлалын тойм зургийг зураг 5.4.4.-т үзүүлэв. Суурь ба дээд бүтээцийн ачааллыг авах тулгуур (дам нуруу) нь гүүрийн тулгууртай харьцуулахад илүү бат цул тул уян хатан чанар сайтай тулгуурыг загварчлан, гүүрийн багана хэсэгт шугаман бус M—φ загварчлал гэж үзэв. Динамик шинжилгээгээр сэргэх хүчний шинж чанартай гэж үзээд Такэда-ийн загварыг ашиглав. Монголын газар хөдлөлтийн хүчийг тэсвэрлэх норм нь шугаман бус шинжилгээ болон динамик шинжилгээний параметрыг тогтоогоогүй тул , (Японы) автозамын гүүр төсөллөх нормыг ашиглав. Бетоны бат бэхийн тухайд, “Улаанбаатарын Ажилчны гудамжны гүүрэн гарцын Судалгааны бэлтгэл судалгаа”-ны багийн хийсэн Шмидтийн алх-аар туршсан бодит бат бөхийн хэмжээнд үндэслэн, түүнтэй илүү ойр зураг Судалгааны стандарт бат бөхийг ашиглав.

Гүүрийн арматур нь зураг төслөөс нь харвал A-I, A-II маркийн арматур хэрэглэж буй ба энэ нь Оросын (хуучин ЗХУ)-ГОСТ болно. A-I-ийн нумралтын бат бөх нь 235N/mm^2 суналтын бат бөх нь 373N/mm^2 , A-II-ийн нумралтын бат бөх нь 300N/mm^2 , суналтын бат бөх нь 500N/mm^2 байгаа ба энэ Японы стандартын SR235 (нумралтын бат бөх 235N/mm^2 , суналтын бат бөх $380-520\text{N/mm}^2$) ба SD295A (нумралтын бат бөх 295N/mm^2 , суналтын бат бөх нь $440-600\text{N/mm}^2$)–тэй дүйх тул SR235、SD295A-г ашиглав. Шинжилгээнд ашигласан бетон ба арматурын бат бөхийн үзүүлэлтийг хүснэгт 5.4.15-д үзүүлэв.

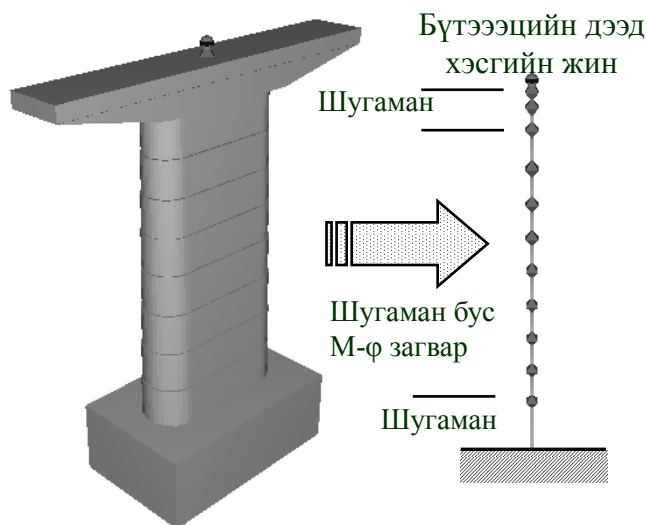


Зураг 5.4.1 Гүүрийн тулгуурын газар хөдлөлтийн чичирхийллийг тэсвэрлэх чадавхийг үнэлэх дараалал



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.2 Динамик шинжилгээгээр гүүрийн байрлал дахь (хөрсний) хурдатгалын хэмжээний хариу үйлдлийг спектр



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.4 Гүүрийн загварчлалын тойм зураг

Хүснэгт 5.4.16 Шинжилгээнд ашиглах бетон ба арматурын зураг Судалгааны нормын бат бөх

Гүүрийн дугаар	Барьсан он	Бетоны бат бөх		Арматурын стандарт		Ажлын арматурын голч
		Шмидтийн алхны туршилт (N/mm ²)	Шинжилгээнд хэрэглэх бат бөх(N/mm ²)	Зураг Судалгааны үеийн стандарт	Японы дүйцэх стандарт	
4	1962	32.7	30	-	-	-
5	1967	32.7	30	A-II	SD295A	φ 10
24	1971	29.5	30	A-II	SD295A	φ 10
18	1975	23.1	24	A-II	SD295A	φ 12
34	1982	21.5	21	A-I	SR235	φ 8
26	1989	31.1	30	A-II	SD295A	φ 22
19	1994	29.5	30	A-II	SD295A	φ 32
56	2010	31.3	30	SD390	SD390	φ 29

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(v) Өгөгдөл (Симуляц) газар хөдлөлтийн хүчний долгионы хэлбэрийг тогтоох

Динамик шинжилгээний өгөгдлийн газар хөдлөлтийн хүчний долгионы хэлбэрийн талаар автозамын гүүрний норм дүрмээр бол зарчмын хувьд, өнгөрсөн хугацааны төлөөлөл болохуйц хүчтэй газар хөдлөлийн бүртгэлийг зураг Судалгааны хурдатгалын хариу үйлдлийн спектрт ойр шинж чанартай байхаар газар хөдлөлийн хэмжээнд тохируулсан хурдатгалын долгионыг ашиглахаар болж, үелзлэлийн шинжид нөлөөлөх 3 долгионы хэлбэрийг шинжлэн тэдгээрийн дундаж утгыг ашиглахаар болж байгаа. Энэ судалгаанд түүний дагуу газар хөдлөлтийн хүчний давалгааны 3 үелзлэлийг тогтооно. Монголд хүчтэй газар хөдлөлийн бүртгэл байхгүй тул 3 үелзлэлээс 2-ыг нь Японы өнгөрсөн хугацааны хүчтэй газар хөдлөлийн бүртгэлийг ашиглах ба нөгөө нэг үелзлэлийг нь хөндлөн чиглэлт хүчний нөлөөллийг тооцоолохын тулд тохиолдлын фаз (үе шатыг)-ыг ашигласан зохиомол нийлмэл газар хөдлөлтийн хүчээр дагуу ба хөндлөн чиглэлийн хүчний үелзлэлийг боловсруулав.

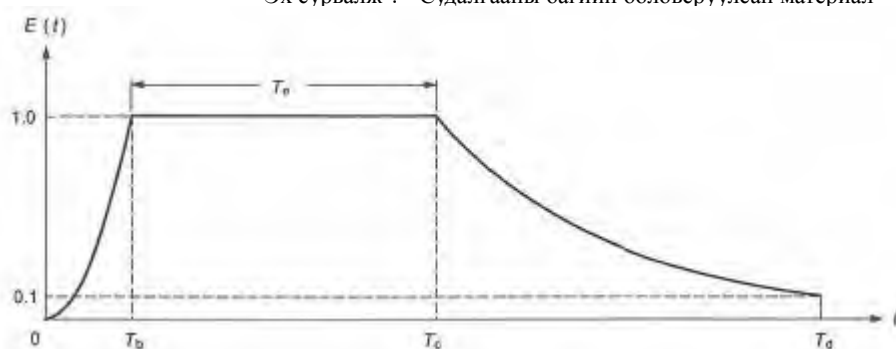
Өнгөрсөн хугацааны газар хөдлөлтийн долгионы хэлбрийн тухайд, Монголын газар хөдлөлт нь чанх доорхи газар хөдлөлт (near-field earthquake), хөрс нь II төрлийнх байгааг харгалзан,

Японы гүүрийн шинжилгээнд санал болгосон 2-р түвшин, 2-р төрлийн газар хөдлөлт (чанх доорхи газар хөдлөлт) ба II төрлийн хөрсний хүчтэй газар хөдлөлийн бүртгэлийн долгионоос (хүснэгт 5.4.16), Кобэ аймгийн өмнөд мужийн газар хөдлөлтийн Баруун Японы Төмөр зам ХХК-ны Кататори буудлын бүртгэл (NS-ийн бүрэлдэхүүнтэй, II-II-1) ба Оосака газын Фүкиаи түгээх станцын бүртгэл (N27W бүрэлдэхүүнтэй, II-II-3)-ыг ашиглав. Эмх цэгцгүй үелзлэлийн хөндлөн чиглэлт долгионы тухайд, хөндлөн чиглэлийн хүчний спектр байхгүй тул дагуу спектрийн хэлбэр маягийг ашиглан спектрийн хүчийг ердийн хэмжилтийн үзүүлэлт болон Монголын газар хөдлөлтийн чичирхийллийг тэсвэрлэх нормд үндэслэн дагуу чиглэлийн хүчний $\frac{1}{2}$ гэж авлаа. Эмх замбараагүй фазын (Random phase)-ын багц (envelope) нь зураг 5.4.5-д үзүүлсэн багцын муруй (envelope curve) (эх сурв: Оосаки Ёорихико Шин нар : газар хөдлөлтийн хүчний спектр шинжилгээний заавар, 1994 он)-г ашиглав. Шинжилгээнд ашиглах газар хөдлөлтийн хүчний долгионы хэлбэр ба хариу үйлдлийн спектрийн хэрэглээний нэг жишээг зураг 5.4.6-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5.4.17 Динамик шинжилгээнд санал болгосон 2-р түвшний газар хөдлөлтийн хүчний (төрөл-II) газар хөдлөлтийн хүчний долгио(ны хэлбэр)

Хөрсний зэрэглэл	Газар хөдлөлтийн нэр	Бүртгэсэн газар ба бүрэлдэхүүн (чиглэл?)	Дууддаг нэр
I зэрэглэлийн хөрс	1995 оны Хёого аймгийн өмнөд районы газар хөдлөлт	Кобэ хотын далайн цаг уурын станцын хөрсөнд, хойноос-урагш	II-I-1
		Кобэ хотын далайн цаг уурын станцын хөрсөнд, зүүнээс баруун элемент (чиглэл)	II-I-2
		Инагавагийн гатлага гүүр барихаар төлөвлөсөн талбайн орчны хөрсөнд Хойноос-Урагш элемент (чиглэл)	II-I-3
II зэрэглэлийн хөрс		Баруун Японы төмөр замын Такатори өртөөний барилга доторхи хөрсөнд Хойноос-Урагш элемент (чиглэл)	II-II-1
		Баруун Японы төмөр замын Такатори өртөөний барилга доторхи хөрсөнд зүүнээс баруун элемент (чиглэл)	II-II-2
		Оосака газ ХХК Фүкиаи түгээх станцын барилга доторхи хөрсөнд Хойт 27 Баруун элемент (чиглэл)	II-II-3
Хигаши Кобэн их гүүрний орчмын хөрсөнд Хойт 12 Зүүн элемент (чиглэл)		II-III-1	
Порт ирландын дотор хөрсөнд Хойт-Өмнөд элемент (чиглэл)		II-III-2	
Порт ирландын дотор хөрсөнд Зүүн-Баруун элемент (чиглэл)		II-III-3	

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

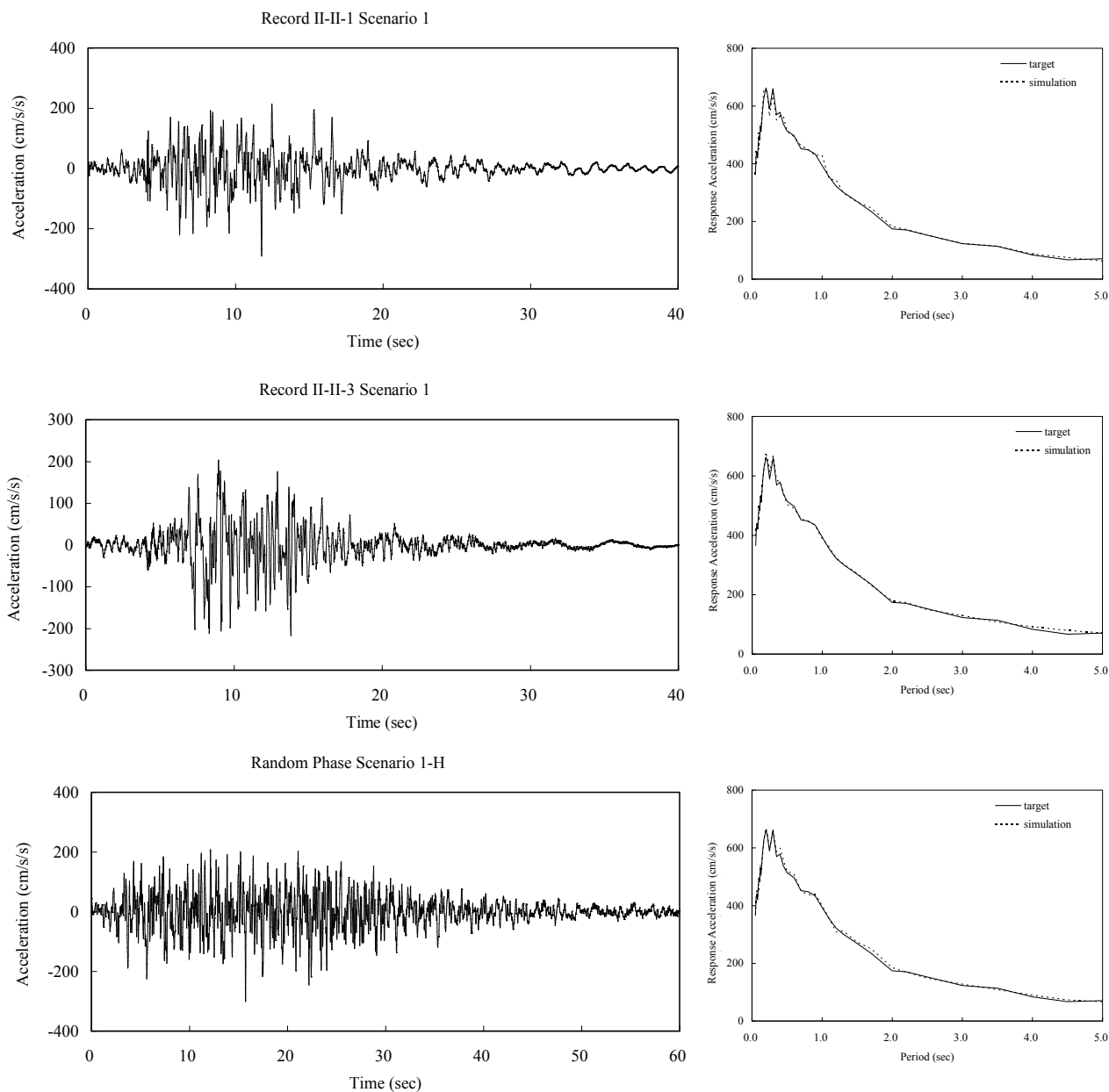


Энд

$$\begin{aligned}
 E(t) &= (t/T_b)^2 & 0 \leq t < T_b \\
 &= 1 & T_b \leq t < T_c \\
 &= e^{-a(t-T_c)} & T_c \leq t \leq T_d \\
 T_b &= [0.12-0.04(M-7)]T_d \\
 T_c &= [0.50-0.04(M-7)]T_d \\
 T_d &= 10^{0.31M-0.774} \\
 a &= -\ln 0.1/(T_d-T_c)
 \end{aligned}$$

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.4 Хиймэл нийлмэл газар хөдлөлтийн хүчний долгионы хэлбэрийн багц (envelope) муруй



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.5 Динамик шинжилгээнд хэрэглэсэн газар хөдлөлтийн долгионы хэлбэр ба спектр адаптацын жишээ

(Дээрээс: Кататори буудлын бүртгэл, Фүкиаи түгээх станцын бүртгэл, эмх замбараагүй үелзлэл (хэвтээ чиглэлтэй), эмх замбараагүй үелзлэл (хөндлөн чиглэлтэй))

(vi) Статик шинжилгээний үр дүн

Статик шинжилгээнд газар хөдлөлтийн ачааллын хариу үйлдлийн хурдатгалыг 10cm/s/s түвшний илүү түлхэлтийн (push over) шинжилгээ хийв. Ачаалал тус бүрийн үе шатанд шүргэлцэх даралт(cross-sectional force- момент, шүргэлцэх даралт) болон стресс(бетон, арматурын) –ын тооцоо хийж, мушгих моментын хязгаарын даралт, шүргэх моментийн хязгаар, зөвшөөрөгдөх дээд даралтуудаар магадлав.

Мушгих моментын хязгаарын даралт,шүргэх моментийн хязгаарыг автозам барилгын дүрмийн (III) аргаар тооцоолов. Бетон, эсвэл арматурын аль түрүүлж зөвшөөрөгдөх даралтын хязгаарт

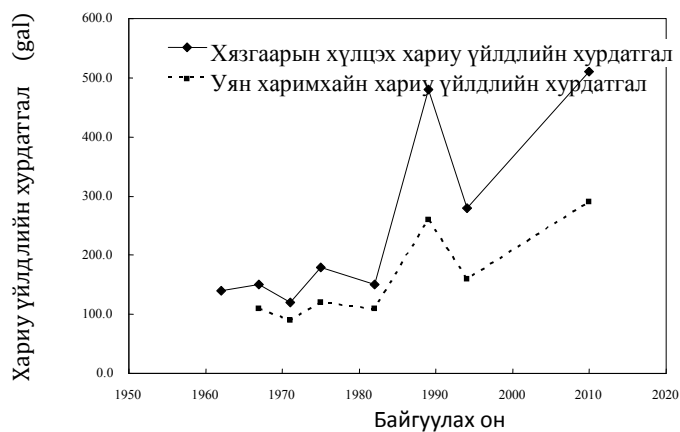
хүрсэн үед үйлчлэх даралтын хурдатгалыг уян харимхайн даралтын хариу үйлдлийн хурдатгал гэж нэрлэн, момент, эсвэл шүргэлцэх (хэрчих, таслах) даралт түрүүлж хүчний хязгаарт хүрсэн үеийн нэмэлт хурдатгалыг хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгал (SAr) гэж нэрлэнэ. Шинжилгээний 8 гүүрийн уян харимхайн даралтын хариу үйлдлийн хурдатгал, хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгалыг хүснэгт 5.4.17-д, хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгал, гүүрийг барьсан цаг хугацааны хамаарлыг зураг 5.4.7-д үзүүлэв. Шинжилгээгээр хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгал нь мушгих хязгаарын хүчинд хариу үйлчилж буй бөгөөд гүүрийн тулгуурын газар хөдлөлтөөс авах эвдрэл нь мушгилт (муруйлт, тахийлт) аас авсан гэмтэл гэж төсөөлөгдөнө.

Мөн гүүрийн тэнхлэгт тэгш өнцгийн чиглэлээс, тэнхлэгийн дагуу чиглэлтэй байх нь хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгал бага байна. Шинжилгээний 8 гүүрийн тухайд, энэ хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгалыг параметр болгож “(ix)гүүрийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх үнэлгээ” –ээр гүүрийн эвдрэлийн хэмжээг тогтоож болох ч шинжилгээ хийгээгүй гүүрийн хувьд тэдгээрийн хувийн хэлбэлзэл үл мэдэгдэгч байгаа, хариу үйлдлийн хурдатгалыг үнэлэх боломжгүй байгаа учраас хүчний хязгаарын хариу үйлдлийн хурдатгал нь хохирлын хэмжээг үнэлэх параметр байж таарахгүй юм. Иймээс шинжлээгүй гүүрийн эвдрэлийн Хувилбарыг харгалзан, хариу үйлдлийн (хариу үйлчлэл) хурдатгалын оронд хөрсний хурдатгалыг ашиглах боломжтой байхаар хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал (SAr)-г хариу үйлдлийн өсөлтийн хувь (β)-д хувааж хөрсний хурдатгалд шилжүүлээд түүнийг хязгаарын хүлцэх хөрсний хурдатгал (SAg) гэж нэрлэнэ. Шинжилгээний гүүрний хувийн хэлбэлзэл, хариу үйлдлийн өсөлтийн коэффициент(β)болон хязгаарын хүлцэх хөрсний хурдатгалыг хүснэгт 5.4.18-д, хязгаарын хүлцэх хөрсний хурдатгал, гүүрний баригдсан цаг хугацааны хамаарлыг зураг 5.4.8-д үзүүлэв. Зураг 5.4.7; 5.4.8-аас Монголын газар хөдлөлтийн чичирхийллийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны норм боловсруулагдсан бөгөөд 1992 оноос хойш хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал (SAr), хязгаарын хүлцэх хөрсний хурдатгал (SAg)-ын ялгаа нь тодорхой болсон байна. Иймээс шинжилгээнд хамрагдаагүй гүүрийн хязгаарын хүлцэх хөрсний хурдатгал (SAg) нь жил өнгөрөх тусам зурагт үзүүлсэн тасархай зураас (дундаж)- маягтай байгаа гэж төсөөлөв.

Хүснэгт 5.4.18 Шинжилгээний гүүрийн уян харимхайн хариу үйлдлийн хурдатгал ба хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал

Гүүрний дугаар	Барьсан он	Уян харимхайн хариу үйлдлийн хурдатгал (cm/s/s)	Хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал (cm/s/s)
4	1962	-	140
5	1967	110	150
24	1971	90	120
18	1975	120	180
34	1982	110	150
26	1989	260	480
19	1994	160	280
56	2010	290	510

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

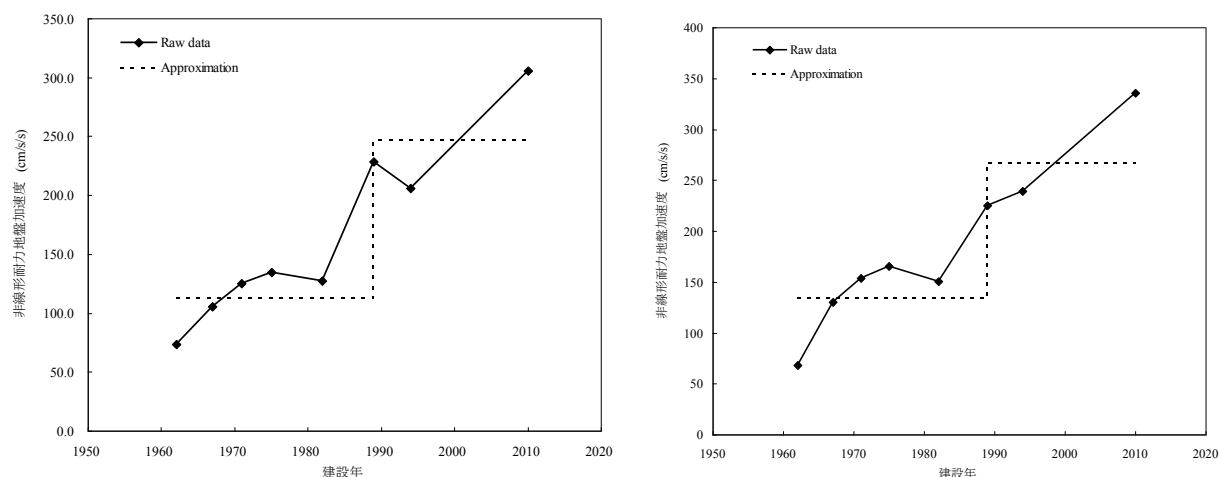


Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.4.6 Шинжилгээний гүүрийн уян харимхайн хариу үйлдлийн хурдатгал ба хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал

Хүснэгт 5.4.19 Анализийн гүүрийн хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хөрсний хурдатгал

Гүүрний дугаар	Барьсан он	Хувийн мөчлөг (sec)	Хязгаарын хүлцэх хариу үйлчлэлийн хурд (cm/s/s)	Газар хөдлөлт болох хувилбар 1		Газар хөдлөлт болох хувилбар 2	
				Хариу үйлчлэлийн коэффициент	Хязгаарын хүлцэх газрын хариу үйлчлэлийн хурд (cm/s/s)	Хариу үйлчлэлийн коэффициент	Хязгаарын хүлцэх хариу үйлчлэлийн хурд (cm/s/s)
4	1962	0.16	140.0	1.91	73.3	2.05	68.3
5	1967	0.7	150.0	1.42	105.6	1.15	130.4
24	1971	1.3	120.0	0.96	125.0	0.78	153.8
18	1975	0.83	180.0	1.34	134.3	1.09	165.1
34	1982	0.66	160.0	1.26	127.0	1.06	150.9
26	1989	0.24	480.0	2.10	228.6	2.13	225.4
19	1994	0.68	280.0	1.36	205.9	1.17	239.3
56	2010	0.46	510.0	1.67	305.4	1.52	335.5

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



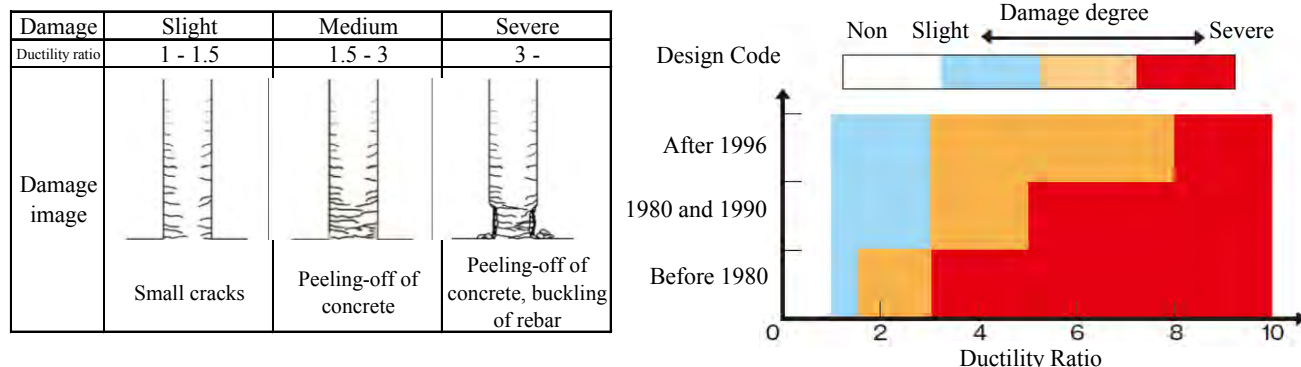
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.7 Шинжилгээний гүүрийн хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хөрсний хурдатгал
(Зүүн : Хувилбар-1, Баруун : Хувилбар-2)

(vii) Гамшгийн хэмжээг тогтоох норм

Газар хөдлөхөд гүүрэнд учрах эвдрэлийн хэмжээг тогтоохдоо, Японы автозамын ассоциаци, замын газар хөдлөлтийн гамшгийн эсрэг арга хэмжээний заавар (earthquake countermeasures road handbook) : Гамшгийн сэргээн босголт(recover from the earthquake.) –д нүдэн баримжаагаар гүүрийн эвдрэлийн зэрэг (их сүйтгэгдсэн, дунд зэргийн эвдрэл, бага эвдрэл)-ийг тогтоох санал (гарч), мөн газар шороо, суурийн судалгааны хүрээлэнгийн боловсруулсан гүүрийн эвдрэлийн зэргийг тогтоох системээр тулгуурын хөшүүн байдлын хариу үйлдлийн коэффициент-с эвдрэлийн зэрэг (их сүйтгэгдсэн, дунд зэргийн эвдрэл, бага эвдрэл)-ийг тогтоохыг санал болгов. Газар шороо,суурийн судалгааны хүрээлэнгийн тулгуурын гэмтэл, хөшүүн байдлын хариу үйлдлийн коэффициентийн хамаарлыг зураг 5.4.9-д үзүүлэв. Энэ судалгаагаар динамик шинжилгээгээр (ачаалалтай туршилт) тулгуурын хөшүүн байдлын хариу үйлдлийн коэффициентын үнэлгээ хийж болох тул газар шороо,суурийн судалгааны хүрээлэнгийн санал болгосон хөшүүн байдлын хариу үйлдлийн коэффициентоор гүүрийн тулгуурын эвдрэлийн үнэлгээний нормыг ашиглахаар болов. Зураг 5.4.9-д гамшгийн хэмжээг тогтоох индексийн хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент нь гүүрэнд хэрэглэх нормоос ялгаатай. Энэ аргыг Монголын гүүрэнд ашиглах тохиолдолд Монголын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны норм нь японы ямар нормтой таарахыг тодруулах шаардлагатай. 1980 оноос өмнө Японы газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны норм нь уян харимхайн зураг төсөл байсан ба 1980 онд шинэчлэн газар хөдлөлтийн үеийн хэв гажилтын(ганхалтын) шинж төлөвийг баталж оруулсан. Мөн 1990 оны өөрчлөлтөөр газар хөдлөлтийн үеийн дагуу хариу үйлдлийн хүчийг шалган тогтоож, түүнээс хойш 1,2-р түвшний газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг төслийг сайжруулсан. Нөгөө талаар, Монголын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны норм нь 1960-1991он хүртэл хуучин ЗХУ-ын норм бөгөөд, 1992 оноос хойш Монгол улс өөрөө норм боловсруулсан боловч үндсэн хэсэг нь өөрчлөгдөөгүй, аль нь ч хэв гажилтын (ганхалтын) талаар баталгаатай судалгаа болоогүй байна. Өөрөөр хэлбэл гүүрийн тулгуурын хувьд хэв гажилтын (ганхалтын) шинж төлвийг хангалттай сайн тусгаагүй гэж үзэж байна. Иймд, Монголын норм нь 1980 оноос өмнөх нормтой тох

ирно гэж үзэн гүүрийн эвдрэлийн зэрэгт хариу өгөхүйц хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент нь бага эвдрэлд:1.0-1.5, дунд зэргийн эвдрэлд: 1.5-3.0 их эвдрэлд:3.0-с дээш гэж үзэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.8 Гүүрийн тулгуурын гэмтэл ба хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициентын хамаарал

(viii) Динамик шинжилгээний дүн

Газар хөдлөлтийн улмаас хиймэл төхөөрөмжид учрах хохирол нь голчлон дагуу хүчний үйлчлэлээс үүсдэг гэж үзэж буй бөгөөд, хөндлөн хүчний нөлөөлөлийг тооцохын тулд 1 удаагийн тохиолдлыг түүвэрлэж дагуу ба, хөндлөн хүчийг тогтооно. Үүнд, зөвхөн дагуу хүчээр тооцоолсон тохиолдол ба дагуу хүч, хөндлөн хүчийг нэгэн зэрэг оруулсан тохиолдлын хэв гажилтын (ганхалтын) хариу үйлдлийг харьцуулан хөндлөн хүчний нөлөөг тооцов. Тооцооны хувилбар нь 2 гүүр (гүүрийн дугаар 5 ба 9), 2 төрлийн газар хөдлөлтийн хүчний долгион (Хувилбар-1 ба 2), 3 түвшний хариу үйлдэл (хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент = 1.0; 1.5; 3.0) гэж авав. Дээрх 1,2 хувилбарын зөвхөн дагуу хүч, дагуу хүчтэйгээ, мөн хөндлөн хүчийг зэрэг орлуулсан тохиолдлын хэв гажилтын (ганхалтын) хариу үйлдлийн зургийг 5.4.10-т үзүүлэв. Зөвхөн дагуу хүч, дагуу хүчтэй, хөндлөн хүчийг зэрэг оруулсан тохиолдлын ганхалт нь 1-р хувилбараар бага нөлөө (харьцангуй зөрүү 1.7%-тэй илэрснээс гадна, бусад хувилбарт адилхан үр дүнтэй байгаа ба хөндлөн хүчний нөлөө сул гэж дүгнэв. Динамик шинжилгээний дүнг бусад гүүрэнд мөн ашиглаж болох тул байрлал болон газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхи нь өөр өөр 3 гүүр(гүүрийн дугаар 5,19,26)-ийг шинжилгээнд хамруулав. Шинжилгээний дүнгийн хариу үйлдлийн хугацааны долгионы хэлбэр болон ачааллын өөрчлөлтийн төлөвийн жишээг зураг 5.4.11-д үзүүлэв.

Шинжилгээнд гүүрийн эвдрэлийн зэргийг тогтоохын тулд оруулах газар хөдлөлтийн хүчний долгионы газар хөдлөлтийн өргөнийг тааруулан, эвдрэлийн хэмжээг тогтоох индекс болох хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент нь 1.0, 1.5, 3.0 байхаар газар хөдлөлтийн хүчийг авав. Энэ маяар тооцоолсон газар хөдлөлтийн хүчний хариу үйлдлийн хурдатгал нь статик шинжилгээгээр бол оруулсан хариу үйлдлийн хурдатгал болно. Мөн энэ хариу үйлдлийн хурдатгал нь хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициенттэй 1:1-ийн харилцан хамааралтай бөгөөд үүнд, түүнийг гамшгийн зэргийн хариу үйлдлийн хурдатгал(DAg) гэнэ. Статик шинжилгээний үеийн хязгаарын хүлцэх хариу үйлдлийн хурдатгал (DAg)-г хариу үйлдлийн өсөлтийн коэффициент (β)-д хувааж гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал (DAg)-г олов.

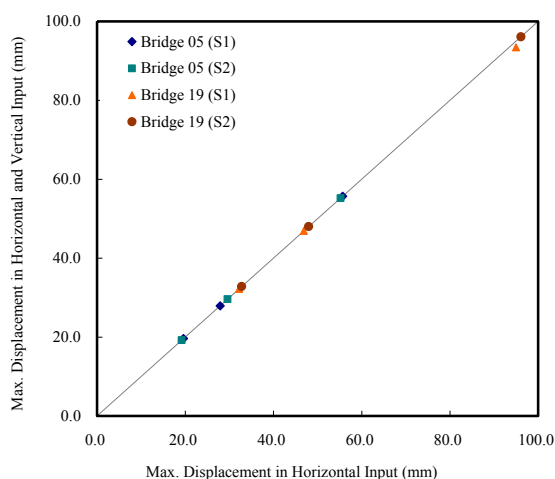
Гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал (DAg) болон хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициентийн хамаарлыг зураг 5.4.12-т үзүүлэв. Энэ зурагт шинжилгээ хийсэн 3 гүүр *3 долгион/гүүр-ийн нийт 9 хувилбар үр дүнг үзүүлсэн байгаа. Мэдээж хэрэг гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал нь гүүрийн бүтэц болон газар хөдлөлтийн хүчний долгионы фаз-д нөлөөлнө.

Динамик болон статик шинжилгээний үр дүнг холбохын тулд энд хүчний шинжилгээний гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал, статик шинжилгээний хүлцэх хязгаарын хөрсний хурдатгалын хамаарлыг судалж, энэ 2-ын харьцаа (DSR)-г тооцоолов.

Түүнийг хүснэгт 5.4.19 болон зураг 5.4.13-т үзүүлэв.

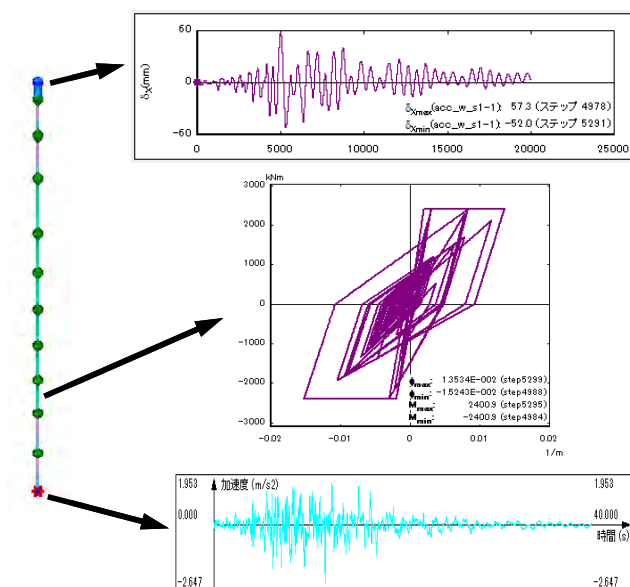
Гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал ба хүлцэх хязгаарын хөрсний хурдатгалын харьцаанд гүүрийн бүтэц, оруулсан(ашигласан) долгионы үелээлийн нөлөө буй хэдий ч шинжилсэн 9 тохиолдлын харьцуулалт ерөнхийдөө таарч байна.

Тиймээс энэ 9 тохиолдлын дундаж утга (DSRa)-ыг ашиглан хүлцэх хязгаарын хөрсний хурдатгалаас гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгалыг таамаглахаар болов.



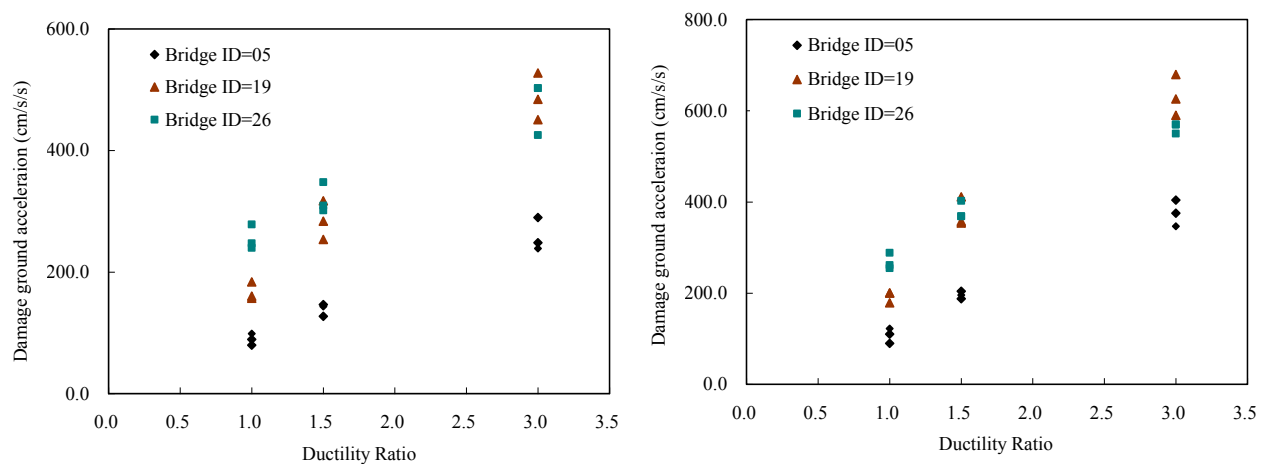
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.9 Зөвхөн дагуу хүч ба дагуу хүч, перпендикуляр хүчийг нэгэн зэрэг оруулах (үйлчлэх) үеийн хэв гажилтын(ганхалтын) хариу үйлдлийн харьцуулал.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

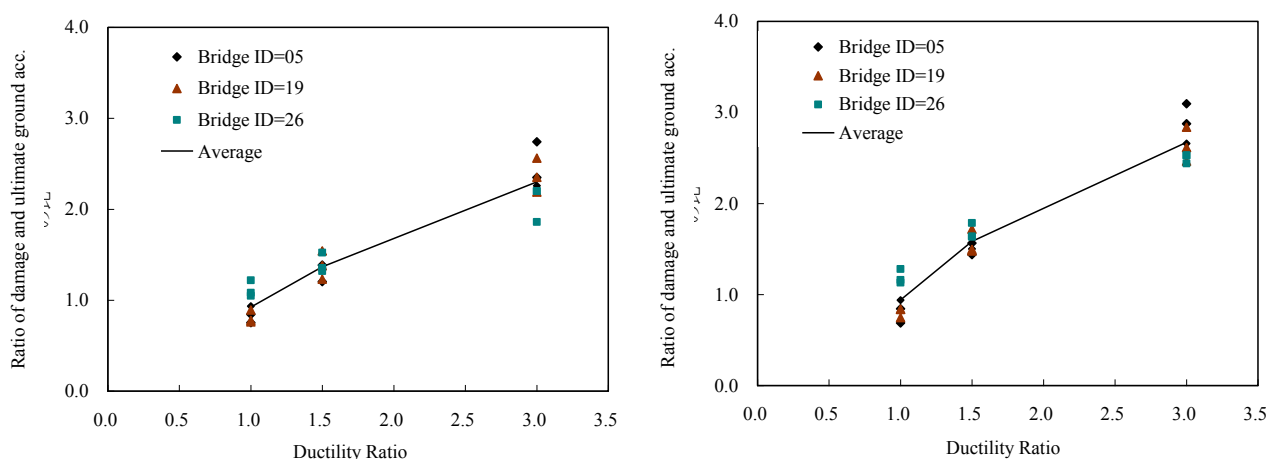
Зураг 5.4.10 Динамик шинжилгээний хариу үйлдлийн жишээ



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал
Зураг 5.4.11 Гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал ба хөшүүний хариу үйлдлийн
коэффициентийн хамаарал
(Зүүн : Хувилбар-1, Баруун : Хувилбар-2)

Хүснэгт 5.4.20 Гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал ба хүлцэх хязгаарын хөрсний
хурдатгалын харьцаа

Гүүр	Оруулсан газар хөдлөлийн хүч	Хувилбар- 1			Хувилбар-2		
		Хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент			Хөшүүний хариу үйлдлийн коэффициент		
		1.0	1.5	3.0	1.0	1.5	3.0
		1.0	1.5	3.0	1.0	1.5	3.0
05	Random	0.753	1.205	2.350	0.688	1.438	2.877
	II-II-1	0.843	1.386	2.741	0.844	1.564	3.096
	II-II-3	0.934	1.356	2.259	0.938	1.501	2.658
19	Random	0.762	1.378	2.351	0.747	1.479	2.615
	II-II-1	0.778	1.540	2.562	0.837	1.494	2.839
	II-II-3	0.892	1.232	2.189	0.837	1.718	2.465
26	Random	1.083	1.319	1.861	1.160	1.637	2.529
	II-II-1	1.049	1.353	2.199	1.131	1.637	2.440
	II-II-3	1.218	1.522	2.199	1.279	1.785	2.529
Average (DSRa)		0.924	1.366	2.301	0.940	1.584	2.672



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.12 Гамшгийн зэргийн хөрсний хурдатгал ба хүлцэх хязгаарын хөрсний хурдатгалын харьцаа

(Зүүн : Хувилбар-1, Баруун : Хувилбар-2)

(ix) Гүүрийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадавхийн үнэлгээ

Энд, статик ба динамик шинжилгээний үр дүнг ашиглан гүүрийн эвдрэлийн зэргийг үнэлнэ. Үнэлгээний дараалал нь:

- Статик шинжилгээ, 8 гүүрэнд тус бүрд нь хүлцэх хязгаарын бат бөхийн хөрсний хурдатгалыг ашиглан бусад шинжилгээнд хамрагдаагүй гүүрийг зураг 5.4.8-д үзүүлсэн тасархай шугамыг ашиглан хүлцэх хязгаарын бат бөхийн хөрсний хурдатгалыг (Sag) таамаглана.
- Динамик шинжилгээ, 3 гүүрний хувьд, шинжилгээний 3 долгион (резонанс)-ын эвдрэлийн хэмжээг хөрсний хурдатгалын дундаж утгыг ашиглан, бусад шинжилгээ хийгээгүй гүүрэнд хүснэгт 5.4.19-т үзүүлсэн эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал, хүлцэх хязгаарын бат бөхийн хөрсний хурдатгалын харьцааны дундаж утгыг (DSRa) ашиглан(хүлцэх хязгаарын бат бөхийн хөрсний хурдатгал)Sag-аас эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгалыг (DAg) таамаглана. Өөрөөр хэлбэл,

$$DAg_i = DSRa_i * SAg$$

Үүнд, i нь хөшүүн(бат бөх)-ийнхариу үйлдлийн коэффициентийг илэрхийлэх (дагалдах) тоо болох 1.0, 1.5, 3.0 юм.

- Аюулын шинжилгээгээр олсон гүүрийн байрлалын хөрсний хурдатгал (A_{max}) болон гүүрийн эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгалыг харьцуулж, гүүрийн эвдрэлийн зэргийг үнэлнэ.

Эвдрэлгүй : $A_{max} < DAg_{1.0}$

Бага эвдрэлтэй : $DAg_{1.0} \leq A_{max} < DAg_{1.5}$

Дунд зэргийн эвдрэлтэй : $DAg_{1.5} \leq A_{max} < DAg_{3.0}$

Ихээр эвдэрсэн : $DAg_{3.0} \leq A_{max}$

Гүүрийн эвдрэлийн төсөөллийн үр дүнг хүснэгт 5.4.20-д, эвдрэлийн төсөөллийн нэгдсэн үзүүлэлтийг хүснэгт 5.4.21-т үзүүлэв. Хувилбар-1-ээр бол ихээр эвдрэх 28 гүүр, хохирлын хувь 42%, Хувилбар 2-оор бол ихээр эвдрэх гүүр 22, хохирлын хэмжээ 33% байна. Хотын барилгажсан хэсгийн гүүрийн хохирлын тархалыг зураг 5.4.14-т үзүүлэв. Монголд өнгөрсөн хугацааны газар хөдлөлтийн гүүрийн мэдээлэл байхгүй учраас хохирлын Хувилбарын үр дүнг батлах боломжгүй юм. Тэгэхээр, газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны газар хөдлөлтийн хүч ба таамаглаж буй газар хөдлөлтийн хүчний хамаарал болон Армений Спитакийн газар хөдлөлтийн гүүрэнд учруулсан хохирол 2-ын шинж чанарыг судалж үзнэ.

- Монголын зураг Судалгааны газар хөдлөлтийн хүчний тооцоо, таамаг газар хөдлөлтийн хүчний хамаарал

Монголын газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх зураг Судалгааны норм нь MSK хүчний шаталбараар зураг Судалгааны газар хөдлөлтийн хүчийг тогтоож байгаа. Улаанбаатар хотын стандарт MSK хүчний шаталбар нь VI, VII, VIII байгаа.

Гүүр нэг бүрийн байрлалын зураг Судалгааны MSK хүчний шаталбар нь тодорхой бус хэдий ч тухайлбал VIII-д хүрэх тохиолдолд гүүрийн зураг Судалгааны тооцооны хурдатгал нь 0.125g байна.

Энэ судалгаагаар шинжилсэн 8 гүүрийн хариу үйлдлийн хурд (g) болон түүнтэй MSK хүчний шаталбар VIII –ын тохиолдлын зураг Судалгааны хурдатгалын харьцуулалтыг хүснэгт 5.4.22-т үзүүлэв. Энэ хүснэгтээс таамаг газар хөдлөлтийн хүч зураг Судалгааны газар хөдлөлтийн хүчний тооцооноос хамгийн багадаа 2 дахин, хамгийн ихдээ 11 дахин илүү байх ба, бусад нь бараг 3-5 дахин их байна. Энэхүү таамаг газар хөдлөлтийн хүч нь PGA бус газар хөдлөлтийн хүчний долгионы шинж чанар ба гүүрийн газар хөдлөлтийн хүчний? шинж чанарыг тооцсон хариу үйлдлийн хурдатгал бөгөөд, гүүрэнд үйлчлэх газар хөдлөлтийн ачаалалтай шууд хамааралтай юм. Таамаг газар хөдлөлтийн хүч нь тооцооны газар хөдлөлтийн хүчнээс хамаагүй илүү байгаа нь гүүрний гамшигт нөлөөлнө гэж үзэж байна.

- Армений газар хөдлөлтийн гүүрэнд учруулсан хөнөөлтэй харьцуулах нь.

Армений газар хөдөлтийн гүүрэнд учруулсан хөнөөлийн тухайд нарийн мэдээлэл байхгүй тул ЗХУ-ын Армений БНУ-ын Спитакийн газар хөдлөлтийн голомтод ажилласан олон улсын авран туслах багийн тайлан (JICA)-г ашиглан дүгнэлт хийв. Тайланд “Гамшгийн бүс нутагт жижиг гүүрүүд голлосон 140 орчим гүүр бий гэж буйгаас 7 гүүр нь бага зэрэг гэмтсэн” гэж дурьджээ. Уг тайлангийн Спитак хотын захын дүүргийн гүүрний хохирол (хохирлын зураг 5.4.15) нь бага гэж дүгнэсэн ба зураг болон гүүрийн тулгуурын суурь хэсгийн башмак бетон ховхорч унасан, ажлын арматур ч гэсэн бага зэрэг тахийсан гэж дурьдсанаас үзвэл энэ удаагийн хохирлын (гэмтлийн)хэмжээг тогтоох нормд шилжүүлж үзэх юм бол их эвдрэлтэй дүйнэ. Спитакийн газар хөдлөлтийн хурдатгалын хариу үйлдлийн спектр нь 0.2—0.3 секундэд оргилдоо хүрч, 0,3 секундээс урт хэлбэлзэлтэй бүрэлдэхүүн бүртгэгдээгүй, оргилын утгын талаас доош байна.(Зураг 5.4.16) Энэ удаагийн таамаг газар хөдлөлтийн хүчний хурдатгалын хариу үйлдлийн спектрын оргилын олонхи нь 0,3 секунд орчим байгаа, оргилын хагаст хүрэх мөчлөг 1 секундээс дээш байгаа, илүү урт мөчлөгтэй бүрэлдэхүүн багтаж байна. (Зураг 5.4.17) Гүүрийн хувийн хэлбэлзлэл (шинжилгээний 8 гүүр нь 0.16-1.3)-ийг харгалзах юм бол Улаанбаатар хотын гүүрнүүдийн эвдрэл нь ерөнхийдөө Армений хохирлоос илүү гарах магадлалтай юм байна гэж үзлээ.

Хүснэгт 5.4.21 Гүүрийн эвдрэлийн таамаглал (Хувилбар -1)

ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал A _{max} (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал D _{Ag} (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
4	Arsantai Bridge	338.9	67.7	100.1	168.7	Их эвдрэлтэй
5	Uliastai tsaad Bridge /Left/	318.9	89.1	139.0	258.8	Их эвдрэлтэй
6	Uliastai tsaad Bridge	343.0	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
7	Uliastai tsaad Bridge	336.8	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
8	Bridge over the Hol river	238.6	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
9	Chuluut am Bridge	226.8	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
10	Bayanzurkh Bridge	316.3	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
11	Zaisan West am Bridge	325.6	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
12	Bridge in front of the 14th khoroo	331.2	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
13	Enkhtaivan Bridge	344.9	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй

ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал A _{max} (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал DA _g (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
14	Yarmag Bridge	389.0	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
15	Yarmag Bridge to Airport	425.7	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
16	Tolgoit Parallel Bridge	408.4	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
17	Selbe dund Bridge	351.9	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
18	Dund gol Deed Bridge	348.1	124.1	183.5	309.0	Их эвдрэлтэй
19	Ikh Tenger Bridge	334.5	166.9	284.9	487.4	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
20	Ikh Tenger dwon stream Bridge	314.4	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
21	Zaisan Bridge	374.1	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
23	Dund gol Dood Bridge	400.0	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
24	Songolon Bridge	423.9	115.5	170.8	287.6	Их эвдрэлтэй
25-1	Turgen river Bridge-1	417.0	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
25-2	Turgen river Bridge-2 (closed to traffic)	595.2	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
26	Poultry farm Bridge	774.8	255.2	319.6	476.8	Их эвдрэлтэй
27	Gurvaljin Bridge	393.2	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
28	Naran Bridge	369.1	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
29	Bridge behind of Meat Factory	384.7	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
30	Nairamdal Bridge	369.8	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
31	Rashaant Bridge	269.3	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
32	Khailaast Bridge	293.8	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
33	Chingeltei Bridge	259.4	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
34	Sharga Morit Bridge	260.6	117.3	173.5	292.2	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
35	Selbe gol Deed Parallel Bridge -1	292.4	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
36	Selbe gol Deed Parallel Bridge -2	292.4	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
37	Bridge behind Chinggis hotel	318.1	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
38	Dambadarjaa Bridge	279.8	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
39	Dambadarjaa naad Bridge	248.1	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
40	Gachuurt Bridge	257.7	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
41	Gachuurt Bridge	233.9	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
43	Nalaikh Bridge	190.8	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
44	Zaisan East Bridge	337.5	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
45	Milk factory Bridge	414.9	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
46	Baruun-uul Dithc Bridge	414.1	104.4	154.4	260.0	Их эвдрэлтэй
47	Bridge over the ditch west behind the 1st khoroo	351.0	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
48	Bridge to Khandgait-Sanzai	228.9	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
49	South Bridge to Khandgait-Sanzai	236.5	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй

ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал Амах (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал DAg (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
50	Tolgoit ger area road Bridge	306.9	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
52	Bridge behind the 1st district	353.6	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
53	Naran river Bridge	424.8	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
54	Damdinsuren street Bridge over the Selbe river	346.9	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
55	Bridge over the ditch west of the 39-th secondary school	301.1	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
56	New right side Bridge of the Uliastai river Bridge	318.9	282.2	417.2	702.7	Бага эвдрэлтэй
57	Morin/Horse/Hill Bridge	505.2	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
58	Khailaast 1.1 km length road Bridge-1	263.7	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
60	Bridge behind 1st khoroolol over drainage ditch	371.2	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
63	Bridge on Chingeltei Khailaast Road	251.4	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
77	Wooden bridge for front side of the Songino's nursing station	635.6	228.2	337.4	568.3	Их эвдрэлтэй
78	Belkh river's RC bridge direction to Dambadarjaa-Belkh road	247.1	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
89	Bridge for Bayanhoshuu ger area	315.4	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
90	RC bridge Direction to the Orbit-Takhilt	465.7	228.2	337.4	568.3	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
93	Golden park bridge of selbe river RC bridge	306.6	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
95	Songino khairkhan district .4th and 5th khoroo's borderline road	330.4	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
96	Shadivlan, for Selbe bridge	267.4	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
97	Goodoin bridge	255.5	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
98	Upper bridge of Sharga morit	250.7	104.4	154.4	260.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
99	Upper bridge of Chingeltei am	249.8	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
100	behind the 4th khoroolol flood channel's bridge	313.9	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй
103	Bridge for Bayanhoshuu ger area(north) under construction	288.4	228.2	337.4	568.3	Бага эвдрэлтэй

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт Хүснэгт 5.4.21 Гүүрийн хохирлын Хувилбар (Хувилбар-2)

ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал A _{max} (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал D _{Ag} (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
4	Arsantai Bridge	353.3	64.2	108.2	182.5	Их эвдрэлтэй
5	Uliastai tsaad Bridge /Left/	409.4	107.4	195.8	375.3	Их эвдрэлтэй
6	Uliastai tsaad Bridge	445.1	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
7	Uliastai tsaad Bridge	442.9	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
8	Bridge over the Hol river	312.3	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
9	Chuluut am Bridge	269.3	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
10	Bayanzurkh Bridge	423.3	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
11	Zaisan West am Bridge	349.6	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
12	Bridge in front of the 14th khoroo	347.1	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
13	Enkhtaivan Bridge	363.8	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
14	Yarmag Bridge	420.9	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
15	Yarmag Bridge to Airport	473.8	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
16	Tolgoit Parallel Bridge	436.2	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
17	Selbe dund Bridge	369.7	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
18	Dund gol Deed Bridge	366.5	155.2	261.5	441.1	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
19	Ikh Tenger Bridge	358.1	193.1	374.2	631.7	Бага эвдрэлтэй
20	Ikh Tenger dwon stream Bridge	337.4	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
21	Zaisan Bridge	400.9	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
23	Dund gol Dood Bridge	427.1	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
24	Sonsgolon Bridge	474.9	144.6	243.6	411.0	Их эвдрэлтэй
25-1	Turgen river Bridge-1	516.5	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
25-2	Turgen river Bridge-2 (closed to traffic)	540.8	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
26	Poultry farm Bridge	671.2	268.2	380.0	563.2	Их эвдрэлтэй
27	Gurvaljin Bridge	418.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
28	Naran Bridge	394.0	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
29	Bridge behind of Meat Factory	412.7	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
30	Nairamdai Bridge	408.2	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
31	Rashaant Bridge	271.9	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
32	Khailaast Bridge	301.4	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
33	Chingeltei Bridge	264.1	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
34	Sharga Morit Bridge	265.0	141.8	239.0	403.2	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
35	Selbe gol Deed Parallel Bridge -1	302.5	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
36	Selbe gol Deed Parallel Bridge -2	302.4	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
37	Bridge for behind of Chinggis hotel	330.4	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй

ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал Аmax (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал DA _g (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
38	Dambadarjaa Bridge	283.6	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
39	Dambadarjaa naad Bridge	263.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
40	Gachuurt Bridge	391.2	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
41	Gachuurt Bridge	343.0	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
43	Nalaikh Bridge	180.2	126.0	212.3	358.0	Бага эвдрэлтэй
44	Zaisan East Bridge	362.4	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
45	Milk factory Bridge	443.4	251.0	422.9	713.4	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
46	Baruun-uul Dithc Bridge	446.9	126.0	212.3	358.0	Их эвдрэлтэй
47	Bridge over the ditch west behind the 1st khoroo	371.9	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
48	Bridge to Khandgait-Sanzai	236.8	251.0	422.9	713.4	Хохиролгүй
49	South Bridge to Khandgait-Sanzai	244.2	251.0	422.9	713.4	Хохиролгүй
50	Tolgoit ger area road Bridge	328.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
52	Bridge behind the 1st district	374.1	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
53	Naran river Bridge	461.6	251.0	422.9	713.4	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
54	Damdinsuren street Bridge over the Selbe river	363.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
55	Bridge over the ditch west of the 39th secondary school	311.5	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
56	New right side Bridge of the Uliastai river Bridge	409.1	315.4	531.4	896.5	Бага эвдрэлтэй
57	Morin/Horse/Hill Bridge	594.5	251.0	422.9	713.4	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
58	Khailaast 1.1 km length road Bridge-1	270.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
60	Bridge behind 1st khoroolol over drainage ditch	394.8	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
63	Bridge on Chingeltei – Khailaast Road	256.3	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
77	Wooden bridge for front side of the Songino's nursing station	778.1	251.0	422.9	713.4	Их эвдрэлтэй
78	Belkh river's RC bridge direction to Dambadarjaa-Belkh road	299.5	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
89	Bridge for Bayanhoshuu ger area	330.5	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
90	RC bridge Direction to the Orbit-Takhilt	511.7	251.0	422.9	713.4	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
93	Golden park bridge of selbe river RC bridge	317.7	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
95	Songino khairkhan district 4th and 5th khoroo's borderline road	352.2	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
96	Shadivlan, for Selbe bridge	269.7	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй

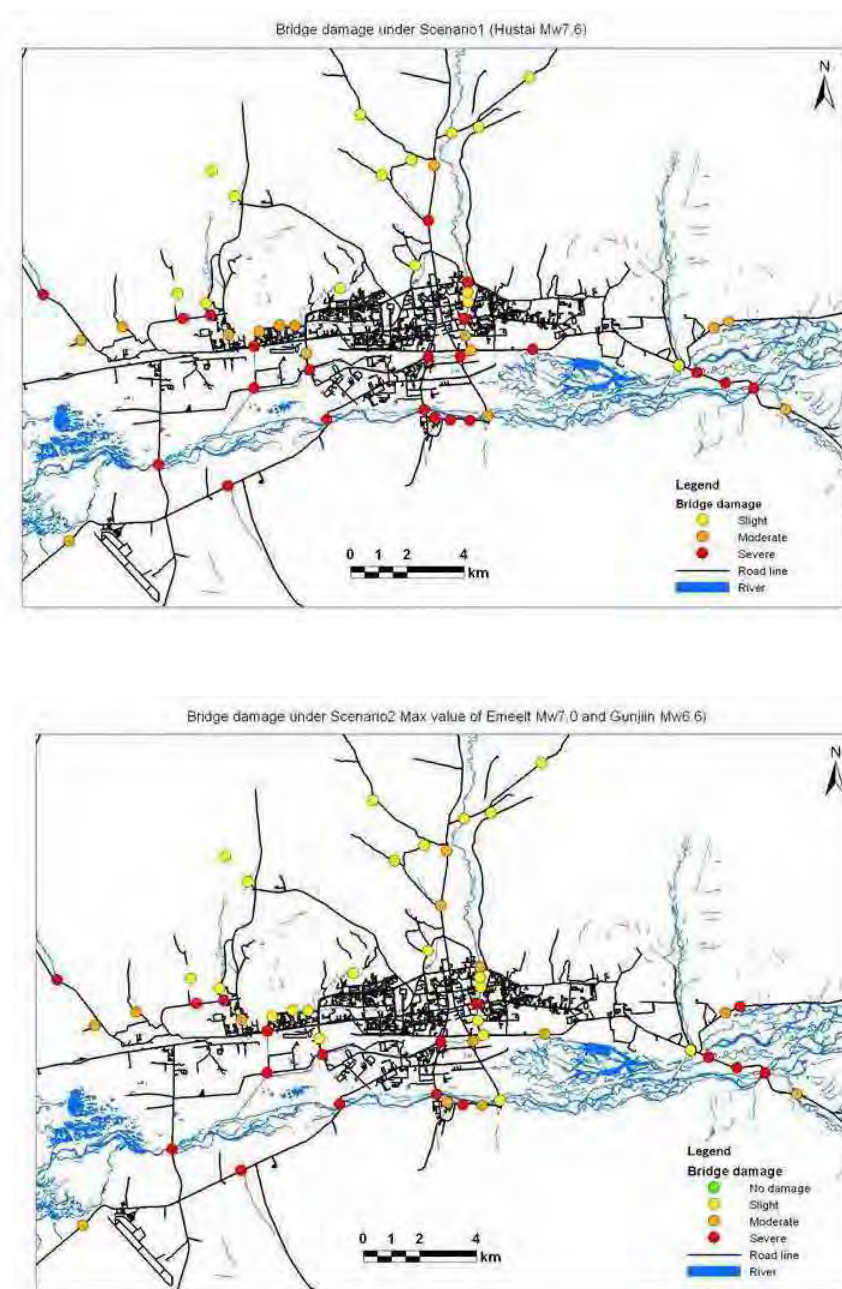
ID	Гүүрний нэр	Хөрсний хурдатгал A _{max} (cm/s/s)	Эвдрэлийн зэргийн хөрсний хурдатгал DA _g (cm/s/s)			Хохирлыг тогтоох
			Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй	
97	Goodoin bridge	258.3	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
98	Upper bridge of Sharga morit	257.1	126.0	212.3	358.0	Дунд зэрэг эвдрэлтэй
99	Upper bridge of Chingeltein am	255.4	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
100	behind the 4th khoroo flood channel's bridge	328.1	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй
103	Bridge for Bayanhoshuu ger area(north) under construction	303.0	251.0	422.9	713.4	Бага эвдрэлтэй

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.22 Гүүрийн хохирлын Хувилбарыг нэгтгэсэн нь

Газар хөдлөлт		Гүүрийн хохирол (эвдрэл)			
		Гэмтээгүй	Бага эвдрэлтэй	Дунд зэрэг эвдрэлтэй	Их эвдрэлтэй
		$\mu < 1$	$1 < \mu < 1.5$	$1.5 < \mu < 3$	$3 < \mu$
S1	Гүүрийн тоо	0	19	20	28
	Хохирлын зэрэг(%)	0	28	30	42
S2	Гүүрийн тоо	2	25	18	22
	Хохирлын зэрэг (%)	3	37	27	33

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.13 Гүүрийн хохирлын Хувилбарын үр дүн
(Дээд талынх нь : Хувилбар- 1, Доод талынх нь : Хувилбар-2)

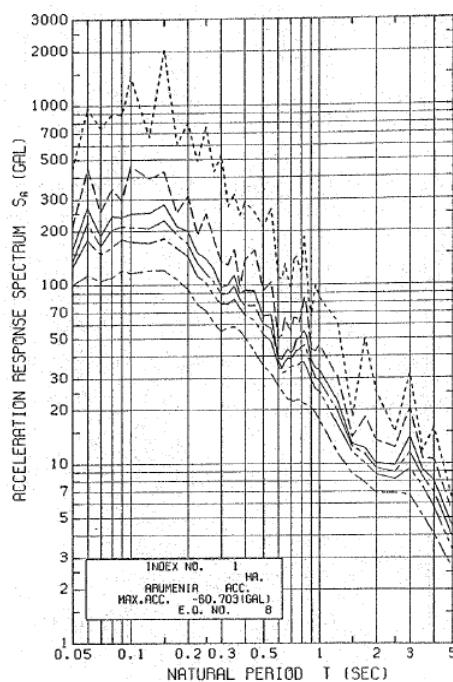
Хүснэгт 5.4.23 Шинжилсэн гүүрийн зураг Судалгааны газар хөдлөлтийн хүч ба таамаглаж буй газар хөдлөлтийн хүч

Bridge No.	4	5	18	19	24	26	34	56
Design (MSK8)	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Scenario 1 (S1)	0.646	0.452	0.466	0.454	0.407	1.624	0.328	0.532
Scenario 2 (S2)	0.723	0.469	0.401	0.418	0.368	1.428	0.280	0.620
S1/Design	5.166	3.615	3.726	3.632	3.255	12.99	2.624	4.259
S2/Design	5.788	3.753	3.205	3.347	2.947	11.426	2.241	4.959

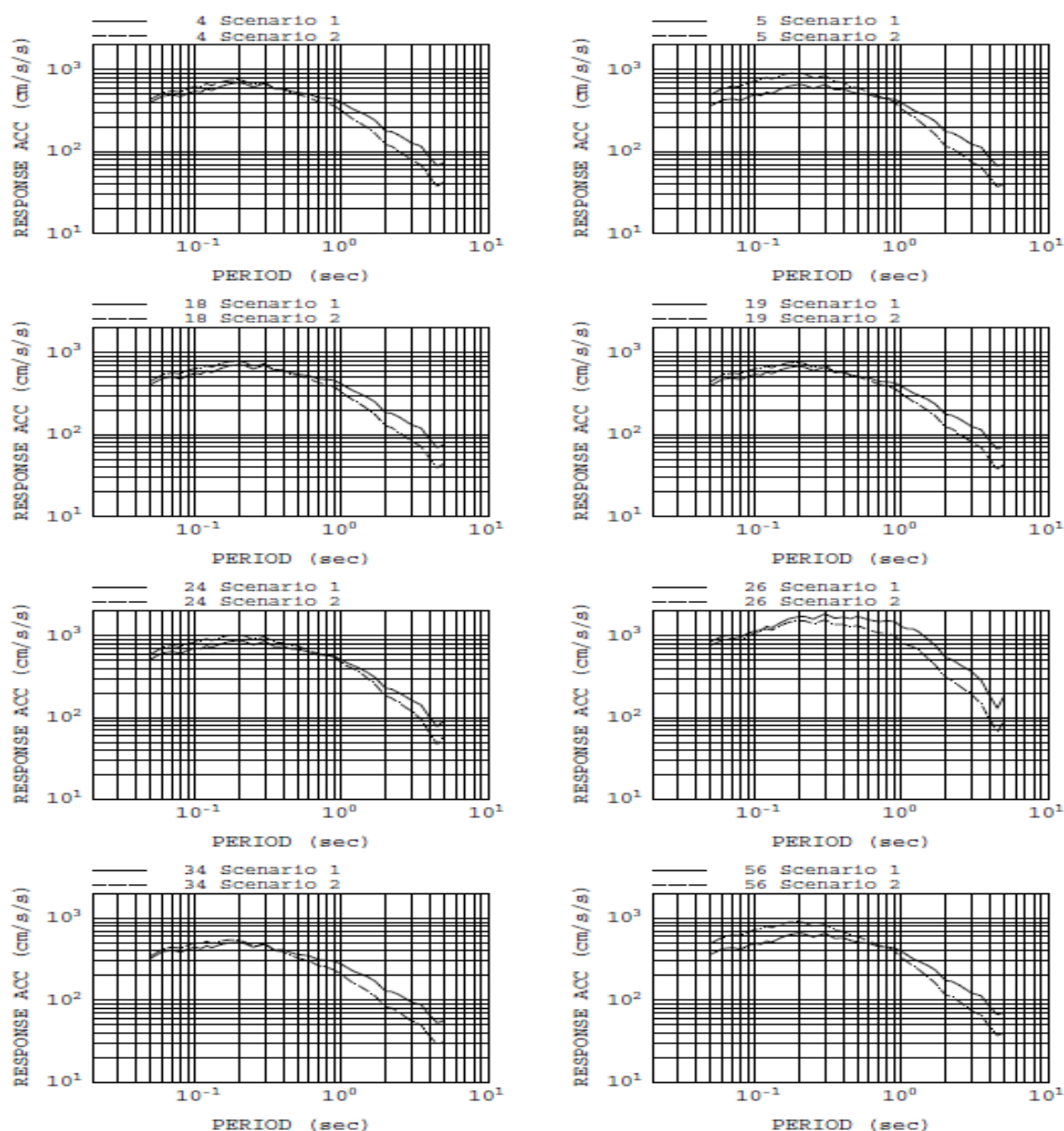
Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал



Зураг 5.4.14 Спитакийн газар хөдлөлтийн үеийн гүүрийн хохирол(эвдрэл)



Зураг 5.4.15 Спитакийн газар хөдлөлтийн хурдатгалын хариу үйлчлэлийн спектор



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.16 Шинжилсэн 8 гүүрийн хурдатгалын хариу үйлчлэлийн спектор

(4) Усан хангамж ба Бохир усны труба хоолойн трассын эрсдлийн үнэлгээ.

Усан хангамж ба Бохир усны труба хоолойн трассын хохирлыг доорхи маягаар тооцоолно.

Хохирол учирсан байрлалын тоо=Хохирлын хувь R_{sm} (байрлалын тоо/км)* хоолойн урт(км)

Хохирлын хувь (R_{sm})-ийг стандарт хохирлын хувь (R_s , цэг/км) болон лагших (ханасан усны) аюулын зэрэг, хоолойн төрөл, голчийг тооцоолон засварлах бичилт хийж байж тооцоолно.

$$R_{sm} = Cl \times Cpd \times R_s$$

$$R_s = 2.24 \times 10^{-3} \times (V_{max} - 20)^{1.51} \quad (V_{max} \geq 20 \text{ cm/s})$$

$Cl=1.0$ Лагшихын (ханасан усны) засварлах коэффициент, Улаанбаатар хотын лагших (ханасан усны) аюулын зэргийг илэрхийлсэн PL-ийн утга нь 0 (тэг) тул $Cl=1.0$ байна.

Cpd : Хоолойн төрөл ба голчоор засварлах бичилт хийх коэффициентийг хүснэгт 5.4.23-д үзүүлэв.

Хохирлын Хувилбарыг Улаанбаатар хотын захиргаанаас гаргаж өгсөн шугам хоолойн гео-

мэдээллийн системийн мэдээлэлд тулгуурлан хийнэ. Шугам сүлжээний хоолойн нийт урт нь 718,6км юм байна. Үүнээс 64.449 км (9% орчим) –ынх нь хоолойн төрөл, голчийн үзүүлэлт байгаа бол үлдсэн мэдээлэлд хоолойн төрөл, голч нь тусгагдаагүй. Хоолойн төрөл, голчийн үзүүлэлт байгаа мэдээллийг хүснэгт 5.4.24-т үзүүлэв.

Хоолойн төрөл ба голчийн үзүүлэлт байхгүй шугамын хохирлын Хувилбарын тухайд хоолойн төрлийн тэмдэглэл байгаа мэдээлэл нь голчлон ган ба цутгамал ган хоолой байгаагаас анзаарвал хоолойн төрөл тэмдэглэгдээгүй шугамыг ган, цутгамал ган хоолой гэсэн 2 төрөл гэж үзэн харьцааг нь 5:1 гэлээ.

Голчийн тухайд, өмнө байгаа мэдээллийн хоолойн голч ба уртын жигнэсэн дунджийг олж, ган хоолойд бол 491мм, цутгамал ган хоолойд бол 393мм гэж үзлээ.

Усан хангамжийн шугамын хохирлын Хувилбарын үр дүнг хүснэгт 5.4.25-д үзүүлэв.

Хувилбар-1-ийн хохирол нь 68 цэгт, хохирлын хувь 0,09, Хувилбар 2-оор 44 цэгт, хохирлын хувь 0,06 байна.

Монголд хохирлын мэдээ байхгүй тул батлах боломжгүй ч үүнийг хуучин ЗХУ-ын харьяанд байсан Казакстаны Алма-Атын хохирлын үнэлгээний дүнтэй харьцууллаа.

Алма-Атын усны шугам хоолойн хохирлын үнэлгээгээр энэ судалгаатай ойр гэж үзсэн нөхцөл болох (1887VemyХувилбар($M_w=7.3$), хот суурины хөрсний хурдатгал нийслэлийн чанх доор үүсэх газар хөдлөлтийн (near-field earthquake) сүйтгэлийг төсөөлөх аргаар хохирлын хувь 0,21 байна.

Алма-Атын хоолойн төрөл, голчын Тархалт нь тодорхой бус байгаа. Монголын хувьд ихэнх мэдээлэлд хоолойн төрөл, голчын мэдээлэл байхгүй тул түгээмэл байдаг хоолойн төрөл, голчийг ашиглав.

Хоолойн төрөл, голчгүй мэдээлэл нь голч нарийнтай хоолойн трасс ихтэй байх магадлал бий бөгөөд (Ерөнхийдээ нарийн хоолойн трассын харьцаа их байх ёстой), хийсвэрээр тооцоонд ашиглах голч (393мм, ба 491мм, хамгийн бүдүүн ба хамгийн нарийн голчийн дундын утгаас их)-оос нарийн голчтойг нь ашигласан тохиолдолд (дундын утгаас 1 шат жижиг буюу100-250 мм), Хувилбар -1-ийн хохирлын хувь 0,18 болж, Алма-Атынхтай дөхөх очно. Тиймээс, хоолойн төрөл ба голчийн мэдээлэлийг бүрэн бүтэн бүрдүүлэх шаардлагатай.

Хүснэгт 5.4.24 Усан хангамжийн шугамын төрөл, голчийн засварлах коэффициент (C_{pd})

Диаметр Төрөл	75mm- с д о о ш	100-250mm	300-450mm	500-900mm	1000mm д э э ш
Ductile iron	0.60	0.30		0.09	0.05
Төмөр цутгамал	1.70	1.20	0.40		0.15
Ган хоолой	0.84	0.42	0.24		
Хуванцар хоолой	1.50	1.20			
Асбест цементэн хоолой	6.90	2.70	1.20		

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.25 Усан хангамжийн шугам мэдээллийн хоолойн төрөл, голчийн тархалт

Material	Length (km)	Diameter (mm)		
		Max.	Min.	Average
Steel	50.197	800	25	491
Cast iron	11.036	500	150	393
Ductile iron	2.275	500	500	500
Plastic	0.941	150	133	138
Total	64.449			

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.26 Усан хангамжийн шугамын хохирлын Хувилбар

Scenario I			
District	Length (km)	Damage Rate	Number of Damage
Bayangol	190.202	0.112	21
Bayanzurh	168.530	0.056	9
Chingeltei	40.271	0.055	2
Khan Uul	129.031	0.126	16
Nalaih	3.961	0.001	0
Songino	107.866	0.135	15
Sukhbaatar	78.752	0.059	5
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	718.613		68
Scenario II			
District	Length (km)	Damage Rate	Number of Damage
Bayangol	190.202	0.072	14
Bayanzurh	168.530	0.026	4
Chingeltei	40.271	0.026	1
Khan Uul	129.031	0.091	12
Nalaih	3.961	0.000	0
Songino	107.866	0.097	11
Sukhbaatar	78.752	0.027	2
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	718.613		44

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(5) Бохир уснышугамын эрсдлийн үнэлгээ

Бохир уснышугамын хохирлын Хувилбар (Хохирлын урт, ...км)хийхэд газар хөдлөлийн хүч, лагшилт,хоолойн төрлийг харгалзан хохирлын хувь (%) ба шугамын уртаар тооцоолно.

Хохирлын(гэмтлийн) урт(km)=Хохирлын(гэмтлийн) хувь (%)*Шугамын урт (km)

Хохирлын хувь Rsm-ыг хүснэгт 5.4.26-д үзүүлэв.

Хохирлын Хувилбарыг Улаанбаатар хотын гаргаж өгсөн Бохир усныгеомэдээллийн системийн мэдээлэлд үндэслэн гаргав.

Бохир уснышугам хоолойн нийт урт нь 733.82 км байна.

Үүнээс 135.557буюу 19% орчмынх нь хоолойн төрөл, голч нь мэдэгдэж байгаа бол үлдэх шугамын хоолойн төрөл, голчийн мэдээлэл байхгүй.

Хоолойн төрөл ба голч нь мэдэгдэж байгаа мэдээллийг хүснэгт 5.4.27-д эмхэтгэв.

Хоолойн төрлийн мэдээлэл нь хохирлын хувийг тооцоолох хоолойн төрлөөс олон тул доорхи маягаар хоолойн төрлөөр нь ангилан ялгав.

Бетон, шавран, (ширмэн), шилэн хөвөн, гипс нь поливинил хлоридон хоолой, шаазан хоолой гэж үзэв. Ган, цутгамал ган хуванцар, хюүмү хоолойг бусад төрлийн гэж авав.

Хоолойн төрөл, голч нь тодорхойгүй мэдээллий хувьд түгээмэл ангиллын төрлийн уртын харьцааг (77:58) гэж санаанаасаа хуваав.

Ариутгах татуурын хохирлын Хувилбарын дүнг хүснэгт 5.4.28-д үзүүлэв.

Төсөөсөл-1-ийн хохирол 192 км, хохирлын хэмжээ нь 26%, Хувилбар-2-оор хохирол нь 176 км, хохирлын хувь нь 24% байх нь.

Энэ судалгааны арга болон Алма-Атийн арга 2 нь таарахгүй тул хохирлын хувийн харьцуулалт хийх боломжгүй ч усан хангамжийн хохирлоос их байгаа нь ижил хандлагатайг харуулж байна.

Энэ бол, Бохир усны газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадвар муу шавран хоолой, шилэн хөвөн, гипс их хэрэглэж байгаатай холбоотой гэж үзэж байна.

Хүснэгт 5.4.27 Бохир усныгамшгийн хувь

Хоолойн төрөл	Лагжих	Газар хөдлөлтийн хүч (Дээд : Хүч, Доод : газрын хөрсний хурд V(см/с))				
		-5	+5	-6	+6	7
		$11 \leq V < 20$	$20 \leq V < 35$	$35 \leq V < 64$	$64 \leq V < 116$	$116 \leq V$
Хуванцар • керамик хоолой	Бүгд	19.0	30.8	39.3	48.6	57.0
Бусад хоолой	15<PL	11.4	17.4	23.1	28.0	33.4
	5<PL≤15	8.7	13.6	17.0	20.8	24.6
	0<PL≤5	8.0	12.6	15.6	19.1	22.5
	PL=0	7.6	12.1	14.6	18.1	21.2

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.28 Бохир усны шугамын мэдээллээр хоолойн төрөл ба голчийн тархалт

Material	Length (km)	Diameter (mm)		
		Max.	Min.	Average
Steel	8.640	800	89	753
Cast iron	5.700	500	150	288
Plastic	6.101	300	100	261
RC	37.766	1400	400	1123
PVC	0.253	150	150	150
Ceramic	0.033	150	150	150
Concrete	8.945	1000	500	793
Tile	38.301	400	150	255
Asbestos	15.036	500	150	353
Plaster	14.782	600	80	223
Total	135.557			

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.29 Бохир усныгамшгийн Хувилбар.

Scenario I			
District	Length (km)	Damage Rate	Damaged Length (km)
Bayangol	194.967	25.561	49.835
Bayanzurh	166.405	24.961	41.536
Chingeltei	39.733	27.687	11.001
Khan Uul	126.317	26.826	33.886
Nalaib	0.218	22.817	0.050
Songino	111.567	27.817	31.034
Sukhbaatar	94.607	25.723	24.335
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	733.814		191.677
Scenario II			
District	Length (km)	Damage Rate	Damaged Length (km)
Bayangol	194.967	24.020	46.831
Bayanzurh	166.405	21.690	36.093
Chingeltei	39.733	23.175	9.208
Khan Uul	126.317	26.545	33.531
Nalaib	0.218	14.110	0.031
Songino	111.567	26.687	29.774
Sukhbaatar	94.607	21.724	20.553
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	733.814		176.019

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

(6) Эрчим хүч түгээх байгууламжийн эрсдлийн үнэлгээ

Цахилгаан түгээх байгууламжийн эрсдлийн тухайд, Улаанбаатар хотоос Агаарын түгээх шугамын мэдээлэл гаргаж өгөөгүй тул одоо газар дээр нь судалгаа хийж байна.

(7) Дулааны шугам сүлжээний эрсдлийн үнэлгээ

Улаанбаатар хотын төвийн хэсэгт төвлөрсөн халаалтын систем, халуун ус түгээж байна.

Гэр хороололд бол айл бүр галлагаатай.

Түгээх сүлжээний ихэнх хэсэг нь газар доор байрлалтай (82 %) ба нийтийн траншейнд байрласан ба шууд булсан гэж ангилагдана.

Газар дээрх хэсэг нь тулгуур баганатай, шугам хоолойгоо баганатай нь бэхлээгүй тохиолдол ч олон байна.

Японд ийм систем байдаггүй учраас өнгөрсөн хугацаанд гарч байсан газар хөдлөлтийн хүч ба гамшгийн статистик хамаарал байхгүй юм.

Мөнгазар дээр ба доор байгаа шугамын хохирлын Хувилбарыг тус тусад нь хийх шаардлагатай. Газар дээрх халуун усны (дулааны)шугам нь улавч нэртэй маш намхан (өндөр нь 1м хүрэхтэй үгүйтэй) тулгуураас эхлээд өндөр баганатай ч байна, бүр авто ба төмөр замыг давуулсан (хэдэн метр өндөр) ч байна. Зураг 5.4.18

Газар дээрх дулааны шугамын хохирлын үнэлгээг хоолойн тулгуур болон хоолойг 2-ууланг нь үнэлэх хэрэгтэй.

Тулгуурыг үнэлэхийн хувьд, хоолойн тулгуурын нөхцөл(хөдөлгөөнгүй ба , булт тулгуур гэх мэт) –ийг тохируулан тусгаж газар хөдлөлтийн хүчний үйлчлэлийг тогтоох шаардлагатай бол шугам хоолойн тухайд, түүний өөрийнх нь чичирхийлэл тэсвэрлэхь чадавхийг үнэлэхийн хамт

гулзайлтын хэмжээг үнэлж, хоолойн тулгуураас мултарч унах талаар ч гэсэн судлах шаардлагатай.

Дулааны хоолойн газар дээрх хэсгийн гамшгийн үнэлгээ нь статистик аргаар бус шинжилгээний аргаар судлан үзэх шаардлагатай ба энэ удаагийн хязгаарлагдмал хугацаатай судалгааны хүрээнд түүнийг хийхэд хүндрэлтэй юм.

Дулааны шугамын газар доорхи хэсгийн гамшгийг төсөөлөхдөө дулааны шугам нь усан хангамжийн шугамтай адил өндөр даралттай ус шахаж байгаа, хоолойн төрөл нь ойролцоо байгаа учраас газар доорхи хэсгийн эрсдлийн үнэлгээг усан хангамжийн шугамын гамшгийн Хувилбартай адил аргаар гүйцэтгэхээр болов.

Гамшгийн Хувилбарыг Улаанбаатар хотын гаргаж өгсөн газар доорхи дулааны шугамын GIS мэдээлэлд тулгуурлана.

Дулааны шугамын нийт урт нь 1109.02 км байна.

Үүнээс 218.15 км (ойролцоогоор 20%) нь хоолойн төрөл ба голчийн мэдээлэл байгаа бол үлдсэн хэсгийн хоолойн төрөл ба голчийн мэдээлэл байхгүй байна.

Хоолойн төрөл ба голчийн мэдээлэл байгааг нь хүснэгт 5.4.29-д нэгтгэв.

Хоолойн төрөл, голчийн мэдээлэл байхгүй шугамын хувьд хоолойн төрлийн тэмдэглэгээтэй нь ихэвчлэн ган хоолой байгааг харгалзан төрөл нь тодорхойгүй шугам хоолойг бүтдийг нь ган төмөр хоолой гэ авав.

Голчийн тухайд, түгээмэл хэрэглэдэг өгөгдөлөөр хоолойн голч ба уртын жигнэсэн дундажийн утгаар 313мм –ийг хэрэглэхээр болов.

Дулааны хоолойн гамшгийн Хувилбарын үр дүнг хүснэгт 5.4.30-д үзүүлэв.

Хувилбар-1-ээр гамшигт өртөх цэг 97, гамшгийн хувь 0,09, Хувилбар-2-оор гамшигт өртөх цэг 59, гамшгийн хувь 0,05 байна.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Зураг 5.4.17 Газар дээгүүр явж байгаа дулааны шугам

Хүснэгт 5.4.30 Дулааны хоолойн мэдээллээр хоолойн төрөл, голч нь мэдэгдэж буйн тархалт

Material	Length (km)	Diameter (mm)		
		Max.	Min.	Average
Steel	217.201	800	32	313
Cast iron	0.206	150	150	150
Ceramic	0.140	300	300	300
Asbestos	0.606	120	98	108
Total	218.153			

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.4.31 Дулааны шугамын гамшгийн Хувилбар

Scenario I			
District	Length (km)	Damage Rate	Number of Damage
Bayangol	301.547	0.090	27
Bayanzurh	225.288	0.062	14
Chingeltei	67.568	0.063	4
Khan Uul	210.766	0.103	22
Songino	152.440	0.140	21
Sukhbaatar	151.405	0.057	9
Nalaih	—	—	—
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	1109.014		97
Scenario II			
District	Length (km)	Damage Rate	Number of Damage
Bayangol	301.547	0.056	17
Bayanzurh	225.288	0.029	7
Chingeltei	67.568	0.030	2
Khan Uul	210.766	0.071	15
Songino	152.440	0.100	15
Sukhbaatar	151.405	0.027	4
Nalaih	—	—	—
Baganuur	—	—	—
Bagakhangai	—	—	—
Total	1109.014		59

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

5.5 Галын аюулын эрсдлийн үнэлгээ

Улаанбаатар хотод Хувилбар-1 ба 2-оор газар хөдлөлтийн түймэр дэгдэх аюул ба гал тархах аюулыг мэдэх зорилгоор Улаанбаатарын галын гамшгийн өнөөгийн байдлыг нийслэлийн онцгой байдлын газрын гал түймрийн статистик мэдээллээс авсан ба айлуудын гал гаргах магадлалтай хэрэгсэлийн талаар гэр болон төвлөрсөн орон сууцны өнөөгийн байдлын судалгаагаар тодрууллаа.

Эдгээрт үндэслэнгазар хөдлөлтийн түймэр дэгдэлт болон гал тархалтын аюулыг прогнозчлох аргыг судлан, Улаанбаатарын гал түймэр гарах ба гал тархах аюулыг мэдэж авав.

5.5.1 Галын аюулын өнөөгийн нөхцөл байдлын судалгаа

Улаанбаатар хотод гардаг гал түймрийн талаар НОБГ-аас 2004-2011 оны хоорондох гал түймрийн статистик мэдээллийг авсан ба Улаанбаатарын гал түймрийн гамшгийн байдлыг хүснэгт 5.5.1-5.5.3-т үзүүлэв.

Энэ мэдээллээс үзвэл бага зэргийн хэлбэлзлэлтэй ч 2004 оноос хойш гарч буй гал түймрийн тоо өсөх хандлагатай байна. Энэ хугацаанд Улаанбаатарын хүн ам өссөөр байгаа ба түймэрийн тоо ч гэсэн хүн амын өсөлттэй пропорциональ хамааралтай байна.

Галын аюулын шалтгаан ба галын аюулын тоог хүснэгт 5.5.4-5.5.5.-д тусгав.

Хүснэгт 5.5.1 2004-2011 онд гарсан галын аюулын(түймрийн) тоо

Он	Гарсан гал түймрийн тоо	Аварсан хүний тоо	Амь насаа алдсан хүний тоо	Галын аюулаас үүдсэн хохирол (сая төгрөг)
2004	1328	202	24	744.3
2005	1593	41	29	962.8
2006	1523	56	39	886.4
2007	1622	50	58	1854.5
2008	1426	170	22	1739.8
2009	1318	65	33	1867.4
2010	1703	176	39	1863.76
2011	2073	513	38	1677.63
Нийт	12586	1273	282	11596.59

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.5.2 Гал түймэр гарсан тархалтыг цагаар авч үзвэл

Цаг	Гарсан гал түймрийн тоо
0-6	366
6-12	381
12-18	716
18-24	610

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.5.3 Гал түймрийн мэдээг дүүрэг тус бүрээр гаргавал

District	2010	2011
Bayanzurkh	30	32
Bayangol	25	35
Songinokhairkhan	28	34
Sukhbaatar	29	31
Khan-uul	26	33
Chingeltei	28	36
Nalaikh	15	23
Baganuur	11	9
Bagakhangai	3	3

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.5.4 2011 оны гал түймрийн шалтгаан

Гал түймрийн шалтгаан	Гарсан галын тоо
Ил задгай гал, асгасан үнс нурмаас	973
Пийшин зуух, яндангийн цохолтоос	281
Шалтгаан тогтоогдоогүй	189
Цахилгаан ашиглалтын буруугаас	239
Цахилгаан холболтын буруугаас	155
Машин техникийн гэмтэл ашиглалтаас	40
Гагнуур, паялник бамбараас	37
Цахилгаан техникийн гэмтлээс	56
Лаа, дэн, тамхи, чүдэнзний гал	16
Технологийн горим зөрчсөн	6
Машины яндангийн болон цахилгааны очноос	19
Санаатай үйлдэлээр	25
Нефть болон хялбар асах бодис материал буруу ашигласнаас	4
Хүүхдийн болгоомжгүй үйл ажиллагаанаас	5
Бусад	14

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүснэгт 5.5.5 2010 онд гал түймэр гарсан объектууд

Гал гарсан объект	Гарсан галын тоо
Хувийн орон сууц	474
Хог	272
Автомашин	149
Агуулах зоорь	94
Гэр	189
Дэлгүүр	50
Цахилгаан бараа	88
Гэр ахуйн тавилга	56
Барилга байшин	46
Машины граш	17
Бусад	272

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

5.5.2 Газар дээр хийгдсэн судалгаа

(1) Галд өртөмтгий хэрэгсэлтэй байгууламжийн объект дэрх судалгаа

Улаанбаатар хотын орон сууц зэргийн галд өртөмтгий хэрэгсэл ба цахилгаан барааны талаархи анкетийн судалгаа ба гэр хороолол, нийтийн орон сууцанд амьдардаг айлуудад очиж өнөөгийн байдлын судалгаа хийв.

- 1) Гэр хорооллын гэр болон байшингийн галд шатамтгай эд хэрэгсэл ба цахилгаан хэрэгсэл
- Дулааныг нүүрс түлдэг зуухнаасаа авдаг, зарим айлууд пропаны хий хэрэглэж байна.
 - Хоол унд хийхдээ ч мөн нүүрсний зуухаа ашигладаг. Зуухыг хэрэглэхгүй улиралд цахилгаан плитка хэрэглэдэг.
 - Цахилгаан хэрэгсэл гэвэл: хөргөгч, телевизор, радио, индүү, угаалгын машин, тоос соруулагч, компьютер зэрэг байна.
 - Усанд орохдоо зуух, пийшин дээрээ ус халаадаг ба нэг хүнд 10-20л ус ногддог байна.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Зураг 5.5.1 Нүүрс түлдэг зуух Зураг 5.5.2 Цахилгаан плитка Зураг 5.5.3 Хөргөгч

Мөн гэр хороололын нийтийн орон сууцанд нүүрсний зуух ашиглан гэрээ дулаацуулдаг тоноглол ч байна.

- 2) Төвлөрсөн орон сууцны галд өртөмтгий хэрэгсэл ба гэр ахуйн цахилгаан хэрэгсэл
- Гал тогоондоо ихэвчлэн цахилгаан зуух хэрэглэдэг. Хий хэрэглэдэг ч тооны хувьд цөөн гэнэ. Ноднин Дархан хотын төвлөрсөн орон сууцны 4-р давхарт хий алдагдан дэлбэрэлт болж хийн хэрэглээ эрс багассан гэж сонслоо.
 - Дулааныг орон сууцанд бол бүгд төвлөрсөн дулааны шугамаар (Дулаан авдаг хугацаа нь 10-4-р сар) хангадаг. Сэрүүцүүлэгчийн хувьд зунд ч хэрэг бараг хэрэглэдэггүй бололтой, ихэнх айлд тавиагүй байна.
 - Цахилгаан хэрэгсэл гэвэл: Хөргөгч, индүү, угаалгын машин, тоос соруулагч, хатаагч, компьютер болон холбогдох хэрэгслүүд байна.
 - Усанд орохдоо дулаантай адил төвлөрсөн халуун усны шугамаас авдаг.



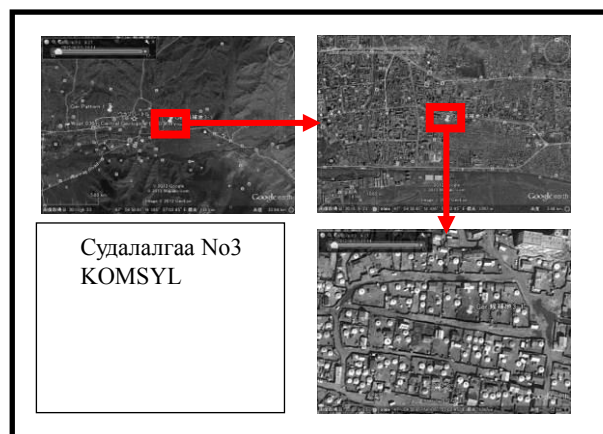
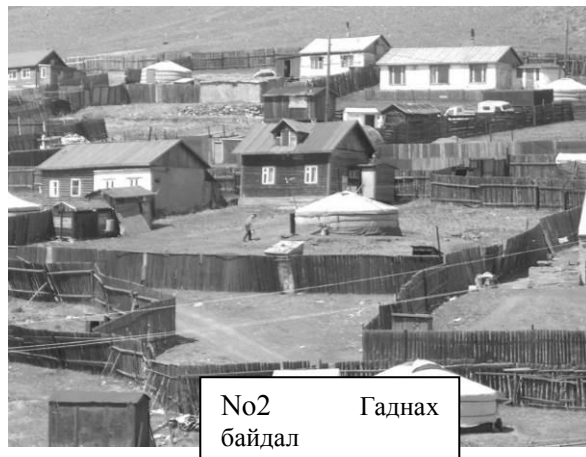
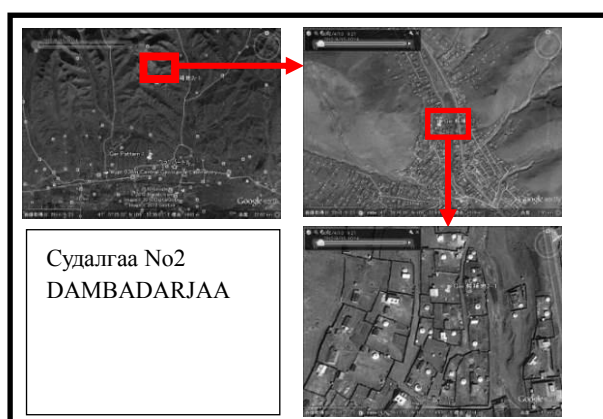
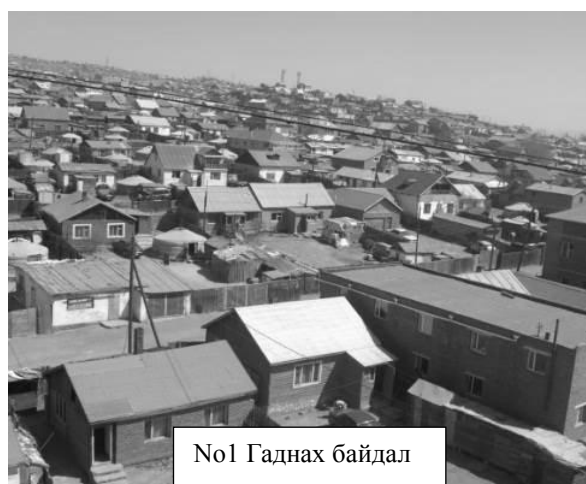
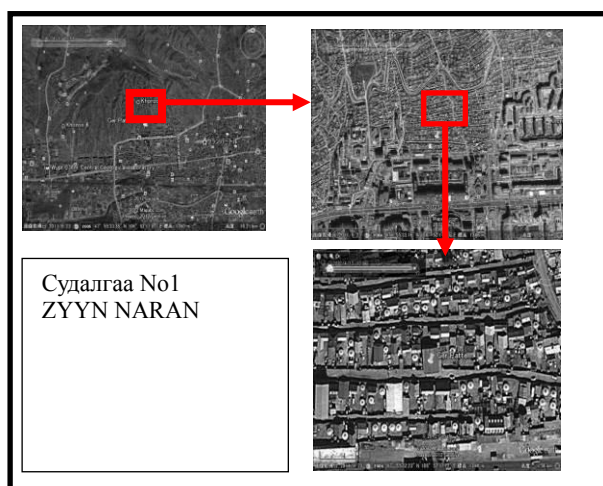
Зураг 5.5.4 Халуун ус (дулаан)
хангамжийн төхөөрөмж



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал
Зураг 5.5.5 Төвлөрсөн орон сууцны гал
тогооны байдал

(2) Барилгын өнөөгийн байдлын судалгаа

Галын аюулын гал дэлгэрэлтийг судлахын тулд гэр хорооллын барилгын бодит судалгааг хийв. Судалгаа хийсэн хороололд барилгын нягтрал нь янз бүр байх 3 хувилбар судалгааг хийх хорооллыг сонгосон. 3 хувилбар нь хотын барилгажсан хэсэгтэй хаяа нийлсэн гэр хороолол болох Зүүн Нарангийн гэр хороолол (Хувилбар судалгаа № 1), Консульт (Хувилбар судалгаа № 3)-ыг мөн хотын барилгажсан дэвсгэрээс алслагдсан толгодын энгэрээр байрлах гэр хорооллын төлөөлөл болгож Чингэлтэй дүүргийн Дамбадаржаагийн гэр хороолол (Хувилбар судалгаа № 2)-ыг сонгов.



1) Гэр хорооллын байшингийн бүтэц

Гэр хорооллын бодит судалгааны явцад тодруулсан гэр хорооллын хиймэл байгууламжийн бүтэц нь дараахь байдалтай байна. Гэр (майхан), нүцгэн (шавардаж, тоосгодоогүй) модон байшин, тоосго, модон материалыг голд нь хавчуулсан шавар ханатай бүтэц гэсэн 3 төрөл байна. Тоосго эсвэл шавар ханатай бүтцэд байшингийн тасалгааг модоор хийсэн байх нь ч байна.



Гэр хорооллын жишээ (Хувилбар-1) Гэр хорооллын блокчлолын тоо(гудамжны)



Модон



Шавран хана



Тасалгааны материал нь мод

1-р давхарын хана нь тоосго гэх мэт

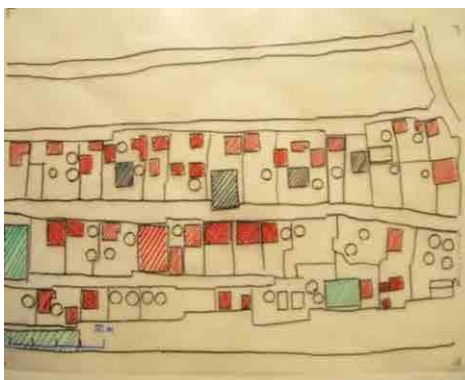
Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Үүний үр дүнд, японы ангиллаар модон бүтэц, галын аюулаас хамгаалсан бүтэц, галд хагас тэсвэртэй бүтэц, галд тэсвэртэй бүтэц гэдэг ангилал нь Улаанбаатарт таарахгүй тул гэр, модон байшин, тасалгаа нь модон гэсэн 3 хэлбэрийг модон хийцэд ангилж, шавар ханан бүтэцтэй, тоосгон бүтэцтэйг галд тэсвэртэй ангилалд оруулж, галаас хамгаалах бүтэц, хагас хамгаалалттай бүтэцтэй таарна гэж үзлээ.

2) Барилгын бүтцийн төрлөөр нь ялгасан тархалтын зураг

Хувилбар судалгаа 3-ын нутаг дэвсгэрт судалгааны талбайд хамрагдсан барилгуудыг бүтцээр нь нүдэн баримжаагаар ангилав. Доорхи, зураг 5.5.1-5.5.3-т хороолол тус бүрийн барилгын бүтцээр нь ангилсан тархалтын зургийг харуулав. ○ нь гэр, улаан өнгө нь модон хийц, улбар шар нь тасалгаа (амбаар), цэнхэр нь галд тэсвэртэй бүтэц болно.

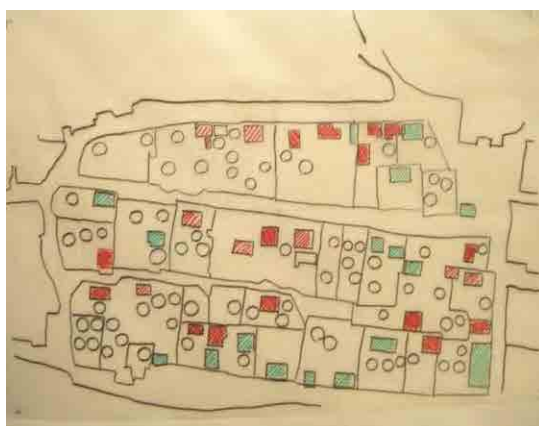
Хүснэгт 5.5.6-д газар дээр хийсэн судалгааны үр дүнд олж авсан барилгыг модон бүтэц, тасалгаат модон бүтэц, үл шатах бүтэцтэй гэж ангилсан үр дүнгээр, байшингийн тоо, эзлэх талбай(багцаа)болон нийт байшингийн тоонд эзлэх гэр болон амархан шатах байшингийн харьцааг харуулав.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал
Зураг 5.5.1 Хувилбар судалгаа № -1 Зүүн Нарангийн гэр хорооллын бүтэц тус бүрийн тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал
Зураг 5.5.2 Хувилбар судалгаа № 2 Дамбадаржаагийн гэр хорооллын бүтэц тус бүрийн тархалтын зураг



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал
Зураг 5.5.3 Хувилбар судалгаа № 3 Консулын гэр хорооллын бүтэц тус бүрийн тархалтын зураг

Хүснэгт 5.5.6 Хувилбар судалгааны хорооллын блокчлолын тоо(гудамжны), эзлэх талбайн бүтэц тус бүрийн байшингийн тоо

	No1; Зүүн Нарангийн гэр хороолол	No2; амбадаржаагийн гэр хороолол	No3; Консулын гэр хороолол
Түүвэрлэсэн цар хүрээ (ha)	2.41	2.34	2.65
Эдэлбэрийн талбай (ha)	1.76	2.156	1.82
эдэлбэрийн бус талбай(ha)	0.65	0.184	0.83
Барагцаа блокны тоо	41	24	43
Нэгж эдэлбэрийн талбайн(m ²)	430	898	421
Нийт байшингийн тоо (байшин)	84	50	117
Гэрийн тоо	36	23	78
Модон байшин	19	21	14
Жижиг байшин(амбаар)гийн модон бүтэц	22	0	8
Шатахгүй бүтэц	7	6	17
Гэр/нийт байшингийн тоо (%)	43%	46%	67%
Амархан шатах байшин / нийт байшингийн тоо (%)	92%	88%	85%

Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

(3) УБ хотын орон сууцанд учирч болзошгүй гал түймрийн аюулын талаархи бодит байдал дээр хийгдсэн судалгаа

УБ хотын орон сууцанд гарсан гал түймрийг газар дээр нь очиж үзэх хүсэлтийг тавьж байсан. Судалгаа эхэлснээс хойшхи 13 дахь сарын үед ойролцоох орон сууцанд гал гарч маргааш өдөр нь гал гарсан объектыг газар дээр нь очиж үзсэн болно. Тэрхүү гал түймрийн тохиолдлыг энд дурдах болно. Энэхүү тайлан боловсруулагдаж байх явцад тухайн гал түймрийн дүгнэлтийг олж авч чадаагүй болно.

(а) Гарсан гал түймэр

- ✓ Огноо : 2013.5.11Ням гариг18 цагийн үед
- ✓ Гал түймэр гарсан газар :
 - Хаяг : УБ хот Баянгол дүүрэг, Гандангаас баруун урд зүгт100m
- ✓ Цаг агаар : үүлэрхэг, салхины чиг : хойд зүг, баруун хойно, : салхины хурд ойролцоогоор 5m/sec гэж тооцов



Зураг 5.5.4 Гал түймэр гарсан газрыг Google Map дээр харуулав



Зураг 5.5.5 Гал түймрийн голомт болон галд өртсөн айлуудын байрлал

- ✓ Гал гарсан шалтгаан
 - Зурагт үзэж байтал гал гарлаа гэж гэрт байсан хүүхэд хэлсэн. Цахилгааны богино холбоо болон зурагтанд цахилгааны гэмтэл учирснаас гал гарсан гэж тухайн гал түймрийг нүдээр харсан хүний ярианаас таамаглахаар байна.
 - Тухайн айлд 86 настай эмээ ач нартайгаа хамт 3-лаа амьдарч байв. (ач нар нь өнчин болно.)
- ✓ Тухайн гал түймрээс үүдэн хүн амь үрэгдсэн эсэх
 - Эмгэний бие нь муудаж эмнэлэгт хэвтсэн
 - Галын голомтод байсан 2 эмэгтэй угаартаж эмнэлгийн тусламж авсан.

(b) Гал түймрийн холоос харагдаж буй байдал



2013 оны 5 сарын 12 18 цаг 43 минут



2013 оны 5 сарын 12 18 цаг 45 минут



2013 оны 5 сарын 12 18 цаг 48 минут



2013 оны 5 сарын 12 18 цаг 49 минут



2013 оны 5 сарын 12 18 цаг 51 минут

Зураг 5.5.6 Гал түймрийн холоос харагдаж буй байдал

Гал түймэр гарсны дараах байдал

Тухайн гал түймэрт өртсөн айл нь Гандангаас баруун урд зүгт байрладаг. Гэрийн багана мод бүрэн шатсан байсан. Галд шаталгүй үлдсэн нь угаалгын машин, зуух, цахилгаан плитка л үлдсэн байсан болов уу гэж таамаглахаар байна.



Зураг 5.5.7 Галын нуранги

- (с) Галд өртсөн байр
- ✓ Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах эхний байр

Галын голомтын урд талд байрладаг. Гадна тал нь тоосгон өрлөгтэй гэж харагдахаар боловч сайн харвал дотор талдаа модон рамыг шавардсан байв. Дотор талаас нь харвал 20 см×30 см хэмжээтэй блокон өрлөгтэй байв. Хийцийн хувьд ухаж ойлгоход бэрх бүтэцтэй байр болно.



Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах эхний байрын хойд талын хана



Эхний байрыг урд талаас нь харвал



Пийшингийн гадна хана нь чулуун өрлөгтэй



Дотор тал бүрэн шатсан



Дээвэр тааз бүрэн шатсан хэсэг



Дээврийн урд талын хэсэг шатсан байдал

Зураг 5.5.8 Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах эхний байр

✓ Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 2 дахь байр

Уг байр нь галын голомтын баруун урд талд буюу салхин дор нь байрладаг. хойд хэсэг нь хашаагүй.

Уг айлын дотор талын 1-р давхрын хана нь галд шатдаггүй материалаар хийсэн тул нурж унаагүй байсан. Өрөө нь доторхи зүйл бүрэн шатсан байдалтай, багана дам нурууны өнгөн хэсэг 2 см орчим гүн бүрэн шатсанаас харахад шаталт бүрэн явагдсан нь харагдаж байна.

Дээвэр шаталгүй үлдсэн боловч хойд талын дээврийн жижиг хэсэг бүрэн шатаж холцорч унасан байв.



Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 2



Галын голомтоос галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 2 дахь байрыг харвал



Дотор тал



Дотор тал 2



Зураг 19 Дээврийн жижиг хэсэг бүрэн шатаж холцорч унасан байдал

Зураг 5.5.9 Галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 2 дахь байр

✓ Галын голомтоос галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 3 дахь байр

Уг байр нь галын голомтын зүүн талд салхин дор нь байрладаг ба, 2 дахь байрнаас 5m орчмын зайд байдаг. Урд талаасаа 2m орчим өргөтгөл хийсэн. Энэхүү байрны зөвхөн урд талын хэсэг нь шатаж, хойд хэсэг нь галд өртөөгүй байсан, дээврийн хэсэг нь мөн адил, байрны дотор тал галд өртсөн гэсэн ул мөр байхгүйгээс үзвэл гал 2 дахь байрнаас тархаж орж ирсэн гэж тооцож болохоор байна.



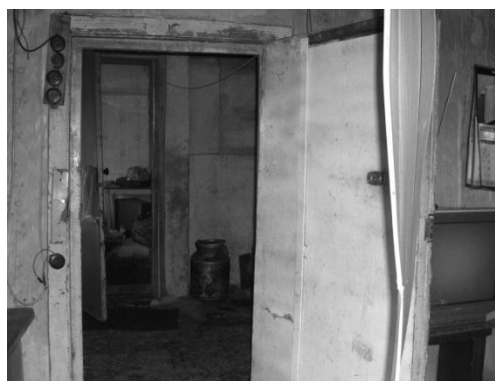
3 дахь байрыг баруун талаас харвал



3 дахь байрны урд талын цонх



Өрөөний дотор талаас урд тал руу харвал



Урд талын өрөөнөөс хойд талд байрлах өрөө руу харвал

Зураг 5.5.10 Галын голомтоос галд өртсөн байрын ойр хавьд байрлах 3 дахь байр

(d) Гал хэрхэн тархсныг тооцож үзвэл

1) Барилгын хэмжээ

- ✓ Гал түймэр гарсан голомт бүхий гэрийн диаметр 6m
- ✓ Эхний байр голомтоос (гадаргын хэсэг) 8m, өргөнөөрөө (нарийн хэсэг) 4m
- ✓ 2 дахь байр 10m, өмнөдөөс урагш дөрвөлжин хэлбэртэй тогтсон байрлалтайгаар 10m
- ✓ 3 дахь байр (нарийн хэсэг) 5m, өмнөдөөс урагш тогтсон байрлалтайгаар (гадаргын хэсэг) 8m

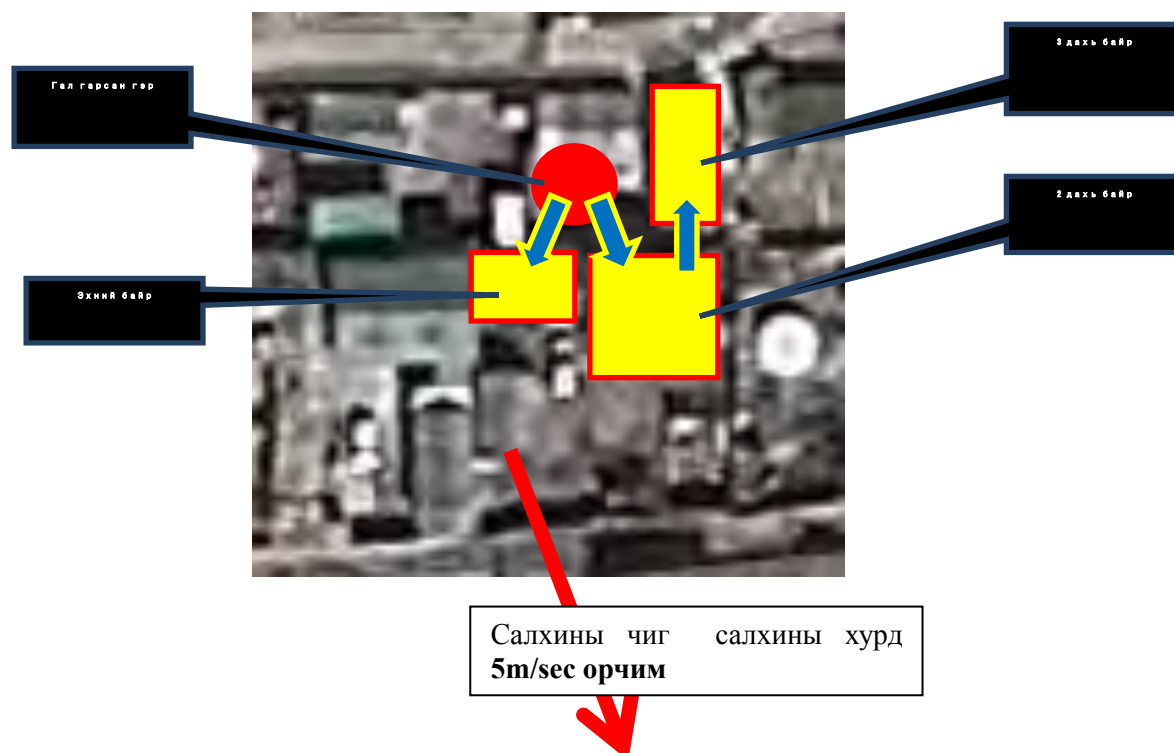
Google Map-аас байрнуудын хоорондын зайг тооцож үзвэл

- ✓ Гал түймэр гарсан голомтоос гал тархсан эхний байр хүртэл 2m орчим
- ✓ Гал түймэр гарсан голомтоос гал тархсан 2 дахь байр хүртэл 2m орчим
- ✓ Гал түймэр гарсан голомтоос гал тархсан 3 дахь байр хүртэл 5m орчим
- ✓ Гал тархсан эхний байраас гал тархсан 2 дахь байр хүртэл 1m хэрийн нарийн замтай
- ✓ Гал тархсан 2 дахь байраас гал тархсан 3 дахь байр хүртэл 3m

2) Гал тархсан маршрутыг тооцоолбол

- ✓ Салхи хойноос болон баруун хойноос чигтэй нэлээд хүчтэй салхилсан тул гэрт гарсан гал эхний болон 2 дахь байр руу тархсан гэж тооцож байна.
- ✓ 2 дахь айл бүрэн шатаж байх үед 3 дахь байр руу гал тархсан гэж тооцож болохоор байна.

- ✓ 3 дахь байрны урд талын өрөөний хэсэг л галд өртсөн байсан
- ✓ Нэг онцлог гэвэл 2 дахь байрнаас 3 дахь байр руу гал тархах үед хоорондын зай 5m, салхины хурд 5m/sec байсан. Мөн уг 3 дахь байр нь салхин дор байсан болно.



5.5.3 Галын аюулыг эрсдлийн үнэлгээ

Газар хөдлөлтийн түймэр гэдэг нь газар хөдлөх үед түүний резонансын нөлөөгөөр үүссэн гал түймрийг хэлнэ.

Гал түймэр үүсгэх олон шалтгаан бий бөгөөд гэр, байшин нурж дотор нь байсан галын голомт (жишээ нь зуух, пийшин)-ын гал гэр, байшингаа түлэн тархах тохиолдол, газар хөдлөлтийн резонансаар гэрт байгаа эд хогшил болон амархан шатдаг зүйлс галын голомттой шүргэлцэн асах тохиолдол, мөн гэр, байшингийн цахилгааны утас тасрах, богино холбоо үүсэх зэргээр үүсэх, мөн химийн болон эмийн бодис холилдож урвал явагдан халалт үүссэнээс гал гарах, галын голомт бүхий үйлдвэраас гал гарах, цаашилбал нефть нэрэх үйлдвэр болон нефтийн агуулах (ёмкость) доторхи түлшинд оч үсэрч авалцуулах зэрэг тун олон янзын шалтгаан байна. Газар хөдлөлтийн түймэрийн онцлог нь олон түймэр зэрэг авалцах аюултай, газар хөдлөлтийн хэлбэлзлэлээр түймрээр зогсохгүй гэр байшин нурж, зам зэрэг дэд бүтцийн байгууламж эвдэрч, усан хангамж зэрэг шугам сүлжээний эвдрэл ч газар хөдлөлтийн хүчнээс хамааран гарах тул жирийн үед гал команд болон унтраах шугамын тоноглол зэрэг гал унтраах зорилгоор байгуулсан тоног төхөөрөмж сүйдэх аюултайгаас гадна замын эвдрэлээс болоод гал унтраах машин хүрэлцэн очиж чадахгүй болох зэрэг аюул бий тул галыг унтраах үйл ажиллагаа авч чадалгүй түймрийг зөнд орхин өөрөө унтрах хүртэлээ үргэлжлэн шатах аюул өндөртэй байдаг.

Мөн газар хөдлөлтийн гал түймэр гарах болон дэлгэрэхэд газар хөдлөх үеийн улирал, цаг агаарын нөхцөлөөс шалтгаалан өөр өөр байна гэж үзнэ.

Учир нь гал гарахад өвлийн улиралд хүйтэн тул дулаацуулах зориулалтын тоноглолын хэрэглээ их байдаг учраас гал гарах аюулыг ихэсгэдэг, мөн хуурайшилт ихтэй хаврын улиралд гарсан гал дэлгэрэх нь амархан, мөн салхи ихтэй үед хөрш айлаа дамжин шатаах аюул ихэсдэг явдал юм.

Харин хур усны улиралд бол борооны ус гал унтраах үр дүнтэй тул галын дэлгэрэлтийн аюул бага байдаг.

Галын аюулын эрсдлийн үнэлгээний тухайд, ялангуяа хүчтэй(өргөн цар хүрээтэй)хөдлөлт үүсэх нь цөөн тул өнгөрсөн хугацааны гамшгийн үеийн гал түймрийн мэдээллийг ашиглан үнэлгээ өгөх нь олноос гадна туршлагын арга учир үнэмшил бага, бодит байдалд хот суурин газрыг ашиглан туршсан туршилт хийх боломжгүй учраас батлахад хэцүү байдаг онцлогтойг ойлгох шаардлагатай.

(1) Галын аюулын үнэлгээний дараалал

Газар хөдлөлтийн галын аюулын эрсдлийн үнэлгээнд гал түймрээс үүдэлтэй түймэр гарах аюулыг бүрэн хянах, гарсан галын дэлгэрэлтийн аюулыг хянахаас бүрдэнэ.

(2) Газар хөдлөлтийн түймрийн гал гарах аюулыг үнэлэх нь

Монгол улсын Улаанбаатар хотын хувьд өнгөрсөн хугацаанд газар хөдлөлтийн түймрийн туршлага (жишээ) байхгүй, галын гамшгийн аюулын үнэлгээ хийх суурь материал ч байхгүй. Тиймээс газар хөдлөлтийн түймрийн аюулын талаар Токио хот зэрэгт хэрэглэж байгаа аргыг Улаанбаатарын онцлогийг тусгасан арга болгохыг судалж үзэхээр болов.

1) Газар хөдлөх үед түймэр гарах тоог баримжаалах аргыг судлах

Газар хөдлөлтийн үед гарах түймрийг нурсан байшингаас (цаашид нурангиас гэх) гаралтай, нураагүй барилгаас гаралтай түймэр гэж ангилах ба түймрийн тоо нь нурангиас гаралтай ба нураагүй байшингаас гаралтай түймрийн тооны нийлбэр байна.

Эхлээд нурангиас гаралтай түймрийн тоо нь барилгын гамшгийн баримжаанаас олдог нурсан барилгын тоог нурангиас гарсан түймрийн хувиар үржүүлж олдог. Нурангиас үүсэлтэй түймрийн хувь нь УБ-т өнгөрсөн хугацааны туршлага (мэдээлэл, жишээ) байхгүй тул Ханшин-Аважийн их гамшгийн (1995)-г ашигласан Токио хотын гал түймрийн коэффициентийг ашиглахаар болов. Энд түймэр гаралтын хувьд улирлын нөлөөллийг тусгаагүй болно.

Нураагүй барилгаас үүдэлтэй түймэр нь барилгын зориулалт тус бүрээр галын голомт бүхий хэрэгслийн хэрэглээний давтамж зэргийг харгалзан барилгын зориулалт бүрээр түймрийн коэффициент(%) -ыг газар хөдлөлтийн хүчээр тогтооно.

Энд ашиглах түймрийн коэффициентийн тухайд ч гэсэн Улаанбаатар хотын мэдээлэл байхгүй тул Токиогийн түймрийн коэффициентийг ашиглахаар болов. (хүснэгт 5.5.7-г үз, мөн энэ түймрийн магадлал нь зуны улирлын үд дээр гарсан магадлал юм. Нураагүй барилгаас гарах түймрийн тооны тооцоог барилгын зориулалтаар түймрийн хувь хэмжээг барилгын тоогоор үржүүлж зориулалт тус бүрээр нь тухайн барилгад гарсан түймрийн тоог тооцоолж, нийлүүлнэ. Өөрөөр хэлбэл, нураагүй барилгаас гарсан түймрийн хувь хэмжээ=Σ (зориулалт тус бүрийн барилгаас гарсан түймрийн хувь* зориулалт тус бүрийн барилгын тоо)

Хүснэгт 5.5.7 Газар хөдлөлтийн хүчний хэмжээнээс хамааран барилга тус бүрд учирч болох гал түймэр гарах магадлал (%) (өвлийн улиралд оройн цаг)

Барилгын зориулалт тус бүрийн дугаар	Хурдатгал					
	0-80	80-142	142-253	253-450	450-800	800-
Нийтийн зориулалттай объект	Модон	0.0003	0.0011	0.0046	0.0194	0.1590
	Модон бус	0.0003	0.0012	0.0052	0.0216	0.1770
Сургуулийн өмнөх (ясли, цэцэрлэг)	Модон	0.0002	0.0007	0.0030	0.0100	0.0340
	Модон бус	0.0002	0.0008	0.0033	0.0111	0.0380
Сургууль (бага дунд ахлах)	Модон	0.0004	0.0010	0.0040	0.0149	0.0750
	Модон бус	0.0004	0.0011	0.0044	0.0166	0.0830
Их сургууль	Модон	0.0008	0.0037	0.0154	0.0509	0.1160

	Модон бус	0.0009	0.0041	0.0171	0.0565	0.1290
Спортзал	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Эмнэлэг	Модон	0.0007	0.0016	0.0064	0.0335	0.4760
	Модон бус	0.0008	0.0017	0.0072	0.0372	0.5290
Дан байр (тусдаа байрууд)	Модон	0.0009	0.0031	0.0101	0.0332	0.1040
	Модон бус	0.0010	0.0034	0.0109	0.0351	0.1150
Нийтийн орон сууц, байр	Модон	0.0004	0.0011	0.0052	0.0180	0.0640
	Модон бус	0.0006	0.0019	0.0061	0.0195	0.0470
Оффиссын барилга	Модон	0.0004	0.0011	0.0052	0.0180	0.0640
	Модон бус	0.0006	0.0019	0.0061	0.0195	0.0470
Оффис	Модон	0.0003	0.0011	0.0046	0.0194	0.1590
	Модон бус	0.0003	0.0012	0.0052	0.0216	0.1770
Дэлгүүрийн барилга	Модон	0.0004	0.0011	0.0052	0.0180	0.0640
	Модон бус	0.0006	0.0019	0.0061	0.0195	0.0470
Нийтийн хоолны газар	Модон	0.0042	0.0141	0.0487	0.1491	0.4580
	Модон бус	0.0047	0.0157	0.0541	0.1657	0.5090
Зочид буудал, оюутны дотуур байр	Модон	0.0010	0.0020	0.0083	0.0460	0.5480
	Модон бус	0.0025	0.0115	0.0283	0.0834	0.7130
Их дэлгүүр	Модон	0.0018	0.0057	0.0230	0.0837	0.4690
	Модон бус	0.0020	0.0064	0.0255	0.0930	0.5210
Дэлгүүр	Модон	0.0006	0.0020	0.0077	0.0272	0.1430
	Модон бус	0.0007	0.0022	0.0085	0.0302	0.1580
Үйлдвэр	Модон	0.0004	0.0017	0.0075	0.0261	0.0820
	Модон бус	0.0006	0.0030	0.0113	0.0377	0.1090
Агуулах•Склад	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Сүм, хийд	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Музей, номын сан, кинотеатр	Модон	0.0008	0.0027	0.0089	0.0338	0.2680
	Модон бус	0.0009	0.0030	0.0098	0.0376	0.2980
Галт тэрэгний өртөө	Модон	0.0008	0.0027	0.0089	0.0338	0.2680
	Модон бус	0.0009	0.0030	0.0098	0.0376	0.2980
Бусад	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Эх сурвалж : Токио хотод газар хөдлөлт тохиолдох үед бүс нутгуудад учирч болзошгүй гал түймрийн аюулын зэргийг тооцох нь (жилд 8 удаа) материал дээр үндэслэн судалгааны баг боловсруулав

Хүснэгт 5.5.8 Газар хөдлөлтийн хүчний хэмжээнээс хамааран барилга тус бүрд учирч болох гал түймэр гарах магадлал (%) (зуны улиралд өдрийн цаг)

Барилгын зориулалт тус бүрийн дугаар	Хурдатгал					
	0-80	80-142	142-253	253-450	450-800	800-
Нийтийн зориулалттай объект	Модон	0.0005	0.0016	0.0075	0.0281	0.1650
	Модон бус	0.0005	0.0017	0.0083	0.0313	0.1830
Сургуулийн өмнөх (ясли, цэцэрлэг)	Модон	0.0003	0.0003	0.0011	0.0033	0.0190
	Модон бус	0.0003	0.0004	0.0013	0.0037	0.0210
Сургууль (бага дунд ахлах)	Модон	0.0013	0.0024	0.0099	0.0317	0.1090
	Модон бус	0.0015	0.0026	0.0110	0.0352	0.1210
Их сургууль	Модон	0.0013	0.0041	0.0195	0.0645	0.1280
	Модон бус	0.0015	0.0046	0.0216	0.0717	0.1420
Спортзал	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Эмнэлэг	Модон	0.0008	0.0015	0.0063	0.0267	0.2820
	Модон бус	0.0009	0.0016	0.0070	0.0296	0.3130
Дан байр (тусдаа)	Модон	0.0002	0.0003	0.0013	0.0043	0.0160

байрууд)	Модон бус	0.0003	0.0003	0.0014	0.0045	0.0210
Нийтийн орон сууц, байр	Модон	0.0001	0.0001	0.0003	0.0011	0.0080
	Модон бус	0.0001	0.0001	0.0005	0.0018	0.0120
Оффиссын барилга	Модон	0.0001	0.0001	0.0003	0.0011	0.0080
	Модон бус	0.0001	0.0001	0.0005	0.0018	0.0120
Оффис	Модон	0.0005	0.0016	0.0075	0.0281	0.1650
	Модон бус	0.0005	0.0017	0.0083	0.0313	0.1830
Дэлгүүрийн барилга	Модон	0.0001	0.0001	0.0003	0.0011	0.0080
	Модон бус	0.0001	0.0001	0.0005	0.0018	0.0120
Нийтийн хоолны газар	Модон	0.0026	0.0068	0.0312	0.1037	0.2980
	Модон бус	0.0029	0.0076	0.0346	0.1152	0.3310
Зочид буудал, оюутны дотуур байр	Модон	0.0001	0.0001	0.0005	0.0034	0.0580
	Модон бус	0.0007	0.0013	0.0053	0.0231	0.2600
Их дэлгүүр	Модон	0.0017	0.0046	0.0209	0.0769	0.4370
	Модон бус	0.0019	0.0051	0.0232	0.0855	0.4850
Дэлгүүр	Модон	0.0005	0.0014	0.0064	0.0288	0.1110
	Модон бус	0.0005	0.0015	0.0071	0.0258	0.1230
Үйлдвэр	Модон	0.0004	0.0015	0.0070	0.0245	0.0800
	Модон бус	0.0006	0.0025	0.0122	0.0420	0.1020
Агуулах • Склад	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Сүм, хийд	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Музей, номын сан, кинотеатр	Модон	0.0007	0.0015	0.0068	0.0265	0.1980
	Модон бус	0.0008	0.0017	0.0076	0.0294	0.2200
Галт тэрэгний өртөө	Модон	0.0007	0.0015	0.0068	0.0265	0.1980
	Модон бус	0.0008	0.0017	0.0076	0.0294	0.2200
Бусад	Модон	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	Модон бус	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Эх сурвалж: Токио хотод газар хөдлөлт тохиолдох үед бүс нутгуудад учирч болзошгүй гал түймрийн аюулын зэргийг тооцох нь (жилд 8 удаа) материал дээр үндэслэн судалгааны баг боловсруулав

Энэ үндсэн аргаас гадна Улаанбаатарын барилгын онцлогийг харгалзсан аргыг мөн судаллаа.

Улаанбаатар Япон 2-ыг гал түймэр гарах ба дэлгэрэх талаас нь авч үзэхэд илэрхий ялгаа нь гэр хороолол байгаа явдал юм. Барилгажсан талбайн ихэнх байшин нь үл шатах бүтэцтэй байна.

Харин гэр хороололд бол гэр голлож, дээр нь модон байшин, тоосгон байшин холилдсон бүс болжээ.

Гэр нь нарийхан модоор тойруулсан голдоо модон баганатай, түүнээ эсгийгээр бүрсэн бүтэцтэй байна.

Гэрийн голд нүүрс түлдэг зуухтай, өвөлдөө өдөржин галтай байдаг. Гал түлэхгүй улиралд бол хоол унд хийхдээ цахилгаан зуух ашиглах нь олонтой.

Тэгэхээр гэрээс гарах түймрийн хувийн тухайд, дээрх барилгын зориулалт тус бүрийн түймрийн хувийг ашиглалгүй, нүүрсний зуухны газар хөдлөлтийн үеийн түймрийн хувийн статистик (нийлбэр) нь Японд байдаггүй учраас түймэр гарах хамгийн өндөр эрсдэлтэй цахилгаан зуухтай дүйнэ гэж үзэн доорхи түймрийн коэффициентийг ашиглахаар болов.

Хүснэгт 5.5.9 Газрын хүчний хурдатгалаас хамааран гэр хороололд гал түймэр гарах магадлал

(%)

	Хурдатгал	80-142	142-253	253-450	450-800	800-
Өвлийн улиралд оройн цаг	Модон	0.00	0.49	0.49	0.49	0.49
	Модон бус	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Зуны улиралд өдрийн цаг	Модон	0.0009	0.0013	0.0098	0.0333	0.0895
	Модон бус	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Эх сурвалж : Судалгааны баг боловсруулав

2) Газар хөдлөлтийн үеийн түймрийн тоог тооцоолох үе шат

Тодорхой тооцооны үе шатыг хүснэгт 5.5.10-д үзүүлэв. Түймрийн коэффициентийн тооцоог дүүрэг тус бүрээр явуулах ба дүүрэг дэх барилгажсан хэсэг ба гэр хорооллыг тус тусад нь тооцон нэмнэ. Мөн төвлөрсөн орон сууцны түймрийн коэффициент нь өрхөд ноогдох түймрийн коэффициент бөгөөд, төвлөрсөн орон сууцны тоогоор үржүүлнэ. 1 өрхөд ноогдох талбай нь нийтийн эзэмшлийн талбайг нэмж 100м^2 гэж авав.

Хүснэгт 5.5.10 Түймрийн тоог тооцох үе шат

Барилга тус бүрийн гал гарах магадлалын тооцоо			
a	Байршлын мэдээлэл		Бүх барилга
b	Хорооллыг нь тогтоох	а-аас хамааран хороолол уу аль эсвэл гэр хороолол уу гэдгийг тогтоох	Бүх барилга
c	Хороог нь тогтоох	а-аас хамааран барилга нь аль хороонд хамаарч байгаа гэдгийг тогтоох	Бүх барилга
d	Барилгын зориулалтыг нь тогтоох	DB-ээс хамаарна	Хорооллын барилга
f	Барилгын бүтцийг нь тогтоох	DB-ээс хамаарна	
g	Орон сууцны нийт айл өрх	Нийт өрхийн тоо = Барилгын талбай $\times$ Давхрын тоо $\div 100$	Хорооллын барилга
h	Тооцсон газрын гадаргуу дээрхи хурд	Барилгын байршлаар тооцсон газрын гадаргуу дээрхи хурд	Бүх барилга
i	Хурдаас шалтгаалах зүйлчлэл	Барилга тус бүрийн байршлаас шалтгаалах хурд а-аас шалтгаална Хурдаас шалтгаалах зүйлчлэлийг тусгай хавиралт 1-ээр зүйлчлэнэ	Бүх барилга
j	Гал гарсан хувийг төрлөөр нт авч үзвэл	а, i-аас шалтгаалах Хүснэгт 5.5.7 хүснэгттэй утга таарна, d нь 2-той дүйх бол 32(нийтийн сууц) $g \times j \times j$ -н тоон утгыг j гэж авч үзнэ	Хорооллын барилга
k	Гэр хорооллын сууцнаас хамаарсан гал түймрийн хувь	DB 32-н барилгаас шалтгаалж шатсан эсвэл шаталтанд өртөөгүйг нь тогтоож, Хүснэгт Хүснэгт 5.5.7-н тооцоолсон хурдаас шалтгаалан гал гарах хувийг олно.	Бүх барилга
Гал гарсан тоог дүүрэг тус бүрээр тооцож үзвэл (хороолол гэр хорооллыг тусд нь тооцож сүүлд нь нэмэх)			
l	Гал гарсан тоог тор-р тус бүрд нь авч үзвэл	Тор-нд багтсан бүх барилгын нийлбэр	Тор-нд багтсан бүх барилга
m	Гал гарсан тоог хороогоор авч үзвэл	Зарим хорооны нийт барилгад гарсан галын хувийг нийлүүлж тооцвол	Хорооны бүх барилга
n	УБ хотод гарсан галын тоо	УБ хотод байгаа бүх барилгын гал гарсан хувийг нийлүүлж тооцох	УБ хотын бүх барилга

Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

3) Газар хөдлөлтийн үеийн түймрийн тоог төсөөлөхийн ач холбогдол

2012 оны сүүлээс тооцоолох ажлыг хийж байна.

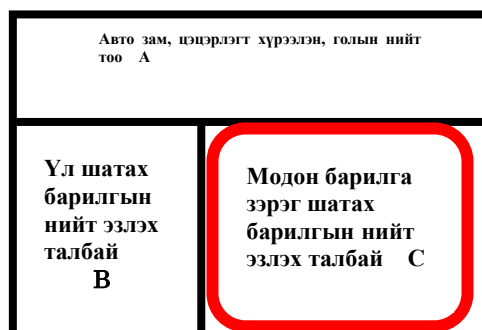
(3) Газар хөдлөлтийн түймэр дэлгэрэх аюулын үнэлгээ

1) Үл шатах бүсийн (эзлэх) хувь хэмжээгээр гал дэлгэрэх аюулыг үнэлэх арга

Гал дэлгэрэх аюулыг үнэлэх түгээмэл арга нь “Үл шатах бүсийн эзлэх хувь хэмжээгээр галын дэлгэрэлтийн аюулыг үнэлэх арга” гэгддэг арга юм.

Зураг 5.5.11-д үзүүлсэнчлэн аль нэг хороололд байгаа тодорхой нэг хэмжээнээс илүү зам, цэцэрлэг, гол зэргийн нийлбэр (А), галд тэсвэртэй барилгажсан талбайн нийлбэр (В), шатамхай материалаар баригдсан барилга бүхий бүсийн нийлбэр (С) -г тооцон, хороололд эзлэх үл шатах талбай (А+В) нь хорооллын нийт талбайд (А+В+С) эзлэх хуви (үүнийг үл шатах бүсийн эзлэх хувь хэмжээ гэнэ)-ар үнэлнэ.

Тэрхүү үнэлгээний норм нь үл шатах бүсийн эзлэх хувь $<30\%$ → бол гал дэлгэрэх аюул өндөр, $30\% \leq$ үл шатах бүсийн эзлэх хувь $<70\%$ → байвал гал дэлгэрэх аюул дунд зэрэг, $70\% \leq$ үл шатах бүсийн эзлэх хувь байвал гал дэлгэрэх аюулгүй гэж үзсэн хэрэг. (Эх сурв: Хотын гал түймрээс хамгаалах арга хэмжээг хөгжүүлэх нь, Барилгын Яамны Хот байгуулалтын газар).



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Хүснэгт 5.5.11 Үл шатах бүсийн эзлэх хувь хэмжээний тойм зураг

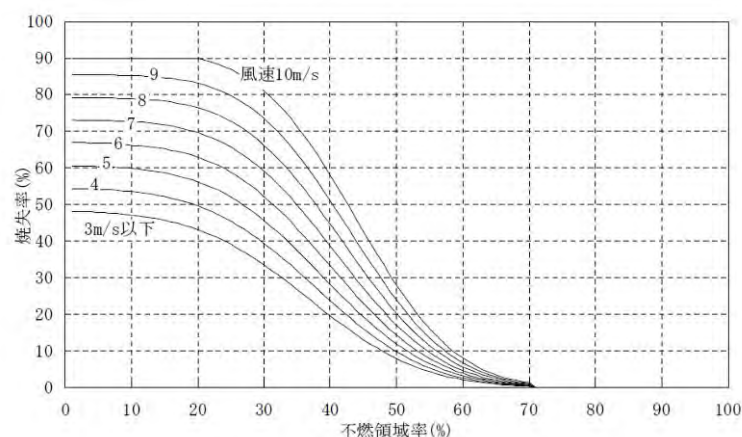
Үл шатах бүсийн эзлэх хувиар гал дэлгэрэх аюулын үнэлгээ хийх аргыг Улаанбаатар хотод тохируулан хэрэглэх нь

Энэхүү аргаар Улаанбаатар хотын галын дэлгэрэлтийн аюулын үнэлгээ хийхээр болов.

Гэхдээ, Улаанбаатарын барилгын мэдээлэлд барилгажилтын талбай тусгагдсан ч эдэлбэрийн талбай тусгагдаагүй, мөн хорооллын гудамж талбайн бүс ч тусгагдаагүй учраас В,С-ийн харьцаа (үл шатах ба шатах байшингийн барилгажсан талбайн нийлбэр), (Модон гэр зэрэг (хялбар) шатах байшингийн барилгажсан талбай)-н харьцаатай ижил гэж үзэх, түүнчлэн хорооллын гудамж талбайн талаар хотын барилгажсан бүсэд 1 блокн хэмжээ том, блок доторхи зам нь эдэлбэр газар багтаж байгаа гэж болох, гэр хорооллын бүсийн хувьд ч гэсэн тухайн бүсэд чухал шаардлагатай зам байхгүй байгаагаас үл шатах бүсийн эзлэх хувь=1-(модон байшин зэрэг шатамхай барилгын барилгажсан талбай) / үл шатах барилга, шатах барилгын барилгажсан талбайн нийлбэр) гэж аван тооцоолов.

Үл шатах бүсийн эзлэх хувиас хамааран галын дэлгэрэлтийн аюулыг үнэлэх аргаар галд автсан байшингийн тоог гаргах

Үл шатах бүсийн эзлэх хувиас хамааран галын дэлгэрэлтийн аюулыг үнэлэх аргыг хэрэглэсэн тохиолдолд галд автсан байшингийн тоог тооцоолохыг зураг 5.5.12-д үзүүлсэн аргаар хийнэ.



Эх сурв: Миязаки аймгийн газар хөдлөлтийн гамшгийн хувилбар судалгааны тайлан
Зураг 5.5.12 Үл шатах бүсийн эзлэх хувь ба галд авсан байшингийн тооны хамаарал

Үл шатах бүсийн эзлэх хувиас хамаарсан галын дэлгэрэлтийн аюулын тооцооны үр дүн

2012 оны сүүлийн байдлаархи барилгажсан дэвсгэр болон гэр хорооллын түймэр, галын дэлгэрэлтийн өнөөгийн байдлыг судалж байгаа.

2) Гэр хорооллын галын дэлгэрэлтийн аюулын үнэлгээний аргыг хөгжүүлэх нь

Хотын барилгажсан хэсгийн ихэнх байшин нь төмөр бетонон арматур, хүчитгэсэн тоосго зэрэг үл шатах барилгатай, гал дэлгэрэхгүй учраас дамжин шатах аюулгүй нь тооцоо хийсэн хийгээгүй тодорхой байна.

Харин, Улаанбаатар хотын эргэн тойрон болон барилгажсан бүсийн эргэн тойронд уудам талбай эзлэн хөглөрөх гэрт амьдрагсад хотын хүн амын 60 гаруй хувийг эзэлж буй гэр хорооллын тухайд дийлэнх эдэлбэр талбайд нь гэр байгаа ба дээр нь нэмээд мод, тоосгоны холимог, шавар ханатай бүтцээс тогтож байгаа учраас үл шатах хиймэл төхөөрөмж маш цөөн, үл шатах бүсийн эзлэх хувиар тооцоход дамжин шатах аюул ихтэй.

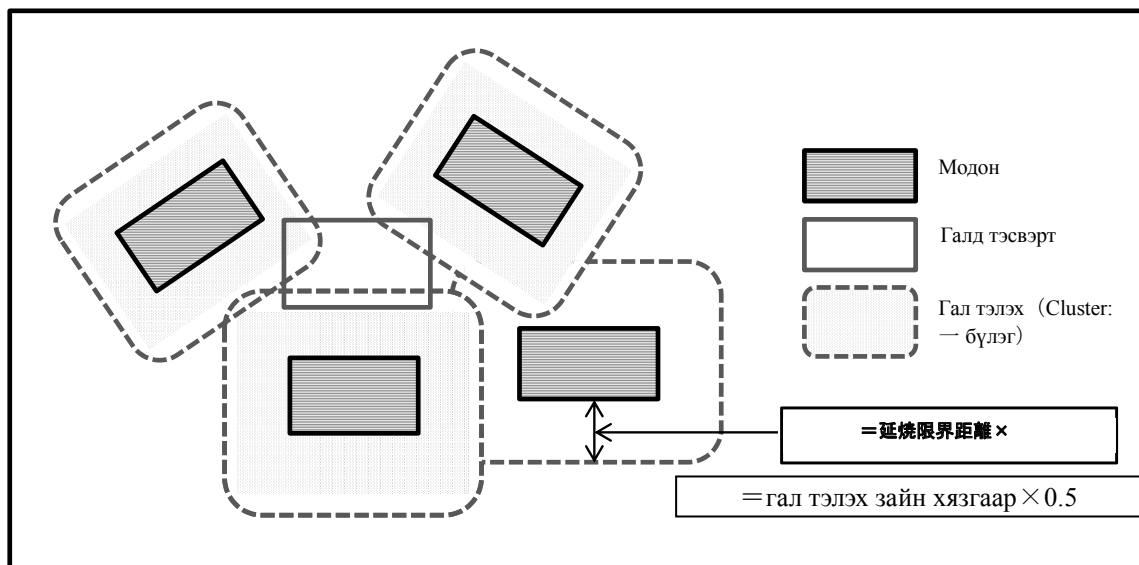
Мөн гэр хороололд ч орон сууцны нягтрал илэрхий зөрүүтэй, барилгажсан хотын эргэн тойронд түүний нягтрал өндөр бол хотын зах руу толгод өөд мацан хөглөрөх гэр хорооллын орон сууцны нягтрал нь янз бүр байна. Үл шатах бүсийн эзлэх хувиар тооцоход тэрхүү ялгаа гарахгүй учраас орон сууцны нягтралыг харгалзан үзсэн дамжин шатах аюулын үнэлгээний аргыг ч хэрэглэв.

Галын тархалтын кластерээр (spreading cluster) гал дэлгэрэх цар хүрээг тогтоох

Галын тархалтын кластерийг (бүлэглэлийг) ашиглан барилгын нягтралыг хамаарах коэффициент болгон авч галын дэлгэрэлтийн аюулыг үнэлнэ. Галын тархалтын кластер (spreading cluster) гэдэг нь барилгын тархалтын зургийг ашиглан, тодорхой ямар барилгуудад гал тархах магадлалтайг барилга хоорондын зайг индекс болгон тогтоох аргачлал бөгөөд Токио хотын газар хөдлөлтийн түймрийн гамшгийн үнэлгээний арга болгон хэрэглэж байна. (Эх сурв: Токио хотын гал түймрээс сэргийлэх зөвлөлийн газар хөдлөлтийн эсрэг арга хэмжээ авах хорооны хариу тайлан 2011 оны 3-р сар)

Тодорхой барилга шатаж байхад уг шатаж буй барилгаас хэр зэрэг хол зайтай байвал гал дамжихгүй байх зайг (гал дамжих зайны хязгаар) барилгын бүтэц, овор хэмжээ тус бүрээр олж, дамжин шатах аюултай барилгууд нэг групп үүсгэсэн байдлыг (spreading cluster) бөөгнөрсөн тархалт гэнэ.

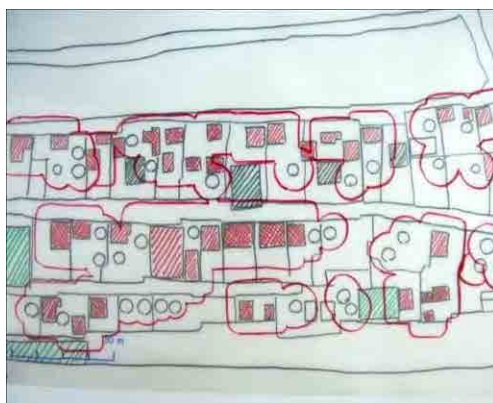
Галын тархалтын кластерийг (spreading cluster)-ын дотор аль нэг байшинд түймэр гарсан тохиолдолд гал тархах цар хүрээг зааж буй. Зураг 5.5.13-д түүний тойм зургийг үзүүлэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Зураг 5.5.13 Галын тархалтын кластерийн (spreading cluster) тойм зураг

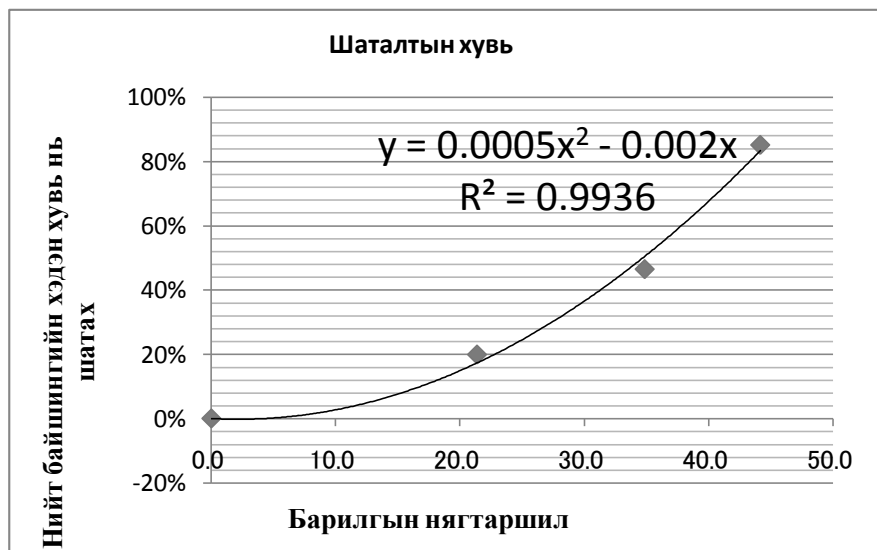
Гэр хорооллын тухайд, барилгын нягтрал харилцан адилгүй 3 хувилбар судалгааны хорооллыг сонгож, тэдгээрийн (spreading cluster) бөөгнөрөлийг боловсруулав. Зураг 5.5.14-д 1 жишээ үзүүлэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Зураг 5.5.14 Галын тархалтын кластерээр (spreading cluster)

Үүнд, 1 удаагийн түймрээр бүрэн шатах байшингийн тоон утгыг тооцоолно. Нэг хороололд шүргэлцэх шахам баригдсан барилга байхад хоорондоо нэлээд зайтай баригдсан байшин ч байна. Гал дэлгэрэх аюултай тул гал тархах бөөгнөрөлөөр нэгэн цул мэт болсон тохиолдолд тэр хүрэн дотор нэг л түймэр гарахад тэрхүү кластерийн доторхи байшин бүгд шатах болно. Харин, нэг хороолол доторхи аль байшинд түймэр гарахыг урьдчилан мэдэх аргагүй. Тэгэхээр нэг тохиолдолд зөвхөн 1 байшин шатаад өнгөрөх бол очиж очиж том бөөгнөрөлийн 1 байшинд түймэр гарахад тэр бөөгнөрөл бүгдээрээ шатах тохиолдол ч бий. Тэр хороололд N байшин байлаа гэж бодъё, тухайн хороололд нэг түймэр гарчээ гэж үзье. Тэрхүү газар хөдлөлт N удаа үүсэх үед үр дүн нь 1 удаагийн газар хөдлөлтөөр хэдэн байшин шатах вэ, өөрөөр хэлбэл түймэрт автах байшингийн тоон утгыг олно. Тэдгээрийн үр дүнг зураг 5.5.15-д үзүүлэв.



Эх сурвалж : Судалгааны багийн материал

Зураг 5.5.15 Барилгын нягтрал ба галд автах коэффициентийн хамаарал

Үүнд барилгын нягтрал нь 1 га-д ноогдох байшингийн тооны нягт бөгөөд, галд автах хувь хэмжээ тухайн хорооллын байшингийн галд автах харьцаа юм. Энэ хамаарлыг ашиглан гэр хорооллын барилгын нягтрал тус бүрийн гал дэлгэрэх магадлалын утгыг баримжаалж болно.

(4) Галд автах байшингийн тоог тооцоолох

1) Галд автах байшингийн тооцоо хийх арга.

Галын тоо болон галд автсан байшингийн тооны тооцоолол нь 250 метрийн торыг нэгж гэж авсан барилгын мэдээлэлийг хэрэглэн тооцоолно. Эдгээр процессыг доор нэгтгэв.

Галын тоо

- Барилгын зориулалт бүрээр гарсан галын коэффициентийг тухайн зориулалт бүрийн барилгын тоогоор үржиж тэдгээрийн утгыг авах тор нэг бүрт гарах галын тоог олно.

Галын дэлгэрэлтээс галд автах байшингийн тоо

- Барилгажсан талбайн тохиолдолд зураг 5.5.11-д үзүүлсэн үл шатах бүсийн эзлэх хувь хэмжээ ба галд автах коэффициентийн хамаарлаас галд автах хувийг олж, тор тус бүрийн галд автах байшингийн тоог олно.
- Гэр хорооллын тохиолдолд тор нэг бүрийн байшингийн нягтрал (байшингийн тоо/ га)-ыг олж барилгын нягтралын хамаарлаас галд автах коэффициентийг олж, байшингийн тоогоор үржүүлнэ.

2) Галд автах байшингийн тоог тооцоолохын ач холбогдол

2012 оны сүүлээс тооцоог боловсруулж байгаа.

(5) Улирлын хамааралтай түймрийн аюулын ялгааг харгалзсан Хувилбар хийх

Газар хөдлөлтийн түймэр, дэлгэрсэн галын аюул нь газар хөдлөх үеийн улирал, цаг агаарын байдлаас шалтгаалан өөр өөр байхыг харгалзан энэ судалгаагаар гал гарах, дэлгэрэх аюулын дээд ба доод хязгаарыг тогтоох зорилгоор доорхи 2 хувилбараар тооцоолно.

Хувилбар 1 Галын хэрэгсэл, багаж төхөөрөмжийн түймэр үүсгэх магадлалыг зуны тохиолдолд салхины хурд 3m/sec байх тохиолдолд

Хувилбар 2 Галын хэрэгсэл, багаж төхөөрөмжийн түймэр үүсгэх магадлалыг өвлийн тохиолдолд салхины хурд 10 m/sec байх тохиолдолд

Бодит тооцооны арга гэвэл түймэр гарах коэффициентийн талаар хүснэгт 5.5.7-д үзүүлсэн барилгын зориулалт тус бүрийн гал гарах коэффициентийг зуны өдөр ба өвлийн өдрийн үдшийг хэрэглэж салхины хурдыг зураг 5.5.4, 5.5.5-ын үл шатах бүс ба галд автах хувийн хамаарлын томъёогоор салхины хурд 3m/sec байхад галд автах хувь, мөн салхины хурд 10m/sec-ийн галд автах хувь нь барагцаалбал 1 : 2 байх тул галд автах хувийг энэ харьцаагаар үржүүлнэ.

(5) Гал түймэр гарах, тархах тоог тооцсон дүн

Дээрхи аргачлалын дагуу гал түймэр гарах, тархах тоог тооцсон дүнг хүснэгт 5.5.11-д үзүүлэв.

Хүснэгт 5.5.11 Гал түймэр гарах тоог тооцсон дүн

Хувилбар 1	Өвлийн улиралд оройн цаг		Зуны улиралд өдрийн цаг	
	Гал түймэр гарах тоо	Гал түймэр тархах барилгын тоо	Гал түймэр гарах тоо	Гал түймэр тархах барилгын тоо
Багануур	0	0	0	0
Багахангай	0	0	0	0
Баянгол	13	1067	13	648
Баянзүрх	27	1654	24	884
Налайх	0	0	0	0
Сонгинохайрхан	27	1541	26	792
Сүхбаатар	15	886	14	453
Хан-Уул	7	49	7	26
чингэлтэй	25	2404	23	1531
УБ хот	114	7601	107	4334

Хувилбар 2	Өвлийн улиралд оройн цаг		Зуны улиралд өдрийн цаг	
	Гал түймэр гарах тоо	Гал түймэр тархах барилгын тоо	Гал түймэр гарах тоо	Гал түймэр тархах барилгын тоо
Багануур	0	0	0	0
Багахангай	0	0	0	0
Баянгол	9	883	6	280
Баянзүрх	20	1297	8	305
Налайх	0	0	0	0
Сонгинохайрхан	25	1434	17	530
Сүхбаатар	11	725	3	95
Хан-Уул	7	64	5	23
чингэлтэй	19	1938	7	478
УБ хот	91	6341	46	1711

5.6 Гал түймрээс үүдэн хүний амь нас эрсдэх магадлалыг тооцох нь

5.6.1 Гал түймрээс үүдэн хүний амь нас эрсдэх магадлалыг тооцох аргачлал

(1) Хүний амь нас эрсдэхийг тооцоолох тухайд

Гал түймрээс үүдэн хүний амь нас эрсдэх магадлалыг тооцохдоо энгийн үеийн гал түймрийн талаархи материал ашиглан орон сууцанд хүний амь нас эрсдэж байсан тоон мэдээллийг гол суурь мэдээлэл болгон ашиглаж газар хөдлөлт болох үед гал түймрээс үүдэн хичнээн хүний амь нас эрсдэх вэ гэдгийг тооцож үзэв.

Гал түймэр гарсан тоог тооцохдоо энгийн үед амь насаа алдсан, бэртэж гэмтсэн хүний тоог газар хөдлөлт болох үед гал түймэр гарсан тоотой үржүүлж хичнээн хүний амь нас эрсдэх вэ гэдгийг тооцож гаргав.

(2) Улаанбаатар хотод энгийн үед гал түймэрт амь насаа алдсан, бэртэж гэмтсэн хүний тоо Нийслэлийн онцгой байдлын газрын статистикчаас дээрхи мэдээллийг гаргаж өгөх хүсэлт тавьсан. Улаанбаатар хотын гал түймрийн талаархи мэдээ баримтад гал түймэр гарсан газраар нь дан байр (тусдаа байрууд), хогийн бункер, агуулах, гэр хороолол, түц, цахилгаан бараа, гэрийн тавилга, барилга, гараж, бусад гэж ангилсан байв.

Барилга гэдэгт жижиг объект ч гэсэн багтана гэж зааж өгсөн байв. Дулаан дамжуулах шугамд гал гарах тохиолдол байдаг ба, цахилгаан барааны хэрэглээнээс үүдэн гал гарах тохиолдол ихэнхдээ орон сууцанд гардаг байна. Гал түймрээс үүдэн хүний амь нас эрсдсэн тоон мэдээлэл 2011, 2012 оных байв.

Хүснэгт 5.6.1 Улаанбаатар хотод энгийн үед гал түймэрт амь насаа алдсан, бэртэж гэмтсэн хүний тоо

	2011	2012	Нийт
Нийт галын дуудлага (гал гарсан тохиолдолтой ижил)	2073 тохиолдол	2511 тохиолдол	4584 тохиолдол
Нийт амь насаа алдсан хүний тоо	38 хүн	35 хүн	73 хүн
Нийт бэртэж гэмтсэн хүний тоо	39 тохиолдол		
Амь насаа алдсан галын дуудлага	26 тохиолдол	24 тохиолдол	50 тохиолдол
Бэртэж гэмтсэн галын дуудлага	21 тохиолдол	21 тохиолдол	42 тохиолдол
Дан байр (тусдаа байрууд)-наас өгсөн галын дуудлага	507 тохиолдол	603 тохиолдол	1110 тохиолдол
Дан байр (тусдаа байрууд)-наас өгсөн амь насаа алдсан галын дуудлага	14 тохиолдол	8 тохиолдол	22 тохиолдол
Дан байр (тусдаа байрууд)-наас өгсөн бэртэж гэмтсэн галын дуудлага	10 тохиолдол	8 тохиолдол	18 тохиолдол
Гэр хорооллоос өгсөн галын дуудлага	198 тохиолдол	190 тохиолдол	388 тохиолдол
Гэр хорооллоос өгсөн амь насаа алдсан галын дуудлага	9 тохиолдол	10 тохиолдол	19 тохиолдол
Гэр хорооллоос өгсөн бэртэж гэмтсэн галын дуудлага	7 тохиолдол	7 тохиолдол	14 тохиолдол
Цахилгаан барааны хэрэглээнээс үүдэн өгсөн галын дуудлага	135 тохиолдол		
Цахилгаан барааны хэрэглээнээс үүдэн амь насаа алдсан галын дуудлага	0 тохиолдол	0 тохиолдол	0 тохиолдол
Цахилгаан барааны хэрэглээнээс үүдэн бэртэж гэмтсэн галын дуудлага	0 тохиолдол	0 тохиолдол	0 тохиолдол

2012 оны тоон баримтад зарим нэгэн алдаа мадаг байгаа тул 2011 оны баримтыг ашиглан объектын гал түймэрт амь насаа алдах болон бэртэж гэмтсэн хүний тоог тооцоолоё.

Нийт галын дуудлагад тооцон нэг гал гарахад амь насаа алдах, бэртэж гэмтэх магадлал

Амь насаа алдах магадлал = $73 \text{ хүн} / 4584 \text{ тохиолдолд}$, $0.016 \text{ хүн/тохиолдол}$

Бэртэж гэмтэх магадлал = $39 \text{ хүн}/2073 \text{ тохиолдол}$, $0.019 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$
Гэр хорооллолд гал гарахад амь насаа алдах, бэртэж гэмтэх магадлал
Амь насаа алдах магадлал = $19 \text{ тохиолдол}/388 \text{ тохиолдол} \times 73 \text{ хүн}/50 \text{ тохиолдол}$ болж
 $0.071 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$

Амь насаа алдах магадлал = $14 \text{ хүн}/388 \text{ тохиолдол} \times 39 \text{ хүн}/21 \text{ тохиолдол}$ болж
 $0.067 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$
Дан байр (тусдаа байрууд)-нд гарсан 1 галын дуудлагад ноогдох амь насаа алдах болон бэртэж
гэмтэх магадлал

Амь насаа алдах магадлал = $22 \text{ хүн}/1110 \text{ тохиолдол}$ $73 \text{ хүн}/50 \text{ тохиолдол}$ болж
 $0.029 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$

Бэртэж гэмтэх магадлал = $18 \text{ хүн}/1110 \text{ тохиолдол} \times 39 \text{ хүн}/21 \text{ тохиолдол}$ болж $0.030 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$

Цахилгаан барааны хэрэглээнээс үүдэн гарсан гал ихэвчлэн орон сууцны хороололд гардаг тул
үүнийг орон сууцанд гарсан гал гэж үзэж тооцвол 2011 болон 2012 онд амь насаа алдсан
болон бэртэж гэмтсэн хүн гараагүй байна. Нийслэлийн онцгой байдлын газрын ажилтны
хэлснээс үзвэл урд нь иймэрхүү төрлийн гал түймрээс үүдэн амь насаа алдаж мөн бэртэж
гэмтсэн хүн гарч байсан гэх ба энэ нь маш цөөн тохиолдолд ажээ. Иймд орон сууцанд
гарсан галаас үүдэн амь насаа алдсан болон бэртэж гэмтсэн хүнийг 0 гэж тооцов.

Гэр хорооллол болон Дан байр (тусдаа байрууд)-нд гарсан галын эрсдлийн үнэлгээг тусд нь
салгаж тооцоогүй тул Гэр хорооллол болон Дан байр (тусдаа байрууд)-нд гарсан гал түймрээс
үүдэн амь насаа алдах дундаж магадлал нь

Амь насаа алдах магадлал = $(0.071 + 0.029) / 2 \text{ хүн}/\text{тохиолдол} = 0.05 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$

Бэртэж гэмтэх магадлал = $(0.067 + 0.030) / 2 \text{ хүн}/\text{тохиолдол} =$
 $0.0485 \text{ хүн}/\text{тохиолдол} \approx 0.05 \text{ хүн}/\text{тохиолдол}$

Гарсан гал түймэр бусад айл өрх руу тархснаас үүдэн амь насаа алдах магадлалын тухайд гал
түймэр гарч гал тархах хүртэл иргэд аюулгүй газар очих боломжтой гэж бодож байна. Гэвч
тухайн айлд ямар нэгэн зүйл тохиолдоход тэрнээс зугтаж бол чадахгүй. Иймд айлд гал түймэр
гарахад хүний амь насанд эрсдэл учруулах магадлал 10 хувь байна гэж тооцож байна.

5.6.2 Гал түймрээс үүдэн хүний амь насанд эрсдэл учрах магадлалыг тооцсон нь
Хувилбар 1 Өвлийн улиралд оройн цаг

Гарсан гал түймрийн тохиолдол = 114 →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $114 \text{ гал түймрийн тохиолдол} \times 0.05 = 6 \text{ хүн}$, Бэртэж
гэмтсэн хүний тоо = $114 \text{ гал түймрийн тохиолдол} \times 0.05 = 6 \text{ хүн}$

Гал түймэр тархсан байрны тоо = $(7601 - 114) \text{ байр} = 7487 \text{ байр}$ →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $7487 \text{ байр} \times 0.005 = 37 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо =
 $7487 \text{ байр} \times 0.005 = 37 \text{ хүн}$

Хувилбар 1-ээр зуны улиралд өдрийн цагт

Гарсан гал түймрийн тохиолдол = 135 →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $107 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 5 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо
= $107 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 5 \text{ хүн}$

Гал түймэр тархсан байрны тоо = $(4334 - 107) \text{ байр} = 4227 \text{ байр}$ →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $4227 \text{ байр} \times 0.005 = 21 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо =
 $4227 \text{ байр} \times 0.005 = 21 \text{ хүн}$

Хувилбар 2-оор газар хөдлөлт өвлийн улиралд оройн цагт болсон гэж үзвэл

Гарсан гал түймрийн тохиолдол = 91 →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $91 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 4 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо =
 $91 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 4 \text{ хүн}$

Гал түймэр тархсан байрны тоо = $(6341 - 91) \text{ байр} = 6250 \text{ байр}$ →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $6258 \text{ байр} \times 0.005 = 31 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо = $6258 \text{ байр} \times 0.005 = 31 \text{ хүн}$

Хувилбар 2 газар хөдлөлт өдрийн цагт болсон гэж үзвэл

Гарсан гал түймрийн тохиолдол = 46 →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $46 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 2 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо = $46 \text{ тохиолдол} \times 0.05 = 2 \text{ хүн}$

Гал түймэр тархсан байрны тоо = $(1739 - 74) \text{ байр} = 1665 \text{ байр}$ →

Амь насаа алдсан хүний тоо = $1665 \text{ байр} \times 0.005 = 8 \text{ хүн}$, Бэртэж гэмтсэн хүний тоо = $1665 \text{ байр} \times 0.005 = 8 \text{ хүн}$

Хүснэгт 5.6.2 Газар хөдлөлтөөс үүдэн гал түймэр гарч хүний амь насанд эрсдэл учруулах магадлал (хүн)

	Хувилбар 1 газар хөдлөлт		Хувилбар 2 газар хөдлөлт	
	Өвлийн улиралд оройн цагт	Зуны улиралд өдрийн цагт	Өвлийн улиралд оройн цагт	Зуны улиралд өдрийн цагт
Гал түймрээс үүдэн амь насаа алдсан хүний тоо	43	26	35	10
Гал түймрээс үүдэн бэртэж гэмтсэн хүний тоо	43	26	35	10

6 ДУГААР БҮЛЭГ. ГАЗАР ХӨДЛӨЛТӨӨР ҮҮСЭХ БОЛОХ ГАМШГИЙН НӨХЦӨЛ ХУВИЛБАР (SCENARIO)

6.1 Үүсэж болох гамшгийн нөхцөл хувилбарыг (scenario) тогтоох чиглэл, аргачлал
Үүсэж болох газар хөдлөлтийн гамшгийн хувилбаруудыг тодорхойлж гаргахын зорилго нь, гамшгийн байдлыг бодитоор тусгаж, гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг боловсруулах, түүнд өөрчлөлт тодотгол хийх үндэслэл болдогт оршино. Тиймээс арга хэмжээ авах боломжтой маш хүнд нөхцөлийг тодорхойлж гаргахгаас гадна одоогийн бэлэн байдлын түвшинд хангалттай арга хэмжээ авч болох нөхцөлийг мөн тусгана.

Энд өмнөх бүлгүүдэд тусгасан шинжлэх ухааны үндэслэлтэй үнэлгээний үр дүнг хүндэтгэж үзэхийн зэрэгцээ, Улаанбаатар хотын гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөнд тусгах саналуудтай уялдуулах нөхцөлтэйгөөр энэхүү хувилбарыг тогтоов.

(1) Биет хохирлын тооцоолол

Биет хохирлыг тооцоолохдоо газар хөдлөлтийн эрсдэлийн үнэлгээгээр гаргаж ирсэн хохирлын тоо хэмжээнд үндэслэн гаргана. Үүнд нурах барилга байгууламж, хүний амь насны хохирол, зам гүүр зэрэг байгууламжийн хохирлыг багтаасан ба гамшгийн нөхцөл байдалд тохируулан өөрчлөлт оруулна.

(2) Нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн тооцоолол

Нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг тооцохдоо биет хохирлын үзүүлэх нөлөөллөөр тооцож үнэлнэ. Нийгэм эдийн засагт үзүүлэх нөлөөлөл нь тэр чигээрээ ДНБ-ий бууралт гэж үзэх ба үйлдвэрлэлийн нөөцийн бууралтаас үүдэлтэй ДНБ-ий бууралт, худалдан авалтын бууралтаас шалтгаалсан ДНБ-ий бууралтыг тооцож гаргана. Мөн үнэлгээний аргачлалын тухайд, Японы гамшгийн менежментийн төв зөвлөлийн ашиглаж буй аргачлалаар тооцно.

(3) Газар хөдлөлтөөр үүсэх гамшгийн нөхцөл хувилбарыг (scenario) тогтоох

Биет хохирлын тооцоолол, нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн тооцооллыг ашиглаж, Улаанбаатар хотод үүсэх газар хөдлөлтийн гамшгийн нөхцөл хувилбарыг тогтооно. Хувилбарыг тогтоохдоо гамшиг үүсэх магадлалыг оруулж өгөхөөс гадна гамшиг үүсэх цаг хугацаа (улирал, цаг)-г зохистойгоор тодорхойлно. Бас гамшгийн шинж төлөвөөс шалтгаалан олон нөхцөл хувилбар тогтоож болно.

(4) Газар хөдлөлтийг эрсдэлийн нэгдсэн зураг

Энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд олж авсан мэдээлэлдээ үндэслэн, Улаанбаатар хотын эрсдэлийн нэгдсэн зураг боловсруулна. Мөн газар хөдлөлтийн эрсдэлийн зургийг гаргахдаа, ямар мэдээдэл тусгахаас шалтгаалан хэд хэдэн хувилбараар гаргах талаар судалж үзнэ.

Энэхүү зурганд

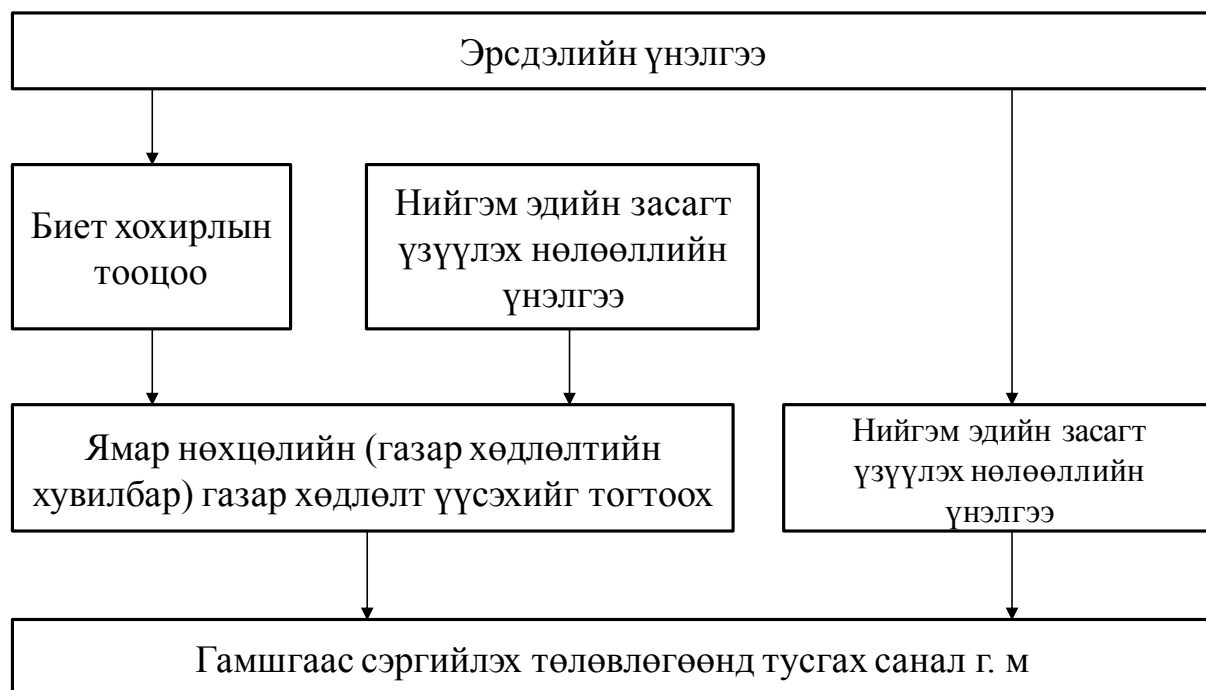
- Гамшгийн аюулын хэмжээг тусгах: Газар хөдлөлтийн аюулын хэмжээ/хөрсний нурултын аюулын хэмжээ/галын түймрийн аюулын хэмжээ
- Хохирлын хэмжээ: Гамшигт нэрвэгдэх хүн ам / нурах барилгын тоо/гал түймэрт автах барилгын тоо

гэх мэт гамшгийн нөхцөл байдлыг оруулахаас гадна цагдаа болон гал түймэртэй тэмцэх холбогдох байгууллага, нүүлгэн шилжүүлэлтийн байр талбай, нүүлгэн шилжүүлэлт хийх зам харгуй зэрэг гамшгийг бууруулах мэдээллийг давхар тусгана.

Мөн эдгээр эрсдэлийн зурагнуудыг ArcGIS дээр хялбар ашиглаж, танилцуулах боломжтойгоор гаргана.

(5) Үнэлгээний бүдүүвч

Энэ бүлэг дэх үнэлгээний бүдүүвч болон бусад судалгааны үзүүлэлт ба түүний хамаарлуудыг зураг 6.1.1-д үзүүлэв.



Эх сурвалж: Судалгааны багаас гаргав.

Зураг 6.1.1 Газар хөдлөлтийн аюулын үнэлгээ, эрсдэлийн үнэлгээ хийх дэс дараалал

6.2 Биет хохирлын тооцоо

6.2.1 Барилга байшингийн хохирол

Барилга байшингийн хохирлыг тооцохдоо, хүний амь настай холбоотой талаас нь бодолцож, сууцны барилга, худалдаа үйлчилгээний барилга, үйлдвэрлэлийн барилга байгууламж гэх мэт зориулалт тус бүр дээр нурах барилгын тоог гаргаж үнэлдэг. Нөгөө талаар, гамшгийн үед, гол бааз болох яам тамгын газар, цагдаа, гал түймэртэй тэмцэх газар, эсвэл хоргодох байр болох сургууль зэрэг дээр тусгайлан гамшгийн үед ашиглах боломжийг нь үнэлнэ.

6.2.2 Хүний гарз хохирол

Хүний гарз хохирлыг тооцохдоо, гэмтэл бэртлийн хувь болон барилга байшинд байх хүний тооны үржвэрээр үнэлж гаргана. Бэртэл гэмтлийн хувь нь, барилгын хохирлын хувь хэмжээн дээр үндэслэж гарна. Нөгөө талаар барилга байшинд байх хүний тоог гаргахдаа, Улаанбаатар хотын хүн амын тоог барилгын нийт талбайд хувааж гаргана. Барилгын нийт талбайн хэмжээг барилгын инвенторын мэдээлэлд орсон барилгын талбай ба давхарын тооны үржвэрээр гаргаж авна.

Бас ноогдол хувийг олохдоо хөдөлмөрийн насны, боловсролын насны хүн амыг гамшиг үүсэх цаг хугацаанаас нь шалтгаалан орон сууц болон оффисын барилга, сургуулийн аль нэгэнд нь ноогдуулна.

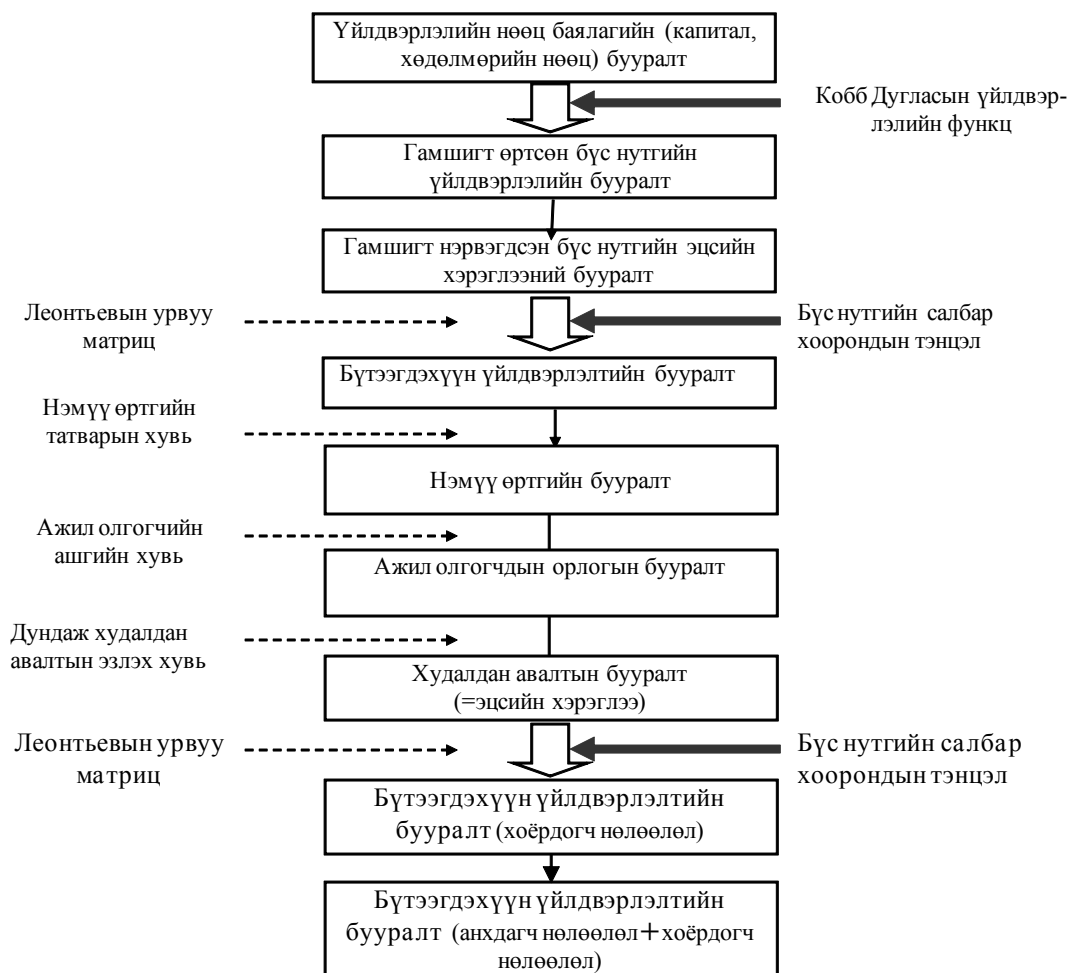
6.2.3 Дэд бүтцийн байгууламжийн хохирол

Дэд бүтцийн байгууламжийн дотроос гүүрэн дээр, газар хөдлөлтийн хүчний хэмжээ болон гүүрний газар хөдлөлт тэсвэрлэх чадварын цар хүрээний харилцан хамааралд үндэслэн, тээврийн хэрэгсэл зорчих боломжтой эсэхээр нь дэс дараалал тогтооно (үүсэх газар хөдлөлтийн нөхцөл хувилбар бүр дээр). Бас авто зам, цахилгаан, цэвэр бохир усны хоолой гэх мэт их хэмжээний талбай хамарсан байгууламжин дээр, торон хэмжээс (mesh) тус бүр дээр хохирлын хувийг гаргаж, эдгээр байгууламжийн үйл ажиллагаа доголдох бүс нутгийг урьдчилан тооцоход үр дүнгээ өгнө гэж үзэж байна.

6.3 Нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийн тооцоолол

6.3.1 Нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг тооцоолох арга

Энэ судалгаан дээр, Гамшгийн менежментийн төв зөвлөл “Тонанкай, Нанкай газар хөдлөлтийн мэргэжлийн судалгааны зөвлөл”-д ашиглаж буй аргачлалыг (Зураг 6.3.1) ашиглан, нийгэм, эдийн засагт үзүүлэх нөлөөллийг тооцно.



(Судалгааны багаас гаргав)

Зураг 6.3.1 ДНБ-ий бууралтын бүдүүвч

(1) Гамшигт нэрвэгдсэн бүсийн эцсийн хэрэглээний бууралт

Гамшигт нэрвэгдсэн бүсийн эцсийн хэрэглээний бууралт нь гамшигт нэрвэгдсэн бүсийн нийт бүтээмжийн бууралттай тэнцүү гэж урьдчилан тооцно. Гамшигт нэрвэгдсэн бүсийн нийт бүтээмжийн бууралт ΔGDP нь тухайн бүс нутгийн аж үйлдвэрлэлийн чиглэл тус бүрээр дараах томъёогоор үнэлнэ.

$$\Delta GDP = GDP_0 - GDP_1 = \left(1 - \frac{GDP_1}{GDP_0}\right) GDP_0 \quad (6.3-1)$$

Энд GDP_0 гэдэг нь ердийн үеийн нийт бүтээмж, GDP_1 нь гамшигт өртсөний дараах бүс нутгийн нийт бүтээмж юм. Бүс нутгийн нийт бүтээмж нь Кобб Дугласын үйлдвэрлэлийн функц: $Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^{1-\alpha}$ -с шалтгаална гэж тооцвол,

$$\begin{aligned}\Delta GDP &= \left(1 - \frac{A \cdot K_1^\alpha \cdot L_1^{1-\alpha}}{A \cdot K_0^\alpha \cdot L_0^{1-\alpha}}\right) GDP_0 \\ &= \left[1 - \left(1 - \frac{k}{K_0}\right)^\alpha \cdot \left(1 - \frac{l}{L_0}\right)^{1-\alpha}\right] GDP_0\end{aligned}\quad (6.3-2)$$

-г тооцож гаргах боломжтой болно. Энэ томъёон дахь K_0 ба K_1 аль аль нь ердийн үеийн болон гамшгийн дараах капитал, L_0 ба L_1 нь ердийн үеийн болон гамшгийн дараах хөдөлмөрийн нөөц юм. Мөн A , α нь бүс нутаг, үйлдвэрлэл тус бүрээр тогтоож өгсөн параметр юм. k нь алдагдсан капитал, l нь алдагдсан хөдөлмөрийн нөөц юм. Дээрх томъёоноос тодорхой ойлгогдох ба, ΔGDP -н үнэлгээнд абсолют утга шаардлагагүй ба K_0 ба L_0 -н хувийг (алдагдлын хувь) тооцож гаргахад хангалттай.

(2) Капитал болон хөдөлмөрийн нөөцийн алдагдал

Капитал болон хөдөлмөрийн нөөцийн алдагдлын хувь нь, гамшиг үүссэний дараа бүрэн болон хагас нурсан орон сууцны бус барилгын эзлэх хувийн функцаар үнэлэгдэнэ. Хөдөлмөрийн нөөцийн алдагдлын хувийг “Гамшгийн менежментийн төв зөвлөл” дээр бол, модон барилга дээр бүрэн нурсан барилгын тоон функц болгон үнэлж байгаа ба, энэ судалгаан дээр бүх төрлийн хийцийн нурсан барилгын тоонд хөрвүүлэн алдагдлыг үнэлнэ.

(3) Нийт бүтээмжийн бууралт (анхдагч хүчин зүйл)

Аж үйлдвэрлэл тус бүрээр эцсийн хэрэглээний бууралтыг $\Delta F = \Delta GDP$ гэж үзэх ба ΔF -р гарах векторыг ΔF_1 гэж үзнэ. Үүнийг гамшгийн хүчин зүйлийн эхний шат $\Delta X_1(1) = \Delta F_1 (= \Delta GDP)$ гэж үзнэ. Дараа нь $\Delta X_1(1)$ -н үйлдвэрлэлд шаардлагатай түүхий эдийн үйлдвэрлэл $\Delta X_1(2)$ зогсоно. Энэ үед $\Delta X_1(2)$ -г дараах томъёогоор гаргаж авна.

$$\Delta X_1(2) = A \cdot \Delta X_1(1) = A \cdot \Delta F_1 \quad (6.3-3)$$

Энд A нь бүс нутгийн салбар хоорондын тэнцлээс тодорхойлж гаргах зардлын коэффициентийн матриц бөгөөд, түүний хүчин зүйл a_{ij} нь j хөрөнгийг 1 нэгж үйлдвэрлэхэд шаардлагатай i хөрөнгийн хэмжээг тодорхойлж байгаа юм.

Улмаар $\Delta X_1(2)$ -н үйлдвэрлэлд шаардлагатай түүхий эдийн үйлдвэрлэл $\Delta X_1(3)$ зогсоно.

$$\Delta X_1(3) = A \cdot \Delta X_1(2) = A^2 \cdot \Delta F_1 \quad (6.3-4)$$

Доор үзүүлсэнчлэн, ижил төрлийн хүчин зүйл давтагдаж, эцсийн дүнд бий болох нийт бүтээмжийн бууралт ΔX_1 нь дараах томъёогоор тодорхойлогдоно.

$$\Delta X_1 = \Delta F_1 + A \cdot \Delta F_1 + A^2 \cdot \Delta F_1 + \dots = (I - A)^{-1} \cdot \Delta F_1 \quad (6.3-5)$$

Энэ томъёонд $(I - A)^{-1}$ -г Леонтьевийн урвуу матриц гэж нэрлэж байгаа ба I нь нэгж матриц юм.

(4) Нийт бүтээмжийн бууралт (хоёрдогч хүчин үр дүн)

Зураг 6.3.1-д үзүүлсэнээр, үйлдвэрлэлийн бууралт $\rightarrow$ нэмүү өртгийн бууралт $\rightarrow$ ажил олгогчийн орлогын бууралт (хөдөлмөр эрхлэгчийн орлогын бууралт) $\rightarrow$ худалдан авалтын бууралт (эцсийн хэрэглээний бууралт) $\rightarrow$ үйлдвэрлэлийн бууралт гэсэн орлогын талаас үзүүлсэн нөлөөллийн улмаас үүсэх нийт бүтээмжийн бууралтыг хоёрдогч хүчин зүйлийн үр дүн гэж нэрлэдэг. Хоёрдогч хүчин зүйлийн үр дүнгийн улмаас үүсэх худалдан авалтын бууралтыг ΔF_2 гэж үзэхэд, ΔF_2 -г дараах томъёоноос гаргаж авна.

$$\Delta F_2 = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot \Delta X_1 \quad (6.3-6)$$

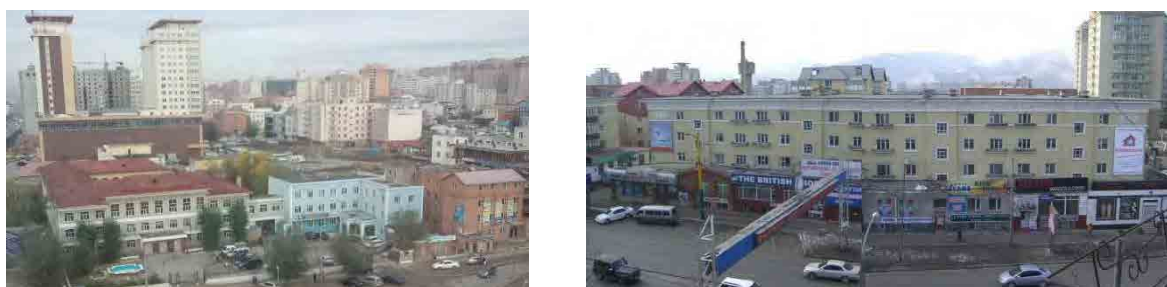
Энэ томъёоны f_1 нь нэмүү өртгийн бууралтыг илэрхийлэх коэффициент бөгөөд бүс нутгийн салбар хоорондын тэнцэл дэхь нэмүү өртгийн хэмжээг нийт бүтээмжийн хэмжээнд хувааж гаргана. f_2 нь ажил олгогчийн орлогын бууралтыг илэрхийлсэн коэффициент ба бүс нутгийн салбар хоорондын тэнцэл дэхь ажил олгогчийн орлогыг нэмүү өртгийн хэмжээгээр хувааж гаргана. f_3 нь дундаж худалдан авалтын эзлэх хувийг илэрхийлсэн коэффициент ба “Өрхийн хэрэглээний судалгааны жилийн тайлан” (Дотоод хэргийн яамнаас гаргасан)-д тусгасан хөдөлмөр эрхлэгч өрхийн хэрэглээний зарлагыг бодит орлогод хувааж гаргана. Дээрх дэс дарааллаар гаргаж авсан эцсийн хэрэглээний бууралт ΔF_2 -г Леонтьевын урвуу матрицаар үржүүлж, анхдагч болон хоёрдогч хүчин зүйлийн хэмжээ ΔX_2 -г гаргаж авна.

$$\Delta X_2 = (I - A)^{-1} \cdot \Delta F_2 \quad (6.3-7)$$

6.4 Нурангийн хэмжээг тооцоолох арга ба тооцооны үр дүн

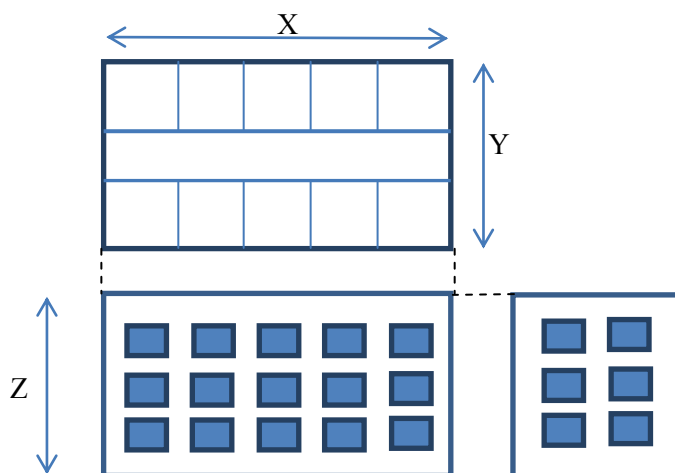
6.4.1 Нурангийн хэмжээг тоймлох арга

Энэ төслийн контор байгаа НОБГ-ын орчны орон сууцны бүтцийг харгалзан, 3-4 давхар контор, түүнчлэн орон сууцуудаар баримжаалж, нурах үед үүсэх нурангийн хэмжээг багцаалан гаргалаа.



Зураг 6.4.1 Улаанбаатарт олон тоотой байгаа барилгуудын жишээ

Нурангийн тооцоонд голчлон чулуун өрлөгтэй байгууламж болон төмөр бетон карказтай тоосгон ханатай байгууламжийн хана, шал, дээврийн хэмжээг тооцоолж үзлээ.



Зураг 6.4.2 Тооцооны стандарт болгож авсан барилга

6.4.2 Тооцооны таамаглал

- ✓ Конторын барилгын хувьд дотроо нэвт коридортой байдаг бол орон сууцанд 3 хаалганы дунд нэг орцтой байх нь нийтлэг.
- ✓ Тэнхлэгийнхээ дагуу адил бүтэц давтагдах тул нэгж уртад ноогдох нурангийн хэмжээг тооцоолохоор тогтов.
- ✓ Орон сууц болон конторын 1 өрөөний хэмжээг $3.6\text{м} \times 3.6\text{м}$ гэж таамаглав.
- ✓ Ханын зузаан нь гадна ба хамар ханаараа ялгаатай байдаг бололтой. Гадна хана нь 0,6 м орчим, дотор (хамар хана) нь 0,4 м орчим зузаантай байдаг. Үүнийг 0,5 м гэж дундажлан авав.
- ✓ Өрлөггүй хэсэгт цонхны стандарт нь 1 цонхны хэмжээ $1.8\text{м} \times 1.8\text{м}$ гэж авав.
- ✓ Давхарын өндөр нь 3 м
- Ханын талбай (1 давхар тус бүрийнх)
 - Ханын тоо
 - ✓ Тооцооны стандартын жишээгээр бол тэнхлэгийн дагуух хана нь хамар ханатайгаа нийлээд 4 ширхэг болно.
 - ✓ Өргөн тийших ханын тоо нь 1 өрөөний хэмжээг ойролцоогоор 3.6м гэж аван өргөн талын ханын тоо $= X/3.6 + 1$
- Хананд байх өрлөггүй хэсгийн харьцаа
 - ✓ Хананд ханын талбай $(\text{Өн}3\text{м} \times \text{өр}3.6\text{м})$ -н өрлөггүй талбай $(\text{өн}1.8\text{м} \times \text{өр}1.8\text{м})$ гэж авна. Ханын талбай нь $= (3 \times 3.6 - 1.8 \times 1.8) / 3 \times 3.6 = 0.7$ болно.
- Барилгын ханын өрлөггүй хэсгийг нь хассан ханын эзэлхүүн нь:
 - ✓ Тэнхлэгийн дагуух ханын эзэлхүүн $= 4 \text{ ширхэг} \times \text{урт } X\text{м} \times 1 \text{ давхарын өндөр } 3\text{м} \times \text{ханын хэмжээ } 0.7 \times \text{зузаан } 0.5\text{м} = 4.2X \text{ м}^3$
 - ✓ Өргөн тийшээх ханын эзэлхүүн $= (X/3.6 + 1) \times \text{ширхэг} \times \text{урт } Y\text{м} \times 1 \text{ давхарын өндөр } 3\text{м} \times \text{ханын хэмжээ } 0.7 \times \text{зузаан } 0.5\text{м} = (0.29X + 1.05) Y \text{ м}^3$
- Шалны талбай
- Шалны эзэлхүүн
 - ✓ Шалны зузааныг 0,1м гэвэл $0.1XY$ болно. Түүнийгээ давхарын тоо $(Z/3)$ -оор үржвэл $1/30XYZ \text{ м}^3$
 - ✓ Дээврийн зузааныг 0,2м гэж аван $0.2XY$
- Нурангийн хэмжээний тооцоо
 - ✓ Барилгын уртыг X метр, өргөнийг Y метр өндрийг Z метр гэе.
 - ✓ Талбайн эзэлхүүн $= 4.2X \times Z/3 \text{ м}^3 + (0.29X + 1.05)Y \times Z/3 + 1/30XYZ \text{ м}^3 + 0.2XY \text{ м}^3$
 $= (4.2/3)XZ + (1.05/3)YZ + (0.2)XY + (0.29/3 + 1/30)XYZ$
 $= 1.2XZ + 0.3YZ + 0.2XY + 0.13XYZ$

6.4.3 Тооцооны жишээ

- ✓ $X=40\text{м}$, $Y=12$, $Z=9$ байх тохиолдолд
- ✓ Нуранги нь $= 1.2 \times 40 \times 9 + 0.3 \times 12 \times 9 + 0.2 \times 40 \times 12 + 0.13 \times 40 \times 12 \times 9 = 1120 \text{ м}^3$
- ✓ $X=40\text{м}$, $Y=12$, $Z=9$ барилгын эзэлхүүн нь 4320 м^3 байх тул нурангийн хэмжээ нь өндрийн 26% болох ба нуранги нь байшин бүтэн байх үеийн өндрийн $1/4$ -тэй тэнцүү болно.

6.4.4 Улаанбаатарын хэмжээнд үүсэх нийт нурангийн тооцоо

- ✓ Дээрх тооцох томъёогоор бодох тусдаа (нэг ширхэг) байшингийн мэдээлэл олдоогүй тул доорхи томъёогоор олохоор болов.
- ✓ Үүнд, дундаж өндрийг конторын барилгад 3,4м, орон сууцанд 3,0м гэж авав. Нийт нурангийн эзэлхүүн (м^3) нь барилгын талбайг $\times 0.25 \times 3,2$ (давхарын дундаж өндөр)

6.4.5 Тооцооны дүн

Барилгын эрсдлийн үнэлгээг ашиглан гамшгийн хүчин зүйлээс нурсан болон их эвдэрсэн барилгын нуранги нь эх үүсвэр болно гэж үзэн дүүрэг тус бүрээр нурангийн хэмжээг тооцоолж гаргав.

(1) Дүүрэг тус бүрээр тооцсон нурангийн хэмжээ

Нурангийн хэмжээг тооцсоны үр дүнг хүснэгт 6.4.1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 6.4.1 Нурангийн хэмжээг тооцсон дүн

Дүүргийн нэр	А(барилгын талбай × давхарын өндөр)	В(Нийт нурангийн хэмжээ=А×0.8)
Багануур	-	
Багахангай	-	
Баянгол	2987351	2389881
Баянзүрх	3378844	2703075
Налайх	1226	980.8
Сонгинохайрхан	3219103	2575282
Сүхбаатар	1570847	1256678
Хан-Уул	2191497	1753198
Чингэлтэй	1836012	1468810
Нийт	15184880	12147904

(2) Нурангийн эх үүсвэр

Нурангийн дийлэнх эх үүсвэр нь чулуун өрлөг, төмөр бетон карказыг тоосгон ханаар дүүргэлт хийсэн орон сууц зэрэг болно.

Үүсэх нурангийн хэмжээ нь нурсан болон эвдэрсэн байшингийн барилгажсан талбай * давхарын тоо * $0,8(m^3)$, нийлбэр хэмжээ нь 12 сая 140 мянган m^3 болно.

Нурангийг хогийн цэгт булна гэж үзээд 10 тоннын даацтай авто самосвалаар зөөнө гэвэл 2 сая 430 мянган ширхэг машины ачаа болно.

7 ДУГААР БҮЛЭГ. ОДОО МӨРДӨГДӨЖ БҮЙ ГАМШГААС СЭРГИЙЛЭХ ТӨЛӨВЛӨГӨӨ БА ТУЛГАРЧ БҮЙ АСУУДАЛ

7.1 Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө ба шийдэх асуудлыг хөндөж тавьсан нь
Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө ба түүнд ямар асуудал байгааг гаргаж тавихын тулд дараах 4 чиглэлээр судалж үзлээ.

- Одоо мөрдөгдөж буй газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөнд хийсэн анализ
- Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх ухамсар ойлголтын талаарх судалгааны үр дүнд хийсэн анализ
- Газар хөдлөлтийн эрсдэлд үндэслэн гаргасан, үүсэж болох газар хөдлөлтийн хувилбарт хийсэн анализ
- Дээрх асуудлуудын талаарх ажлын хэсгийн гишүүдийн ойлголтонд хийсэн анализ

7.1.1 Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөний хамрах хүрээ

Одоо мөрдөгдөж байгаа Улаанбаатар хотын гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө нь УАБЗ-с гаргасан чиглэлийн дагуу 2011 оны 3 сарын 30-ны өдрийн Засгийн гарын хуралдаанаар батлан гаргасан Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх үндэсний чадавхийг бэхжүүлэх хөтөлбөрт үндэслэн гарсан төлөвлөгөө болно. Гамшгаас сэргийлэх үндэсний хэмжээний төлөвлөгөөнд, ерөнхий асуудлуудыг зүйлчлэн тусгасан ба нарийвчилсан төлөвлөгөөг эдгээр асуудлуудыг хариуцсан яам, төр захиргааны байгууллагууд боловсруулан гаргадаг.

Үүний дагуу Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг 2011-с 2012 оны хооронд боловсруулан гаргасан юм. Энэхүү төлөвлөгөөнд жил бүрийн 3 сарын сүүлээр тодотгол хийдэг ба 2013 оны 3 сард тодотгол хийсэн болно. Энэхүү тодотгол хийхдээ Японд зохиогдсон сургалтын үеэр олж авсан мэдлэг мэдээлэл болон төслийн багаас гаргасан саналыг тусган оруулсан.

Энэхүү төлөвлөгөө нь газар хөдлөлтийн гамшгаас урьдчилан сэргийлэх болон гамшигт бэлэн байх үүднээс дадлага сургуулилт хийх урьдчилсан бэлтгэл ажлын үе шат болон газар хөдлөлт үүссэн үеийн арга хэмжээний төлөвлөгөө, газар хөдлөлт үүссэний дараах сэргээн босголтын төлөвлөгөө гэсэн 3 үе шаттай. Тус бүрийн төлөвлөгөөнд тусгагдсан зүйлсийг хянаж үзэх, гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөний үйлчлэх хүрээ ямар болохыг олж харах үүднээс дараах матрицыг ашигласан ба үүний үр дүнд тодорхой болсон зүйлсийг зураг 7.1.1-д харуулав. Зураг дээр улаанаар тэмдэглэгдсэн хэсэг нь олон чиглэл агуулга багтаасан хэсэг ба ягаанаар тэмдэглэгдсэн хэсэг нь хэд хэдэн асуудлыг багтаасан хэсэг болно. Төлөвлөгөөнд тусгагдсан зүйлсийг хүснэгт 7.1.1-с харна уу.

Хүснэгт 7.1.1 Улсын хэмжээний болон Улаанбаатар хотын гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөний хамрах хүрээ

Гамшгийн үе шат		1)Гамшгаас сэргийлэх чадвар	2)Хохирлыг бууруулах чадвар	3)Гамшгийг урьдчилж мэдрэх түргэн мэдээлэх	4)Хохирлын үнэлгээ	5)Гамшгийн эсрэг арга хэмжээ	6)Сэргээн босгох	7)Сэргэлт
Өөрсдийн хүч бололцоо	Hard							
	Soft							
Хамтын хүч бололцоо	Hard							
	Soft							
УБ хот	Hard							
	Soft							
Улс	Hard							
	Soft							

Энэ зургаас харахад улсын хэмжээний төлөвлөгөөнд голчлон хохирлыг таслан зогсоох (гамшиг үүсэхээс урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ) чадавхи болон хохирлыг бууруулах чадавхид голлон анхаарлаа хандуулсан байх ба гамшгийг урьдчилан тооцоолох, эрт зарлан мэдээллэх, мөн гамшгийн бэлэн байдлын чиглэлээр бага тусгагдсан байна. Нөгөө талаар Улаанбаатар хотод гамшиг бий болсон үеэс сэргээн босголт явагдах хооронд холбогдох салбаруудад дэд бүтцийг

бий болгох нь гол асуудал бөгөөд, хохирлыг таслан зогсоох болон хохирлыг бууруулах талаар хэд хэдэн арга хэмжээ тусгагдсан байна. Эндээс хамгийн гол нь дэд бүтцийг бий болгох нь чухал болох нь тодорхой байна. Японд одоо чухал асуудал болон тавигдаад байгаа, гамшгийн үед өөрийгөө аврах, бусдадаа харилцан туслалцаа үзүүлэх арга хэмжээний тухай бараг тусгагдаагүй байна.

7.1.2 Улаанбаатар хотыг газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөнд хийсэн дүгнэлтээр тодорхой болсон асуудал

- ✓ Төлөвлөгөөнд Улаанбаатар хотын төр захиргааны байгууллагуудын хийх ажил голчлох ба түүний дотор гамшгийн асуудал хариуцсан нэгжийн үйл ажиллагаа ихээр тусгагдсан. Гэхдээ олон салбарын асуудлыг оруулж өгсөн байдаг.
- ✓ Гол асуудал нь гамшгийг бууруулах зорилт, холбогдох ажилтнуудыг үүрэг, хийж хэрэгжүүлэх зүйлс болон эдгээрт чиглэсэн арга хэмжээний төлөвлөгөө (Action Plan) тусгагдаагүй болно.
- ✓ Төлөвлөгөөнд тусгасан зүйлүүдийг жагсаан бичсэн ба гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ нь салбар бүрээр зааглагдаагүй тул ойлгомж муутай. Гэхдээ хот байгуулалтын мастер төлөвлөгөөнд (2030 он хүртэлх) гамшгаас сэргийлэх асуудалд анхаарал хандуулсан нь жишээгээр харагдаж байна. Хотын хариуцсан байгууллагууд нь тус тусын байгууллагын хүрээнд газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг гаргах нь зүйтэй.

7.1.3 Оршин суугчдын гамшгаас сэргийлэх ухамсар ойлголтын талаарх судалгааны анализаас тодорхой болсон асуудал

Ард иргэдийн дунд явуулсан гамшгаас сэргийлэх ухамсар ойлголтын талаарх судалгааны (дагалдах тайлангаас танилцана уу) анализаас тодорхой болсон гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээнд тулгарч буй асуудлыг доор нэгтгэн тусгав

- ✓ Улаанбаатар хотын оршин суугчид хүчтэй, хохирол учруулах хэмжээний газар хөдлөлтийг мэдэхгүй тул, газар хөдлөлт үүслээ гэхэд тэд зохистой арга хэмжээ авч чадах найдвар бага. Эдгээр асуудлыг шийдэхийн тулд ард иргэд төдийгүй, төр захиргааны байгууллага, албан байгууллагыг хамруулсан газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх сургалт, ухуулан таниулах үйл ажиллагаа явуулах нь чухал. Гамшгаас сэргийлэх мэдлэг олгож, газар хөдлөлтийн аюулын талаарх мэдээллээр хангаж, газар хөдлөлтийн үед аюул ихтэй газар хаана болох зэрэг бүх төрлийн мэдээллийг өгөх шаардлагатай.
- ✓ Сургуулийн барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтэнд олон оршин суугчид сэтгэл ханамжгүй байгаа бөгөөд сургуулийн барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг сайжруулах шаардлагатай гэсэн хүсэлттэй байна. Сургуулийн барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг сайжруулах арга хэмжээ авах нь хойшлуулшгүй үүрэг болоод байна.

7.1.4 Газар хөдлөлтийн эрсдэлд үндэслэсэн үүсэх болох газар хөдлөлтийн хувилбар дээр хийсэн дүгнэлтээр тодорхой болсон асуудал

Газар хөдлөлтийн эрсдэлийн үнэлгээнд үндэслэн, үүсэж болох газар хөдлөлтийн хувилбарыг гаргасан болно (6-р бүлэг, Газар хөдлөлтийн гамшгийн хувилбарыг харна уу). Эдгээр тооцоолж үзсэн хувилбаруудаас тодорхой болсон асуудлуудыг доор тусгав.

- ✓ Барилга байшинд нилээд их хэмжээгээр хохирол бий болно. Гамшгийн үед ажиллах гол байгууллагуудад (төр захиргааны байгууллага, сургууль, эмнэлэг зэрэг) хохирол учирсанаар гамшигтай тэмцэх үйл ажиллагаа сулрах аюултай.
- ✓ Гэр хороололд гал түймэр гарах аюултай.
- ✓ Гүүр нурж унах аюултай тул гамшгийн үед гол гүүрнүүд ашиглах боломжгүй болох магадлалтай.
- ✓ Инженерийн шугам сүлжээний үйл ажиллагаа доголдох магадлалтай тул гал унтраахад шаардлагатай усаар хангагдаж чадахгүй болох, үүссэн нөхцөл байдлын талаар мэдээлэл олж авахад хүндрэл учирч, өвлийн улиралд дулаан тасрах зэрэг нь гамшгийн эсрэг үйл ажиллагаа явуулахад хүндрэл учруулах аюултай.

7.1.5 Дээрх дүгнэлтэнд үндэслэн ажлын 2-р хэсгийн гишүүдийн ухамсар ойлголтын талаар хийсэн дүгнэлт

Дээрх 7.1.3-7.1.5 хүртэлх дүгнэлтэнд үндэслэн, гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөн дээр ямар асуудал байгааг ажлын хэсгийн гишүүд хэрхэн олж харсан талаар доор тусгав.

(1) Улаанбаатар хотод газар хөдлөлт үүсэхэд бий болох асуудал

Улаанбаатар хотод газар хөдлөлт үүсэхэд үүсэх гол 2 асуудлыг доор тусгав.

Барилга байшин газар хөдлөлтөнд тэсвэр муутайгаас барилга байшин нурна.

Ард иргэд газар хөдлөлтөнд өртөж үзээгүй тул, газар хөдөлсөн тохиолдолд хэрхэхээ мэдэхгүй.

(2) Дээрх зүйлстэй уялдаад үүсэх аюул бүхий нөхцөл байдал

Дээрх нөхцөл байдлын улмаас үүсэж болзошгүй гэж үзэж байгаа асуудлуудыг доор нэгтгэж үзлээ.

- ✓ Барилга байшингийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлт хангалтгүй тухай асуудлаар
- ✓ Хуучирч буй барилгууд нурах эрсдэл өндөртэй
- ✓ Гал түймэртэй тэмцэх байгууллага зэрэг гол байгууламжууд гамшигт өртөх аюул өндөртэй
- ✓ Сургууль, цэцэрлэг зэрэг байгууллагууд хохирол амсах аюул өндөр
- ✓ Газар хөдөлт болж хохирол амсаж үзээгүй талаар
- ✓ Газар хөдөлвөл оршин суугчид хааш очвол зүйтэй болохыг мэдэхгүй
- ✓ Ард иргэд сандралд орсоноор эмх замбараагүй байдал үүсэх аюултай.

(3) Одоо авч хэрэгжүүлж байгаа гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний талаарх санал

(a) Барилга байшингийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлттэй холбоотой асуудлаар авч байгаа арга хэмжээтэй холбоотой санал

- ✓ 2020 он хүртэл хотыг хөгжүүлэх мастер төлөвлөгөөний дагуу хуучин барилгуудыг буулгаж, шинэчлэн барих ажил хийгдэж байгаа
- ✓ Гэр хорооллын дахин төлөвлөлтийн ажил 7 бүсэд явагдаж байна.
- ✓ Гэр хорооллын газар зохион байгуулалтын ажлын төлөвлөгөө байгаа ч одоогоор хэрэгжиж эхлээгүй байна.
- ✓ 1989 оноос өмнө баригдсан 80 сургуулийг буулгаж шинээр барих ажлыг төлөвлөн хэрэгжүүлж эхэлж байгаа.

(b) Хотын гамшгаас сэргийлэх чадавхийг сайжруулах арга хэмжээ болон хот төлөвлөлтийн мастер төлөвлөгөөний уялдаа хамаарлын тухай

- ✓ 2020 он хүртэлх зорилт болон 2030 он хүртэл хотыг хөгжүүлэх мастер төлөвлөгөөнд гамшгаас сэргийлэх өнцгөөс ямар нэгэн зүйл тусгагдаагүй.
- ✓ Хуучин барилгуудыг шинэчлэн барих асуудал нь төлөвлөгөөнд тусгагдсан
- ✓ Зам тавих асуудлын хувьд, замын түгжрэлийг сааруулах нь гол зорилго бөгөөд, гамшгаас сэргийлэх өнцгөөс тодорхой тусгагдсан зүйл байхгүй.
- ✓ Улаанбаатар хотыг хөгжүүлэх мастер төлөвлөгөөнд, хотын төв хэсгийн төвлөрөлийг бууруулах зорилгоор 8 салбар хот байгуулахаар төлөвлөж байна. Энэ нь гамшгаас сэргийлэх талаасаа ч үр дүнтэй.
- ✓ Хотыг 4 тал руу хөгжүүлж ирсэн бол, ШУА-н судалгааны үр дүнд үндэслэн хотыг зүүн тийш тэлж хөгжүүлэх чиг хандлагатай байгаа.
- ✓ Гэр хорооллын орчинг сайжруулах чиглэлээр 2 чиглэл баримталж байгаа. Нэг нь хотын төв хэсэгтэй залгаа гэр хорооллыг орон сууцжуулах төлөвлөгөө юм. Алслагдсан гэр хорооллын хувьд, газар ашиглалтын төлөвлөгөөний дагуу төлөвлөлт бий болгох зорилготой байгаа.

(c) Гамшгийн мэдээллийг системийн тухайд

- ✓ Ард иргэдэд мэдээлэл дамжуулахын ач холбогдлыг ойлгож байгаа
- ✓ Ард иргэдэд гамшгийн мэдээлэл дамжуулах чанга яригч систем байдаг ч, хуучирсаны улмаас ажиллагаа нь муудсан.
- ✓ Зөвхөн ард иргэдэд мэдээлэл хүргэх асуудал төдийгүй, гамшиг хариуцсан байгууллага хооронд холбоо барих асуудалд хүндрэл үүсэх магадлалтай.
- ✓ Онцгой байдлын ерөнхий газар дээр гамшгийн мэдээллийн төв байгуулж байгаа.
- ✓ Гал унтраах анги болон цагдаагийн байгууллага хооронд, гамшгийн үед ижил долгион бүхий мэдээллийн сүлжээ ашигладаг.
- ✓ Японд ашиглагддаг утсан сүлжээ нэвтрүүлэх нь зүйтэй.

- (d) Гамшгийн үед арга хэмжээ авч ажиллах мэргэжилтнүүдийг хөгжүүлэх талаар
- ✓ Газар хөдлөлтийн гамшигийн чиглэлээр мэргэшсэн боловсон хүчин байхгүй
 - ✓ Гамшиг хариуцсан салбар нэгжийн ажилтнуудыг сургалтанд хамруулах зэргээр ур чадварыг нь дээшлүүлдэг.
- (e) Гамшигийн үед авах арга хэмжээний одоогийн арга хэлбэрийн тухай
- ✓ Гамшгаас сэргийлэх салбар нэгжүүдээс, гамшгийн үед хэрхэн ажилладаг тухай асуулт тавьж хариулт авсан юм.
- (f) Гамшгийн үед холбогдох ажилтнуудыг цуглуулах журам заалтын тухай
Журам байдаг, гэхдээ MSK шаталбарт үндэслэж гаргасан, шаардлагатай ажилтнуудыг цуглуулах журам байдаггүй.
- (g) Олон зэрэг гал түймэр гарсан тохиолдолд арга хэмжээ авах дэс дарааллын тухай
Ямар объектын гал түймрийг түрүүлж унтраах дэс дараалал бий. Цахилгаан станц, химийн үйлдвэр, төр засгийн байгууллага (эдгээрийн дотор дахиад дараалалтай), эдгээрийн дараа сургууль, эмнэлэг зэрэг байгууллагууд орно.
- (h) Гамшиг хариуцсан байгууллагын ажилтнуудын гамшгийн үед ашиглах нөөц зүйлс
Онцгой байдлын ерөнхий газрын захирамжаар ажилтан бүр 3 өдрийн шаардлагатай х.үнс болон эд зүйл бүхий аранз байна. Үүнд ус байдаггүй.
- (i) Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөний тухай
Одоо мөрдөгдөж байгаа гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө болон түүний бүтцийн талаар ажлын 2-р хэсгийн ахлагч дараах саналыг хэлсэн юм.
- ✓ Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө нь төрийн байгууллагын төдийгүй, ард иргэд, бүс нутаг, байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд ч тодорхой үүрэгтэй байх зүйл бөгөөд төр засаг, ард иргэд, байгууллага, аж ахуйн нэгжийн эрх ашгийг тусгасан байх ёстой.
 - ✓ Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө нь зөвхөн төр захиргааны байгууллагад чиглэсэн зүйл биш учраас төлөвлөгөөг олон нийтэд ил тод байлгах шаардлагатай.
 - ✓ JICA-н төслийн багаас гаргасан саналыг, жилд нэг удаа хийдэг төлөвлөгөөний тодотголын хугацааг хүлээхгүйгээр төлөвлөгөөнд тусгана.
- Дээрх зүйлсийг дараах хүснэгт 7.1.1-д эмхэтгэн тусгав.

Хүснэгт 7.1.2 Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө ба тулгарч буй асуудлын эмхэтгэл

Одоогийн байдал		
	Гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн үйл ажиллагаа	Монгол улсад гамшгийн менежментийн бодлого хэрэгжиж эхэлсэнээс хойш гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ богино хугацаанд хурдацтай урагшилж буйг өндрөөр үнэлж байна
	Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө боловсруулах ажил	2010 оноос төлөвлөгөөг боловсруулж эхлээд, түүнд жил болгон тодотгол хийдэг тогтолцоо үйлчилж байгааг нь үнэлж байна.
	Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөнд тусгагдсан зүйл	Гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ болгон хийх ажлууд өргөн цар хүрээтэй тусгагдсан нь үнэлүүштэй.
Тулгарч буй асуудал		
	Одоо үйлчилж буй гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөн дээр олж харсан асуудлууд	Гамшгийг бууруулах зорилтоо тусгаснаар зорилт нь улам тодорхой болно.
		Ард иргэд болон албан байгууллагын авах арга хэмжээг олноор тусгах боломжтой.
		Гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний бодит аргачлалуудыг тусгаснаар амьдралд илүү бодитой тусна.
		Тусгасан зүйлсийг бүгдийг нь жагсаан бичсэн тул салбар бүр

		дээр ямар арга хэмжээ авах нь ойлгомжгүй. Тиймээс салбар бүрээр нь салгаж оруулвал ойлгомжтой болно.
	Судалгааны үр дүнгээс тодорхой болсон асуудал	Иргэд газар хөдлөлтийг мэдэхгүй тул газар хөдөлсөн үед зөв арга хэмжээ авч чадах эсэх нь эргэлзээтэй Олон хүн сургуулийн барилга байшинд найдаж чадахгүй байгаа.
	Эрсдэлийн үнэлгээнээс тодорхой болсон асуудал	Барилга байшинд хохирол учрах магадлалтай Гол объектууд хохирол амсвал, гамшгийн үед үйл ажиллагаа явуулах боломжгүй болно. Гэр хороололд гал гарах, гал тархах аюул өндөр Зам гүүрэн дээр эвдрэл гарах эрсдэлтэй ба гол замууд ашиглах боломжгүй болох аюултай Цэвэр усны шугам эвдрэлд орж, гал унтраахад шаардагдах усаар хангагдахгүй байх аюултай Тог тасарсанаар мэдээлэл олж авах боломжгүй болох аюултай Дулаан тасарвал өвөл амьдрах боломжгүй болно.
	Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө хариуцсан ажлын 2-р хэсгийн гишүүдийн гаргаж тавьсан асуудал	Хуучин барилгуудын газар хөдлөлт тэсвэрлэлт хангалтгүй Хуучирсан барилгуудыг буулгаж, шинэчлэн барих ажил хийгдэж байгаа Гэр хорооллын дахин төлөвлөлтийн ажил хийгдэж байгаа Хотын ачааллыг бууруулах үүднээс дагуул хотуудыг төлөвлөж байгаа Хотыг хөгжүүлэх мастер төлөвлөгөөнд гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн асуудал дутмаг тусгагдсан Гамшгаас сэргийлэх үр өгөөж бүхий үйл ажиллагаа явуулж байна Ард иргэд газар хөдлөлтийг мэдэхгүй, туршлагагүй тул газар хөдлөлтөд бэлэн байх чадавхи дутмаг Ард иргэдэд зориулж, гамшгаас сэргийлэх сургалт явуулах шаардлагатай Гамшгийн үед ард иргэдэд мэдээлэл дамжуулах системийг бий болгох шаардлагатай Гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн мэргэжилтэн хүрэлцээгүй Гамшгаас сэргийлэх байгууллагын ажилтнуулын ур чадварыг дээшлүүлэх ажил хийгдэж байна. Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг төр захиргааны байгууллага төдийгүй, албан байгууллага ард иргэдэд хүртээмжтэй болгох Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг ил тод болгох Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөний тодотголыг богино хугацаанд хийх

8 Гамшгийн зарлан мэдээлэх систем

8.1 Өнөөгийн бодит байдал

Монгол улсын Засгийн Газар болон УБ хотын зүгээс газар хөдлөлтийн гамшгийн эсрэг арга хэмжээ болгон Гамшгийн зарлан мэдээлэх системийг бий болгох ажлыг явуулж байгаа болно. Мэдээлэл, Шуудан, Харилцаа Холбоо, Технологийн газраас (ICTPA: Information, Communications Technology and Post Authority) Мэдээлэл харилцаа холбоог хөгжүүлэх төслийн хүрээнд “Гамшгийн эрт зарлан мэдээлэх систем” төслийг хэрэгжүүлж байгаа юм. Уг төслийн мэдээ материал болон ОБЕГ, НОБГ-н хариуцсан ажилтнуудаас гамшгийн зарлан мэдээлэх системийн өнөөгийн бодит байдлын тухайд асууж лавласан болно.

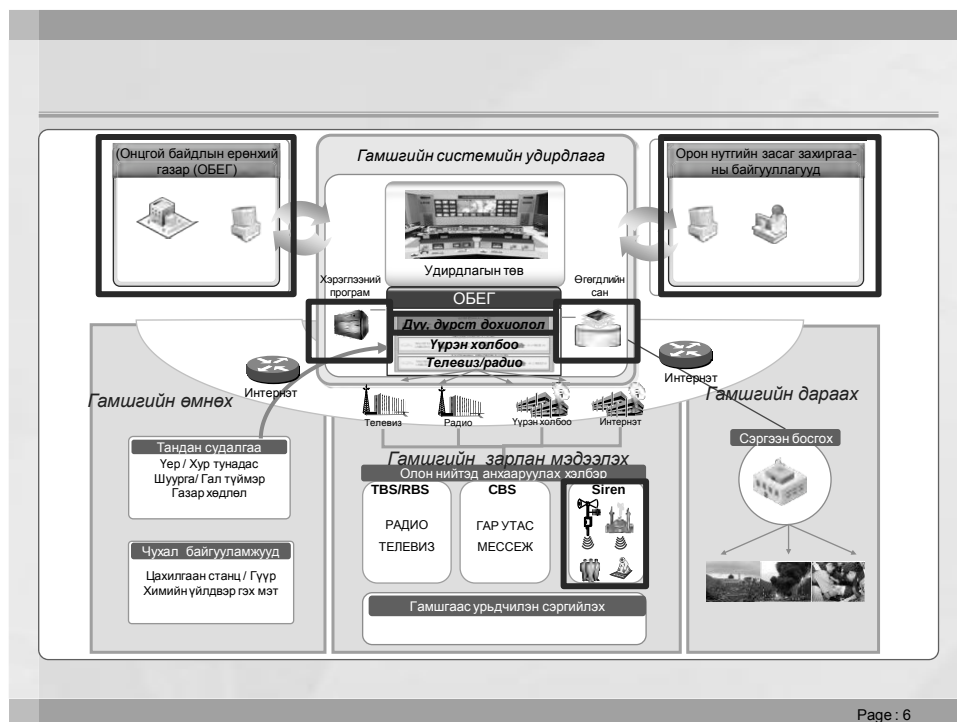
- (1) Одоогийн хэрэглэж буй зарлан мэдээлэх систем элэгдэлд орсон нь
Хуучин ЗХУ-н (1970-80 аад оны) иргэний хамгаалалтын систем элэгдэлд орж, засвар үйлчилгээ хийгдэлгүй, солих эд анги нь үйлдвэрлэхээ больсон тул олдохоо байсан болно.
- (2) Гамшгийн байгууллагууд хоорондоо мэдээлэл солилцох • мэдээллээ хамтран ашиглах бүтэц байхгүй
- (3) ОБЕГ, НОБГ зэрэг гамшгийн байгууллага болон Шинжлэх ухааны академи, Ус Цаг уур Эрдэм шинжилгээний газар хооронд мэдээлэл солилцох • мэдээллээ хамтран ашиглах сүлжээ байхгүй тул эдгээр байгууллагууд хоорондоо яаралтай мэдээлэл дамжуулах баталгаа бий болж чадаагүй байна.
- (4) Бүтэц төлөвшиж бүрдээгүй
Гамшгийн мэдээлэлтэй холбоотой хууль зүйн тогтолцоо, хэрэгжүүлэх субъект, шалгалт • судалгааны бүтэц нь төлөвшиж бүрдээгүй байдалтай байна.
- (5) Яаралтай мэдээлэл шуурхай хүрч очиж чадахгүй байна
ОБЕГ, Ус Цаг уур Эрдэм шинжилгээний газар нь Телевиз болон Радиод албан бичгээр мөн утсаар гамшгийн талаархи мэдээллийг өгдөг ба, яаралтай мэдээлэл дамжуулах хурд удаашрах нь мэдээллийн үнэ цэнийг бууруулдаг.
- (6) Яаралтай зарлан мэдээлэх дуут цамхаг суурилагдаагүй
Хүн ам төвлөрсөн УБ хотод зарлан мэдээлэх дуут цамхаг 1 ширхэг ч алга.

8.2 Гамшгийн зарлан мэдээлэх системийг бий болгох бодлого чиглэл

Мэдээлэл, Шуудан, Харилцаа Холбоо, Технологийн газраас гаргасан мэдээллээс үзвэл зарлан мэдээлэх систем нь доорхи 2 зорилгыг агуулна гэж дурдсан байна

- (1) Газар хөдлөлтийн гамшгийн үед иргэдэд чиглэсэн зарлан мэдээлэх төв систем
- (2) Гамшгийн мэдээллийн сан, мэдээлэл солилцох орчинг бий болгох
Төсөл хэрэгжүүлэх хугацаа 9 сар бөгөөд дор дурдсан 4 ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.
- (1) Гамшгийн мэдээлэл удирдлагын төвийг байгуулах
- (2) УБ хот, дүүргүүдэд дуут цамхаг байрлуулах
- (3) Газар хөдлөлтийн голомтын бүсэд бүртгэлийн станц байгуулах
- (4) Олон нийтийн мэдээллийн хэрэгсэл, зурагт, радиогоор дамжуулан гамшгийн мэдээллийн сүлжээ байгуулах

Системийн архитектурыг Зураг 8.2.1, Дуут цамхагийн байршлын зургийг 8.2.2-д үзүүлэв



Эх сурвалж : Мэдээлэл, Шуудан, Харилцаа Холбоо, Технологийн газар Эрт зарлан мэдээлэх системийг бий болгох

Зураг 8.2.1 УБ хотын гамшгийн зарлан мэдээлэх системийн бүдүүвч



Эх сурвалж : Мэдээлэл, Шуудан, Харилцаа Холбоо, Технологийн газар Эрт зарлан мэдээлэх системийг бий болгох

Зураг 8.2.2 Дуут цамхагийн байршлын зураг

Энд дурдсан дуут цамхагийн тухайд Японд болсон сургалтын үеэр шинэ загварын дуу өсгөгч болон дуут цамхагийг үзүүлж танилцуулсан байгаа. Энэ тухай 10.2-д өгүүлэх ба, Японоос олж мэдэж авсан мэдлэгээ гамшгийн зарлан мэдээлэх системийг бий болгоход ашиглана, дараагийн шатны судалгааны үед энэ тухай үргэлжлүүлэн авч хэлэлцэхээр болсон юм

8.3 Гамшгийн зарлан мэдээлэх системийн ашиглалт • засвар үйлчилгээнд тавих хяналт
Одоогийн системээр явах юм бол удирдлагын төв гамшигт өртсөн үед дэд удирдлагын төв

түүнийг үүргийг орлохоор, үндсэн сүлжээ гэмтэх юм бол гэмтэх юм бол орлох сүлжээг ашиглана гэсэн нөөц төлөвлөлттэйгээр хийгдсэн байна. Тийм атал удирдлагын төв, дэд удирдлагын төв, үндсэн сүлжээ болон орлох сүлжээний газар хөдлөлтийн тэсвэрлэл нь ямар түвшинд байгааг дурьдаагүй байна.

Газар хөдлөлийн аюул, барилгын эрсдлийн үнэлгээний дүн дээр үнэдслэн цаашдын ашиглалт • засвар үйлчилгээнд тавих хяналтын тухайд авч хэлэлцэх болно.

9 Гамшгаас сэргийлэх сургалт • боловсон хүчнийг бэлтгэх

9.1 Газар хөдлөлтийн гамшгийг бууруулах ухуулан таниулах ажил

9.1.1 Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх, гамшгийн хохирлыг бууруулах чиглэлээр зохион байгуулсан Монгол Японы хамтарсан семинар дээр танилцуулсан зүйлүүд

Төсөл эхлэхээс өмнө 2-3 дугаар сард Япон, Монгол хоёр талын холбогдох хүмүүсийн хамтын ажиллагааны хүрээнд “Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх, гамшгийн хохирлыг бууруулах Монгол Японы хамтарсан семинар” зохион байгуулагдсан. Уг семинар нь 2012 оны 2 сарын 2~10-ний хооронд төслийн монгол талын хамтран ажиллагсадыг японд урьж, гамшгаас сэргийлэх чиглэлээр японд авч хэрэгжүүлдэг арга хэмжээний жишээтэй танилцуулан, санал солилцох “Япон дахь сургалт” мөн 2012 оны 3 сарын 21~22-нд Улаанбаатар хотод зохион байгуулсан “Орон нутаг дахь семинар” гэсэн 2 хэсгээс бүрдэж буй юм.

Төслийн багийн гишүүд “Орон нутаг дахь семинар”-ын эхний өдөр төслийн үйл ажиллагааны агуулга болон япон дахь оршин суугчдын бүлгээс авч хэрэгжүүлдэг гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний талаар танилцуулсан юм.

3 сарын 22-ны өдөр гамшгаас хамгаалах чиглэлийн байгууллага, сургууль, оршин суугчдыг оролцуулсан том хэмжээний нүүлгэн шилжүүлэлтийн (Төмөр замын дээд сургууль болон ойр хавийн нутаг дэвсгэр) сургуулилт, бүх нийтийн анхааруулах дохионы сургуулилт (хот даяар), Улаанбаатар хотын оршин суугчдын нүүлгэн шилжүүлэлтийн сургуулилт явагдсан (Чингэлтэй дүүрэг).

Төслийн багаас оршин суугчдын нүүлгэн шилжүүлэлтийн сургуулилт явагдах үед зөвлөмж өгөхийн хамт энэхүү сургуулилтын үеэр оршин суугчдад чиглэсэн ухуулан таниулан сургалт семинар (workshop) зохион явуулав.

Сургалт семинараар дамжуулан хоёр улсын мэргэжил нэгт нөхдийн хамтран ажиллагааг бэхжүүлэхийн хамт, төслийн талаар өргөн ойлголт авах боломж олгож, төслийн эхлэлийн хувьд тун чухал ач холбогдолтой арга хэмжээ болов.



Зураг 9.1.1 Төслийн ерөнхий танилцуулга



Зураг 9.1.2 Нүүлгэн шилжүүлэлтийн сургуулилт эхлэхийн өмнөх зөвлөлтөөн

9.1.2 Газар хөдлөлтийн гамшгийн хэмжээг бууруулахад чиглэсэн ухуулан таниулах кампанит ажлын бэлтгэл

2012 оны 3 сарын 21~22-нд “Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх, гамшгийн хохирлыг бууруулах Монгол Японы хамтарсан семинар” зохион байгуулагдсан. Уг семинарын хүрээнд оршин суугчдад чиглэсэн сургалт семинар зохион байгуулж, энэхүү төслийн хүрээнд сурталчлан таниулах өдөрлөг зохион явуулах асуудлыг авч хэлэлцсэн.

Сургалт семинарт оролцогчид нь тэрний өмнөхөн явагдсан нүүлгэн шилжүүлэлтийн

сургуулилтад оролцсон оршин суугчид ба холбогдох албаны хүмүүс нийлсэн 70 гаруй хүн байлаа.

Сургалт семинар дээр (1) Ханшин-Аважи газар хөдлөлтийн хохирлын талаархи гэрэл зураг ашиглан тайлбар (2) газар хөдлөлтийн үед авч гарах зүйлс (гамшгаас сэргийлэх хэрэгсэл)-н талаархи тайлбар (3) Гамшгийн үед авах арга хэмжээг “Цулбуурт загасны сургууль” гэх гамшгаас сэргийлэх тоглоом ашиглан тайлбарлах (4) Тавилга унахаас сэргийлэх гэсэн 4 чиглэлээр яриа таниулга хийж оршин суугчдын гамшгийн үед авах арга хэмжээний талаархи мэдлэг чадварыг дээшлүүлэхийг зорив.

Зурагт хуудас, гэрэл зураг ашиглан биетээр үзүүлэх замаар газар хөдлөлтийн талаархи ойлголт байхгүй оршин суугчдад газар хөдлөлтийн гамшгаас хэрхэн сэргийлэх, ямар арга хэмжээ авбал зохих вэ гэдгийг ойлгоход хялбар байдлаар тайлбарлан ойлгуулж чадсан тул олон хүн ихээхэн сонирхож, хөтөлбөрийн төгсгөл хүртэл маш идэвхитэй оролцов. Мөн Сургалт семинар дээр танилцуулсан арга техник, чадварын тухай өгүүлсэн товхимолыг ЖАЙКА-ын Монгол дахь Төлөөлөгчийн газраас тараасныг олон хүн сонирхон авч байсан бөгөөд цаашид эдгээр хүмүүсээр дамжин тэдний гэр орон, амьдран суудаг нутаг дэвсгэрт нь мэдээлэл, мэдлэг дамжих болов уу.

Нөгөөтэйгүүр ухуулан таниулах иймэрхүү сургалт семинар зохион байгуулахдаа газар хөдлөлтийн талаархи ойлголтгүй хүмүүсийг хэрхэн танхимд ирүүлэх вэ гэдэг дээр санал сэдэл гаргах нь чухал ба, танхимд ирүүлсэнийхээ дараа газар хөдлөлтөөс үүдэх хор хохирлыг маш хялбар байдлаар ойлгуулах нь туйлын чухал болохыг ойлголоо. Өөрсдийнх нь эргэн тойронд хэзээ нэгэн цагт учирч болзошгүй аюулын талаар хүмүүс бодож эхлэх юм бол улам их мэдээлэл олж авахыг цаашид хичээх тул хойшид энэ тал дээр ихээхэн анхаарах болно.



Зураг 9.1.3 Сургалт семинарын танилцуулгыг анхааралтай сонсож буй оролцогчид



Зураг 9.1.4 Ханшин-Аважийн газар хөдлөлтийн зураг ашиглан тайлбарласнаар газар хөдлөлтийн гамшгийн тухай ойлголт гүнзгийрэв

Ухуулан таниулах кампанит ажлыг ямар хэлбэр, агуулгаар явуулах талаар уг ажлыг хариуцсан 4 дүгээр ажлын хэсгийн гишүүдтэй зөвлөлдсөн болно. Ингээд юуны өмнө өнөөг хүртэл явуулж ирсэн гамшгаас сэргийлэхэд чиглэсэн ухуулан таниулах үйл ажиллагааг дүгнэж цэгнэн, цаашид шаардлагатай арга барил, чадварт хэрхэн суралцах вэ гэдгийг судлах үүднээс холбогдох бүх талуудыг оролцуулсан кампанит ажлын бэлтгэл сургалт семинарыг 9-р сард зохион байгуулж, түүн дээрээ тулгуурлан газар хөдлөлтөөс сэргийлэх үйл ажиллагааг үзэсгэлэнгийн хэлбэрээр сурталчилан таниулах өдөрлөг зохион байгуулах нь зүйтэй гэсэн (2013 оны 5 сар) нэгдсэн тохиролцоонд хүрсэн болно.

9 сард зохион байгуулах сургалт семинар нь дараах агуулгатай байна.

9.1.3 Гамшгийн өдөрлөгийн өмнөх бэлтгэл сургалт семинарыг зохион байгуулах

Эхний газар дээрхи судалгааны үеийн Ажлын 4-р хэсгийн хуралдаан дээр авч хэлэлцсний дагуу Гамшгийн өдөрлөгийн өмнөх бэлтгэл сургалт семинарыг доорхи хуваариар зохион явуулав.

<Зохион явуулсан сургалт семинар>

(1) Зорилго :

- Гамшгаас хамгаалах байгууллага (Засгийн газрын байгууллага, боловсролын байгууллага, олон нийтийн мэдээллийн хэрэгсэл, ТББ, ОУБ)-н гамшгаас сэргийлэх болоод гамшгаас сэргийлэх үйл ажиллагааг ухуулан таниулахтай холбоотой ойлголтыг гүнзгийрүүлнэ.
- 2013 оны 6 сард зохион явуулах гамшгийн өдөрлөгийн үйл ажиллагааны талаар авч хэлэлцэх

(2) Хугацаа (2 өдөр): 2012 оны 9 сарын 20 (Пүрэв), 21 (Баасан)

(3) Хурал болсон газар : УБ хот Нийслэлийн Онцгой Байдлын Газар (НОБГ) Хурлын танхим

(4) Оролцогчид : ойролцоогоор 50 орчим хүн

- 4-р Ажлын хэсгийн гишүүд
- ОБЕГ болон НОБГ-ын сургалт сурталчилгаа хариуцсан ажилтнууд
- Боловсролын ажилтнууд (сургагч багш нар)
- Гамшгаас сэргийлэхэд чиглэсэн таниулан сурталчлах үйл ажиллагаа, боловсролын төсөл хэрэгжүүлж буй Олон улсын байгууллага, улаан загалмай, ТББ-ын ажилтнууд
- Олон нийтийн мэдээллийн хэрэгсэл (сургалт, ухуулан таниулах үйл ажиллагаа хариуцсан)

(4) Хөтөлбөр

9 сарын 20 (Пүрэв)

09:00-09:15 Нээлтийн мэндчилгээ

— УБ хот НОБГ-н дарга

— JICA Судалгааны баг Кодама Мики

09:15-10:30 [Удиртгал] Ханшин-Аважи газар хөдлөлт, Армений газар хөдлөлтийн талаархи дүрс бичлэг

[Лекц] Газар хөдлөлтийн механизм болон газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх нь : JICA Судалгааны баг Огава Юүжиро

10:45-11:10 [Лекц] Газар хөдлөлтийн ур уршиг болон түүний эсрэг авах арга хэмжээ : Plus • Arts Танабэ Норихидэ

11:10-12:10 [Бүлгийн хэлэлцүүлэг] 「Мэгүромаки」 ашиглан газар хөдлөлтийн гамшгийн нөхцөл байдлыг дүрслэх

13:10-14:10 [Бүлгийн хэлэлцүүлэг] Газар хөдлөлтийн гамшгийн талаархи сургалтын материал 「Намазүно Гаккоү」 гэх тоглоом ашиглан УБ хотын иргэдийн газар хөдлөлтөд бэлэн байх, авах арга хэмжээний талаар хэлэлцэх

14:10-15:10 [Бүлгийн хэлэлцүүлэг] Улаанбаатар хотын иргэдийн гамшгийн үед хэрэглэх уутын талаар хэлэлцэх

15:25-16:10 [Лекц] Тавилга унаж ойчихоос сэргийлэх замаар хохирлыг бууруулах : JICA Судалгааны баг Кодама Мики, Plus • Arts Танабэ Норихидэ

16:10-17:00 [Лекц & Туршилт] Газар хөдлөлтийн хүчитгэлийг хийх нь ямар ач холбогдолтой болохыг заан таниулах 「Пүрүрү күн」 тоглоомыг тоглож үзэх : JICA Судалгааны баг Кодама Мики

9 сарын 21 (Баасан)

9:00-9:30 [Тайлбар] Улаанбаатар хотын гамшгаас сэргийлэхэд чиглэсэн ухуулан таниулах үйл ажиллагааны тухайд

9:15-9:45 [Лекц] Японд явагддаг гамшгаас сэргийлэхэд чиглэсэн ухуулан таниулах үйл ажиллагаа : JICA Судалгааны баг Кодама Мики

- 9:45-10:30 [Лекц]: Газар хөдлөлтөөс амь насаа хамгаалахад шаардлагатай мэдлэг • чадвар “Иза! Каэру Караван!” үйл ажиллагааг хэрхэн хөгжүүлсэн бэ ? : Plus • Arts Танабэ Норихидэ
- 10:30-12:00 [Туршилт] 「: “Иза! Каэру Караван!” үйл ажиллагааг туршиж үзэх нь : Plus • Arts Танабэ Норихидэ
- 13:00-14:00 [Бүлгийн хэлэлцүүлэг] Лекц: Улаанбаатар хотыг газар хөдлөлтөд тэсвэртэй хот болгохын тулд оршин суугчид ямар хэмжээний мэдлэг • чадвартай байх ёстой вэ.
- 14:00-15:00 [Бүлгийн ажил]: Ухуулан таниулах үйл ажиллагааны ажлын төлөвлөгөө
- 15:00-16:00 Бүлгүүдийн боловсруулсан төлөвлөгөөг танилцуулах ба санал шүүмжлэл
- 16:00-16:30 Нэгдсэн дүгнэлт, Хаалтын ажиллагаа



Зураг 9.1.5 Сургалт семинарт оролцогчид



Зураг 9.1.6 「Пүрүрүкүн」 тоглоом ашиглаж байгаа нь

Сургалт семинарт Нийслэлийн Онцгой Байдлын Газрын сургалт • сурталчилгаа хариуцсан ажилтан, боловсролын байгууллага (багш) , гамшгаас сэргийлэх • боловсролын төсөл хэрэгжүүлж буй Олон улсын байгууллага, Улаан загалмай, ТББ-ын ажилтнууд зэрэг 50-аад хүн идэвхи зүтгэлтэй оролцсон.

Энэхүү сургалт семинарын хөтөлбөр нь оролцогчдын газар хөдлөлтийн талаархи төсөөллийг илүү бодитой болгохын тулд 1995 оны Ханшин Аважи газар хөдлөлтийн талаархи дүрс бичлэг, мөн Армений газар хөдлөлтийн дараахи газар дээрхи судалгааны дүрс бичлэг, зураг зэргийг ашиглан газар хөдлөлтийн механизмын талаар лекц уншсан.

Дараа нь оролцогчдын газар хөдлөлтийн талаархи үндсэн мэдлэг дээр тулгуурлан газар хөдлөлтийн нөхцөл байдлыг тандах зорилгоор гаргаж авсан 「Мэгүромаки」 ашиглан УБ хотод газар хөдлөлт болсон гэж үзвэл ямар нөхцөл байдал үүсэхийг туршиж үзэв. Мөн Ханшин Аважи газар хөдлөлтийн туршлага дээр үндслэгдэнэ боловсруулагдсан 「Намазүно Гаккоү」 гэх тоглоом ашиглан УБ хотын иргэдийн газар хөдлөлтөд бэлэн байх, авах үр дүнтэй арга хэмжээний талаар бүлэг болон хуваагдан ярилцав. УБ хотод хэрэглэхэд тохиромжтой яаралтай үед хэрэглэх уутны талаар ч гэсэн авч хэлэлцсэн болно. Японы шалгарсан сургалтын хэрэгсэл ашигласанд оролцогчид ихээхэн сонирхол хандуулж, хэлэлцүүлэгт идэвхтэй оролцов. Монголын талын нөхцөл байдал, УБ хотын газар хөдлөлтийн эсрэг авах арга хэмжээг авч хэлэлцэхэд ихээхэн үр нөлөөтэй үйл ажиллагаа болсон гэж үзэж байна.

Сургалт семинарын хоёрдугаар хагаст Японд явагддаг гамшгаас сэргийлэх кампанит ажлыг дүрс бичлэгээр харуулж, 2013 оны 5 сард зохион байгуулагдах 「Гамшгийн өдөрлөг」 -ийн талаар бүлэг болон хуваагдаж тодорхой санал дүгнэлт хэлцгээсэн болно. Гарсан санал дүгнэлт (дор үзүүлэв) -ийг цаашдын гамшгийн эсрэг үйл ажиллагаанд тусгаж авч үзэхээр болсон.



Зураг 9.1.7 Багш нар бүлэг болон хуваагдан зөвлөлдөж буй нь



Зураг 9.1.8 Гамшгийн өдөрлөгийн талаар зөвлөлдөж буй нь

<Гамшгийн өдөрлөгийн зохион явуулах асуудлаар гарсан гол саналууд>

- 「Өөрийнхөө амь насыг хамгаалах」 талаархи материалыг бэлдэх
- Дүүрэг бүрийн хангалтын талаархи мэдлэгийг түгээн дэлгэрүүлэх
- Дүүрэг тус бүр үзүүлэх зүйлээ хуваарилж авах
- Оролцогчдыг нэмэгдүүлэх үүднээс гамшгаас сэргийлэх дуу зохиох
- Сургууль дээр тэмцээн зохион байгуулах (Шалгарсан оролцогч оролцох, Олимпын шаталсан хэлбэрээр тэмцээнд оролцож өрсөлдөх) нь сонирхлыг өдөөж оролцогчдын тоог нэмэгдүүлнэ
- Урьдчилсан бэлтгэл арга хэмжээг зохион явуулах : Удирдагч бэлтгэх сургалт, төрөл бүрийн тэмцээний шалгаруулалт
- 10 гаруй төрлийн тэмцээнд оролцон оноо цуглуулж, өндөр оноо авсан оролцогчид шагнал гардуулах
- Арга хэмжээний төгсгөлд цугларсан олон нийтэд зориулсан концерт болон шоу арга хэмжээ зохион байгуулах
- Шоо хаяж тоглодог тоглоомыг боловсронгуй болгох
- Авчирсан зүйлс, домкрат, хиймэл амьсгаа, хөнжлөн дамнуурга, гал унтраах арга, аврах олсыг зангидах арга гм техникийг олон нийтэд танилцуулах
- Иргэдийн мэдлэгийн түвшинг тандсан анкет авах
- Сургуулиудад тараах гарын авлага боловсруулах
- 100 сонсохоор нэг үз гэдэгчлэн кампанит ажлыг бүрэн мэдэрч ойлгохын тулд Японд зохион байгуулагдах сургалтанд оролцуулах
- Цагдаа болон Эрүүл Мэндийн Газрын оролцоо чухал болно
- Байгууллага аж ахуйн нэгжээс санхүүгийн дэмжлэг авах

<Японд явагддаг хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх тал дээр гарсан гол саналууд>

- Хөнжлөн дамнуургын оронд дээл ашиглах боломжтой
- Нөөц хүнсэнд хэрэглэх борц ааруул эзэгийг зэргийг хадгалах аргыг хэрэглэх нь үр дүнтэй байж магад
- Монголчуудын өргөн хэрэглэх дуртай лаазалсан үхрийн мах (задалж онгойлгодог) -г онцгой үед хэрэглэх боломжтой
- Гэр хэрхэн барихыг залуучуудад зааж өгч, түр хорогдох зориулалтаар ашиглах цөөн тооны гэрийг нөөцөд авах

9.1.4 Гамшгийн өдөрлөг зохион явуулах талаар авч хэлэлцсэн нь

2012 оны 12 сарын 10-нд Гамшгийн өдөрлөг зохион явуулах талаар уг ажлыг хариуцаж буй 4-р Ажлын хэсгийн гишүүд болоод Монголын Улаан Загалмайн Нийгэмлэгийн хүмүүс уулзаж ярилцав. Нийтдээ 25 хүн оролцсон уг хурлаар сургалт семинарын үр дүнгийн талаар авч хэлэцэн Гамшгийн өдөрлөгийн бэлтгэл ажлыг үргэлжлүүлэн явуулахаар тогтсон болно. 2013 оны 1-р сарын дундуур бэлтгэл хурлыг зохион явуулж цаашид авах арга хэмжээг тогтохоор

болсон юм.

<Гамшгаас сэргийлэх өдөрлөг>

(1) Зохион явуулах цаг хугацаа :

6 сард сургуулиудийн амралт эхэлж, 5 сард амралтын өдрүүдэд албан хаагчид амарцгаана. Мөн 5 сарын сүүлээр Ерөнхийлөгчийн сонгууль таарах тул 5 сарын 22-23-нд зохион байгуулахаар тогтож, 5 сарын эхний хагаст дүүргүүдийн урьдчилсан шалгаруулалтыг зохион явуулах.

Өдөрлөг зохион явуулах газар :

Сүхбаатарын талбайд арга хэмжээ зохион явуулахад олон тооны зөвшөөрөл авах шаардлагатай болно. (дүүрэг, хотын захирагч, замын цагдаа, хот тохижуулалтын газар гм) Ойр орчмын замын хөдөлгөөний ачаалал ихтэйгээс гал командын машинаар үзүүлбэр үзүүлэхэд хүндрэлтэй. Зай талбай, бэлтгэл ажил хангах болоод үйл ажиллагааг зохион байгуулахад хялбар хүн цугларахад амар талаас нь бодолцон ОБЕГ-н ойролцоох «Ялалтын Талбай» -д зохион байгуулахаар болов.

(2) Зохион байгуулагдах төрлүүд :

«Тэмцээн уралдаан» «Биеэр туршиж мэдрэх» «Үзүүлэн» «Семинар» гэсэн 4 төрлөөр явагдах ба дор дурдсан тэмцээнүүд мөн явагдана

Тэмцээн уралдаан

- Гамшгаас сэргийлэх нугас (цэцэрлэг, сургууль)
- Хувингаар ус дамжуулан зөөх, гал унтраах реле
- Өргөгч (домкрат) ашиглан аврах үйл ажиллагаа явуулах
- Хөнжил (дээл)-р дамнуурга хийх
- Гамшгийн үеийн бэлэн байдлын үүргэвчинд байх ёстой эд зүйлсийн бүрдүүлэлт (хувь хүн, баг, реле хэлбэр)

1) Биеэр үзэж мэдрэх

- Газар хөдлөлтийг биеэрээ мэдрэх (суусан сандал нь газар хөдөлж буй мэт чичирхийлэх : «Газар хөдлөлтийг мэдрэх Забүдон»)
- Гамшгийн дараах хоол хийх (Гамшгийн үед хоол хэрхэн энгийн материалаар хийхийг заах)
- Гамшгийн үед хэрэглэх болоцоотой хугацаатай хадгалсан хоол хүнсний амталгаа (борц, ааруул, эззгий, лаазалсан бүтээгдэхүүн)
- Гялгар уут ашиглан хэрхэн элдэв зүйл хийж болохыг харуулан тарааж үзүүлэх
- Сонингийн цаасаар цаасан таваг хийх
- Гэрийг чичирхийлүүлэн туршиж үзэх (гэрийг том дугуйтай суурин дээр тавин ганхуулан хөдөлгөх)
- Монгол гэрийн багасгасан хувилбарыг чичирхийлүүлэн туршиж үзэх (дугуйтай суурин дээр 10 дахин багасгасантай тэнцэх хэмжээний жижиг гэрийг чичирхийлүүлж үзэх)
- Барилгаас хүн аварч үзүүлэх
- Ард иргэдийг оролцуулсан нүүлгэн шилжүүлэх сургуулилт, нэрвэгдэгсэдийг аврах, тусламж үзүүлэх
- Ус шүүж, тунгаах
- Утаа (барилга дотор гал гарсан үед утаанаас хэрхэн зугатаах)

2) Үзүүлэн

- Урьд өмнөх газар хөдлөлтөөс учирсан хохирол (Ханшин Аважи газар хөдлөлт, Арменийн газар хөдлөлт)
- Газар хөдлөлтөөс урьдчилан сэргийлэх, газар хөдлөлтийн үед болон дараа хэрхэх тухайд
- Газар хөдлөлтийн хүчитгэл хийгдсэн орон сууцны жишээ
- Гэрийн тавилга хэрэгсэлийг унаж ойчихгүйгээр бэхлэхийн ач холбогдол, бэхлэх аргын тухайд
- НОБГ-н техник хэрэгсэл, тоноглол

- Гамшгаас сэргийлэх зурагт хуудасны уралдаанд шалгарсан бүтээлийн үзэсгэлэн
- Гэрийн ойролцоо гал гарвал гэрээ яаж хэрхэн хамгаалах вэ? (гэр буулгаж үзүүлэх, нойтон хөнжлөөр гал тархалтыг зогсоох)
- Гал тогооны өрөөнд гал гарвал хэрхэн унтраахыг үзүүлэх

3) Семинар

Семинар нь доорхи сэдвийг хамаарна

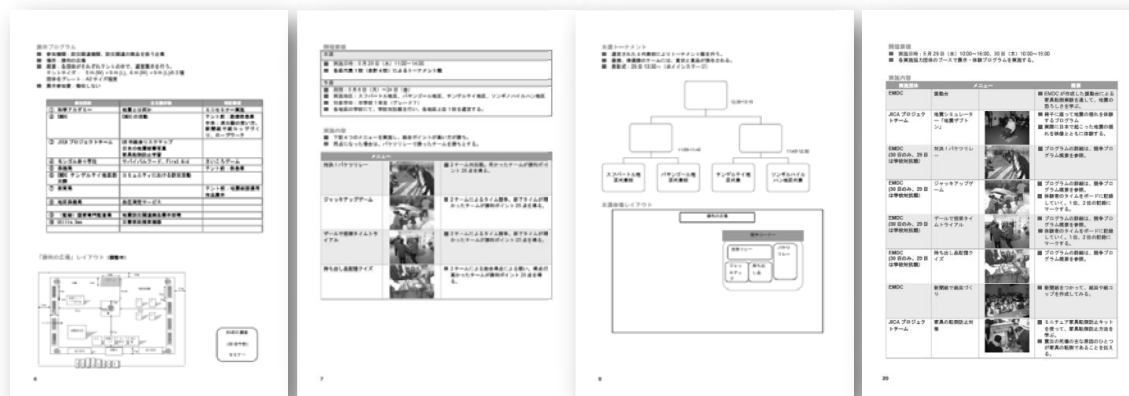
- Газар хөдлөлт үүсэх механизм
- Японд болсон газар хөдлөлтийн үед чухам юу болсон вэ
- Улаанбаатарт газар хөдөлвөл юу болох вэ?
- Газар хөдлөлтөнд бэлэн байх үүднээс юу хийх боломжтой вэ?

9.1.5 Ухуулан сурталчлах өдөрлөгийн бэлтгэл ажил

2013 оны 1 сарын 6-ны өдөр НЗДТГ-с энэхүү өдөрлөгийн ажилтай холбоотой захирамж гарсанаар өдөрлөгийн бэлтгэл ажил эхэлсэн юм. Ажлын 4-р хэсгийн ахлагч бөгөөд НОБГ-н орлогч даргаар ахлуулан, НОБГ-н холбогдох ажилтан, албан хаагч болон бусад холбогдох байгууллагууд оролцож, өдөрлөг зохион байгуулагдах 5 сар хүртэл олон удаа хурал цуглаан зохион байгуулж, шаардагдах зохицуулалт, зохион байгуулалт, бэлтгэл ажлыг хангаж ирсэн юм.

Мөн өдөрлөгийн бэлтгэл ажлын хүрээнд НОБГ-н орлогч дарга Намсрайжав болон ахлах байцаагч Төрмандар нар ажлын 4-р хэсгийг төлөөлөн Японд зохион байгуулсан сургалтанд (2013 оны 1 сард) оролцон, Японд гамшгаас сэргийлэх ухуулан таниулах сурталчилгааны ажил хэрхэн явагддаг талаар мэдлэг ойлголтоо гүнзгийрүүлж ирсэн юм.

2013 оны 3 сард өдөрлөгийн явагдах үйл ажиллагаанууд нилээд тодорхой болж ирсэн тул эдгээр ажлуудыг эмхэтгэн зохион байгуулах болон анхаарах асуудлуудыг тусгасан танилцуулгыг боловсруулан гаргаж, холбогдох ажилтнуудад хүргэснээр бэлтгэл ажил бодитоор явагдаж эхэлсэн юм.



Зураг 9.1.9 Өдөрлөгийн танилцуулга

9.1.6 Газар хөдлөлтийн гамшгийг бууруулах чиглэлийн ухуулан таниулах өдөрлөг

(1) Зохион байгуулах болсон зорилго

Монголд сүүлийн жилүүдэд ойр ойрхон газар хөдлөлт болох хандлагатай байгаа бөгөөд Нийслэл Улаанбаатар хотод ч хүний биед мэдрэгдэх газар хөдлөлт үүсээд байгаа билээ. Нийт хүн амын 30 хувь нь төвлөрөн амьдардаг нийслэлд сүүлийн үед хотжилт эрчимтэй явагдаж байгаа хэдий ч гамшигт хангалттай бэлтгэгдсэн гэж хэлэх боломжгүй байгаа юм. Иймд дараах зорилгоор газар хөдлөлтийг гамшгаас сэргийлэх ухуулан таниулах өдөрлөгийг зохион байгуулсан юм.

- Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн гамшгийн талаар сэрэмжлүүлэх ухамсар ойлголт бий болгох
- Үүсэж болзошгүй аюулаас урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ, гамшиг үүсэх үед хэрхэх тухай гамшгаас сэргийлэх байгууллага болон ард иргэдийн ойлголтыг сайжруулах

(2) Зохион байгуулсан ажлын танилцуулга

Хугацаа: 5 сарын 29-ий өдөр (лхагва) 10:00-16:00, 30-ы өдөр (пүрэв) 10:00-15:00

Газар: Улаанбаатар хот Ялалтын талбай

Явагдсан ажлын хөтөлбөр

Нээлтийн үйл ажиллагаа 5 сарын 29-ий өдөр (лхагва) 10:00-10:45

Сургуулиудын дундах тэмцээн: 5 сарын 29-ий өдөр 11:00-12:30 (12:30-13:00 Шагнал гардуулах ёслол)

Үзүүлэн, танилцуулах хөтөлбөр: 5 сарын 29-ий өдөр (лхагва) 10:00-16:00, 30-ы өдөр (пүрэв) 10:00-15:00

Семинар: 5 сарын 30-ы өдөр (пүрэв) 10:00-11:30 НОБГ-н хурлын танхимд

Хамрагдагсад: Нийслэлийн иргэд, гамшгаас сэргийлэх байгууллагын ажилтнууд

Хэрэгжүүлсэн байгууллага:

Ерөнхий зохион байгуулагч: НОБГ, НЗДТГ, JICA-н төслийн баг

Хамтран зохион байгуулагч: Монголын Улаан загалмайн нийгэмлэг, ШУА, Нийслэлийн Эрүүл мэндийн газар, Нийслэлийн Боловсролын газар, Нийслэлийн Мэргэжлийн хяналтын газар

Хамтран ажилласан байгууллага: Номин холдинг, Монгол даатгал компани, Utilis.Sas (Open Mongolia)

(3) Явагдсан ажлуудын байдал

1) Нээлтийн үйл ажиллагаа

ОБЕГ-н дарга, Нийслэлийн орлогч дарга болон JICA-н Монгол дахь Төлөөлөгчийн газрын дарга нар мэндчилгээ дэвшүүлж, Сонгинохайрхан дүүргийн Онцгой байдлын хэлтсийн Найрал хөгжмийн тоглолт, Нийслэлийн дунд сургуулиудын найрал дуу, өдөрлөгийн зохион байгуулагч байгууллагууд болон нийт оролцогчдыг хамруулсан гимнастикийн үзүүлбэр явагдсан ба энэ нь оролцогч байгууллагууд болон тэмцээн уралдаанд оролцогч хүүхдүүдийн арга хэмжээнд оролцох идэвхийг дээшлүүлэх үйл ажиллагаа болсон юм.



Зураг 9.1.10 Нээлтийн үйл ажиллагааны зураг

2) Сургууль хоорондын тэмцээн

5 сарын эхээр Сүхбаатар дүүрэг, Баянгол дүүрэг, Чингэлтэй дүүрэг, Сонгинохайрхан дүүргийн дунд сургуулийн 7-р ангийнхны дунд тэмцээний урьдчилсан шалгаруулалт зохион байгуулсан юм. Дүүрэг бүрээс шалгарсан нэг сургууль өдөрлөгт оролцсон.

Хувингаар ус зөөж гал унтраах, домкрат ашиглаж нурангид дарагдсан хүн аврах, хөнжлөөр дамнуурга хийж хүн зөөх уралдаан, гамшгийн үед ашиглах аранзад зайлшгүй байх эд зүйлсийн цээжлэх тэмцээн зэрэг 4 төрлөөр, хугацаа оноогоор өрсөлдсөн. Тэмцээнд 1-р байрыг Баянгол дүүргийн төлөөлөл, 2-р байрт Сонгинохайрхан дүүргийн төлөөлөл, 3-р байрт Сүхбаатар дүүргийн төлөөлөл, 4-р байрт Чингэлтэй дүүргийн төлөөлөл сургууль шалгарсан юм.



Зураг 9.1.11



Сургуулиудын хооронд явагдсан тэмцээн



3) Танилцуулах хөтөлбөрүүд

Энэхүү хөтөлбөрт НОБГ нь энэ удаагийн өдөрлөгт зориулан бүтээсэн газар хөдлөлтийн чичирхийллийн тавцан, мөн гал унтраах усан багажаар гал унтраах дадлага, цаасаар хоолны хэрэгсэл хийх, цаасан байшин хийж, газар хөдлөлтөнд хэрхэн чичирхийлэхийг харуулах тоглоом, гэрийн тавилгыг газар хөдлөлтийн үед унахаас сэргийлэхэд суралцах, хиймэл амьсгал хийх арга зэрэг гамшгийн үед анхны тусламж үзүүлэх аргатай танилцах болон олс хэрхэн зангидах зэрэг танилцуулгууд багтсан юм. Чичирхийллийн тавцан нь газар хөдлөлтийн бодит чичирхийлэл үүсгэх боломжгүй ба цаашид засаж сайжруулах шаардлага бий хэдий ч энэ удаад хүмүүсийн сонирхолыг татаж чадсан юм.

Үүнээс гадна танилцуулах хөтөлбөрийн хүрээнд, газар хөдлөлтийн чичирхийллийг дүрс бичлэгийн хамт мэдрэх боломж бүхий газар хөдлөлтийн чичиргээ үүсгэгч сандлыг Японоос авч ирж, хэрэв амьдрал дээр газар хөдлөхөд чичиргээ хэрхэн мэдрэгддэг болохыг хүмүүст танилцуулсан юм. Энэхүү чичиргээ мэдрүүлэх сандалд 2 өдрийн турш нийт 290 хүн (эрэгтэй 178, эмэгтэй 112 хүн) сууж үзсэн байна. Тэдний сэтгэгдлээс сонсоход, “ийм хэмжээний газар хөдлөхөд, яаж ч чадахгүй юм байна. Газар хөдлөлт болохоос айж байна” гэж газар хөдлөлтийн аюулыг мэдрэсэнээ хэлж байсан бол “Улаанбаатар хотын барилгууд нь газар хөдлөлтийг бодолцож баригдаагүй, цаашид газар хөдлөлтийн аюулгүй байдлыг шалгах туршилт явуулж, гарын авлага бий болгох шаардлагатай” (барилгын холбогдох албаны хүн) хэмээн, хойшид авах арга хэмжээг боловсронгуй болгох асуудлыг хөндсөн сэтгэгдэл хэлж байлаа.



Зураг 9.1.12 Газар хөдлөлтийн чичирхийллийг танилцуулах хөтөлбөр (Баруун тал: Чичиргээний тавцан, Зүүн тал Чичиргээ мэдрүүлэх сандал)

4) Үзүүлэн бүхий хөтөлбөр

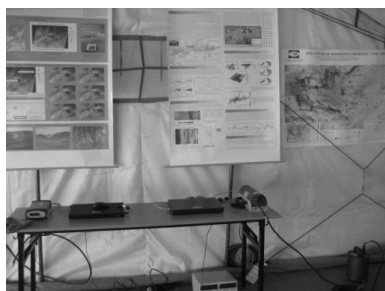
Үзүүлэн хөтөлбөрүүдэд анхан шатны тусламжийн хэрэгсэл, Японд ашиглагддаг гамшгаас сэргийлэх эд зүйлс, хоол хүнсний зүйл, онцгой байдал үүссэн үед ашиглах машин техник, эрэн хайх ажиллагаанд ашиглах эд зүйлс, гал унтраах багаж төхөөрөмж зэрэг яаралтай арга хэмжээ авахад шаардагдах төхөөрөмж, эд зүйлсүүдийг танилцуулсан билээ. Өдөрлөгийн бэлтгэл ажлын хурлын үеэр ярилцаж шийдсэнээр, Монголын онцлог бүхий хүнс болох борц болон үхрийн лаазалсан махны үзэсгэлэн худалдаа мөн явагдсан юм. Төслийн багаас гаргасан буланд гамшгийн үед ашиглах, гараар эргүүлж цэнэглэдэг радио болон гар чийдэн зэргийг танилцуулсан ба эдгээрийг хүмүүс ихээр сонирхож байлаа.



Зураг 9.1.13 Гамшгийн үед хэрэглэх хүнсний зүйл болон эрэн хайх ажиллагаанд ашиглах багаж төхөөрөмж

Мөн НОБГ, ШУА, Нийслэлийн Боловсролын газар, ЛСА-н төслийн багийн буланд, тухайн байгууллагуудад хэрэгжүүлж буй гамшгаас сэргийлэх үйл ажиллагааны танилцуулга болон газар хөдлөлттэй холбоотой тайлбаруудыг хийсэн юм. ШУА-с гаргасан буланд газар хөдлөлт хэмжигч төхөөрөмжийг танилцуулах зэргээр газар хөдлөлттэй холбоотой технологийн тайлбар танилцуулгыг хийсэн бөгөөд энэ нь арга хэмжээнд оролцсон жирийн иргэд төдийгүй оролцсон байгууллагуудын ажилтнуудын, газар хөдлөлтийн талаарх ойлголтыг нэмэгдүүлэхэд хувь нэмрээ оруулсан юм.

Улмаар ухуулан сурталчлах өдөрлөгийн ажиллагааг сонирхолтой болгох хөтөлбөрийн нэг нь гар зургийн уралдаанд түрүүлсэн бүтээлийн үзүүлэн байлаа. Шагнал авсан бүтээлүүдийг хүснэгт 9.1.1-д үзүүлэв. Түрүүлсэн гар зургийн эздийг өдөрлөгийн хаалтын ажиллагааны үеэр эссэ бичлэгийн уралдааны шагнал гардуулах ёслолын үеэр мөн шагнаж урамшуулсан юм. Эссэ бичлэгийн уралдааны шагналт (хүснэгт 9.1.2) бүтээлүүдийг радиогоор цацах төлөвлөгөөтэй байгаа юм.



Зураг 9.1.14 Зүүн:ШУА-н үйд ажиллагааны танилцуулга, Дунд:Гар зургийн уралдааны шагналт бүтээл, Баруун: Семинар

5) Семинар

Өдөрлөгөөр тохиолдуулан, гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн мэдлэг мэдээллийг дээшлүүлэх, төслийн үр дүнгийн талаар нэгдсэн ойлголт бий болгох зорилгоор мөн өдөрлөгийн үйл ажиллагаанд оролцогчдыг олноор татах аргын нэг хэлбэр болгож, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх семинарыг зохион байгуулсан юм. Сургууль болон дүүргүүдийн гамшгаас сэргийлэх асуудал хариуцсан нийт 300 орчим ажилтнууд хамрагдсан.

Семинараар ШУА нь газар хөдлөлт үүсэх механизмын тухай хичээл явуулсаны дараа төслийн мэргэжилтнүүд, Улаанбаатар хотод газар хөдлөлт үүсвэл ямар нөхцөл байдал үүсэх тухай болон газар хөдлөлт нь хотын оршин суугчдад ямар нөлөө үзүүлэх тухай болон төслийн үйл ажиллагааны үр дүнгийн талаар тайлбарласан юм.

Хүснэгт 9.1.1 Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх гар зургийн уралдааны шагналт бүтээлүүд

			
Тэргүүн шагнал СБД, Монгол Оросын хамтарсан 3-р сургууль, 9Г анги, Н.Анар	2-р байрын шагнал 29-р сургууль, 7Б анги, Д.Даваасүрэн	2-р байрын шагнал Тусгай сургуулийн 5А анги С.Ариусах	
			
2-р байрын шагнал СБД, 29-р сургууль, 5Б анги, Б.Золбоо	2-р байрын шагнал СБД, 58-р сургууль, 10С анги, Ц.Шаравдорж	2-р байрын шагнал БГД, 47-р сургууль, 2Г анги, Н.Нарангарав	
			
ОБЕГ-н нэрэмжит шагнал СБД, 2-р сургууль, 10Д анги, Б.Энхжин	НОБГ-н нэрэмжит шагнал 72-р сургууль, 10Д анги, Д.Дөлгөөн	Боловсролын газрын нэрэмжит шагнал 58-р сургууль, 10С анги, Г.Мөнхбаяр	ЛІСА-н нэрэмжит шагнал СБД, Тусгай сургуулийн 10Д анги, М.Агиймаа
3-р байрын шагнал (шалгарсан бүтээл) Шагналт бүтээл (10) СХД, 67-р сургууль, 7Г анги, Б.Тэмүүлэн, 29-р сургууль, 3Б анги Б.Тэлмэн СБД, 58-р сургууль, 8Б анги, А.Оргил, 17-р сургууль, 5Г анги, Н.Нарангарав 47-р сургууль, 1Г анги, О.Энхсайхан, 37-р сургууль, 10С анги, Н.Энхзаяа СБД, 35-р сургууль, 8А анги, Э.Халиунаа, СБД, 2-р сургууль, 5Е анги, Б.Бүжин 47-р сургууль, 2Б анги, М.Аззаяа, Сэтгэмж сургууль 3А анги, О.Хулан			

Хүснэгт 9.1.2 Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх эсээ бичлэгийн уралдааны шагналт бүтээл

N	Сургууль, анги, нэр	Эсээ бичлэгийн агуулга
1	БГД, Оюуны Ундраа цогцолборын 10Г анги, М.Энхгэрэл	Хүн бүр байгалиа хайрлаж, байгалийн гамшигт хэрхэн бэлэн байх тухай бодож сэтгэх шаардлагатай болох тухай өгүүлсэн.
2	БГД, 93-р сургууль, Алтанбагана	Хүн төрөлхтөн байгалиа сүйтгэж байгаагаас газар хөдлөлт үүсээд байгаа юм биш үү гэсэн сэдвийг хөндсөн.
3	СХД, 62-р сургуулийн 11А анги, М.Хүслэнзаяа	Дэлхий дээр болсон 10 хүчтэй газар хөдлөлтийн тухай өгүүлж, газар хөдлөлт нь хүний амь нас, эд баялаг, амьдралын баяр баясгаланг булаан оддог гамшиг болох талаар өгүүлсэн. Монголын одоогийн барилгууд газар хөдлөлтөнд тэсвэргүй, улмаар газар хөдлөлтийн аюулаас сэргийлэх арга хэмжээ шаардлагатай хэмээн бичсэн байна.
4	ЧД, 72-р сургуулийн 10В анги, Х.Амартүвшин	Монгол орон газар хөдлөлтийн бүсэд байдаг ба хэрвээ газар хөдлөлт үүсэхэд хуучин барилга байшин эрсдэлтэй болох тухай өгүүлсэн.
5	СХД, 106-р сургууль, 10А анги, Г.Балдорж	Монголчууд газар хөдлөлтийн аюулыг мэдэхгүй бөгөөд харин Япончууд газар хөдлөлтийн талаар туршлага мэдлэгтэй тул олон талын арга хэмжээ авч чаддаг. Монголд ч мөн айл өрх бүр, газар хөдлөлтийн үеэр хэрхэх талаар төлөвлөгөөтэй байх шаардлагатай гэж бичсэн байна.
6	СХД, 106-р сургууль, 10-р анги, А.Баттогтох	Газар хөдлөлт гэж юу болох, Монголд ч газар хөдөлж болзошгүй талаар өгүүлээд, тэр үед хүүхдүүд юу хийх ёстой гэдэг талаар дүгнэлт хийсэн байна.
7	БГД, 93-р сургууль, 10А анги, Э.Жаргалмаа	Газар хөдлөлт нь хүний амь нас сүйтгээд зогсохгүй, барилга байшин нурж, галын аюул бий болдог тухай өгүүлээд, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ зайлшгүй байх ёстойг дурьдсан.
8	ЧД, 72-р сургууль, 9С анги, Б.Хонгорзул	Газар хөдлөлтийн тухай, Монголд болж байсан хүчтэй газар хөдлөлтийн тухай бичсэн. Мөн газар хөдлөлт болсон үед хамгийн чухал нь тайван байж, шаардлагатай арга хэмжээ авахын чухлыг тусган бичжээ.
9	БГД, 93-р сургууль, А.Бүжиндэй	Гадаадын орнууд болон Монголд болсон газар хөдлөлтийн тухай өгүүлээд, Монголын барилгууд газар хөдлөлтөнд тэсвэр муутай тул, газар хөдлөлт үүсэх үед ихээхэн хохирол бий болж болзошгүйг анхааруулан бичсэн.
10	БГД, 93-р сургууль, Т.Анужин	Эрчим хүчний холбогдох байгууллагууд нь Эрчим хүчний агентлагт хүргүүлсэн газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээтэй холбогдуулан, газар хөдлөлт үүсэх үеийн болон газар хөдлөлт үүссэний дараа авах арга хэмжээний тухай өгүүлсэн.
11	СБД, 4-р сургууль, 11А анги, М.Болорэрдэнэ	Газар дэлхийгээ хайрлан хамгаалаагүйгээс газар хөдлөлт үүсэж байж болзошгүй гэж үзсэн ба гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ хангалттай байж чаддаг эсэх талаар асуудал дэвшүүлж бичсэн.
12	СХД, 62-р сургууль, 10А анги, Ц.Пүрэвжаргал	Газар хөдлөлт хэдийд үүсэхийг мэдэхгүй ч, бид түүнд бэлэн байж чадна гэж үзээд, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ авахын ач холбогдлын талаар өгүүлжээ.

9.1.7 Газар хөдлөлтийн гамшгийг бууруулах чиглэлээр ухуулан таниулах өдөрлөгийн үйл ажиллагааны дүгнэлт

Өдөрлөг зохион байгуулагдсаны дараагийн өдөр болох 5 сарын 31-ны 11 цагаас ажлын 4-р хэсгийн гишүүд болон холбогдох байгууллагуудын төлөөлөл 40 орчим хүн цугларч, цаашид үйл ажиллагааг хэрхэн сайжруулах талаар дараах саналуудыг гаргасан юм.

(1) Ололттой тал: Гол саналууд

- Хүүхдүүдээс эхлээд өндөр настнууд оролцож, янз бүрийн үйл ажиллагаатай танилцсанаар газар хөдлөлтийн талаарх төсөөлөлтэй болж чадсан.
- Өдийг хүртэл хамтарч үйл ажиллагаа явуулж байгаагүй байгууллагууд энэхүү арга хэмжээнд зориулж үйл ажиллагаа явуулж, харилцан мэдээлэл солилцсон. Эдгээр байгууллагын ажилтнуудын гамшгаас сэргийлэх талаарх мэдлэг ойлголт дээшилсэн.
- Ийм хэлбэрээр анх удаа зохиогдож байгаа үйл ажиллагаа бөгөөд бэлтгэл ажлын үе шатанд янз бүрийн хүндрэл гарч байсан ч, тухай бүрд нь зохицуулж чадсанаар үйл ажиллагааг амжилттай явуулж чадсан ба цаашид ижил төрлийн үйл ажиллагаа явуулахад энэ бүхнийг тусгаж ажиллах боломж бүрдсэн юм.
- Мөнгө зарахгүйгээр төрөл бүрийн ухуулан таниулах үйл ажиллагаа явуулж болдогийг ойлгосон. Японы арга ухаанаас суралцах зүйл их байлаа.
- Сургууль хооронд тэмцээн явуулж, семинар зохион байгуулж, сугалаа татуулах зэрэг оролцогчдыг татах японы аргаас суралцлаа.
- Японд зохиогдсон сургалтаар суралцсан зүйлс энэ удаагийн арга хэмжээний үеэр ихээхэн хэрэг болсон.

(2) Дүгнэлт хийх зүйлс: Гол саналууд

- Анх удаа зохиогдож байгаа үйл ажиллагаа тул, бэлтгэлийн шатанд юу хийх талаар төсөөлөл бий болгох нь хүндрэлтэй байсан бөгөөд, өдөрлөг болохоос сарын өмнө зөвхөн бэлтгэл ажилд анхаарлаа төвлөрүүлсэн.
- Мөн шаардлагатай мөнгө хөрөнгийг дутуу тооцсон асуудал байсан тул нэмэлт зардал шаардагдаж, мөн төлөвлөсөн зүйл дутах зэрэг асуудал гарсан.
- Гар зургийн уралдааны шалгаруулалт өдөрлөг болохын өмнөхөн явагдсан тул шалгарсан хүүхдүүдтэй оройтож холбоо барьсан тул нээлтийн үйл ажиллагаан дээр тэдэнд шагналыг нь гардуулж амжаагүй юм.
- НОБГ болон ЛСА-н төслийн багт урьдчилан мэдэгдэлгүйгээр гар зургийн уралдаан болон эссэ бичлэгийн уралдаан зарлан явуулсан. Мөн шалгаруулалтыг нь ч өдөрлөгт тулгаж явуулсан тул эссэ бичлэгийг өдөрлөгийн үеэр танилцуулж амжаагүй юм (Сүүлд радиогоор цацна).
- Өдөрлөгийн талаар урьдчилсан зар бараг тараагдаагүй. Гэхдээ олон хэвлэл мэдээллийн байгууллагыг цуглуулж чадсан хэдий ч урьдчилан нэвтрүүлэгчдээр зар хүргүүлэх, тодорхой хэмжээнд мэдээлэл өгөх шаардлага байсан. Эхний өдөр оролцогчдыг татах зорилгоор даралт үнэгүй үзэх үйлчилгээ явуулсан ба энэ талаар ихэнх хүмүүс мэдээгүй байсан юм.
- Сургуулиудын улсын шалгалтын үетэй цаг хугацааны хувьд давхацсан тул гар зураг болон эссэ бичлэгийн уралдааны шагналыг өдөрлөгийн хаалтын ажиллагаан дээр гардуулахад шалгарсан хүүхдүүд ирж шагналаа гардан авч чадаагүй юм.

(3) Үйл ажиллагааг цаашид үргэлжлүүлэхтэй холбоотой: Гол саналууд

- Энэ удаагийн туршлагадаа үндэслэн, Монголын нөхцөл байдалд илүү зохицсон байдлаар боловсронгуй болгож, тогтмол зохион байгуулах талаар судалж үзэх
- Энэ удаагийн үйл ажиллагааны бичлэг хийсэн тул дараачийн үйл ажиллагаанд ашиглах
- Үйл ажиллагааны үр дүнг нэгтгэн НЗДТГ-т тайлагнаж, үр дүнгийнх нь талаар Нийслэлийн удирдлагуудын ойлголтыг гүнзгийрүүлж, төсөв хуваарилуулж авах
- Энэ удаагийн өдөрлөгийн үеэр бий болсон харилцаа холбоогоо ашиглан, гамшгийг бууруулах чиглэлийн ухуулан таниулах ажиллагааг өргөжүүлэх
- Гар зургийн уралдаанд шалгарсан зургуудыг НОБГ-н календарь болон зурагт хуудсанд ашиглах зэргээр үр ашигтайгаар ашиглах

- Эссэ бичлэгийн уралдаанд шалгарсан бүтээлүүдийг радиогаар цацах
- ЛИСА-н төслийн багийн гаргасан зургийг үйл ажиллагаанд ашиглах (улаан загалмай)
- Орон нутагт явагдах үйл ажиллагаанд ашиглаж болохуйцаар чичиргээний тавцанг засаж сайжруулан, газар хөдлөлтийн чичирхийллийг илүү ойрхон мэдрүүлэхээр боловсронгуй болгох
- ЛИСА-н төслийн багийн гаргасан буланд ашигласан зургийг дараачийн үйл ажиллагаанд ашиглах
- Зохион байгуулах газар талбайн хувьд дүүргийн оршин суугчид олноор оролцох боломжтой байр талбай бэлдэх асуудлыг судалж үзэх

Ерөнхийдөө холбогдох байгууллагын хүчин чармайлтаар өдөрлөгт олон хүнийг оролцуулж чадсан ба олон мэдээллийн сувгаар цацагдаж, анхлан зорьсон газар хөдлөлтийн гамшгийн аюулын талаарх ухамсар ойлголтыг дээшлүүлж, түүнээс сэргийлэх арга хэмжээний талаарх ойлголтыг нэмэгдүүлэх гэсэн зорилгоо хэрэгжүүлж чадсан гэж хэлж болно. Цаашид, энэ удаагийн туршлагадаа үндэслэн, Монголын бодит нөхцөл байдалд зохицуулан, Улаанбаатар хотоос бусад бүс нутаг болон газар хөдлөлтөнд тэсвэр муутай бусад аймгуудад энэхүү үйл ажиллагааг хэрэгжүүлнэ гэж найдаж байна.

10 Япон дахь сургалт

10.1 Японд явагдсан сургалтыг зохион байгуулсан нь

Японд явагдсан сургалтыг зохион байгуулсан нь

Монгол талын хамтран ажиллагч байгууллагын чадавхийг бэхжүүлэх зорилгоор төслийн үйл ажиллагаанд оролцож байгаа ажилтнуудыг Японд сургалтанд хамруулахаар 4-р ажлын хэсэг дээр ярилцаж зөвшилцсөн. Энэхүү сургалтын зорилго нь Японы газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх талаархи ойлголт мэдлэгээ гүнзгийрүүлэх, төслийн үйл ажиллагааг саадгүй хэрэгжүүлэхэд хувь нэмрээ оруулж, сургалтаар олж авсан мэдлэг техникээ төслийн үйл ажиллагаанд тусган оруулах явдал байсан юм. Төслийн ажлын хэсгийн гишүүд болоод тэдгээрийн удирдлага дор ажилладаг ажилчдыг сургалтанд хамруулахаар нэгдсэн шийдэлд хүрсэн болно.

Ханшин Аважигийн газар хөдлөлт болсон 1 сарын 17-ны арга хэмжээнүүдэд оролцох боломжтой байдлаар сургалт зохион явуулах цаг хугацааг тааруулсан. Мөн хүйтний (ид өвлийн) улиралд газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээг хэрхэн зохион байгуулдгийг суралцах үүднээс сургалт явагдах газарт Хоккайдог оруулахаар харилцан тохирсон. Сургалтын агуулгад тусгагдах тодорхой зүйлсийн талаар дан ганц ажлын 4-р хэсгийн хүрээнд шийдэх боломжгүй тул бусад ажлын хэсгийн гишүүдэд сургалтын талаархи тайлбар, хөтөлбөрийг хүргүүлэн, тэдний санал хүсэлтийг авсны үндсэн дээр сургалтын агуулгаа боловсруулж гаргасан болно.

2013 оны 1-р сард Японд зохион байгуулагдсан сургалтын хөтөлбөрийг доорхи хүснэгтээс үзнэ үү.

Хүснэгт 10.1.1 Япон дахь сургалт зохиогдсон байгууллага

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Хүлээн авагч байгууллага	Сургалтын чиглэл	Сургалтын агуулга	Хугацаа
Азийн гамшгаас бууруулах төв ADRC	Гамшгаас сэргийлэх захиргааны удирдлага	Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх хууль тогтоомж, бодлого, өөрсдийн хүч бололцоо, хамтын хүч бололцоо, олон нийтийн хүч бололцоо	2013 оны 1 сарын дунд, сүүл
NHK	Газар хөдлөлтийн шуурхай мэдээ, гамшгийн талаархи ухуулан таниулга	Шуурхай мэдээ, гамшгаас сэргийлэх сурталчилгааны нэвтрүүлэг бэлтгэж заах	
Хүн ба гамшгаас сэргийлэх ирээдүй төв	Гамшгаас сэргийлэх соёл	Ханшин Аважи газар хөдлөлтийн гамшгийг хойч үедээ таниулах байгууламжтай танилцах	
Киото хотын иргэдийн гамшгаас сэргийлэх төв	Гамшгаас сэргийлэх сургалт	Ард иргэд руу чиглэсэн гамшгаас сэргийлэх сургуулилт явуулах байгууламжтай танилцах, биеэр үзэж мэдрэх	
Хоккайдо мужийн Асахикава хот	Гамшгаас сэргийлэх захиргааны удирдлага	Хүйтэн бүс нутгийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний төлөвлөгөө, цас дагтарших, хүйтэн агаар орж ирэхийн эсрэг авах арга хэмжээ, өвлийн улирлын түр хоргодох байртай танилцах	
Хоппо барилгын нэгдсэн судалгааны төв	Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө	Хүйтэн бүс нутгийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө, тулгарч буй асуудлыг тусгасан хичээл	
“Такенака” үйлдвэр	Барилга байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлт	Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх, чичиргээг хязгаарлах (тусгаарлах base isolation) бүтэцтэй байшингийн онолын бодит жишээтэй үзэж танилцах	
Хакүсан	Газар хөдлөлтийн чичиргээг биеэр үзэж мэдрэх	Монголд нэвтрүүлэх боломжтой газар хөдлөлтийг биеэр үзэж мэдрүүлэх төхөөрөмжтэй танилцах хичээл	

ТОА	Мэдээлэл дамжуулалт	Монголд нэвтрүүлэх боломжтой гамшгийн мэдээлэл дамжуулах системийн талаарх хичээл танилцуулга	
“Ханшин Косоку” компани	Зам гүүрэн байгууламж	Давхар гүүрэн гарцны эвдрэл гэмтэлтэй танилцах	
Plus arts ТББ	Гамшгаас сэргийлэх сургуулилт	Хүүхдэд зориулсан гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтийн талаар танилцуулах	
Кобе хотын гал түймэртэй тэмцэх газар	Гамшгаас сэргийлэх сургуулилт	Гамшгаас сэргийлэх халамжийн ажиллагаа явуулдаг иргэдийн бүлгээс зохион байгуулж буй гамшгаас сэргийлэх сургуулилттай танилцах	

Хүснэгт 10.1.2 Японд зохиогдсон сургалтын хөтөлбөр

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

Сар өдөр	Танилцах газар	Сургалтын агуулга
2013/1/15, Tue	Японд очих.	
2013/1/16, Wed	AM :JICA Кансай 13:00-15:00 ADRC 15:30-17:00 “Ханшин Косоку” компани	Танилцуулах уулзалт -Японы гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний тухай -Зам гүүрэн байгууламжийн хохирлын тухай
2013/1/17, Thu	10:00-12:30 Memorial walk 15:30 -17:00 E-Defence	-Газар хөдлөлтийн гамшгийг ойлгуулан таниулах яриа -3 хэмжээст чичиргээний тавцан
2013/1/18, Fri	10:00-12:00 NHK 14:00-16:00 Plus arts	Газар хөдлөлтийн шуурхай мэдээний тухай “Казэрү Караван”-ы- урьдчилсан хичээл
2013/1/19, Sat	10:10-12:00 Хүн ба гамшгаас сэргийлэх ирээдүй төв	Туршлага, арга технологийг өвлүүлэх тухай
2013/1/20, Sun	AM :Кобэ хотын гал түймэртэй тэмцэх газар PM Кобэ → Асахикава	Гамшгаас сэргийлэх нийгмийн халамжийн бүлэглэлийн бэлтгэл сургуулилт
2013/1/21, Mon	AM:Асахикава хотын захиргаа PM:Асахикава хот дахь гамшгаас сэргийлэх байгууламж	Бүс нутгийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө болон арга хэмжээ Хүйтэн улирлын нүүлгэн шилжүүлэлтийн бэлтгэл сургуулилт
2013/1/22, Tue	Хоппо барилгын судалгааны төв	Хүйтэн бүс нутаг дахь гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ
2013/1/23, Wed	Асахикава → Кобе	
2013/1/24, Thu	10:00-12:00 “Такенака” компани 13:30-15:00 Барилга угсралтын талбай 16:00-17:30 “Хакүсан” компани	Газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх, чичиргээг хязгаарлах барилгын онол, бодит жишээ Газар хөдлөлт мэдрэгч төхөөрөмж
2013/1/25, Fri	AM: Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө боловсруулах PM: ТОА компани	Гамшгийн богино долгионы шинэ технологи
2013/1/26, Sat	09:40-11:10 Киото хотын иргэдийн гамшгийн төв PM Киёмизү Сүм	Ард иргэдийн холбооноос зохион байгуулах Гамшгаас сэргийлэх болон халамжийн үйл ажиллагааны сургуулилт Соёлын дурсгалыг гамшгаас хамгаалах
2013/1/27, Sun	Plus Arts	Иргэдийн холбооны гамшгаас сэргийлэх ажил Казэрү Караван
2013/1/28, Mon	AM: Үйл ажиллагааны төлөвлөгөө танилцуулах PM: Үнэлгээний хурал, Хаалтын ажиллагаа	
2013/1/29, Tue	Нутаг буцах	

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

10.2 Японд зохиогдсон сургалт

Япон дахь сургалтыг 10.1-т төлөвлөсний дагуу зохион байгуулав. 10.2.1-д тусгасанчлан сургалтанд хамрагдагсдыг голчлон ажлын хэсгийн гишүүдээс бүрдүүлэв. 2012 оны 6 сарын Парламентын сонгуулиас улбаалан 2012 оны 2 сард Японд сургалтанд оролцсон удирдах ажилчдын тал гаруй нь албан тушаалаасаа өөрчлөгдсөн эсхүл халагдсан тул төслийн удирдах

хүрээний хүмүүсийг оролцуулах нь зүйтэй юм гэдэг үүднээс шинээр томилогдсон хотын дарга, хотын орлогч, ОБЕГ-н даргыг сургалтанд хамруулахаар нэрийг нь оруулсан боловч сургалтын үргэлжлэх хугацаа их гэдгээр орны хүмүүс оролцохоор болно.

Хүснэгт 10.2.1 Японд зохиогдсон сургалтанд оролцогсод

No	Нэр	Байгууллага	Албан тушаал	Тэмдэглэл
1	Тогтууны Эрдэнэтуяа	Улаанбаатар хотын барилга хот байгуулалт төлөвлөл- тийн газар	Барилга байгууламжийн чанар аюулгүй байдлын хэлтсийн Ерөнхий инженер	1-р ажлын хэсгийн ахлагч
2	Мижидийн Сүхбаатар	ОБЕГ Гамшигтай тэмцэх газар	Дэд бүтэц, гамшигтай тэмцэх тасгийн дарга	2, 4-р ажлын хэсгийн зөвлөх
3	Мэдэхгүйн Ням-очир	Нийслэлийн Мэргэжлийн хяналтын газар	Орлогч дарга	3-р ажлын хэсгийн гишүүн
4	Чанцалын Намсрайжав	НОБГ	Орлогч дарга	4-р ажлын хэсгийн ахлагч
5	Бахит Ардабек	Улаанбаатар хотын барилга хот байгуулалт төлөвлөлтийн газар	Барилгын чанар аюулгүй байдлын хэлтсийн геофизикийн инженер	1-р ажлын хэсгийн гишүүн Хотын Ерөнхий төлөвлөгөөний газар хөдлөлт урьдчилан сэргийлэх асуудал хариуцсан ажилтан
6	Дандарын Тулга	Улаанбаатар хотын барилга хот байгуулалт төлөвлөлтийн газар	Барилгын чанар аюулгүй байдлын хэлтсийн ахлах мэргэжилтэн	3-р ажлын хэсгийн гишүүн
7	Минжүүрдорж ийн Батсайхан	Нийслэлийн газрын алба	Дарга	2-р ажлын хэсгийн зөвлөх (Нийслэлийн орлогч даргын төлөөлөл)
8	Дэмбэрэлсүрэн гийн Баясгалан	Нийслэлийн Авто замын газар	Орлогч дарга	Нийслэлийн Авто замын газрын даргын төлөөлөл (1-р ажлын хэсэг)
9	Цэрэнпилийн Батсайхан	ШУА Одон орон геофизикийн судалгааны төв	Газар хөдлөлт судлах секторын судалгаа аргазүйн багийн ахлагч	Эрсдэлийн зураг боловсруулах багтай хамтран ажиллагч
10	Цэдэндамбын Отгонбагана	Нийслэлийн Боловсролын газар	Дарга	Гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилт, сургалтын хөтөлбөр хариуцагч (4-р ажлын хэсэг)
11	Цэгээдэйгийн Төрмандах	Баянгол дүүргийн онцгой байдлын хэлтэс	Гамшгаас хамгаалах улсын хяналтын ахлах байцаагч, ахлах мэргэжилтэн	Гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө, боловсрол, дадлага сургуулилт, гамшгаас сэргийлэх кампанит ажил хариуцагч (4-р ажлын хэсэг)
	Нийт 11			

Эх сурвалж : Судалгааны багийн боловсруулсан материал

10.2.1 Сургалтын үеэр явагдсан хичээлүүд

Өдөр цаг	1/16 (Лхагва) 13:00 ~ 15:00
Сэдэв :	Японы Гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний тухай
Багшийн нэр	Азийн гамшгаас сэргийлэх төвийн дарга Натори Киёши
Хичээлийн агуулга	Дэлхий дээр байгалийн гамшиг хамгийн ихээр тохиолддог Япон оронд урьд нь ямар гамшиг учирч байсан, түүний эсрэг авсан арга хэмжээг системийн болоод тогтолцооны талаас түүхчилэн хөндөн ярьсан. Ялангуяа Ханшин Аважи болоод Зүүн Японд болсон газар хөдлөлтийн дараа авсан арга хэмжээг тайлбарлан ярьж, олонтоо тохиолддог байгалийн гамшгийн үед байнга хохирол амсахгүй байх арга хэмжээ авах тогтолцоо бий болгохын чухлыг ойлгосон.
Гол	Тогтолцоог бий болгож тогтооход гол анхаарах субъект, техник үндэслэлийн талаар асуув.

асуултууд	Мөн илтгэл тавьсан материалыг авмаар байна гэсэн хүсэлт гарав
Сэтгэгдэл	Япон улсын гамшгийн эсрэг авч хэрэгжүүлдэг арга хэмжээтэй холбогдох суурь мэдээллийг олж авсан. Сургалт эхлээд удаагүй байсан тул ихэд сонирхон сонсож, тэмдэглэн авч байлаа.

Хугацаа :	1/16 (Лхагва) 15:30~17:00
Хичээл :	Зам гүүрэн байгууламжийн хохирол
Хичээл :	”Ханшин Косоку” ХК Технологийн газар Гадаад харилцааны хэлтэс Кавамура Масару
Агуулга :	Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтөөр эвдэрч гэмтсэн Ханшин хурдны замын байгууламжийн талаархи видео бичлэг үзэж сонирхов. Дараа нь үзүүлэнгийн танхимд байрлуулсан эвдэрч гэмтсэн байгууламжийг жишээ болгон тайлбарласан.
Гол асуултууд :	Гамшгийн үеийн шуурхай сэргээн босголтын ажил болон зам харгуй бөглөрөх, эвдэрч гэмтсэн үед ашиглах орлуулах тээврийн хэрэгсэлийн талаархи асуулт ихээр тавигдсан. Ялангуяа гүүрний аюулгүй байдлыг үзэж шалгадаг арга болоод хүчитгэлийн тухай сонирхон асууж байсан.
Сэтгэгдэл :	Нийслэлийн автозамын газрын орлогч дарга сургалтанд оролцсон тул техникийн чиглэлийн асуултууд олонтаа гарсан. Том хэмжээний зам гүүрэн байгууламж их хэмжээний хохиролд өртснийг сонсоод гайхаж цочирдохоос гадна, тийм их хэмжээний хохирол амссаны дараа богино хугацаанд сэргээн босголт явуулж чадсаныг биширч байгаа нь мэдрэгдсэн.

Хугацаа :	1/17(Пүрэв) 10:10 ~ 12:00
Хичээл :	Дурсгалын жагсаал (явган алхаа)
Хичээл :	
Агуулга :	Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтийн сургамжаас ярилцаж хойч үедээ үлдээх жагсаалд оролцов. Жагсаалын гарааны цэг болох Оожи цэцэрлэгт хүрээдэнд энэ удаагийн дурсгалын жагсаалын зорилгыг танилцуулж, дараа нь сунгалтын дасгал хийсний дараа ХАТ Кобэ рүү чиглэн явцгаасан. Замдаа хотын иргэдтэй ярилцан, газар хөдлөлтийн гамшгийн талаар хойч үедээ ойлгуулахын ач холбогдлыг танилцуулсан. Мөн барианы цэг дээр, төр захиргаа, хувийн хэвшил, сургууль, ТББ-ууд тухайн арга хэмжээнд зориулан гаргасан майхнуудаар явж танилцан, 5 сард зохиогдох гамшгаас сэргийлэх өдөрлөгийн үеэр тусгаж болох олон санаануудыг олж харсан.
Гол асуултууд	Дурсгалын жагсаалын талаар мөн арга хэмжээний чиглэлийн талаар асуулт гарсан. Дурсгалын арга хэмжээний үеэр хүүхдүүдийн дуулсан 「Аз жаргалыг түгээцгээе」 дууны үгийг авмаар байна гэсэн хүсэлт гарсан.
Сэтгэгдэл	Газар хөдлөлтийн сургамжаас ярилцаж хойч үедээ үлдээх, арга хэмжээг зохион байгуулахад олон хүн оролцож, хүүхдүүдийн дуулсан дуу сэтгэлийг нь ихэд хөдөлгөв.
Зураг	

Хугацаа :	1/17(Пүрэв) 15:30 ~ 17:00
Хичээл :	3 хэмжээст чичиргээний тавцан
Хичээл :	Газар хөдлөлтийн чичиргээний нэгдсэн инженерчлэл (ХК) Сайтэк Үзүүлэн хариуцсан ажилтан Үмэхара
Агуулга :	Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтийн дараа баригдсан 3 хэмжээст чичиргэгч туршилтын төхөөрөмж (E-Defense) -ийн хийц, зорилго, улмаар туршилтын үеийн дүрс бичлэгийг үзэж танилцсан. Дараа нь туршилтанд ашигласан барилга болон уг туршилтын байгууламж, даралтын камерыг үзэж сонирхсон.

Гол асуултууд	Чичиргээний тавцангийн хэмжээ, барилгын өртөг, ашиглалтын зардал, туршилтыг ямар хөтөлбөрөөр явуулдаг талаар асуултууд гарч байсан. Бодит байдал дээр 5-с дээш давхар бүхий байгууламжийг байрлуулах боломжгүй байдаг. Гэсэн хэдий ч өндөр барилгын чичиргээг загварчлал маягаар гаргаж болдгийн учир шалтгааны талаар сонирхож байсан.
Сэтгэгдэл	Кобэ хотын захад өргөн талбайг хамарсан газарт туршилтын төхөөрөмж байрлаж түүний зэргэлдээ аврах сургуулилын байгууламж, мөн талбайд гамшгийн үеийн авран хамгаалагчдын бааз байгуулсаныг гайхан биширч байлаа. E-Defense (том оврын барилгын чичиргээний туршилтын төхөөрөмж)-тэй хамт 3 хэмжээст чичиргээний тавцан байх шаардлагатай болохыг ойлгосон.

хугацаа :	1/18 (Баасан) 10:00 ~ 12:00
Хичээл	Гамшгийн мэдээллийн тухай
Хичээл	Осака хотын NHK-н салбар Кондо Сэйжи
Агуулга	NHK-н үүрэг хариуцлага, гамшгийн мэдээлэл дамжуулж ирсэн түүх, Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтийн дараа хийсэн ухуулан таниулах видео бичлэг, 2011 оны 3 сарын 11-ний (Зүүн Японы Их Гамшиг) газар хөдлөлтийн цунамигийн талаархи урьдчилан сэрэмжлүүлсэн мэргэжилтний үгийг төр засаг болон ард иргэдэд бүрэн хүргээгүй гэдгийг хэлж, хэвлэл мэдээллийн байгууллага нь төр засаг • ард иргэд • мэргэжилтнүүдийг холбох үүрэг гүйцэтгэх ёстой болохыг ойлгож мэдсэн.
Гол асуултууд	2011 оны 3 сарын 11-ний (Зүүн Японы Их Гамшиг) газар хөдлөлтийн үеийн мэдээнд, нас барагсдын цогцос дүрс бичлэгт байхгүй байгаа талаар асууж байсан. Японд тийм дүрс бичлэг үзүүлэх нь сургамж болно гэхээс илүүтэйгүүр цунамид нэрвэгсэд ба тэдний төрөл төрөгсдийн сэтгэлийн шархыг сэдрээх тул тэр талыг бодолцож үзсэн гэсэн хариулт өгч байсан.
Сэтгэгдэл	Монголд гамшгийн талаар мэдээлэх тогтолцоо мөн үүргийн хуваарилалт бий болоогүй байгаа, гамшгийн мэдээллийн талаарх ойлголт бага тул цаашид гамшгийн мэдээлэл дамжуулах тогтолцоог бий болгохоос эхлэх хэрэгтэй юм байна гэсэн санал гарсан. Мөн гамшгийн сургамжийг нийтэд хүргэх нэвтрүүлэг нь ямар ач холбогдолтой болохыг ойлгож мэдэрсэн гэж үзэж байна.

Хугацаа	1/18(баасан) 14:00 ~ 16:00
Хичээл	Каэрү Караван-ы урьдчилсан хичээл
Хичээл	“Plus Arts” ТББ-н тэргүүн Нагата Хироказу
Агуулга	1 сарын 27-ны өдөр зохион байгуулагдах өргөн цар хүрээтэй Каэрү Караван арга хэмжээнд оролцохын тулд ЛСА-с зохион байгуулж буй өөр төрлийн сургалтанд хамрагсадын хамт Каэрү Караваны хичээлд хамрагдсан. Эхлээд Каэрү караваны үүссэн үндэслэл, зорилго, түүнийг хэрэгжүүлэх явцад гарсан анхаарах зүйл, Японд болон гадаадад хэрхэн дэлгэрч байгаа талаар тайлбар хийсэн. Дараа нь 27-ны өдөр сургалтанд хамрагдагсад өөрсдөө зохион байгуулан явуулах үйл ажиллагааны тухай тайлбар сонсож хамтдаа биечлэн хийж үзүүлсэн. Хичээлийг нь сонсож, биечлэн гүйцэтгэснээр Каэрү караваны ач холбогдлыг сайтар ойлгосон.
Гол асуултууд	Каэрү караванд ашиглах материал хэрэгслийг боловсруулах арга болон тэдгээрийн нэршлийн талаар асуулт гарч байсан.
Сэтгэгдэл	Монголд ОБЕГ Каэрү караваныг гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтанд хэсэгчлэн нэвтрүүлж байгаа ба энэ арга хэмжээг биечлэн явуулсан нь тэдний мэдлэгийг гүнзгийрүүлэхэд илүү хувь нэмэр болсон гэж үзэж байна.
Зураг	

Хугацаа	1/19 (Бямба) 10:10 ~ 12:00
Хичээл	“Хүн ба ирээдүйн гамшгаас сэргийлэх төв”-тэй танилцах
Хичээл	“Хүн ба ирээдүйн гамшгаас сэргийлэх төв”
Агуулга	Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтийн гамшгийн талаар ярьж ойлгуулах, ухуулан сурталчлахад зориулагдсан байгууламжтай танилцсан. Эхлээд 80 насыг шүргэж буй буурай “Хүн ба ирээдүйн гамшгаас сэргийлэх төв”-ийн тухай танилцуулж, газар хөдлөлтөнд өөрөө

	хэрхэн өртсөн тухай, гамшигт бэлэн байхын ач холбогдлын тухай хуучилсан. Дараа нь “1.17” театрт газар хөдлөлтийн гамшигтай танилцах дүрс бичлэг, мөн газар хөдлөлтийн гамшгийг танилцуулах танхимд гамшиг болсны дараагаас эхлэн явагдсан сэргээн босголтын талаархи дүрс бичлэгийг үзэж, Ханшин Аважигийн газар хөдлөлтийн гамшгийн талаарх ойлголтоо гүнзгийрүүлсэн. Мөн гамшгаас сэргийлэх, гамшгийг бууруулах ажиллагааг сурталчилсан танхимд төрөл бүрийн гамшгаас сэргийлэх арга техникийг харуулсан үзүүлэн, үзүүлэх сургуулийг үзэж сонирхон энэ чиглэлийн мэдлэг мэдээллээ дээшлүүлсэн. Үер болоод усны гамшгийг бууруулах танхимтай танилцаж, салхи үер ус, цунамигийн аюулын талаар мэдэж авсан.
Гол асуулт	Гамшгийн үеийн мэдээлэл дамжуулах арга хэрэгслийг тусган харуулсан үзүүлэн байгаа эсэх талаар асууж байсан. Уг төвд мэдээлэл дамжуулах хэрэгсэл хязгаарлагдмал орчинд хэрхэн яаж мэдээ дамжуулж буйг үзүүлсэн үзүүлэн байсан тул тэр тухай тайлбар танилцуулга хийсэн.
Сэтгэгдэл	Гамшгийн хор хохирлыг харуулсан дүрс бичлэгийг үзэн газар хөдлөлтийн аюулыг мэдэж ойлгоход иймэрхүү байгууламж чухал юм гэдгийг олон хүн хэлж байсан. Гамшгаас сэргийлэх • Гамшгийг бууруулах танхим дахь үзүүлэнгүүдийг ихэд сонирхон танилцаж, цаашид Монголд нэвтрүүлэх талаар анхааралдаа авч байгаа нь ажиглагдсан.
Зураг	

Хугацаа	1/20 (Ням) 9:30 ~ 11:30
Хичээл	Оршин суугчдын холбооны оролцоотой гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилттай танилцах
Хичээл	(“Шинёо” иргэдийн холбоо (Кобэ хотын гал түймэртэй тэмцэх газар))
Агуулга	Кобэ хотын Нагата дүүргийн “Шинёо” гамшгаас сэргийлэх иргэдийн холбооноос зохион байгуулж буй гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилттай танилцав. Энэхүү сургуулилт нь Шинёо бага сургуультай хамтран зохион байгуулж байгаа ажил бөгөөд сургуулийн биеийн тамирын талбайг ашиглан, галын хор ашиглах сургуулилт, утаат орчноос хэрхэн гарах, хувингаар ус дамжуулан зөөх тэмцээнээс гадна гал түймэртэй тэмцэх албаны ажилтнуудын хөгжмийн тоглолт болон сурагчдын найрал дууны хамтлагийн “Аз жаргалыг түгээе” нэртэй арга хэмжээ явагдсан. Үүнээс гадна сурагчдад зориулсан гамшгаас сэргийлэх хичээл, цунамигийн үед хэрхэн биеэ авч гарах талаарх бэлтгэл сургуулилт мөн явагдсан. Сургалтанд хамрагсад нь энэ бүх үйл ажиллагааг үзэж танилцахаас гадна биеэр үзэж мэдрэх хөтөлбөрүүдэд биечлэн оролцож талбайд байрлуулсан гамшгаас сэргийлэх агуулах савыг мөн үзж сонирхсон. Боловсролын газрын дарга, “Шинёо” бага сургуулийн эрхлэгчид мэнд дэвшүүлцгээсэн.
Гол асуултууд	Бусад бүх бага сургуульд иймэрхүү гамшгаас сэргийлэх агуулах байдаг тухай асуухад нь гамшгаас сэргийлэх иргэдийн холбоод иймэрхүү багаж хэрэгслийг байнга бэлэн байлгадаг гэж хэлж тайлбарлаж өгсөн.
Сэтгэгдэл	Энэ удаагийн бэлтгэл сургуулилтанд гал унтраах багийн ажилтнууд голчлон оролцож иргэдийн төлөөллийн оролцоо бага байсан тул иргэдийн холбооны үйл ажиллагаатай танилцах боломж байгаагүй. Гэсэн хэдий ч сургалтанд хамрагдагсад гамшгаас сэргийлэх агуулахыг хэрхэн тохижуулсан байдал, “Аз жаргалыг түгээе” найрал дуу, зөөврийн утаа гаргах төхөөрөмж зэргийг ихэд сонирхож байснаас харахад зорилгын багахан хэсэг маань биелсэн гэж бодогдохоор байлаа.



Хугацаа	1/22(Мягмар) 9:00 ~ 14:00
Хичээл	Хичээл 1: Хоппо барилгын судалгааны төвийн танилцуулга Хичээл 2: Хоккайдо мужийн газар хөдлөлтийн хохирлын тооцоо Хичээл 3: Өвлийн улирлын хоргодох байрны тухай Хичээл 4: Барилгын аюулын зэргийг яаралтай тогтоох Хичээл 5: Өвлийн улиралд нүүлгэн шилжүүлэлт хийх үеийн алхалтын хурдны тухай Танилцах хичээл: Хоппо барилгын судалгааны төвийн туршилтын төхөөрөмж
Хичээл	Хоппо барилгын судалгааны төвийн дарга Такита Хиромичи, Төлөвлөлт зохицуулалтын газрын дарга Ооянаги Ёшинори, Тамгын газрын үнэлгээний хэлтсийн дарга Минами Шиничи, Сууцны шинжлэх ухааны газар сууцны шинжлэх ухааны баг Хаяши Масахиро
Агуулга	Газар хөдлөлтийн хохирлын тооцоо, барилгын аюулын зэргийг яаралтай тогтоох, хүйтэн бүс нутаг • өвлийн улирлын онцлогийг харгалзсан нүүлгэн шилжүүлэлтийн талаар хичээл заалгасан. Гадна орчны загварчлал, аэродинамик хоолой, усны даралт шалгах төхөөрөмж, том чичиргээ үүсгэгч төхөөрөмж гм туршилтын тоноглолыг үзэж сонирхсон.
Гол асуултууд	Хоккайдогийн хагалбарын тархалт, газар хөдлөлтийн хүчийг тооцох арга, барилгын аюулын зэргийг яаралтай тогтоох талаар олон асуулт тавигдсан. Цаашид Монгол улсад саяын дурдсан аргачлалуудыг нэвтрүүлэх сонирхолтой байгаагаа хэлж байсан.
Сэтгэгдэл	УБ хоттой байгаль цаг уурын хувьд ойролцоо бүс нутгийн гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээг тусган харуулсан судалгааны ажилд оролцогчид сонирхлоо илэрхийлж, анхааран сонсож байлаа. Барилгын аюулын зэргийг яаралтай тогтоох тогтолцооны талаар оролцогчид сонирхлоо илэрхийлж дэлгэрэнгүй асуултууд тавигдсан. Хоппо барилгын судалгааны төв үнэлгээний хуудас, дүнг илэрхийлсэн үнэлгээний баримт хүлээж авдаг. Энэхүү тогтолцоог төслийн үйл ажиллагаанд нэвтрүүлэх талаар санал гарсан тул 2 сарын сүүлээр холбогдох материалуудыг цуглуулж Монголд авчрах, уг тогтолцоог Монголд нэвтрүүлэх талаар судалж авч үзэхээр болсон. Зам зуур автобус цасанд явах боломжгүй болоход Монгол талын оролцогчид маань автобусыг араас нь түлхэж гаргасан. Монголтой цаг уурын хувьд ижил нөхцлийг бүрэн мэдэрч ойлгож байгаа нь харагдсан.
Зураг	

Хугацаа	1/24(Пүрэв) 15:30 ~ 17:30
Хичээл	Газар хөдлөлтийг мэдрэх төхөөрөмж (Забүдон)
Хичээл	Хакүсан Коогё ХК Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төслийн удирдагч Күсано 草野 直幹 Төлөвлөлт • Сурталчилгаа хариуцсан ажилтан Күрода 真吾
Агуулга	Газар хөдлөлтийг мэдрэх төхөөрөмж 「Забүдон」 -ийн талаар танилцуулж биеэр сууж мэдрэсэн. 「Забүдон」 нь газар хөдлөлтийг мэдрэгч машинтай харьцуулбал үнэ өртгийн хувьд хямд, зөөж авч явахад хялбар, ашиглалтын зардал хямд байдгаараа онцлогтой. Газар хөдлөлтийг мэдрэгч машин болон газар хөдлөлтийн байнгын суурилагдсан төхөөрөмжтэй харьцуулахад урт давтамжит чичирхийллийг мэдрэх болдгоороо онцлогтой болно.

	Сургалтанд оролцогчид газар хөдлөлтийг 12 хэлбэрийн сонголттойгоор мэдэрч, төхөөрөмжийн үйл ажиллагааны зарчмын талаар ойлголттой болсон
Гол асуултууд	Үнэ өртгийн талаар асуухад нь одоогийн тавигдсан үнэ бол 12 сонголттой газар хөдлөлтийг мэдрүүлэх төхөөрөмжийн үнэ юм гэдгийг нь хэлж байсан. Компьютер график дээрхи дүрсийг Монголын ахуйд тохирсоноор хийж, урьд өмнө нь тохиолдсон газар хөдлөлттэй холбоотой дүрс бичлэг байвал оруулах бололцоотой гэж хэлсэн.
Сэтгэгдэл	Өөрсдийнх нь тооцоолж байсан шиг хүчтэй сэтгэгдэл төрүүлээгүй санагдсан. Гэхдээ газар хөдлөлтийн төрөл зүйл, газар хөдлөлт болж буй газрын чичирхийллийн онцлогын талаархи ойлголтоо нэмэгдүүлсэн.
Зураг	 

Хугацаа	1/25(Баасан) 13:00 ~ 16:00
Хичээл	Гамшгаас сэргийлэх шинэ утасгүй дуут дохионы технологи (horn array speaker)
Хичээл	ТОА ХК Аудио Үйлдвэрлэлийн Алба Аудио Үйлдвэрлэлийн менежер Ямаучи Акихиро
Агуулга	Гамшгийн үед мэдээлэл дамжуулахад хэрхэн хүндрэлтэй байдаг, сайжруулсан үйл ажиллагаатай төхөөрөмж ашиглан гамшгийн талаархи дуут дохиог хэрхэн үр нөлөөтэй дамжуулах талаар суралцсан. ТОА компаниас боловсруулсан гамшиг тохиолдсон үед хол зайд дуут дохио дамжуулах чанга яригчийн техникийн үзүүлэлт, үр ашгийн талаар дэлгэрэнгүй тайлбар сонссон. Дүрстэй мэдээллийг дуут дохиотой хамт дамжуулах аргын талаар ч гэсэн тайлбарлаж, газар дээр нь дээрхи төхөөрөмжийг сонсож үзсэн болохоор уг төхөөрөмжийн талаар гүнзгий ойлголттой болсон.
Гол асуултууд	Жин, хүйтэнд хэр зэрэг тэсвэртэй байдаг, үнэ өртгийн талаар нарийвчлан асуухад нь тодорхой дэлгэрэнгүй тайлбар хэлж өгсөн. Үнэ өртгийн талаар дараа тусгайлан уулзаж ярилцмаар байна гэсэн санал гарсан. (Холбоо барих и-мэйл хаягийг зааж хэлж өгсөн.)
Сэтгэгдэл	Үзүүлэлт сайн дуут дохиог газар дээр нь сонсож үзэн, ихэд сонирхож байгааг харагдсан.
Зураг	 

Хугацаа	1/26(Бямба) 9:20 ~ 11:30
Хичээл	Гамшгийн талаархи ойлголтыг сурталчилсан байгууламж 「Киото хотын иргэдийн гамшгаас сэргийлэх төв」 -ийг сонирхож үзэв
Хичээл	(Киото хотын иргэдийн гамшгаас сэргийлэх төв)
Агуулга	Иргэд рүү чиглүүлсэн үйл ажиллагаа явуулдаг гамшгаас сэргийлэх байгууламжийг үзэж сонирхов. Төвийн талаар танилцуулсан видео үзсэний дараа утаанаас хорогдох байр, гал унтраагуур ашигласан гал унтраах танхим, чичиргээ үүсгэгч тавцан дээр газар хөдлөлтийг биеэр үзэж мэдэрсэн. Киото хотод тохиолдсон хүчтэй газар хөдлөлт, газар шороо гамшигт хэрхэн өртснийг 3 D-гээр харуулсан дуу дүрсийг биеэр үзэж мэдэрсэн. Гамшгийн талаар ойлголт авч мэдэх тоглоом тоглох буланг үзэж сонирхон гамшгаас сэргийлэх сургалтыг хэрхэн яаж явуулдгийг мэдэж авсан.
Гол асуултууд	(Онцын гойд зүйл асуугаагүй)
Сэтгэгдэл	Хөтөлбөрүүдийг маш сонирхон үзэж байсан ба, иймэрхүү байгууламжийг Монголд байгуулмаар байна гэж бодож байгааг харагдсан. Японд гамшгийн талаархи ойлголтыг тоглоомоор дамжуулан өгч байгааг сонсоод зарим нэг сургалтанд оролцогчид гайхшран

	хүлээж авч байсан.	
Зураг		

Хугацаа	1/26(Бямба) 12:30 ~ 14:00	
Хичээл	Соёлын өв • Түүхэн дурсгалт өвийг гамшгаас хамгаалах арга хэмжээ (Мачия : Нишижин Хикобаэно сууц)	
Хичээл	Кансай модон сууц соёлын судалгааны газар Төлөөлөгч Тамүра Ёшихидэ	
Агуулга	Киотогийн уламжлалт сууц Мачиягийн газар хөдлөлтийн гэсвэрлэл, сэргээн засварлах үед гал • газар хөдлөлтийн гэсвэрлэлийг хэрхэн нэмэгдүүлсэн талаар тайлбарлаж өгсөн. Нишижин Хикобаэно сууцыг сорилд оруулж, засварласан ба сорилд оруулсан үеийн бичлэгийг тайлбар хийх үедээ үзүүлсэн нь ойлголтыг илүү хялбар дөхөм болгосон.	
Гол асуулт	(Онцын гойд зүйл асуугаагүй)	
Сэтгэгдэл		

Хугацаа	1/26(Бямба) 14:30 ~ 15:30	
Хичээл	Соёлын өв • Түүхэн өвийг гамшгаас хамгаалах арга хэмжээ (金閣寺)	
Хичээл	(Кинкакү сүм)	
Агуулга	Автомат галын дохиоллын төхөөрөмж, галын гидрант, ус цацагч, усан буу зэргийг суурилуулж түүхэн дурсгалт газрыг гамшгаас хамгаалах арга хэмжээг хэрхэн авч буйг энэхүү сүм дээр үзэж танилцав.	
Гол асуулт	(Онцын гойд зүйл асуугаагүй)	
Сэтгэгдэл	(Кинкакү сүмийн байгууламжийг сонирхож байсан. Сүмийн эргэн тойрон болон цэцэрлэгийн талаар төдийлөн ихээр сонирхоогүй)	
Зураг		

Хугацаа	1/27(Ням) 12:00 ~ 16:00	
Хичээл	Иза ! Каэрү карабан ! Сургалт	
Хичээл	(НАТ Кобэ гамшгийн өдөрлөг 「Иза ! Каэрү карабан ! 」 Зохион байгуулах хороо)	
Агуулга	Хүүхдүүд оролцсон гамшгаас сэргийлэх сургуулилтыг үзэж сонирхов. JICA –с зохион байгуулж буй бусад сургалтын үйл ажиллагаанд дэмжлэг туслалцаа үзүүлэхийн хамт чөлөөт цагаараа бусад хөтөлбөрт оролцсон. Авхаалж самбаа гарган гамшгаас сэргийлэх техникийг бусад зааж, гамшгаас сэргийлэх сургалт сурталчилгааны үйл ажиллагаа явуулж байгааг мэдэрч ойлгосон. Оролцогсдыг олноор татан төвлөрүүлэх зорилготой 「Каэко」 гэх	

	тоглоомын бүтцийн талаар сурч авцгаасан.
Гол асуулт	(Онцын гойд зүйл асуугаагүй)
Сэтгэгдэл	Хөтөлбөрт оролцсондоо бүгд сэтгэл дүүрэн байж олон зүйлийг мэдэрцгээсэн. Дардас даруулж оноо цуглуулах үйл ажиллагаанд зарим нэг оролцогч маань улайран оролцож байсныг харахад 「Каэкко」 тоглоомын үр нөлөөг бүрэн сайн ойлгосон гэж дүгнэхээр байлаа. 5 сарын 22-23-нд УБ-т зохион байгуулагдах хөтөлбөрт энэхүү үйл ажиллагааг тусгах санаа зорилго бүрэн дүүрэн байгаа болно.
	

10.2.2 Сургалтын үр дүнг тайлагнах

Японд явагдсан сургалтын сүүлийн өдөр буюу 1 сарын 28-нд төслийн 4 ажлын хэсэгт орсон оролцогчид маань сургалтын үр дүнгээ тайлагнаж илтгэл тависан.

11 МОНГОЛ УЛСЫН ГАМШГААС ХАМГААЛАХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ БҮРТГЭЛИЙГ ШИНЭЧЛЭХ

11.1 Гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны бүртгэлийг шинэчлэх

3 дугаар бүлэгт нэгтгэсэн мэдээлэл болон нэмэлт мэдээллийг цуглуулан гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны бүртгэлийг шинэчиллээ. Урьд нь болсон гамшгийн жагсаалтыг шинэчлэхийн тулд НҮА-ийн 5 зүйлийн хэрэгжилтийн байдлыг Монголын талаас хариуцдаг ОБЕГ-тай хамтран ажиллаж шинэчиллээ. Тэрчлэн НҮБ-ийн Хандивлагчдын чуулганаар дамжуулан бусад байгууллагатай хамтран ажиллах зэрэг асуудлаар үзүүлж буй дэмжлэгийн байдлын тухай мэдээллийг шинэчилж байгаа.

11.2 Шинэчлэгдсэн гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны бүртгэлийг гардуулан өгөх

Монгол дахь эхний шатны судалгааны явцад шинэчлэгдсэн гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны бүртгэлийг хавсаргав. Энэхүү гамшгаас хамгаалах үйл ажиллагааны бүртгэлийг Судалгааны хугацаанд шаардлагын дагуу байнга шинэчилж явна.

Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	Хууль /бодлого чиглэл /төлөвлө гөө боловсруулах (NFAI)	Үндсэн чиглэл: • Үндсэн бодлого болгож, “Гамшгаас сэргийлэх үндэсний бодлого”, “Гамшигт тавих хяналтыг сайжруулахтай холбоотой үндэсний төлөвлөгөө”-г боловсруулж, гамшигтай холбоотой үндэсний стратегийг хуулийн дагуу бий болгохыг зорьж буй. Хууль: • 2003 оны 6 сарын 20-нд Монголд Гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн хууль Их хурлаар батлагдаж гарсан. Үүний дагуу 2004 оны 1 сарын 7-нд Онцгой байдлын ерөнхий газар байгуулагдсан. • Эрсдэлийн хяналт хариуцсан үйл ажиллагааг бусад яамдаас бие даалгаж, холбогдох ажилтнуудын үүрэг хариуцлагыг тодорхой болгосон^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Энэ систем нь үндэсний хэмжээнд хийгдэж буй гамшгаас сэргийлэх үйл ажиллагаанд ихээхэн дэмжлэг болж буй юм^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Хууль нь гамшгаас сэргийлэх, мөн гамшигт бууруулахтай холбоотой гадаадын орон, олон улсын байгууллагаас үзүүлж буй хүмүүнлэгийн тусламжийг дэмжиж буй^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Энэ нь Олон улсын байгууллагатай явуулах хамтын ажиллагаанд ихээхэн ач холбогдолтой систем юм^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • ОБЕГ болон ШУА-н ГООСТөв нь Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг боловсруулж, 2010 онд Их хурлаар батлуулсан. • 2011 оны 3 сарын 30-нд Засгийн газарт Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх байнгын ажиллагаатай зөвлөл байгуулагдаж, Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх үндэсний чадавхийг бэхжүүлэх хөтөлбөр гарган хэрэгжүүлж байна. • Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх байнгын ажиллагаатай зөвлөл байгуулагдсан зорилго нь орон нутгийн засаг захиргаагаар дамжуулан, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх, хохирлыг бууруулах, газар хөдлөлтийн гамшигт бэлэн байх болон эдгээрийг нэгдсэн удирдлагаар хангах зорилготой юм. • Улаанбаатар хот нь Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх үндэсний чадавхийг бэхжүүлэх хөтөлбөрт үндэслэн газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө боловсруулсан. Холбогдох хөтөлбөр : • Засгийн газар UNDP-д хүсэлт гаргаж, Улаанбаатар хотын газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх хяналтыг хэрэгжүүлж 1999 онд дууссан^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Монгол мал нь зуд, ган, халуун зэрэг гамшигт тэсвэр муутай. Засгийн газар байгалийн гамшгаас малаа хамгаалах арга хэмжээ авч хэрэгжүүлж байгаа нь үр дүнгээ өгч байна^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Эрүүл мэндийн тухай хууль, эрүүл мэндийн даатгалын тухай хууль, дархлаажуулалтын тухай хууль, донорын тухай хууль, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуйн тухай хууль, эмийн тухай хууль, улмаар бүс нутгийн хөгжил болон иргэдийн эрүүл мэндийн хамгааллын чиглэлийн хуулиуд их хурлаар батлагдан гарсан.^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Монголын засгийн газар дараах бичиг баримтуудыг батлан гаргасан. Эрүүл мэндийн яамны бүтцийн шинэчлэлтийн тухай, олон нийтийн эрүүл ахуйн үйлчилгээний хөгжил, гэр бүлийн тогтвортой амьдралыг дэмжих тухай, халдварт өвчнөөс хэрхэн сэргийлэх тухай, голомтот халдварт өвчнөөс сэргийлэх агуулга бүхий зүйлс болно^{*vi} (шинэчлэгдээгүй). • Эрүүл мэндийн яам ой хээрийн түймрийн үед хүмүүст урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах, сэрэмжлүүлэг хүргэх үүднээс ийм бодлого барьж буй юм. Гал түймэр гарах магадлал ихтэй бүсэд амьдардаг хүмүүсийг хамгаалахын тулд шаардлагатай эм тариа, цэвэр ус, түр орогнох сууцаар хангах нь гамшгийн хохирол нөлөөг бууруулна^{*vi} (шинэчлэгдээгүй).	• Гамшгаас хамгаалах төлөвлөгөөг улсын нууцад хамааруулан ил тод болгоогүй бөгөөд, гамшгийн үед авах арга хэмжээ тодор- хойгүй. (IFRC)
---	---	---	--

Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	Гамшгаас сэр-гийлэх тогтол-цоог бий бол-гох, чадавхи-жуулах (HFA1)	Бүтэц, зохион байгуулалт Монгол Гамшгийн аюулаас сэргийлэх тогтолцоо ^{*1} -Төв байгууллага- Онцгой байдлын ерөнхий газар: - Монгол улсын шадар сайдаар удирдуулсан гамшгийн асуудал хариуцсан байгууллага ба, улсын хэмжээнд гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээ авч хэрэгжүүлэх үүрэг бүхий байгууллага. 21 аймаг, нийслэлд гамшгийн асуудал хариуцсан хэлтэстэй. - Иргэний хамгаалалтын газар, гал командын газар, нөөцийн газрыг нэгтгэж бий болсон байгууллага юм. - Дараах гол үйл ажиллагааг явуулдаг. - Гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн хуулийн орчинг бий болгох - Стратегийн хяналтаар хангах - Гамшгийн эрсдэл болон хэврэг байдлын үнэлгээг явуулах - Бүх түвшинд гамшгаас сэргийлэх, хохирлыг бууруулах, бэлэн байдлаар хангах - Эрэн сурвалжлах, аврах ажиллагаа, шуурхай тусламж, гол дэд бүтцийг сэргээн босгох, сэргээн босголтын үйл ажиллагааг зохион байгуулах - Гамшгаас сэргийлэх үндэсний чадавхийг дээшлүүлэх - Гамшгаас сэргийлэх чиглэлээр хөрш орнууд болон олон улсын байгууллагатай хамтарч ажиллах - Хууль тогтоомж, үндэсний бэлэн байдлын тогтолцоонд хяналт тавих - Эдгээрээс гадна дараах үйл ажиллагаа явуулдаг. - Стратегийн төлөвлөгөө, бодлого чиглэлийг боловсруулж хэрэгжүүлэх - Бүх төрлийн гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилт, төлөвлөгөө хөтөлбөр боловсруулах - Гамшгаас сэргийлэх үйл ажиллагаанд мэргэжлийн удирдлагыг хэрэгжүүлэх - Гамшгаас сэргийлэх чиглэлийн мэдээллийн сан, дотоодын сүлжээг бий болгох, мэдээллээр хангах - Гал түймрээс сэргийлэх болон галаас сэргийлэх үзлэг шалгалтыг явуулах - Гамшгийн жишээнүүдэд судалгаа явуулах, цацраг туяаны хордлого болон химийн хорын туршилтын лабораторийн туршилт хийж, шаардлагатай тоног төхөөрөмжийн засвар тохиргоо хийх - Гарсан галын судалгаа, үнэлгээ хийх - Улсын нөөцтэй холбоотой бодлогын талаар санал оруулж, зохицуулалт хийх - Нөөцийн эд зүйлсийн хадгалалтын эдийн засаг, чанар, технологи талынх нь шийдлийг боловсруулах - Захиргаа болон хүний нөөцийн хяналтыг удирдах - Гамшгаас хамгаалах бодлого, төлөвлөгөөг боловсруулах, төсөл хөтөлбөр, хамтын ажиллагааны гэрээний мониторинг, үнэлгээ болон дотоод хяналтын төлөвлөлт - Гадаад улс болон олон улсын хамтын ажиллагааны байгууллагатай хамтын ажиллагаагаа гүнзгий-рүүлэхийн төлөө мэргэжлийн зөвлөгөө, тусламж үйлчилгээ үзүүлэх - Гамшгаас сэргийлэх бодлогын тухай ард иргэдэд мэдээлэл өгөх, гамшиг түүний түүний урьдчилан сэргийлэх мэдээ мэдээллийн тухай ард иргэдэд таниулж ойлгуулах - ОБЕГ-н төсөв, санхүүгийн чиглэл бодлогыг хянах	
---	---	---	--

Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	<u>Эрүүл мэндийн тогтолцоо</u> - Багийн эрүүл мэндийн байгууллагын талаарх стандарт хэв загвар, аймгийн энгийн үйлчилгээтэй болон тусгай эмнэлгүүдийн бүтэц болон үүргийн стандарт хэв загварын талаар засгийн газар батлан гаргажээ.^{*vi} - Орон нутгийн иргэдэд үзүүлэх эмчилгээний чанар, зохистой байдлыг сайжруулахын тулд бүсийн хэмжээнд оношлогоо эмчилгэ явуулах төв нь 2001 онд Дорнод, Өвөрхангай, Ховд аймгуудад байгуулагдсан. Эдгээр бүс нутгийн иргэдэд яаралтай мэргэжлийн эмнэлгийн үйлчилгээ үзүүлэх тогтолцоотой болохыг зорьж буй юм.^{*vi} - Эрүүл мэндийн яам нь 2002 онд хүний амь насанд аюул учруулж болзошгүй өвчний жагсаалтыг гаргаж, эрүүл мэндийн бүх байгууллагад эдгээр өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх аргын талаар зааварчлага өгсөн.^{*vi} - Эрүүл мэндийн сайд нь “томуугийн дэгдэлт, халдварын шинжээс сэргийлэх 2004 – 2007 оны хөтөлбөр”-т гарын үсэг зурж хэрэгжүүлж байна.	
	Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал		Монгол нь газар нутаг уудам, хүн ам нь тархмал амьдардаг. Гал түймэр, үер, ган, зуд зэрэг гамшиг тохиолдсон үед яаралтай тусламж, эмнэлгийн үйлчилгээ авахад хугацаа шаардагдана. Монголд зам харгуй, холбоо харилцаа зэрэг дэд бүтэц нь сул.^{*v}
	Сэрэмжлүүлэг /нүүлгэн шилжүүлэлтийн систем бий болгох (HFA2,3)	- Гамшгаас сэргийлэх ухуулга, гамшгаас сэргийлэх сургалт, бэлтгэл сургуулилт- - Залуу хойч үедээ гамшгийн нөхцөл байдлын талаар хувилбар бий болгохын тулд уламжлалт аргачлал, мэдлэгээ өвлүүлж, мал маллах туршлагадаа үнлэслэн гамшгаас сэргийлэх гарын авлага боловсруулах^{*v}(шинэчлэгдээгүй) - Эдгээр туршлагыг судлан, шинжлэх ухааны талаас нь дүн шинжилгээ хийж, судалсан зүйлээ мэдээллийн хэрэгсэлээр дамжуулан нийтэд хүргэх тогтолцоог бий болгосон.^{*v}(шинэчлэгдээгүй) - Жил бүрийн 3 сарын 4 дэхь 7 хоногийн 16 цагаас гамшгаас сэрэмжлүүлэх сургуулилт, дуут дохионы бэлэн байдлын шалгалт явуулж, ард түмэнд аюул гамшгийн талаар ойлгуулан таниулж, нүүлгэн шилжүүлэх сургуулилтыг явуулдаг.^{*vii}	- ОБЕГ-н санаа чилгаар гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилт явагддаг ч монголчууд газар хөдлөлтийн аюулыг мэддэггүй тул бодит хувилбаргүйгээр бэлтгэл сургуулилт нь явагддаг (IFRC). - Улаанбаатар хотод явагдаж буй газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх сургуулилт нь барилга байшин нураагүй нөхцөлөөр хийгддэг (IFRC).
	Эдийн засгийн бэлэн байдал (HFA1)	-Гамшигт хяналт тавихад шаардагдах хөрөнгө санхүүг дараах байдлаар бүрдүүлдэг.^{*v} - Улсын төсөв нь байгалийн гамшгийн хохирлыг бууруулахад зарцуулагдаж, орон нутгийн төсөв ч жил бүр түүний эх үүсвэр нь болдог. - Донор орон, олон улсын байгууллагаас авч буй зээлийн хөрөнгө нь хохирлыг бууруулахад зарцуулагддаг. - ХАА-н фермээс орж ирж буй ашиг болон бэлчээр ашигласаны төлбөрөөс зарцуулдаг. - Гамшигийн бэлэн байдлыг хангах, мөн үйлдвэрлэлийн бүтээмжийг жигд барихын тулд үйлдвэрлэлийн салбараас хөрөнгө хуримтлуулдаг. - Дотоодын байгууллага болон хувь хүнээс хөрөнгө төвлөрүүлдэг.	Цаг агаарын хүнд нөхцөлийн доор малчид байнга нүүдэллэн амьдардаг ба тэдэнд үзүүлэх эмнэлгийн үйлчилгээнд хөрөнгө^{*v} шаардлагатай.
4. Шуурхай арга хэмжээ (HFA5)			
Шуурхай арга хэмжээ авах сиситем бүрдүүлэх		Өнөөгийн байдал	Асуудал
Хүний амь нас аврах		- Улсын шуурхай арга хэмжээ авах зөвлөл байгуулагдаж, гамшгаас сэргийлэх, аврах, тусламж үзүүлэх, цаг алдахгүй сэргээн босголттой холбоотой асуудалд хариуцлага хүлээдэг.^{*v} - Төрийн байгууллага болон иргэд нэгдэж,^{*v} ой хээрийн түймрээс сэргийлэх онцгой зөвлөл байгуулсан.	
Хохирогчдод үзүүлэх дэмжлэг			
5. Ард иргэдийн гамшгаас сэргийлэх талаарх байр суурь			
		Өнөөгийн байдал	Асуудал
		ADRC хамтран хэрэгжүүлнэ.	

Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	6. Цаг агаарын өөрчлөлттэй хэрхэн зохицох тухай	- Эх газрын уур амьсгал болон дэлхийн хэмжээнд өөрчлөгдөж буй цаг агаарын нөлөөгөөр монголд ган, зуд, цөлжилт явагдаж, хүчтэй цасан ба шороон шуурга, ой хээрийн түймэр гарч, хүрээлэн буй орчныг сүйтгэж, эдийн засгийн хохирол учруулж байна. ^{*v} - Өнгөрсөн 60 жилийн ажиглалтаас харахад жилийн дундаж температур 1.9-2.1 хэмээр нэмэгдэж, цөлжилт ихсэж, бэлчээр талхлагдаж, нуур, гол, ундаргын ус татарч хатах шалтгаан болж байна. ^{*v} - Олон улсын нийгэмлэгүүдэд хандаж, Монгол улс дэлхийн цаг агаарын өөрчлөлтөөс үүдээд буй цөлжилт, шороон шуурга, элсний нүүдлийн асуудлаар хамтарч ажиллах хүсэлт тавиад байгаа. Монгол төдийгүй хөрш орнуудад цаг агаарын өөрчлөлтийн аюул нүүрлээд байгаа тул хамтран арга хэмжээ авах шаардлага бий болоод байгаа юм.																																									
	7. JICA-с үзүүлж байгаа тусламж	<table><tr><td colspan="4">• <Технологийн хамтын ажиллагааны төсөл> ^{*vi}</td></tr><tr><td colspan="2">Судалгааны нэр</td><td>Эхэлсэн он</td><td>Дууссан он</td></tr><tr><td colspan="2">Цаг уурын ажиглалт, мэдээлэлд анализ хийх чиглэлээр боловсон хүчнийг хөгжүүлэх төсөл</td><td>2005</td><td>2008</td></tr><tr><td colspan="2">Малын халдварт өвчний оношлогооны чиглэлээр орон нутгийн малын эмч нарын чадавхийг дээшлүүлэх төсөл</td><td>2006</td><td>2009</td></tr><tr><td colspan="2">Ус намгархаг газрын экосистемийг хамгаалах тогтвортой хэрэглээг бий болгох төсөл</td><td>2005</td><td>2010</td></tr><tr><td colspan="2">УБ хотын хот төлөвлөлтийн мастер төлөвлөгөө, хот байгуулалтын хөтөлбөрийн судалгаа</td><td>2007</td><td>2009</td></tr><tr><td colspan="2">УБ хот, хот байгуулалтыг хэрэгжүүлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл</td><td>2010</td><td>2013</td></tr><tr><td colspan="2">УБ хот, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл</td><td>2012</td><td>2013</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">•</td></tr></table>			• <Технологийн хамтын ажиллагааны төсөл> ^{*vi}				Судалгааны нэр		Эхэлсэн он	Дууссан он	Цаг уурын ажиглалт, мэдээлэлд анализ хийх чиглэлээр боловсон хүчнийг хөгжүүлэх төсөл		2005	2008	Малын халдварт өвчний оношлогооны чиглэлээр орон нутгийн малын эмч нарын чадавхийг дээшлүүлэх төсөл		2006	2009	Ус намгархаг газрын экосистемийг хамгаалах тогтвортой хэрэглээг бий болгох төсөл		2005	2010	УБ хотын хот төлөвлөлтийн мастер төлөвлөгөө, хот байгуулалтын хөтөлбөрийн судалгаа		2007	2009	УБ хот, хот байгуулалтыг хэрэгжүүлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл		2010	2013	УБ хот, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл		2012	2013					•		
• <Технологийн хамтын ажиллагааны төсөл> ^{*vi}																																											
Судалгааны нэр		Эхэлсэн он	Дууссан он																																								
Цаг уурын ажиглалт, мэдээлэлд анализ хийх чиглэлээр боловсон хүчнийг хөгжүүлэх төсөл		2005	2008																																								
Малын халдварт өвчний оношлогооны чиглэлээр орон нутгийн малын эмч нарын чадавхийг дээшлүүлэх төсөл		2006	2009																																								
Ус намгархаг газрын экосистемийг хамгаалах тогтвортой хэрэглээг бий болгох төсөл		2005	2010																																								
УБ хотын хот төлөвлөлтийн мастер төлөвлөгөө, хот байгуулалтын хөтөлбөрийн судалгаа		2007	2009																																								
УБ хот, хот байгуулалтыг хэрэгжүүлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл		2010	2013																																								
УБ хот, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх чадавхийг бэхжүүлэх төсөл		2012	2013																																								
•																																											
Өнөөгийн байдал ба тулгарч буй асуудал	8. Донор орнууд, төр, хувийн сектор, судалгааны байгууллагуудын стратеги, дэмжлэг	- UNDP хэрэгжүүлсэн “Strengthening the Disaster mitigation and management system in Mongolia” ^{*v} - Люксембургийн ЗГ-н хэрэгжүүлсэн “Гамшгийн аюулыг бууруулах, менежментийн тогтолцоог боловсронгуй болгох төсөл” ^{*vii} - UNDP хэрэгжүүлсэн “Improving Emergency Management Capacities at both up (policy development) and downstream (community) level” (2002-) ^{*ix} - Улаан загалмай, Улаан хавирган сар нийгэмлэгээс явуулсан “Сургууль дахь гамшгаас сэргийлэх сургалт” 2005 оноос ^{*vii} - USAID/OFDA “Provision of Incident Command Systems Training for NEMA” хөтөлбөр (2012) ^{*iv} - Дэлхийн банкны хэрэгжүүлж буй “Зудын гамшгийн үед малыг шилжүүлэн нутаглуулах тухай, малын индексжүүлсэн даатгал, Зудын тухай мэдээллийн систем” хөтөлбөр (2005-2017) ^{*iv} - Дэлхийн банкны “Үерийн эрсдэлийн зураг боловсруулах, гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө боловсруулах, гэр хорооллын бохир усны шугам байгуулах” хөтөлбөр (2012-2017) ^{*iv} - UN HABITAT-н хэрэгжүүлж буй гэр хорооллын орчныг сайжруулах төсөл (2003-) ^{*x}																																									
	9. Тулгарч буй асуудал, хамтын ажиллагааны хэлхээ холбоо, түүнийг хэрхэн үргэлжлүүлж буй байдал	<table><tr><td>Өнөөгийн байдал</td><td>Тулгарч буй асуудал</td></tr><tr><td> - ADRC-н гишүүн орон Хариуцсан байгууллага нь ОБЕГ-н Гадаад харилцааны хэлтэс ^{*i} - VR program (2003, 2007, 2011, 2012) - ADRC –н судалгааны урьдчилсан тайлан (2010) - Монгол улсын засгийн газар -Гамшгаас сэргийлэх үр чадварыг эзэмшүүлэх хөтөлбөр (2010-11) </td><td></td></tr></table>			Өнөөгийн байдал	Тулгарч буй асуудал	- ADRC-н гишүүн орон Хариуцсан байгууллага нь ОБЕГ-н Гадаад харилцааны хэлтэс ^{*i} - VR program (2003, 2007, 2011, 2012) - ADRC –н судалгааны урьдчилсан тайлан (2010) - Монгол улсын засгийн газар -Гамшгаас сэргийлэх үр чадварыг эзэмшүүлэх хөтөлбөр (2010-11)																																				
Өнөөгийн байдал	Тулгарч буй асуудал																																										
- ADRC-н гишүүн орон Хариуцсан байгууллага нь ОБЕГ-н Гадаад харилцааны хэлтэс ^{*i} - VR program (2003, 2007, 2011, 2012) - ADRC –н судалгааны урьдчилсан тайлан (2010) - Монгол улсын засгийн газар -Гамшгаас сэргийлэх үр чадварыг эзэмшүүлэх хөтөлбөр (2010-11)																																											

Эх сурвалж: *8 National Report on the implementation of the HFA (2007)
(<http://www.preventionweb.net/english/countries/asia/mng/?x=11&y=8>)

^{*i} ADRC Country Report (2011), http://www.adrc.asia/countryreport/MNG/2011/FY2011B_MNG_CR.pdf

^{*ii} EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database, Universite Catholique de Louvain – Brussels, (<http://www.emdat.be>) (accessed on 21 June 2012)

^{*iii} Yearbook2011, National Statistical Office of Mongolia

^{*iv} National Report on the implementation of the HFA (2007) (<http://www.preventionweb.net/english/countries/asia/mng/?x=11&y=8>)

^{*v} National Emergency Management Agency of Mongolia, National Report on the Implementation of the Hyogo Framework of Action, Mongolia, Web (2007)

^{*vi} JICA-н төсөл <http://www.jica.go.jp/mongolia/english/activities/index.html>(accessed on 23 June 2012), Гадаад явдлын яам "Засгийн газрын хөгжлийн тусламж (ODA) " Улс орнуудын мэдээлэл 2011"

^{*vii} Газар хөдлөлтийн гамшгийн эрсдлээс сэргийлэх байнгын ажиллагаатай зөвлөлөөс гаргасан зөвлөмж

^{*viii} STATEMENT BY HIS EXCELLENCY MR. M. ENKHBOLO, DEPUTY PRIME MINISTER OF MONGOLIA AT THE SECOND SESSION OF THE GLOBAL PLATFORM FOR DISASTER RISK REDUCTION GENEVA, SWITZERLAND, 16-19 JUNE 2009

^{*ix} НҮБ Донор орнуудын хурлын материал, Disaster Risk Reduction Management Database, 6 June 2012

^{*x} UNHABITAT, http://www.fukuoka.unhabitat.org/projects/mongolia/detail02_en.html (accessed on 23 June 2012)

12 ЧАДАВХИЙН ҮНЭЛГЭЭ

12.1 Үйл ажиллагааг тасралтгүй явуулах зохион байгуулалттай холбоотой хяналтын хуудас

Агуулга	Тэмдэглэл
Хамруулах агуулга	
1. Үйл ажиллагааг тасралтгүй явуулах зохион байгуулалтанд хамрагдах зүйлсийг (үүсэх гамшгийн нөхцөл байдал, хамрагдах байгууллага) тогтоосон эсэх?	Загварын жишээ 1
Үйл ажиллагааг тасралтгүй явуулах зохион байгуулалт	
2. Шуурхай гүйцэтгэх ажлаас гадна өдөр тутмын үйл ажиллагааг тасралтгүй явуулах зохион байгуулалт хийгдсэн эсэх?	Загварын жишээ 2
Хохирлын байдлыг тооцоолох	
3. Үүсэж болох газар хөдлөлт, гамшгийн нөхцөлийг тодорхойлж гаргасан эсэх	Загварын жишээ 2
4. Хохирлын байдлыг (газар хөдлөлтийн хүч, барилга байшингийн хохирол, зам тээврийн саатал, инженерийн байгууламжийн доголдол) тооцоолсон эсэх	Загварын жишээ 2
Онцгой байдал үүссэн үед нэн тэргүүнд гүйцэтгэх ажлыг тодорхойлох	
5. Тухайн ажлыг хийж гүйцэтгэх хугацааг тогтоосон эсэх	Загварын жишээ 3
6. Гамшиг болсоны дараа ямар ажлыг ямар хугацаанд эхлүүлэх дэс дараалал тогтоосон эсэх	Загварын жишээ 3
7. Шуурхай гүйцэтгэх шаардлагатай ажлаас гадна өдөр тутам гүйцэтгэх ажлын дотроос эхний ээлжинд хийх ажлыг товлосон эсэх	Загварын жишээ 3
Шаардлагатай нөөц боломжинд дүн шинжилгээ хийх ба авах арга хэмжээг судлах	
8. Шөнийн цагаар болон амралтын өдөр гамшиг үүсэхийг тооцоолон, ажилчдаа хэрхэн цуглуулахыг төлөвлөсөн эсэх	Загварын жишээ 4
9. Өдрийн цагаар гамшиг үүсэхийг тооцоолон гамшигтай газрын байр, улмаар тэндэхийн ажилчнууд гамшигт өртөх магадлалтай эсэхийг тооцоолсон эсэх	Загварын жишээ 5
10. Гамшиг болох үед гамшигтай тэмцэх газрын байрны ашиглах боломжийг шалгаж үзсэн эсэх	Загварын жишээ 5
11. Гамшиг болох үед эрчим хүч ашиглах боломжтой эсэхийг шалгаж үзсэн эсэх	Загварын жишээ 5
12. Гамшиг болсон үед телефон утас ашиглах боломжтой эсэхийг шалгаж үзсэн эсэх	Загварын жишээ 5
13. Гамшиг болсон үед гамшгаас сэргийлэх удирдлагын зарлан мэдээллэх станц ашиглагдах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
14. Гамшиг болсон үед мэдээллийн систем ашиглагдах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
15. Гамшиг болсон үед ажиллах орчин (ажлын байр, өрөө тасалгаа) ашиглах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
16. Гамшиг болсон үед ажилчдын ариун цэврийн өрөө ашиглах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
17. Гамшиг болох үед ажилтнууд хэрэглэх ундны ус, хоол хүнсний зүйлийг нөөцтэй байлгах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
18. Гамшиг болсон үед хорогдол ихтэй эд зүйлсийг нөөцтэй байлгах боломжтой эсэхийг шалгасан эсэх	Загварын жишээ 5
19. Шаардлагатай эд зүйлсийн нөөц, бэлэн байдалд дүгнэлт хийхдээ гал	Загварын

түймэртэй тэмцэх газрын холбогдох албан тушаалтан, ажилтнуудын саналыг сонсож, бодит үндэслэлийг нь судалж үзсэн эсэх	жишээ 5
20. Шаардлагатай эд зүйлс дутагдалтай гэж үзвэл орлуулан ашиглах зүйлсээ судалж үзсэн эсэх	Загварын жишээ 6
21. Гамшиг үүссэн үед шийдвэр гаргах үйл явцыг тасалдуулахгүйн тулд ажил үүргийн орлон гүйцэтгэгчийг томилдог эсэх	Загварын жишээ 7
Онцгой байдлын үед хэрхэн ажиллахыг судалж үзэх	
22. Гамшиг гарсан үед холбогдох албан тушаалтантай шуурхай холбоо барих хаягийг бэлэн байлгадаг эсэх	Загварын жишээ 8

-Загварын жишээ 1- Онцгой байдлын үед үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэх зохион байгуулалтыг бий болгох, үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэх зохион байгуулалтанд хамруулах зүйлсийг тогтоох

1. Үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэх зохион байгуулалтанд хамруулах зүйл

1) Тооцоолсон нөхцөл байдал

Хамруулах байгууллага

2. Онцгой байдлын үед үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэх зохион байгуулалт

*Үүрэг даалгавар өгөх тогтолцоог тогтоохдоо (ажил үүргийг орон гүйцэтгэх) Загварын жишээ 7-г ашиглана уу.

Үүрэг даалгавар өгөх зохион байгуулалтын бүдүүвч

-Загварын жишээ 2- Үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэгт тогтолцоог боловсруулах урьдчилсан нөхцөл болох хохирлын байдлыг тооцоолох

Хохирлын байдлыг тооцоолох

1. Төсөөлсөн аюулын нөхцөл байдал

	Төсөөлөл	Эх сурвалж
Тооцоолсон газар хөдлөлт		
Гамшгийн нөхцөл байдал		

2. Тооцоолсон гамшгийн нөхцөл байдлын улмаас үүдэх хохирлын байдал

	Хохирлын байдал (сэргээн босголтын төлөв байдал)	Эх сурвалж
Газар хөдлөлтийн хүч		
Усанд автах (цунами)		
Барилга байшингийн хохирол, гал түймэр		
Зам тээврийн саатал		
Инженерийн байгууламжийн доголдол	Бүс нутгийн хор хохирол	
	Гамшигтай тэмцэх газрын байрны хохирол	
Бусад		

-Загварын жишээ 3- Онцгой байдлыг үед нэн тэргүүнд эхлүүлэх ажлыг тогтоох

Онцгой байдлын үед нэн тэргүүнд үргэлжлүүлэн явуулах ажлын талаарх мэдээлэл

1.хугацаа

.....

2. Онцгой байдлын үед нэн тэргүүнд гүйцэтгэх шаардлагатай ажил

(1)

Үйл ажиллагааг эхлүүлэх төлөвлөсөн хугацаа	Нэн түрүүнд гүйцэтгэх ажил	
	Яаралтай гүйцэтгэх ажил	Ердийн үеийн үйл ажиллагаа

(2)

Үйл ажиллагааг эхлүүлэх төлөвлөсөн хугацаа	Нэн түрүүнд гүйцэтгэх ажил	
	Яаралтай гүйцэтгэх ажил	Ердийн үеийн үйл ажиллагаа

(3)

Үйл ажиллагааг эхлүүлэх төлөвлөсөн хугацаа	Нэн түрүүнд гүйцэтгэх ажил	
	Яаралтай гүйцэтгэх ажил	Ердийн үеийн үйл ажиллагаа

-Загварын жишээ 4 – Зам тээврийн саатлыг тооцоолон, холбогдох ажилтнуудын явганаар цугларах цагийг тооцоолох

Ажилтнуудыг цуглуулах төлөвлөгөөний загвар

Ажилтнуудыг цуглуулах төлөвлөгөөний нөхцөл

Ажилтнуудын цугларах цаг хугацаа	Цугларах ажилтнуудын тоо

-Загварын жишээ 5 –

Шаардлагатай эд зүйлсийн нөөцийн байдал

Шаардлагатай эд зүйлс		Нөөцийн байдал	Үндэслэл (авч буй арга хэмжээ зэрэг) ба тэмдэглэл
Ажилтан	Ажлын өдөр		
	Өдөр		
	Шөнө/амралтын өдөр		
Гамшигтай тэмцэх газрын байр			
Эрчим хүч			
Утсан холбоо			
Мэдээллийн систем			
Ажлын байр			
Бие засах газар			
Ундны ус, хүнсний зүйл			
Хорогдол ихтэй эд зүйлс (бичгийн цаас зэрэг)			

-Загварын жишээ- 6 Үйл ажиллагааг тасралтгүй үргэлжлүүлэх чадавхийг сайжруулахын тулд эд материалын нөөцлөлт болон зохион байгаалалтанд өөрчлөлт хийх төлөвлөгөөг боловсруулах

Арга хэмжээг хэрэгжүүлэх төлөвлөгөө

Шаардлагатай эд зүйлс	Өнөөгийн түвшин	Арга хэмжээ авах асуудлууд	Арга хэмжээ авсаны дараах түвшин	Хариуцсан газар хэлтэс	Тэмдэглэл

Үб-Загварын жишээ 7- Чухал шийдвэр гаргахад саад учруулахгүйн тулд байгууллагын удирдлагын орлон гүйцэтгэгчийг томилох

Тушаал шийдвэр гаргах зохион байгуулалт (ажлыг орлон гүйцэтгэх)

Орлон гүйцэтгэх албан тушаал	Ажлыг орлон гүйцэтгэх эрэмбэ дараалал					Тэмдэглэл
	1-р эрэмбэ	2-р эрэмбэ	3-р эрэмбэ	4-р эрэмбэ	5-р эрэмбэ	

-Загварын жишээ 8- Тасралтгүй үйл ажиллагааг явуулах ажилчдын шуурхай холбоо барих жагсаалтыг гаргах

Яаралтай холбоо барих хаягийн жагсаалт

1. Ажилтан

Албан тушаал	Овог нэр	Холбоо барих хаяг	Тэмдэглэл

2. Гамшгаас сэргийлэх үйл ажиллагаатай холбоо бүхий байгууллага, хамтын ажиллагааны гэрээт байгууллага

Байгууллагын нэр	Хариуцагч (албан тушаал)	Холбоо барих хаяг	Тэмдэглэл

3. Бусад

Байгууллагын нэр	Хариуцагч	Холбоо барих хаяг	Тасралтгүй ажиллагаатай хэрхэн холбоотой болох

12.2 Ард иргэдийн дунд явуулсан судалгаа

Улаанбаатар хотын ард иргэд нь газар хөдлөлтийн гамшгийн талаар ямар хэмжээний мэдлэгтэй байж, гамшигт хэр бэлэн байгаа тухай судалж үзэх нь гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөөг боловсруулахад шаардлагатай үндсэн мэдээлэл болно. Ард иргэдийн түвшинд ухамсар ойлголт ямар байдаг, эрсдэлээс сэргийлэх чадвартай эсэх, өнөөгийн түвшинд ямар асуудал хүндрэл байгаа, цаашдын санал хүсэлт зэрэгтэй нь танилцаж, цаашид авах арга хэмжээнд хийх үнэлгээний үндсэн түвшин болгож ашиглахын тулд, гэх хороолол болон орон сууцны оршин суугчдын дунд анкет судалгаа явуулсан (хавсралт материал-1, хавсралт материал-2-г харна уу).

2012 оны 4 сар Судалгааны асуулгыг бэлдсэн

2012 оны 4 сар ТИС-н оюутнуудын дунд туршилтын судалгаа явуулсан

2012 оны 6 сар Судалгааны асуулгад засвар хийсэн

2012 оны 7 сар Гэр хорооллын оршин суугчдын дунд судалгаа явуулсан. 100 ш анкет тарааснаас 82-г нь хариулт авсан

2012 оны 9 сар Нийтийн орон сууцны оршин суугчдын дунд судалгаа явуулсан. 150 ш анкет тарааснаас 133-г нь хариулт авсан

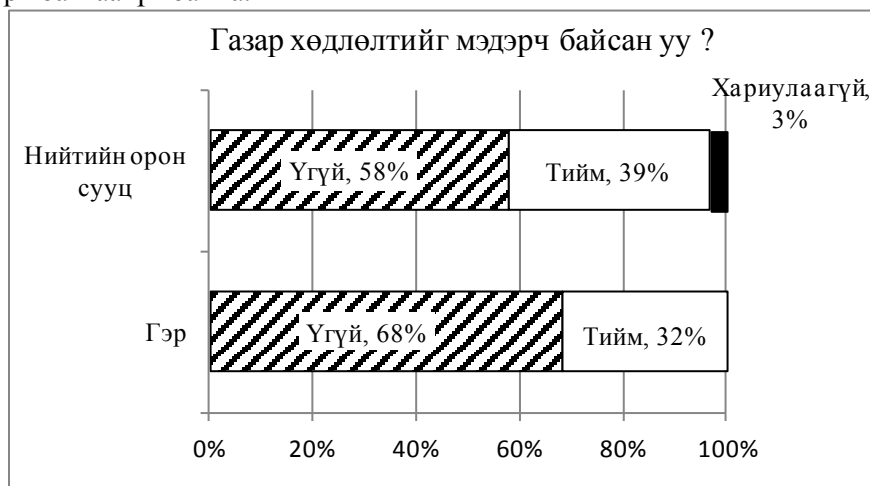
2012 оны 12 сард гэр хорооллын иргэдийн дунд судалгаа явуулсан

12.2.1 Оршин суугчдын дунд явуулсан судалгааны үр дүнгийн товч танилцуулга

Дараах зураг нь нийтийн орон сууцны оршин суугчдаас ирүүлсэн 133 ш хариулт болон гэр хорооллын оршин суугчдаас ирүүлсэн 82 ш хариултын дунд нэгтгэсэн үр дүн юм.

Асуулт 1 Газар хөдлөлтийг мэдэрч байсан эсэх?

Нийтийн орон сууцны оршин суугчдын 58%, гэр хорооллын оршин суугчдын 68% нь газар хөдлөлт мэдэрч байгаагүй байна.



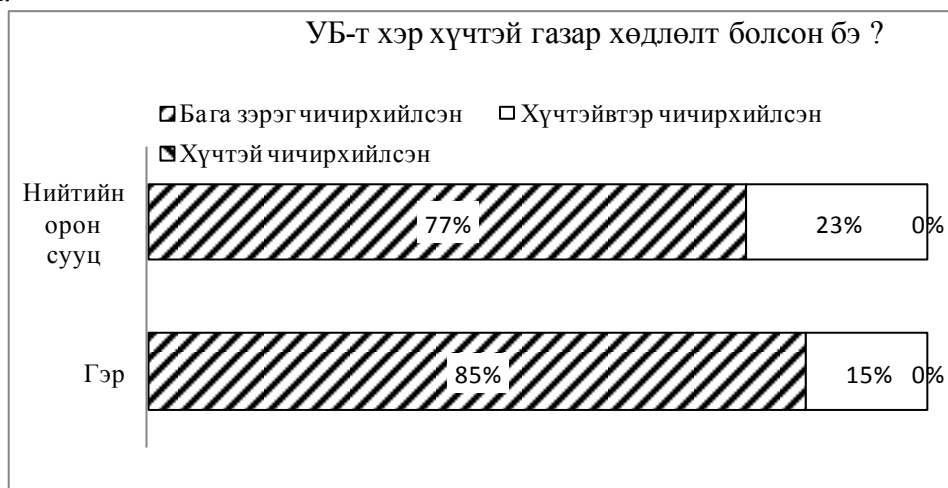
Асуулт 2 Газар хөдлөлтийг хаана мэдэрсэн бэ (газар хөдлөлтийг мэдэрч байсан хүн хариулах)?

Эхний асуултанд газар хөдлөлтийг мэдэрч байсан гэж хариулсан оршин суугчдаас, нийтийн орон сууцны оршин суугчдын 85% нь Улаанбаатарт газар хөдлөлтийг мэдэрсэн гэж хариулсан байхад, гэр хорооллын оршин суугчдын 58% нь Улаанбаатараас өөр газар мэдэрсэн гэж хариулсан байна.



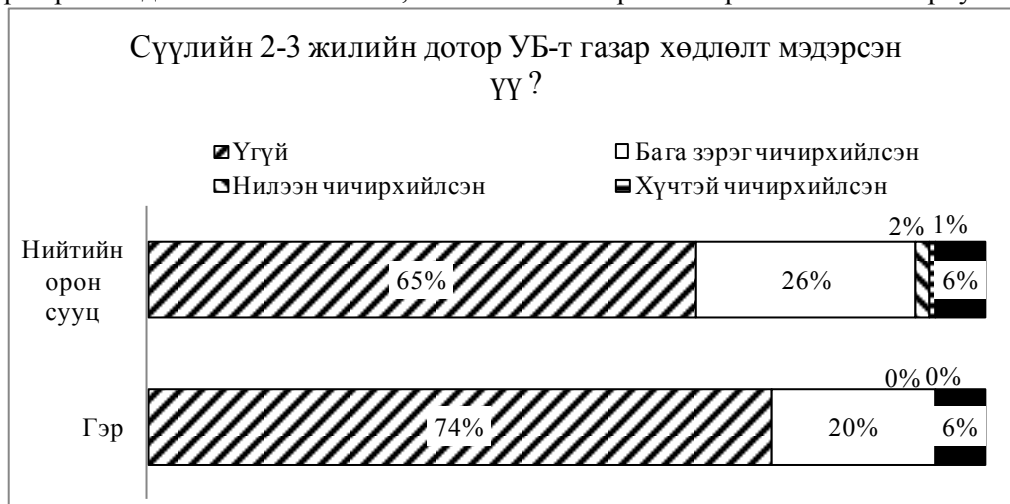
Асуулт 3 УБ-т хэр хүчтэй хөдөлсөн бэ ? (газар хөдлөлтийг мэдэрч байсан хүн хариулах)

Үл ялиг чичирхийлсэн гэсэн хариулт 80% орчим байсан ба хүчтэй хөдөлсөн гэсэн хариулт байгаагүй.



Асуулт 4 Сүүлийн 2-3 жилийн дотор УБ-т газар хөдлөлт мэдэрсэн үү ? (бүгд хариулах)

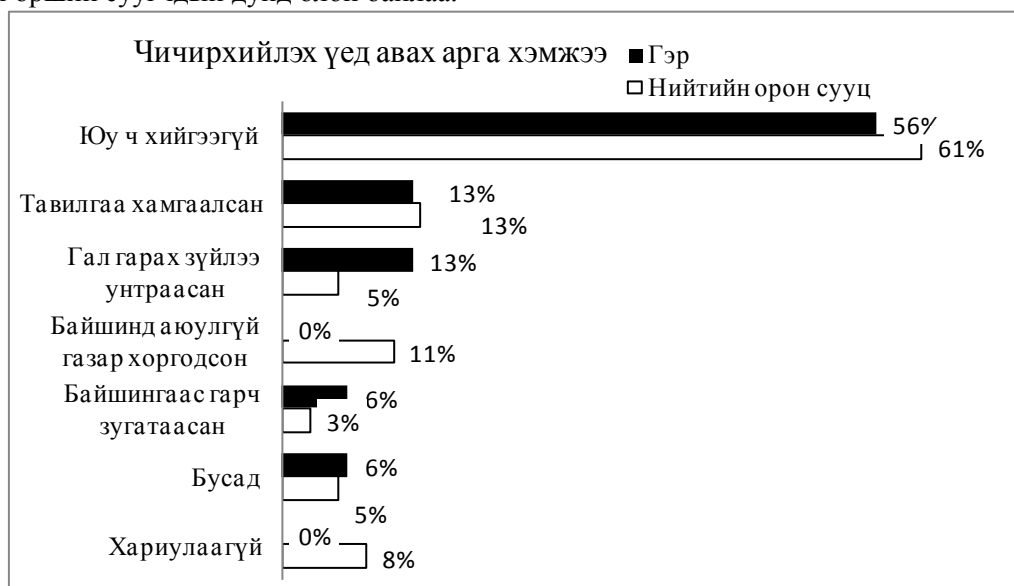
Сүүлийн 2-3 жилийн дотор Улаанбаатарт газар хөдлөлт мэдэрсэн хүн нийтийн орон сууцанд 29%, гэр хороололд 20 %-тай байгаа ба, ихэнх нь бага зэрэг чичирхийлсэн гэж хариулсан байна.



Асуулт 5 Тэр үед яасан бэ (Чичирхийлэл мэдэрсэн хүн хариулах)?

Чичирхийлж байх үед яагаа ч үгүй гэж хариулсан хүн 60 орчим хувьтай байсан. Тэдний мэдэрсэн чичирхийлэл бага байсан нь үүний шалтгаан байж магадгүй гэж үзэж байгаа юм. Нөгөө талаар гэр хороолол, нийтийн орон сууцны аль алинд нь тавилгаа унахаас хамгаалсан

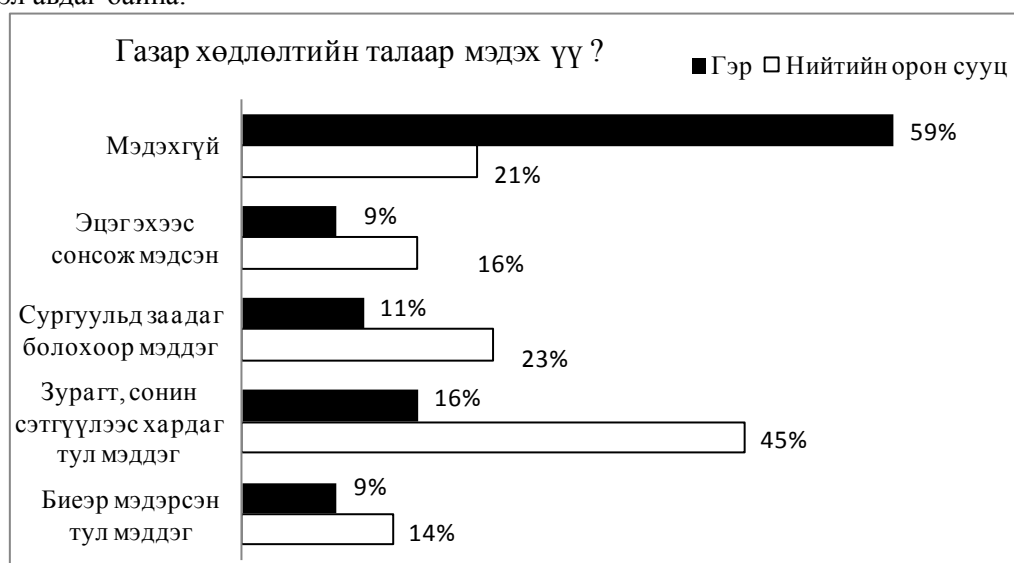
гэж хариулсан хүн 13%-тай байсан ба улмаар тог цахилгаанаа унтраасан гэсэн хариулт орон сууцны оршин суугчдын дунд олон байлаа.



Дээрх 1-5-р асуултын хариултаас харахад, Улаанбаатарын оршин суугчдын хувьд газар хөдлөлт нь өдөр тутам мэдэрдэг зүйл биш бөгөөд, чичирхийлэл мэдэрсэн хүмүүс тодорхой хэмжээгээр байдаг ч, хүчтэй чичирхийлэл болон хохирол учруулахаар газар хөдлөлт болдоггүй нь тодорхой байна. Энэ нь газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх төлөвлөгөө боловсруулахад үндсэн чухал нөхцөл болж өгнө. Газар хөдлөлт үүсэхэд нүүлгэн шилжүүлэлтээс эхлээд гал түймэр гарахад хэрхэх, гамшиг үүссэний дараа амьдрал хэрхэн үргэлжлэх зэрэг бүх зүйл нь төсөөллөөс өөр нөхцөл байдалд очих тул амьдрал хэвийн үргэлжилнэ гэж төсөөлөхөд бэрх болно. Газар хөдлөлт болсоны дараа хэрхэх талын мэдлэг мэдээлэл нь ард иргэд болон байгууллагын хувьд чухал зүйл юм.

Асуулт 6 Газар хөдлөлтийн талаар мэдэх үү?

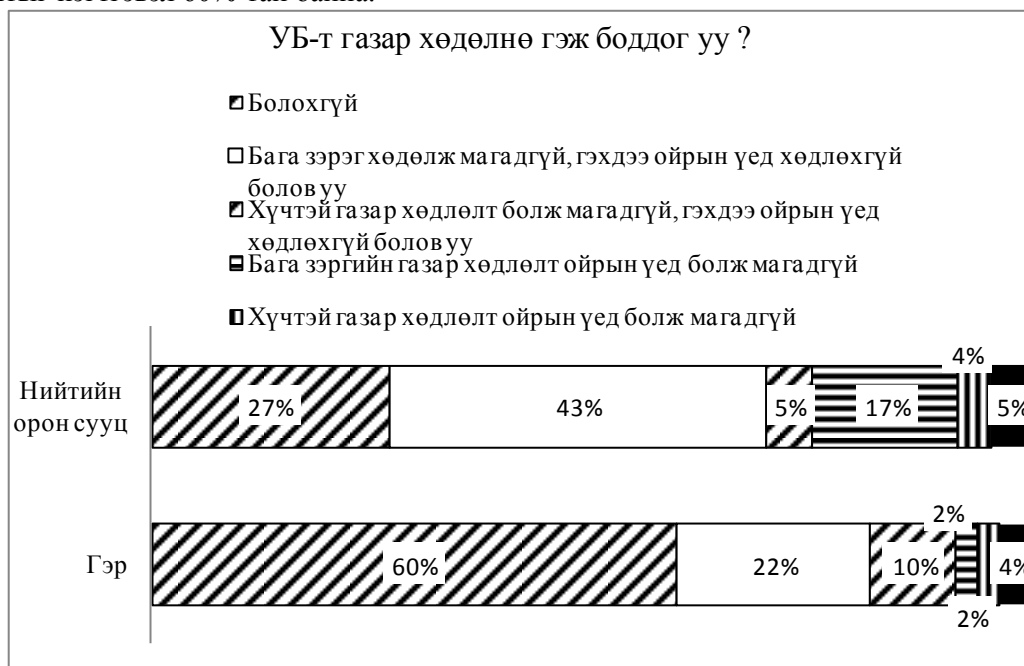
Газар хөдлөлтийн талаар гэр хорооллын оршин суугчдаас бараг мэдлэг байхгүй гэж олон хүн хариулсан байсан ба, орон сууцны оршин суугчид зурагт, сонин хэвлэлээр тэр чиглэлийн мэдээлэл авдаг байна.



Асуулт 7 УБ-т газар хөдлөнө гэж боддог уу?

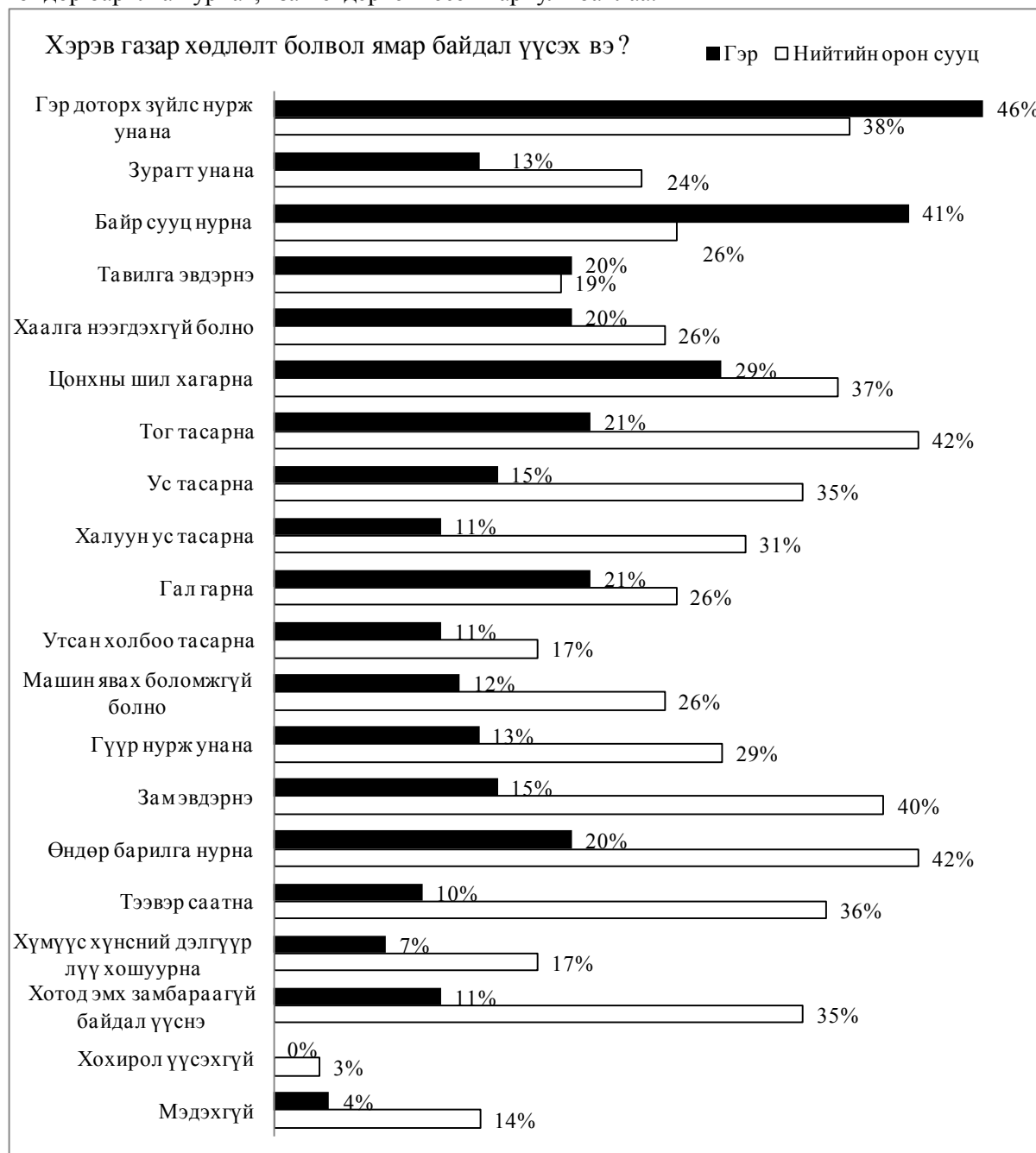
Гэр хороололд 60% нь газар хөдлөлт болохгүй гэж хариулсан байхад, орон сууцны оршин суугчид бага зэргийн газар хөдлөлт болж магадгүй, бас ойрын хугацаанд болохгүй байх гэсэн

хариултыг нэгтгэвэл 60%-тай байна.



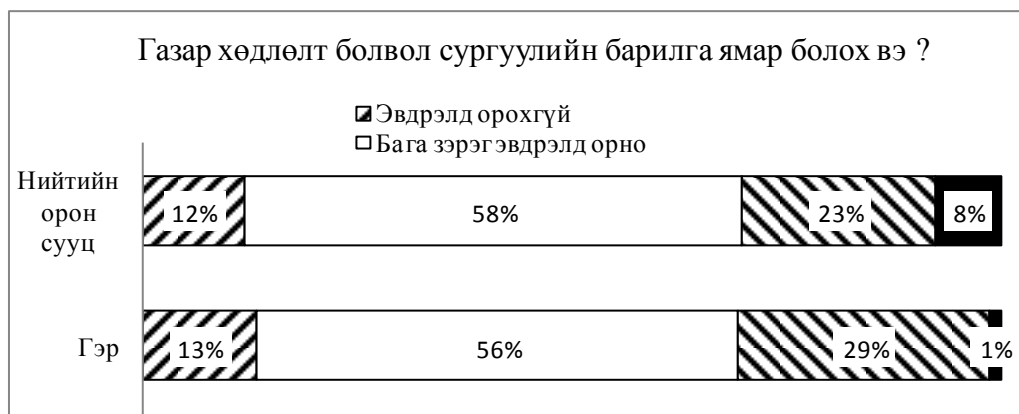
Асуулт 8 Хэрэв газар хөдлөлт болвол ямар байдал үүсэх тухай

Үүний хариултанд гэр хороолол болон орон сууцны оршин суугчдын хариулт ялгаатай байсан ба, гэрийн тавилга нурна, байр сууц нурна, тавилга эвдэрнэ гэсэн хариулт гэр хорооллын оршин суугчдын дунд олон байлаа. Үүнтэй харьцуулахад орон сууцны оршин суугчид дээрхээс бусад нөхцөл үүснэ гэж төсөөлж байгаа ба хамгийн олон сонгогдсон 3 хариулт нь “цахилгаан тасарна”, “өндөр барилга нурна”, “зам эвдэрнэ” гэсэн хариулт байлаа.



Асуулт 9 Хэрэв хүчтэй газар хөдлөлт болвол сургуулийн барилга ямар болох тухай

Сургуулийн барилга хэрхэх тухай хариултанд гэр хороолол болон орон сууцны оршин суугчдын аль аль нь бага зэрэг эвдрэлд орно гэсэн хариулт хамгийн олон байсан ба дараа нь их хэмжээгээр эвдрэлд орно гэсэн хариулт олон байсан. Харин барилга байшин эвдрэлд орохгүй гэж үзэж байгаа хүн цөөн байсан.



9-р асуултын үр дүн болон 8-р асуултын хариултыг харьцуулахад, 8-р асуултанд гэр хорооллын оршин суугчдын 46%, орон сууцны оршин суугчдын 28% нь байр сууц эвдэрч нурна гэж хариулсан бол 9-р асуултанд гэр хорооллын оршин суугчдын 86%, орон сууцны оршин суугчдын 81% нь сургуулийн барилга эвдэрч нурна, эсвэл их хэмжээгээр эвдэрч нурна гэж хариулсан байна. Орон байр эвдэрч нурахаас илүү сургуулийн барилга нурах нь илүү аюултай гэж үзэж байгаа нь харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл сургуулийн барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтэнд сэтгэл хангалуун бус байгаа ба, сургуулийн барилгын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн сайжруулах хүсэлтэй байна гэж ойлгож болно.

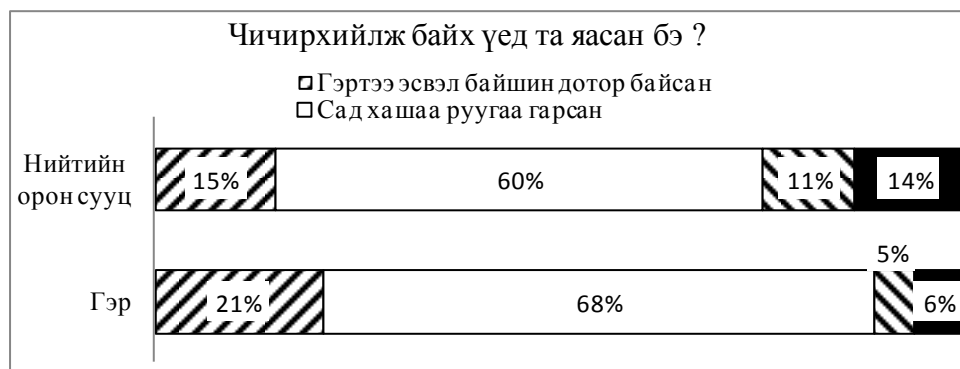
Асуулт 10 Газар хөдлөлтийн дараах бэрхшээл хүндрэл

Газар хөдлөлт болсоны дараах хүндрэл бэрхшээлийн тухайд гэвэл, орон сууцны оршин суугчид голцуу ” Гэр эвдэрч нурвал хэн нэгэн ирж туслах эсэхэд санаа зовж байна”, “ Гэр сууц нурж амьдрах газаргүй болно”, “ Гэрэл цахилгаан, ус тасарна” гэж хариулсан байхад, гэр хорооллын оршин суугчдын 60% нь “Гэр эвдэрч нурвал хэн нэгэн ирж туслах эсэхэд санаа зовж байна”, “Гэр сууц нурж амьдрах газаргүй болно”, “ Гал гарвал галын машин ирэх эсэхэд санаа зовж байна”, “ Зам эвдэрсэнээс тусламжийн бараа ирэх боломжгүй болно” гэх зэрэг гэр сууц болон инженерийн байгууламжтай холбоотой асуудлуудад санаа зовж буй иргэд олон байгаа нь үүнээс харагдаж байна.



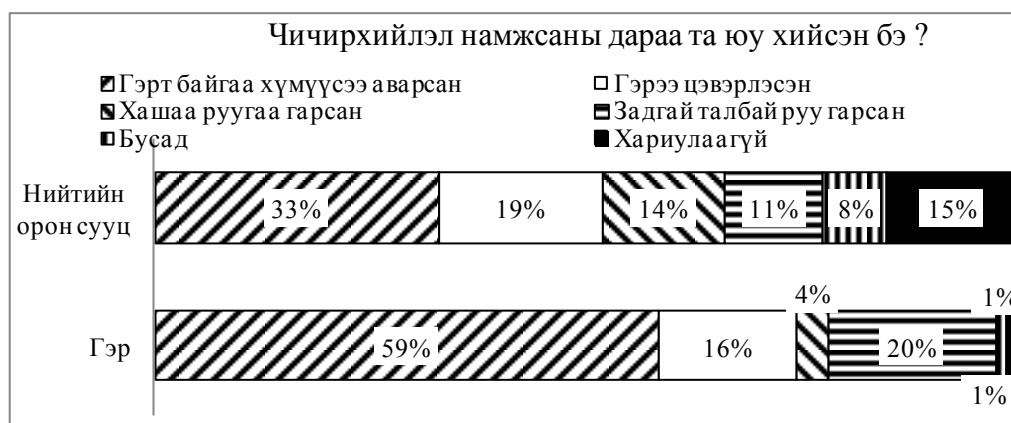
Асуулт 11 Газар хөдлөлт болж чичирхийлэл үргэлжилж байх үед та яах вэ?

Газар хөдлөлт болж, чичирхийлэл үргэлжилж байхад хэрхэх тухай асуултанд, хаана амьдардгаасаа үл шалтгаалан гадагш, цэцэрлэг сад руу гарна гэсэн хариулт хамгийн олон байлаа.



Асуулт 12 Газар хөдлөлт болсны дараах хэрхэх тухай

Газар хөдлөлтийн дараа хэрхэх тухайд, хаана амьдардгаасаа үл шалтгаалан, гэртээ байгаа хүмүүстээ тусална гэсэн хариулт олон байлаа. Хашаандаа байна, гэрээ янзална гэсэн хариултыг нийтийн орон сууцны оршин суугчид өгсөн байна.



Асуулт 13 Гэр нурвал та яах вэ?

Байр сууц эвдэрч нурвал хаачих вэ гэсэн асуултанд гэр хороолол, нийтийн орон сууцны оршин суугчдын аль аль нь хамаатныдаа очно гэсэн хариулт олон байсан. Монгол улсын хүн амын ихэнх хувь нь нийслэл Улаанбаатарт амьдардаг тул оршин суугчдын хэн нэгэн хамаатан садан нь байдаг гэдгээрээ энэ хот онцлогтой гэж хэлж болохоор байна. Энэ нь дээрх хариулт олноор өгөх болсон шалтаан байж болох юм. Үүний улмаас сургуулийн байрыг хоргодох байр болгож ашиглах сонирхол буурч болзошгүй юм.



Асуулт 14 Газар хөдлөлтийн үед гал гарвал та яах вэ?

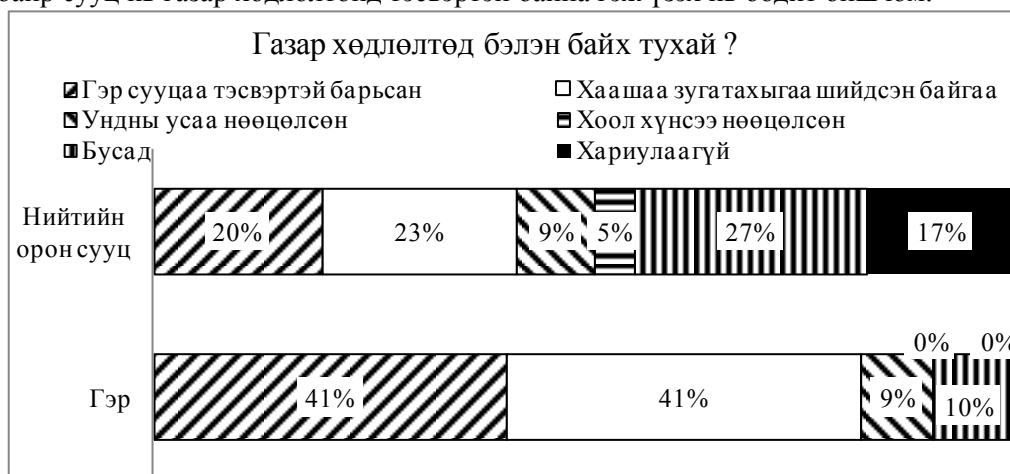
Энэ асуултанд гэр хорооллын иргэд гал командад мэдэгдэнэ гэсэн хариулт олноор өгсөн бол нийтийн орон сууцны иргэд гал команд дуудахаас гадна гал унтраана гэж хариулсан хүн олон байна.



Асуулт 15 Газар хөдлөлтөд бэлэн байх тухай

Газар хөдлөлтөнд бэлдэж эд зүйл нөөцлөх нь бага байна. “Байр сууцаа бат бэх барьсан” гэсэн хариулт олон байсан ба нийтийн орон сууцны хувьд иргэд өөрсдөө барьж суух тохиолдол бараг

байдаггүй бол гэр хорооллолд байр сууцаа өөрсдөө барьж амьдрах тохиолдол их байдаг ба эдгээр байр сууц нь газар хөдлөлтөнд тэсвэртэй байна гэж үзэх нь бодит биш юм.

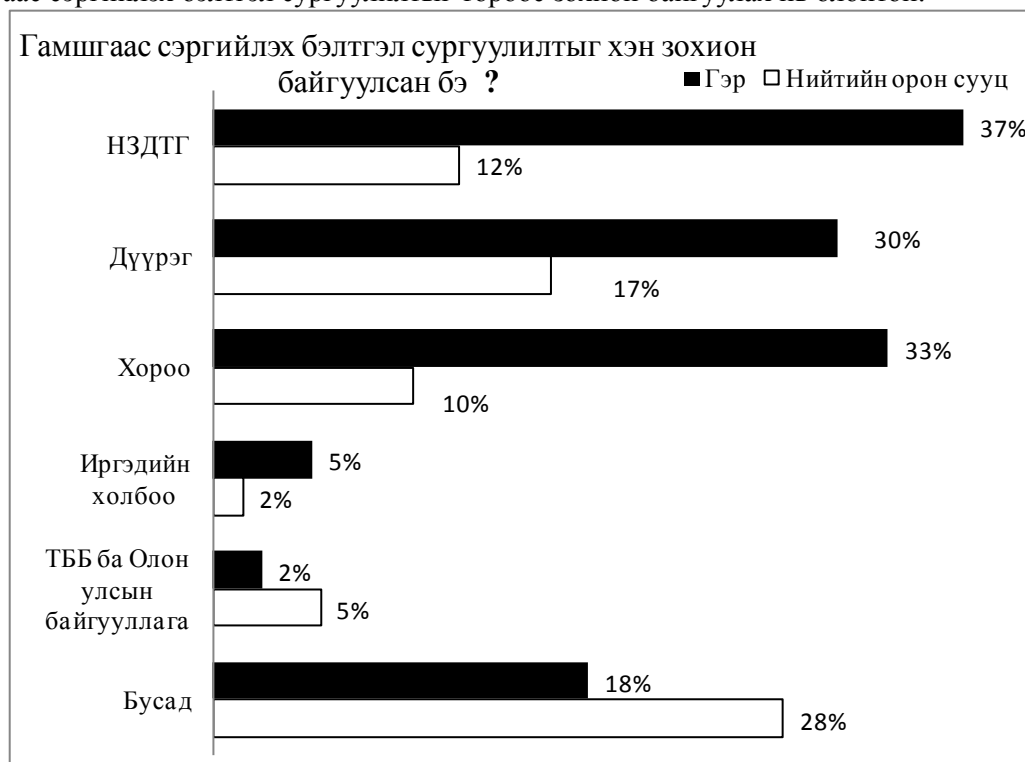


Асуулт 16 Гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтад оролцож байсан эсэх

Оршин суугчдын хариултаас үзэхэд барилга байшингаас хэрхэн биеэ авч гарах болон нүүлгэн шилжүүлэх бэлтгэл сургуулилтанд оролцож байсан иргэд олон байгаа нь харагдаж байна. 2010 онд Японы засгийн газраас гаргасан “Гамшгаас сэргийлэх ур чадварыг эзэмшүүлэх хөтөлбөр”-т тусгагдсан агуулгыг ашиглан, газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтыг зохион байгуулж байна.

Асуулт 17 Гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтыг хэн зохион байгуулсан тухай

Гамшгаас сэргийлэх бэлтгэл сургуулилтыг төрөөс зохион байгуулах нь олонтой.



Асуулт 18 Төр захиргаанаас ямар нэгэн гамшгаас сэргийлэх мэдээлэл ирж байсан эсэх

Гамшгаас сэргийлэх талаар мэдлэг олгох ном товхимол тараагдаж байсан тухай нилээдгүй хариулт байна. Энэ анкет судалгааны үр дүнг дараагийн асуулттай харьцуулж цаашид төр засгаас явуулах үйл ажиллагааны талаар сайтар судалж үзэх нь чухал юм.

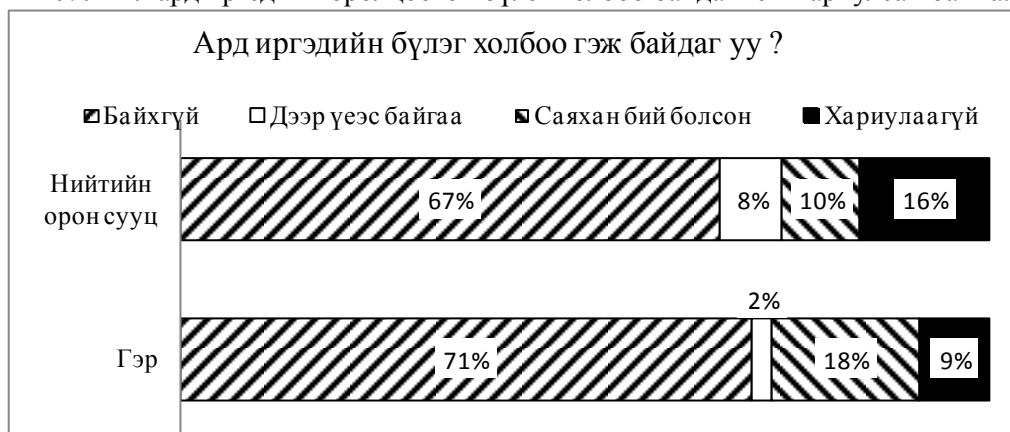


Асуулт 19 Газар хөдлөлтийн гамшгаас сэргийлэх тухай төр засгаас хийх шаардлагатай зүйл
Гамшгаас сэргийлэх талаар мэдлэг олгох, газар хөдлөлтийн аюулын тухай, УБ хотын аль хэсэг нь газар хөдлөлтийн эрсдэл ихтэй байдаг талаар мэдээлэл авахыг хүссэн иргэд цөөнгүй байгаа нь харагдаж байна. Бусад асуудлын тухайд гэвэл тийм ч ялгаа байхгүй байгаа бөгөөд доорх бүх зүйлсийн талаарх мэдээллээр хангах шаардлагатай болов уу гэж бодож байна.



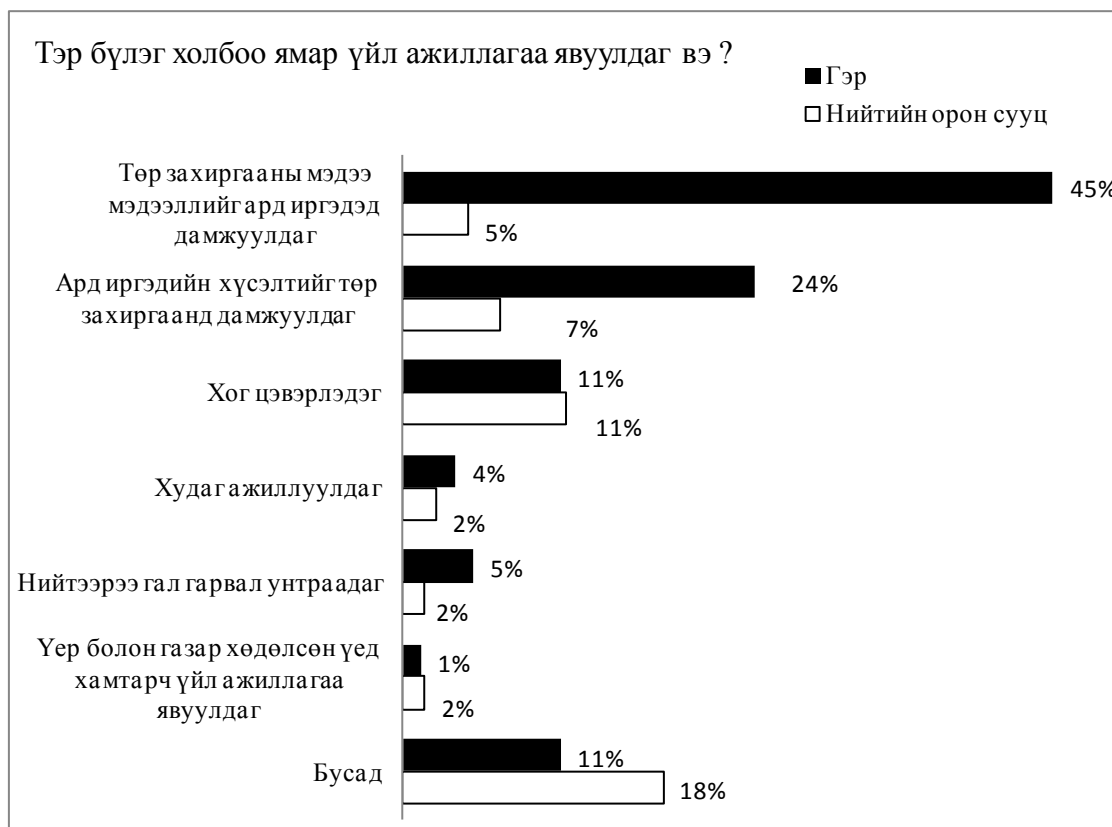
Асуулт 20 Таны амьдардаг газар ард иргэдийн бүлэг холбоо байгаа эсэх

Ард иргэдийн бүлэг холбооны тухайд, гэр хороолол болон орон сууцны хорооллын оршин суугчдын 20% нь л ард иргэдийн оролцоотой бүлэг холбоо байдаг гэж хариулсан байна.

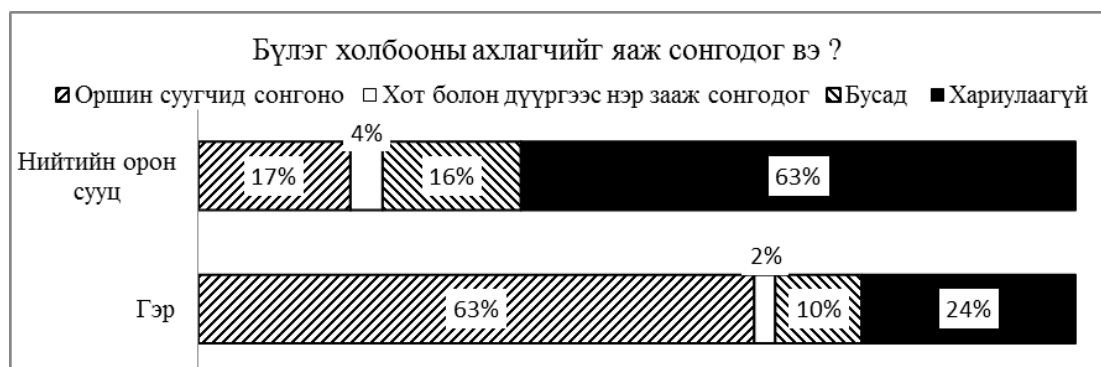


Асуулт 21 Тэр бүлэг холбоо ямар үйл ажиллагаа явуулдаг тухай

Ард иргэдийн оролцоотой бүлэг холбооны үйл ажиллагааны тухайд гэвэл, гэр хорооллын оршин суугчдад төр захиргааны мэдээ мэдээлэл их очдог ба, орон сууцны хороололд бусад арга хэмжээ болон хог цэвэрлэх гэх мэт арга хэмжээ явагддаг байна.



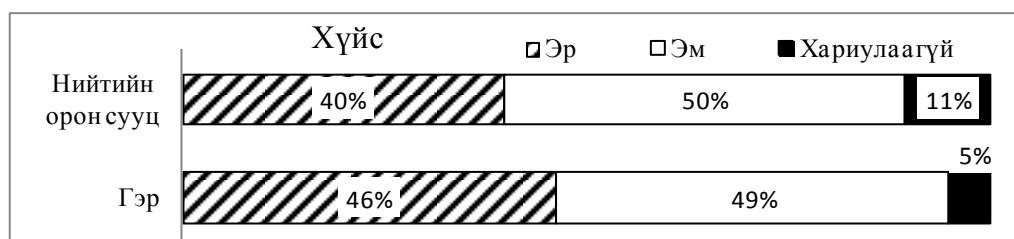
Асуулт 22 Тэрхүү бүлэг холбооны ахлагчийг яаж сонгодог тухай



Асуулт 20-22 хүртэлх асуултын ард иргэдийн бүлэг холбооны талаарх хариултаас үзэхэд, ард иргэдийн оролцоотой бүлэг холбоо нь цөөхөн байдаг. Мөн үйл ажиллагааны тухайд гэвэл төр захиргааны мэдээ мэдээллийг оршин суугчдад дамжуулдаг боловч, өөрсдийн санаачлагаар үйл ажиллагаа зохион байгуулдаггүй. Газар хөдлөлтийн гамшгийн тухай болон гамшгаас сэргийлэх арга хэмжээний тухайд гэвэл төр захиргаанаас яаралтай тусламж, дэмжлэг, мөн гамшгийн үеийн тусламж, нүүлгэн шилжүүлэх болон түр хоргодох байр гэх мэт зүйлсийг бэлдэж, гамшгийн хохиролыг тооцоолж гамшгаас сэргийлэх үүднээс өөрсдийн санаачлагаар үйл ажиллагааг идэвхжүүлэх нь чухал юм.

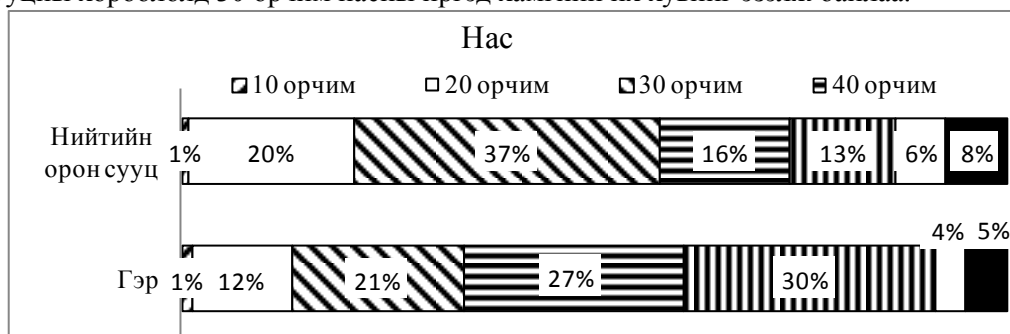
Асуулт 23 Хүйс

Орон сууцны хороолол болон гэр хорооллын оршин суугчдын судалгаанд хамрагдсан иргэдийг хүйсээр авч үзвэл, аль аль нь эмэгтэйчүүд олон байлаа.



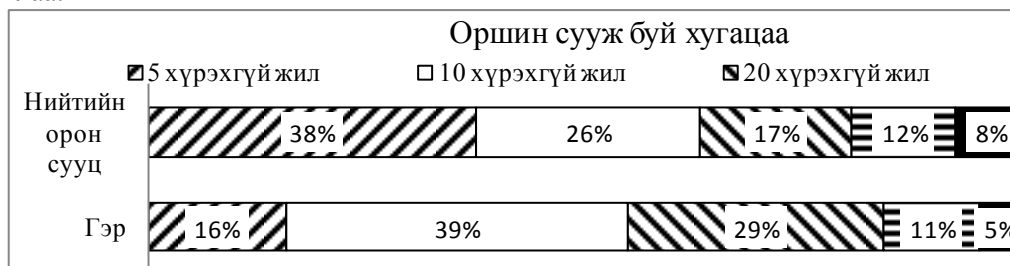
Асуулт 24 Нас

Судалгаанд хамрагдсан иргэдийн дунд гэр хороололд 50 орчим насны иргэд хамгийн их бөгөөд, орон сууцны хороололд 30 орчим насны иргэд хамгийн их хувийг эзэлж байлаа.



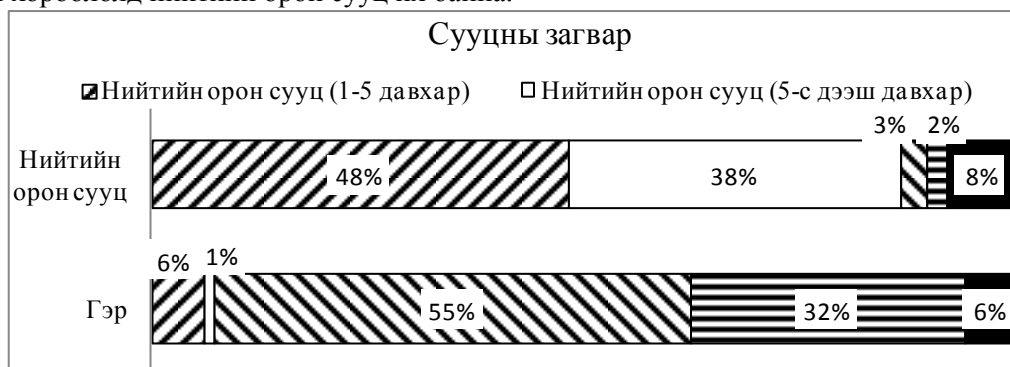
Асуулт 25 Оршин сууж буй хугацаа

Орон сууцны хороололд 5 жилээс доошгүй амьдарч байгаа иргэд 38% байсан ба, гэр хороололд 16% байлаа.



Асуулт 26 Сууцны загвар

Сууцны загварын тухайд гэвэл, гэр хороололд гэр болон хувийн байшингууд их бөгөөд, орон сууцны хороололд нийтийн орон сууц их байна.



Асуулт 27 Сууцны хийц

Орон сууцны хороололд тоосгон хийцтэй сууц ихэнх хувийг эзэлж байгаа бол, дараа нь каркас, угсармал бетон сууц олон байна. Харин гэр хороололд гэр хамгийн өндөр хувьтай гарсан ба дараа нь тоосго ба модон байшин, угсармал байшинд ч амьдардаг гэсэн оршин суугчид цөөнгүй байна.



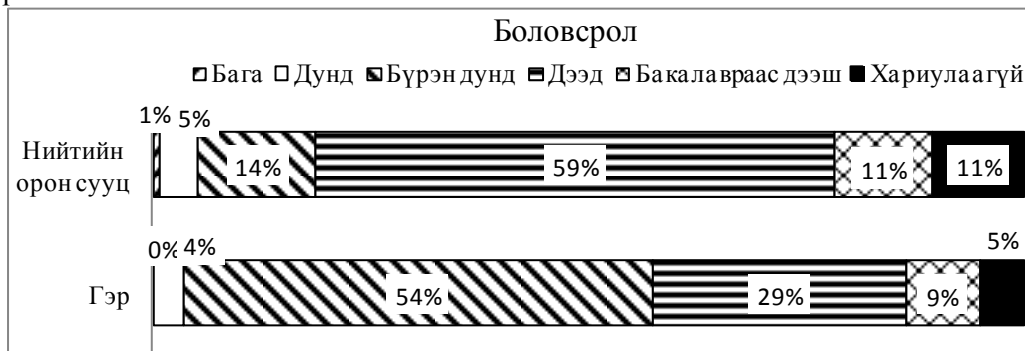
Асуулт 28 Эрхэлдэг ажил

Орон сууцны оршин суугчдаас компаний ажилтнуудын дараа хувиараа хөдөлмөр эрхлэгчид олон байсан бол гэр хорооллын оршин суугчдын хувьд хувиараа хөдөлмөр эрхлэгчдийн дараа хөдөлмөр эрхэлдэггүй гэсэн хариулт олон байлаа.



Асуулт 29 Боловсролын түвшин

Боловсролын түвшингээр авч үзэхэд, нийтийн орон сууцны оршин суугчдын 59% нь дээд боловсролтой байгаа бол гэр хорооллоос хамрагдсан оршин суугчдын 54% нь бүрэн дунд боловсролтой байна.

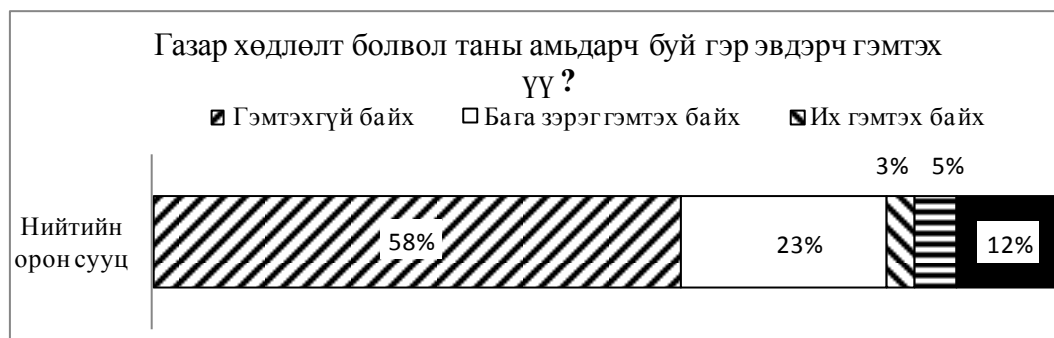


Нийтийн орон сууцны оршин суугчдад зориулсан асуулт

Дараах асуулгыг нийтийн орон сууцны оршин суугчдын дунд явуулсан болно.

Нийтийн орон сууц Асуулт 1 Газар хөдлөлтийн үед өөрийн сууц эвдэрнэ гэж төсөөлж байгаа эсэх талаар

Нийтийн орон сууцны оршин суугчдын 70% нь эвдэрч нурахгүй гэж үздэг байна.



Нийтийн орон сууц Асуулт 2 Цаашдын арга хэмжээ (газар хөдлөлтийн үед өөрийн гэр нурна гэж хариулсан хүмүүсээс асууна)

Хамгийн олон хариулт нь төрийн дэмжлэгээр байр сууцаа илүү бат бэх болгомоор байна гэсэн хариулт байлаа. Түүний дараа илүү бат бэх сууцанд нүүж ормоор байна гэсэн хариулт эзэлж байлаа.

