

БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН НОРМ, НОРМАТИВЫН
БАРИМТ БИЧГИЙН ЕРӨНХИЙ ТОГТОЛЦОО

МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

**ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ
БАРИЛГА ТӨЛӨВЛӨХ**

БНБД 22-01-21

Албан ёсны хэвлэл

МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГА, ХОТ
БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ

Улаанбаатар хот
2021 он

БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН НОРМ, НОРМАТИВЫН
БАРИМТ БИЧГИЙН ЕРӨНХИЙ ТОГТОЛЦОО
МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

**ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ
БАРИЛГА ТӨЛӨВЛӨХ**

БНБД 22-01-21

Албан ёсны хэвлэл

МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГА, ХОТ
БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ

Улаанбаатар хот

2021 он

1. Барилга, хот байгуулалтын сайдын 2021 оны 5 дугаар сарын 21-ний өдрийн 117 дугаар тушаалын 1 дүгээр хавсралтаар батлав.
2. Энэ тушаал гарсантай холбогдуулан Барилга, хот байгуулалтын сайдын 2006 оны 7 дугаар сарын 24-ний өдрийн 120 дугаар тушаалаар батлагдсан “Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барилга төлөвлөх” /БНБД 22-01-01*/2006/ барилгын норм ба дүрмийг, мөн 2013 оны 5 дугаар сарын 28-ны өдрийн 106 дугаар тушаалаар батлагдсан нэмэлт өөрчлөлтийг тус тус хүчингүй болсонд тооцсугай.

Боловсруулсан:

Монгол Улсын Зөвлөх инженер, Доктор Ph.D, Дэд профессор	Э.Ганзориг
Монгол Улсын Зөвлөх инженер, Доктор Ph.D	Ш.Төрбат
Монгол Улсын Зөвлөх инженер	Ц.Шараа
Монгол Улсын Зөвлөх инженер, Доктор Ph.D	Т.Мөнхбаяр
Монгол Улсын Зөвлөх инженер	Г.Тулга
Монгол Улсын Зөвлөх инженер	Ц.Батдорж
Доктор Ph.D	Ч.Одонбаатар
Монгол Улсын Мэргэшсэн инженер	Б.Эрдэнэдаваа

Хянан тохиолдуулсан:

Монгол улсын Зөвлөх инженер	Ч.Шуушингаа
-----------------------------	-------------

Шүүмж хийсэн:

Монгол Улсын Зөвлөх инженер	Б.Лхагвасүрэн
-----------------------------	---------------

Энэхүү нормативын баримт бичгийг Барилгын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагын зөвшөөрөлгүйгээр бүрэн болон хэсэгчлэн хувилах, олшруулах, тараахыг хориглоно.

МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БҮС НУТАГТ БАРИЛГА ТӨЛӨВЛӨХ**SEISMIC BUILDING DESIGN CODE**

1. ХЭРЭГЛЭХ ХҮРЭЭ

Энэ барилгын норм ба дүрмээр газар хөдлөлийн үйлчлэлд бүтээцийн тооцоог хийх, эзлэхүүн төлөвлөлтийн болон элемент ба тэдгээрийн холбоос залгаасын бүтээцлэлд тавих шаардлагыг тогтоох, мөн барилга байгууламжийн газар хөдлөл тэсвэрлэлтийг хангах талаарх шаардлагыг тогтооно.

Энэ барилгын норм ба дүрмийг газар хөдлөлтийн эрчмийг хэмжих MSK шаталбараар 7, 8 ба 9 баллын эрчимтэй талбайд шинээр барих барилгын болон барилга, байгууламжийг сэргээн засварлах, шинэчлэх, ажлын зураг төсөл зохиоход мөрдөнө.

Газар хөдлөлтийн 9-өөс дээш баллын эрчимтэй талбайд барилга барихыг зөвшөөрөхгүй. Шаардлагатай тохиолдолд барилгын асуудал эрхлэсэн төрийн захиргааны төв байгууллагатай зөвшилцсөн тусгай техникийн нөхцөлөөр барьж болно.

2. ИШ ТАТСАН БАРИМТ БИЧГҮҮД

Энэ норм ба дүрэмд дараах норматив баримт бичгүүдийг иш татав. Үүнд:

- [БНБД 2.01.07-16](#) Ачаалал ба үйлчлэл
- [БНБД 50-01-16](#) Барилга байгууламжийн буурь, суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм
- [БНБД 33-04-09](#) Усны барилга байгууламжийн буурь
- [БНБД 33-08-09](#) Бетон ба төмөрбетон боомт
- [БНБД 33-06-09](#) Усны барилга байгууламжийн бетон ба төмөрбетон бүтээц
- [БНБД 52-01-10](#) Бетон ба төмөрбетон бүтээц, Ерөнхий журам
- [БД 52-105-10](#) Бетон ба урьдчилан хүчитгээгүй арматуртай төмөрбетон бүтээц
- [БНБД 54-02-05](#) Модон бүтээц
- [БНБД 31-17-10](#) Өндөр барилгын төлөвлөлт
- [БНБД 20-01-11](#) Барилгын бүтээц ба буурийн найдваршил ерөнхий шаардлага

Энэхүү норм ба дүрмийг зохиож гарснаас хойш ишлэл авсан баримт бичгүүдэд нэмэлт, өөрчлөлт хийсэн, шинэчлэсэн байвал тэдгээр нэмэлт өөрчлөлт хийсэн буюу шинэчлэсэн баримт бичгүүдийг мөрдөнө.

3. НЭР ТОМЬЁО БА ТОДОРХОЙЛОЛТ

Энэхүү баримт бичигт дараах тодорхойлолт бүхий нэр томьёог хэрэглэнэ.

3.1. үнэмлэхүй хөдөлгөөн: Газар хөдлөлтийн үеийн харьцангуй болон зөөгдөх хөдөлгөөний нийлбэр байдлаар тодорхойлох байгууламжийн тухайн цэгийн хөдөлгөөн

3.2. хурдатгалын бичлэг-акселерограмм (велосиграмма- хурдны бичлэг, сейсмограмма- шилжилтийн бичлэг): Газар хөдлөлтийн үед байгууламж ба буурийн цэгийн хурдатгалын (хурд, шилжилтийн) хугацаанаас хамаарсан бичлэг бөгөөд нэг, хоёр эсвэл гурван байгуулагчтай байна.

3.3. газар хөдлөлтийн хурдатгалын бичлэг (акселерограмм): Хөрсний (буурийн) хурдатгалын тодорхой чиглэл дэх өөрчлөлтийн явцын бичлэг.

3.4. зохиомол хурдатгалын бичлэг (акселерограмм): Тухайн бүс нутгийн газар хөдлөлийн нөхцөлийг тусган бүлэг бодит газар хөдлөлийн хурдатгалын бичлэг болон спектрыг шинжлэх, статистик боловсруулалтыг үндэслэх зэргээр тусгай тооцооны аргын тусламжтайгаар гаргаж авсан хурдатгалын бичлэг.

3.5. Идэвхтэй хагарал: Хожуу мөстөлт (плейстоцене- голоцен)- ийн галвын үед (сүүлийн 100 000 жилд) хагарал дахь гадаргуунуудад нь тогтмол эсвэл үе үе шилжилт явагдсан шинж бүхий тектоник эвдрэл бөгөөд энэ шилжилтийн (хурдны) хэмжээ нь байгууламжид аюул учруулах ба тэдгээрийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд бүтээцлэлийн ба/эсвэл архитектур төлөвлөлтийн тусгайлсан арга хэмжээ авах шаардлагатай байдалд хүргэхүйц байх.

3.6. газар хөдлөлийн эсрэг арга хэмжээ: Барилга байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн нормд зааж тодорхойлсон түвшинг хангах зорилготой шаардлагуудыг биелүүлэхэд чиглэгдсэн бүтээцлэлийн болон төлөвлөлтийн шийдлийн цогц.

3.7. хоёрдогч бүдүүвч: Газар хөдлөлт дууссанаас хойш сэргээн засах ажил эхлэх хүртэлх хугацаанд байгууламжийн төлөв байдлыг тусгасан тооцооны бүдүүвч.

3.8. газар хөдлөлийн нарийвчилсан мужлал: Хүн амын суурьшилын бүс ба тусдаа муж нутгийн, одоо байгаа болон төсөллөж буй байгууламжууд зэрэгт болзошгүй газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг (инженерийн үзүүлэлтүүдийг оролцуулан) тодорхойлсон зураглал. Зургийн масштаб 1:500,000 ба түүнээс их байна.

3.9. Тооцооны динамик арга: Байгууламжийн буурь хөрсний хэлбэлзлийн хурдатгалын бичлэг хэлбэрээр өгөгдсөн газар хөдлөлийн үйлчлэлд тооцох арга.

3.10. Төмөр бетон диафрагм, хөшүүний цөм, эсвэл ган холбоостой төмөр бетон каркас: Босоо ачааг үндсэндээ орон зайн каркас, хэвтээ ачааг төмөр бетон диафрагм, хөшүүний цөм эсвэл ган холбоос хүлээж авахаар (энд бүтээцийн системийн нийт хэвтээ ачаа эсэргүүцэх чадварын 25%-иас доошгүй хувийг каркас, 75%-иас хэтрэхгүй хувийг бусад нь бүрдүүлнэ) тооцсон бүтээцийн систем.

3.11. газар хөдлөлтийн эрчим: Газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг байгалийн объект, хөрс, барилга байгууламжийн эвдрэл нуралт, биеийн хөдөлгөөний макросейсмик тодорхойлолт болон хүмүүсийн мэдрэлт, ажиглалтын үндсэн дээр зохиосон 12 баллын шаталбараар үнэлсэн үнэлгээ.

3.12. анхны эрчим: Нормын давтагдах хугацаа ба хөрсний дунд зэргийн нөхцөлд эсвэл газар хөдлөлийн нарийвчилсан мужлалын тусламжтайгаар тодотгол хийх замаар тодорхойлсон бүс муж эсвэл барилгын талбайн газар хөдлөлийн эрчим (эсвэл нормын эрчимтэй тэнцүүгээр авна).

3.13. **каркасан барилга:** Босоо болон дурын хэвтээ чиглэлийн ачааг үндсэндээ орон зайн каркас эсэргүүцнэ гэж тооцсон бүтээцийн систем бөгөөд түүний нийт хэвтээ ачааг эсэргүүцэх чадварын 75-иас доошгүй хувийг каркас дангаар бүрдүүлнэ гэж үзнэ.

3.14. **каркас-өрөгт барилга:** Дараах өвөрмөц технологиор барьсан цутгамал төмөрбетон каркастай барилга. Эхлээд өрөгт бүтээцээ өрөх ба дараа нь каркасын элементүүдийг цутгахад түүнийг хэв хашмал болгон ашиглана.

3.15. **газар хөдлөлтийн шинжээр нь ангилсан хөрсний зэрэг (I, II ба III):** Буурь хөрсөөр байгууламжид дамжин ирэх газар хөдлөлийн үйлчлэлийн эрчмийг сулруулах эсвэл нэмэгдүүлэх хөрсний шинж чанарыг илэрхийлсэн үзүүлэлт.

3.16. **нийлмэл бүтээц:** Тоосго, бетон гулдмай, зүсмэл шохойн чулуу, эсвэл бусад төрлийн байгалийн болон хиймэл чулуу ашигласан, дотор нь рам (каркас) үүсгээгүй төмөр бетон оруулгатай өрөг бүхий ханан бүтээц.

3.17. **бүтээцлэлийн шугаман бус байдал:** Байгууламж болон буурийн тусдаа хэсгүүдийн харилцан шилжилтээс (жишээлбэл заадас болон ан цавын нээгдэлт, гулсалтаас) үүдэж ачааллын явцад байгууламжийн тооцооны бүдүүвч өөрчлөгдөх.

3.18. **шинжилгээний шугаман спектрийн арга:** Газар хөдлөлтийн ачааг бүтээцийн хувийн хэлбэлзлийн хэлбэр ба давтамжаас хамааруулан динамикийн илтгэлцүүр ашиглан тодорхойлдог газар хөдлөлт тэсвэрлэлтэд тооцох арга.

3.19. **хугацааны турших шугаман динамик шинжилгээ:** Байгууламжийн материал ба буурийн хөрсийг шугаман харимхай, «байгууламж-буурь» системийн ажиллагаанд геометрийн ба бүтээцлэлийн шугаман бус байдал байхгүй гэж үзэж тооцсон хугацааны турших динамик шинжилгээ.

3.20. **хамгийн их тооцооны газар хөдлөлт:** Барилгын талбайд 2500 жилд нэг удаа давтагдаж болзошгүй, өндөржүүлсэн чухал объектын хувьд 2500-гаас дээш жилд нэг удаа давтагдаж болзошгүй (усны байгууламжийг оруулаад) хамгийн их эрчим бүхий газар хөдлөлт. Газар хөдлөлийн мужлалын харгалзах зургаас авна.

3.21. **цутгамал-өрөгт барилга:** Гурван үет эсвэл олон үет ханатай барилга. Энд үндсэн даацын үе болох цутгамал төмөрбетон үеийг цутгахдаа хоёр талын гадна өрөгт үеүүдийг дараа нь авахгүй хэв болгон ашиглана. Гадна өрөгт үеүд нь байгалийн болон хиймэл чулуугаар өрсөн байж болно. Шаардлагатай тохиолдолд нэмэлт дулаан тусгаарлах үеийг хийнэ.

3.22. **хэвийн ашиглалт зөрчигдөх:** Зураг төсөлд заасан ашиглалтын хязгаар ба нөхцөлөөс зөрсөн байдал үүссэнээс барилгын объектын ашиглалт зөрчигдөх.

3.23. **хугацааны турших шугаман бус динамик тооцоо:** Байгууламжийн материал ба буурийн хөрсний механик үзүүлэлтүүдийн хамаарлыг хүчдлийн хэмжээ болон динамик үйлчлэлийн онцлогоос хамааруулан тооцсон, мөн «байгууламж-буурь» системийн ажиллагаанд геометрийн ба бүтээцлэлийн шугаман бус байдал байж болох хугацааны туршид турших динамик шинжилгээ.

3.24. **хэвийн ашиглалт:** Зураг төсөлд заасан ашиглалтын хязгаар ба нөхцөлд барилгын объектыг ашиглах.

3.25. **нормын эрчим:** Газар хөдлөлийн ерөнхий мужлалын зургаар нормын давтагдах үед харгалзуулан тодорхойлох усны барилга байгууламжийг барих мужийн эрчим.

3.26. **газар хөдлөлтийн ерөнхий мужлал:** Улсын бүхий л нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд газар хөдлөлийн хөнөөлийн хэмжээг үнэлсэн, газрыг үр ашигтай зарцуулах ба томоохон бүс нутгийн нийгэм эдийн засгийн хөгжлийг төлөвлөхөд улсын хэмжээний ач холбогдол бүхий үйл ажиллагаа. Зургийн масштаб 1:2,500,000-1:8,000,000 байна.

3.27. **савлуур (осциллятор):** Масс, пружин, хэлбэлзэл сааруулагчаас бүрдэх нэг масстай шугаман-харимхай динамик систем.

3.28. **харьцангуй хөдөлгөөн:** Газар хөдлөлтийн хүчний (ачааллын) үйлчлэл дор үүсэх байгууламжийн тухайлсан цэгийн буурьтай харьцангуй хөдөлгөөн (шилжилт).

3.29. **зөөгдөх хөдөлгөөн:** Газар хөдлөлтийн үед байгууламж ба буурийг бүхэлд нь хэв гажихгүй нэг цул бөгөөд буурь хөрсний хурдатгалтай (хурдтай эсвэл шилжилттэй) хэлбэлзэнэ гэж үзсэн байгууламж ба буурийн хамтын хөдөлгөөн.

3.30. **Усны барилга байгууламжийн талбай (барилгажилтын талбай):** Усны барилга байгууламжийг төсөллөж буй (эсвэл түүнийг байрлуулах) талбай, газар нутаг.

3.31. **тооцооны газар хөдлөлт:** Барилга барих талбайд 500 жилд нэг удаа давтагдаж болох хамгийн их эрчим бүхий газар хөдлөлт (усны байгууламжийг оруулаад).

3.32. **газар хөдлөлт тэсвэршлийн тооцооны шууд динамик арга:** Газар хөдлөлийн хурдатгалын бичлэг хэлбэрээр өгөгдсөн үйлчлэлд бүтээцийн албадмал хэлбэлзлийг шинжлэхэд ашиглах хөдөлгөөний тэгшитгэлийг шууд интегралчлах тоон арга.

3.33. **рам-холбоосын систем:** Рам (каркас) ба босоо диафрагм, хана эсвэл хөшүүний цөмөөс бүрдэх хэвтээ ба босоо ачааг хүлээн авах систем. Хэвтээ ба босоо ачааг рам (каркас) ба босоо диафрагмд (ба бусад элементүүдэд) тэдгээрийн хөшүүний харьцаанаас нь хамааруулан хувиарлаж тооцно.

3.34. **тооцооны эрчим:** Давтагдлын өгсөн үед харгалзах тооцооны газар хөдлөлийн үйлчлэлийн утга. Газар хөдлөлийн эрчмийн шаталбарын баллаар, эсвэл хөрсний кинематик үзүүлэлтүүдээр (хурдатгал, хурд, шилжилт) өгнө.

3.35. **газар хөдлөлтийн тооцооны үйлчлэл:** Байгууламжийн газар хөдлөл тэсвэршилийн тооцоонд хэрэглэж буй газар хөдлөлийн тооцооны үйлчлэл (хурдатгалын бичлэг, хурдны бичлэг, шилжилтийн бичлэг болон тэдгээрийн үндсэн үзүүлэлтүүд болох далайц, спектр бүрдэл).

3.36. **хөрсний резонанс үзүүлэлт:** газар хөдлөлийн долгион дамжих үед байгууламжийн буурийн хэлбэлзлийг резонанс өсөлттэй болгох тодорхой үе (эсвэл давтамж).

3.37. **холбоост систем:** Рам (каркас) ба босоо диафрагм, хана ба (эсвэл) хөшүүний цөмөөс бүрдэх бүтээцийн систем; энд тооцооны хэвтээ ачааг бүхэлд нь

диафрагм, хана ба (эсвэл) хөшүүний цөм хүлээн авна гэж тооцно.

3.38. газар хөдлөлтийн үйлчлэл: Байгалийн эсвэл техникийн хүчин зүйлээс (газар хөдлөлт, дэлбэрэлт, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн, үйлдвэрийн тоног төхөөрөмж) үүдэлтэй бөгөөд байгууламж болон бусад объектуудыг хөдөлгөх, хэв гажуулах, заримдаа эвдэлж нурааж болзошгүй хөрсний хөдөлгөөн.

3.39. газар хөдлөлтийн бичил мужлал: Хүн амын суурьшлын бүс эсвэл тухайн байгууламж орших талбайн хүрээнд хөрсний шинж чанар газар хөдлөлийн хэлбэлзэлд нөлөөлөх нөлөөг үнэлэх ажиллагаа. Зургийн масштаб 1:50 000 ба түүнээс их байна.

3.40. газар хөдлөлтийн (инерцийн) хүч, газар хөдлөлтийн ачаалал: Газар хөдлөлтийн үед байгууламжийн буурийн хэлбэлзлээс «байгууламж-буурь» хэмээх системд үүсэх хүч (ачаалал).

3.41. газар хөдлөлтийн муж: Барилгын талбайд 6 болон түүнээс дээш баллын эрчимтэй газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг үзүүлж болох тогтоосон болон болзошгүй голомт бүхий муж.

3.42. газар хөдлөлтийн мужлал: Газар хөдлөлийн голомт үүсэх бүсийг тодруулах болон тэрхүү газар хөдлөлтийн газрын гадаргуу дээр учруулах нөлөөллийг тодорхойлох үндсэн дээр газар хөдлөлийн хөнөөлийг зураглах ажиллагаа.

Тайлбар - Газар хөдлөлийн мужлалын зураг нь газар хөдлөлтөд тэсвэртэй барилга байгууламж барих, хүн амын аюулгүй байдлыг хангах, хүрээлэн буй орчныг хамгаалах зэрэг хүчтэй газар хөдлөлтөөс үүдэх хохирлыг бууруулахад чиглэсэн арга хэмжээг авахад зориулагдсан болно.

3.43. барилгын талбайн эрчим: Нормын хугацаанд давтагдахаар тооцсон зохих үе бүхий барилгын талбай дахь тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн эрчим.

Тайлбар - эрчмийг газар хөдлөлийн мужлалын зураг болон барилгын талбай орсон бичил мужлалын зургийн дагуу тогтоох ба MSK-64 шаталбараар баллаар хэмжинэ.

3.44. газар хөдлөлтөөс тусгаарлах: Дараах тусгай бүтээцлэлийн элементүүдийг хэрэглэх замаар байгууламжид ирэх газар хөдлөлтийн ачааг бууруулах арга хэмжээ. Үүнд:

- байгууламжийн туяншил ба хувийн хэлбэлзлийн үеийг ихэсгэх элементүүд (уян тулаас, ганхуулах тулгуур, резинметалл тулгуур болон бусад);

- байгууламжийн газар хөдлөлтийн хэлбэлзлийн энерги шингээх (сарниах) чадавхийг сайжруулах элементүүд (хуурай үрэлтийн сааруулагч, гулсамтгай бүс, гистерезис сааруулагч, зуурамтгай сааруулагч);

- даацын нөөц элемент, даацаас салах элементүүд.

Тайлбар: Тухайн төслийн онцлогоос хамаарч дээр дурдсан элементүүдээс заримыг эсвэл бүгдийг хэрэглэж болно.

3.45. бүс нутгийн газар хөдлөлтийн эрчим: Газар хөдлөлийн авч үзэж буй давтагдлын үе дэх тухайн бүс нутгийн (усны байгууламжийн талбайг оролцуулаад) газар хөдлөлийн үйлчлэлийн баллаар илэрхийлсэн хамгийн их эрчим.

3.46. газар хөдлөлт үүсгэгч хагарал: Болзошгүй газар хөдлөлтийн голомттой

холбоо бүхий тектоник хагарал.

3.47. **хөрсний хурдны үзүүлэлт:** Буурийн хөрсөнд газар хөдлөлтийн долгион тархах хурд (V_s - хөндлөн долгионных). м/с -ээр хэмжигдэнэ.

3.48. **байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэршил:** Тооцооны газар хөдлөлтийн дараа байгууламжийн зураг төсөлд заасан зориулалтаа бүрэн хадгалж үлдэх чадавхи. Жишээлбэл:

- байгууламж эсвэл түүний хэсэг нь хүмүүсийг үхэл, бэртэлтэд хүргэх хэмжээгээр бүхэлдээ эвдрэх эсвэл нурахад хүрээгүй;

- сэргээх эсвэл зассаны дараа байгууламжийн ашиглалт цаашид хэвийн үргэлжлэх.

3.49. **нэг байгуулагчтай хурдатгалын бичлэгийн хариу спектр:** Тулгуур нь өгөгдсөн хурдатгалын бичлэгээр тодорхойлогдох хуулиар хөдөлж буй нэг масстай шугаман ганхуурын модулиараа хамгийн их хурдатгал ба энэ ганхуурын хувийн хэлбэлзлийн мөн хурдатгалд харгалзах үе (эсвэл давтамж) хоёрын харилцан хамаарлыг харуулсан функц.

3.50. **хөрсний дунд зэргийн нөхцөл:** Газар хөдлөлийн шинж чанараараа II зэрэгт хамаарах хөрс.

3.51. **ханан систем:** Босоо болон дурын хэвтээ чиглэлийн ачааг үндсэндээ босоо даацын хананууд эсэргүүцнэ гэж тооцсон бүтээцийн систем бөгөөд барилгын суурийн дээд түвшин дэх түүний шилжисхийлтийн бат бэх нь нийт бүтээцийн системийн ерөнхий шилжисхийлтийн бат бэхийн 75-иас их хувийг бүрдүүлнэ гэж үзнэ.

3.52. **идэвхтэй хэлбэрийн масс:** Буурийг үнэмлэхүй хөшүүн бие гэж үзээд газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг байгууламжид буурийн шилжилт хэлбэрээр өгсөн үед авч үзэж буй чиглэлд хэлбэлзлийн тодорхой хэлбэрээр байгууламжийн динамик эсэргүүцлийн хүчийг тооцоолоход ашигтай масс байгууламжийн массын хувь. Идэвхтэй массын утгыг нэг гэсэн тооны хувиар дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$\mu_i = \frac{\sum_{p=1}^n \sum_{j=1}^6 m_p^j (\eta_{ip}^j)^2}{\sum_{p=1}^n \sum_{i=1}^3 m_p^i \eta^2}$$

Идэвхтэй хэлбэрийн массын дээрх нэгжгүй утгаас гадна % ($\mu_i \cdot 100\%$) хувиар илэрхийлсэн утгыг ашиглаж болно.

3.53. **идэвхтэй хэлбэрийн массуудын нийлбэр:** Тооцоонд авч буй хэлбэлзлийн хэлбэрүүдээр авсан идэвхтэй хэлбэрийн массуудын нийлбэрийг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$\bar{\mu} = \sum_{i=1}^{\bar{n}} \mu_i$$

Үүнд: \bar{n} - тооцоонд авч буй хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоо

Боломжит бүх хэлбэрийг авч тооцсон үед дараах нөхцөл биелэгдэх ёстой.

$$\bar{\mu} = \sum_{i=1}^{\bar{n}} \mu_i = 1$$

Үүнд n - хэлбэлзлийн бүх хэлбэрийн тоо (системийн динамик чөлөөний зэргийн тоо)

3.54. **давхрын харьцангуй шугаман хэвтээ шилжилт:** Тухайн давхрын шалны ба адрын хучилтын хэвтээ шилжилтүүдийн зөрүүг хэлнэ.

4. ҮНДСЭН ЗАРЧИМ

4.1. Газар хөдлөлтийн бүс нутагт барих барилга байгууламжийн зураг төслийг боловсруулахдаа дараах шаардлагыг тусгасан байвал зохино. Үүнд:

а. газар хөдлөлтийн ачааллын хэмжээг хамгийн бага байлгахуйц материал, бүтээц, бүтээцийн бүдүүвчийг сонгох; үүний тулд газар хөдлөлтөөс тусгаарлах, динамик сарниулагч болон бусад үр ашигтай системүүдийг ашиглах;

б. бүтээцийн хөшүүншил, масс, хучилтын ачаалал нь байгуулалт дээр болон өндрийн дагуу аль болох жигд хуваарилагдсан бүтээцийн болон эзлэхүүн төлөвлөлтийн тэгш хэмтэй бүдүүвчийг ашиглах;

в. барилга, байгууламжид аль болох том хэмжээтэй угсармал элементийг хэрэглэх замаар бүтээцийн нэг төрлийн болон тасралтгүй байдал, цулжилтыг хангах, барилгад угсармал элементийн залгаасыг хамгийн их хүчлэлтэй байх бүсээс гадна байрлуулах;

г. бүтээцийн элементүүд ба тэдгээрийн залгааст байгууламжийн тогтворшилыг алдуулахгүйгээр налархай хэв гажилт явагдахыг дэмжсэн нөхцөлийг тусгасан байх;

Налархай хэв гажилтын болон орчны эвдрэлийн бүсийг зааж өгөхдөө газар хөдлөлийн үйлчлэлд байгууламжийн орших чадварыг хангах, байгууламж эсвэл түүний хэсгийн өргөжиж нурах эрсдэлийг бууруулхуйц бүтээцлэлийн шийдлийг сонговол зохино.

Даацын нэг элементийнх нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их хэв гажилт, эсвэл эвдрэл нь байгууламжийг нурахад хүргэж болзошгүй бүтээцийн шийдлийг хэрэглэхгүй байвал зохино.

Тайлбар:

1. Динамикийн хувьд нэгээс олог тусдаа хэсгээс тогтох байгууламжийн ангилал, харгалзах шинж чанар үзүүлэлтийг динамикийн хувьд тусдаа хэсэг бүрд харгалзан тогтооно. «Динамикийн хувьд тусгаар хэсэг» гэснийг «барилга» гэж ойлговол зохино.

2. Энэ нормын тооцооны болон бүтээцлэлийн шаардлагыг хангуулахад барилга байгууламжийн өргөжин нурах тооцоог хийх шаардлагагүй.

4.2. Энд 51м-ээс дээш өндөр барилга байгууламж буюу тухайлсан объектын зураг төслийг зохих эрх бүхий байгууллага гүйцэтгэнэ.

4.3. Барилга байгууламжийг төлөвлөх бүс нутгийн газар хөдлөлийн үйлчлэлийн баллаар тогтоосон эрчмийг Монгол улсын нутаг дэвсгэрийн газар хөдлөлтийн мужлалын батлагдсан иж бүрэн зурагт үндэслэж авна. Зургийг 2, 3-р хавсралтад үзүүлэв.

Энэ иж бүрэн зураг нь барилга, байгууламжийг төлөвлөх үед ямар эрчимтэй газар хөдлөлтөөс хамгаалсан арга хэмжээ авах болон зурагт заасан газар хөдлөлийн

эрчмийн утгын 50 жилийн хугацаанд боломжит хэтрэх магадлал нь (буюу хэтрэхгүй байх магадлал нь харгалзан 90% ба 98% байх) 10%, 2% болохыг илэрхийлнэ.

Магадлалын дээр заасан утгууд нь тооцооны эрчим бүхий газар хөдлөлтүүдийн хоорондох хугацааны дундаж завсар 500 жил, 2500 жил гэж харгалзана.

Газар хөдлөлтийн бүсэд байрласан бөгөөд тооцооны газар хөдлөлийн эрчмийг нь MSK-64 шаталбараар баллаар заасан Монгол улсын хот, суурин газрын жагсаалтыг 1 дүгээр хавсралтад үзүүлсэн болно. Энд газар хөдлөлтийн эрчмийг 1 дүгээр хүснэгтийн I зэргийн хөрсөөр буюу газар хөдлөлтийн шинж чанараар ангилсан хөрсний дундаж ба хадан хөрсний нөхцөлд авсан ба 50 жилийн хугацаанд газар хөдлөлтийн аюулын хэтрэлтийн А (10%), В (2%) хоёр түвшинд үзүүлсэн болно.

Барилга байгууламжийг төлөвлөх бүс нутгийн газар хөдлөлийн эрчмийг тогтооход бүсчлэлийн аль зургийг сонгох талаарх шийдвэрийг зураг төслийн ажлын ерөнхий гүйцэтгэгч гаргах ба шаардлагатай бол эрх бүхий байгууллагаас дүгнэлт гаргуулж ашиглаж болно.

Онцгой хариуцлагатай, эсвэл тусгайлсан объектод тооцооны газар хөдлөлийн эрчмийг газар хөдлөлийн аюулын хэтрэлтийн энд зааснаас илүү өндөр түвшинд зохих үндэслэлтэйгээр тогтоохыг зөвшөөрнө.

Мөн чухлын бууруулсан зэрэгтэй объект төлөвлөх болон бусад шаардлагатай тохиолдолд эрчмийг бууруулахыг зөвшөөрнө.

3-р хүснэгтийн 1 дүгээр зүйлд заасан өндөржүүлсэн чухал хариуцлагатай барилга байгууламжийг төлөвлөх талбайн газар хөдлөлийн эрчмийг дахин тодотгож тодорхойлохын тулд тусгай газар хөдлөлийн болон тектоникийн судалгааг нэмж хийнэ.

4.4. Барилгын талбайн газар хөдлөлтийн эрчмийг газар хөдлөлийн тектоник, хөрсний ба усны хайгуулын нөхцөлийг тусган инженер хайгуулын судалгааны хүрээнд хийсэн газар хөдлөлтийн бичил мужлалыг үндэслэн тодорхойлно.

Барилгын талбайн газар хөдлөлтийн эрчмийг захиалагч, зураг төсөл зохиогч үндэслэлгүйгээр өсгөх, бууруулахыг хориглоно.

Барилгын талбайн хөрсний газар хөдлөлийн шинж чанараар нь ангилсан зэргийг инженер геологийн судалгааны дүгнэлтэд заасан байна.

Барилгын талбайд газар хөдлөлтийн бичил мужлалын зураглал хийгдээгүй бол газар хөдлөлтийн эрчмийг 1 дүгээр хавсралтад заасан газар хөдлөлтийн ерөнхий мужлал, талбайн инженер-геологийн судалгааны үр дүнг үндэслэн 1-р хүснэгтээр урьдчилан тодорхойлохыг зөвшөөрнө.

4.5. Тектоник эвдрэлтэй нь тогтоогдсон, сэвсгэр хурдсын хучлага 10 метрээс багагүй зузаантай хучигдсан, 15°-аас дээш налуу талбай, хог хаягдлын ойролцоо талбай, физик- геологийн үйл явцаар хүчтэй эвдрэлд орсон хөрс, суумтгай ба асгамал хөрс, мөн нуралттай, гулсамтгай болон цөмрөлттэй хөрс, уулын малталт дээрх хөрс бүхий талбай, III ба IV зэргийн хөрснөөс тогтох талбай нь газар хөдлөлтийн үүднээс барилга барихад тааламжгүй хөрстэйд тооцогдоно. Ийм талбайд барилга төлөвлөх тохиолдолд буурь хөрсийг бэхжүүлэх, барилгын бүтээцийг хүчитгэх

болон талбайг геологийн аюултай үйл явцаас хамгаалах талаар нэмэгдэл арга хэмжээг зураг төсөлд тусгах шаардлагатай.

4.6. Суурийн төрөл, түүний бүтээцлэлийн онцлог ба суурь суулгалтын гүн, мөн түүнчлэн барилга байгууламжийн талбайд хөрсийг бэхжүүлэх ажил хийсний үр дүнд хөрсний үзүүлэлт өөрчлөгдсөн нь буурь хөрсний газар хөдлөлийн шинж чанараар зэргийг өөрчлөх үндэслэл болохгүй.

Барилга байгууламжийн талбайд буурь хөрсийг бэхжүүлэх тусгайлсан инженерийн үйл ажиллагааг хэрэгжүүлж буй үед хөрсний газар хөдлөлийн шинж чанараарх зэргийг бичил мужлалын үр дүнгээр тодорхойлох шаардлагатай.

4.7. Газар хөдлөлтөөс тусгаарлах системийг бүтээцийн шийдэл ба барилга байгууламжийн зориулалт (иргэний ба олон нийтийн барилга, архитектурын болон түүх дурсгалын хөшөө, үйлдвэрийн байгууламжууд болон бусад), барилгын ажлын төрөл (шинээр барих, бүтээцийн системийг өөрчлөх, хүчитгэх), мөн талбайн газар хөдлөлийн ба хөрсний нөхцөлөөс хамааруулан нэг болон хэд хэдэн төрлийн газар хөдлөлөөс тусгаарлах ба сарниулах төхөөрөмжтэй байхаар төлөвлөвөл зохино.

Барилга байгууламжид газар хөдлөлөөс тусгаарлах систем хэрэглэх бол газар хөдлөлтийн шинж чанараараа I ба II зэргийн хөрсөнд хэрэглэх нь зүйтэй. Хэрэв III зэргийн хөрсөнд хэрэглэх зайлшгүй шаардлага гарвал тусгайлсан судалгаанд үндэслэн хийх хэрэгтэй.

Газар хөдлөлөөс тусгаарлах, сааруулах, бүтээцийн ажиллагааг удирдах бүтээц эсвэл төхөөрөмж бүхий барилга байгууламжийн зураг төслийг урьдчилан зөвшөөрөлцсөний үндсэн дээр эрх бүхий байгууллага боловсруулна.

4.8. Инженер-геологийн төвөгтэй нөхцөлтэй талбайд баригдсан болон эзлэхүүн, бүтээцийн энгийн бус, онцгой төлөвлөлтийн шийдэлтэй буюу 3-р хүснэгтийн 1-р мөрөнд заасан хариуцлагын өндөржүүлсэн зэрэгтэй барилгад ойрхон давтагдах газар хөдлөлтийн үед бүтээцийн ажиллагааны талаар болон барилга байгууламжид нөлөөлөх хөрсний хэлбэлзлийн талаарх бодиттой мэдээлэл авах зорилгоор газар хөдлөлтийг хэмжих инженерийн станцыг байрлуулах нь зүйтэй.

Байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлтийн эрчим

1 дүгээр хүснэгт

Хөрсийг газар хөдлөлтийн шинж чанараар ангилсан зэрэг	Хөрсний тодорхойлолт	Газар хөдлөлийн шинж чанарын үзүүлэлт		Нутаг дэвсгэрийн газар хөдлөлтийн эрчмээс хамаарах барилгын талбайн газар хөдлөлтийн эрчим, баллаар				
		Стандарт шигдэлтийн туршилт	Хөндлөн долгионы хурд V_s , м/с	5	6	7	8	9
I	Өгөршөөгүй болон бага зэрэг өгөршсөн бүх төрлийн хадан хөрс /үүнд: олон жилийн цэвдэг ба гэсэж байгаа цэвдэг хөрс/ 30 хүртэл хувийн элсэн ба шаварлаг дүүргэгч агуулсан бага чийгтэй, нягт магмын чулуулган том хэмхэдэст хөрс; I зарчмаар барилга барих ба ашиглах /хөлдүү хэвээр нь буурь болгон ашиглах/ -2^0 ба түүнээс доош температуртай хатуу хөлдүү олон жилийн цэвдэг, хадан биш хөрс болон өгөршсөн ба хүчтэй өгөршсөн хадан хөрс;	-	>700	-	-	7	8	9
II	I зэргийн ангилалд хамаарагдахаас бусад олон жилийн цэвдэг; өгөршсөн, хүчтэй өгөршсөн хадан хөрс; I зэргийн ангилалд хамаарагдахаас бусад төрлийн хэмхэдэст хөрс; чийгтэй ба бага чийгтэй, дунд зэргийн нягттай, нягт байдалтай дундаас том ширхэгтэй элс ба хайргархаг элсэн хөрс; бага чийгтэй дунд зэргийн нягттай, нягт байдалтай тоосорхог ба жижиг ширхэгтэй элсэн хөрс; элсэнцэрт $e < 0.7$ ба шавранцар, шаварт $e < 0.9$ гэсэн сүвэрхэгийн илтгэлцүүртэй	>50	250-700	-	7	8	9	>9

	ба урсамтгай чанарын үзүүлэлт нь $I_L \leq 0.5$ байх шаварлаг хөрсүүд; I зарчмаар барих, ашиглах үед -2° ба түүнээс дээш температуртай хатуу хөлдүү мөн түүнчлэн бутрамтгай ба налархай хөлдүү олон жилийн цэвдэг хадан биш хөрс;							
III	Чийглэгийн зэрэг ба ширхэгийн хэмжээнээс хамаарахгүй сэвсгэр элс; усаар ханасан, дунд зэргийн нягттай ба нягт байдалтай дунд зэргийн ба том ширхэгтэй элс болон хайргархаг элс; усаар ханасан ба чийгтэй, дунд зэргийн нягттай нягт байдалтай тоосорхог ба жижиг ширхэгтэй элс; урсамтгай чанарын үзүүлэлт $I_L > 0.5$ бүхий шаварлаг хөрсүүд; элсэнцэрт $e \geq 0.7$ ба шавранцар ба шаварт $e \geq 0.9$ гэсэн сүвэрхэгийн илтгэлцүүртэй, урсамтгай чанарын үзүүлэлт $I_L \leq 0.5$ байх тоосорхог шаварлаг хөрсүүд; II зарчмаар барилга барих ба ашиглах /хөлдүү буурь хөрсийг гэсгээж ашиглах/ олон жилийн цэвдэг хадан биш хөрс;	15-50	150-250	7	8	9	>9	>9
IV	Газар хөдлөлийн үйлчлэлд шингэрэх магадлалтай, III зэрэгт заасан динамик тогтвор маш муутай элсэн дүүргэгчтэй шавранцар хөрсний хувилбарууд;	-	60-150	7*	8*	9*	>9*	>9*

* 6 баллаас их эрчимтэй газар хөдлөлтөд шингэрч тогтвороо алдах магадлал ихтэй хөрсүүд.

Тайлбар:

1. Долгионы V_s хурд, мөн түүнчлэн хөрсний газар хөдлөлийн хөшүүншил нь төлөвлөлтийн түвшнээс доош хөрсний 30 м зузаантай хэсэгт жигнэсэн дундаж утга нь болно.

2. Хөрсөн цуллаг нь олон үеэс тогтсон тохиолдолд хэрэв дээд талынх нь 30 м (төлөвлөлтийн түвшнөөс тооцвол) зузаан хэсэгт хөрсний энэ зэрэгт харгалзах үеүүд 10 м -ээс их зузаантай орсон бол талбайн хөрсний нөхцөлийг аль болох муу тал руу нь хамааруулж авна.

3. Урсгалтын үзүүлэлт, чийгшил, газар хөдлөлийн хөшүүншил, V_s хурдны талаарх өгөгдөл байхгүй үед хөрсний усны түвшин нь 5 метрээс өндөрт байх шаварлаг ба элсэрхэг хөрсүүдийг газар хөдлөлийн шинж чанараар нь III ба IV зэрэгт оруулна.

4. Хөрсний усны түвшин ихсэх болон хөрс (суумтгай хөрсийг оруулаад) усанд автаж болзошгүй гэж төсөөлж буй бол хөрсний зэргийг норгосон төлөвт буй хөрсний шинж чанараас хамааруулан тогтоох нь зүйтэй.

5. Мөнх цэвдэг хөрсөнд байгууламжийг II зарчмаар барих үед буурь хөрсийг түүний гэссэний дараах бодит төлвөөр нь авч үзвэл зохино.

6. Тээврийн ба усан техникийн байгууламжийг барих талбайн газар хөдлөлийн эрчмийг тодорхойлохдоо 7 болон 8 дугаар зүйлд заасан нэмэлт шаардлагуудыг тооцох нь зүйтэй.

7. Газар хөдлөлийн шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг өндөр болон онцгой хариуцлагатай барилгад тодорхойлно.

5. ТООЦООНЫ АЧААЛАЛ

5.1. Газар хөдлөлийн бүсэд барих барилга байгууламжийн бүтээц ба буурийг газар хөдлөлтийн ачааллыг бодолцсон онцгой хослол ба ачааллын үндсэн хослолд тооцох шаардлагатай.

Барилга байгууламжийг ачааллын онцгой хослолоор тооцох үед тооцооны ачааллын утгыг 2 дугаар хүснэгтэд заасан хослолын илтгэлцүүрээр үржүүлнэ. Газар хөдлөлийн үйлчлэлд тохирох ачааллыг тэмдэг нь хувьсахаар авч тооцно.

Ачааллын хослолын илтгэлцүүр

2 дугаар хүснэгт

Ачааллын төрөл	Хослолын илтгэлцүүрийн утга, n_c
Тогтмол	0.9
Удаан хугацааны түр	0.8
Богино хугацааны түр (давхар дундын хучилтын ба адрын хучилтын)	0.5

Уян дүүжлээсээр бэхлэгдсэн массаас ирэх хэвтээ ачаалал, уур амьсгалын температурын үйлчлэл, салхины ачаалал, тоног төхөөрөмж ба тээврийн хэрэгслээс үзүүлэл динамик үйлчлэл, краны хөдөлгөөнөөс үүсэх тормозны ба хажуугийн хүчлэлийг энд тооцохгүй.

Газар хөдлөлтийн тооцооны босоо чиглэлийн ачааллыг тодорхойлоход краны гүүр ба тэргэнцрийн масс, мөн түүнчлэн краны даацтай тэнцэх ачааны массыг 0.3 гэсэн илтгэлцүүрээр үржүүлнэ.

Газар хөдлөлтийн тооцооны ачаалалд краны гүүрийн массыг бодолцсон тооцооны хэвтээ чиглэлийн ачааллыг краны доорх дам нурууны тэнхлэгт эгц хөндлөн чиглэлд үйлчлэхээр тооцно. Энэ тохиолдолд краны ачааллыг бууруулахаар “Ачаалал ба үйлчлэл” БНБД-д заасан заалт хамаарагдахгүй.

5.2. Барилга байгууламжийн газар хөдлөлийн үйлчлэлийг багтаасан тооцоог тооцооны дараах хоёр нөхцөлийг ашиглаж гүйцэтгэнэ. Үүнд:

а) Тооцооны газар хөдлөлтийн түвшинд харгалзах газар хөдлөлтийн ачаалал.

Тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлээр хийх тооцооны зорилго нь барилга байгууламж бүхэлдээ, эсвэл түүний аль нэг хэсэг нь ашиглалтын чанараа алдахаас хамгаалахад оршино. Тооцооны загварыг хэв гажилтын харимхай үе шатанд

тохирохоор авна. Барилга байгууламжийг ачааллын онцгой хослолд тооцохдоо энэ нормын 5.5, 5.9, 5.11 заалтуудын дагуу тодорхойлсон ачааллыг авна. Давтамжийн мужид тооцоог гүйцэтгэхдээ газар хөдлөлийн үйлчлэлд харгалзах нийлбэр инерцийн ачааллыг (8) томъёогоор тодорхойлохыг зөвшөөрнө.

б) Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн түвшинд харгалзах газар хөдлөлтийн ачаалал.

Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлээр хийх тооцооны зорилго нь барилга байгууламж бүхэлдээ, эсвэл түүний аль нэг хэсэг нь хүмүүсийн аюулгүй байдалд хөнөөл учруулж нурахаас сэргийлэхэд оршино. Барилга байгууламжийн тооцооны загварыг даацын болон даацын бус элементэд харимхай бус хэв гажилт явагдах, орчны бутрамтгай эвдрэл гарах боломжийг харгалзан байгуулна.

5.2.1. 5.2.а) заалтын дагуух тооцоог бүх барилга байгууламжид хийнэ. 5.2.б) заалтын дагуух тооцоог 3 дугаар хүснэгтийн 1 ба 2 дугаарт дурдсан барилга байгууламжуудад хийнэ.

5.2.2. Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтөд харгалзах тооцоог хугацааны мужид тухайн барилгын хувьд хамгийн аюултай байж болох бодит, эсвэл зохиомол хурдатгалын бичлэг хэрэглэж хийнэ. Барилга байгууламжийн буурийн түвшин дэх зохиомол ба синтезжүүлсэн бичлэгийн хурдатгалын хамгийн их далайцыг барилгын талбайн эрчим 7, 8 ба 9 балл байхад харгалзан 1.0; 2.0 ба 4.0м/с²-ээр авах бөгөөд 3 дугаар хүснэгтийн K_0 илтгэлцүүрээр үржүүлнэ. Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцоход барилга байгууламжийн, эсвэл түүний аль нэг хэсгийн бүтээцийн даах чадварын тооцоог хэвтээ чиглэл дэх шилжилт хамгийн их байхад газар хөдлөлтийн хурдатгалын босоо байгуулагчийг бодолцож, ерөнхий тогтворшилгыг оролцуулан хийнэ.

Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтөд харгалзах ачаалалд, хугацааны мужид хийх тооцоонд K_1 илтгэлцүүрийг нэгтэй тэнцүүгээр авна.

5.3. Газар хөдлөлийн үйлчлэл орон зайд дурын чиглэлтэй байж болно.

Бүтээц төлөвлөлтийн энгийн шийдэлтэй барилга байгууламжийн хувьд газар хөдлөлийн тооцооны үйлчлэлийг хэвтээ байдалд, түүний байгуулалт дээрх хөндлөн ба дагуу тэнхлэгийн чиглэлд тооцохыг зөвшөөрнө. Газар хөдлөлийн үйлчлэлийг заасан чиглэл бүрд тус тусад нь тооцож болно.

Бүтээц төлөвлөлтийн төвөгтэй шийдэлтэй байгууламжийг газар хөдлөлийн үйлчлэлийн (уг байгууламж, эсвэл түүний хэсгийн газар хөдлөлийн эсэргүүцэл хамгийн их утгатай байх) хамгийн аюултай байх чиглэлээр тооцно.

Тайлбар: Дараах нөхцөлүүд хангагдаж байвал тухайн барилга байгууламжийн бүтээц төлөвлөлтийн шийдэл энгийн байна гэж үзнэ. Үүнд:

а) хувийн хэлбэлзлийн нэг ба хоёрдугаар хэлбэр нь босоо тэнхлэгтэй харьцангуй мушгирах хэлбэр биш байх;

б) хувийн хэлбэлзлийн аль нэг давших хэлбэр дэх хучилт бүрийн дундаж ба хамгийн их хэвтээ шилжилтийн зөрүү нь дундаж утгын 20 хувиас хэтрэхгүй байх;

в) тооцоонд авах хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрүүдийн үеийн утга өөр хоорондоо 10 хувиас багагүй ялгаатай байх;

- е) 4.1-т заасан шаардлагыг хангасан байх;
- д) 7 дугаар хүснэгтийн шаардлагыг хангасан байх;
- е) хучилтанд түүний хэвтээ хавтгай дахь цул байдлыг бууруулахуйц том хэмжээний нүх гараагүй байх.

5.4. Дараах тохиолдолд газар хөдлөлтийн босоо чиглэлийн ачааллыг хэвтээ чиглэлийн ачааллын хамт заавал тооцно:

хөшөөс тулгуурт (консолин) хэвтээ ба налуу байрласан бүтээцийн тооцоо;

барилга байгууламжийн 24м ба түүнээс дээш алслалтай рам, арк, татанга, орон зайн хучилтын тооцоо;

барилга байгууламжийн онхолдолт, шилжисхийлтийн эсрэг тогтворшиллын тооцоо;

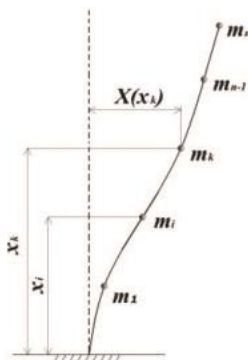
гүүрийн алслалт бүтээцийн тооцоо;

өрөгт бүтээцийн тооцоо (6.14.3-ын дагуу)

5.5. Барилга байгууламжид үйлчилэх газар хөдлөлтийн тооцооны ачааллыг тодорхойлохдоо бүтээцийн тооцооны статик загварт нийцсэн, барилга байгууламжийн байгуулалтад болон өндрийн дагуух ачаалал, масс ба хөшүүний тархалтын онцлогийг, түүнчлэн бүтээцийн газар хөдлөлийн үйлчлэл дэх орон зайн хэв гажилтын шинж чанарыг тусгасан тооцооны динамик загварыг хэрэглэнэ.

Тооцооны динамик загвар дахь бүтээцийн элементүүдийн болон ачааллын массыг (жинг) тооцооны бүдүүвчийн зангилаануудад төвлөрсөн байдлаар авахыг зөвшөөрнө. Массыг тодорхойлохдоо зөвхөн инерцийн хүчийг үүсгэх ачааллуудыг авч үзнэ.

Бүтээц төлөвлөлтийн энгийн шийдэлтэй барилга байгууламжийг тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцоход газар хөдлөлийн тооцооны ачааллыг хөшөөс тулгуурт тооцооны динамик загвар хэрэглэн тодорхойлохыг зөвшөөрнө. (1 дүгээр зураг) Ийм барилга байгууламжийг хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн тооцооны нөхцөлөөр тооцоходоо орон зайн тооцооны динамик загвар хэрэглэх ба газар хөдлөлийн үйлчлэлийн орон зайн шинж чанарыг бодолцох шаардлагатай.



1 дүгээр зураг

Бүтээц төлөвлөлтийн төвөгтэй шийдэлтэй барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн тооцооны ачааллыг тодорхойлохдоо барилгын орон зайн тооцооны динамик загвар хэрэглэх ба газар хөдлөлийн үйлчлэлийн орон зайн шинж чанарыг

бодолцох шаардлагатай. Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн нөхцөлөөр хийх тооцоонд хязгаарын тэнцвэрийн онол, эсвэл бусад шинжлэх ухааны үндэслэлтэй аргуудыг хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

Барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрийн үед, тооцооны динамик загварын k цэгт, өргөтгөсөн координатын j дугаартай чиглэлд үйлчилэх газар хөдлөлтийн тооцооны S_{ik}^j (хүчний болон моментийн) ачааллыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$S_{ik}^j = K_0 \cdot K_1 \cdot S_{0ik}^j \quad (1)$$

Үүнд: K_0 - барилга байгууламжийн хариуцлагын зэрэглэлээс хамаарсан, 3 дугаар хүснэгтийн дагуу авах илтгэлцүүр;

K_1 - барилга байгууламжийн зөвшөөрөгдөх гэмтлийг бодолцсон, 4 дүгээр хүснэгтийн дагуу авах илтгэлцүүр;

S_{0ik}^j - барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэр дэх газар хөдлөлтийн ачааллын утга. Дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$S_{0ik}^j = m_k^j \cdot A \cdot \beta_i \cdot K_\psi \cdot \eta_{ik}^j \quad (2)$$

Үүнд: m_k^j - бүтээцэд үйлчилэх тооцооны ачааллыг (5.1-ийн дагуу) бодолцон тодорхойлсон, k цэг дэх, өргөтгөсөн координатын j -ийн дагуух барилгын масс, эсвэл түүнийг бодолцсон инерцийн момент;

A - газар хөдлөлтийн 7, 8, 9 баллын тооцооны эрчимд харгалзах 1.0; 2.0; 4.0 м/с²-ээр авах, буурийн түвшин дэх хурдатгалын утга;

β_i - барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрт харгалзах динамик илтгэлцүүр (5.6-д зааснаар авна);

K_ψ - 5 дугаар хүснэгтээс авах илтгэлцүүр;

η_{ik}^j - барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрт харгалзах, хэв гажилтын хэлбэр болон авч үзэж байгаа ачааллын үйлчлэх зангилааны цэг, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн чиглэлээс хамаарах илтгэлцүүр (5.7 ба 5.8-д заасны дагуу тодорхойлно).

Тайлбар:

1. III ба IV зэргийн хөрстэй талбайн эрчим 8 ба түүнээс дээш балл болж нэмэгдсэн байвал, газар хөдлөлийн бичил мужлалын өгөгдөл байхгүй тохиолдолд, газар хөдлөлтийн үйлчлэл дэх буурь хөрсний шугаман бус хэв гажилтыг бодолцож S_{ik} -ийн утгыг 0.7 гэсэн илтгэлцүүрээр үржүүлнэ.

2. Өргөтгөсөн координат нь шугаман ба өнцгөн байж болох ба шугаман байх үед түүнд шугаман масс, өнцгөн байх үед түүнд массын инерцийн момент харгалзана. Орон зайн тооцооны динамик загварт зангилаа тус бүрд 6 өргөтгөсөн координатыг авч үзнэ. Эдгээрийн гурав нь шугаман, үлдсэн гурав нь өнцгөн координат байна. Энэ тохиолдолд шугаман өргөтгөсөн координатад харгалзах масс нь ижил, өнцгөн өргөтгөсөн координатад харгалзах массын инерцийн момент нь ялгаатай байна гэж үзвэл зохино.

3. Газар хөдлөлтийн хүчний ачаалал S_{0ik}^j ($j=1, 2, 3$)-ыг тооцоход дараах нэгжийг авна:

S_{Oik}^j - [Н], m_k^j - [кг], (2) томъёоны бусад илтгэлцүүрүүд - нэгжгүй;

4. Газар хөдлөлтийн моментийн ачаалал S_{Oik}^j ($j = 4, 5, 6$) -ыг тооцоход дараах нэгжийг авна:

S_{Oik}^j - [Н · М], m_k^j - [кг · М²], η_{ik}^j - [1/М], (2) томъёоны бусад илтгэлцүүрүүд - нэгжгүй;

5. $m_k^4 = J_k^1$; $m_k^5 = J_k^2$; $m_k^6 = J_k^3$; энд - J_k^1 ; J_k^2 ; J_k^3 нь k цэг дэх, харгалзах 1, 2 ба 3 дугаар тэнхлэгтэй харьцангуй массын инерцийн момент.

Барилга байгууламжийн зориулалтаас хамаарах K_0 илтгэлцүүр

3 дугаар хүснэгт

Барилга байгууламжийн төрөл	K_0 -ийн утга	
	Тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцоход	Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцоход
<p>1. Цөмийн энерги ашигладаг объектууд (цөмийн тоног төхөөрөмж, цөмийн материал болон цацраг идэвхт бодис болон түүний хог хаягдал хадгалах байр, агуулах зэрэг); онцгой аюултай болон маш аюултай усан техникийн байгууламжууд; газраас дээш 75-аас 100 хүртэл метр өндөр, мөн газрын төлөвлөсөн өндөржилтийн түвшнээс доош 5-аас 10 хүртэл метр гүн холбооны байгууламжууд; 330 киловольт буюу түүнээс дээш хүчдэлтэй цахилгаан дамжуулах шугам, холбогдох объектууд; сансрын дэд бүтцийн объектууд; агаарын тээврийн дэд бүтцийн объектууд; жижиг хэмжээний, спортын далбаат болон аялал зугаалгын онгоцны зогсоол, үйлчилгээний зориулалттай боомтын дэд бүтцээс бусад усан боомтууд; 150 мегаватт болон түүнээс илүү хүчин чадал бүхий дулааны цахилгаан станц; аюултай бодис хүлээн авдаг, хэрэглэдэг, боловсруулдаг, хадгалдаг, тээвэрлэдэг, устгадаг онцгой болон маш аюултай үйлдвэрлэлийн объект; хар болон өнгөт төмөрлөгийн хайлмал, тэдгээрээс гаргасан хайлш хүлээн авдаг, хэрэглэдэг, тээвэрлэдэг, хайлмалын хамгийн их хэмжээ нь 500 килограмм болон түүнээс дээш байхаар тооцсон тоноглол бүхий аюултай үйлдвэрлэлийн объект; уулын ажил (түгээмэл тархацтай ашигт малтмал олборлох, тэсэлгээ хийхгүйгээр, ил аргаар ашигт</p>	1.2-с багагүй	2.0

<p>малтмал олборлох сул ордоос бусад), ашигт малтмал баяжуулах ажиллагаатай аюултай үйлдвэрлэлийн объект; 100 метрээс их алслалтай байгууламж; хот, суурин газрын амьжиргааны нөхцөлийг хангах объект; 1000 мегаваттаас дээш хүчин чадалтай усан ба дулааны эрчим хүчний объект; том хэмжээний барилга байгууламжууд; хариуцлагын өндөржүүлсэн зэрэглэлтэй засаг захиргааны барилга; 100 метрээс дээш өндөр орон сууц, олон нийтийн болон захиргааны барилга;</p>		
<p>2. Нийтийн зориулалттай төмөр замын дэд бүтцийн объектууд; метро; 20 метрээс дээш өнгийлттэй хөшөөс тулгуурт хийцтэй объектууд; газрын төлөвлөсөн түвшнээс доош 10 метрээс илүү гүнд суух хийц хэсэг бүхий объектууд; газар хөдлөлтийн үед болон түүний үр дагаврыг арилгах үед ажиллагаа нь зайлшгүй шаардлагатай объектууд (засаг захиргааны холбооны, онцгой байдлын болон цагдаагийн албаны, эрчим хүчний болон усан хангамжийн барилгууд; гал унтраах, хийн хангамжийн байгууламжууд; хүн амд аюул уруулахуйц хортой, эсвэл тэсэрч дэлбэрэх бодис их хэмжээгээр агуулсан байгууламжууд; гамшгийн үед хэрэглэх тоног төхөөрөмжтэй эмнэлгийн барилгууд); төв музей, улсын архив, засаг захиргааны байгууллага, үндэсний болон соёлын үнэт зүйлсийг хадгалах барилга; үзвэрийн объект; томоохон эмнэлэг, эрүүлийг хамгаалах салбарын ба хүн олноор цугларах худалдаа үйлчилгээний барилга; 60 метрээс их алслалтай барилга байгууламж; 51 метрээс дээш өндөр орон сууц, олон нийтийн болон захиргааны барилга; холбоо, телевиз, радиогийн (өмнөх хэсэгт багтаагүй) 100 метрээс дээш өндөр шурагт ба цамхагт байгууламж; 100 метрээс дээш өндөртэй яндан; 500 метрээс урт үргэлжилсэн, эсвэл дээд зараглалын зам дээрх дамжуулах хоолой, нүхэн хонгил; 200 метр ба түүнээс дээш алслалтай гүүрэн байгууламж; 150 мегаватт болон түүнээс илүү хүчин чадалтай усал ба дулааны эрчим хүчний объект;</p>	<p>1.1-с багагүй</p>	<p>1.5</p>

сургуулийн өмнөх насны хүүхдүүдийг хүмүүжүүлэх, ерөнхий боловсролын сургуулийн, хөгжлийн бэрхшээлтэй иргэдийн эмнэлгийн, анагаах ухааны төвийн, асрах газрын унтлагын корпусын барилгууд; эвдрэл гэмтэл нь эдийн засаг, нийгэм, экологийн ноцтой үр дагаварт хүргэж болон бусад барилга байгууламжууд;		
3. 1, 2 ба 4 дүгээрт заагаагүй барилга байгууламжууд	1.0-с багагүй	1.0
4. Түр барилга байгууламж, барилга байгууламж барих буюу засварлах үед ашиглах туслах барилга байгууламжууд, хувийн орон сууцны эдэлбэр газар дээр байх туслах барилга байгууламжууд;	0.8-с багагүй	-
<p>Тайлбар:</p> <p>1. Зураг төслийн ерөнхий гүйцэтгэгчийн санал болгосноор захиалагч дээрх жагсаалтад ороогүй буюу барилга байгууламжийн зориулалтыг 3 дугаар хүснэгтийн алинд хамаарахыг тогтооно.</p> <p>2. Барилга байгууламжийн аюултай үйлдвэрлэлийн объектод хамаарах эсэхийг холбогдох хууль тогтоомжийн дагуу тогтооно.</p> <p>3. Тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцох үед авах K_0 илтгэлцүүрийг “Барилгын бүтээц ба буурийн найдваршил. Ерөнхий шаардлага” БНБД 20-01-11-ийн 9.1-д заасан γ_n илтгэлцүүртэй давхиуулж авахгүй.</p>		

5.6. Динамик илтгэлцүүр β_i -ийн утгыг барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрийн тооцооны үе (T_i)-ээс хамааруулан (3), (4) томъёогоор, эсвэл 2 дугаар зургаар тодорхойлно.

Газар хөдлөлийн шинж чанараар I ба II зэрэгт хамаарах хөрсөнд (1 дүгээр муруй)

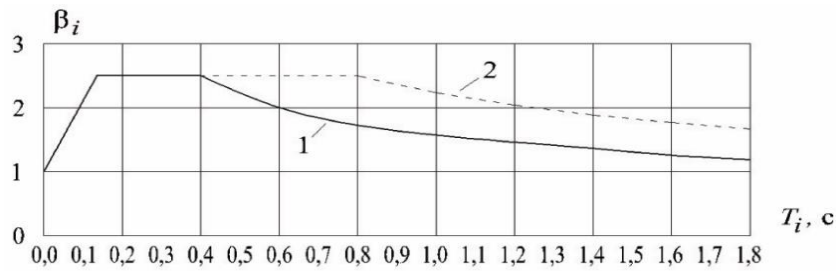
$$\begin{aligned}
 T_i \leq 0.1\text{с үед} & \quad \beta_i = 1 + 15 T_i \\
 0.1\text{с} < T_i \leq 0.4\text{с үед} & \quad \beta_i = 2.5 \\
 T_i \geq 0.4\text{с үед} & \quad \beta_i = 2.5 (0.4 / T_i)^{0.5}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Газар хөдлөлийн шинж чанараар III зэрэгт хамаарах хөрсөнд (2 дугаар муруй)

$$\begin{aligned}
 T_i \leq 0.1\text{с үед} & \quad \beta_i = 1 + 15 T_i \\
 0.1\text{с} < T_i \leq 0.8\text{с үед} & \quad \beta_i = 2.5 \\
 T_i \geq 0.8\text{с үед} & \quad \beta_i = 2.5 (0.8 / T_i)^{0.5}
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Бүх тохиолдолд β_i -ийн утга 0.8-аас багагүй байх ёстой.

Тайлбар: Хэрэв газар хөдлөлтийн бичлэг, газар хөдлөлийн болзошгүй голомт үүсэх аюултай бүсийн талаархи тодорхой үзүүлэлт болон бусад шаардлагатай мэдээлэлтэй бол динамикийн илтгэлцүүр β_i -ийн үндэслэл бүхий утгыг тогтоож, тооцоонд хэрэглэхийг зөвшөөрнө.



2 дугаар зураг

5.7. Орон зайн тооцооны динамик загвараар тооцох барилга байгууламжид, газар хөдлөлийн үйлчлэл жигд давших байх үеийн η_{ik}^j -ийн утгыг (5) томъёогоор тодорхойлно.

$$\eta_{ik}^j = \frac{U_{ik}^j \sum_{p=1}^n \sum_{l=1}^3 m_p^l U_{ip}^l r_l}{\sum_{p=1}^n \sum_{j=1}^6 m_p^j (U_{ip}^j)^2} \quad (5)$$

Үүнд: U_{ik}^j - хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрийн үед, тооцооны динамик загварын k цэгийн, өргөтгөсөн координатын j дугаартай чиглэлд хийх шилжилт ($j=1; 2; 3$ үед шугаман шилжилт, $j=4; 5; 6$ үед өнцгөн шилжилт байна);

m_p^j - зангилааны p цэг дэх, $j=1; 2; 3$ үед барилга байгууламжийн, зангилааны p цэгт өгөгдсөн j тэнхлэгийн чиглэл дэх масстай тэнцүү, $j=4; 5; 6$ үед массын өргөтгөсөн координатын тэнхлэгтэй харьцангуй инерцийн моменттой тэнцүү байх инерцийн үзүүлэлт (инерцийн үзүүлэлтийг бүтээцэд үйлчлэх тооцооны ачааллыг харгалзан 5.1-д зааснаар тодорхойлно);

r_l - l дугаартай тэнхлэг ба газар хөдлөлийн үйлчлэлийн чиглэлийн хоорондох өнцгийн косинус. Хэрэв 1 ба 2 тэнхлэгийн дагуух өргөтгөсөн шилжилт нь хэвтээ хавтгайд харгалзах, 3 тэнхлэгийн дагуух шилжилт нь босоо чиглэлтэй байвал $r_1 = \cos\alpha \cos\beta$; $r_2 = \sin\alpha \cos\beta$; $r_3 = \sin\beta$ -тай тэнцүү байна. (α - газар хөдлөлийн үйлчлэлийн чиглэл ба $l=1$ өргөтгөсөн координатын чиглэл хоорондох өнцөг; β - газар хөдлөлийн үйлчлэлийн чиглэл ба хэвтээ хавтгайн хоорондох өнцөг)

Барилга байгууламжийн зөвшөөрөгдөх эвдрэл гэмтлийг бодолцсон K_1 илтгэлцүүр

4 дүгээр хүснэгт

Барилга байгууламжийн төрөл	K1-ийн утга
1. Бүтээцэд нь эвдрэл гэмтэл буюу уян харимхай бус хэв гажилт үүсэхийг зөвшөөрөхгүй барилга байгууламжууд	1.00
2. Бүтээцэд нь эвдрэл гэмтэл ба үлдэгдэл хэв гажилт үүсч болох бөгөөд эвдрэл гэмтлээс хэвийн ашиглалтад хүндрэл учрах боловч тоног төхөөрөмжийн бүрэн бүтэн байдал, хүмүүсийн аюулгүй байдалд нөлөөлөхгүй барилга байгууламжуудыг дараах бүтээцийн шийдлээр барихад:	

модон бүтээцтэй	0.15
босоо чиглэлд холбоос, эсвэл диафрагм төлөвлөөгүй ган каркас	0.25
босоо чиглэлд холбоос, эсвэл диафрагм төлөвлөсөн ган каркас	0.22
төмөрбетон том хавтгайлжин эсвэл цутгамал ханатай	0.25
төмөрбетон эзлэхүүнт-блок, эсвэл хатгаалжин блок	0.30
босоо чиглэлд холбоос, эсвэл диафрагм төлөвлөөгүй төмөрбетон каркас	0.35
тоосгон, эсвэл өрөгт дүүргэгчтэй төмөрбетон каркас	0.40
босоо чиглэлд холбоос, эсвэл диафрагм төлөвлөсөн төмөрбетон каркас	0.30
тоосгон, эсвэл чулуун өрөгт бүтээцэд	0.40
3. Бүтээцэд нь их хэмжээний үлдэгдэл хэв гажилт, ан цав үүсэх ба зарим нэг элементийн эвдрэл, гэмтэл, тэдгээрийн шилжисхийлт үүсэх үед хэвийн ашиглалт түр хугацаагаар зогсож болох боловч хүмүүсийн аюулгүй байдал хангагдах барилга байгууламжууд (хариуцлагын 4-р зэрэглэлийн буюу чухал бус объектууд)	0.12
<p><i>Тайлбар:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 дүгээр төрлийн барилга байгууламжид хамаарах барилга байгууламжийг зургийн ерөнхий гүйцэтгэгчийн саналыг харгалзан захиалагч тодорхойлно. Газар хөдлөлийн үйлчлэлд бүтээцийн хэв гажилтын тооцоог давтамжийн мужаар гүйцэтгэхэд K1 илтгэлцүүрийг 1.0-тэй тэнцүүгээр авна. 	

5.8. Хөшөөс тулгуурт бүдүүвчээр тооцох барилга байгууламжид, массын инерцийн моментыг бодолцоогүй газар хөдлөлийн үйлчлэл хэвтээ (босоо) чиглэлд давших хэлбэртэй байхад η_{ik} -ийн утгыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$\eta_{ik} = \frac{X_i(x_k) \sum_{j=1}^n m_j X_i(x_j)}{\sum_{j=1}^n m_j X_i^2(x_j)} \quad (6)$$

Үүнд: $X_i(x_k)$ ба $X_i(x_j)$ - барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрд авч үзэж байгаа k цэг ба бүх j цэгүүдийн шилжилт (тооцооны бүдүүвчийг барилга байгууламжийн жинг төвлөрүүлж авсан үед);

m_j - барилга байгууламжийн j цэгт харгалзах масс (бүтээцэд үйлчилэх тооцооны ачааллыг харгалзан 5.1-д зааснаар тодорхойлно).

Давхрын масс ба хөшүүншил нь өндрийн дагууд үл мэдэг өөрчлөгдөх 5 хүртэл давхар барилгад массын инерцийн моментыг тооцоогүй газар хөдлөлийн үйлчлэл хэвтээ (босоо) чиглэлд давших хэлбэртэй байхад $T_i < 0.4$ с байвал η_k илтгэлцүүрийг дараах хялбарчилсан томъёогоор тодорхойлж болно.

$$\eta_k = \frac{x_k \sum_{j=1}^n m_j x_j}{\sum_{j=1}^n m_j x_j^2} \quad (7)$$

Үүнд: x_k ба $x_j - k$ ба j цэгүүдээс суурийн дээд ирмэг хүртэлх зай.

Барилга байгууламжийн шинж чанараас хамаарсан K_{ψ} илтгэлцүүр

5 дугаар хүснэгт

Барилга байгууламжийн шинж чанарын үзүүлэлтүүд	K_{ψ} -ийн утга
1. Бага хэмжээтэй байгуулалт бүхий өндөр байгууламжууд (цамхаг, утааны яндан, шураг, тусдаа байрлалтай цахилгаан шатны хонгил гэх мэт)	1.5
2. Дүүргэгч хана нь хэв гажилтанд нь нөлөө үзүүлэхгүй, холбоосгүй каркасан барилга	1.3
3. Усан техникийн байгууламжаас бусад 1-2 дугаарт заагдаагүй барилга байгууламжууд	1.0

5.9. Газар хөдлөлийн бүсэд төлөвлөх барилга байгууламжийн бүтээц, элементүүдэд үүсэх хүчлэлийг тэдгээрийн хувийн хэлбэлзлийн аль болох олон хэлбэрийг оролцуулан тооцож тодорхойлно. Газар хөдлөлийн үйлчлэл хэвтээ чиглэлтэй байхад тооцонд авч үзэх хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоог, тооцоонд авсан хэлбэрийн оролцож буй массуудын нийлбэр нь, үйлчлэлийн чиглэлд өдөөгдөх, системийн нийт массын 80 %-иас багагүй байхаар, газар хөдлөлийн үйлчлэл босоо чиглэлтэй байхад 75%-иас багагүй байхаар тус тус авна. Идэвхтэй хэлбэрийн масс нь 5%-иас их байх хувийн хэлбэлзлийн бүх хэлбэрүүдийг тооцоонд авна. Масс ба хөшүүншил нь жигд бус тархсан түвэгтэй системийн хувьд хэлбэлзлийн авч үзэлгүй орхисон хэлбэрүүдийг мөн авч үзэх шаардлагатай.

Энгийн бүтээцийн системтэй барилга байгууламжид хөшөөс тулгуурт тооцооны динамик загвараар тооцох үед бүтээцэд үүсэх хүчлэлийг тодорхойлохдоо хувийн хэлбэлзлийн эхний (үндсэн) хэлбэрийн үе $T_i > 0.4c$ байвал 3-аас доошгүй хэлбэлзлийн хэлбэрийг тооцоонд авах ба $T_i \leq 0.4c$ байвал зөвхөн эхний хэлбэрийг авч тооцохыг зөвшөөрнө.

5.10. Тооцооны динамик загварт байгууламж ба буурийн динамик харилцан үйлчлэлийг авч үзэх шаардлагатай. Барилгын талбайн эрчим 9 баллаас ихгүй байхад байгууламжаар дамжин буурьт ирэх динамик ачааллыг уг байгууламжийн шилжилтээс хамааруулж авна. Энэ хамаарлын илтгэлцүүрийг (буурийн харимхай хөшүүншлийн илтгэлцүүр) хөрсөн дэх харимхай долгионы хурдны өгөгдлөөр тооцож гаргасан хөрсний харимхайн параметруудэд үндэслэн, эсвэл эдгээр параметрууд болон хөрсний физик-механик шинж чанарын хоорондох хамааралд үндэслэн тодорхойлно.

Тайлбар: Байгууламж ба буурийн харилцан үйлчлэлийг бодолцвол газар хөдлөлтийн ачааллын утга багасаж, ихсэж болно.

5.11. Газар хөдлөлтийн тооцооны ачааллыг байгууламжид статикаар үйлчилэх нөхцөлөөр авч түүнээс бүтээцэд үүсэх дагуу ба хөндлөн хүчлэл, гулзайлгах ба мушгих момент, босоо ба шүргэх хүчдэлийн, түүнчлэн шилжилтийн тооцооны утгыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$N_p = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n N_i^2} \quad (8)$$

Үүнд: N_i - хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрт харгалзах газар хөдлөлтийн ачааллаас үүсэх хүчлэл, момент, хүчдэл, шилжилтийн утга;

n - тооцоонд авч буй хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоо. (8) томъёоны хүчлэл, момент, хүчдэл, шилжилтийн тэмдгийг массын хамгийн их оролцоотой хэлбэлзлийн хэлбэрийн хүчлэл, момент, хүчдэл, шилжилтийн тэмдэгтэй ижлээр авна.

Хэрэв барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i ба $i+1$ дугаар хэлбэрийн үеүдийн ялгаа 10 хувиас бага байвал хүчлэл, момент, хүчдэл, шилжилтийн тооцооны утгыг тэдгээрийн хамаарлыг бодолцож тодорхойлно. Үүнд дараах томъёог хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

$$N_p = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^n N_i^2 + \sum_{i=1}^{n-1} \rho_i |N_i N_{i+1}|} \quad (9)$$

Үүнд: $T_{i+1}/T_i \geq 0.9$ үед $\rho_i = 2$, $T_{i+1}/T_i < 0.9$ ($T_i > T_{i+1}$) үед $\rho_i = 0$.

5.12. Газар хөдлөлтийн босоо ачааллыг 5.4-т заасан тохиолдлуудад (өрөгт бүтээцээс бусад) (1) ба (2) томъёогоор тодорхойлно. Энэ нөхцөлд K_{ψ} илтгэлцүүрийг 1-тэй тэнцүүгээр, газар хөдлөлтийн босоо ачааллын утгыг 0.75-аар үржүүлж авна.

Хөшөөс тулгуурт бүтээцийн хувьд тэдгээрийн масс барилгын масстай харьцуулахад маш бага байвал (тагт, саравч, дүүжин ханын хөшөөс тулгуурт бүтээц зэрэг болон тэдгээрийн бэхэлгээ) бүтээцийг газар хөдлөлтийн босоо ачаалалд тооцох ба $\beta\eta$ -ийн утгыг 5-тай тэнцүүгээр авна.

5.13. Барилга байгууламжийн оройн хэсэгт байрлах харьцангуй бага масс, хөндлөн огтлолтой бүтээц (дээврийн хашлага хана, фронтон г.м), мөн түүнчлэн 1 дүгээр давхарт байрлах хүнд жинтэй тоног төхөөрөмж, хөшөөний бэхэлгээний тооцоог хийхэд газар хөдлөлтийн хэвтээ ачааллыг (1) ба (2) томъёогоор тодорхойлох ба энэ тохиолдолд $\beta\eta=5$ гэж авна.

5.14. Хана, хавтгаалж, хамар хана, саланги бүтээцүүдийн хоорондын холбоос, түүнчлэн тоног төхөөрөмжийн бэхэлгээний тооцоог (1) ба (2) томъёогоор тодорхойлсон газар хөдлөлтийн хэвтээ ачаалалд хийнэ. Энэ үед $\beta\eta$ -г тухайн түвшинд харгалзах утгаар авах ба 2-оос багагүй байна. Том хавтгайлжин барилгын хэвтээ уулзварын холбоосыг тооцоход үрэлтийн хүчийг тооцохгүй байж болно.

5.15. Бүтээцийн бат бэхийн болон тогтворшиллын тооцоонд барилга байгууламжийн зураг төсөл зохиох норм, дүрмүүдэд заасан бүтээцийн бусад ажиллах нөхцөлийн илтгэлцүүрийг хэрэглэх ба үүнээс гадна энэ нормын 6 дугаар хүснэгтээр заасан m_{tr} ажиллах нөхцөлийн илтгэлцүүрийг нэмж авах ёстой.

5.16. Урт, эсвэл өргөн нь 30м-ээс их, хөшөөс тулгуурт тооцооны динамик загвараар тооцох барилга байгууламжийг (усан техникийн байгууламжаас бусад) 5.5 дугаар заалтын дагуу тодорхойлох газар хөдлөлтийн ачааллаас гадна, бүтээцийн хөшүүншлийн төвийг дайрч гарах босоо тэнхлэгтэй харьцангуй мушгих моментийн үйлчлэлд тооцох шаардлагатай.

Тооцож байгаа түвшин дэх барилгын массын төв ба хөшүүншлийн төвийн хоорондох мөрний хэмжээг $0.1B$ -ээс багагүйгээр авна.

Үүнд: B - Sik хүчний үйлчлэлд перпендикуляр чиглэлд байх барилгын байгуулалт дээрх хэмжээ.

Ажиллах нөхцөлийн илтгэлцүүр

6 дугаар хүснэгт

Бүтээцийн шинж чанарын үзүүлэлт	m_{tr} -ийн утга
Бат бэхийн тооцоонд	
1. Мод, ган, хөшүүн арматуртай төмөрбетон бүтээцэд	1.3
2. Арматурын ангиас хамааран ган утсан ба шилбэн арматуртай төмөрбетон бүтээцийг налуу огтлолын бат бэхээр шалгах аас бусад үед:	
A240, A300, A400, Bp-I, A240C, A300C, A400C үед	1.2
бусад ангийн арматуртай үед	1.1
3. Төмөрбетон бүтээцийг налуу огтлолын бат бэхээр шалгах үед	1.0
4. Бетон болон өрөгт, арматурилсан өрөгт бүтээцэд	
төвийн бус шахалтанд тооцох үед	1.0
суналт ба шилжисхийлтэд тооцох үед	0.8
5. Гагнамал холбоос	1.0
6. Боолт ба тавлагаат холбоос	1.1
Тогтворын тооцоонд	
7. Туяншил нь 100-аас дээш ган элемент	1.0
8. Туяншил нь 20 хүртэлх ган элемент	1.2
9. Туяншил нь 20-оос 100 хүртэлх ган элемент	1.2-1.0
Тайлбар:	
1. Дээр заасан төмөрбетон бүтээцэд хэрэглэх арматур нь бодит урсгалтын хязгаартай арматур байна.	
2. Хасах 40°C -с доош тооцооны температуртай задгай агаарт буюу халаалтгүй ашиглах байрны ган ба төмөрбетон бүтээцийг тооцохдоо m_{tr} илтгэлцүүрийг 0.9-тэй тэнцүүгээр, налуу огтлолоор бат бэхийг шалгахад m_{tr} илтгэлцүүрийг 0.8-тай тэнцүүгээр авна.	

5.17. Түшиц ханын тооцоонд газар хөдлөлтийн нөлөөллөөс үүссэн хөрсний даралтыг зайлшгүй тооцох шаардлагатай. Хөрсний даралтын утгыг, хөрсний хурдатгалыг K_0K_1A үржвэртэй тэнцүүгээр авч, квазистатик тооцооны бүдүүвч хэрэглэж тодорхойлохыг зөвшөөрнө. Өөр өгөгдөл байхгүй бол $K_1 = 0.5$ гэж авч болно.

5.18. Барилга байгууламжийн газар хөдлөлийн үйлчлэлийг бодолцсон тооцоог I бүлгийн хязгаарын төлвөөр гүйцэтгэнэ. Технологийн шаардлагад үндэслэсэн нөхцөлд тооцоог II бүлгийн хязгаарын төлвөөр хийхийг зөвшөөрнө.

5.19. Эвдэрч нурснаас хүний амь үрэгдэхгүй, үнэтэй тоног төхөөрөмж эвдэрч гэмтэхгүй, үйлдвэрлэлийн үйл ажиллагаа тасалдахгүй (агуулах, өргөгч краны эстакад, жижиг үйлдвэр, засварын газар гэх мэт) хариуцлагын 4-р зэрэглэлийн буюу чухал биш барилга байгууламж, мөн түүнчлэн түр барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах шатанд газар хөдлөлийн үйлчлэлийг тооцох зайлшгүй

шаардлагатай эсэхийг захиалагч байгууллага, барилгын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагатай зөвшилцөж тогтооно.

5.20. Газар хөдлөлийн үйлчлэлээс тусгаарлах систем бүхий барилгын тооцоог тооцооны газар хөдлөлт ба хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн түвшинд харгалзах ачаалалд болон ашиглалтад тохирох байдлаар гүйцэтгэнэ.

Газар хөдлөлөөс тусгаарлах системийн тооцоог тооцооны газар хөдлөлтийн түвшинд харгалзах ачаалалд 5.2.а-д заасны дагуу хийнэ. Газар хөдлөлийн үйлчлэлээс тусгаарлах системийн бүтээцийн элементүүдэд гэмтэл үүсэхийг зөвшөөрөхгүй.

Газар хөдлөлөөс тусгаарлах системийн тооцоог хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтийн түвшинд харгалзах газар хөдлөлтийн ачаалалд 5.2.б ба 5.2.2-т заасны дагуу хийнэ. Хамгийн их тооцооны газар хөдлөлтөөр тооцоход хэв гажилтыг шалгах шаардлагатай. Мөн барилга барих бүсэд тохирох бодит хурдатгалын бичлэгийг ашиглах шаардлагатай. Хэрэв ийм бичлэг байхгүй бол барилгын талбайн хөрсний нөхцөлийг тусгасан зохиомол (синтезжүүлсэн) хурдатгалын бичлэг гарган авч тооцоонд ашиглаж болно.

Газар хөдлөлийн үйлчлэлээс тусгаарлах системийн тооцоог уг барилгын ашиглалтад тохирох байдлын тооцоог босоо чиглэлтэй статик ачаалал болон салхины ачааллын үйлчлэл гүйцэтгэнэ.

Тусгаарлах системийн элемент тус бүрийг хамгийн их хэвтээ шилжилттэй үед хамгийн их ба хамгийн бага статик босоо ачааллыг хүлээж авахаар тооцож төлөвлөх ёстой.

6. ОРОН СУУЦ, ОЛОН НИЙТИЙН БА ҮЙЛДВЭРИЙН БАРИЛГА

6.1 ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ

6.1.1. 6-р бүлгийн шаардлагууд нь 5-р бүлгийн дагуу тооцсон үр дүнгээс хамаарахгүй.

6 дугаар бүлгийн шаардлагыг газар хөдлөлтийн эрчим MSK-64 шаталбарын бүхэл тоогоор илэрхийлсэн баллаар тодорхойлогдох тооцооны эрчмээс хамааруулан хэрэгжүүлнэ. Газар хөдлөлтийн бичил мужлал хийх явцад геологичайгуулийн судалгааны үр дүнд газар хөдлөлтийн эрчим нь бутархай тоо гарвал газар хөдлөлтийн баллын тооцооны утгыг математикийн бүхэлтгэх зарчмаар бүхэл утгатай болгоно.

6.1.2. Барилга байгууламжийг дараах тохиолдолд газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар салгана. Хэрэв:

- Барилга байгууламжийн байгуулалт нь төвөгтэй хэлбэртэй бол.
- Өндөр хэсэг ба зэрэгцээ 1-2 давхар хэсэг хооронд газар хөдлөлтийн эсрэг заадсыг намхан хэсгийн хучилтыг өнгийлтэйгээр өндөр хэсэгт нугасан холбоосоор тулсан байдлаар гаргахыг зөвшөөрнө. Нугасан тулгуурын гүн буюу тулах хэсгийн урт нь барилгын хэсгүүдийн тухайн түвшиний бие биерүүгээ чиглэсэн шилжилтийн нийлбэр дээр ослын холбоос төхөөрөмжийн шаардлагатай хамгийн бага тулах гүнийг нэмснээс багагүй байна.

- Барилга байгууламжийн зэрэгцээ хэсгүүдийн өндрийн ялгаа 5м-ээс хэтрэх тохиолдолд зэрэгцсэн хэсгүүдийн уулзвар хэсгийг найдвартай тооцож төсөллөсөн байвал зохино.

- Бүтээцлэлийн арга хэмжээг зохих шаардлагын дагуу гүйцэтгэсэн ба тэдгээрийн хамтын ажиллагааг тооцоогоор тогтоосон үед стилобат ба барилгын хооронд газар хөдлөлтийн эсрэг заадас төлөвлөхгүй байхыг зөвшөөрөх.

- Хөгжилийн бэрхшээлтэй иргэдийн тогтмол амьдрах, удаан хугацаагаар байрлахад зориулсан өрөө тасалгааны дотор суултын заадас төлөвлөхийг хориглоно.

- 7 баллын газар газар хөдлөлтийн эрчимтэй талбайд төлөвлөж буй 10м хүртэлх өндөртэй дан барилгад газар хөдлөлтийн эсрэг заадсыг гаргахгүй байхыг зөвшөөрнө.

6.1.3. Газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар барилгыг нийт өндрийн дагуу салгавал зохино. Газар хөдлөлтийн эсрэг заадас барилгын суултын заадастай давхацсанаас бусад тохиолдолд сууринд заадас гаргахгүй байхыг зөвшөөрнө.

6.1.4. Барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн эсрэг заадсын хоорондох зай дараах хэмжээнээс хэтрэхгүй байвал зохино. Үүнд:

- ган каркасан барилгад газар хөдлөлтгүй бүс нутгийн шаардлагаар

- царууц жижиг гулдмай ба модон бүтээцтэй барилгад тооцооны газар хөдлөлтийн

7-8 баллын эрчимтэй үед- 40м, тооцооны газар хөдлөлтийн 9 баллын эрчимтэй үед- 30м;

- 7 дугаар хүснэгтэд заагдсан бусад төрлийн бүтээцийн шийдэлтэй барилгад тооцооны газар хөдлөлтийн 7-8 баллын эрчимтэй- 80м;

- тооцооны газар хөдлөлийн 9 баллын эрчимтэй үед- 60м;

6.1.5. Барилгын өндөр 7 дугаар хүснэгтэд заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байх ёстой. Барилгын ялгаатай давхруудын бүтээц төлөвлөлтийн шийдэл нь өөр өөр тохиолдолд эдгээр давхруудад харгалзах даацын бүтээцийн системийн төрлүүдэд 7 дугаар хүснэгтэд заасан хэмжээнүүдээс хамгийн бага утгыг авна.

Талбайн газар хөдлөлтийн эрчим дэх бүтээцлэлийн шийдлээс хамаарсан барилгын өндөр

7 дугаар хүснэгт

Барилгын даацын бүтээц	Талбайн газар хөдлөлтийн эрчим дэх барилгын өндөр, м (давхрын тоо)		
	7	8	9
1. Ган каркас	Газар хөдлөлтгүй бүсийн шаардлагаар		
2. Төмөрбетон каркас:			
- рам-холбоосон /рам нь нийт хэвтээ ачааллын 25 хувиас багагүй хэсгийг хүлээж авна/;	150(35)	100(25)	75(20)
- холбоостой, дам нуруугүй холбоостой / ган	51(16)	39(12)	30(9)

холбоостой эсвэл хөшүүн цөмтэй, төмөрбетон диафрагмтай/;			
- дам нуруугүй /хөшүүний цөм ба диафрагмгүй/;	14(4)	11(3)	8(2)
- ширхгийн материалаар өрсөн, хэвтээ ачааллыг хүлээж авах дүүргэгч ханатай рам, түүний дотор каркас-өрөгт бүтээцтэй;	34(9)	24(7)	18(5)
- дүүргэгч ханагүй, эсвэл каркасаас тусгаарласан дүүргэгч ханатай рам;	24(7)	18(5)	11(3)
3. Цутгамал төмөрбетон хавтгайлжин хана;	100(30)	75(25)	51(16)
4. Угсармал төмөрбетон хавтгайлжин хана;	57(16)	50(14)	43(12)
5. Эзэлхүүнт-гулдмай ба хавтгайлжин-гулдмайн төмөрбетон хана;	50(16)	50(16)	38(12)
6. Доргиох аргаар бэлтгэсэн тоосгон гулдмай, эсвэл том гулдмай хана, доргиох аргаар бэлтгэсэн хавтгайлжин хана;	29(9)	23(7)	17(5)
7. Төмөрбетон зүрхэвч бүхий хосолмол хийцтэй жижиг хэмжээний гулдмай ба бетон, зөв хэлбэртэй байгалийн чулуу, тоосгоор өрсөн ханатай үед:			
I зэргийн өрөгт;	20(6)	17(5)	14(4)
II зэргийн өрөгт;	17(5)	14(4)	11(3)
8. 7 дугаарт зааснаас бусад төрлийн жижиг хэмжээтэй гулдмай ба байгалийн чулуу ба бетон, тоосгоор өрсөн ханатай үед:			
I зэргийн өрөгт;	17(5)	15(4)	12(3)
II зэргийн өрөгт;	14(4)	11(3)	8(2)
9. Жижиг ширхэгтэй хөнгөн ба царууц бетон гулдмайгаар өрсөн хана;	8(2)	8(2)	4(1)
10. Модон бамбай, дүнз, гуалин хана	8(2)	8(2)	4(1)
Тайлбар:			
1. Барилгын өндөр гэдэг нь барилгатай нийлж байгаа төлөвлөлтийн үеийн гадаргуу буюу ус зайлуулах хаяачийн түвшингөөс адрин хучилтын доод түвшин хүртэл хэмжээ болно. Хучилтынх нь дээд түвшингөөс газрын гадаргуугийн төлөвлөлтийн дундаж түвшин хүртэл 2м-ээс багагүй зайтай байвал зоорийн давхрын давхрын тоонд оруулна.			
2. Барилгын газар доорх бүтээцээс эсвэл барилгын газар доорх хэсэг асгаас хөрснөөс тусгаарлагдсан барилгын газар доорх давхрыг давхрын тоонд оруулахаас гадна барилгын өндрийн хязгаарт оруулна.			
3. Дээд давхрын дээврийн жин барилгын хучилтын дундаж жингийн (массын) 50%-иас бага байвал барилгын өндөр ба давхрын тоонд оруулахгүй.			
4. Эрүүлийг хамгаалах, асрамжийн газар (байнгын ажиллагаатай эмчилгээний газар гэх мэт) ба ерөнхий боловсролын дунд сургуулийн барилгын өндөр талбайн газар хөдлөлтийн эрчим 6 баллаас дээш үед газраас дээшхи давхрын тоог 3 давхраар хязгаарлавал зохино.			
Ашиглалтын зайлшгүй шаардлагаар төсөллөж байгаа барилгын давхрын тоог ихэсгэх нөхцөлд газар хөдлөлтийн ачааг бууруулах газар хөдлөлтөөс хамгаалах (газар хөдлөлтөөс тусгаарлах, сааруулах) тусгай системийг хэрэглэх ёстой.			

6.1.6. Заадсын өргөнийг 5.5 заасан тооцоогоор тогтоох бөгөөд түүний хэмжээ газар хөдлөлтийн ачааны үйлчлэлд зэрэгцээ байрлалтай хоёр хэсгийн хэвтээ чиглэл

дэх бие биерүүгээ чиглэсэн шилжилтийн нийлбэр дээр 20мм нэмсэнээс багагүй байна.

Бүтээцийн нөхцөлөөр газар хөдлөлтийн эсрэг заадас нь 5м хүртэл өндөр барилгад 30мм-ээс багагүй хэмжээтэй байвал зохино. 5м-ээс дээш өндөртэй барилга, байгууламжийн заадасны өргөн дээрх өндрөөс илүү гарсан өндрийн 5м тутамд 20мм-ээр нэмэгдүүлсэнтэй тэнцүү байна.

6.1.7. Барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн эсрэг заадаар нийж буй хэсгийн (түүнчлэн фасад болон хэсгүүдийн хооронд орж гарах хэсэг ороод) бүтээцлэл нь газар хөдлөлтийн үед тухайн хэсгүүдийн харилцан хэвтээ чиглэлээр шилжих шилжилтэд саад болохгүй байх ёстой.

6.1.8. Газар хөдлөлтийн ачаалал дахь давхар тус бүрийн харьцангуй шугаман хэвтээ шилжилтийн хязгаарын утга давхрын өндрийн 1/200-аас хэтрэхгүй байна.

6.1.9. Газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар нэвтэрсэн гарц нь барилга байгууламжийн цорын ганц аврах гарц байж болохгүй. Барилгын газар хөдлөлтийн заадсаар тусгаарлагдсан хэсэг тус бүрт заавал нэг аврах гарц байна.

6.2. БУУРЬ, СУУРЬ БА ЗООРИЙН ХАНА

6.2.1. Барилгын суурийн зураг төслийг боловсруулахдаа “Барилга, байгууламжийн суурь ба буурь”- ийн БНБД-ийн шаардлагад тохируулан гүйцэтгэх ёстой.

6.2.2. Барилга байгууламж ба түүний хэсгийн суурийг хадан биш хөрсөнд нэг түвшинд суулгавал зохино. Барилгын зэрэгцээ хэсгүүдийн суурийг ялгаатай түвшинд суулгахаар төлөвлөх нөхцөлд их гүнтэй хэсгээс бага гүнтэй хэсэг рүү шатлуулж шилжүүлнэ. Энэ үед хэсгүүдийн суурийн заадсаас 1м-ээс багагүй хэсэгт нэг гүнд суулгагдсан байна. Харин суултын заадсаар хуваагдсан баганын доорх суурийн хэсгүүд нь нэг түвшинд суусан байна. Их гүнтэй суусан хэсгээс бага гүнд суусан суурьт шилжих хэсэгт суурийн улыг 0,6м хүртэл өндөртэйгээр шатлуулж хийх ба шатлалын өндрийг уртад харьцуулсан харьцаа холбоост хөрсөнд 1:2 хүртэл, холбоосгүй хөрсөнд 1:3 хүртэл байна.

Барилгын хэсгүүдийн доор зорь төлөвлөх бол түүнийг аль болохоор гол тэнхлэгтэй харьцангуй тэгш хэмтэй байрлалтай хийх нь зүйтэй.

6.2.3. Өндөр барилгын (16-аас дээш давхар) суурийг хадан биш хөрсөнд гадсан, гадсан-хавтан эсвэл нил хавтангаар төлөвлөх ба суурь суулгалтын гүн борооны ус зайлуулах хаяавчийн түвшингээс доош 2,5м-ээс багагүй байна.

Хана ба каркасын элементийг ачааллын онцгой хослолд тооцох үед босоо арматурыг суналтанд ажиллахыг зөвшөөрөх ба түүнийг суурьт найдвартай анкерласан байна.

6.2.4. Газар хөдлөлийн бүсэд баригдах бетон гулдмай бүхий шугаман суурийн дээд талд 100 маркийн цементэн зуурмаган, эсвэл жижиг дүүргэгчтэй В10 ангийн бетонон үеийг 40мм-ээс багагүй зузаантайгаар хийж өгөх ба түүндээ 10мм-ийн голчтой дагуу арматурыг тооцооны газар хөдлөлийн 7, 8 ба 9 баллд харгалзан 3, 4 ба 6 ширхгийг тавина. Дагуу арматурыг 300-400мм тутам 6мм-ээс багагүй голчтой хөндлөн шилбэн арматураар хооронд нь холбоно.

Шугаман суурин дээр угсармал хавтгаалжаар зоорийн хана угсрах тохиолдолд

дээр заасан зуурмаган үе хийх шаардлагагүй.

6.2.5. Том гулдмайгаар өрсөн зоорийн хана ба сууринд өргийн эгнээ бүрт, мөн түүнчлэн бүх булан ба уулзварт гулдмайн өндрийн 1/2 -ээс багагүй гүнтэйгээр ам даралт хийнэ. Мөн суурийн гулдмайг тасралтгүй шугаман байдлаар өрнө.

Гулдмайнуудын хоорондох заадсыг 50-иас багагүй маркийн цементэн зуурмагаар дүүргэх шаардлагатай.

6.2.6. Газар хөдлөлийн 9 баллын тооцооны эрчимтэй үед барилгад зоорийн ханын уулзвар ба булангийн хэвтээ заадаст 2м-ийн урттай арматурын тор тавина. Торны дагуу арматурын нийт талбай 1см^2 -аас багагүй байна.

Газар хөдлөлийн 7 ба 8 баллын тооцооны эрчимтэй үед гурав хүртэл давхар барилгын зоорийн ханын өрөгт 50% хүртэл нүхтэй гулдмайг хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

6.2.7. Барилга байгууламжид ус тусгаарлагчийг буурь хөрс ба суурь харилцан хэвтээ шилжилт хийхийг зөвшөөрөхгүй нөхцөлөөр төлөвлөх хэрэгтэй.

6.3. ДАВХАР ДУНДЫН БА АДРЫН ХУЧИЛТ

6.3.1. Давхар дундын ба адрын хучилтыг барилгын тусгаар нэг хэсэгт нэг түвшинд байрлах, хэвтээ хөшүүн цул байх, барилгын босоо бүтээцтэй найдвартай холбогдсон, газар хөдлөлийн үйлчлэлийн үед эдгээр бүтээцүүдийн хамтын ажиллагааг хангасан байдлаар гүйцэтгэвэл зохино.

Барилгын нэг хэсгийн болон нэг давхрын хязгаарт давхар дундын болон адрын хучилтыг өөр өөр түвшинд төлөвлөх шаардлагатай тохиолдолд тооцооны орон зайн динамик загварыг ашиглаж тооцоог хийх шаардлагатай.

Давхрын массыг хучилтын харгалзах түвшинд төвлөрүүлэн авч тооцоо хийнэ.

6.3.2. Давхар дундын ба адрын угсармал төмөрбетон хучилтын хөшүүншлийг дараах байдлаар хангасан байвал зохино. Үүнд:

- хавтанг хана эсвэл каркасын элемент, эсвэл өөр хооронд нь гагнаж бэхэлнэ;
- боолтон холбоосоор суулгах нарийвч хэрэглэн бэхэлнэ;
- хучилтын хавтангаас гарсан арматурын гогцоог хооронд нь цуйдан (скоб) арматураар холбож бэхлэх;
- цутгамал төмөрбетон бүсийг (газар хөдлөлтийн эсрэг бүс) хавтангаас гаргасан анкер арматурыг оруулж цутгасан төмөрбетон бүс хийнэ;
- хучилтын элементүүдийн хоорондох заадсыг В7,5-аас багагүй ангийн жижиг дүүргэгчтэй бетоноор цутгана.

6.3.3. Хавтангуудын бүтээцлэл ба тоог хавтангууд, мөн түүнчлэн каркасын эсвэл ханын элементүүдийн хоорондох заадаст үүсэх суналтын ба шилжисхийлтийн хүчлэлийг хүлээж авахаар тооцож төсөллөсөн байх ёстой.

Давхар дунд ба адрын хавтгаалж (хавтан)-ийн хажуу тал нь ухлаадастай (шпонк) эсвэл эржгэр гадаргуутай (рифлей) байна. Газар хөдлөлтийн эсрэг бүс эсвэл каркасын элементтэй холбохын тулд хавтгаалжид (хавтанд) арматуран гаргалгаа, эсвэл суулгах нарийвчийг урьдчилан төлөвлөсөн байна.

6.3.4. Даацын бүтээцтэй угсармал хучилт ба дээврийн хавтангийн суултын уртыг дараах хэмжээнээс багагүйгээр хийнэ. Үүнд:

- чулуун ба тоосгон хананд -120мм
 - доргиох аргаар бэлтгэсэн тоосгон гулдмай хананд -90мм
- бетон ба төмөрбетон хананд ган ба төмөрбетон дам нуруунд
- 2 талдаа тулгууртай үед -80мм
 - 3 ба 4 талын тулгууртай үед -60мм
 - том хавтгайлжин барилгын хананд эсрэг талаараа суух үед -70мм

6.3.5. Бетон ба ширхэгийн материалаар өрсөн хананд суух төмөрбетон ба ган, модон дам нурууны тулгуурийн урт 200мм-ээс багагүй байх ёстой. Дам нурууны тулгуурийн хэсгийг барилгын даацын бүтээцтэй найдвартай бэхэлсэн байх шаардлагатай.

Дам нуруун (хоорондоо бамбайтай дам нуруунууд-тай) хучилтыг 40мм-ээс багагүй зузаантай, В15-аас доошгүй ангийн бетон бүхий арматурласан цутгамал үеийн тусламжтайгаар хүчитгэсэн байх ёстой.

6.3.6. Газар хөдлөлтийн 7 баллд хоёр хүртэлх давхар ба газар хөдлөлтийн 8 баллд нэг давхар барилгын 2 чиглэлдээ даацын хананууд хоорондоо 6м-ээс ихгүй зайтай үед давхар дундын (адрын) модон хучилтыг хоёр чиглэлд тавихыг зөвшөөрнө. Модон хучилтын дам нурууг газар хөдлөлтийн эсрэг төмөрбетон бүсэнд бэхлэх ба түүн дээр банзыг диагональ байрлалаар байрлуулж бэхэлнэ.

6.4. ШАТ

6.4.1. Шатны хонгилыг битүү, гадна талын хананд цонхтой байхаар төлвөлөвөл зохино. Шатны хонгилыг давхар бүрийн гаднах хананд цонхыг байгалийн гэрэлтүүлэг бүхий хаалттай хийнэ. Шатны хонгилын байршил, тоо нь “Барилга байгууламжийг төлөвлөх галын аюулгүйн норм” дүрмийн харгалзах бүлгийн заалттай тохирсон, гэхдээ гурван давхраас өндөр барилгад газар хөдлөлийн эсрэг заадсын хооронд нэгээс цөөнгүй шат төлөвлөнө.

Шатны хонгилыг тусдаа байгууламж байдлаар төлөвлөхийг зөвшөөрөхгүй.

6.4.2. Каркасан барилгын шат ба цахилгаан шатны хонгилын хашлага бүтээцийг каркастай хамтран ажиллахгүйгээр, каркасын ажиллагаанд нөлөөлөхгүйгээр хөшүүн цөм газар хөдлөлтийн ачааг хүлээн авахаар төлөвлөнө.

Тооцооны газар хөдлөлтийн 7 ба 8 баллын талбайд барих 5 ба түүнээс цөөн давхар каркасан барилга, байгууламжид шат ба цахилгаан шатны хонгилыг каркаснаас тусгаарлаж тусдаа бүтээцийн хэлбэрээр төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

Угсармал шатны өгсүүрийн бүтээц ба зангилааг барилгын даацын элементтэй бэхэлсэн бэхэлгээ дараалсан хучилтын хавтантай хэвтээ шилжилтэд орж харилцан саад болохгүй байх ёстой. Иймд шатны өгсүүрийн нэг төгсгөлийг найдвартай бэхэлсэн байх ба өгсүүрийн нөгөө төгсгөлийн тулгууртай харьцангуй чөлөөтэй шилжих боломжийг хангасан байвал зохих бөгөөд тулгуур хэсэгт эвдрэл гарахыг зөвшөөрөхгүй.

Шатны өгсүүрийн бүтээцийн хоёр төгсгөлийг хучилтанд бэхэлж хэрэглэхийг зөвшөөрөх бол энэ тохиолдолд шатны өгсүүр ба зангилаа, түүний бэхэлгээний даах чадварыг хучилтуудын харилцан шилжилтын үед үүсэх ачааг хүлээн авахаар тооцсон байх ёстой.

6.4.3. Шатыг цутгамал төмөрбетоноор болон хооронд нь гагнаж холбосон том хэмжээтэй угсармал төмөрбетон элементээр хийж болно.

Төмөрбетон эсвэл метал гуя хэрэглэх үед холбоосыг гагнуураар эсвэл шатны гуяыг гишгүүр болон талбайтай боолтоор холбохыг зөвшөөрнө. Модон барилгын модон шатыг боолтоор холбоно.

6.4.4. Шатны давхар дундын талбайг хананд суулгах хэрэгтэй. Чулуун ханатай барилгад шатны талбайг 250мм-ээс багагүй гүнтэй суулгаж бэхлэх ёстой. Давхар дундын хучилтын түвшинд байрлах шатны талбайг газар хөдлөлийн эсрэг бүстэй эсвэл хучилттай шууд найдвартай холбож бэхэлсэн байвал зохино.

Гишгүүрийг чулуун өрөгт хөшөөс тулгуур байдлаар байрлуулж, суулгахыг зөвшөөрөхгүй.

6.4.5. Шатны хонгилын бүтээц ба зангилааны бэхэлгээ нь онцгой байдлын нүүлгэн шилжүүлэлтийн үед шатны аюулгүй ажиллах нөхцөлийг хангасан байх ёстой.

6.5. ХАМАР ХАНА

6.5.1. Хамар ханыг даацын бус байдлаар гүйцэтгэх ёстой. Хамар ханыг даацын хана, баганатай, харин 3,0м-ээс их урттай үед хучилтын хавтантай холбож бэхэлнэ. Энэхүү нормын 6.5.5 ба 6.14 дүгээр зүйлийн холбогдох заалтад тохируулан ширхэгийн материалан өргөөр хамар ханыг гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө.

6.5.2. Барилгын даацын элементтэй хамар ханыг бэхлэх бэхэлгээний бүтээц ба уулзвар хэсгийн зангилааны нийлэх хэсэгт өөрийн хавтгайдаа хэвтээ ачааг дамжуулахгүй байх ёстой. Бэхэлгээ нь хамар ханын өөрийн бус хавтгайн тогтворыг хангасан, зохих бэхэлгээний хөшүүншилтэй байна. Хамар хана ба түүний бэхэлгээний бат бэх энэхүү нормын 5.5 дугаар зүйлд зааснаар өөрийн бус хавтгайд үйлчлэх тооцооны газар хөдлөлийн ачаанд тооцож, баталгаажуулсан байх ёстой.

6.5.3. Хамар хананд хэв гажилт үүсэхгүй байх нөхцөлийг хангахын тулд барилгын даацын бүтээц ба хамар ханын дээд талын хэвтээ хүрээ ба хажуугийн босоо уулзварт газар хөдлөлийн эсрэг заадас төлөвлөнө. Заадсын өргөнийг ашиглалтын үе дэх хучилтын хотойлтыг бодолцон тооцооны ачааны үйлчлэлийн үед барилгын давхрын харьцангуй шилжилтийн хамгийн их утгаар, гэхдээ 20мм-ээс багагүй авна. Заадсыг уян харимхай, зөөлөн материалаар чигжинэ.

6.5.4. Даацын төмөрбетон бүтээцтэй хамар ханыг бэхлэхдээ суулгах нарийвчтай холбогч элементийг гагнах эсвэл даруулга элемент, мөн түүнчлэн шилбэ эсвэл анкер боолтоор гүйцэтгэх хэрэгтэй.

Даацын элементтэй хамар ханыг тэлэх хадаасаар (дюбел) буудаж бэхлэхийг зөвшөөрөхгүй.

6.5.5. Газар хөдлөлтийн 7 баллын талбайд чулуун ба тоосгон хамар ханыг бүх уртын хэмжээнд өндрийн дагуу өргийн 700мм тутамд, нийт талбай нь $0,2\text{см}^2$ -аас багагүй хос арматураар арматурчилна.

Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын талбайд тоосгон өрөгт хамар ханыг хэвтээ чиглэлийн арматурчлал дээр нэмж 2 талд нь босоо чиглэлийн арматуран тороор хүчитгэх ба 20-30мм-ийн зузаантай, 100-аас багагүй маркийн цементэн үе хийнэ. Арматуран торыг өрөгтэй найдвартай бэхэлсэн байвал зохино.

6.5.6. Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын талбайд тоосгон (чулуун) хамар ханын хаалганы нүхийг ган эсвэл төмөрбетоноор хүрээлсэн байх ёстой.

6.6. ТӨМӨРБЕТОН БҮТЭЭЦ ТӨЛӨВЛӨХ ОНЦЛОГ

6.6.1. Төмөрбетон бүтээцийн элементийг төлөвлөхдөө энэхүү норм ба дүрмийн нэмэлт шаардлага ба [БД 52-101-04](#)-ийн холбогдох заалтын дагуу гүйцэтгэнэ.

6.6.2. Гулзайлт ба төвийн бус шахалтанд ажиллах элементийн нормаль огтлолын бат бэхийг тооцохдоо бетоны шахалтын бүсийн харьцангуй өндрийн хязгаарын утга ξ_R -ийг “Бетон ба төмөрбетон бүтээц”-ийн норм, дүрэмд зааснаар авч тооцооны газар хөдлөлтийн 7 баллд-0,85, 8 баллд-0,7, 9 баллд-0,5 гэсэн илтгэлцүүрээр үржүүлж хэрэглэнэ.

Тайлбар: шугаман бус хэв гажилтын загварыг үндэслэж нормаль огтлолын бат бэхээр тооцох үед ξ_R -ийг хэрэглэхгүй.

6.6.3. Хүчитгээгүй ажлын арматурт А500 ангийн гагнагдах чанартай арматурыг зонхилж хэрэглэх нь илүү зохимжтой. Мөн А600, В500 ангийн болон 25Г2С маркийн А400 ангийн арматурыг хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

6.6.4. Төмөрбетон бүтээцийн даацын элементэд гагнамал тор, 35ГС маркийн А400 ангийн нуман гагнуураар холбосон салангад шилбэ ба хэлхээс мөн түүнчлэн суулгах нарийвчийн тээглүүр шилбэ хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

6.6.5. Хүчитгэх арматурт халуун цувимал шилбэ эсвэл дулаан-механикаар бэхжүүлсэн А800 ба А1000 ангийн B_p 1400, В1500, В1600 болон К1500 ба К1600 ангийн тогтонгишсон долоон утастай татлаган (канатан) арматурыг зонхилон хэрэглэвэл зохино.

6.6.6. Хүчитгэсэн, мөн урьдчилсан хүчдэлгүй ажлын арматурт хамгийн их хүчдэлтэй үедээ харьцангуй урсалтын бүрэн хэмжээ δ_{max} 2,5%-иас бага байх арматуран цувимал, мөн түүнчлэн В500С ангийн арматуран утсыг хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

6.6.7. Газар хөдлөлтийн 8-9 баллын талбайд В500С ангийн цувимал арматурыг хэрэглэх үед хамгийн их хүчдэлтэй үеийн уртсалт $\delta_{max}(A_{gt})$ 5,0%-иас багагүй буюу харьцангуй жигд уртсалт 4,5%-иас багагүй, харин харьцаа $\sigma_B/\sigma_{0.2} \geq 1.08$ байх ёстой.

6.6.8. Тооцооны газар хөдлөлтийн 9 баллын талбайд баригдах барилгад 28мм-ээс их голчтой иржгэр гадаргуутай цувимал ба татлаган арматурын төгсгөлд тусгай тээглүүр бэхэлгээ хийхгүйгээр хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

6.6.9. Төвийн бус шахалт, түүнчлэн гулзайлтын моментийн шахалтын бүсэд тавигдах хомын алхамыг тооцоогоор тодорхойлох ба түүний хэмжээ хийцлэлийн дараах шаардлагыг хангасан байвал зохино. Үүнд:

- $R_s \leq 400$ МПа (4000кгх/см²) үед хомын алхам 400 мм-ээс ихгүй байх ба уямал сараалжтай байвал 12d-ээс ихгүй, гагнамал сараалжтай бол 15d-ээс ихгүй байх;

- $R_s \geq 450$ МПа (4500кгх/см²) үед хомын алхам 300 мм-ээс ихгүй байх ба уямал сараалжтай үед 10d-ээс ихгүй байх ба гагнамал каркастай бол 12d-ээс ихгүй байх.

6.6.10. Хэрэв төвийн бус шахалтанд ажиллах дагуу арматурын нийт талбай хөндлөн огтлолын 3%-иас хэтэрч байвал хомыг 8d ба 250мм-ээс ихгүй алхамтайгаар тавина.

6.6.11. Арматуран сараалжийг уямалаар хийх үед хөндлөн арматурын төгсгөлийг дагуу арматурыг тойруулан нугалж, бетоны цөм уруу 6d (дагуу шилбэний тэнхлэгээс)-ээс багагүй урттайгаар оруулах шаардлагатай.

6.6.12. 20мм хүртэл голчтой ажлын арматурын залгаасыг 7 ба 8 баллын бүсэд гагнаасгүй зөрүүлж, 9 баллын бүсэд гагнахгүй зөрүүлж залгахдаа арматурын төгсгөлийг матах (лапк) эсвэл бусад тээглүүр хэрэгсэлийг ашиглаж хийхийг зөвшөөрнө. Энэхүү норм ба дүрмийн нэмэлт шаардлагын дагуу “Бетон ба төмөрбетон бүтээц”-ийн нормд заагдсан зөрүүлгийн уртын хэмжээг 30%-иар ихэсгэж хийх ёстой. Арматурыг хооронд нь тусгай механик (эрээстэй бугуйвч эсвэл хавчиж түгжих бугуйвч) холбоос хэрэглэж залгахыг зөвшөөрнө. Арматурын шилбийн голч 20мм ба түүнээс их үед арматурын сараалж ба шилбийг хооронд нь тусгай механик холбоос (эрээст бугуйвч ба хавчиж түгжих бугуйвч)-ын тусламжтайгаар гүйцэтгэх нь зүйтэй. Эсвэл талбайн газар хөдлөлтийн эрчмээс хамааруулахгүйгээр гагнаж холбоно. Арматурын шилбийн голч 28мм-ээс дээш тохиолдолд арматурыг механик холбоосоор залгана. Төвийн бус шахалтын элементийн арматурын гагнаасгүй залгаасын зөрүүлгийн хэсэгт тавих хомын алхам 8d ба 100мм-ээс ихгүй байх ёстой. Арматурын зөрүүлсэн залгаасыг гагнаж хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй. Барилгын гол даацын элементээс бусад хариуцлагын зэрэг багатай бүтээцэд арматурын залгаас хийх үед арматурын зөрүүлэгт гагнууран холбоос хэрэглэж болно. Энэ үед С23-Рэ төрлийн гагнаасан холболтын шаардлагын дагуу шаардагдсан гагнаасны уртын хэмжээг 30%-иар ихэсгэх ёстой. Төвийн бус шахалт ба гулзайлтанд ажиллах элементийн арматурын гагнах ба гагнахгүй зөрүүлсэн залгаасыг гулзайлтын момент их байх бүсийн гадна талд байрлуулах хэрэгтэй. Цутгамал (диафрагм) ханын арматурын залгаасыг гагнаж эсвэл уяж зөрүүлж хийж болно. Суналтанд ажиллах арматурын 50%-иас ихгүйг нэг огтлолд зөрүүлбэл зохино.

6.6.13. Урьдчилан-хүчитгэсэн элементийн даацат чадвар хөндлөн огтлолын бат бэхээр тодорхойлсон хүчлэл тухайн огтлолд ан цав үүсч бий болох үеийн хүчлэлээс 25%-иас багагүй хэмжээгээр хэтэрсэн байх болно.

6.6.14. Урьдчилан-хүчитгэсэн бүтээцийн татаж хөвчилсөн арматурыг бетонд бат бэхийн тооцоогоор тогтоож хаалттай сувагт байрлуулж бетон бүтээцийн бат бэхээс багагүй бат бэхтэй зуурмаг эсвэл бетон цутгана. Татаж хөвчилсөн арматурыг хязгаарын төлөвийн 2-р бүлгийн тооцоогоор тогтоож бетоной барьцалдуулахгүй хаалттай хоолойд канатан арматур хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

6.7. ЛОЖИ БА ЭРКЕР, ТАГТ

6.7.1. Газар хөдлөлийн 7, 8 баллын бүсэд үндсэн ханатай эркерийн ханан ган холбоос бэхлэх ба үндсэн ханын нүхийг төмөрбетон рамаар хүрээлж хүчитгэсэн байдлаар эркер төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

6.7.2. Ложийг гадна ханын хавтгайд раман эсвэл хөшүүн сараалжан хашлагатайгаар төлөвлөхийг зөвшөөрнө. Ган холбоос төлөвлөсөн даацын хананд ложи төлөвлөхийг зөвшөөрнө. Холбоосын хөндлөн огтлолын талбайг тооцоогоор тодорхойлох бөгөөд 1м-т 1см²-аас багагүй байна.

6.7.3. Тагтны бүтээц ба тэдгээрийн хучилттай холбосон бэхэлгээг хөшөөс тулгуурт дам нуруу эсвэл хавтан байдлаар тооцох ёстой.

6.7.4. Чулуун хананд суулгах эркер ба ложийн ханын өнгийлт 1,5м-ээс хэтрэхгүй байх ёстой. Чулуун хананд суулгасан эркер ба ложи, тагтны хавтангийн өнгийлт хучилтын хавтангийн үргэлжлэл болоогүй нөхцөлд, 1,5м-ээс хэтрэхгүй байх ёстой.

6.7.5. Эркер ба ложийн хучилтын бүтээц газар хөдлөлийн эсрэг бүс эсвэл ханын элементтэй суулгах нарийвчаар холбогдсон байх шаардлагатай. Энд газар хөдлөлийн эсрэг бүс нь ложи, эркерийн хананд нийлж буй ханын газар хөдлөлийн эсрэг бүстэй, эсвэл дотор хучилттай шууд холбогдсон байна.

6.8. ТӨМӨРБЕТОН КАРКАСАН БАРИЛГА

6.8.1. Каркасан барилгуудын хувьд газар хөдлөлтийн хэвтээ ачааллыг хүлээн авах бүтээцийн үүргийг каркас, дүүргэгчтэй каркас, босоо холбоос болон диафрагм, эсвэл хөшүүн цөм бүхий каркас гүйцэтгэнэ. 9-өөс олон давхар барилгад үндсэн даацын бүтээцийн байдлаар холбоос, диафрагм буюу хөшүүн цөм бүхий каркасыг төлөвлөвөл зохино.

Барилгын байгуулалт дээр илүү гарсан хэсгийн хэмжээ нь баганын нэг алхмаас хэтэрсэн тохиолдолд газар хөдлөлийн үед түүнээс үүдэж гарах сөрөг нөлөөллийг сайтар тооцож төсөллөсөн байх ёстой.

Бүтээцийн системийг сонгохдоо налархайшилийн бүс нь эхний ээлжинд каркасны хэвтээ элементүүдэд (тулгуур, холбоос, холбоос дам нуруу г.м.) үүсэхээр байх нь зохимжтой.

Рам-холбоост каркасын гулзайлтын элементийн огтлолын өндөр нь цэвэр алслалын $\frac{1}{4}$ -ээс хэтрэхгүй, огтлолын өргөнийг өндөрт харьцуулсан харьцаа 0,3-аас багагүй, харин өргөн нь 30см-ээс багагүй бөгөөд тулгуурлаж байгаа элементийн өргөн дээр гулзайлтын элементийн өндрийн $\frac{3}{4}$ -ийг хоёр дахин нэмсэнээс хэтрэхгүй байна.

Рам-холбоост каркасын төвийн бус шахалтын элементийн хөндлөн огтлолын хамгийн бага хэмжээ нь 30см-ээс багагүй, хамгийн бага хэмжээг түүнд перпендикуляр хэмжээнд харьцуулсан харьцаа 0,4-өөс багагүй байна.

6.8.2. Олон давхар өндөр барилгын рам ба рам-холбоост каркасны багануудын хувьд газар хөдлөлтийн 8 ба 9 баллын тооцоонд хомын алхам (6.7.9, 6.7.10-т заасан шаардлага хамаарахгүй) $\frac{1}{2}h$ -аас ихгүй, харин холбоостой каркасанд h -аас ихгүй байх ёстой бөгөөд h нь тэгш өнцөгтэй буюу хос ховилт огтлолын хамгийн бага талын хэмжээ байна. Рам-холбоост каркасын баганын хомын алхам газар хөдлөлтийн эрчмээс үл хамааран дээр заасан хэмжээнээс гадна дагуу арматурын хамгийн бага голчийг 6 дахин авснаас болон 160мм-ээс хэтрэхгүй байна. Энэ тохиолдолд хомын голч 8 мм-ээс багагүй байх ёстой.

Рам-холбоост каркасын баганын тэнхлэгт перпендикуляр чиглэл дэх холбоосны хоорондох зай болон зөрж байрласан хомутуудын зөрүүлсэн чиглэлд перпендикуляр чиглэл дэх салаануудын хоорондох зай 350мм-ээс ихгүй байна

6.8.3. Уямал каркасны хомын үзүүрүүдийг дагуу арматурын шилбийг ороож нугалан $6d$ (дагуу ажлын арматурын тэнхлэгээс)-ээс багагүй хэмжээгээр бетоны цөм

рүү оруулах шаардлагатай. Булангийн шилбэнүүдийг нугалж оруулах өнцгийн хэмжээ 30° - 60° байх ёстой.

6.8.4. Олон давхар каркасан барилгын угсармал баганын элементийг хэд хэдэн давхраар томсгож хийж болно. Угсармал багануудын залгаасуудыг гулзайлтын моментийн хамгийн бага байх бүсүүдэд байрлуулахыг зөвшөөрнө. Угсармал баганын элементийн дагуу арматурын залгаасын зөрүүлгийг гагнаасгүй хийхийг зөвшөөрөхгүй. 10,7 м хүртэл урттай угсармал баганын элементийн дагуу арматур нь заасан хэмжээний урттай бүхэл шилбэнээс бүрдсэн байх ёстой.

6.8.5. Дагуу арматурыг 6.7.12-т заасан шаардлагуудын дагуу залгаж байвал зохино. Арматурыг гагнаж залгах үед ган хавчаар дээр механик буюу нуман гагнуураар гагнаж гүйцэтгэдэг холбоосуудыг ашиглавал зохино. 22мм хүртэл голчтой арматурын шилбийн тууш залгаасыг нуман гагнуураар хос хавчаартайгаар гагнана.

Рам-холбоост каркасын арматурын залгаасыг баганын өндрийн зөвхөн дунд хагаст хийхийг зөвшөөрнө. Зөрүүлгэн залгаас хийх бол зөрүүлгийн уртыг суналтад ажиллах шилбэнийхээр авна.

Рам-холбоост каркаст гагнамал зөрүүлгэн залгаас болон механик холбоосны даах чадвар нь залгаж байгаа шилбэний даах чадвараас 25%-иас багагүй хэмжээгээр илүү байхаас гадна нэг огтлолд зэргэлдээ байрлах шилбэнүүдийн залгаасуудын хоорондын зай гулзайлтын элементийн тэнхлэгийн дагууд 610 мм-ээс багагүй байна.

Рам-холбоост каркасын баганын дагуу арматур ба хэвтээ тулгуурын арматурын босоо холбоосын хоорондох цэвэр зай 15см-ээс хэтрэхгүй байна.

Рам-холбоост каркасын дагуу арматурын зөрүүлгэн залгаасыг дараах байрлалуудад хийхийг хориглоно. Үүнд:

- багана, дам нурууны уулзварт;
- багана, дам нурууны уулзвараас дам нурууны өндрийг 2 дахин авснаас бага зайд;
- каркасын шугаман бус хэвтээ шилжилт үүсэх налархайшилын бүсэд.

Рам-холбоост каркасын дам нурууг битүү ороосон хомоор арматурчлах ба тулгуураас эхний хомыг тулж байгаа гадаргаас 50мм зайд байрлуулна.

Дам нурууг тулж байгаа элементийн гадаргуугаас дам нурууны гол руу чиглэсэн чиглэлд түүний огтлолын өндрийг 2 дахин авснаас багагүй зайд уг хомутыг дараах зайнаас хэтрэхгүй алхамтай тавина. Үүнд:

- дам нурууны огтлолын өндрийн $\frac{1}{4}$ -ээс;
- дагуу арматурын хамгийн бага голчийг 8 дахин авснаас;
- хомын голчийг 24 дахин авснаас;
- 30 см-ээс.

Нормын 6.8.6-д заасан зөрүүлгэн залгаасын орчимд битүү ороосон хом, эсвэл ороомог хэлбэрийн хомоор арматурлах ба хомын алхам дам нурууны огтлолын өндрийн $\frac{1}{4}$ -ээс болон 100мм-ээс хэтрэхгүй байна.

6.8.6. Хучилтын хавтангуудын тулгуурын хэсэгт байрлуулах, хавтангийн гадаргууд нормаль чиглэлтэй хөндлөн арматурыг цөмрөлтийн тооцооны дагуу тодорхойлоно. Дээрх тохиолдолд ачаалал дамжуулах талбайн хүрээнд хамгийн ойр байгаа хөндлөн арматуран шилбийг уг хүрээнээс $\frac{1}{3}h_0$ -аас ойр биш ба $\frac{1}{2}h_0$ -аас холгүй зайд байрлуулна. Тооцоогоор буюу бүтээцийн шаардлагаар хөндлөн

арматурыг хоёр тэнхлэгийн чиглэлийн дагуу байрлуулах бүсийн өргөн нь ачаалал дамжуулах талбайн хүрээнээс $2h_0$ -аас багагүй хэмжээтэй байх ёстой.

Хавтангийн тооцоогоор болон бүтээцлэлийн шаардлагаар тавих хөндлөн арматурууд нь 8мм-ээс багагүй голчтой үечилсэн огтлолтой шилбэнүүдээс бүрдсэн байх ёстой бөгөөд тэдгээрийг ажлын хөндлөн арматуртай гагнаж, эсвэл төгсгөлийг нугалж (дэгээ) холбосон байвал зохино. Хөндлөн арматуран шилбийн алхмыг төмөрбетон бүтээцийн зураг төслийн норм ба дүрмийн дагуу гүйцэтгэнэ.

6.8.7. А400 ба А500 ангийн арматур бүхий олон давхар каркасан барилгын төмөрбетон баганын ажлын дагуу арматурын нийт арматурлалын хувь аль ч огтлолд 6%-иас, харин А600 ангийн арматуртай үед 4%-иас хэтрэхгүй байх ёстой.

Рам-холбоост каркасын баганын арматурчлалын хувь 1%-иас багагүй байна.

Дагуу арматур ихтэй багануудын тулгуур орчмыг хүчитгэхдээ баганын тулгуурын орчимд бүтээцлэлийн шаардлагаар арматуран гагнамал торны хэмжээ 4-өөс багагүй, 100мм-ээс ихгүйгээр, уртаашаа 60-100мм-ийн (элементийн хажуу талаас эхлэн тоолоход $10d$ -ээс багагүй, d нь дагуу арматурын шилбийн хамгийн их голч) алхамтайгаар байрлуулахыг зөвшөөрнө. А400, А500, В500 ангийн арматураар хийсэн торны голч 8 мм-ээс багагүй байх ёстой.

6.8.8. Барилгын төмөрбетон каркасын хөшүүн зангилгааг гагнамал тор, ороомог хэлбэрийн эсвэл битүү хомоор хүчитгэнэ.

Багана ба дам нурууны огтлолцолын бүс, мөн түүнчлэн хөшүүн зангилгаатай рамын багана, дам нурууны нийлэх хэсгийн огтлолын өндрийг 1.5 дахин авсантай тэнцэх (гэхдээ дам нурууны алслалын эсвэл давхар хоорондын өндрийн $1/4$ -ээс хэтрэхгүй) зайд тооцоогоор тогтоосон битүү хөндлөн арматураар (хом), гэхдээ 100 мм-ээс ихгүй зайтай, харин даацын диафрагм хана бүхий раман каркастай үед 200 мм-ээс ихгүй зайтай арматурласан байх ёстой.

Рам-холбоост каркасын багана дам нурууны уулзвар нь дараах шаардлагуудыг хангасан байна. Үүнд:

- дам нурууны багананд тээглүүрдэх дагуу арматур нь баганын шахагдах цөмийн дам нуруунаас эсрэг орших тал хүртэл үргэлжлэх бөгөөд

- суналтад ажиллах арматурын 90° -ын маталттай тээглүүрийн маталтын урт нь түүний голчийг 8 дахин авснаас болон 15см-ээс багагүй байна;
- суналтад ажиллах арматурын шулуун ба 90° -ын маталттай тээглүүрийн уртыг бетон ба төмөрбетон бүтээц төлөвлөх нормативын дагуу тооцсон уртыг 30%-иар ихэсгэж авна;

- хүнд бетоноор хийх төмөрбетон каркасын дам нурууны дагуу арматур нь багана дам нурууны уулзварыг нэвт үргэлжилж байгаа бол баганын огтлолын дам нурууны дагуу арматуртай зэрэгцээ чиглэл дэх хэмжээ нь дам нурууны дагуу арматурын хамгийн их голчийг 20 дахин авснаас багагүй байна. Хөнгөн бетоноор хийх каркасанд уг хэмжээ дам нурууны дагуу арматурын хамгийн их голчийг 26 дахин авснаас багагүй байна;

- баганын төгсгөлүүдийн огтлолд шаардагдах битүү ороосон хомутыг багана дам нурууны уулзварт мөн тавина. Хэрэв багана, дам нурууны уулзварын бүх дөрвөн талаас баганын огтлолын өндрийн $3/4$ -өөс багагүй өргөнтэй элементүүд холбогдож

байвал уг зангилаанд холбогдох багананд бат бөхийн ба ан цав тэсвэрлэлтийн тооцоогоор шаардагдах арматурыг 50 хүртэл хувиар бууруулсан хэмжээний арматурыг зангилаанд холбогдох хамгийн бага өндөртэй дам нурууны өндрийн хэмжээнд тавихыг зөвшөөрөх ба энэ хэсэгт тавих хомутын алхмыг 15см хүртэл нэмэгдүүлж болно.

6.8.9. Диафрагм болон хөшүүн цөм бүхий барилгад давхар бүрийн хөшүүншлийн 50-иас багагүй хувийг хана, диафрагм, холбоос, хөшүүн цөм, харин 50-иас ихгүй хувийг багана хангана.

Хэвтээ ачаалал хүлээн авах диафрагм, холбоосууд болон хөшүүн цөмийг барилгын нийт өндрийн хэмжээгээр тасралтгүй үргэлжилсэн, аль болох хоёр чиглэлдээ хөшүүн нь ойролцоо бөгөөд барилгын хүндийн төвтэй харьцангуй тэгш хэмтэй байхаар төлөвлөх нь зүйтэй. Чиглэл бүрд өөр өөр хавтгайд байрласан хоёроос доошгүй диафрагм байрлуулсан байх ёстой. Барилгын дээд давхруудад диафрагмын тоо болон хэмжээг багасгаж болох ба давхрын хэмжээнд тэдгээрийн байрлалын тэгш хэмийг алдагдуулахгүйгээр хийнэ. Ингэхдээ, дараалсан давхруудын диафрагмуудын шилжисхийлтийн хөшүүншлийн өөрчлөлт нь 20%-иас хэтрэхгүй, харин хөшүүн диафрагм тус бүрийн босоо чиглэлд үргэлжлэх хэмжээ нь тухайн давхрын өндрөөс багагүй байх ёстой. Төмөрбетон каркасан барилгад раман диафрагм болон ган холбоосуудыг ашиглаж болно.

6.8.10. Доод давхруудын хөшүүншил нь харьцангуй бага (доод давхар нь “уян” барилга) барилгыг төлөвлөхдөө барилгын газар хөдлөлтийн 8 ба 9 баллын эрчимтэй талбайд уян давхруудын багануудыг гангаар эсвэл ган-төмөрбетоноор гүйцэтгэх нь зүйтэй.

6.8.11. Дам нуруугүй хавтан, мөн капительтай дам нуруугүй хавтангуудтай үед чиглэл бүрд багануудын тэнхлэг хоорондох хамгийн их зай нь газар хөдлөлтийн эрчим 7 баллын эрчимтэй үед 7.2 м, 8-9 баллын эрчимтэй үед 6.0 м байна. Дам нуруугүй каркасны хучилтын (капительтэй болон капительгүй) зузааныг баганын тэнхлэг хоорондын зайн 1/30-аас доошгүй эсвэл 180 мм-ээс багагүйгээр авах шаардлагатай бөгөөд бетоны анги В20-иос доошгүй байна.

Барилгын даацын босоо бүтээцүүдийн гадна хүрээгээр хучилтыг давхар бүрийн түвшинд дам нуруугаар тулж өгсөн байвал зохино. Түрж гарсан хэсгүүд дээр үндсэн каркаснаас хэсэгчлэн буюу барилгын нийт гадна хүрээгээр илүү гарган хучилт болон хашлага бүтээцүүдийг хийж болно. Хана ба хучилтын уулзвар зангилааны бүтээц нь 6.8.15-д заасан шаардлагуудыг хангасан байх ёстой.

6.8.12. Дам нуруугүй, капительгүй каркасуудын хавтангийн нормаль огтлолын бат бэхийг гулзайлтын моментын үйлчлэлд тооцохдоо бетоны шахагдсан хэсгийн тооцооны өргөнөөр баганын өргөнөөс 3 дахинаас илүүгүй хэмжээгээр авбал зохино. Энэхүү тооцооны өргөнд тэнхлэгийн чиглэл тус бүрд арматурын чиглэлтэй перпендикуляр чиглэлт бүхий баганын алхамд ноогдох ажлын дагуу арматурын талбайн 50-иас доошгүй хувь байрлаж байх ёстой. Хавтангийн дээр дурдсан тооцоолсон өргөн дээр байрлуулсан ажлын арматурын нийт талбайн 10%-ийг баганын их биеэр нэвт өнгөрүүлэх шаардлагатай.

Хавтангийн нийт дагуу арматурын 30-аас доошгүй хувийг босоо хавтгай, эсвэл тэгш өнцөгт болон гурвалжин огтлол бүхий орон зайн бүлэг каркас хэлбэртэй

байрлуулахыг зөвшөөрнө. Ийм каркасуудыг тэнхлэгийн хоёр чиглэлд багануудын дээрх хүчитгэлийн туузны бүрэлдэхүүнд төвлөрүүлж, ингэхдээ 2-оос доошгүй хавтгайн каркас эсвэл орон зайн каркасны 2-оос доошгүй шилбийг баганын их биеэр, мөн түүнчлэн алслалын дунд хэсгээр дайран өнгөрөх арматурын бүрэлдэхүүнд төвлөрүүлсэн байх шаардлагатай юм. Хучилтын нийт талбайн хүрээнд эдгээр каркаснуудын тасралтгүй байдал нь каркаснуудын дагуу шилбэнүүдийг залгаж гагнасан холбоосуудаар хангагдсан байх ёстой. Эдгээр залгасан холбоосууд нь зохих тэнхлэгүүдийн чиглэлүүдээр гулзайлтын моментыг хамгийн бага байх үед байрлуулах бөгөөд залгагдаж буй шилбийн нормын эсэргүүцлээс багагүй бат бэх байх ёстой.

6.8.13. Каркасан барилга байгууламжийн хашлага хананд хөнгөн дүүжин хавтангуудыг ашиглаж болно. 6.14.4, 6.14.5-д дурдсан шаардлагуудад нийцсэн тоосгон эсвэл чулуун өргөөр дүүргэж болно.

6.8.14. Өөрийн даацтай чулуун өрөг бүхий хана хэрэглэхийг дараах нөхцөлд зөвшөөрнө. Үүнд:

- ханатай холбогдох баганууд хоорондын алхам 6-м-ээс ихгүй;
- газар хөдлөлтийн 7, 8 ба 9 баллын эрчимтэй талбайд төлөвлөж байгаа барилгын ханын өндөр нь харгалзах 12, 9 ба 6-м-ээс илүүгүй байна.

6.8.15. Газар хөдлөлийн үйлчлэлийн үед даацын ба даацын бус бүтээцийн тусдаа ажиллах ажиллагааг хангахын тулд чулуун өрөгтэй ханын уулзвар зангилааны бүтээцийг, хучилт ба диафрагм, баганыг ханын хавтгайд үйлчлэх ачаа дамжуулах боломжгүй байдлаар төлөвлөнө.

Ханын дагуух каркас хэвтээ шилжилт хийхэд саад болохгүйн тулд каркасан барилгын даацын бус ханын өргийг каркастай уян холбоосоор бэхэлсэн байвал зохино.

Барилгын каркастай цонхны нүхний дээр ба ханын бүх уртын дагуух хучилтын түвшинд газар хөдлөлтийн эсрэг заадас төлөвлөвөл зохино.

6.8.16. Каркасан барилгыг төлөвлөхөд каркасын баганын гулзайлтын ба шилжисхийлтийн хэв гажилтаас гадна тэнхлэгийн дагуу хэв гажилтыг зайлшгүй тооцох ба мөн онхолдолтын эсрэг тогтворын тооцоог гүйцэтгэсэн байх ёстой.

6.8.17. Ширхэгийн материалан өрөгтэй ханыг давхар бүрд тасалж, дүүргэгчийн нэгэн адилаар бүтээцлэлийн шаардлагаар каркаснаас салгаж, бэхэлж болно. Каркасын ажиллагаанд дүүргэгч нь оролцвол даацын ханатай адилаар тооцож, бүтээцлэнэ.

6.8.18. Даацын бус ханын уулзвар зангилааны бүтээцийг каркаснаас салгаж, барилгын даацын бүтээцэд ачаа дамжуулах боломжгүй болгож тухайн хавтгайд ажиллагаагүй болговол зохино.

Хөндлөн чиглэлийн хавтгайд газар хөдлөлийн ачаа үйлчлэхэд каркасын элементэд ачаа дамжуулахгүй байхаар бэхэлсэн байвал зохино.

Даацын бус ханын зангилааны уулзварын янз бүрийн чиглэлийн газар хөдлөлтийн эсрэг босоо заадсыг 20мм-ээс багагүй зузаантай уян харимхай материалаар чигжсэн байвал зохино.

6.8.19. Нэг давхар барилгын төмөрбетон каркасыг дээврийн дам нурууны уулзварт нугасан ба тулгуурыг сууринд хөшүүн бэхэлсэн бүтээцийн бүдүүвчээр

төлөвлөхийг дүрмээр зөвшөөрнө. Газар хөдлөлтийн 7 баллын эрчимтэй бүсэд татанга болон шувуу нуруун бүтээцийн алслалыг газар хөдлөлгүй бүсийн адилаар авна. Газар хөдлөлтийн 8 ба 9 баллын эрчимтэй бүсэд 24,0м ба 12,0м-ээр тус тус авна. Шувуу нуруун бүтээцийн алхмыг 8 баллд 6,0м ба 12,0м-ээр, 9 баллд-6,0м, татангад хамаарахгүй.

6.9. ГАН КАРКАСАН БАРИЛГЫН ЗУРАГ ТӨЛӨВЛӨХ ОНЦЛОГ

6.9.1. Олон давхар каркасан араг бүтээцийн ган баганыг дараах төрлийн битүү (хайрцаг эсвэл дугуй) огтлолоор, инерцийн гол тэнхлэгтэй харьцангуй ижил тогтвор бүхий огтлолтой байхаар төлөвлөнө. Харин рам-холбоост каркасын багана нь двутавр, хэрээс хэлбэрийн эсвэл битүү огтлол байна. Каркасын ган дам нуруу цувимал эсвэл гагнамал двутавр, мөн үүнээс гадна долгиолсон ханатай огтлолоор төлөвлөнө.

6.9.2. Баганын залгаасыг рамын зангилаанаас зайлуулж гулзайлтын момент хамгийн бага байх бүсэд гаргана. Раман каркасын багананд дам нуруу байрлах түвшинд хөшүүн хавиргыг хөндлөн чиглэлд тавибал зохино. Ган бүтээцийн элементэд гагнаасан ба боолтон холбоосыг налархай хэв гажилт үүсэх бүсээс гадна хийх нь зүйтэй.

6.9.3. Рамын дам нурууны гагнамал двутаврын хавтгайн ханын туяншил $\frac{h_w}{t_w}$ нь 50-иас ихгүй байх ёстой. Үүнд: h_w ба t_w -ханын өндөр ба зузаан. Дам нурууны огтлолын бүсний хананаас гарах өнгийлтийн хэмжээ $0,25t_f\sqrt{E/R_y}$ -ын утгаас хэтрэхгүй байвал зохино. Үүнд: E ба R_y -гангийн уян харимхайн модуль ба тооцооны эсэргүүцэл; t_f -бүсийн зузаан.

6.9.4. Олон давхар барилгын каркасын ган дам нурууны тулгуурын огтлолыг баганатай нийлэх бүс дэх гагнаасан холбоосын хүчдэлийг бууруулах зорилгоор бүсийн өргөнийг ихэсгэх эсвэл дам нурууны өндөрийг мэдэгдүүлэх (тухайлбал вут хийх) замаар бат бэхийг сайжруулна.

6.9.5. Харимхай налархай ажиллах элементэд 20%-иас багагүй харьцангуй уртсалттай хатжуулсан ба бага нүүрстөрөгчтэй ганг хэрэглэх хэрэгтэй.

6.9.6. Үйлдвэрийн дан барилгын хөндлөн чиглэл дэх рамыг, дагуу чиглэлийн баганатай босоо холбоостой төлөвлөнө. Энэ босоо холбоосыг барилгын дагуух баганын эгнээ бүрд төлөвлөх шаардлагатай.

6.9.7. Дээврийн даацын бүтээцийн (татанга) орон зайн тогтвор, хөшүүншлийг хангахын тулд тэдгээрийн хооронд холбоосын системийг дээд ба доод бүсийн мөн түвшинд ба босоо хавтгайд төлөвлөх ёстой.

6.10. ТОМ ХАВТГАЙЛЖИН БАРИЛГА

6.10.1. Том хавтгайлжин барилгыг дагуу болон хөндлөн хана нь хоорондоо болон давхар дундын ба адрын хучилтуудаараа холбогдон орон зайн нэгдсэн системийг үүсгэн газар хөдлөлийн ачааг хүлээн авахаар төлөвлөнө. Том хавтгайлжин барилгыг доорх нөхцөлүүдийг хангахаар төлөвлөх шаардлагатай. Үүнд:

- Ханын ба хучилтын хавтгаалжуудыг өрөөний хэмжээгээр төлөвлөх.

- Ханын хавтгаалжуудыг хооронд нь босоо болон хэвтээ заадсуудаар болон хучилтын хавгаалжуудтай арматуран гаргалгаагаар, бэхэлгээ төмрүүдийг гагнах эсвэл боолтоор боох замаар холбох ба уулзварын босоо ба хэвтээ заадсуудыг жижиг ширхэгтэй дүүргэгчтэй, В15- аас болон хавтгаалжийн бетоны ангиас багагүй бат бэхтэй бетоноор чигжэж цулжуулна. Ханын болон хучилтын хавтгаалжуудын уулзварын цулжуулах заадсанд байрлах хажуу гадаргууг биржийлгэсэн (рифлёный) буюу ухаадас (шпонка), шүд гаргасан гадаргуутай хийнэ. Ухаадас, шүдний гүн (өндөр) -ий хэмжээ 4 см - ээс багагүй байна.

- Хучилтын хавтгаалжийн барилгын гадна талын ба газар хөдлөлийн эсрэг заадсын хананд суух хэсэгт ханын хавтгаалжаас гарах босоо арматурыг хучилтын хавтгаалжийн арматуран гаргалгаатай холбож гагнана. Туршилт, судалгааны ажлын үндэслэлтэй үед бэхэлгээ төмрүүдээр холбогдох ханын хавтгаалжийн хажуу талын гадаргууг биржийлгэлгүй, цулжуулалтын босоо заадасгүй төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

6.10.2. Ханын хавтгаалжийг хоёр талтайгаар (двусторонний), орон зайн хэлхээ (пространственный каркас) эсвэл гагнамал тороор арматурлана. Босоо болон хэвтээ арматурын талбай нь ханын холбогдох огтлолын талбайнхаа 0,05 % - иас тус тус багагүй байна.

Олон үет хавтгаалжийн дотор талын даацын бетон үеийн зузааныг тооцоогоор тодорхойлох бөгөөд 100 мм- ээс багагүй авна.

Хавтгаалжуудыг өөр хооронд нь холбож бэхлэхэд зориулагдсан бэхэлгээ төмрүүдийг ажлын арматурт гагнаж бэхэлсэн байна.

6.10.3. Ханын уулзварт босоо арматурыг барилгын бүх өндрийн дагуу тасралтгүйгээр байрлуулна. Хавтгаалжийн цонх, хаалганы нүхний хүрээгээр босоо арматур байрлуулна. Нүх нь давхруудад давтагдаж байрлах үед уг арматурыг давхруудад залгаж холбоно. Уулзвар болон нүхний хүрээгээр байрлуулсан арматурын талбайг тооцоогоор тодорхойлох ба гэхдээ талбайн хэмжээ 2 см²- аас багагүй байна.

Ханын уулзварт тооцооны босоо арматурын тоо ширхэгийн 60 %- иас ихгүйг нь гадна хавтгайлжинд, бусдыг дотор хавтгайлжинд уулзвараас 1м- ээс ихгүй зайд байрлуулахыг (хийцлэлийн арматураас гадна) зөвшөөрнө.

6.10.4. Заадсын холбоосын шийдлийг суналт, шилжисхийлтийн тооцооны хүчлэлийг хүлээн авахаар төлөвлөнө. Хавтгаалжийн хэвтээ ба босоо заадсууд дахь ган холбоосын огтлолын талбайг тооцоогоор тодорхойлох бөгөөд нэг уртааш метр тутамд 1 см² - аас багагүй байхаар хийнэ.

6.10.5. Барилгад орсон ложийг зэргэлдээх даацын ханануудын хоорондох зайд төлөвлөнө. Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын эрчимтэй талбайд барих барилгын ложи байрлах гадна ханын талбайд төмөрбетон рам төлөвлөнө. Газар хөдлөлийн тооцооны 7, 8 баллын эрчимтэй талбайд барих 5 хүртэл давхар барилгад залгагдах ложийг төлөвлөхийг зөвшөөрөх ба цухуйлтын хэмжээг 1,5 м - ээс хэтрүүлэлгүй, барилгын үндсэн ханатай ган холбоосоор холбож бэхлэн гүйцэтгэвэл зохино.

6.11. ЦУТГАМАЛ ТӨМӨРБЕТОН ДААЦЫН ХАНАТАЙ БАРИЛГА

6.11.1. Цутгамал барилгад бүх хана, хучилтыг цутгамал бетоноор гүйцэтгэсэн барилгууд түүнчлэн гадна хана нь мөн дотор хана, хучилтын зарим хэсгүүдийг угсармал элементээр гүйцэтгэсэн барилгууд хамрагдана.

6.11.2. Цутгамал барилгыг огтлолцсон - ханын систем хэлбэрээр, даацын (гол төлөв хүнд бетоноор хийсэн) эсвэл даацын бус гадна ханатайгаар төлөвлөнө. Энэ үед барилгын дээд давхраас бусад давхар бүрийн хөшүүншлийн 80 % - иас багагүйг хана, диафрагм, хөшүүн цөм хангах ба 20 % - иас ихгүйг багана хангана. Барилгын дээд давхрын хөшүүншил нь доод давхрынхаа хөшүүншлийн 50% - иас багагүй байх ёстой.

Техник эдийн засгийн үндэслэлтэй үед цутгамал барилгыг нэг болон хэд хэдэн цөм бүхий цөмт - ханын (ствольно- стеновой) бүтээцээр төлөвлөж болно.

6.11.3. Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын талбайд барих барилгын дотор талын хөндлөн болон дагуугийн хананууд нь байгуулалтад ханын хязгаарын хэмжээнд нугаралтгүй байх ёстой. Даацын ханын хоорондох зай нь 7,2 м - ээс хэтэрч болохгүй. Даацын бус гадна ханатай барилга нь дотор талын дагуугийн ба хөндлөн хоёроос багагүй ханатай байна.

6.11.4. Байгуулалт дээр гадна ханын илүү гарсан хэсгийн хамгийн их хэмжээ нь тооцооны 7 ба 8 баллын эрчимтэй барилгад 6 м - ээс, тооцооны 9 баллын эрчимтэй барилгад 3 м - ээс хэтрэхгүй байвал зохино.

6.11.5. Давхар дундын хучилт нь цутгамал, угсармал, цутгамал- угсармал (холимог) байж болно.

6.11.6. Ложийн ханыг даацын ханын үргэлжлэл байдлаар гүйцэтгэх хэрэгтэй.

6.11.7. Бүтээцийн тооцоогоор дараах огтлолуудад бат бэхийг шалгана.

- Битүү хана (глухой), дөр хана, ханын босоо уулзварыг хэвтээ болон налуу огтлолд;

- Ялууны дэрлэх хэсэгт, налуу ан цаваар, үүсч болох налуу ан цав хоорондын зурваст нормаль огтлолд шалгах зэрэг тооцоог гүйцэтгэнэ.

6.11.8. Ханын хавтгайн босоо болон хэвтээ чиглэлд хийцлэлийн арматурын талбай нь ханын холбогдох огтлолын талбайн 0,05 % - иас тус тус багагүй байна. Ханын зузаан огцом өөрчлөгдсөн хэсэгт, ханануудын уулзварт, нүхний хүрээгээр 2 см²-аас багагүй талбайтай байхаар арматурлаж, 500 мм - ээс ихгүй алхамтай битүү хомутаар үндсэн орон зайн хэлхээстэй холбож нэгтгэнэ.

6.11.9. Цутгамал ханыг босоо, хавтгай арматуран хэлхээ болон хэвтээ салангид шилбэ эсвэл хэвтээ арматуран хэлхээгээс бүрдсэн орон зайн хэлхээс (пространственный каркас)- ээр арматурлах нь зүйтэй.

Ханын хавтгайд хэрэглэх орон зайн хэлхээсийн босоо арматур нь 10 мм- ээс, хэвтээ арматур нь 8 мм- ээс тус тус багагүй голчтой байна. Арматуран хэлхээнүүдийг холбох хэвтээ шилбэний алхам нь 400 мм- ээс хэтрэхгүй байна. Өргөн дөр ханыг диагональ арматуран хэлхээгээр арматурлаж болно.

6.11.10.Цутгамал барилгын бетон цутгах хэсэгт байрлах салангид шилбэ, арматуран хэлхээн (баганатай бол баганаас бусад) залгаасыг доорх байдлаар төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

20 мм хүртэл голчтой арматурыг:

- Гагнаасгүй зөрүүлгээр - 7, 8 баллын бүсэд;

- Гагнаасгүй зөрүүлгээр, гэхдээ арматурын төгсгөлдөө савартай эсвэл тээглүүр (лапк) хийцлэлтэйгээр - 9 баллын бүсэд,

20 мм ба түүнээс их голчтой арматурыг:

- Гагнах эсвэл механик тоноглол (шахагч бугуйвч /муфт/-тай буюу эргээсэн бугуйвчтай залгаас) -оор газар хөдлөлийн эрчмээс хамаарахгүйгээр холбож залгана.

6.11.11.Ялууг орон зайн хэлхээсээр “Бетон ба урьдчилан хүчитгээгүй арматуртай төмөрбетон бүтээц” БНБД- ийн холбогдох заалт болон энэ нормын нэмэлт шаардлагыг хангуулан арматурлаж, нүхнээс гадагш тээглүүрдэж суулгах ба суултын хэмжээ нь 500мм- ээс багагүй байвал зохино. Өндрийн хэмжээ ихтэй ялууг диагональ арматуран хэлхээгээр арматурлаж болно.

Ялууны орон зайн хэлхээсийн хөндлөн шилбэний голч нь 8 мм-ээс багагүй, алхам нь 10 d- ээс (d- дагуу шилбэний голч) ба 150 мм- ээс ихгүй байна.

6.11.12.Ханын уулзварын босоо заадсуудад тавих хэвтээ арматурын талбайг тооцоогоор тогтоох бөгөөд газар хөдлөлийн 7 ба 8 баллын эрчимтэй талбайд барих 5 хүртэл давхар барилгад уртааш метр тутамд 0,5 см²- аас, бусад тохиолдолд 1 см² -аас багагүй байна.

6.12. ЭЗЭЛХҮҮНТ БЛОКОН БА ХАВТГААЛЖ-БЛОКОН БАРИЛГА

6.12.1 Эзлэхүүнт блокон ба хавтгаалжит- блокон барилгуудыг бүтэн хэлбэржүүлсэн эзлэхүүнт блокуудаар эсвэл угсармалаар бэлтгэсэн эзлэхүүнт блок ба хавтгаалжуудыг нийлүүлж холбон орон зайн нэгдсэн системийг үүсгэн газар хөдлөлийн ачааллыг хүлээн авахаар төлөвлөнө. Эзлэхүүнт блок ба хавтгаалжуудыг В15 ангиас багагүй бат бэхтэй хүнд болон хөнгөн бетоноор бэлтгэнэ.

6.12.2 Эзлэхүүнт блокуудыг нийлүүлж орон зайн нэгдсэн системийг үүсгэхдээ доорх аргуудаас ашиглаж болно. Үүнд :

- Эзлэхүүнт блокуудын хана, хучилтаас гарах арматуран гаргалгаа эсвэл суулгах нарийвчуудаар нь хооронд нь холбон гагнаж бэхлэх ;

- Эзлэхүүнт блокуудын ханануудын хоорондох хөндийд цутгамал бетон эсвэл төмөрбетон ухлаадастай (шпонк) төлөвлөх ;

- Давхар дундын ба дээврийн хучилтын түвшинд хэвтээ бүслүүр дам нуруу төлөвлөх ;

- Босоо, хэвтээ заадсуудыг жижиг ширхэгт дүүргэгчтэй, бага агшилттай бетоноор цулжуулах ;

- Барилгын угсралтын ажлын үед босоо арматуруудыг хүчитгэн эзлэхүүнт блокийн тулгууруудад шахалт үүсгэх зэрэг аргууд орно.

6.12.3 Эзлэхүүнт блокон барилгад газар хөдлөлийн үйлчлэлийг эзлэхүүнт блок хүлээн авахын зэрэгцээ блокуудын хоорондох босоо хөндийд байрлуулсан “далд” (скрытый) цутгамал төмөрбетон каркас эсвэл хөшүүн диафрагмаар хүлээн авахыг зөвшөөрнө.

6.12.4 Блокийн таазны хавтан нь хавтгай боловч дунд хэсэгтээ 20 мм - ээс багагүй гүдийлттэй байна. Түүний тулгуурын болон дунд хэсэгт байх зузааныг тооцоогоор тогтоох бөгөөд дундаж хэмжээ нь 50 мм - ээс багагүй байна.

6.12.5 Эзлэхүүнт блокийн хана, шалны хавтанг ихэвчлэн хавиргатай эсвэл тэгш

гадаргуутайгаар , нэг болон олон үетэйгээр бэлтгэдэг. Нэг үет хавтгай ханын ба олон үет ханын даацат үеийн зузаан 100 мм - ээс багагүй байх хэрэгтэй.

6.12.6 Хавиргат ханын тавцангийн зузаан 50 мм- ээс, хавиргын өндөр тавцангийн зузааныг оруулаад 100 мм- ээс багагүй байна.

6.12.7 Эзлэхүүнт блокийн арматурлалыг хоёр талт арматурлалаар, орон зайн хэлхээс, гагнамал тор, салангид шилбээр нэгдмэл бүхэл арматуран орон зайн блок үүсгэх байдлаар гүйцэтгэнэ. Хавтгай ханын арматурлалыг нэг дан, хавтгай гагнамал тороор гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө. Хавтгаалжийг босоо ба хэвтээ чиглэлд холбогдох хөндлөн огтлолын талбайн 0,05 %- иас багагүй талбайтай байхаар хавтгаалжийн хавтгайд арматурлана.

6.12.8 Нэг дан арматурлалтай, гурван хавтгай ханатай эзлэхүүнт блокийг доорх нөхцөлүүдэд хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Үүнд :

- Цутгамал, “далд “ каркастай барилгуудад- давхрын тооноос хамааралгүйгээр;
- Бусад хэлбэрийн барилгуудад- Газар хөдлөлийн тооцооны 7, 8 баллд 5 давхраас хэтрэхгүй, 9 баллын үед 3 давхраас хэтрэхгүй өндөртэй барилгуудад хэрэглэнэ.

6.12.9 Эзлэхүүнт блокийн давхрууд дахь дэрлэлт нь бүх даацын ханын уртын дагуу тулсан байх хэрэгтэй. Газар хөдлөлийн тооцооны 7, 8 баллын эрчимтэй үед 5 давхар хүртэл, 9 баллын үед 3 давхар хүртэл өндөртэй барилгад блок нь зөвхөн булангийн хэсгээрээ дэрлэсэн байхыг зөвшөөрнө. Энэ үед дэрлэлтийн зурвас нь булангаас тал бүр тийш 300 мм - ээс багагүй урттай байна.

6.12.10 Хоёр давхараас илүү өндөртэй барилгыг нэгээс цөөнгүй дотор ханатайгаар төлөвлөх нь зүйтэй. Энэ үед гадна хананд илүү гарсан эсвэл дотогш орсон хэсгийн уртын хэмжээ нь 1,5 м хүртэл байхаар янз бүрийн хэлбэр, хэмжээтэй блокоор төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

6.12.11 Байгуулалт дээрх гадна ханын илүү гарсан хэсгийн хэмжээ 6,0 м - ээс хэтрэхгүй байх шаардлагатай.

6.12.12 Босоо ба хэвтээ холбоосын хийцийн шийдлийг тооцооны хүчлэлийг хүлээн авах нөхцөлийг хангасан байхаар сонгоно. Ган холбоосын огтлолыг тооцоогоор сонгох ба дараах хэмжээнээс багагүй байна. Үүнд :

- Босоо чиглэлд- Газар хөдлөлийн тооцооны 7, 8 баллын эрчмийн үед өндрийн хувьд давхарлаж байрлах блокуудын хоорондох хэвтээ уртааш метр заадас тутам - 30 мм², 9 баллд - 50 мм² ;

- Хэвтээ чиглэлд- Байгуулалтын хувьд зэргэлдээ байрлах блокуудын хоорондох хэвтээ уртааш метр заадас тутамд - 150 мм²;

- Энэ үед зэргэлдээ орших блокуудын хоорондох холбоосыг блокийн буланд төвлөрүүлэн гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө.

Тооцоонд хэвтээ заадсын үрэлтийг тооцохгүй.

6.12.13 Цутгамал “ далд” каркасын элементүүд (багана ба дам нуруу) - ийн хөндлөн огтлолын хэмжээг тооцоогоор тогтоох ба 160 х 200 мм - ээс багагүй байна. “ Далд “ каркасын багана, дам нурууг орон зайн хэлхээсээр арматурлах шаардлагатай. Энэ үед баганын дагуу арматур нь А400 ангийн, 4ф12 -оос багагүй, дам нурууны дагуу арматур нь газар хөдлөлийн тооцооны 7, 8 баллын эрчмийн үед 4ф10 - аас, 9 баллд 4ф12 - оос тус тус багагүй байхаар арматурлана. “Далд” каркасын элементүүдийн бетоны анги В15- аас багагүй байна.

6.12.14 Блокуудын хоорондох хөндийд хийгдэх хөшүүншлийн диафрагмын зузаан 100 мм -ээс багагүй байна. Цутгамал хөшүүншлийн диафрагмыг нэг дан тороор арматурлахыг зөвшөөрнө.

6.12.15 Хөшүүн диафрагм ба “ далд” каркасын бүтээцийн шийдэл нь түүний эзэлхүүнт блоктой цуг ажиллах нөхцөлийг хангасан байх ёстой.

6.12.16 Хавтгаалжит- блокон барилгыг доорх нөхцөлийг хангуулан төлөвлөх шаардлагатай. Үүнд :

- хана ба хучилтын хавтгаалжийг өрөөний хэмжээгээр төлөвлөх;

- хана ба хучилтын хавтгаалжийг өөр хооронд нь болон эзлэхүүнт блоктой арматуран гаргалгаа, тээглүүр шилбэ, суулгах нарийвчуудыг гагнан холбож, босоо худгууд болон уулзварын хэвтээ заадсын хэсгүүдийг жижиг ширхэгт дүүргэгчтэй, бага агшилттай бетоноор цулжуулах;

- давхар дундын хучилтыг гадна хана ба температурын заадсын хананд суулгахдаа хучилтын хавтгаалжаас цухуйсан арматуран гаргалгааг ханын хавтгаалжийн босоо арматуруудтай ширээж холбох.

6.13 ТОМ ГУЛДМАЙ ХАНАТАЙ БАРИЛГА

6.13.1 Ханын том гулдмайг бетон, хөнгөн бетоноор мөн доргиох арга ашиглан тоосго болон бусад ширхгийн материалаар бэлтгэж болно. Гулдмайн тоосго (чулуу) ба зуурмагийн нормаль барьцалдалтын шаардлагатай хэмжээг тооцоогоор тогтоох ба 120 кПа - аас багагүй байх шаардлагатай.

Гадна ханын гулдмай нь нэг болон олон үетэй байж болно.

6.13.2 Ханыг тухайн давхарт байрлах том гулдмайн эгнээний тооноос хамааруулж дараах байдлаар төлөвлөнө:

1) Хоёр болон олон эгнээтэй, гулдмайн өргийн заадсанд үүссэн хүчлэлийг үрэлтийн хүч ба ухлаадсаар хүлээн авна. Ийм барилгыг газар хөдлөлийн 7 баллын эрчимтэй талбайд 3 давхраас, 8 баллын эрчимтэй талбайд 1 давхраас хэтрэхгүй өндөртэй байхаар төлөвлөнө.

2) Хоёр эсвэл гурван эгнээтэй, гулдмайнуудыг хооронд нь арматуран гаргалгаа ба суулгах нарийвчаар гагнаж холбосон ;

3) Олон эгнээтэй, гулдмайн өргийг босоо төмөрбетон элементээр хүчитгэсэн зэрэг байдлаар төлөвлөнө.

6.13.3 Ханын гулдмайнуудыг орон зайн хэлхээсээр арматурлах хэрэгтэй. Гулдмайн босоо арматурыг тооцоогоор тодорхойлох ба хажуу тал бүрд А240 ангийн 2ф 8 -аас багагүй арматур сонгоно.

Газар хөдлөлийн 7 баллын эрчимтэй талбайд барих 3 хүртэлх давхар барилгад, 8 баллд 1 давхар барилгад арматурлаагүй гулдмай хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Гадна болон дотор ханануудад хажуу талдаа босоо чиглэлдээ хонхоодос (паз) -той эсвэл дөрвөлж (четверть)-тэй гулдмайнууд хэрэглэнэ.

Гулдмайнуудыг өөр хооронд нь арматуран гаргалгаа эсвэл бэхэлгээ төмрөөр гагнаж холбоно. Дөр ханын хажуугаарх болон ханын хүчитгэлийн босоо арматуруудыг сууриас гарсан арматуран гаргалгаатай , хучилтын төмөрбетон бүстэй холбож, дээд давхрын төмөрбетон бүсэнд тээглүүрдэж бэхэлнэ.

6.13.4 Том гулдмайт барилгын газар хөдлөлийн эсрэг бүс нь цутгамал эсвэл угсармал- цутгамал арматурлагдсан ялуут гулдмай байж болно. Ялуут гулдмайнуудыг өндрийн хувьд хоёр түвшинд өөр хооронд нь арматуран гаргалгаа эсвэл суулгах нарийвчаар гагнаж холбоод цутгаж цулжуулж тэгшитгэнэ.

6.13.5 Дээврийн болон давхар дундын хучилтыг угсармал төмөрбетон хавтангаар гүйцэтгэх үед бүс гулдмайн арматуран гаргалгааг хучилтын хавтангийн арматуран гаргалгаа (сахал)- тай холбон хучилтын түвшинд бүх ханануудад газар хөдлөлийн эсрэг цутгамал төмөрбетон бүс төлөвлөнө. Бүсний өргөн нь 90 мм- ээс багагүй, өндөр нь хучилтын хавтангийн зузаантай тохирох ба бетоны анги нь В12,5 - аас багагүй байна. Газар хөдлөлийн эсрэг бүсний арматурыг сонгохдоо бүс гулдмайн дагуу арматурыг тооцохыг зөшөөрнө.

6.13.6 Хөндлөн болон дагуу ханын уулзварын холбоосыг хэвтээ зуурмаган заадас бүрд арматуран тор тавин, газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүс төлөвлөн нийлж буй гулдмайнуудын босоо хонхоодсыг бетоноор сайтар чигжиж хангана.

6.13.7 Байгуулалт дээрх ханын булангуудад, нугарсан хэсэгт, гадна ба дотор ханын уулзварт, дотор ханан дахь нүхний хүрээнд, үргэлж цул ханын 3м тутамд, гадна ханын уртын дагуу дөр ханын эмжээрт барилгын бүх өндрийн дагуу босоо арматуран шилбүүд тавина.

Босоо арматурыг тасралтгүй явуулж бүс гулдмайд гаргасан нүхээр сүвлэх ба хооронд нь гагнаж залгана. Гулдмайн босоо арматур байрлах хонхоодсуудыг жижиг дайрга бүхий В15- аас багагүй ангийн бетоноор нягтруулж чигжинэ.

6.13.8 Том гулдмайт барилгын ханын уулзварууд болон хананд төмөрбетон элемент төлөвлөх замаар газар хөдлөл тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлж болно. Цул ханын хэвтээ хөшүүншлийг ханын гулдмайн босоо заадастай уулзах хажуу талын гадаргууд ухлаадастай (шпонк) төлөвлөх, зэргэлдээ уулзаж буй гулдмайнуудыг уулзвар хооронд нь хэвтээ арматуран гаргалгаагаар нь гагнан сайжруулж болно.

6.14 ӨРӨГТ БҮТЭЭЦЭН ХАНАТАЙ БАРИЛГА

6.14.1 Өрөгт бүтээцэн ханыг керамик тоосго ба чулуу (гулдмай), бетонон гулдмай, зөв хэлбэртэй байгалийн чулуу ба жижиг гулдмайгаар гүйцэтгэнэ.

Даацын ханын өргийн зуурмаг нь чулуу болон тоосготой зуурмагийн барьцалдах чадварыг нэмэгдүүлэх тусгай нэмэлттэй, бүх босоо заадсууд нь зуурмагаар дүүргэгдсэн байх шаардлагатай.

Даацын ханын өргийн босоо заадсыг зуурмагаар дүүргэхгүй ба төмөрбетон хүрээ эсвэл элемент хэрэглэхгүй байхыг зөвхөн газар хөдлөлийн 7 баллын эрчмийн талбайд ховил - углуурга (пазо-гребневым)- тай керамик чулууг холбогдох тооцоо, туршилт судалгаанд үндэслэн хэрэглэх нөхцөлд зөвшөөрнө.

Газар хөдлөлийн 7 баллын эрчмийн үед барилгын даацын тоосгон ханын зуурмаг нь тоосго чулуутай барьцалдах барьцалдалтын бат бэхийг нэмэгдүүлэх тусгай нэмэлтгүй зөвхөн налархайжуулагч нэмэлттэйгээр байхыг 6.14.5-р заалт биелсэн нөхцөлд зөвшөөрнө.

6.14.2 Газар хөдлөлийн тооцооны 9 баллын эрчимтэй талбайд барих барилгад хүчитгэсэн болон хүчитгээгүй өрөгт бүтээцээр даацын болон даацын бус хана, кармаксын дүүргэгч, хамар ханыг хасах температуртай үед гүйцэтгэхийг хориглоно.

Газар хөдлөлийн 8 балл хүртэл эрчимтэй талбайд баригдах барилгын өргийн ажлыг өвлийн улиралд гүйцэтгэхдээ хасах температуртай нөхцөлд өргийн бат бэхийг хангуулах нэмэлтийг зуурмагт хэрэглэх шаардлагатай.

Газар хөдлөлийн бүсэд хасах температуртай үед өргийн ажлыг гүйцэтгэхдээ хөддөлтийн эсрэг нэмэлтгүй зуурмаг хэрэглэхийг зөвхөн тоосгыг (чулуу, гулдмай) нэмэх температуртай болтол халаан, зуурмагийг төслийн бат бэхийнхээ 20%- иас багагүйг олтол өргийг хучин нэмэх температурыг барьж чадах нөхцөлд л зөвшөөрнө.

6.14.3 Өрөгт бүтээцийг газар хөдлөлийн хэвтээ, босоо ачааллын үйлчлэлд зэрэг ажиллахаар тооцно.

Газар хөдлөлийн босоо ачааны утгыг газар хөдлөлийн тооцооны 7- 8 баллын эрчимтэй талбайд босоо чиглэлийн статик ачааны 15% - тай, 9 баллын эрчимтэй талбайд 30 % - тай тэнцүү байхаар авах хэрэгтэй.

Газар хөдлөлийн босоо ачааны үйлчлэлийн чиглэл (дээшээ ба доошоо)- ийг тухайн элементийн хүчдэлийн төлөв байдал хувьд илүү эгзэгтэй (тохиромжгүй) байхаар сонгоно.

6.14.4 Даацын болон өөрийгөө даах ба каркасын ажиллагаанд оролцдог дүүргэгч ханын өрөгт хэрэглэх бүтээгдэхүүн, материал нь доорх шаардлагуудыг хангасан байна.

а. Газар хөдлөлийн тооцооны 7 баллын эрчмийн үед 100- гаас доошгүй маркийн, 8 ба 9 баллын эрчмийн үед 125- аас доошгүй маркийн бат бэхтэй, нүхтэй эсвэл цул тоосго, керамик чулуу байна.

Нүхтэй бүтээгдэхүүн нь: Босоо цилиндр нүхний голчийн ба квадрат нүхний талын хэмжээ нь 20 мм- ээс, зууван нүхний өргөн нь 16 мм - ээс тус тус ихгүй байна. Төмөрбетон элемент, хүрээ (цамц) хэрэглээгүй өргийн материалын нүхшилт (пустотность) нь 25 %- иас хэтрэхгүй байх ёстой.

б. 35- аас багагүй маркийн шохойн эсвэл 50 -иас дээш маркийн хүрмэн (фельзитээс бусад) зөв хэлбэртэй чулуу ба гулдмай;

в. Даацын хананд В 3,5- аас багагүй шахалтын бат бэхтэй, 600 кг/м³- аас доошгүй нягттай ба өөрийгөө даах хананд В 2,5- аас багагүй шахалтын бат бэхтэй, 500 кг/м³- аас доошгүй нягттай хөнгөн ба сүвэрхэг дүүргэгчтэй бетонон чулуу, цул болон нүхтэй гулдмай хэрэглэнэ.

Тооцооны шаардлага хангасан нөхцөлд даацын бус хана, хамар ханыг 75- аас доошгүй маркийн тоосго ба керамик чулуугаар нүхний ба овор хэмжээний хувьд хязгаарлалт тавилгүйгээр гүйцэтгэхийг, ховил- углуурга (пазогребный)-тай гипсэн хавтан хэрэглэхийг тус тус зөвшөөрнө. Хамар хана нь энэ нормын 6.5 -дугаар зүйлд заасан шаардлага хангасан байвал зохино.

Ширхгийн материалаар (гулдмайгаас бусад) өрөх өрөгт барилга угсралтын ажлыг зуны улиралд гүйцэтгэх үед 25- маркаас, өвлийн улиралд гүйцэтгэх үед 50-маркаас багагүй бат бэхтэй холимог цементэн эсвэл тусгай цавуутай зуурмаг хэрэглэх шаардлагатай. Гулдмайн өрөгт 50-маркаас багагүй бат бэхтэй, тусгай цавуутай зуурмаг хэрэглэнэ.

6.14.5 Өргийг газар хөдлөлийн үйлчлэлийг эсэргүүцэх чадвараар нь зэргүүдэд (категори) хуваана.

Өмнөх 6.14.4 дүгээр заалтад заагдсан материалаар өрсөн тоосгон ба чулуун өргийн зэргийг заадсын ам даралтгүй чиглэлд тэнхлэгийн дагуух сунгалтын түр

зуурын эсэргүүцлээр (нормаль барьцалдалт) тодорхойлох бөгөөд түүний утгууд дараах хязгаарт байх ёстой:

I зэргийн өрөгт - $R_{\text{сун}} \geq 180 \text{ кПа (1.8 кг / см}^2 \text{)}$

II зэргийн өрөгт - $180 \text{ кПа} > R_{\text{сун}} \geq 120 \text{ кПа (1.2 кг / см}^2 \text{)}$

Өргийн заадсын ам даралтгүй чиглэл дэх тэнхлэгийн дагуух (нормаль барьцалдалт)-

$R_{\text{сун}}$ - ын хэмжээг зуурмагт тусгай нэмэлт хэрэглэх замаар ихэсгэнэ.

Зураг төсөлд $R_{\text{сун}}$ - ийн утгыг зааж өгөх шаардлагатай. Зураг төслийн төлөвлөлтийн үед $R_{\text{сун}}$ - ын утгыг тухайн барилга барих бүсэд явуулсан туршилтын үр дүнд үндэслэн тогтооно.

Барилгын талбай дээр $R_{\text{сун}} \geq 120 \text{ кПа}$ байхаар (зуурмагт тоосго чулуутай барьцалдах барьцалдалтын эсэргүүцлийг нэмэгдүүлэх нэмэлт хэрэглэсэн үед ч) тогтоогдохгүй байвал тоосгон ба чулуун өрөг хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

Тайлбар: Газар хөдлөлийн 7 баллын эрчимтэй бүсэд барих барилгын ханын өргийн ам даралтгүй чиглэл дэх сунгалтын түр эсэргүүцэл - $120 \text{ кПа} > R_{\text{сун}} > 60 \text{ кПа}$ байх нөхцөлийг хангасан үед байгалийн чулуун өрөг хэрэглэж болно. Энэ үед барилгын өндөр 3 давхраас илүүгүй, дөр ханын өргөөн 0,9 м - ээс багагүй, нүхний хэмжээ 2 м- ээс, хөндлөн ханын тэнхлэгүүдийн хоорондын зай 12 м - ээс тус тус ихгүй байна.

Өрөгт бүтээцийн үйлдвэрлэлийн ажлын төсөлд тухайн бүс нутгийн байгаль цаг уурын онцлогоос хамааруулан өргийн бат бэхийн үзүүлэлтүүдийн шаардлагатай хэмжээг хангах арга хэмжээг төлөвлөнө.

6.14.6 Өргийн тооцооны эсэргүүцлийн утгууд R_t , R_{sq} , R_{rw} -ийг ам даралттай чиглэлийн дагууд “ Өрөгт ба арматурласан өрөгт бүтээц “- ийн зураг төсөл зохиох БНБД - ийн заалтаар, ам даралтгүй чиглэлд барилга барьж байгаа тухайн талбайд явуулсан туршилтын дүнгээр тодорхойлсон $R_{\text{сун}}$ - ийн үзүүлэлтийн хэмжээнээс хамааруулан (10), (11), (12) - томъёогоор тодорхойлно.

$$R_t = 0.45 R_{\text{сун}} \quad (10)$$

$$R_{sq} = 0.7 R_{\text{сун}} \quad (11)$$

$$R_{rw} = 0.8 R_{\text{сун}} \quad (12)$$

R_t , R_{sq} , R_{rw} - ийн утгууд нь өргийн тоосго ба чулуугаар эвдрэх эвдрэлийн үеийн харгалзах утгаас хэтэрч болохгүй .

6.14.7 Төмөрбетон элементээр болон арматурлаж хүчитгээгүй тоосгон ба чулуун өрөг бүхий даацын ханатай барилгад давхрын өндрийг газар хөдлөлийн 7, 8, 9 баллд харгалзуулан 5; 4 ба 3,5 м- ээс хэтрэхгүй байхаар авах ёстой. Харин төмөрбетон элементээр буюу арматурлаж хүчитгэсэн өрөгтэй үед давхрын өндрийг 6; 5 ба 4,5 м- ээс ихгүйгээр төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

Давхрын өндрийг ханын зузаанд харьцуулсан харьцаа 12- оос ихгүй байвал зохино.

6.14.8 Газар хөдлөлийн тооцооны 7- 8 баллын эрчимтэй бүсэд дотор талдаа төмөрбетон эсвэл ган рам (тулгуур)- тай, гадна талдаа өрөгт бүтээцэн барилгад тавигдах шаардлагыг хангасан өрөгт бүтээцэн ханатай хагас каркасан (неполный каркас) барилга төлөвлөхийг зөвшөөрнө. Хийцийн ийм шийдэл бүхий барилгын өндөр 7 м- ээс хэтрэхгүй байна.

6.14.9 Даацын ханатай, 6.4м - ээс илүү өргөнтэй барилгыг гадна талын дагуу ханаас гадна нэгээс доошгүй дотор дагуу ханатай байхаар төлөвлөх нь зүйтэй. Хөндлөн хана, тэдгээрийг орлох рамуудын тэнхлэг хоорондын зайг тооцоогоор

тогтоох ба 8-р хүснэгтэд заасан хэмжээнээс ихгүй байх хэрэгтэй. Тухайн чиглэл дэх орлох рамуудын нийлбэр уртын хэмжээ нь мөн чиглэл дэх дотор ханын нийлбэр уртын 25% - иас хэтрэхгүй байна. Нэг чиглэлд хоёр орлох рамыг зэрэгцээгээр байрлуулахыг зөвшөөрөхгүй.

Жижиг сүвэрхэг- бетон гулдмайн барилгын ханануудын хоорондох зай газар хөдлөлийн тооцооны эрчмээс хамаарахгүйгээр 9 м- ээс хэтэрч болохгүй.

Хөндлөн ханын эсвэл тэдгээрийг орлох рамуудын хоорондын зай

Хүснэгт. 8

Тооцооны эрчим, балл	Хөндлөн хана эсвэл тэдгээрийг орлох рамын хоорондын зай, м
7	18
8	15
9	12

6.14.10 Өрөгт бүтээцэн барилгын ханын элементүүдийн хэмжээг тооцоогоор тогтоох ба 9-р хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангах ёстой.

Хүснэгт. 9 Өрөгт бүтээцэн барилгын ханын элементүүдийн хэмжээ.

Ханын элемент	Газар хөдлөлийн тооцооны эрчмээс хамаарах ханын элементүүдийн хэмжээ. м-ээр			Тайлбар
	7	8	9	
1.Өргийн зэргээс хамаарах дөр ханын хамгийн бага өргөн 1-р зэрэг 2-р зэрэг	0,64 0,77	0,90 1,16	1,16 1,55	Дөр ханын өргөн заасан хэмжээнээс бага үед заавал төмөрбетоноор эмжээрлэж хүчитгэх шаардлагатай.
2.Өргийн зэргээс хамаарах булангийн дөр ханын хамгийн бага өргөн 1-р зэрэг 2-р зэрэг	0,90 1,03	1,16 1,42	1,42 1,81	Дөр ханын өргөн заасан хэмжээнээс бага үед заавал төмөрбетоноор эмжээрлэж хүчитгэх шаардлагатай.
3. I ба II зэргийн өрөгтэй хананд гаргах нүхний өргөний хамгийн их хэмжээ.	3,50	3,00	2,50	Илүү хэмжээтэй нүх төлөвлөх тохиолдолд нүхийг төмөрбетон рамаар хүрээлнэ.
4. Дөр ханын өргөнийг нүхний өргөний хэмжээнд харьцуулсан харьцааны доод хэмжээ.	0,33	0,50	0,75	
5. Барилгын байгуулалт дээр илүү гарсан хэсгийн хамгийн их хэмжээ	2,00	1,00	-	
6. Мөг (карниз)-ийн өнгийлтийн хамгийн их хэмжээ: -чулуун ба тоосгон өрөгт	0,20	0,20	0,20	

-газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүстэй бэхэлсэн төмөрбетон элемент	0,40	0,40	0,40	
-металл тортой шавардлагатай модон	0,75	0,75	0,75	
-шавардлагагүй модон	1,00	1,00	1,00	

6.14.11 Барилгын давхар хоорондын ба дээврийн хучилтын түвшинд газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүсийг хөндлөн болон дагуу чиглэлийн бүх хананд хийнэ. Газар хөдлөлийн эсрэг бүсийг цутгамал төмөрбетон эсвэл заадсуудыг нь цулжуулсан угсармал төмөрбетон элементүүдээр тасралтгүй арматурлалтайгаар хийнэ. Дээврийн хучилтын түвшинд газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүсийг ханын өрөгт босоо байрлуулсан арматуран гаргалгаагаар ханатай бэхэлнэ.

Барилгыг нийт хучилт нь ханын бүх хүрээгээр хананд суусан, цутгамал төмөрбетон хучилттай төлөвлөж байгаа бол тухайн давхрын хучилтын түвшинд газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүс төлөвлөхгүй байж болно.

6.14.12 Газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүсийг (хучилтын тулгуурын хэсэгт) ханын бүх өргөнөөр хийх ба гадна ханын зузаан 500 мм, түүнээс өргөн үед бүсний өргөнийг 100- 150 мм- ээр багасган хийж болно. Бүсний өндөр 150 мм, бетоны анги В 12,5- аас багагүй байна.

Бүсний дагуу арматурыг тооцоогоор тогтоох ба газар хөдлөлийн тооцооны 7 ба 8 баллын эрчимтэй талбайд 4ф 10 аас, 9 баллд 4ф 12 оос багагүй байна.

6.14.13 Ханын уулзварууд дахь өргийг, дагуу арматурын огтлолын нийт талбай нь 1 см²- аас, урт нь 1,5 м- ээс багагүй тороор арматурлах шаардлагатай ба уг торны босоо чиглэл дэх алхмын хэмжээ газар хөдлөлийн тооцооны 7- 8 баллын эрчимтэй талбайд 700 мм- ээс, 9 баллд 500 мм- ээс хэтрэхгүй байна.

Дээврийн хучилтаас дээших ханын хэсэг ба багананцарыг 400 мм ба түүнээс илүү өндөртэй үед цутгамал төмөрбетон зүрхэвчээр эсвэл арматурлаж хүчитгэх ба тэдгээрийн босоо арматурыг газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүс эсвэл бусад элементэд тээглүүрдэж бэхэлнэ. Хананууд нь дээгүүрээ бүслүүр төмөрбетон бүстэй байх ба бүс нь босоо төмөрбетон зүрхэвчтэй холбогдсон байна.

Арматурласан тоосгон баганыг зөвхөн газар хөдлөлийн 7 баллын эрчимтэй талбайд барих барилгад төлөвлөхийг зөвшөөрөх ба баганын өндөр нь 4м - ээс ихгүй, өргийн зуурмагийн бат бэх нь 50 маркаас багагүй байна. Баганыг хоёр чиглэлд нь дам нуруугаар ханатай холбож бэхэлнэ.

6.14.14 Барилгын өрөгт бүтээцэн ханын газар хөдлөл тэсвэрлэлтийг арматуран тороор хүчитгэх, зүрхэвч бүхий хосолмол хийцтэй төлөвлөх болон туршилт судалгаанд үндэслэн өргийг урьдчилан хүчитгэх зэрэг бусад аргаар сайжруулж болно.

Хүчитгэх торыг өргийн хэвтээ заадсанд тавих ба босоо салангид шилбэ буюу арматуран хэлхээ (каркас) - г өргийн дотор эсвэл шавардлагын үенд байрлуулна. Босоо арматур нь тасралтгүй, газар хөдлөлийн эсрэг төмөрбетон бүстэй холбогдсон байх ёстой. Арматурын залгаасыг гагнаасгүй зөрүүлгээр гүйцэтгэхийг зөвшөөрөхгүй. Босоо арматурыг шавардлагын үенд байрлуулах тохиолдолд хэвтээ заадсанд байрласан хомутаар өрөгтэй холбож бэхэлсэн байх шаардлагатай.

Босоо төмөрбетон элементүүд (зүрхэвч) нь газар хөдлөлийн эсрэг бүстэй холбогдсон байх хэрэгтэй.

Хосолмол өрөгт төмөрбетон зүрхэвчийн нэгээс илүү тал нь ил харагдаж байхаар, огтлолын хамгийн бага хэмжээ 120 мм- ээс, бетоны анги В 12,5- аас багагүй байхаар төлөвлөнө.

Цутгамал төмөрбетон элементээр хүчитгэгдсэн, хосолмол тоосгон өрөгт бүтээцийн газар хөдлөлийн эсрэг бүс, түүний тулгууртай (зүрхэвч) нийлэх уулзварын тооцоог дүүргэгч ханын ажиллагааг тооцсон каркасын элементүүд шиг тооцож хийцлэнэ. Дөр ханын хоёр хажуу талд хийх зүрхэвчийн дагуу арматурыг өргийн хэвтээ заадсанд байрлуулсан хөндлөн арматуртай найдвартай холбоно. Хосолмол өрөгт бүтээцийн зүрхэвчийн бетоны анги В 12,5- аас, зуурмагийн марк 50- иас багагүй байна. Төмөрбетон зүрхэвчийн дагуу арматурын талбай нь дөр ханын бетоны огтлолын талбайн 0,8 %- иас хэтрэхгүй байвал зохино.

Тайлбар: Дөр ханын огтлолын газар хөдлөлийн үйлчлэлийн тооцоонд дөр ханын хоёр хажуу талд байрлах төмөрбетон зүрхэвчийн даах чадварыг оруулж тооцох ба үндсэн хослолын тооцоонд оруулж тооцож болохгүй.

6.14.15 Даацын тоосгон ханатай барилгуудын эхний давхруудад дэлгүүр болон бусад төрлийн үйлчилгээний чөлөөтэй их талбай шаардсан өрөө, тасалгаа төлөвлөх нөхцөлд эдгээр давхруудыг төмөрбетон эсвэл ган даацын бүтээцээр гүйцэтгэвэл зохино.

6.14.16 Барилгын ханын өргөний хэмжээгээр ялуу тавих бөгөөд ханандаа 350 мм- ээс багагүй хэмжээтэй суулгана. Ялууг 1,5 м хүртэл өргөнтэй нүхний дээр тавих нөхцөлд суултын хэмжээг 250 мм хүртэл багасгахыг зөвшөөрнө. Даацын бус (өлгөмөл) хананд ялууны суултын хэмжээг 200 мм байхыг зөвшөөрнө.

6.14.17 Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын үед шатны хонгилын өрөгт бүтээцэн хананд гаргасан хаалга, цонхны нүхэнд төмөрбетон жааз төлөвлөх шаардлагатай.

6.14.18 Газар хөдлөлийн бүсэд баригдах барилгад дотроо эсвэл дотор тасалгаанд дулаалгатай даацын болон өөрийгөө даах хана төлөвлөхийг зөвшөөрөхгүй.

6.15 МОДОН БҮТЭЭЦ

6.15.1 Газар хөдлөлийн бүс нутагт барих модон барилгуудыг каркасан, хавтгайлжин, дүнзэн, гуалин байдлаар төсөллөж болно.

6.15.2 Каркасан, хавтгайлжин барилгуудад газар хөдлөлийн ачааллыг каркасын босоо ба хэвтээ элементүүд ташуу холбоос, гадарлагууд (обшивки) хамтдаа хүлээн авахаар тооцоолно.

6.15.3 Босоо тулгуурын алхмыг 3,0м-ээс ихгүй авна. Тулгуур бүрийг анкерийн боолтоор сууринд бэхлэх ба тэдгээрийг барилгын өндөрийн дагуу бусад босоо элементүүдтэй, мөн хучилтын түвшин дэх хэвтээ бүслүүр элементүүдтэй метал холбоосуудаар бэхлэх хэрэгтэй.

6.15.4 Каркасан барилгын хучилтыг цул огтлолтой эсвэл наамал дүнзэн, дугуй огтлолтой буюу тэгшилж өөлсөн гуалин нуруунуудаар төсөллөж болно. Хавтгайлжин барилгын хучилтыг хавтгаалжуудаар буюу саланги нуруунуудаар гүйцэтгэж болно. Каркасан ба хавтгайлжин барилгын даацын хананы дээр тасралтгүй үргэлжлэх бүслүүр элемент (нуруу) тавьсан байх ёстой. Бүслүүр элементүүдийн залгааг нь булангийн уулзварыг оролцуулан бүх уртынхаа дагуу боолт, тээгэн холбоос бүхий ган

тавьцуудаар (накладки) бэхлэх ёстой. Хучилтын нуруу бүрийг хучилтын дээр болон барилгын хананы дээрх бүслүүр элементүүдтэй ган холбоосоор бэхлэх шаардлагатай.

6.15.5 Каркасан болон хавтгайлжин барилгын хана, хучилтын хөшүүншил нь ташуу холбоосууд, бүтээцийн фанеран, эсвэл хооронд нь заадал гаргасан диагональ гадарлагуудаар хангагдах ёстой.

6.15.6 Хавтгайлжин бүтээц нь битүү хүрээ дүнзэнцэр бүхий байх ба ташуу холбоос, бүтээцийн фанераар эсвэл жишүүлсэн шахсан банзан гадарлагатай байх хэрэгтэй. Хавтгаалж бүр бүх өнцгөөрөө зэрэгцээ хавтгалжуудтай болон хучилтын түвшний бүслүүр элементүүдтэй холбогдсон байх хэрэгтэй. Нэг давхрын хавтгаалжийн босоо элементүүд, дараагийн давхрын хавтгаалжийн босоо элементүүдийн хооронд холбоос хийх шаардлагатай. Эдгээр холбоосуудыг хучилтын түвшний бүслүүр элементүүдтэй холбохыг зөвшөөрнө. Доод эгнээний хавтгаалжийг суурьтай нь анкерийн боолтоор холбоно. Хоёр хавтгаалжийн уулзварт анкерийн нэг боолт тавихыг зөвшөөрнө. Хавгайлжуудыг өөр хооронд нь боолтоор холбоно. Хавтгайлжин барилгын хөшүүншлийг хана болон хучилтын хавтгаалжийн хүрээ элементүүд ба гадарлагуудын хоорондох заадсын бэхэлгээгээр (цавуу, шуруп г.м) нэмэгдүүлнэ.

6.15.7 Дүнзэн болон гуалин хананы хөшүүншил хананы бүх талбайд шатарчилсан байрлалтай уртын дагуу 70см-ээс багагүй зайд байршуулсан ган буюу хатуу төрлийн модон тээгүүдээр хангагдах ёстой. Түүнчлэн булангуудын дэргэд болон хана, цонх, хаалганы жаазтай нийлэх хэсэгт дээрх бэхэлгээг өндрийн дагуу байрлуулна.

6.15.8 Цонх, хаалганы жаазыг газар хөдлөлийн үед хананы хавтгайгаас бүлтлэх (салж унах) ачаалалд тооцож хөшүүн босоо элементүүдээр хүрээлэх хэрэгтэй.

6.15.9 Адрын хучилтаас дээших шувуу нуруу тулгуурлах төгсгөл хэсгийг нэвт тээгүүдээр нэвт цоолж бэхлэх хэрэгтэй. Булангийн болон хананы уулзваруудын хэсэгт заадалтай модоор буюу тээгэн холбоосоор бөхлөх хэрэгтэй.

6.15.10 Дүнзэн болон гуалин хананы булангийн хоёр талаас нь босоо хавчаар тавиж шахаж боох хэрэгтэй. Боолт хоорондын зай өндрийн дагуу 1.5м-ээс ихгүй байна. Хавчаарын боолтын нүх хананы суултанд саад болохооргүй зууван байх хэрэгтэй. Хавчаарыг барилгын өндрийн дагуу тасралтгүй байхаар гүйцэтгэнэ. Түүнчлэн хавчаарыг 1,5м-ээс өргөн нүхний хоёр талд, 6м-ээс урт хананы дунд тавих шаардлагатай. Уулзвар залгаасны эвийг нягт нийлүүлж тохируулах шаардлагатай.

6.15.11 Газар хөдлөлтийн 8, 9 баллын бүсэд заадлын үзүүрийн гаралт хананы гадна ирмэгээс 25 см-ээс багагүй байх ба дүнз, гуалингийн төгсгөл хананы гадна ирмэгээс илүү гараагүй байх тохиолдолд хөшүүншлийг “Г” хэлбэрийн хавтгай төмрүүд хадаж хүчитгэх хэрэгтэй. 7 баллын тооцооны газар хөдлөлтэй бүсэд уулзварын зангилаанд буюу зангилааны дэргэд хос тээгээр хүчитгэхийг зөвшөөрнө.

6.15.12 Дүнзэн ба гуалин барилгын хучилтын дам нурууг ханатай заадал гаргаж холбоно. 9 баллын газар хөдлөлийн бүсэд хучилтын дам нурууг гол дам нуруутай бол Г;Т хэлбэрийн хавтгай төмрөөр, ханатай ган тээгээр нэмж бэхлэх шаардлагатай.

6.15.13 Дүнзэн ба гуалин барилгын суурин дээрх бүслүүр модны 7 ба 8 баллын газар хөдлөлтийн бүсэд суурийн уртын дагууд нь холбохоос гадна булан хананы

уулзваруудад анкер боолтоор бэхэлж, 9 баллын газар хөдлөлтийн бүсэд шахах хавчаар байрлуулсан газруудад нэмж хүчитгэх хэрэгтэй. Ингэхдээ хана ба суурийн холбоосны найдваршлыг хангах зорилгоор үндсэн анкериудыг сууриас дээш үлдэх хэсгийн уртаас 1-2 дахин гүнд суулгах ёстой. Үндсэн анкериудын алхмыг 7 ба 8 баллын газар хөдлөлт бүхий газар 2.0м-ээс; 9 баллын газар хөдлөлттэй газар 1.5м-ээс илүүгүй алхамтай байрлуулах хэрэгтэй.

6.15.14 Шувуу нурууны бүтээцийг жийлтийн (распорын) хүч үйлчлүүлэхгүй байхаар, гол төлөв хөнгөн дээвэр сонгох хэрэгтэй. Барилгын байгуулалтын аль ч чиглэлд тулгуур хооронд ташуу холбоос тавьж дээврийн хэсгийн хөшүүншлийг хангах шаардлагатай.

6.16 ОРОН НУТГИЙН МАТЕРИАЛ ХЭРЭГЛЭХ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖУУД

6.16.1 Хот, тосгодуудад барих сууцны барилгын хананд түүхий тоосго, сүрэлтэй тоосго (саман), хөрст блок гэх мэтийг хэрэглэхийг хориглоно.

6.16.2 Газар хөдлөлтийн 8 балл хүртэлх эрчимтэй бүсэд Хөдөөгийн жижиг суурин, малчин, тариаланчид, уурхайчдын сууц гэх мэт дан барилгуудад 6.16.1-д заасан материалуудыг ташуу холбоос бүхий үжил эсэргүүцэгчтэй модон каркасаар хүчитгэн хэрэглэж болно.

6.17 ГАЗАР ХӨДЛӨЛӨӨС ТУСГААРЛАХ

6.17.1 Барилга байгууламжийн газар хөдлөлөөс тусгаарлах системийг барилгын суурь ба газраас дээшхи хэсгийн дунд байрлуулах нь зүйтэй. Зохих үндэслэлийг боловсруулсан тохиолдолд дээрх тусгаарлах системийг аль ч түвшинд байрлуулхыг зөвшөөрнө.

6.17.2 “Барилга байгууламжийн буурь суурийн зураг төсөл зохиох норм ба дүрэм” /[БНБД 50-01-16](#)/-ийн шаардлагын дагуу төлөвлөх хэрэгтэй.

6.17.3 Газар хөдлөлөөс тусгаарлагчийн доорх суурь шугаман, тусдаа байх баганан, хавтан, толгойн хавтант шон зэрэг хэлбэртэй байж болно. Тусдаа байх шон суурийг хөшүүн холбоосоор хооронд нь холбосон байх шаардлагатай.

6.17.4 Тусгаарлагчийн хүлээн авах ёстой газар хөдлөлийн босоо ба хэвтээ ачааллын жигд хувиарлалтыг хангахын тулд тусгаарлагчийн дээд талд дам нуруунуудаас тогтох хөшүүн систем байх шаардлагатай. Энэхүү дээд талын дам нуруун систем нь байгууламжийн газар дээрх хэсэгтэй хөшүүн холбогдсон байх шаардлагатай. Дээд талын дам нуруунуудын системийн даацын элементэд мушгих момент үүсэхээр байж болохгүй.

6.17.5 Газар хөдлөлтөөс хамгаалах арга хэмжээг доор заасан нэг элементийн эсвэл хэд хэдэн элементүүдийн, эсвэл тэдгээрийг хослуулж хэрэглэхээр төлөвлөж болно. Эдгээр элементүүдийн тоонд тусгаарлагч, сааруулагч төхөөрөмж, салхины ачааллыг эсэргүүцэх төхөөрөмж, шилжилтийг хязгаарлах төхөөрөмж зэрэг орно.

6.17.6 Тусгаарлах системийн төхөөрөмжүүдийг барилгын байгуулалтын дээр барилгын конфигураци болон босоо ачааны тархалтыг бодолцож аль болох жигд байрлуулхаар төлөвлөнө. Даацын ханын доорх газар хөдлөлөөс тусгаарлагчуудын хоорондох зайг 3м-аас хэтрүүлэхгүйгээр авбал зохино. Тусгаарлагчуудыг нэг түвшинд

тавих нь зүйтэй.

6.17.7 Газар хөдлөлөөс тусгаарлагч бүхий байгууламж ба түүнийг тойрсон түшиг хана, эсвэл өөр байгууламжийн хоорондох заадсын хамгийн бага хэмжээ нь барилгын тусгаарлагч дээрх хэсгийн хамгийн их тооцооны шилжилтийн хэмжээнээс багагүй байвал зохино.

6.17.8 Тулгуурын нэг элемент дээр хэд хэдэн тусгаарлагчийг байрлуулах бол хоёр тусгаарлагчийн хоорондох зайг тэдгээрийг суурьлуулах болон солих ажлыг хийх боломжтой байхаар авна.

6.17.9 Тусгаарлагч байрлуулах түвшинд байх салхины ачаа эсэргүүцэх төхөөрөмжийг барилгын хүрээний дагуу аль болох тэгш хэмтэй ба жигд байрлуулбал зохино.

6.17.10 Газар хөдлөлөөс тусгаарлагч төхөөрөмжийг газар дээрх бүтээц ба суурьтай найдвартай сайн холбосон байвал зохино. Түүнчлэн энэ зангилаанд ирэх хүчлэлийг хүлээж авах бүтээцлэлийн арга хэмжээг авах хэрэгтэй.

6.17.11 Байгууламжийн газар хөдлөлөөс тусгаарлагдсан хэсэг ба суурийн хэсгийн хоорондох дурын чиглэлийн харьцангуй шилжилтийг (хөдөлгөөнийг) бүтээцийн элемент болон шугам сүлжээнд (шугам хоолой, кабель гэх мэт) аливаа эвдрэлгүйгээр хангахын тулд тусгаарлагчийн түвшинд уян холбоос, компенсатор зэргийг тавьж өгөх хэрэгтэй .

6.17.12 Эрх бүхий ажилтанд тусгаарлах системийн элементүүдийг шалгах, солих зэрэгт саадгүй байх нөхцөлийг бүрдүүлсэн байвал зохино.

6.17.13 Газар хөдлөлөөс тусгаарлагч системийн гал тэсвэршлийн зэрэг нь барилгын галын аюулгүйн нормын шаардлагыг хангахуйц байвал зохино.

6.17.14 Газар хөдлөлөөс тусгаарлагч бүхий байгууламжийн хувьд тусгаарлагч системийн ашиглалт, үе шатны ажиглалт, шалгалт хийх дүрэм зааврыг боловсруулсан байвал зохих ба энэхүү дүрэм зааврыг зохих шатны байгууллагад (тухайлбал орон сууц ашиглалтын) хадгалуулсан байна.

6.18 ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ

6.18.1 Барилга байгууламжийн дотор тоног төхөөрөмжийг байрлуулах шаардлагууд болон ашиглалтын үеийн аюулгүй байдлыг хангах нормуудыг улс хоорондын болон Монгол Улсын холбогдох норм, стандартыг үндэслэн төслийн баримт бичгүүдэд тусгана.

6.18.2 Газар хөдлөлийн бүс нутагт барилга байгууламжийн төсөл боловсруулахдаа даацын бүтээцүүд дээрх овор ихтэй, хүнд төхөөрөмжүүдийн бэхэлгээг тооцоогоор буюу туршилтаар шалгах хэрэгтэй. Түүнчлэн даацын бүтээцүүдэд үүсч байгаа газар хөдлөлийн хүчлэлийг харгалзан үзэх хэрэгтэй.

6.19 БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН СЭРГЭЭН БОСГОЛТ БА ХҮЧИТГЭЛ

6.19.1 Энэхүү дэд бүлэгт дурдсан шаардлагуудыг одоо байгаа барилга, байгууламжуудын газар хөдлөлт тэсвэршлийг хангах арга хэмжээг боловсруулахад мөрдөх хэрэгтэй. Үүнд:

- Газар хөдлөлийн дараа сэргээн босгох;

- Барилгын талбайн газар хөдлөлтийн эрчим дээшлэх;
- Барилга байгууламж зориулалт өөрчлөгдөх;
- Газар хөдлөлийн үйлчлэлд механик аюулгүй байдал хангагдахааргүй болох нөхцөлүүд хамаарна.

6.19.2 Газар хөдлөлтөд тэсвэргүй нь тогтоогдсон орон сууц, олон нийт, үйлдвэрийн барилгыг хүчитгэх аргыг сонгохдоо энэхүү нормын холбогдох заалтуудын ерөнхий шаардлагуудыг удирдлага болговол зохино. Одоо байгаа байгууламжийн тооцооны газар хөдлөлтийн эрчмийг тухайн байгууламж байрлаж байгаа талбайн тооцоонхтой тэнцүү авах хэрэгтэй. Тухайн барилга байгууламжийн ерөнхий даацаас гадна түүний элементүүд холбоосуудыг тооцооны үр дүнгээр шалгана.

6.19.3 Нормд заасан бүтээцийн шаардлагуудыг бүрэн хэмжээгээр гүйцэтгэх боломж хүндрэлтэй байх хүчитгэл нь эдийн засгийн үр ашиг талаасаа оновчгүй байх тохиолдолд, тогтоогдсон горим дүрмийн шаардлагад бүрэн нийцээгүй ч барилгыг хүчитгэх техникийн шаардлагуудад нийцсэн үндэслэл бүхий тооцоогоор хэрэгжүүлэхийг зөвшөөрнө.

6.19.4 Барилгын газар хөдлөл тэсвэрлэлтийг дээшлүүлэх төслийг, анхны эх зураг болон буурь хөрсний байдал, барилгын бүтээцийн элементүүдэд хийсэн нарийвчилсан судалгааны баримт материалууд дээр хийсэн дүн шинжилгээг үндэслэн боловсруулах хэрэгтэй.

6.19.5 Төсөлд дараах техникийн арга хэмжээг хэрэгжүүлэх нь зүйтэй. Үүнд :

- Эзэлхүүн төлөвлөлтийн хувьд хүндрэлтэй барилгыг газар хөдлөлийн заадсаар энгийн төлөвлөлтэй хэсгүүдэд хуваах замаар;
- Барилгын дээд давхрыг буулгах;
- Хэсэгчлэлийн хязгаар дотор нь хөшүүншлийн тэгш хэмийн байрлалыг хангах, одоо байгаа хөшүүн элементүүдийн байрлалыг ойртуулахын тулд хөшүүншлийн нэмэгдэл элементүүдийг шинээр төлөвлөх;
- Тооцооны газар хөдлөлийн үйлчлэлээс үүсэх хүчлэлийг хүлээн авах хана, рам, босоо холбоосуудыг хүчитгэх;
- Угсармал хучилтын элементүүдийн холбоосны найдваршлыг нэмэгдүүлэх, газар хөдлөлийн бүсийг шинээр хийх буюу хүчитгэх;
- Өөр өөр чиглэлтэй ханануудын хоорондын болон хана хучилтын хооронд холбоосууд төлөвлөх;
- Угсармал хананы холбоос элементүүдийг хүчитгэх;
- Барилгын бүтээцийн тооцооны загварыг өөрчлөх (үүний дотор нэмэлт бүтээцийн систем оруулах замаар);
- Барилгын жинг бууруулах, газар хөдлөлийн тусгаарлалт хийх, хэв гажилтыг идэвхгүйжүүлэх гэх мэт бусад аргуудыг хэрэглэх;
- Барилгын зориулалтыг өөрчлөх (чухал байдлын түвшинг бууруулах)

6.19.6 Сэргээн босголтын буюу барилгын хүчитгэлийн шийдлийг сонгохдоо физик элэгдэл, сэтгэл зүйн хоцрогдол, барилгын зориулалт ба тухайн арга хэмжээний нийгмийн ба эдийн засгийн үр ашгийг бодолцох шаардлагатай.

7. ТЭЭВРИЙН БАЙГУУЛАМЖ

7.1. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ

7.1.1. Энэхүү бүлгийн заалтыг 6-9 баллын бүсэд байрлах I-IV зэрэглэлийн төмөр зам, I-IV, IIIп болон IVп зэрэглэлийн авто зам, метро, хотын дээд зэрэглэлийн гол болон хурдны зам, мөн гол мөрний, далай тэнгисийн болон агаарын тээврийн барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулахад мөрдөнө.

Газар хөдлөлийн эрчим нь 9 баллаас их талбайд тээврийн байгууламж барихыг зөвшөөрөхгүй байх нь зүйтэй юм. Ийм талбайд тээврийн байгууламж төлөвлөх, барих бол хууль, журамд заасан шаардлагыг баримтлан гүйцэтгэнэ.

Тайлбар:

1.Барилгын талбайн мужийн газар хөдлөлийн эрчмийг газар хөдлөлийн ерөнхий мужлалын зургаас, эсвэл газар хөдлөлийн бүсэд орших хот суурингийн жагсаалтаас (1-р хавсралт) авна.

2.Газар хөдлөлийн эрчмийг тээврийн барилга байгууламжийн онцлог байдлыг тусган гүйцэтгэсэн инженер геологийн хайгуул ба геофизикийн судалгааны үр дүнд үндэслэн тодорхойлсон байвал зохино.

3.V зэрэглэлийн төмөр зам болон үйлдвэрийн газрын төмөр зам дээрх байгууламжийн зураг төслийг боловсруулахдаа хэрэв уг байгууламжийн ажиллагаа нь газар хөдлөлтийн үед саатаж зогсоход нийгэм, эдийн засаг ба байгаль орчинд онцтой нөлөө үзүүлэхгүй бол газар хөдлөлтийн ачааллыг тооцохгүй байхыг зөвшөөрнө. Байгууламжийг шинээр барих, өөрчлөх болон их засвар хийх үед газар хөдлөлтийн эсрэг арга хэмжээ авахгүй байх шийдвэрийг захиалагч гаргана.

4.Үйлдвэрийн, агуулах болон тээврийн зориулалттай бусад барилгууд, мөн түүнчлэн эргийн ба тээврийн усан техникийн байгууламжийг 5,6,8 ба 9 дугаар бүлгүүдэд заасан галаас хамгаалах арга хэмжээ болон газар хөдлөл тэсвэршлийн тооцоо, бүтээцэд тавигдах шаардлагуудын дагуу төсөллөнө.

Үйлдвэрийн дотоодын ба V зэрэглэлийн төмөр замын байгууламжийн зураг төслийг боловсруулахдаа газар хөдлөлтийн ачааг барилгын асуудал эрхэлсэн төрийн захиргааны төв байгууллагатай зөвшөөрөлцсөнөөр авч тооцно.

7.1.2. Тээврийн байгууламжийн объектын хувьд талбайн газар хөдлөлтийн тооцооны эрчмийг байгууламжийн хариуцлагатай байдлын ангиллаас (хүснэгт 10) хамааруулан ерөнхий мужлалын зургаас тогтооно.

Тайлбар: 10-р хүснэгтэд заагаагүй газар хөдлөлөөс хамгаалах арга хэмжээний түвшинг (объектын хариуцлагын түвшин) сонгох шийдвэрийг зураг төслийн ерөнхий гүйцэтгэгчийн саналд үндэслэн захиалагч гаргана.

7.1.3. Тээврийн зориулалттай барилга, байгууламжийн газар хөдлөлтийн эсрэг арга хэмжээг 7, 8 ба 9 баллын тооцооны эрчимтэй талбайд авахаар төлөвлөх шаардлагатай.

7.2. ЗАМЫН ЧИГ ГАРГАХ, ЗАМ БАЙГУУЛАХ

7.2.1. Авто ба төмөр замын чиг гаргах хайгуулын үед аюултай геологийн явц (хадан нуранга, гулсалт, их цасан хунгар, хөрсний шингэрэх) илэрсэн талбайд уулын болон уулын бэлтэй төстэй гадаргуутай нөхцөлд замын чиг байршлыг энэ талбайг хэвтээ ба босоо байрлалд тойрон гарах болон хамгаалах байгууламж (хонгил, галарей, баригч хана болон бусад) барих хувилбаруудын техник - эдийн засгийн харьцуулалтын үр дүнд үндэслэн сонгох нь зүйтэй.

7.2.2. Замын чигийг сонгохдоо томоохон гүүр ба хонгилыг идэвхтэй тектоник хагарлуудын гадаргуугаар дайрч гарах байрлалаас хамгийн боломжит байдлаар

зайлсхийх хэрэгтэй.

7.2.3. Уруу үерийн аюултай уулын хөндийд замын чигийг сонгох үед замыг үерийн урсгалын боломжит түвшнээс өндөрт, хөндлөнгийн хавцлаас бууж ирэх үерийн усыг зам дээгүүр өнгөрөөх зориулалттай хиймэл байгууламжтай байхаар төлөвлөнө.

Тээврийн байгууламжийн хариуцлагатай байдлаарх ангилал

10 дугаар хүснэгт

Хариуцлагын түвшин	Байгууламжийн зориулалт
Түвшин 1а-хариуцлагын онцгой өндөр түвшин	<p>I ба II зэргийн төмөр зам ба автозам болон хотын хурдны замууд дээрх, метроны шугам ба дан замт (монорельсового) хурдны зам, тэдгээрийн дээрх тээврийн цогцолборын томоохон болон үнэтэй объектууд:</p> <p>50 м-ээс өндөр тулгууртай гүүр;</p> <p>500 м-ээс их урттай гүүр, тавцан (эстакад), хонгил ба галереи, гурав болон түүнээс олон түвшинд хөдөлгөөн зохицуулах олон түвшний тээврийн сүлжээ.</p> <p>Томоохон гол мөрөн, далайн булан дээрх гүүр болон бүх зэргийн зам дээрх 300 м-ээс их алслалтай дүүжин ба троссон вантон гүүрүүд.</p> <p>Уран барилгын үнэт өв, бүс нутгийн замын сүлжээ болон том хэмжээний тээврийн зангилааны ажиллагааг удирдах нөөц ба алба ажиллах зориулалттай тээврийн барилга.</p> <p>Ирэх, явах болон дамжин өнгөрөх зорчигчдыг оруулаад жилд 10 сая илүү зорчигч тээвэрлэх хүчин чадалтай нисэх онгоцны буудлын терминалын барилга.</p> <p>1500-аас олон зорчигчийн хүчин чадалтай төмөр замын, далайн ба голын усан замын вокзалын барилга.</p> <p>Ачаа эргэлт нь 6 сая тонн хуурай ачааны (12 сая тонноос их шингэн ачаа) хэмжээтэй, эсвэл 800 хөлөг онгоц буудаллах хүчин чадалтай далай тэнгисийн ба гол мөрний боомтын зогсоолын байгууламж.</p>
Түвшин 1б-Хариуцлагын өндөр түвшин	<p>III ба IV категорийн төмөр зам ба автозам, мөн хотын хурдны зам дээрх болон хотын хэмжээний ач холбогдол бүхий гол гудамжууд (өргөн чөлөө), метроны шугам ба дан замт хурдны зам дээр барих 200 метрээс их алслалтай гол мөрний дам нуруун, нуман ба раман гүүрүүд, дам гүүр (виадуки), тавцан (эстакад), (путепроводы), тээврийн сүлжээ, хонгил ба галерей, түшиг хана, булаастай хоолой, зорчигчдын тавцан, явган гүүр ба хонгил, асгаас ба ухаас.</p> <p>I ба II зэргийн төмөр зам дээрх зүтгүүрийн дэд станц ба залгагдах шугамын тулгуурууд.</p> <p>Жилд 4-10 сая зорчигч тээвэрлэх хүчин чадалтай нисэх онгоцны буудлын терминалын барилга. 500-1500 зорчигчийн</p>

	<p>хүчин чадалтай төмөр замын, далайн ба голын усан замын вокзалын барилга. Хоногт хол зайд зорчих 1000 ба түүнээс олон зорчигчид үйлчлэх автобусны вокзалын барилга.</p> <p>Ачаа эргэлт нь 1.5-аас 6 сая тонн хүртэл хуурай ачааны (6-аас 12 сая тонн хүртэл шингэн ачаа) хэмжээтэй, эсвэл 600-аас 800 хүртэл тооны хөлөг онгоц буудаллах хүчин чадалтай далай тэнгисийн ба гол мөрний боомтын зогсоолын байгууламж.</p> <p>Онгоцны буудлын хөөрөх буух зурвас.</p>
Түвшин 2-Хариуцлагын ердийн түвшин	<p>III ба IV категорийн төмөр зам ба автозам дээрх болон дүүргийн ач холбогдол бүхий хурдны гол замууд (гудамж) дээр барих гол мөрний гүүрүүд, виадукы, эстакады, путепроводы, тээврийн сүлжээ, хонгил ба галерей, түшиг хана, булаастай хоолой, зорчигчдын тавцан, явган гүүр ба хонгил, асгаас ба ухаас.</p> <p>III ба IV категорийн төмөр зам дээрх зүтгүүрийн дэд станц ба залгагдах шугамын тулгуурууд.</p> <p>Жилд 4 сая хүртэл зорчигч тээвэрлэх хүчин чадалтай нисэх онгоцны буудлын терминалын барилга. 500 хүртэлх зорчигчийн хүчин чадалтай төмөр замын, далайн ба голын усан замын вокзалын барилга. Хоногт хол зайд зорчих 1000 хүртэлх зорчигчид үйлчлэх автобусны вокзалын барилга. Газар дорх гараж ба зогсоол. Далайн ба голын боомтын эргийн байгууламж.</p> <p>Ачаа эргэлт нь 1.5 сая тонноос бага хуурай ачааны (6 сая тонноос бага шингэн ачаа) хэмжээтэй, эсвэл 600-аас бага тооны хөлөг онгоц буудаллах хүчин чадалтай далай тэнгисийн ба гол мөрний боомтын зогсоолын байгууламж.</p>

7.3. ШОРООН ДАЛАН

7.3.1. Тооцооны газар хөдлөлтийн эрчим 9 балл ба асгаасын өндөр (ухмалын гүн) 4 м-ээс их байх үед хадан бус хөрснөөс тогтсон шороон далангийн налуууг газар хөдлөлтгүй бүсийнхээс **1:0.25**-аар тавиу авах нь зүйтэй.

Налуугийн эгц 1:2.25 ба түүнээс бага эгцтэй байвал налуууг газар хөдлөлтгүй бүсэд зураг төсөл зохиох нормын дагуу авна.

Хадан хөрсөн дээр байрласан ухмал ба хагас ухмалын хажуу налуу мөн түүнчлэн том хэмхдэст хөрсний агууламж жингийн 20%-иас бага байвал далангийн хажуу налуууг газар хөдлөлтгүй бүсэд зураг төсөл зохиох нормд заасны дагуу авна.

7.3.2. Нарийн ширхэгтэй шавар, ургамлын үе, урсамтгай налархай шавар болон сул муу хөрстэй газар асгаас хийх, овоолох бол эдгээр сул хөрсийг солих, эсвэл цемент шахаж бэхлэх хэрэгтэй.

7.3.3. Гүүрэнд тулж очих хэсгийн шингэрч болзошгүй усаар ханасан жижиг ширхэгтэй ба тоосорхог элс зэргээс тогтох сул буурь дээр хийсэн асгаасыг зураг төсөлд гүүрийн эргийн алслалаар сольж орлуулах, эсвэл асгаасын жингээс ирэх ачааг шонгийн доод төгсгөл нь сул өнгөн хөрсний доорх бат бэх сайтай хөрсөнд тулж

ачаалсан шон суурь хүлээн авах шийдлийг гаргахыг зөвшөөрнө.

7.3.4. Үе үе усны үйлчлэлд байх газар асгаас хийх, овоолох бол ус явах судгийг шавар хөрсөөр дүүргэж булах, мөн түүнчлэн судагт ус зайлуулах хоолой байрлуулж шингэрч болзошгүй элсэн хөрсөөр булж чигжихийг зөвшөөрөхгүй.

7.3.5. Даланг байгуулахад олон төрлийн хөрс хэрэглэх тохиолдолд бууринд хөрсийг асгахдаа хүнд жинтэй хөрснөөс хөнгөн жинтэй хөрс рүү аажмаар шилжих байдлаар гүйцэтгэх ба далангийн дээд хэсэгт хамгийн хөнгөн хөрсийг хийнэ.

7.3.6. Уулын хажуу налуууд шороон даланг байгуулахдаа үндсэн талбайн байрлалыг налуууд ухаж гаргасан тавцан дээр бүхэлдээ байхаар, эсвэл бүхэлдээ налуу асгаас дээр байхаар сонгоно. Шилжилтийн хэсгийн урт нь аль болох бага хэмжээтэй байх ёстой.

Хадны нуралттай хажуу газарт төмөр замын шороон даланг байрлуулахаар төлөвлөх үед нуралтаас замыг хамгаалах арга хэмжээг тусгавал зохино.

8 ба 9 баллын тооцооны газар хөдлөлтийн үед хамгаалалтын арга хэмжээ болгон үндсэн талбай ба налууугийн дээд тал болон хажуу налууугийн хооронд баригч шуудууг байрлуулна. Түүний овор хэмжээг нурж болзошгүй хөрсний эзлэхүүнээр тооцож тодорхойлох хэрэгтэй. Техник-эдийн засгийн үндэслэлээр баригч хана ба бусад хамгаалах байгууламжуудыг хэрэглэж болно.

7.3.7. Хадны нуралттай хажуу газар шороон далан төлөвлөх үед газар хөдлөлтийн үед төмөр замыг (авто замын зорчих хэсгийг мөн) нуралтаас хамгаалах арга хэмжээг тусгавал зохино.

Газар хөдлөлтийн тооцооны эрчим 7 ба түүнээс их балл үед хамгаалах арга хэмжээ болгон хажуу налуу руу анкерлаж бэхэлсэн хамгаалалтын төмөр тор тавих, налууугийн гадаргууг бэхэлж бетон үе хийх, үндсэн талбай ба шуудууны хажуу налуу хооронд уулын хажуугаас (налууугаас) нурж ирэх хөрсийг барьж чадахуйц хэмжээтэй баригч хана барих зэргийг хийх хэрэгтэй. Баригч шуудуу ба ханыг налуу нь газар хөдлөлтийн үеийн хөрсний чичиргээнд тогтворгүй байх ухаас, шуудуунд мөн барих хэрэгтэй.

7.3.8. Тооцооны газар хөдлөлтийн 7 ба түүнээс дээш баллын үед 1:2-ын эгц налуу бүхий хажуу газарт байрласан замын асгаас далангийн доод налуууг түшиг ханаар бэхэлж гүйцэтгэнэ.

7.4.ЗАМ БАРИЛГЫН ДЭЭД ХЭСЭГ БА ХУЧИЛТ

7.4.1. Газар хөдлөлтийн 8 ба 9 баллын эрчимтэй бүсэд төмөр замыг чигжсэн сайрган (балласт) дээр суусан салаануудаас угсарч зам төмөр болон замын бусад элементийн километрийн нөөцийн нэмэгдүүлсэн нормын дагуу тавих хэрэгтэй.

7.4.2. Газар хөдлөлийн 8 ба 9 баллын эрчимтэй бүс дэх авто болон хотын замын хучилт ба хөвөө нь авто тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөнийг тогтоосон хурд ба даацтайгаар жилийн аль ч үед (хаврын шар усны үер ба ус ихтэй бороотой үеийг оруулаад) хангахуйц өөрийн ашиглалтын шинж чанарыг хадгалж байх ёстой. Мөн сүйтгэл ихтэй газар хөдлөлтийн бүсээс хүн амыг нүүлгэн шилжүүлэх болон авран хамгаалах ажиллагааг шаардлагатай хэмжээнд явуулах шаардлагыг хангасан байх

ёстой.

7.5. ГҮҮР

7.5.1. Өргөн усан саад эсвэл гүн хавцал дээгүүр дамнасан гүүрэн гарамын байрлалыг сонгох үед геологийн нөхцөлөөр хамгийн сайн газрыг тогтвортой хажуу бэл бүхий голын хөндий эсвэл хавцалд орших бөгөөд идэвхтэй тектоник хагарлын бүсээс гадна байх байрлал (створ) гэж үзэх хэрэгтэй. Гэхдээ энд гүүрийн тулгуурын суурийг шахагдалт багатай бат бэх хөрсөнд суулгах бололцоотой байвал зохино.

7.5.2. Зайлшгүй шаардлагаар идэвхтэй тектоник хагарал эсвэл уулын уруу үер болж болзошгүй голын гольдролыг дамнасан байрлал (створ) дээр гүүр барих бол гүүрийн зураг төсөлд хагарал дагуух боломжит шилжилтийг заавал тооцсон байх ёстой бөгөөд гүүрийн тулгуурыг уулын чулуулгийн тектоник эвдрэлийн бүсээс гадна ба уруу үерийн урсгалын түвшнээс дээр суулгана.

7.5.3. Газар хөдлөлтийн улмаас цунами үүсэх аюултай далай тэнгисийн эрэг, голын адагт баригдах гүүрийн зураг төсөлд усны давлагааг гүүрэн доогуур өнгөрүүлэхээр тусгаж өгөх шаардлагатай. Ийм гүүрүүдийн тулгуурыг давлагааны цохилтоос үүсэх гидродинамик даралтад, харин алгаслалын бүтээцийн доод ирмэгийг усны түрэлтээс дээш 0,5м-ийн өндөрт байхаар тооцоолно.

7.5.4. Сонгосон байрлал (створ) дээр гүүрийн систем ба түүний алслалын тэг таталтыг газар хөдлөлийн тектоник, инженер-геологи, геоморфологийн ба гидродинамикийн нөхцөл байдалд сайтар тохирохуйц байхаар сонгох хэрэгтэй.

7.5.5. Газар хөдлөлтийн бүсэд үргэлж ба үргэлж бус дам нуруун алслалт бүтээцтэй гүүр, раман системтэй гүүр, мөн түүнчлэн алсалт бүтээц нь тулгуур дээрээ нугасан холбоостой нуман гүүр (хэвлэмэл ган хуудсан свод бүхий нуман гүүр, дүүжин ба вантан гүүрүүд ороод) төлөвлөх нь илүү тохиромжтой юм.

Тулгуур ба зорчих хэсгийн хучилтыг хийхэд аль болох хөнгөн жинтэй, эвдэрч нурахын өмнөх шатанд ихээхэн хэмжээний хэв гажилтад орох чадвартай бүтээцийг сонгох нь зүйтэй.

7.5.6. Төмөрбетон аркан ба раман нугасгүй гүүрийг зөвхөн хадан буурьтай үед хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Таван нуман оройт (пяти свод) ба аркийн тулах хөлийг цул, том тулгуур дээр байрлуулах ба байж болох хамгийн доод түвшинд суурилуулна. Аркан дээрх байгууламжийг нэвт байдлаар төлөвлөнө.

7.5.7. Тооцооны газар хөдлөлтийн 7 ба түүнээс их баллын эрчимтэй үед гүүрийн нуман свод ба хэвлэмэл ган хуудсаар угсарсан дамжуулах хоолой шугамыг газар хөдлөлтийн үйлчлэлд бат бэх ба тогтворшиллыг нь шалгасан байх ёстой.

Гүүрэнд нийлэх хэсгийн асгаас ба булаасын хөрсийг ширхгийн бүрэлдэхүүнээр сонгох бөгөөд тогтвороо алдахгүй (шингэрэхгүй) ба газар хөдлөлтийн үйлчлэлд тооцоогоор шаардагдах хэв гажих чанараа алдахгүй байхаар нягтруулсан байвал зохино.

Шаардлагатай бол хөрсийг геосинтетик материалаар арматурлаж хүчитгэх хэрэгтэй.

7.5.8. Ган хэвлэмэл хуудсаар хийсэн сводын тулгуур нь гүн бус суулгах суурь

хэрэглэх тохиолдолд шахагдалт багатай хөрсөнд тулж суусан байх ба эсвэл хөрсний инженер-геологийн огтлолын дээд хэсэг нь муу хурдас үеэс тогтсон байвал шон суурь дээр суух шаардлагатай.

7.5.9. Гүүрийн алслалт бүтээц нь тулгуурт тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлд зураг төсөлд заасан байрлалын тогтвороо хангахуйцаар бэхлэгдсэн байх ёстой.

Гүүрийн нуман ба төмөрбетон раман нугасгүйгээс бусад алслалт бүтээцийг газар хөдлөлтөөс хамгаалж бэхлэхдээ газар хөдлөлд тэсвэртэй тулах хэсгийн тусламжтайгаар гүйцэтгэвэл зохино.

Алслалт бүтээцийг газар хөдлөлтөөс хамгаалж бэхлэхдээ ердийн тулах хэсэг хэрэглэх тохиолдолд тусгай газар хөдлөлтөөс хамгаалах төхөөрөмжийг ашиглах шаардлагатай.

7.5.10. Гүүрийн дагуу чиглэлд хөдөлгөөнгүй газар хөдлөлтөд тэсвэртэй тулах хэсэг нь гүүрийн тэнхлэгт дагуу чиглэлд үйлчлэх газар хөдлөлтийн ачааллыг алслалт байгууламжаас тулгуурт дамжуулах ажиллагааг хангахаар байх шаардлагатай. Гүүрийн дагуу чиглэлд хөдөлгөөнгүй газар хөдлөлтөд тэсвэртэй тулах хэсэг ба хэв гажилтын заадас нь газар хөдлөлтийн үед алслалт байгууламжийн хөдөлгөөнт төгсгөлийн саадгүй чөлөөтэй шилжих шилжилтийг хангахуйц байх хэрэгтэй.

Гүүрийн дагуу чиглэлд хөдөлгөөнгүй тулах хэсгийн газар хөдлөлтийн үеийн бат бэх нь гүүрийн тэнхлэгт хөндлөн чиглэлд үйлчлэх газар хөдлөлтийн ачааллыг алслалт байгууламжаас тулгуурт дамжуулах ажиллагааг хангахаар байх шаардлагатай.

7.5.11. Газар хөдлөлийн 9 баллын эрчимтэй үед газар хөдлөлтөд тэсвэртэй тулах хэсэг нь газар хөдөлтийн үед алслалт байгууламжийн дээш хөндийрч шидэгдэхээс сэргийлсэн тулгуурын босоо сөрөг эсэргүүцлийн хүчийг хүлээж авах шаардлагатай.

7.5.12. Газар хөдлөлт эсэргүүцэх төхөөрөмжийг дараах зорилгоор хэрэглэнэ. Үүнд:

- газар хөдлөлтийн хэвтээ (гүүрийн тэнхлэгт дагуу ба хөндлөн чиглэсэн) ба босоо ачааллыг алслалт бүтээцээс тулгуурт дамжуулах;

- хэв гажилтын заадас эвдрэх, хөдөлгөөнт тулгуурын хэсэг доош хэмхэлж орохоос сэргийлэх;

- гүүрийн хэв гажилтын заадсаар салгасан зэргэлдээ хэсгүүдийн харилцан бие биеэ мөргөх мөргөлтийг зөөллөх;

- газар хөдлөлтийн үед тулгуур хоорондын зай ихэссэнээс болж алслалт бүтээцийг газарт унахаас сэргийлж тогтоох;

- тулгууруудыг дамнасан үргэлж алслалт бүтээцийн жингээс үүсэх газар хөдлөлийн ачааллыг дахин хувиарлах;

- гүүрийн хэлбэлзлийн энергийг шингээх;

- байгууламжид газар хөдлөлийн ачааллыг бууруулах.

7.5.13. Тооцооны газар хөдлөлтийн 9 баллын эрчимтэй бүсэд угсармал, угсармал-цутгамал ба цутгамал төмөрбетон, эсвэл угсармал ган тулгуурын бүтээцийг хэрэглэнэ.

Завсрын тулгуурын усан дээрх (газар дээрх) хэсгийг давхарласан төмөрбетон (ган) раман буюу тулаасаар холбогдсон тусдаа багана маягаар (төмөрбетон толгойтой урьдчилан хүчитгэсэн хөндий байдлаар мөн) төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

7.5.14. Газар хөдлөлийн 8 ба түүнээс бага баллын тооцооны эрчимтэй үед газар хөдлөлийн эсрэг нэмэлт бүтээцлэлийн элемент (арматурлалтай) бүхий овор ихтэй цул бетон тулах хэсгийг хэрэглэхийг зөвшөөрнө.

7.5.15. Цутгамал цөмтэй гулдмай хүрээнээс бүрдсэн угсармал-цутгамал бетонон тулгуурыг төлөвлөхдөө цөмийг сууринд ба татангын доод хавтанд арматураар оруулга хийж арматурлах хийцлэлийн арга хэмжээг зайлшгүй тусгах шаардлагатай. Мөн түүнчлэн гулдмай хүрээг цөмтэй арматуран гаргалгааны тусламжтайгаар нэгтгэх буюу угсармал элементүүдийн бэхэлгээний найдвартай байдлыг бусад аргуудын тусламжтайгаар хангана.

Цутгамал цөмтэй хүрээ блок бүхий угсармал-цутгамал бетон тулгуур төлөвлөх үед цөмийг суурьт ба татангын доорх хавтанд анкерласан ажлын арматураар арматурлах арга хэмжээ авах, мөн түүнчлэн цөмтэй хүрээ блокуудыг арматурын гаргалгаа эсвэл угсармал элементүүдийг найдвартай холболтыг хангах бусад аргын тусламжтайгаар нэгтгэж цулжуулах шаардлагатай.

7.5.16. Газар хөдлөлтийн тооцооны эрчим 9 балл үед дам нуруун үргэлж бус алслалт бүтээцтэй 18 метрээс их урттай гүүрийн төсөлд алслалт бүтээцийг тулгуураас мултарч унахаас сэргийлсэн газар хөдлөлтийн эсрэг тусгай тоноглол төлөвлөнө.

7.5.17. Газар хөдлөлтийн тооцооны эрчим 9 балл үед урт l нь 50 метрээс их тасралттай алслалт бүтээцтэй дам нуруун гүүрний татанга доорх хавтангын хэмжээг авахдаа гүүрийн тэнхлэгийн дагуух байгуулалт дээр тулгуурын хэсгийг байрлуулах талбайн захаас татангын дорх хавтангийн ирмэг хүртэлх зай $0.005l$ байхаар авбал зохино.

7.5.18. Мөнх цэвдэг хөрс тархсан талбайд гүүрийн суурийг I зарчмаар буурь болгон ашиглахаар хөрсөнд төлөвлөхийг зөвшөөрнө. Хэрвээ хөрс нь хөлдүү биш эсвэл II зарчмыг ашиглах бол суурийн улыг гүн биш суулгах эсвэл багана, бүрхэвч (оболочка) ба шонгийн төгсгөлийг, хадан ба том хэмхдэст хөрс, хайргархаг нягт элс, хатуу ба хагас хатуу консистенцитэй шаварлаг хөрсөнд суулгах шаардлагатай.

Мөсжилт нь 0.01-ээс их, гэсгэлэн элсэн хөрс эсвэл 0.5-аас их консистенцийн үзүүлэлттэй шаварлаг хөрсөнд бүрхэвч, багана ба шонгийн төгсгөлийг суулгахыг хориглоно.

7.5.19. Тооцооны газар хөдлөлтийн 9 баллын эрчимтэй үед гүүрийн хадан биш хөрсөнд суусан суурьтай хөндлөн рамын тулгуурын тулаас нь гүн бус суусан ерөнхий суурьтай, эсвэл бүх шонгийн (тулаас, шон бүрхүүлийн) толгойг нэгтгэж тулсан хавтан суурьтай байх шаардлагатай.

7.5.20. Гүн бус суулгасан суурийн ул нь бүхэлдээ хэвтээ хавтгай байдалтай

байх хэрэгтэй. Зөвхөн хадан буурьтай үед сууринд шатлал хийхийг зөвшөөрнө.

7.5.21. Том ба дунд хэмжээтэй гүүрийн гадасан тулгуур болон хавтантай суурийг хөрсөн дээр байрлуулахад 400x400 мм хүртэлх хөндлөн огтлолтой эсвэл 600 мм хүртэлх голчтой налуу гадас хэрэглэхээр төлөвлөх ёстой. Том ба дунд хэмжээтэй гүүрийн суурь ба тулгуурыг холбох тавцангийн (ростверк) байрлалаас хамааруулахгүйгээр 600x600 мм-ээс багагүй хөндлөн огтлолтой эсвэл 800 мм-ээс багагүй голчтой босоо байрлалтай гадастайгаар эсвэл холбох тавцанг (ростверк) хөрсөнд гүн суулгах тохиолдолд 400x400 мм хүртэл хөндлөн огтлолтой буюу 600 мм хүртэлх голчтой босоо гадастайгаар төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

7.6. ГҮҮРИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТ ТЭСВЭРШЛИЙН ТООЦОО

7.6.1. Газар хөдлөлтийн ачааллыг оролцуулсан гүүрийн тооцоо нь түүний даацын бүтээцийн бат бэх ба тогтворыг хангахад чиглэгдэнэ. Түүнчлэн гүүрийн тулгуурын суурийн хөрсний даах чадвар болон гүүрийн хэв гажилтын заадсаар тусгаарласан хэсгүүдийн байгуулалт дээрх хязгаарын харьцангуй шилжилтийн утгаар тооцоог хийнэ.

7.6.2. Гүүрийг газар хөдлөлтөөс хамгаалах арга хэмжээг төлөвлөхдөө тогтмол ачаалал (үйлчлэл), хөдлөх бүрэлдэхүүнээс ирэх ачаалал (тоормослолтын хүч, хөдөлгөөнт тулах хэсэг дэх үрэлтийн хүч зэргийг оруулаад) болон газар хөдлөлтийн ачааллыг тооцсон байх шаардлагатай.

Гүүрийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг оролцуулсан тооцоог түүн дээгүүр хөдлөх бүрэлдэхүүн байх, мөн түүний байхгүй үеийн нөхцөлүүдэд гүйцэтгэнэ.

Тайлбар:

1. *V зэргийн ангийн зам ба гадна орц гарцын зам болон үйлдвэрийн барилгын доторх зам дээр төсөллөж буй төмөр замын гүүр, V ангийн зэргийн ил задгай автозам болон үйлдвэрийн ба бусад байгууллагын автозам дээр төсөллөж буй гүүрийг тооцохдоо газар хөдлөлтийн ачаалал болон хөдлөх бүрэлдэхүүнээс ирэх ачааллын хамтарсан үйлчлэлийг авч үзэхгүй болно.*

2. *Төмөр замын гүүр тооцохдоо газар хөдлөлтийн ачаалал болон транспортероос ба тээврийн хэрэгслийн хөдлөх бүрэлдэхүүний цохилтоос үүсэх ачааллын хамтарсан үйлчлэлийг авч үзэхгүй болно. Түүнчлэн автозам болон хотын замын гүүрийн тооцоонд НК схемээр тооцдог хүнд дөрвөн тэнхлэгт тээврийн нэг хэрэгсэл болон хөдлөх бүрэлдэхүүний цохилт ба тоормослолтоос ирэх ачааллыг газар хөдлөлтийн ачаалалтай хамт авч тооцохгүй болно.*

7.6.3. Гүүрийг газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг оролцуулан тооцох үед хослолын илтгэлцүүрийн утгыг дараах байдлаар авна. Үүнд:

1,0- тогтмол ачаа ба үйлчлэл, тогтмол ачаалал болон хөдөлгөөнт тулгуурын тулах хэсэг дэх тогтмол ачааллаас үүсэх үрэлтийн үйлчлэлтэй хамт тооцох газар хөдлөлтийн ачааллын хувьд,

0,8- үйлчлэлийг нь авто ба төмөр замын хөдлөх бүрэлдэхүүнээс ирэх ачаатай хамт тооцож буй газар хөдлөлтийн ачааны хувьд;

0,7 - төмөр замын хөдлөх бүрэлдэхүүнээс ирэх ачааны хувьд;

0,5 - авто зам ба хотын замын хөдлөх бүрэлдэхүүнээс ирэх ачааны хувьд;

7.6.4. Гүүрийн бүтээцийн тогтворын тооцоо болон 18м -ээс урт алслалт хэсгийн бат бэхийн тооцоонд хөрсний хэлбэлзлийн босоо ба нэг хэвтээ байгуулагчаас

үүсэх газар хөдлөлтийн ачааллыг мөн оруулж тооцвол зохино.

Газар хөдлөлтийн ердийн болон өндөржүүлсэн тэсвэршилтэй гүүрийн тооцоонд хөрсний хэлбэлзлийн босоо байгуулагчаас үүсэх газар хөдлөлтийн ачааллыг 0.5 илтгэлцүүрээр үржүүлнэ.

Газар хөдлөлтийн онцгой өндөр тэсвэршил шаардах байгууламжийг төлөвлөх үед хөрсний хэлбэлзлийн босоо байгуулагчаас үүсэх газар хөдлөлтийн ачааллыг үржүүлж засварлах илтгэлцүүрийн утгыг инженер-сейсмологийн судалгааны үр дүнд үндэслэж тодорхойлно.

Гүүрийн бусад бүтээцийн тооцоонд хөрсний хэлбэлзлийн босоо байгуулагчаас үүсэх газар хөдлөлтийн ачааллыг авч үзэхгүй байхыг зөвшөөрнө. Хөрсний хэлбэлзлийн хэвтээ байгуулагчаар үүсгэгдэн гүүрийн дагуу ба хөндлөн тэнхлэгийн дагуу чиглэсэн газар хөдлөлтийн ачааллуудыг тус тусд нь авч үзэх хэрэгтэй.

7.6.5. Гүүрийн тооцоонд газар хөдлөлтийн ачааллыг тулгуурын суурийн хэлбэлзлийн үед гүүрийн хэсэг болон хөдлөх бүрэлдэхүүнээс үүсэх инерцийн хүч, түүнчлэн гүүрийн тулгуурт нийлж буй усан масс болон хөрсний газар хөдлөлийн даралтаас үүсэх инерцийн хүч хэлбэрээр авч тооцвол зохино.

Гүүрийн тэнхлэгийн дагуу үйлчлэх газар хөдлөлтийн ачааллыг тодорхойлох үед төмөр замын бүрэлдэхүүний массыг оруулж тооцохгүй.

7.6.6. Хариуцлагын ердийн ба өндөржүүлсэн зэрэгтэй объектын массаас үүсэх газар хөдлөлтийн ачаа тодорхойлохдоо бүтээцийн харимхай хэв гажилт, түүнчлэн төмөр замын хөдлөгч бүрэлдэхүүний нумны (рессор) харимхай байдлыг тооцон хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрээр нь задалж хослуулах спектрын аргыг хэрэглэвэл зохино.

Инерцийн хүчийг тооцож гаргахад хэрэглэх динамик дискрет тоон бүдүүвчийг гүүрийн хувьд бүхэлд нь эсвэл түүний бие дааж хэлбэлзэх систем болж чадах тусгаар хэсгүүдэд зориулж байгуулна. Зохих үндэслэлтэй тохиолдолд тухайн бүтээцийн тэгш хэм, нэгэн төрлийн байдал болон бусад бүтцийн онцлогийг тусгасан хялбарчилсан бүдүүвч ашиглан тооцохыг зөвшөөрнө.

7.6.7. Системийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрт харгалзах бөгөөд k цэгт үйлчлэх тооцооны газар хөдлөлтийн ачааллыг дараах томъёогоор тодорхойлно.

$$S_{ik} = K_1 g m_k A \beta_i K_\psi \eta_{ik} \quad (13)$$

Үүнд:

K_1 - гүүрийн бүтээцэд ан цав ба налархай хэв гажилт үүссэнээс болж байгууламжийн хөшүүншил буурах болон хэлбэлзлийн энерги сарнилт ихсэх нөлөөг тооцсон илтгэлцүүр; Энэ илтгэлцүүрийн утгыг хариуцлагын 1а, 1б, 2 түвшний гүүрийн хувьд харгалзан 0.25; 0.37; 0.50 гэж авна;

A - буурийн түвшин дэх хурдатгалын утга; газар хөдлөлтийн 7, 8, 9 баллын тооцооны эрчимд харгалзан 1.0, 2.0, 4.0 м/с²-ээр авна;

β_i - барилга байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэрт харгалзах динамик илтгэлцүүр (5.6-д зааснаар авна);

η_{ik} - гүүрийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэр дэх хэв гажилтын хэлбэр болон авч үзэж байгаа ачааллын үйлчилэх зангилааны цэгийн байрлал, газар хөдлөлийн үйлчлэлийн чиглэлээс хамаарах илтгэлцүүр; (5.8-д заасны дагуу тодорхойлно)

m_k - тээвэрлэж буй ачаа болон тулгуурт хүрэлцэж буй усны массыг оролцуулан тодорхойлсон, k цэг дэх байгууламжийн масс;

K_ψ - байгууламжийн харимхай хэлбэлзлийн декремент нь стандарт утгаасаа хазайсан хазайлтыг тооцсон илтгэлцүүр; (гуурийн хувьд 1.0-тэй тэнцүү гэж авах нь зүйтэй).

Тайлбар: Хэлбэлзэл сааруулагчаар тоноглогдсон гүүр болон дүүжин (вант) гүүрийн тулгуур, харимхай хэлбэлзлийн декремент нь мэдэгдэхүйц бага утгатай ган алслалт бүтээцийн хувьд K_ψ илтгэлцүүрийн утгыг тусгайлсан тооцооны үр дүнд үндэслэж авахыг зөвшөөрнө. Гэхдээ энэ утга нь 0.7-оос багагүй ба 1.5-аас ихгүй байвал зохино.

7.6.8. Хэрэв тулгуурын дэргэдэх цүнхээлийн усны түвшин бага үедээ 5м-ээс их байвал гүүрийн цүнхээлд байрласан дунд талын (захын бус) тулгуурыг газар хөдлөлтийн даралтыг бодолцон тооцох шаардлагатай.

7.6.9. Усны газар хөдлөлтийн даралтыг тулгуурт хүрэлцэж буй усны массаас үүсэх инерцийн ачаалал олдогтой ижлээр тодорхойлно. Тулгуурын байрлал дахь цүнхээлийн гүнийг тодорхойлохдоо ёроолын гадаргууг орчны угаагдалтын цоргоны нөлөөг тооцохгүйгээр авна.

7.6.10. Гүүрэнд газар хөдлөлтийн статик үйлчлэл үйлчлэх үед бүтээцэд газар хөдлөлтийн ачааллаас үүсэх хөндлөн ба дагуу хүчлэлийн утга, гулзайлгах ба мушгих момент болон босоо ба шүргэх хүчдэл N_p -ийн тооцооны утга, түүнчлэн шилжилтийн тооцооны утгыг (8) томъёогоор тодорхойлно.

7.6.11. Гүүрийн эргийн тулгуурыг түүнтэй нийлэх асгаас хөрсний газар хөдлөлтийн даралтыг тусган тооцох шаардлагатай. Энэ даралтыг газар хөдлөлтийн үйлчлэлд асгаас хөрсний инерцийн хүч ба хөрсний дотоод үрэлтийн өнцгийн өөрчлөлтийг тусган Кулоны томъёогоор тодорхойлно.

Тооцооны газар хөдлөлтийн эрчим 7, 8 ба 9 үед дотоод үрэлтийн өнцгийн багасалтыг харгалзан $1,5^\circ$, 3° ба 6° -тэй тэнцүү гэж авна. Тооцооны газар хөдлөлтийн эрчим бутархай тоо байвал дотоод үрэлтийн өнцгийн багасалтыг шугаман хамаарлаар олно.

7.6.12. Гүүрийн бүтээцийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг оролцуулсан онхолдолт ба гулсалтын эсрэг тогтвортой байдлын тооцоог [БНБД 32.01.02-12](#) норм дүрмийн шаардлагыг тусган гүйцэтгэнэ.

7.6.13. Гүүрийн алслалт байгууламжийн хэсгийг газар хөдлөлтийн хөндлөн хүчнээс хамгаалах зорилгоор тулгуурын талбарт бэхэлсэн анкер боолтын бат бэхийн тооцоонд найдваршлын илтгэлцүүрийг $\gamma_n=1,5$ гэж авна.

7.6.14. Тооцооны газар хөдлөлтийн 9 баллын эрчимтэй үед гүүрийн алслалт хэсгийн тулгуурын зангилааг өргөгдөж сэгсрэгдэхээс хамгаалж бэхэлсэн анкер боолт дахь хүчлэлийн утгыг алслалт хэсгийн өөрийн жингээс үүсэх тулгуурын босоо эсэргүүцлийн хүчний 10% -иас багагүйгээр авах нь зүйтэй.

7.6.15. Бетон, төмөрбетон, ган бүтээцийн бат бэхийн тооцоонд, мөн түүнчлэн ган элементийн хэлбэрийн тогтворшиллын тооцоонд газар хөдлөлтийн ачааллын богино хугацааны үйлчлэлийн шинж чанарыг энэ норм дүрэмд заасан нэмэлт ажиллах нөхцөлийн илтгэлцүүрийн тусламжтайгаар тооцох хэрэгтэй.

7.6.16. Гүүрийн тулгуур болон алслалт хэсгийн урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетон бүтээцийг авч үзэж буй огтлолын бат бэхийн хязгаарт харгалзах хүчлэл нь ан цавыг үүсгэх хүчлэлээс 25%-аас багагүй хэмжээгээр их байхаар төлөвлөх хэрэгтэй.

7.6.17. Газар хөдлөлийн үйлчлэлд гүүрийн хэсгийн секцийн хэлбэлзлийн далайцыг түүний буурь, тулгуур болон алслалт хэсгийн хэлбэлзлийн далайцуудын нийлбэр байдлаар тодорхойлно. Гүүрийн хэв гажсан байдлыг тодорхойлохдоо төмөрбетон бүтээцийн ав цав үүсэх болон харимхай бус хэв гажилтын улмаас түүний хөшүүншил буурахыг тооцож үзэх хэрэгтэй.

7.6.18. Гүн бус суулттай суурь төлөвлөх үед суурийн улны огтлолын хүндийн төвтэй харьцангуйгаар авсан тэнцүү үйлчлэгч идэвхтэй хүчний ангит төв (эксцентриситет) e_0 -ийн утгыг дараах байдлаар хязгаарлана. Үүнд:

$e_0 < 1,5R$ - хадан бус хөрсөнд суулгасан суурийн улан дахь огтлолд;

$e_0 < 2,0R$ - хадан хөрсөнд суулгасан суурийн улан дахь огтлолд;

энд R - суурийн улан дахь огтлолын цөмийн радиус (огтлолын илүү их ачаалагдсан захаас).

7.7. АСГААСАН ДООРХ ХООЛОЙ

7.7.1. Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8-аас их үед гол төлөв төмөрбетон суурьтай, үечилсэн битүү цагирган хоолой, 1.5 м хүртэл хүнхээлийн өндөртэй угсармал метал атираат хуудсаар хийсэн тал тойрог аркан хоолойг хэрэглэнэ.

Тэдгээрийн суурь нь том хэмхдэст нягтруулсан хөрс эсвэл бага шахагдах буурь хөрсөнд суусан төмөрбетон хавтан байна. Мөн метал атираат хуудсаар хийсэн, суурьгүй 1.5 м хүртэл диаметртэй дугуй хоолойг хэрэглэж болно.

7.7.2. Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8 ба түүнээс бага үед тэгш өнцөгт бетон суурьтай, хавтгай төмөрбетон хучилт бүхий хоолой, түүнчлэн дугуй цул эрчлээст хоолойг оролцуулан битүү цагирган суурьгүй метал атираат хоолойг тус тус хэрэглэж болно.

7.7.3. Бетон хоолойг хэрэглэхэд тэдгээрийн хана ба суурийн хамтын ажиллагааг хангах арматурын гаргалгаа бүхий бүтээцлэлийн арматураар арматурлана. Салангид суурь хийж байгаа үед тэдгээрийн хооронд хөндлөвч байрлуулна.

7.7.4. Атираатай хоолойн метал бүрхүүлийн тогтворыг хангахын тулд хөрсийг нягтруулж, шаардлагатай сортаментаас атираат хуудсыг сонгон, шаардлагатай бол геосинтетик материалаар асгаас хөрсийг арматурлана.

7.7.5. Жалгын ирмэг дээр хоолойг байгуулах үед голдиролын ёроолыг том хэмхдэст хөрсөөр дүүргэх ба газар хөдлөлтийн үед асгаас буурь хөрс ба түүний доод үед хөрсний шингэрэлт үүсэхгүй байх ёстой.

7.7.6. Жижиг гүүрийг хоолойгоор солих үед тухайн байгууламжаар нэвтрэх усны зарцуулалтыг бууруулж болохгүй.

7.7.7. Газар хөдлөлтийн мужид асгаасын доорх болон авто замын сүлжээг бодолцсон жижиг гүүрийн доорх хоолойн усны тооцооны зарцуулалт ихсэх магадлалыг нэмэгдүүлж болохгүй.

7.8. ТҮШИГ ХАНА

7.8.1. Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8-аас их үед түшиг ханыг гол төлөв төмөрбетоноор хийх ба энэ нь бэхэлгээ тулгуур буюу эсвэл хөрсний бэхэлгээтэйгээ метал тушаагаар холбогдсон малгай брус бүхий шпунт /гударган заадал/, эсвэл төмөрбетон гадасны толгойн гадаргууг нэгтгэсэн өрөмдөж цохиж суулгасан гадас байна. Ханын зөвшөөрөгдөх өндрийг газар хөдлөлтийн үед хөрсний даралт нэмэгдэхийг бодолцож тооцно.

7.8.2. Ханын өндөр тодорхой хязгаартай үед бетон, чулуут бетон, зуурмаг бүхий өрөг, чулуугаар дүүргэсэн тортой габиноор хийхийг зөвшөөрнө. Суурийн улыг оролцуулсан ханын өндөр нь дараах утгаас хэтрэхгүй байх ёстой. Үүнд:

а) Бетон хана:

- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8 ба түүнээс бага үед -12 м;
- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8-аас их үед -10 м

б) Чулуут бетон ба зуурмаг бүхий өрөгт хана:

- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8 ба түүнээс бага үед -10 м;
- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8-аас их үед -8 м

в) Замын асгаас хөрсөнд бэхлэгдсэн тортой габион хана:

- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8 ба түүнээс бага үед -8 м;
- Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8-аас их үед -6 м

7.8.3. Нэгэн төрлийн хөрсөнд суусан түшиг ханын секц бүрийн улны байрлалыг бодолцож, тухайн секц дээр хэв гажилтын босоо заадсаар салгаж хуваана. Секцийн урт нь 15 м-ээс ихгүй байх ёстой.

7.8.4. Түшиг ханын зэрэгцээ секцийн суурийн улыг ялгаатай түвшингүүдэд байрлуулах үед нэг түвшингээс нөгөө рүү шилжилтийг уг шатлалын өндрийг түүний уртад нь харьцуулсан харьцаа 1:2 байхаар авна.

7.8.5. Бетон, чулуут бетон, зуурмаг бүхий өрөгт түшиг ханыг урвуу дугуйрсан байдлаар хийж болохгүй.

7.9. НҮХЭН ХОНГИЛ

7.9.1. Нүхэн хонгилын гарцын чиглэлийг тектоник эвдрэлийн гадна, газар хөдлөлтөд нэгэн төрлийн хөшүүн байх хөрсөнд тавина. Бусад ижил төстэй нөхцөлд илүү гүн суулгалт бүхий хонгилын хувилбараар төсөллөнө.

7.9.2. Уулын цул чулуулгийн шилжилт хөдөлгөөн үүсэх боломжтой тектоникийн эвдрэлийг дайрсан хонгилд түүний хөндлөн огтлолын талбайг харгалзах

техник эдийн засгийн үндэслэлтэйгээр нэмэгдүүлэх арга хэмжээ авах хэрэгтэй.

7.9.3. Газар хөдлөлтийн тооцооны балл 8 ба түүнээс дээш үед хонгилог бүхэлд нь бүсэлж доторлохоор төсөллөнө. Задгай аргаар байгуулсан хонгилд цул секцэн угсармал элементийг хэрэглэнэ. Газар хөдлөлтийн балл 8-аас бага үед уулын хонгилог доторлогоог анкерийн бэхэлгээтэй хосолсон шүршдэг бетон (торкрет бетон)-оор хийхийг зөвшөөрнө.

7.9.4. Нүхэн хонгилог орох гарах талын түшиг хана ба хонгилог нүүрэн талыг төмөрбетоноор төсөллөнө. Газар хөдлөлтийн балл 8 ба түүнээс бага үед нүүр талыг бетоноор хийхийг зөвшөөрнө.

7.9.5. Доторлогооны дагуух хэв гажилтын нөхөөс орчимоор газар хөдлөлтийн эсрэг хэв гажилтын заадас гаргана. Тухайн бүтээцэд доторлогооны элементийн шилжилт үүсэх, ус тусгаарлагч гэмтэхээс урьдчилан сэргийлэх ёстой.

7.9.6. Үндсэн хонгилтой агааржуулалт ба ус зайлуулалтын зэрэг туслах хоргууд нийлж байгаа байрлалд газар хөдлөлтийн эсрэг хэв гажилтын заадас гаргана.

7.9.7. Замын асгаас дахь тээврийн ба явган хүнд зориулсан хонгилог атираатай хөндлөн огтлол бүхий метал бүрхэвч байгуулахыг зөвшөөрнө. Түүний задгай ба битүү хүрээ нь бага шахагдах хөрсөнд бэхлэгдсэн байх ба суурь нь нам эсвэл гүн суулгалттай байна. Бүрхэвч бат бэх ба тогтворыг тооцоогоор шалгах ба асгаас хөрсийг нягтруулж, геосинтетик материалаар хүчитгэн, шаардлагатай үзүүлэлтүүдийг хангасан байх ёстой.

8. УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖ

8.1. ХЭРЭГЛЭХ ХҮРЭЭ

Энэхүү бүлгийн дүрмийг газар хөдлөлтийн бүс нутагт түрэлттэй ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжийг шинээр барих, өргөтгөх ба сэргээн босгох, шинэчлэх зураг төсөл зохиоход мөрдөнө.

Мөн түүнчлэн усны барилга байгууламжийг барих, түүнийг ашиглалтанд өгөх, ашиглах, бодит байдлыг шинжилэн судлах, аюулгүй ажиллагааг хангах, даатгах, сэргээн босгох, хадгалалтанд авах ба устгах үед энэ дүрмийг баримтална.

8.2. ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ: НОРМЫН БОЛОН АНХНЫ БА ТООЦООНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

8.2.1. Энэхүү бүлэг нь 6 баллтай тэнцүү ба түүнээс их нормын I^{nor} газар хөдлөлттэй бүс нутагт хамрагдах буюу байрласан усны барилга байгууламжид зориулсан тусгай шаардлагуудыг тогтоож өгнө.

8.2.2. Усны барилга байгууламжийн зураг төсөл зохиох, түүнийг барих, ашиглах үед газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг хангах шаардлагууд:

- I ба II ангиллын усны түвшин өргөх байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжийн (ТНХҮБ) зураг төслийн үе шатанд, барилгын талбайн анхны ба тооцооны газар хөдлөлтийг тогтоох зорилгоор тусгай судалгаа, газар хөдлөлттэй холбоотой аюултай нөхцөл байдал байгаа ба үгүй эсэх, тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тодорхойлох, зайлшгүй шаардлагатай бол дээрх

үйлчлэлүүдийн акселерограммын бичлэгүүдийг бүрдүүлж авах:

-Байгууламжийн буурьтайгаа болон усан сантай харилцан үйлчлэлийг тооцсон байгууламжийн тогтворжилт, бат бөх болон тэдгээр элементүүдийг үнэлэх иж бүрэн тооцоог гүйцэтгэсэн байх:

- Байгууламжийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх чадварыг нэмэгдүүлсэн хийцийн шийдлүүд болон барилгын материалыг хэрэглэх:

- Гидродинамикийн аюултай үзэгдлүүд тухайлбал газар хөдлөлтийн улмаас байгууламжийг ашиглах явцыг судлах талаар I ба II ангиллын усны түвшин өргөх байгууламжийн зураг төсөлд тусгах:

- Байгууламж байрлах талбайд 5 балл ба түүнээс их эрчимтэй газар хөдлөлт болгоны дараа усны барилга байгууламж болон түүний буурийн нөхцөл байдлыг шинжилэн судалдаг байх:

8.2.3. Усны бүх барилга байгууламжууд газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн хоёр түвшинд тооцогдох ёстой:

- тооцооны хамгийн их газар хөдлөлт;
- тооцооны газар хөдлөлт;

Тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг, усны барилга байгууламж нь өөрт аюул учруулахгүйгээр тухайлбал бүх ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжууд тасрах цөмрөх зэрэг эвдрэлийн аюулгүйгээр, тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжууд өөрт эвдрэл учруулахгүйгээр, нүүрс - устөрөгчийг хүрээлэн байгаа орчинд алдахад хүргэх гэмтэлгүйгээр хүлээн авсан байх ёстой.

Энд тохиолдолд объектын ашиглалтын хэвийн ажиллагааг алдагдуулж болох байгууламж ба буурийн бусад гэмтлүүд зөвшөөрөгдөнө.

Төслийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг усны барилга байгууламж нь хүний амь нас, эрүүл мэндэд аюулгүй ба байгууламж засвар авах боломжтойгоор хүлээж авсан байх ёстой (усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжид- ашиглалтын дүрмээр урьдчилан анхааруулсан дээд хашицын аль ч түвшний үед).

Энд тохиолдолд объектын ашиглалтын хэвийн ажиллагааг алдагдуулахгүй үлдэгдэл шилжилт, хэв гажилт, ан цав ба бусад гэмтэлүүд зөвшөөрөгдөнө.

8.2.4. Усны барилга байгууламжийн зураг төслийг боловсруулах үед барилгын талбайн нормын газар хөдлөлтийн бүсийг тодорхойлохын тулд газар хөдлөлтийн бүсийн ерөнхий мужлалын зураг эсвэл газар хөдлөлтийн бүс нутагт байрлах төв суурин газрын нэрсийн жагсаалтыг ашиглана (1 дүгээр хавсралт).

Энэ тохиолдолд талбайн газар хөдлөлтийн бичлэгийг I, II ба III ангиллын усны түвшин өргөх байгууламжийн тооцоонд хамгийн их газар хөдлөлтийн түвшний тооцоо хийх үед, хавсралт 2-ийг IV ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжийн, тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн түвшний тооцоо хийх үед, хавсралт 1-ийг усны бүх барилга байгууламжийн төслийн газар хөдлөлтийн түвшний тооцоо хийх үед тус тус ашиглана.

8.2.5. I ба II ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж болон

Тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжийн тооцооны хамгийн их газар хөдлөлт болон төслийн газар хөдлөлтөд зориулсан талбайн анхны газар I^{beg} хөдлөлтийг газар хөдлөлтийн нарийвчилсан мужлалын дүнгээр эсвэл анхны газар хөдлөлтийг нарийвчилсан тодотгох замаар тодорхойлно.

Энэ үед газар хөдлөлтийн боломжит голомтын үндсэн бүсийн ерөнхий мужлал зураг ба үзүүлэлтийг агуулсан объект байрлах газар хөдлөлтийн бүсийн сейсмоструктоникийн модулийг байгуулах шаардлагатай. Мөн түүнчлэн идэвхтэй хагарал байгаа ба үгүй эсэх, болзошгүй том хэмжээний налуу шилжилтүүд болон тэдгээрийн параметрийн мэдээллийг бүрдүүлэх шаардлагатай.

Усны бусад барилга байгууламжийн анхны газар хөдлөлтийг дараах байдлаар сонгон авахыг зөвшөөрнө:

тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн тооцооны үед:

III ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжид зориулж – I_{5000}^{nor} ;

IV ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжид зориулж – I_{2500}^{nor} (хавсралт-3);

төслийн газар хөдлөлтийн тооцооны үед:

Бүх байгууламжид зориулж – I_{500}^{nor} (хавсралт-2).

Газар хөдлөлтийн ерөнхий мужлалын зургаар бүс нутгийн нормын газар хөдлөлт 9 баллаас их байх тохиолдолд усны барилга байгууламжийн төрөл ба ангилалаас үл хамааран барилгын талбайн анхны газар хөдлөлтийг, газар хөдлөлтийн нарийвчилсан мужлалын (ГХНМ) эсвэл анхны газар хөдлөлийн эрчимийг нарийвчилсан тодотгох (АГХНТ) үндсэн дээр тодорхойлно.

8.2.6. Анхны газар хөдлөлт ба газар хөдлөлтийн бичил мужлалын (ГХБМ) мэдээллийг тооцон усны барилга байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлтийг тогтоох шаардлагатай. I ба II ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжид зориулж газар хөдлөлтийн бичил мужлалын судалгааг, багаж хэрэгсэл болон тооцооны аргаар, харин усны бусад барилга байгууламжид зориулж барилгын талбайн инженер-геологи болон геофизикийн хайгуул судалгааны дүнгээр гүйцэтгэж болно. Тооцооны газар хөдлөлтийг, тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн ба төслийн газар хөдлөлтийн түвшинд сонгон авна.

Бүх ангиллын түрэлтгүй усны барилга байгууламж, мөн түүнчлэн зохих үндэслэлтэй тохиолдолд IV ангиллын усны түвшин өргөх байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлтийг, барилгын талбайн инженер-геологийн хайгуул судалгааны үр дүнг тооцон үзэж 11-р хүснэгтээр сонгон авахыг зөвшөөрнө.

Газар хөдлөлтийн бичил мужлал, инженер-геологийн хайгуул судалгааны үед, талбайн геологийн тогтоцын онцлогт үндэслэн, хөрсний газар хөдлөлтийн шинж чанарыг нь судлах давхарааны зузааныг тодорхойлсон байх шаардлагатай, ба байгууламжийн хормойноос (улнаас) 40м-с багагүй байна. (түрэлтэд байгууламжийн бүрэлдэхүүнд ордоггүй III ба IV ангиллын байгууламжид зориулж 20м-с багагүй байна).

Барилгын ажил болон байгууламжийн ашиглалтын үеийн хөрсний техногенийн болзошгүй өөрчлөлтүүдийг тооцон хөрсний зэрэг ба түүний физик-механикийн болон газар хөдлөлтийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон байх шаардлагатай.

Талбайн тооцооны газар хөдлөлтийг газар хөдлөлтийн бичил мужлалын аргаар тодорхойлох тохиолдолд байгууламжийн буурийн хөрсний хурдны, давтамжийн ба резонансын үзүүлэлтүүдийг нэмэлтээр тогтоож өгнө.

Тайлбар:

1. Усны барилга байгууламжуудын талбайн хөрс нь өөрийн бүтцээрээ I ба II эсвэл II ба III зэргийн хөрсний завсрын шинжтэй тохиолдолд (жишээ нь, байгууламжийн буурь үелсэн хөрстэй үед) хүснэгт 11-д заасан хөрсний зэрэгт нэмэлтээр I, II ба II, III хөрсний тохирох зэргийг ашиглахыг зөвшөөрнө. Энэ тохиолдолд I ба II зэргийн хөрстэй үеийн талбайн тооцооны I^{des} газар хөдлөлтийг II зэргийн хөрснийхтэй адилаар, харин II ба III зэргийн хөрстэй үед III зэргийн хөрснийхтэй адилаар сонгон авна.

2. Усан сан юүлэгдсэн байх хугацаанд (жишээ нь: барилгын эсвэл засварын үед) усны түвшин өргөх байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлтийг зохих үндэслэлтэй бол 1 баллаар бууруулахыг зөвшөөрнө.

8.2.7. Усны барилга байгууламжийн талбайг сонгох төслийн эхний шатанд, анхны газар хөдлөлтийг 8.2.5-д зааснаар, харин тооцооны газар хөдлөлтийг инженер-геологийн судалгааны үр дүнд үндэслэн 11-р хүснэгтээс сонгон авбал зохино.

8.2.8. 9 баллаас их тооцооны газар хөдлөлттэй, мөн түүнчлэн 9 баллын газар хөдлөлттэй боловч газар хөдлөлтийн шинж чанараараа III зэргийн хөрстэй талбайд усны барилга байгууламжийг барихдаа барилга ба байгууламжийн аюулгүй байдлын тухай техникийн дотоод дүрэмд дурьдсан шаардлагуудыг мөрдөнө.

8.2.9. УЦСтанцын байшинг голын гулдрилд, боомтын дэргэд байрлуулах ба дөхүүлэх сувагтайгаар зураг төслийг боловсруулахдаа энэ бүлгийн 8.4, 8.5 ба 8.6 - р дэд бүлэгт заасан зааварыг мөрдөнө. Энэ үед бүх хэлбэрийн барилгыг усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжтай (8.4.1) адилтган авч үзнэ.

8.2.10. Усан цогцолборын бүрэлдэхүүнд ордог усны түвшнээс дээших барилга, өргөх цамхагийн тавцан, цахилгаан дамжуулах шугамын шон ба бусад барилгын хийцийн төслийг боловсруулахдаа 4-6-р бүлгийн заалтуудыг баримтална. Энэ үед барилгын талбайн тооцооны газар хөдлөлтийг 8-р бүлэгт зааснаар авна. Эдгээр объектуудыг усны барилга байгууламжууд дээр эсвэл тэдэнтэй тулгаж барих тохиолдолд үндсэн байгууламжийн талаас газар хөдлөлтийн үйлчлэл дамжин ирнэ гэж тооцно.

Байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлт

11 дүгээр хүснэгт

Хөрсийг газар хөдлөлтийн шинж чанараар ангилсан зэрэг	Хөрсний тодорхойлолт	Анхны газар хөдлөлттэй үеийн байгууламжийн талбайн тооцооны газар хөдлөлт, балл			
		6	7	8	9
I	<p>Өгөршөөгүй болон бага зэрэг өгөршсөн бүх төрлийн хадан хөрс (олон жилийн хөлдүү ба гэсдэг хөрс);</p> <p>30% хүртэл элсэн ба шаварлаг дүүргэгч агуулсан бага чийгтэй, нягт магмын чулуулгийн том хэмхдэст хөрс;</p> <p>I зарчмаар барилга барих ба ашиглах (хөлдүү хэвээр нь буурь болгон ашиглах) - 2° ба түүнээс доош температуртай хатуу хөлдүү олон жилийн цэвдэг, хадан биш хөрс болон өгөршсөн ба хүчтэй өгөршсөн хадан хөрс;</p> <p>Хөндлөн долгионы тархалтын хурд $V_x > 700\text{м/с}$, хөрсний ус ханалтын зэргээс үл хамаарах дагуу болон хөндлөн долгионы хурдны харьцаа V_d/V_x 1.7 – 2.2</p>	-	7	8	9
II	<p>I зэргийн ангилалд хамаарагдаагүй олон жилийн цэвдэг, өгөршсөн болон хүчтэй өгөршсөн хадан хөрс;</p> <p>I зэргийн ангилалд хамаарагдаагүй том хэмхдэст хөрс;</p> <p>Бага зэргийн болон чийгтэй, дунд зэргийн нягттай, том болон дунд зэргийн ширхэгтэй нягт хайргархаг элс;</p> <p>Бага чийгтэй, дунд зэргийн нягттай тоосорхог нягт болон жижиг ширхэгтэй элсэн хөрс;</p> <p>Шавар, шаварлагт $e < 0.9$, элсэнцэрт $e < 0.7$ гэсэн сүвшилтийн илтгэлцүүртэй үед $J_L \leq 0.5$ урсамтгай чанарын үзүүлэлттэй тоосорхог шавранцар хөрс;</p> <p>I зарчмаар барих, ашиглах үеийн -2° ба түүнээс дээш температуртай хатуу хөлдүү</p>	7	8	9	> 9

	<p>мөн түүнчлэн хөлдүү бутрамтгай олон жилийн цэвдэг хадан биш хөрс; $V_x > 250 - 700$м/с; усаар ханаагүй хөрсөнд $V_d/V_x 1.7 - 2.2$, усаар ханасан хөрсөнд $V_d/V_x 2.2 - 3.5$</p>				
III	<p>Чийгшилт болон ширхэглэлээс үл хамаарах сийрэг элс; Том болон дунд зэргийн ширхэглэлтэй, нягт болон дунд зэргийн нягттай, усаар ханасан хайргархаг элс; Усаар ханасан болон чийгтэй, нягт ба дунд зэргийн нягттай, тоосорхог болон жижиг ширхэгтэй элс; Урсамтгайн $J_L > 0.5$ чанартай (консистенц) тоосорхог шаварлаг хөрс; Элсэнцэрт $e \geq 0.7$ ба шавар ба шавранцарт $e \geq 0.9$ гэсэн сүвшилтийн илтгэлцүүртэй урсамтгайн $J_L \leq 0.5$ чанартай тоосорхог шаварлаг хөрс; II зарчмаар барилга барих ба ашиглах (хөлдүү буурь хөрсийг гэсгээж ашиглах) олон жилийн цэвдэг хадан биш хөрс; $V_x < 250$м/с, усаар ханаагүй хөрсөнд $V_d/V_x 1.7 - 3.5$, усаар ханасан хөрсөнд $V_d/V_x > 3.5$</p>	8	9	> 9	>9

8.3. ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ БА ТЭДГЭЭРИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ

8.3.1. Тооцооны газар хөдлөлтийн (I^{des}) хүч 7 балл ба түүнээс их бол газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тооцно.

Тайлбар: Газар хөдлөлтийн үйлчлэл нь онцгой төрлийн ачаалал ба үйлчлэлд орно.

8.3.2. Усны барилга байгууламжийн хувьд тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн T_{ret}^{DLE} давтамжийн үеийн утгаар сонгож авна:

Усны түвшин өргөх I, II ба III ангиллын ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжийн хувьд 5000 жилээр;

IV ангиллын усны түвшин өргөх ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжийн хувьд 1000 жилээр;

Тооцооны газар хөдлөлтийн T_{ret}^{SLE} давтамжийн үеийн утгыг усны бүх барилга байгууламжийн хувьд 500 жилээр авна.

8.3.3. I эсвэл II ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжийн хувьд газар хөдлөх бүсийн

голомтын зүгээс байгууламжид ирэх газар хөдлөлтийн долгионы чиглэл ба газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн параметрийг багтаасан тухайн район дахь газар хөдлөлтийн боломжит голомтын үндсэн шинж чанарууд, байршлыг заавал заавал тогтоосон байх ёстой.

8.3.4. Тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн α_p^{DLE} болон төслийн газар хөдлөлтийн α_p^{SLE} (50%-аас багагүй хангамшилтай) үед буурийн хамгийн их оргил хурдатгалыг усны барилга байгууламжийн талбайн суурийн судалгааны үед тогтоосон байх ёстой. Харин тэдгээрийн доод хязгаар нь энэ 8.4.5 дагуу тодорхойлогдоно.

Динамикийн онолыг хэрэглэх үед тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлүүд нь α_p^{DLE} ба α_p^{SLE} утгаараа масштабчилагдсан хэлбэрээр (шаардлагатай бол) тооцооны хурдатгалын бичлэгт өгөгдсөн байх ёстой. Байгууламжийн буурийн хөрсний хурдны, давтамжийн болон резонансын шинж чанарын талаарх өгөгдлүүдийг тооцсон тооцооны хурдатгалыг бичлэгүүдыг сонгож авсан байх ёстой. Тооцоонд хэвтээ хоёр (X1 ба X2), босоо нэг (B) тооцооны хурдатгалын бичлэг бүрдүүлэгч өгөгдсөн байна.

Тооцооны акселерограммыг авахдаа:

Байгууламжийн талбайд эсвэл тэр бүс нутагт гүйцэтгэсэн бичлэгүүдийн тоогоор:

Газар хөдлөлтийн тектоник, геологийн болон газар хөдлөлтийн бусад нөхцөлөөрөө барилгын талбайтай ижил төстэй бүс нутагт хийгдсэн бичлэгүүдийн аналог тоогоор:

Газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн доорх тооцооны параметрүүдээр зохих заавруудын дагуу нэгтгэн дүгнэж эмхэтгэсэн бичлэгүүдээр (тооцооны хамгийн их ба төслийн газар хөдлөлтөд харгалзах):

τ^{DLE} эсвэл τ^{SLE} газар хөдлөлтийн хэлбэлзлийн үргэлжлэх ерөнхий хугацаагаар:

$\tau_{0.5}^{DLE}$ ($\tau_{0.3}^{DLE}$) эсвэл $\tau_{0.5}^{SLE}$ ($\tau_{0.3}^{SLE}$) буурийн газар хөдлөлтийн хэлбэлзлийн үелэлийн үргэлжлэх хугацаагаар:

$T_{\text{макс}}^{DLE}$ эсвэл $T_{\text{макс}}^{SLE}$ хамгийн их оргил хурдатгалтай хэлбэлзлийн мөчлөгөөр:

$T_{0.5}^{DLE}$ ($T_{0.3}^{DLE}$) эсвэл $T_{0.5}^{SLE}$ ($T_{0.3}^{SLE}$) хэлбэлзлийн зонхилох мөчлөгөөр:

Энэ үед нэгдсэн акселрограммын тусгалын спектор нь газар хөдлөлийн хэлбэлзлийн давтамжийг тооцож байгаа бүх хугацаанд сонгож авсан аналог акселрограммуудын тусгалыг тойрсон спектруудээс доош байж болохгүй.

Дурьдсан параметрүүдийг X1, X2 ба B байгуулагч хэлбэрээр илэрхийлнэ.

Тайлбар: Зураг төсөл зохиогч газар хөдлөлтийн шинжилгээ судалгааны ажлын бүрэлдэхүүн ба хэмжээг захиалагчтай зөвшилцөн эцсийн байдлаар тогтооно.

8.3.5. Шугаман спектрийн онолыг (ШСО) хэрэглэн тооцооны газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тодорхойлохдоо 8.4.8 бүлгийн заалтыг мөрдөнө.

8.3.6. Усны барилга байгууламж ба тэдгээрийн буурийн тооцоонд дараах газар хөдлөлтийн ачааллыг тооцно:

-байгууламж ба түүний буурийн эзлэхүүнээр (мөн түүнчлэн хажуугийн булалт, хагшаас) хуваарилагдсан инерцийн $\bar{P}_x(x, t)$ хүчний эрчимшилээр:

$$\bar{P}_x(x, t) = \rho(x)\ddot{U}(x, t)$$

Үүнд: $\rho(x)$ – 1, 2, 3 тэнхлэгт харгалзах x_1, x_2, x_3 координаттай (ерөнхий тохиолдолд) ажиглалтын x цэг дэх материалын нягт, харин $\ddot{U}(x, t)$ – «байгууламж – буурь» абсолют хөдөлгөөний системийн t хугацааны агшин дахь x цэгийн хурдатгалын вектор.

-шингэний хэсэг байгууламжтай хамт хэлбэлзэх инерцийн нөлөөллөөр үүсч буй байгууламж устай нийлж байгаа гадаргуугаар хуваарилагдсан гидродинамикийн даралт:

-газар хөдлөлтийн үед усан сангийн давлагааны нөлөөгөөр үүсдэг гидродинамикийн даралт:

Шаардлагатай тохиолдолд газар хөдлөлтийн долгионоос үүсэлтэй, байгууламжийн буурин дахь блокуудын харилцан хөдлөлтийг тооцно. Мөн түүнчлэн газар хөдлөлттэй холбоотой болзошгүй үр дагаварыг тооцож үзнэ. Үүнд:

- тектоник хагаралаарх шилжилт;
- хөрсний суулт;
- нуралт ба гулсалт;
- хөрс сулралт.

Тусгай үндэслэлтэй бол буурийн инерцийн шинж чанарыг тооцохгүй байж болно.

8.4. ТООЦООНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ. ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ ДЭХ УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ТООЦООНЫ НӨХЦӨЛҮҮД

8.4.1. Усны түвшин өргөх байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжуудыг динамикийн онолын аргуудаар тооцно. III ба IV ангиллын усны түвшин өргөх байгууламжийг шугаман спектрийн аргаар тодорхойлохыг зөвшөөрнө.

Түрэлтгүй усны барилга байгууламжийг шугаман спектрийн аргаар тооцохыг зөвшөөрнө.

Тайлбар: Усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжийн бүрэлдэхүүнд хамрагдах байгууламжийн жагсаалтыг, зураг төслийн байгууллагын үзэмжээр, эвдрэлийн үр дагавар нь түрэлтэд байгууламжийн тасарч цөмрөх эвдрэлтэй ав адилаар тооцогддог УЦС-ын байшин, том диаметртай түрэлтэд дамжуулах хоолой ба бусад объектуудын нэрсээр уртасгаж болно.

8.4.2. Тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн үед байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг үнэлэхийн тулд үндсэн хослолын ачаалал ба үйлчлэл болон тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтөд дүйцэх эрчимтэй газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн онцгой ачааллыг өөртөө агуулдаг ачаалал ба үйлчлэлийн онцгой хослолыг байгуулах шаардлагатай. Энэ үед бат бэхийн ба тогтворшилтын үнэлгээг, зураг төслийн байгууллагын боловсруулсан тусгай

шалгуураар, 8.2.3 бүлэгт заасан шаардлагуудад зохицуулан гаргана. Ийм тохиолдолд байгууламжийн тэсвэр, найдвартай байдлын илтгэлцүүрийн утгыг бүх байгууламжид зориулж 1.1 - тэй тэнцүүгээр сонгон авахыг зөвшөөрнө.

Төслийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн үед байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг үнэлэхийн тулд үндсэн хослолын ачаалал ба үйлчлэл болон төслийн газар хөдлөлтөд дүйцэх эрчимтэй газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн онцгой ачааллыг өөртөө агуулдаг ачаалал ба үйлчлэлийн онцгой хослолыг байгуулах шаардлагатай.

Энэ үед бат бөхийн ба тогтворшилтын үнэлгээг, усны зарим төрлийн барилга байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах норм, дүрэмд тусгагдсан шалгуурууд ба байгууламжийн төслийн газар хөдлөлтийн тооцооны үед (8.2.3) тавигдах шаардлагад зохицуулан гаргана.

Байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг үнэлэхийн тулд магадлалын аргуудыг ашиглаж болно.

8.4.3. Динамикийн онолыг хэрэглэдэг усны барилга байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцооны газар хөдлөлтийн хурдатгалыг, ерөнхий тохиолдолд нэг, хоёр эсвэл гурван байгуулагчтай ($j = 1, 2, 3$) хугацааны $\ddot{U}_o(t)$ функциэр илэрхийлэгддэг газар хөдлөлтийн тооцооны хурдатгалын бичлэг сонгон авах шаардлагатай. Энэ үед байгууламжид үйлчлэх газар хөдлөлтийн шилжилтийг (хав гажилт, хүчдэл, хүчлэл) түр зуурын бүх интервал (завсар) бүрээр тодорхойлно.

Шугаман динамикийн шинжилгээг хэрэглэх тохиолдолд авч үзэж буй түр зуурын бүх интервал дахь шилжилтийн хамгийн их, хамгийн бага утгуудыг, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг агуулдаг, ачаалал ба үйлчлэлийн онцгой хослолын бүрэлдэхүүнд ордог үлдэгдэл ачаалал ба үйлчлэлээс үүсэх шилжилтийн (хэв гажилт, хүчдэл, хүчлэл) утгуудтай нийлбэрлэвэл зохино.

Тайлбар: Түүнчлэн анхны газар хөдлөлтийн үйлчлэлээр велосиграм эсвэл сейсмограммын бичлэгүүдийг ашиглаж болно.

8.4.4. Усны барилга байгууламжийн тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн тооцоог, шугаман биш эсвэл түр зуурын шугаман динамикийн анализ хэрэглэн динамикийн онолоор, харин төслийн газар хөдлөлтийн тооцоог түр зуурын шугаман динамикийн анализаар заавал гүйцэтгэнэ.

Дифференциаль тэгшитгэлийг алхаман интегралчлал ашиглан түр зуурын динамикийн (шугаман ба шугаман биш) анализыг гүйцэтгэнэ; мөн түүнчлэн шугаман динамикийн анализыг хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрээр зэрэгт задлах аргаар гүйцэтгэж болно.

8.4.5. Усны барилга байгууламжийн тооцоог байгууламжийн бууриндаа хамгийн их оргил α_p хурдатгалтай тооцооны акселерограмм дээр динамикийн онолоор гүйцэтгэнэ:

$$\alpha_p = \max |\ddot{U}_o(t)| \quad (14)$$

50 жилээс илүү ашиглалтын хугацаатай байгууламжийн хувьд харгалзах хурдатгалын утгууд нь (α_p^{DLE} байгууламжийн тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн

тооцооны үед ба α_p^{SLE} тооцооны тооцооны үед) дараах томъёогоор тодорхойлноос бага байж болохгүй.

Тооцооны хамгийн их газар хөдлөлттэй түвшний тооцооны үед:

I ба II ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжид:

$$\alpha_p^{DLE} = g A_{5000} \quad (15)$$

III ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжид:

$$\alpha_p^{DLE} = 0.93g A_{5000} \quad (16)$$

IV ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжид:

$$\alpha_p^{DLE} = g A_{1000} \quad (17)$$

Төслийн газар хөдлөлтийн түвшний тооцооны үед:

I ба II ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламж ба тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжид:

$$\alpha_p^{SLE} = g A_{500} \quad (18)$$

III ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд байгууламжид:

$$\alpha_p^{SLE} = 0.93g A_{500} \quad (19)$$

IV ангиллын усны түвшин өргөх түрэлтэд ба түрэлтгүй усны барилга байгууламжид:

$$\alpha_p^{SLE} = 0.80g A_{500} \quad (20)$$

15-20 - р томъёонуудад T_{ret}^{500} , T_{ret}^{1000} ба T_{ret}^{5000} тооцооны давтамжтай газар хөдлөлтөд зориулж тодорхойлсон буурийн тооцооны хурдатгалыг чөлөөт уналтын хурдатгалын ($g=9.81 \text{ м/с}^2$) хувиар илэрхийлж, A_{500} , A_{1000} ба A_{5000} гэж тэмдэглэсэн. Барилгын талбайн анхны I^{beg} газар хөдлөлт, тооцооны I^{des} газар хөдлөлт, ба тодорхой талбайн хөрсний бодит байдлаас хамаарсан A_{500} , A_{1000} ба A_{5000} хурдатгалын утгуудыг хүснэгт 12- д үзүүлэв.

50 жилээс илүүгүй ашиглалтын хугацаатай байгууламжид зориулж 15-20- р томъёонуудаар тодорхойлсон α_p^{DLE} ба α_p^{SLE} – н утгуудыг 0.9 илтгэлцүүрээр үржүүлнэ.

Хурдатгалын утгууд

12 дугаар хүснэгт

Хөрсний зэрэг	I^{beg}									
	6		7		8		9		10	
	I^{des} , балл	A	I^{des} , балл	A	I^{des} , Балл	A	I^{des} , балл	A	I^{des} , балл	A
I	-	-	-	-	7	0.12	8	0.24	9	0.48
I - II	-	-	7	0.08	8	0.16	9	0.32	-	-
II	-	-	7	0.10	8	0.20	9	0.40	-	-
II - III	7	0.06	8	0.13	9	0.25	-	-	-	-
III	7	0.08	8	0.16	9	0.32	-	-	-	-

Тайлбар:

- I^{beg} -н утга I_{500}^{beg} , I_{1000}^{beg} ба I_{5000}^{beg}
- I^{des} -н утга I_{500}^{des} , I_{1000}^{des} ба I_{5000}^{des}
- A -н утга A_{500} , A_{1000} ба A_{5000}

8.4.6. Төслийн урьдчилсан шатанд 8.4.5 бүлэгт тодорхойлсон хурдатгалыг тооцооны хурдатгалаар тооцож авна.

8.4.7. Усны барилга байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэршлийг динамикийн анализаар тодорхойлох үед, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн үед байгууламжийн төлөв байдалд динамикийн судалгаа гүйцэтгэсний үндсэн дээр тогтоодог бөхөлтийн ζ параметрийн утгыг хэрэглэхийг зөвшөөрнө. Бөхөлтийн параметрийн талаарх туршилтын бодит өгөгдлүүд байхгүй нөхцөлд газар хөдлөлт тэсвэршлийн тооцоонд бөхөлтийн ζ параметрийг доор дурьдсанаас ихгүйгээр сонгон авна:

0.01- ган байгууламж ба тэдгээрийн ган элементүүдэд:

0.05 - бетонон ба төмөрбетонон байгууламж ба тэдгээрийн бетонон ба төмөрбетонон элементүүдэд:

0.15 - шороон байгууламжид:

0.08 - буурийн хадан чулуулагт:

0.12 - буурийн хагас хадан ба хадан биш хөрсөнд:

8.4.8. Шугаман спекрийн онолоор байгууламжийн тооцоог гүйцэтгэх үед байгууламж ба буурийн материалыг шугаман- харимхайгаар тооцдог; «байгууламж-буурь» системд геометрийн, бүтээцийн эсвэл физикийн шугаман биш хэв шинж илэрдэггүй.

Модулийг нь хамгийн их оргил α_p хурдатгалын утгатай (томьёо 14) тэнцүүгээр авдаг векторын хэмжээ \ddot{U}_o байх үед буурийн газар хөдлөлтийн хурдатгалыг тогтмолоор сонгон авна, харин α_p^{DLE} ба α_p^{SLE} -н тодорхой утгыг 8.4.5 бүлгийн заалтанд тохируулан тодорхойлно.

8.4.9. Байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцоог шугаман спектрийн онолоор гүйцэтгэх тохиолдолд «байгууламж-буурь» системийн тооцооны мужийг төгсгөлийн элемент болгон хуваадаг. Иймд газар хөдлөлтийн ачааллаар, хувийн хэлбэлзлийн i хэлбэртэй үед k зангилаанд хамаарагдах, байгууламжийн элементэд үйлчлэл үзүүлдэг зангилааны инерцийн \bar{P}_{ik} хүчийг ашиглана.

Ерөнхий тохиолдолд зангилааны P_{ikj} хүчний байгуулагчийн утгыг харилцан ортогональ гурван ($j = 1, 2, 3$) чиглэлээр дараах томьёог ашиглан тодорхойлно.

$$P_{ikj} = k_f k_2 k_\psi m_k \ddot{U}_o \beta_i \eta_{ikj} \quad (21)$$

Үүнд:

k_f – газар хөдлөлтийн үед байгууламжид зөвшөөрөгдөх эвдрэлтийн зэргээс хамаарах илтгэлцүүр;

k_2 – зангилааны инерцийн хүчинд нөлөөлөх байгууламжийн өндрийн нөлөөллийг тооцдог илтгэлцүүр;

k_ψ – хийцийн даралт сааруулалтын (демпферующие) шинж чанарыг тооцдог илтгэлцүүр;

m_k – k зангилаанд хамааруулсан (нийлсэн усны массыг тооцсон) байгууламжийн элементийн масс;

\ddot{U}_o – буурийн газар хөдлөлтийн хурдатгал;

$\beta(T_i)$ (эсвэл β_i) – хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэртэй, байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн T_i давтамжинд харгалзах динамикийн илтгэлцүүр;

η_{ikj} – хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэртэй, байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрийн илтгэлцүүр;

$$\eta_{ikj} = U_{ikj} \frac{\sum_s m_s \sum_{j=1}^3 U_{isj} \cos(U_{isj}, \ddot{U}_o)}{\sum_s m_s \sum_{j=1}^3 U_i^2} \quad (22)$$

Үүнд:

U_{ikj} – байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн i дугаар хэлбэртэй k зангилааны шилжилтийн j чиглэл дагуух проекци (тусгал):

$\cos(U_{isj}, \ddot{U}_o)$ – газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн \ddot{U}_o векторын чиглэл ба U_{isj} шилжилтийн хоорондох өнцөгийн косинус.

Тайлбар: Газар хөдлөлтийн урьдчилсан ачаалалгүйгээр, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн нөлөөгөөр байгууламжид үүсэх шилжилт, хэв гажилт, хүчдэл ба хүчлэлийг тодорхойлох боломж өгдөг тооцооны аргачлалаар энэ бүлэгт дурьдсан илтгэлцүүруудийг төстэй байдлаар тооцно.

8.4.10. Усны бүх барилга байгууламжид зориулж $k_f = 0.45$ байхаар авна.

Усны түвшин өргөх бүх төрлийн байгууламжид зориулж k_2 илтгэлцүүрийг дараах утгаар сонгоно. Үүнд:

0.8 - 60м хүртэл өндөр байгууламжид;

1.0 - 100м-с өндөр байгууламжид;

Эдгээр утгуудын хоорондох өндөрт - шугаман хамаарлаар тооцно;

1.0 - усны бусад бүх барилга байгууламжид;

Усны түвшин өргөх байгууламжид зориулж k_ψ илтгэлцүүрийг дараах утгаар сонгон авна:

0.7 - бетонон ба төмөрбетонон байгууламжид;

0.7 - шороон байгууламжид;

Усны бусад төрлийн барилга байгууламжид зориулсан k_ψ илтгэлцүүрийн утгыг, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тооцон эдгээр байгууламжийн зураг төсөл боловсруулдаг туршлага дээр үндэслэн сонгон авахыг зөвшөөрнө.

8.4.11. Динамикийн $\beta(T_i)$ илтгэлцүүрийн утгыг (23-25) хамаарлаар эсвэл 3-р зургийн графикаар тодорхойлно.

$$\beta(T_i) = 1 + \frac{T_i}{T_1} (\beta_o - 1) \quad 0 < T_i \leq T_1 \quad (23)$$

$$\beta(T_i) = \beta_o \quad T_1 < T_i \leq T_2 \quad (24)$$

$$\beta(T_i) = \beta_o \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{0.5} \quad T_2 < T_i \quad (25)$$

Үүнд:

β_o , T_1 ба T_2 – параметрийг нь хүснэгт 13-д үзүүлсэн.

Тайлбар:

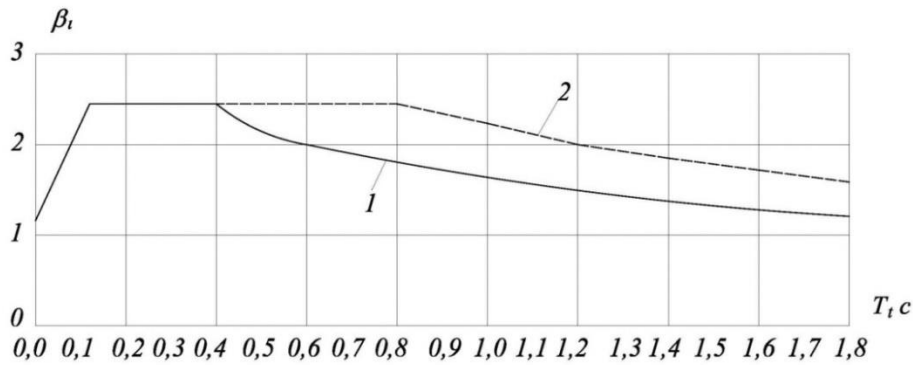
1. k_ψ , β_i үржвэрийн утгууд 0.80 - с ихгүй байна.

2. $\beta(T_i)$ функцүүдийг хэрэглэн гүйцэтгэсэн тооцоонд хэлбэлзлийн бөхөх параметрийн утгуудын нэмэлт тооцоо хийхийг зөвшөөрнө. Энэ тохиолдолд 8.4.5 бүлэгт заасан дүрэмээр тодорхойлогддог тооцооны акселерограммын нэг байгуулагчтай тусгалын спектрийг хэрэглэнэ.

Динамикийн илтгэлцүүрийг тодорхойлох параметрууд

13 дугаар хүснэгт

Хөрсийг газар хөдлөлтийн шинж чанараар ангилсан зэрэг	β_o	T_1	T_2
I, I-II ба II	2.5	0.10	0.40
II-III ба III	2.5	0.10	0.80



Зураг 3 - Динамикийн илтгэлцүүрууд $\beta(T_i)$

1 - I, I-II ба II ангиллын хөрсөнд зориулсан муруй;

2 - II-III ба III ангиллын хөрсөнд зориулсан муруй.

8.4.12. Шугаман спектрийн онолоор байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцоог гүйцэтгэх үед байгууламжийн хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрийн тооцоонд бүгд хамрагдан тооцогддог, байгууламжид үүсэх шилжилтийн (хэв гажилт, хүчдэл, хүчлэл) тооцооны утгыг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$W = \sqrt{\sum_{i=1}^q W_i^2} \quad (26)$$

Үүнд:

W - авч үзэж буй цэгүүд эсвэл огтлолуудад газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн нөлөөгөөр үүсдэг тооцоот шилжилтийн (деформац, хүчдэл эсвэл хүчлэл) ерөнхийлсөн утга;

W_i – авч үзэж буй цэгүүд эсвэл огтлолуудад хувийн хэлбэлзлийн i хэлбэрт харгалзах, газар хөдлөлтийн ачааллын (хүчний) нөлөөгөөр үүсдэг шилжилтийн (деформац, хүчдэл эсвэл хүчлэл) ерөнхийлсөн утга;

q – тооцоонд хамрагдах хувийн хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоо.

8.4.13. Байгууламжийн материал ба буурийн хөрсний нягтыг БНБД-ийн дагуу тодорхойлно. Энэ үед материал ба хөрсний нягтыг тогтоохдоо тэдгээрийн усаар ханах зэргийг тооцож үзнэ.

8.4.14. 4 I ба II ангиллын усны барилга байгууламжуудын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцооны үед байгууламжийн материал ба буурийн хөрсний динамикийн хэв гажилт, болон бат бөхийн шинж чанарыг туршилтын журмаар тодорхойлвол зохино. III ба IV ангиллын байгууламжийн хувьд гарын авлагын өгөгдлүүдийг ашиглахыг зөвшөөрнө.

Бүх байгууламжид зориулж байгалийн судалгааны болон доор дурьдсан өгөгдлүүдийг ашиглаж болно:

- Боомтын бие ба буурийн геофизикийн мониторингийн үр дүн, энэ тохиолдолд мэдэгдэж буй корриляцийн хамаарлуудыг, геофизикийн хайгуулын үеийн хэлбэлзлийн үелзэлийн спектрт тохирсон өгөгдлүүдээс тооцооны газар хөдлөлт дэх урьдчилан тооцоолж байгаа үелзэлийн спектрт шилжихэд ашиглана:

- Динамикийн сорилтын (8.6.2) үед, эсвэл инженерийн газар хөдлөлтийн суурин ажиглалтын үед хэмжигдсэн байгууламжийн хэлбэлзлийн бодит хувийн давтамжууд:

- Боомтын бие ба бууриас өрөмдөж авсан дээжинд хийсэн бат бөхийн ба үл эвдрэлтийг шалгах туршилтын өгөгдлүүд.

Зохих туршилтын өгөгдлүүд байхгүй тохиолдолд, ерөнхий E_o хэв гажилтын статистикийн модулийн (эсвэл уян харимхайн статистикийн модуль E_{st}) ба геофизикийн аргуудаар тодорхойлогддог уян харимхайн динамикийн E_{dyn} модулийн утгууд хоорондын корреляцийн холбоог ашиглаж болно. Мөн түүнчлэн байгууламжийн материал ба буурийн хөрсний статистикийн бат бөхийн шинж чанарыг ашиглахыг зөвшөөрнө. Энэ тохиолдолд эдгээр шинж чанарт нөлөөлөх, богино хугацааны динамикийн үйлчлэлийн нөлөөллийг тооцоход зориулж, зураг төсөл боловсруулах нормоор тогтоогддог ажлын нөхцөлийн нэмэлт илтгэлцүүруудыг ашиглаж болно.

8.4.15. Буурь, хажуугийн асгаас, болон усны барилга байгууламжийн бие усаар ханасан барьцалдалтгүй эсвэл сул барьцалдалттай хөрстэй бол газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн үед хөрс сулрах, тухайн газрын нягтрал задрах ба хөрс эвдрэх болзошгүй нөлөөг тооцох шаардлагатай (жишээ нь: байгууламжийн тухайн элемент шаварлаг тиксотроп (гель маягийн) хөрстэй бол - хөрс урсамтгай байх боломжтой).

8.4.16. Шороон байгууламж, мөн түүнчлэн эргийн хажуу налууд зориулж, 8.2.3 бүлэгт заасан байгууламжийн төлөв байдалд тохирох, хүлцэх үлдэгдэл хэв гажилт ба гэмтлийн (суулт, шилжилт, ан цав гэх мэт) туйлын утгыг, барилгын талбайн байгаль орчин, хийцийн онцлог ба байгууламжийн ашиглалтын нөхцөлийг тооцдог тусгай үндэслэлийн үр дүнгээр тогтоож өгөх ёстой.

Давтагдах газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тэсвэрлэх байгууламжийн тооцоог хоёрдогч схемээр гүйцэтгэвэл зохино.

Зураг төслийн урьдчилсан шатанд (авч үзэж буй усны барилга байгууламжийн талбайд хүчтэй давтагдах түлхэлт үүсэх магадлал байхгүй бол), тооцооны газар хөдлөлтийн эрчимтэй харьцуулахад 1 баллаар бага давтагдах газар хөдлөлтийн эрчимтэй үеийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн шалгалт гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө.

8.4.17. Газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн үед усны барилга байгууламжийн хүчдэл-хэв гажилтын төлөв байдлыг тодорхойлохын тулд байгууламжийн ачаалал ба үндсэн хослолын үйлчлэлийн тооцоонд тохирох тооцооны схемийг хэрэглэнэ. Энэ үед байгууламжид харьцангуй, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн чиглэл ба газар хөдлөлтийн үеийн байгууламжийн хэлбэлзлийн орон зайн шинж чанарыг тооцох шаардлагатай.

Зарим нэгэн байгууламжид зориулан хоёр хэмжээст тооцооны схемийг ашиглаж болно;

хавтгай хэв гажилтын схемээр тооцох - гравитацийн (хүндийн хүчний) боомт, тулгуур хана ба бусад хүнд нүсэр байгууламжууд;

тухайн байгууламжийг дунд зэргийн зузаан бүрхсэн схемчлэлийн үеийн тооцоогоор, мөн түүнчлэн хавтгайн хооронд (дунд) хотойх хавтан адил ажиллах давхаргаар - нуман боомт ба түүнтэй төстэй хийцүүд;

Түүнчлэн тусгай үндэслэлтэй бол шилбэн хэлбэрийн хийцийн тооцоонд нэг хэмжээст тооцооны схемүүдийг ашиглаж болно.

8.4.18. Буурь хөрсний бусад массивтай нийлж, цогц болох үеийн буурийн тооцооны мужийн хэмжээг тогтоох үед, сонгон авсан буурийн мужийн хэмжээ нь тооцооны зайлшгүй нарийн дүн гарах нөхцөлийг хангасан байна. Хөрсний массиваар бүрдсэн тооцооны мужийн хэмжээнүүд нь байгууламж ба хөрсний массивт онцлог байдаг, туйлын төлөв байдлаар илрэх (тодрох) нөхцөлийг бүрдүүлэх ёстой.

Түрэлтэд байгууламжийн бүрэлдэхүүнд ордог байгууламжид зориулсан буурийн тооцооны муж нь доод хилээрээ 5Н- с багагүй төлөвлөгдсөн хэмжээтэй, харин байгууламжийн улнаас гүнээрээ 2Н- с багагүй хэмжээтэйгээр төлөвлөгдсөн байна.

Үүнд: Н- байгууламжийн онцлог хэмжээ (усны түвшин өргөх байгууламжид Н- байгууламжийн өндөр).

Усны бусад төрлийн барилга байгууламжийн буурийн тооцооны мужийн хэмжээг, зураг төслийн байгууллага, төстэй байгууламжийн зураг төсөл боловсруулж байсан туршлага дээрээ үндэслэн сонгон авна.

Тайлбар: Хэрэв шилжилтийн уян харимхай долгион нь 1100 м/с-с багагүй хурдтайгаар тархдаг онцлогтой чулуулаг 2Н-с бага гүнд илэрвэл, буурийн тооцооны мужийн улыг тухайн чулуулагын оройтой нэгдэхийг (хавсруулах) зөвшөөрнө.

8.4.19. Сонгосон тооцооны схем дэх шилжилтийн векторын байгуулагч тус бүрд зориулан динамикийн онолоор гүйцэтгэх, газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцоон дахь газар хөдлөлтийн үйлчлэлүүдийг, тооцооны акселерограммын байгуулагчаар байгуулсан акселерограммын хэлбэрээр тодорхойлно (тэдгээрийн орон зайн чиглэлийг тооцно). Тооцооны акселерограммын байгуулагчуудыг тооцдог хамтарсан (нэгдсэн) үйлчлэлийн тооцоог хийнэ. Энэ үед байгууламж хэлбэлзэх үеийн байгууламжийн нөхцөл байдлыг (шилжилт, деформац, хүчдэл, хүчлэл) тодорхойлдог сонгосон тооцооны схемийн шилжилтийн векторын байгуулагч бүрээр тооцоолж гаргасан утгуудын алгебрийн нийлбэр дүнг хэлбэлзэл үргэлжлэх τ^{DLE} буюу τ^{SLE} хугацааны мөчлөг бүрээр гаргана.

Шугаман спектрийн онолоор гүйцэтгэх газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн тооцоонд газар хөдлөлтийн \ddot{U}_o үйлчлэлийн чиглэлийг сонгохдоо үйлчлэл нь байгууламжид хамгийн аюултай байхаар сонгон авна.

Энэ тохиолдолд усны түвшин өргөх байгууламжийн, газар хөдлөлтийн үйлчлэл дэх \ddot{U}_o вектор нь байгууламжийн дагуу тэнхлэгт нормаль, босоо хавтгайд хамаарагдах, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн тооцоог гүйцэтгэнэ. Харин тулгуурт ба нуман боомтуудад, \ddot{U}_o вектор нь байгууламжийн дагуу тэнхлэгтэй нэг хавтгайд байрлах үйлчлэлийн тооцоог гүйцэтгэнэ.

Газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн босоо ба хэвтээ байгуулагчуудын харьцааны өгөгдлүүд байхгүй тохиолдолд \ddot{U}_o вектор ба хэвтээ хавтгайн хоорондох өнцгийн 0^0 ба 30^0 гэсэн хоёр утгуудыг авч үзэхийг зөвшөөрнө. Босоо бүрдүүлэгчийг тодорхойлох үед $\beta_i \eta_{ikj} = 1$ байхаар сонгоно.

Үргэлжилсэн урт түнээлийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн тооцоог, түүний

тэнхлэгт нормаль хавтгайд гүйцэтгэхийг зөвшөөрнө.

Шилбэн хийцээр схемчлэгдсэн тусдаа орших усны барилга байгууламжуудын газар хөдлөлтийн хэвтээ үйлчлэлийн тооцоог хамгийн их ба хамгийн бага хөшүүн чанартай хавтгайд гүйцэтгэнэ.

8.4.20. Бат бөхийн тооцоонд тооцдог хувийн q хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоог дараах нөхцөлийг хангасан байхаар сонгон авна:

$$\omega_q \geq 3\omega_1 \quad (27)$$

$$\omega_q \geq 2\omega_c \quad (28)$$

Үүнд:

ω_q – сүүлчийн хэлбэрийг тооцдог хувийн хэлбэлзлийн үелзэл:

ω_1 – хувийн хэлбэлзлийн хамгийн бага үелзэл:

ω_c – тооцооны акселерограммын хариу спектрын оргил утганд тохирох үелзэл.

Энэ үед сонгон авч байгаа хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоо нь 25-с багагүй байна.

Тайлбар: Зохих үндэслэлтэй бол зураг төсөл боловсруулах эхний шатанд хэлбэлзлийн хэлбэрийн тоог энэ бүлэгт зааснаас цөөнөөр сонгон авахыг зөвшөөрнө.

8.4.21. Хөрс байгууламжийн хажуу ирмэгт тулсан (мөн хагшаас хамаарна) тохиолдолд, хөрсний хажуугийн даралтны утгад үзүүлэх газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн нөлөөг, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тооцдог усны барилга байгууламжийн бат бөхийн тооцоонд тооцож үзэх шаардлагатай.

Байгууламжийн бат бөхийн тооцоонд газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тооцох үеийн хөрсний хажуугийн даралтыг тодорхойлох тодорхой аргуудыг зураг төслийн байгууллага байгууламжийн хийц ба түүнийг ашиглах онцлогийг харгалзан үзэж боловсруулна.

8.4.22. Усны барилга байгууламж ба тэдгээрийн буурийн тогтворшилтыг, газар хөдлөлтийн ачааллыг тооцон үзэж зохих БНБД-г баримтлан шалгана.

Тогтворшилт алдагдах үед байгууламж хөрсний массивын хэсэгтэй хамт шилжих тохиолдолд, тооцооны схемээр байгууламж ба буурийн тогтворшилтыг тооцох тооцоонд, буурийн тооцооны мужийн шилжих хэсэг дэх хөрсний газар хөдлөлтийн хүчийг тооцох шаардлагатай. Хөрсний газар хөдлөлтийн хүчийг тооцох өөр схемийг сонгон авахад зохих үндэслэл шаардлагатай.

Шугаман спектрийн онолыг ашиглан шороон байгууламжийн налуу ба хажуугийн тогтворшилтыг тооцох үед налуу ба хажуугийн шилжих хэсэгт үйлчилдэг газар хөдлөлтийн хүчийг инженерийн аргаар (тогтворшилтыг шалгах хэрэглэж буй аргуудыг тооцон) тодорхойлж болно.

Бүх тохиолдолд, газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг өөртөө агуулдаг, онцгой хослолын бүх ачаалал ба үйлчлэлийг тооцсон мужуудын (шороон байгууламжийн налуу, эрэг ба хотгорын хажуу бэл, хаших хананы асгаас, насосууд мөн түүнчлэн буурийн хөрсний массив) туйлын тэнцвэрт нөхцөлөөр хөрсний хөдлөх мужийг тодорхойлно.

Хөрсний хөдлөх массивын туйлын нөхцөл (энд хөдлөх үеийн хөрсний хажуу даралттай тохиолдол хамрагдана) байдлыг тодорхойлох тодорхой аргуудыг, зураг төслийн байгууллага, байгууламжийн хийц ба түүнийг ашиглах онцлогыг харгалзан үзэж сонгон авна.

Тайлбар: Хэрэв хөрсний массив, байгууламжийн хажуу ирмэгт хоёр талаас нь тулсан байвал, хөрсний хоёр массив дахь газар хөдлөлтийн хүчнүүд нэг чиглэлд үйлчилж, байгууламжийн хажуу хоёр ирмэгийн аль нэгэнд үйлчлэх хөрсний нийт даралт нэмэгдэх ба үүнтэй зэрэгцээд эсрэг ирмэгт үйлчлэх даралт буурахыг тогтворшилтын тооцоонд тооцож үзвэл зохино.

8.4.23. Усны барилгын зураг төсөлд, байгууламжийн дээд ирмэгээр хурдас тунахыг урьдчилан тооцох тохиолдолд, эдгээр хагшаас нь газар хөдлөлт үйлчлэлийн үед байгууламжийн бат бэх ба тогтворшилтын тооцоонд нөлөөлөхийг тооцож үзэх шаардлагатай.

Энэ тохиолдолд хагшаасны онцлог шинжүүдийг анхааралдаа авах шаардлагатай:

Байгууламжийг ашиглах хугацааны өөр өөр үе шатанд хагшаасны өөрчлөгдөх зузаан:

Хагшаасыг бүрдүүлэгч хөрсний жигд бус байдал ба тэдгээрийн давхарга тутмын физик-механикийн шинж чанар:

Цаг хугацааны явцад хагшаасыг бүрдүүлэгч хөрсний бүтэц ба шинж чанарын өөрчлөлтүүд.

Байгууламжийн ашиглалтын хугацааны үе шат бүрээр тунах хагшаасны бүтэцийн үндсэн бүх үзүүлэлтүүдийг, байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах үед тодорхойлж, ашиглалтын явцад ажиглалт, судалгааны дүнгээр тодотгож тодорхойлсон байх шаардлагатай. Газар хөдлөлтийн үйлчлэл ба түүнд хамрагдах бүс нутгийн хэмжээнээс хамааран үүсэх хөрсний боломжит сулралтыг тогтооход онцгой анхаарах шаардлагатай.

8.4.24. Байгууламжийн хөндлүүр, усан сан болон доод хашицын эргийн налуу хэсгүүд газар хөдлөлтийн үед нурах аюултай байдаг тул тогтворшилтыг шалгах шаардлагатай.

Эргийн налууг хэсгийн «ашиглалтын тогтоосон хугацаа»-г тухайн усан зангилааны барилга байгууламжид зориулан тогтоосон хамгийн урт хугацаатай тэцүүгээр сонгоно.

8.4.25. Усны барилга байгууламж, тэдгээрийн буурь болон эргийн налуугийн тогтворшилтын тооцоонд газар хөдлөлтийн нөлөөгөөр үүссэн сүвийн (нүхний) нэмэлт (динамикийн) даралт, мөн түүнчлэн хөрсний хэв гажилтын, бат бөхийн ба бусад үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлтийг 8.4.14 ба 8.4.15 бүлэгт зохицуулан тооцох шаардлагатай.

8.4.26. Тооцооны хамгийн их газар хөдлөлтийн ба төслийн газар хөдлөлтийн түвшний I ба II ангиллын газар доорх байгууламжийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн тооцоог динамикийн онолоор тодорхойлно. Энэ тохиолдолд байгууламжийн хэв гажилт-хүчдэлийн байдлыг хөрсний орчин, газар доорх болон тухайн байгууламжийг хамааруулдаг системийн нэгдсэн динамикийн тооцоогоор тодорхойлно.

III ба IV ангиллын газар доорх байгууламжийн тооцоог шугаман спектрийн онолоор гүйцэтгэж болно.

Энэ үед дараах тооцоог тусад нь гүйцэтгэнэ:

а. Хөрсний орчин дахь шахагдалт-суналт ба шилжих газар хөдлөлтийн долгионоор үүссэн хөрсний газар хөдлөлтийн даралт:

б. Газар доорх байгууламжийн масс ба чулуулгийн массаас үүсэх инерцийн газар хөдлөлтийн ачаалал.

Динамикийн (ДО) болон шугаман спектрийн онолоор (ШСО) газар доорх байгууламжийн тооцоонд усны газар хөдлөлтийн даралтыг тооцно.

8.4.27. Хувийн хэлбэлзлийн ба газар хөдлөлтийн ачааллын мөчлөгийг тодорхойлох үеийн усны барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн тооцоонд, шингэний хэсэг байгууламжтай хамт хэлбэлзэх инерцийн нөлөөг тооцно.

Үүний тулд байгууламжийн норсон гадарга дээрх k цэгт харгалзах байгууламжийн массан дээр, хэлбэлзэх усны массыг нэмнэ. Байгууламжийн тооцооны сонгосон схем дэх шилжилтийн векторын байгуулагч тус бүрээр нийлсэн усны массыг тодорхойлно.

Хэрэв байгууламжийн дэргэдэх усан сангийн гүн 10м-с бага байвал байгууламжид үйлчлэх газар хөдлөлтийн усны даралтыг тооцохгүй байхыг зөвшөөрнө.

8.4.28. Усны барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн хэвтээ бүрдүүлэгчийн тооцооны үед, байгууламжийн гадаргын нэгж талбайд ногдох нийлсэн усны массыг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$m_w = \rho_w h \mu \psi \quad (29)$$

Үүнд:

ρ_w – усны нягт;

h – байгууламжийн дэргэдэх усны гүн;

μ – хүснэгт 14-р тодорхойлогддог нийлсэн усны массын хэмжих нэгжгүй илтгэлцүүр;

ψ – усан сангийн уртын хязгаарлалтын илтгэлцүүр, дараах байдлаар сонгон авна; $l/h \geq 3$ үед $\psi = 1$, харин $l/h < 3$ үед хүснэгт 15-р тодорхойлно.

l – байгууламж ба түүнд эсрэг орших усан сангийн эрэг хүртэлх, усны чөлөөт гадаргаас $2/3h$ гүнд орших зай (шлюз болон түүнтэй төстэй байгууламжид- хийцийн эсрэг орших ханануудын хоорондын зай).

Тайлбар:

1. Байгууламжийн хэлбэлзлийн шинж чанарыг хүснэгт 14-р урьдчилан сонгохдоо хадан биш буурин дээрх бетонон ба төмөрбетонон боомтын хувьд байгууламжийн эргэлтийн хэлбэлзэл ба шилжилтийг хөшүүн биеийн шилжилт адилаар, харин шороон боомтын хувьд шилжилтийн деформациаар тооцож авна. Тооцоонд усны масстай нийлсэн хэлбэлзлийн хамгийн их утгыг авч тооцно.

2. Хэрэв байгууламж хоёр талдаа устай бол түүний нэгдсэн массыг, байгууламжийн тал тус бүрээр нь тодорхойлсон усны массын нийлбэртэй тэнцүүгээр авч тооцно.

8.4.29. Усны түрэлттэй цамхаг ба шон (свай) маягийн тусдаа орших байгууламжийн хувьд хийцийн нэгж уртад ногдох нийлсэн усны массыг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$m_w = \rho_w d^2 \mu \quad (30)$$

Үүнд:

d – дугуй буюу квадрат хөндлөн огтлолтой байгууламжийн диаметр ба талуудын хэмжээ, м:

μ – хүснэгт 14-р тодорхойлдог илтгэлцүүр.

8.4.30. Түрэлтгүй байгууламжийн бат бөхийн ба тогтворшилтын тооцоонд газар хөдлөлтийн усны даралтыг дараах томъёонуудаар тодорхойлно:

а. Усан онгоцны зогсоол болон хамгаалалтын хөшүүн нүсэр усны барилга байгууламжийн хувьд:

$$\begin{aligned} p &= A k_f \rho_w g h D \psi \\ P &= A k_f \rho_w g h^2 \Omega \psi \end{aligned} \quad (31)$$

$$h_0 = h\chi$$

б. 8.4.29 бүлэгт дурьдсан тусдаа орших байгууламжийн хувьд:

$$\begin{aligned} p_0 &= A k_f \rho_w g d^2 D \\ P_0 &= A k_f \rho_w g d^2 \Omega h \end{aligned} \quad (32)$$

$$h_0 = h\chi$$

Үүнд:

p – байгууламжийн гадаргын нэгж талбайд харгалзах гидродинамикийн даралтын эпюрийн ординат:

p_0 – тусдаа орших байгууламжийн нэгж өндөрт харгалзах гидродинамикийн даралтын эпюрийн ординат:

P – байгууламжийн нэгж уртад ногдох гидродинамикийн нийлбэр даралт:

P_0 – тусдаа орших байгууламжид ногдох гидродинамикийн нийлбэр даралт:

h_0 – гидродинамикийн даралт тэнцүү үйлчлэх цэгийн гүн:

D, Ω, χ – хүснэгт 14-р тодорхойлдог, нэгжгүй илтгэлцүүрүүд:

k_f – томъёо 21-г үз.

Тайлбар: Хэрэв байгууламж хоёр талдаа устай бол гидродинамикийн даралтыг, байгууламжийн тал тус бүрээр нь тодорхойлсон гидродинамикийн даралтын абсолют нийлбэртэй тэнцүүгээр авч тооцно.

8.4.31. Түрэлттэй ус дамжуулах байгууламж дахь гидродинамикийн $P_{\text{макс}}$ даралтыг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$P_{\text{макс}} = \frac{A k_f}{2\pi} \rho_w g C_w T_0 \quad (33)$$

Үүнд: $C_w = 1300\text{м/с}$, усан дотор тархах дууны хурд:

$T_0 = 0.5c$ тэнцүүтэйгээр сонгон авдаг газар хөдлөлтийн хөрсний хэлбэлзлийн зонхилох үе.

8.4.32. Усны барилга байгууламжийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн босоо бүрдүүлэгчийг тооцохдоо байгууламжийн налуу ирмэг дээр үүсэх газар хөдлөлтийн усны нэмэгдэл $p_{w.ad}$ даралтыг (даралтын ординат) дараах томъёогоор тооцно:

$$p_{w.ad} = 0.5 \rho_w g z A k_f \sin\theta \quad (34)$$

Үүнд:

z - авч үзэж буй огтлолоос усны гадарга хүртэлх зай:

θ – босоо тэнхлэгт түрэлттэй ирмэгийн үүсгэх налуу өнцөг.

8.4.33. Газар хөдлөлтийн улмаас, усан сангийн ёроолын үлдэгдэл хэв гажилт (шилжилт) эсвэл усан сангийн эрэг дагуу хөрсний их хэмжээтэй налуу шилжилт үүсэх аюул байгаа бол усан сангийн тооцоот түвшнээс дээших боомтын хярын өндрийг сонгохдоо, газар хөдлөлтийн нөлөөгөөр усны гадаргад үүсч болзошгүй усны давлагааг тооцож үзэх шаардлагатай.

Усан сан байрлах бүс тектоник эвдрэлтэй байх нь усан сангийн ёроолд уулын чулуулгийн үлдэгдэл шилжих хөдөлгөөн, ялангуяа идэвхтэй хугаралын үед, үүсэх боломжтой. Энэ тохиолдолд бэлийн тектоник хугаралын сейсмостектоник хөдөлгөөний (үлдэгдэл шилжилт) шинж чанарыг урьдчилан дүгнэж долгионы өндрийг үнэлж тодорхойлно.

Газар хөдлөлтийн үед хугаралын шугам дагуу ёроолын (байгууламжтай хамт) тектоник бүтэцтэй блокуудын хэт хэвтээ (субгоризонталь) гулсалт давамгайлах болзомтой ба үүсэх Δh долгионы өндрийг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$\Delta h = 0.5 A k_f T_0 \sqrt{gh} \quad (35)$$

Үүнд:

A – утгыг нь хүснэгт 12-д үзүүлсэн:

k_f – томъёо 21-г үз.

T_0 – газар хөдлөлтийн шинжилгээ судалгааны үр дүнгээр тодорхойлдог, усан сангийн ёроолын газар хөдлөлтийн хэлбэлзлийн зонхилох үе, харин өгөгдлүүд байхгүй бол $0,5c$ -тэй тэнцүүгээр сонгон авна:

g – биетийн чөлөөт уналтын хурдатгал:

h – усан сангийн гүн, м.

Байгууламжийн хөдлөлгөөний шинж чанарын илтгэлцүүрүүд

14 дүгээр хүснэгт

Байгууламжийн хөдөлгөөний шинж чанар	Илтгэлцүүр			
	μ	D	Ω	χ
1. $z_c \neq h$ үед суулттай буурин дээрх босоо түрэлтийн хяртай хэв гажилтад ороогүй байгууламжийн эргэлтийн хэлбэлзэл	$\frac{z_c R - \frac{2h}{\pi} G}{z_c - z}$	$\frac{z_c R - \frac{2h}{\pi} G}{z_c - h}$	$\frac{0.543z_c - 0.3}{z_c - h}$	$\frac{0.325z_c - 0.210}{0.543z_c - 0.325}$
2. Хэв гажилтад ороогүй байгууламжийн хэвтээ давших шилжилт: -босоо түрэлтийн хяртай. -налуу түрэлтийн хяртай	R $R \sin^3 \theta$	R $R \sin^2 \theta$	0.543 $0.543 R \sin \theta$	0.6 0.6
3. V хэлбэрийн хавцалд босоо түрэлтийн хяртай хэв гажилтад ороогүй байгууламжийн хэвтээ давших шилжилт	μ_1	$D = \mu_1$	-	-
4. Босоо түрэлтийн хяртай консоль маягийн байгууламжийн хэвтээ гулзайлтын хэлбэлзэл	$\frac{R - C_1(a - 1)}{1 + C_3(a - 1)}$	$R + C_1(a - 1)$	-	-
5. Босоо түрэлтийн хяртай консоль маягийн байгууламжийн хэвтээ шилжилтийн хэлбэлзэл	$\frac{aR - C_2(a - 1)}{a - (a - 1) \frac{z^2}{h^2}}$	$aR - C_1(a - 1)$	-	-
6. Хөндлөн огтлолын дугуй хэлбэртэй ус авах цамхаг, гүүрийн тулгуур, гадсан суурь (свай) зэрэг тусадаа орших босоо байгууламжийн хэвтээ чиглэлийн хэлбэлзэл	$\frac{\pi}{4} \left(\frac{z}{h}\right)^{d_1/2h}$	$\frac{\pi}{4} \left(\frac{z}{h}\right)^{d_1/2h}$	$\frac{\pi}{4(1 + d_1/2h)}$	$\frac{2h + d_1}{4h + d_1}$

<p>7. Хөндлөн огтлолын квадрат хэлбэртэй ус авах цамхаг, гүүрийн тулгуур, гадсан суурь (свай) зэрэг тусдаа орших босоо байгууламжийн хэвтээ чиглэлийн хэлбэлзэл</p>	$\left(\frac{z}{h}\right)^{d_2/2h}$	$\left(\frac{z}{h}\right)^{d_2/2h}$	$\frac{1}{1 + d_2/2h}$	$\frac{2h + d_2}{4h + d_2}$
<p>Тайлбар: 1. $R, G, \mu_1, C_1, C_2, C_3$ – илтгэлцүүруудыг хүснэгт 16-р сонгон авна; z – нийлсэн усны массын хэмжээ нь тодорхойлдог түрэлттэй талын цэгийн ординат (координатын эхлэлийг усны гадаргуугийн түвшин дээр авна); z_c – усны орчины нөлөөг тооцдоггүй байгууламжийн тооцоогоор тодорхойлогдог эргэлтийн төвийн ординат; θ – хэвтээ чиглэлд түрэлттэй црмэгийн үүсгэх налуу өнцөг; d_1 – хөндлөн огтлолын диаметр, м; d_2 – квадрат хөндлөн огтлолын талууд, м; a – усны орчины нөлөөг тооцдоггүй байгууламжийн тооцоогоор тодорхойлдох хярын хурдатгалыг Ak_f хэмжээнд харьцуулсан харьцаа; 2. Түрэлтэд талын налуу өнцөг $\theta \geq 75^\circ$ байх үед нэгжгүй илтгэлцүүруудыг босоо түрэлттэй талын нэгэн адилаар авна. 3. Тэгш хэмийн нуман боомтын гол огтлолд зориулсан нэгжгүй μ_1 илтгэлцүүрийг хүснэгт 16-р сонгон авна. Бусад бүх нуман боомтын огтлолд зориулсан энэ илтгэлцүүрийн утгыг 1,3 хүртэл шугаман хамаарлаар өсгөж авна. 4. Хүснэгт 14-д тусгагдаагүй тохиолдолд нийлсэн усны массыг тусгай тооцоогоор тодорхойлно.</p>				

Усан сангийн уртын хязгаарлалтыг тооцдог илтгэлцүүр

Хүснэгт 15

l/h харьцаа	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0
Илтгэлцүүр ψ	0.26	0.41	0.53	0.63	0.72	0.78	0.83	0.88	0.90	0.93	0.96	1.0

z/h харьцаанаас хамаарах хамааралд ашиглах илтгэлцүүруудын утгууд

Хүснэгт 16

Хэмжээсгүй илтгэлцүүрууд		z/h харьцаа										
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
R		0.23	0.36	0.47	0.55	0.61	0.66	0.70	0.72	0.74	0.74	
G		0.12	0.23	0.34	0.45	0.55	0.64	0.72	0.79	0.83	0.85	
μ_1	$\theta = 90^\circ$	$b/h = 3$	0.22	0.38	0.47	0.53	0.57	0.59	0.61	0.62	0.63	0.64
		$b/h = 2$	0.22	0.35	0.41	0.46	0.49	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55
		$b/h = 1$	0.21	0.29	0.35	0.38	0.41	0.43	0.44	0.45	0.45	0.44

$\theta = 30^\circ$ бүх харьцааны үед	0.08	0.15	0.18	0.22	0.23	0.23	0.22	0.20	0.18	0.15
C_1	0.07	0.09	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06
C_2	0.04	0.09	0.13	0.18	0.23	0.28	0.34	0.38	0.42	0.43
C_3	0.86	0.73	0.59	0.46	0.34	0.23	0.14	0.06	0.02	0.00
Тайлбар: Параметр b – усны гадаргын түвшин дэх хавцалын өргөн										

Хэрэв усан сангийн бүсэд тектоник хагаралын шугамаар зөвхөн босоо чигийн (субвертикал ориентир) үлдэгдэл шилжилт хүлээгдэх тул, газар хөдлөлтийн M магнитудаас хамаарах болзомжит таталцлын (гравитаци) долгионы өндрийг тодорхойлно (энэ үед усны давлагааны өндөр усан сангийн гүнээс бараг хамаарахгүй).

$$\Delta h = 0.5 + 1.15 (M - 5) \quad 5 \leq M < 7 \quad \text{үед} \quad (36)$$

$$\Delta h = 1.3 \cdot 10^{-2+1.8\sqrt{M-5.3}} \quad 7 \leq M \leq 8.5 \quad \text{үед} \quad (37)$$

Үүнд: M - усан сангийн бүсэд төв голомттой усны гадаргуугийн давлагаа дагуух газар хөдлөлтийн магнитуд.

Магнитудын хэмжээг газар хөдлөлтийн шинжилгээ судалгааны өгөгдлүүдийн үндсэн дээр тодорхойлдог. Өгөгдлүүд байхгүй үед дараах томъёогоор тодорхойлж болно:

$$M = 0.67 I + 2.33 \lg H_0 - 2 \quad (38)$$

Үүнд: I – усан сан байрлах бүс нутгийн тооцооны газар хөдлөлт (MSK-64 хуваарийн баллаар хэмжинэ)

H_0 – газар хөдлөлтийн голомт орших гүн, км.

Газар хөдлөлтийн үед эргийн налуу нурснаас үүсэх давлагааны өндрийг тодорхойлохдоо магадгүй нуралтын нөхцөлүүд болон бусад олон хүчин зүйлийг авч үзэх шаардлагатай. Ийм шалтгааны учраас давлагааны өндрийг тодорхойлохын тулд мэргэшсэн төслийн буюу шинжилгээ судалгааны байгууллагуудад хандах шаардлагатай.

Усан сангийн усны гадарга дээрх давлагааны өндрийг тодорхойлохдоо, давлагаа ба байгууламж хоорондын харилцан үйлчлэлээр усны түвшин өргөгдөхийг нэмэлтээр тооцохгүй байж болно.

8.4.34. 100м-с дээш өндөртэй боомтын газар хөдлөлтийн тооцооны үед усны шахагдалт ба дээд хашицын ёроол энергийг шингээх зэрэг бусад хүчин зүйлүүдийг тооцвол зохино.

8.5. УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТ ТЭСВЭРЛЭЛТИЙГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ АРГА ХЭМЖЭЭНҮҮД

8.5.1. Байгууламжуудыг, тектоник хагаралтай газар байршуулах

шаардлагатай бол усан цогцолборын үндсэн байгууламжуудыг (боомт, УЦС-н байшин, ус зайлуулах байгууламж) тектоник бүтэцтэй нэгдсэн блок дээр байршуулна. Энд байгууламжийн хэсгүүд харилцан шилжиж хөдлөх боломжийг тооцдоггүй.

Байгууламжийн хэсгүүд харилцан шилжиж хөдлөх боломжийг тооцох боломжгүй үед байгууламжийн аюулгүй байдлыг хангахын тулд, дифференциал хөдлөлтийг хохиролгүйгээр тэсвэрлэх тусгай хийцийн байгууламжийг байгуулах арга хэмжээг зураг төсөлд тусгаж өгнө.

8.5.2. Байгууламжийн буурь ба хөндлүүр дэх эргийн налууд гулсах хэв гажилт үүсэхгүй байх, мөн түүнчлэн боомтын хяраар ус халин урсах, усан сангийн хашлагыг нурах аюулаас урьдчилан сэргийлсэн зайлшгүй арга хэмжээг авсан тохиолдолд, түрэлтэд байгууламжийн бүрэлдэхүүнд ордог (8.4.1 бүлгийн тайлбар) байгууламжийг гулсах аюултай газар байгуулахыг зөвшөөрнө .

8.5.3. Газар хөдлөлтийн нөлөөгөөр буурь эсвэл байгууламжийн биеийн хөрс сулрах ба түүний төлөв байдалд орох бүтэцийн өөрчилөлтийн улмаас байгууламжийн тогтворшилт алдагдах, мөн түүнчлэн байгууламжийн бие ба бууринд онцгой их хэв гажилт үүсч магадгүй тохиолдолд хөрсийг зохиомлоор нягтруулах буюу бэхжүүлэх урьдчилсан арга хэмжээг авах хэрэгтэй.

8.5.4. Газар хөдлөлтийн бүс нутаг дахь чулуун-шороон боомтонд зориулж цөм ба экраны дээд талд шүүлтүүрийн (шилжилтийн давхарга) байгууламж тусгаж өгөх шаардлагатай. Энэ тохиолдолд шүүлтүүрийн эхний давхаргын бүрэлдэхүүн нь газар хөдлөлтийн үед шүүрэлтийн эсрэг элементэд үүсч болох ан цавыг дүүргэх (кольматаци) нөхцөлийг (өөрөө өөрийгөө сэргээх) хангасан байвал зохино.

8.5.5. Шороон боомтын усаар ханасан дээд призмыг, газар хөдлөлтийн ййлчлэлээр сулралтанд ордоггүй, шүүрэлтийн ба жигд бусын өндөр илтгэлцүүртэй (чулуун хаялага, хайрга, дайрга гэх мэт) том ширхэгтэй хөрсөөр байгуулахыг зураг төсөлд тусгаж өгнө. Дээд призмын том ширхэгтэй хөрсний эзлэхүүнийг багасгах шаардлагатай тохиолдолд том ширхэгтэй (том хэмхдэст) шүүрүүлэх өндөр чанартай материалаар хэвтээ үе байгуулахыг зөвшөөрнө.

Тайлбар: Энэ заалт нь дээд талдаа экрантай, усны шороон барилга байгууламжид хамаарахгүй.

8.5.6. Газар хөдлөлтийн харилцан үйлчлэлийн үед цөм эсвэл өрцтэй шороон боомтын дээд тулах призмын тогтворшилтыг нэмэгдүүлэхийн тулд, хөрсөн дэх нүхний илүүдэл даралтыг багасгах, тухайлбал барьцалдалгаагүй хөрсийг хамгийн ихээр нягтруулах, налууг чулуун хаялагаар бэхлэх, шүүрэх давхаргыг нэмэлтээр байгуулах гэх мэт арга хэмжээг боловсруулах шаардлагатай.

8.5.7. Газар хөдлөлтийн бүс нутагт боомт ба усны түвшин өргөх байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах үед техник-эдийн засгийн харьцуулалтын үндсэн дээр сонголт хийн доор дурьдсан арга хэмжээнүүдийн аль нэгийн (эсвэл хэд хэдэн) тусламжтайгаар тэдгээрийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай:

- а. Боомтын доод хэсгийн хөндлөн профилийг өргөсгөх;
- б. бага масстай толгойн байгууламж хэрэглэх, байгууламжийн дээд хэсгийг

ханан хэлбэрээр байгуулах, тулгуурт эсвэл рам хийц ашиглах, байгууламжийн хяр хэсэгт хөндий байгуулалт хийх г.м аргаар байгууламжийн дээд хэсгийн массыг хөнгөлөх;

в. Хадан биш хөрстэй буурийн хөрсийг нягтруулах (инъектирование) замаар бэхжүүлэх;

г. Шороон боомтын түрэлттэй талыг ус үл нэвтрэх шороон экранаар хамгаалах;

д. Орон зайд ажиллах масс ихтэй хүндийн хүчний (гравитацийн) боомтыг хэрэглэх;

е. Нуман боомтонд периметрээр нь хийцийн заадас хэрэглэх;

ж. Шороон боомт байгуулахдаа хүчитгэсэн (армированный) хөрсийг хэрэглэх.

8.5.8. Газар хөдлөлтийн эсрэг арга хэмжээ тусгагдаагүй, ашиглаж буй боомтын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлэхийн тулд 8.5.7 а, б, д бүлгийн заалтуудыг тооцон үзэх шаардлагатай, мөн түүнчлэн шороон боомтын тулах призмьг цементэн эсвэл өөр төрлийн уусмалаар шахаж өгнө.

8.5.9. Талбайн тооцооны газар хөдлөлт 8 болон 9 балл байх үед усан онгоцны зогсоолын хамгаалах байгууламжуудыг (боомт хамгаалах далан, давлагаа намдаагч) ердийн ба хэлбэржүүлсэн хүнд нүсэр чулуун хаялага ашиглан байгуулна. Газар хөдлөлтийн хүч 8 ба 9 баллын эрчимтэй үед эдгээр байгууламжуудын налалтын өнцөгийг, газар хөдлөлтгүй нутгийн хүлцэх хэмжээнээс 10-20 % -р багасгаж болно.

Хамгаалах байгууламжийн зураг төсөл боловсруулах үед (техник-эдийн засгийн харьцуулалтын үндсэн дээр) байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлэх доор дурьдсан хийцийг сонгох авах нь ач холбогдолтой:

а. Үлэмж хатуу хөрснөөс бүрдсэн буурин дээр хамгаалах байгууламжуудыг байршуулах;

б. Нүсэр хүнд массиваар байгууламжийг байгуулах;

в. Улыг өргөсгөх ба эдгээр байгууламжуудын хөндлөн огтлолуудад тэгш хэмт (босоо дагуу хавтгайд харьцангуй) профилийг үүсгэх;

г. Үргэлжилсэн урт байгууламжуудыг газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар хэсэгчилэн хуваах хязгаарт (хүрээнд) байгууламжийн хийц, хөрсний нөхцөл байдал, гүн, ачаалал ба бусад хүчин зүйлүүд өөрчилөлтөнд бараг өртдөггүй.

8.5.10. Усан онгоцны зогсоолын ба эргийн байгууламжуудыг хөрсний нэг талын даралтанд эвдэрдэггүй хийцээр (тавцант хэлбэрийн, хүндийн хүчний тулгууртай гудамж, талбай) байгуулна. Энэ нөхцөл биелэгдэхгүй тохиолдолд хадан бус бууринд бэхэлсэн ган хашмал хана, хадан бууринд нүсэр хүнд ханыг ашиглана.

Усан онгоцны үргэлжилсэн урт зогсоол ба эргийн байгууламжийг газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар хэсэгчилэн (секцэд) хуваах зайлшгүй шаардлагатай. Энэ үед секц тус бүрд хийц жигд ажиллах нөхцөлөөр хангагдсан байвал зохино. Буурь, усан сангийн гүн, байгууламж дээрх ачаалал, үндсэн даацын элементүүдийн хийц ба хэмжээ огцом өөрчлөгдөх ёсгүй.

8.5.11. Усан онгоцны зогсоол ба хүндийн хүчний угсармал ханан эргийн

байгууламжуудын газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлэхийн тулд угсармал элементүүдийн хэмжээг томсгох, хийцийн арматур буюу ган деталиудыг холбон гагнах замаар цул болгох арга хэмжээг авна.

8.5.12. Усан онгоцны зогсоол ба тавцант хэлбэрийн эргийн байгууламжийн тулгуурыг центрифуг ашиглан урьдчилан хүчитгэсэн төмөрбетонон бүрхэвчтэй ган хоолой, шпунтаар хайрцаглан бэлтгэсэн шон (свай) хэрэглэн байгуулна. Олон талст төмөрбетонон свай ашиглах нь тохиромжгүй.

Шонг (свай) сулралтанд ордоггүй хөрсний нягт үе хүртэл тулган суулгаж өгөх шаардлагатай. Усаар ханасан сийрэг, зөөлөн уян налархай шаваран, урсамтгай уян налархай, урсамтгай хөрсөнд шонгийн доод үзүүрийг тулган суурилуулахыг хориглоно. Шонгийн дээд үзүүрийг, тавцант хийцийн байгууламжтай бат бөхөөр холбож өгнө. Холболтын зангилааг эерэг сөрөг хязгаарын ачааллыг тэсвэрлэх тооцоогоор шалгана.

Шаардлагатай үед шонг (свай) налуу суулгах эсвэл диагоналиар нь холбосон рам ашиглан тавцант байгууламжийн хэвтээ чиглэлийн хөшүүн чанарыг хангаж өгнө.

8.5.13. Усан онгоцны зогсоол ба анкерласан (бэхлүүр) шпунтан ханатай эргийн байгууламжийн газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийг нэмэгдүүлэхийн тулд анкеран тулгуурын оронд дам нуруутай шон суурийг (свайные ростверки) ашиглах нь тохиромжтой.

Шпунтан хананаас цааших өргөх цамхагийн замыг шон суурин (фундамент) дээр байгуулна.

8.6. УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙГ АШИГЛАХ ҮЕИЙН ГИДРОДИНАМИКИЙН МОНИТОРИНГ

8.6.1. I ба II ангиллын усны түвшин өргөх байгууламжууд мөн түүнчлэн 7 ба түүнээс өндөр баллын төслийн газар хөдлөлтөд зориулсан, барилгын талбайн тооцооны газар хөдлөлттэй үеийн тэнгисийн нефть хийн үйлдвэрлэлийн байгууламжуудын зураг төсөлд, мөн түүнчлэн гидродинамикийн болзошгүй аюултай үзэгдлийн (орчин цагийн тектоник хөдөлгөөн, гулсалт, хүчдэл хэв гажилтын байдал эсвэл дээд хэсэг нь геологийн орчинтой холилдох гидрогеологийн горимын огцом өөрчлөлтүүд) үед гидродинамикийн мониторингийн цогц систем байгуулах талаар урьдчилсан арга хэмжээ авах шаардлагатай. Үүнд:

- байгууламж ба усан санг хамарах бүсийн төрмөл (бодит) ба техногенийн газар хөдлөлтийн (чичирхийлэлийн) мониторинг;

- байгууламж ба эргийн дагалдах байгууламж дээрх инженерийн газар хөдлөлтийн мониторинг;

- байгууламж ба буурийн физик-механик шинж чанарын ба хүчдэл хэв гажилтын байдлын, мөн түүнчлэн усан цогцолбор байрласан бүсийн геофизикийн мониторинг;

- Байгууламж ба буурь мөн түүнчлэн усан сан орчимын газрын гадаргын хэв гажилтын мониторинг;

- байгууламжийн динамикийн сорилт;

- ашиглалтын хугацаанд буурь ба байгууламжийн төлөв байдал, барилгын

талбайн газар хөдлөлтийн нөхцөлүүд өөрчилөгдөх тохиолдолд газар хөдлөлт тэсвэрлэлтийн хяналтын тооцоог гүйцэтгэх ба газар хөдлөлтийн эрсдэлийг үнэлэх;

- ашиглалтын үеийн гидродинамикийн аюултай сөрөг нөлөөг багасгах эсвэл арилгахад чиглэсэн, усны барилга байгууламж дээр ажиллах боловсон хүчний ажлын дотоод дүрэм журмын системийг тогтоож өгөх;

- усны барилга байгууламжийн барилгын ажил эхэлснээс ашиглаж дуусах үеийг хамарсан гидродинамикийн мониторинг хөтлөх шаардлагатай.

Мониторингийн тодорхой бүтэц, хяналт ба шинжилгээ судалгааны аргуудыг зураг төсөл боловсруулах толгой байгууллага, төслийн мэргэшсэн буюу шинжилгээ судалгааны байгууллагатай хамтран тодорхойлно.

8.6.2. 8.6.1 бүлэгт заасан ашиглалтанд хүлээлгэн өгөх байгууламжуудад, ашиглалтанд өгснөөс хойш 5 жил дутам, мэргэшсэн байгууллагын дэмжлэгтэйгээр, динамикийн паспортыг бүрдүүлэн эдгээр байгууламжуудын динамикийн үзүүлэлтүүдийг (динамикийн сорилт) тодорхойлох сорилт шалгалтыг хийж гүйцэтгэнэ. Динамикийн сорилтын ажиллагааны явцад хувийн давтамж, ба хэлбэлзлийн хэлбэр, хэлбэрээрээ бөхөх, динамикийн харимхайн (бууралтын) амплитуд-давтамжийн үзүүлэлтүүдийг заавал тодорхойлсон байх шаардлагатай.

Хэлбэлзэлийг өдөөхийн тулд дараах төрмөл ба үүсмэл эх үүсвэрийг ашиглана:

Гидроагрегатын ажлын горимтой холбоотой байгууламжийн суурь (дэвсгэр) хэлбэлзэл:

Гидроагрегатыг ажиллуулж эхлэх ба зогсоох гидродинамик шинжилгээ судалгаанд зориулсан тусгай гар ажиллагаа:

Бичил чичиргээ:

Бага зэргийн хяналтын тэсэлгээ:

Тусгай шалгах чичиргээт машины үйлчлэл:

Байгууламжийн динамикийн үзүүлэлтүүдийг, усан сан дахь усны хэвийн өргөгдсөн ба ашиглахгүй эзэлхүүний түвшинтэй үед тодорхойлдог.

9. ГАЛ ТҮЙМРИЙН ЭСРЭГ АРГА ХЭМЖЭЭ

Энэ хэсэгт газар хөдлөлтийн бүсэд баригдах барилга, байгууламжид хэрэглэх галаас хамгаалах хэрэгсэл бүхий барилгын бүтээц, галын дохиолол ба гал унтраах хэрэгслийг угсрахад болон галын үеийн зарлан мэдээлэх хүмүүсийг нүүлгэн шилжүүлэх удирдлагын системд тавигдах тусгай шаардлагыг тогтооно.

9.1. ҮНДСЭН ШААРДЛАГА

9.1.1. Шатны хонгил нь хаалттай, давхар болгонд гадна талын ханандаа цонхтой байх ёстой. Аврах гарцын шатны хонгилыг тусдаа орших байгууламж байдалтайгаар төлөвлөхийг зөвшөөрөхгүй.

9.1.2. Шатны хонгилын тоо, байршил нь “Барилгын зураг төсөл зохиох галын аюулгүйн норм” /[БНБД 21-02-02](#)/-ын холбогдох шаардлагад нийцсэн байх ёстой. 3 давхраас дээш өндөртэй барилгад аврах замыг газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар

дамжихаар төлөвлөхгүй байх нь зүйтэй.

Хоёр ба дүүнээс дээш тооны аврах замтай тохиолдолд тэдгээрийн 50 хувиас хэтрэхгүй нь газар хөдлөлтийн эсрэг заадсаар дамжихаар төлөвлөхийг зөвшөөрнө.

9.1.3. Газар хөдлөлтийн бүсэд баригдах сургуулийн өмнөх насны хүүхдэд зориулсан барилгыг хоёр давхраас хэтрэхгүй өндөртэй, сургууль, асрах сургуулийн сургалтын корпусын барилгыг гурван давхраас хэтрэхгүй өндөртэй төлөвлөнө.

9.2. ХАМГААЛАЛТЫН ЭЛЕМЕНТИЙН ГАЛ ТЭСВЭРЛЭЛИЙГ ХАНГАХ

9.2.1. Газар хөдлөлтийн бүсэд баригдах барилга байгууламжийн бүтээцийн гал тэсвэршилтийн шаардлагатай хязгаарыг хангахын тулд шаардлагатай үед галаас хамгаалах хэрэгсэл хэрэглэнэ. Галаас хамгаалахаар хэрэглэж байгаа хэрэгсэл нь “Галын аюулгүй байдлын тухай” хуулийн дөрөв, тавдугаар бүлэг, “Барилга байгууламжийн гал унтраах автомат төхөөрөмж, дохиоллын хэрэгсэл” /[БНБД 21-04-05](#)/-ын болон бусад холбогдох нормативын шаардлагад нийцсэн байна.

9.2.2. Галаас хамгаалах хэрэгслийн үр ашгийг “Гал тэсвэржилтийн туршилт. Дөлний нөлөөн дэх материалын асалт 2-р хэсэг: Дан дөлний туршилт” MNS ISO 11925-2-2012 болон бусад холбогдох нормативын дагуу үнэлнэ. Галын хамгаалалт бүхий барилгын бүтээцийн гал тэсвэршилтийн хязгаар ба галын аюулын ангийг “Галын аюулаас хамгаалах. Барилгын зориулалттай материалын галд тэсвэржилтийн зэргийг тодорхойлох” MNS ISO 1182-2008, “Барилгын бүтээц болон материалын галын аюулын ангилал. 1-р хэсэг: Галын туршилтаар тогтоосон ангилал” MNS EN 13501-1-2013 стандартуудын дагуу тогтооно.

9.2.3. Газар хөдлөлтийн бүсэд баригдах барилга байгууламжийн төлөвлөлтийн үе шатанд галын аюулаас хамгаалах систем болон галаас хамгаалах хэрэгсэл бүхий бүтээцийг сонгохдоо тэдгээрийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийн болон түүнээс хойшхи галын үеийн тогтворшилыг харгалзаж үзнэ.

9.2.4. Галаас хамгаалах хэрэгсэл, галын аюулаас хамгаалах систем бүхий бүтээцийн газар хөдлөлтийн тэсвэршлийн шаардлагыг хүчин төгөлдөр мөрдөгдөж байгаа норматив баримт бичигт заасан арга аргачлалын дагуу тогтооно.

9.2.5. Хэрэглэж байгаа галаас хамгаалах хэсэгсэл нь хамгаалагдаж байгаа бүтээцийн гал тэсвэршилтийн шаардлагатай хязгаартай тэнцүү хугацаанд “Галын аюулаас хамгаалах. Барилгын зориулалттай материалын галд тэсвэржилтийн зэргийг тодорхойлох” MNS ISO 1182-2008 стандартад заасан температурын горимоор үйлчлэх температурын үйлчлэлийн дараа газар хөдлөлтийн үед бүтээцийн даацын үүргээ биелүүлэх нөхцөлийг хангах ёстой.

Хэрэглэж байгаа галаас хамгаалах хэсэгсэл нь бүтээцийн газар хөдлөлтийн үйлчлэлийг тэсвэрлэх чадварыг бууруулахгүй байх ёстой.

Бүтээцэд бэхлэх бэхэлгээ нь газар хөдлөлтийн үйлчлэлд туршигдаж баталгаажаагүй бүтээцийн болон бусад галаас хамгаалах хэрэгслийг гал тэсвэршилтийг сайжруулах зорилгоор хэрэглэхийг зөвшөөрөхгүй.

9.2.6. Галаас хамгаалах хэрэгсэл болон галын аюулаас хамгаалах системийн хувьд тооцооны газар хөдлөлтийн эрчмийг хамгаалагдаж байгаа объектийн, түүний

байрлах өндрийг харгалзаж үзсэн талбайн газар хөдлөлтийн эрчимтэй тэнцүүгээр авна.

9.2.7. Галаас хамгаалах хэрэгсэл болон галын аюулаас хамгаалах систем бүхий бүтээцийн газар хөдлөлтийн үйлчлэл дэх тогтворшилыг тооцооны болон галаас хамгаалах объектийн гал тэсвэршилтийг хангахтай холбоотой нормативуудын шаардлагыг харгалзан биет хэсэг (загвар) дээрх туршилтын аргачлалаар тодорхойлно.

9.2.8. Газар хөдлөлтийн бүсэд баригдах барилга байгууламжийн хучилтын гал тэсвэршилтийн хязгаарыг нэмэгдүүлэхэд дүүжин таазны нөлөөг оруулж тооцохгүй.

9.2.9. Галаас хамгаалах хэрэгсэл болон галын аюулаас хамгаалах систем бүхий бүтээцийг газар хөдлөлтийн үйлчлэлд тооцохдоо дараах зүйлүүдийг тодорхойлно. Үүнд:

- хэлбэлзэл сааруулах нөлөө ба буурийн хамтын ажиллагаа бодолцсон бэхэлгээний элементүүдийн хэлбэлзлийн болон хүчдэл-хэв гажилтын төлөвийн параметрууд;

- галаас хамгаалах хэрэгслийн динамик ачаалалтай үеийн бат бөхийн үзүүлэлтүүдийг бодолцсон бэхэлгээний элементийн бат бөх.

9.2.10. Барилгын бүтээцийн галаас хамгаалах хэрэгслээс болон галын аюулаас хамгаалах системээс үйлчилэх ачааллыг барилгын бүтээцийн тооцоонд авч үзэх ёстой.

9.2.11. Барилгын бүтээцийн гал тэсвэршилтийн хязгаарт тавигдах шаардлагыг тэдгээрийн 7 баллаас хэтрэхгүй газар хөдлөлтийн эрчимтэй нөхцөлд дэх бодит гал тэсвэршилтийн талаарх өгөгдөлд болон барилгын бүтээцийн гал тэсвэршилтийг хангах техникийн шийдлийн үр ашигтай байдлын үнэлгээнд үндэслэн тогтоохыг зөвшөөрнө. Уг өгөгдлийг галын өргөжих динамикийн тооцоогоор, эсвэл барилга буюу түүний хэсэг дээр галын үйлчлэлийн эквивалент хугацааг тооцож хийсэн туршилтаар тогтооно.

9.3. ГАЛ УНТРААХ АВТОМАТ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ХЭСГИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

9.3.1. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн (дамжуулах хоолой, тэдгээрийн тулгуурын бүтээц, гал унтраах модуль, коллектор, хуваарилах байгууламж) тоног төхөөрөмжийн газар хөдлөлтийг тэсвэрлэх байдлыг үнэлэх шаардлагатай.

9.3.2. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн тоног төхөөрөмжийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийн үндэслэлийг тооцооны ба (эсвэл) туршилтын аргаар, энэ зүйлийн заалтууд болон галаас хамгаалах объектийн гал тэсвэршилтийг хангахтай холбоотой нормативуудын шаардлагын дагуу гаргана.

9.3.3. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн модуль ба батарейн газар хөдлөлтийн үйлчлэл дэх шалгалтын тооцоог тэдгээрийг барилгын бүтээцтэй холбох бэхэлгээ болон коллектортой холбох холбоосыг харгалзан үзэж гүйцэтгэнэ.

9.3.4. Тоног төхөөрөмж ба дамжуулах хоолойн зөвшөөрөгдөх шилжилтийг

ашиглалтын нөхцөлөөс (зөвшөөрөгдөхгүй хавиралдалт, зөвшөөрөгдөхгүй гажилт, бин битүү холбоосын сийрэгжилт гэх мэт) хамааруулж тодорхойлно.

9.3.5. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн тоног төхөөрөмжид үйлчилэх газар хөдлөлтийн ачааллыг газар хөдлөлтийн үйлчлэл орон зайд гурван чиглэлд нэгэн зэрэг үйлчлэхээр тооцож өгнө.

9.3.6. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн тоног төхөөрөмжийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийн үндэслэлийг гаргахад газар хөдлөлтийн ачааллын хоёр төрлийг харгалзаж үзнэ. Үүнд:

- газар хөдлөлтийн өгөгдсөн үйлчлэлд дэх системийн динамик хэлбэлзлээс үүсэх инерцийн;

- гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн тоног төхөөрөмжийн тулгуурын газар хөдлөлтийн үйлчлэл дэх харьцангуй шилжилтийн үр дүнд үүсэх.

9.3.7. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн хүнд жинтэй тоног төхөөрөмжийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийн үндэслэлийг гаргахад тоног төхөөрөмжийн хэлбэлзлийн түүний тулгуурын элементэд нөлөөлөх нөлөөллийг харгалзаж үзнэ.

9.3.8. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн тоног төхөөрөмжийн тууш элементийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийг тулгуурын бүтээцийн газар хөдлөлтийн ачааллын нөхцөл дэх ялгааг харгалзан үзэж тооцно.

9.3.9. Гал унтраах автомат төхөөрөмжийн технологийн хэсгийн шингэнээр хэсэгчлэн дүүргэсэн тоног төхөөрөмжийн (гал унтраах модуль, дамжуулах хоолой) газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийг шингэний газар хөдлөлтийн хэлбэлзэл дэх гидродинамик үйлчлэлийг харгалзан үзэж тогтооно.

9.3.10. Гал унтраах төхөөрөмжийн дамжуулах хоолойн хана нэвтлэн гарах хэсэгт хоолойг хөшүүн бэхлэхийг зөвшөөрөхгүй. Энэ хэсэгт хананд гарах нүхний хэмжээг хоолойн эргэн тойронд 0,2м-ээс багагүй завсартай байхаар тогтооно. Энэ завсрыг үндсэн бүтээцээс багагүй гал тэсвэршилтийн хязгаартай шатамхай бус, уян материалаар дүүргэнэ.

9.4. ГАЛЫН АВТОМАТ ДОХИОЛОЛ, ГАЛЫН ҮЕД ЗАРЛАН МЭДЭЭЛЭХ БА ХҮМҮҮСИЙГ НҮҮЛГЭХ ШИЛЖҮҮЛЭХ СИСТЕМИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮД, ГАЛ УНТРААХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АВТОМАТ УДИРДЛАГЫН ХЭРЭГСЭЛ, ХҮЛЭЭН АВАХ-ХЯНАЛТЫН ХЭРЭГСЭЛД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

9.4.1. Галын автомат дохиолол, галын үед зарлан мэдээлэх ба хүмүүсийг нүүлгэн шилжүүлэх системийн элементүүд, хүлээн авах-хяналтын хэрэгсэл, гал унтраах төхөөрөмжийн автомат удирдлагын хэрэгсэл, кабелийн трассын туршилтыг тэдгээрийн газар хөдлөлтөд тэсвэрлэлтийг хангах нөхцөлийг харгалзан үзэж явуулна.

9.4.2. Галын автомат дохиолол, галын үед зарлан мэдээлэх ба хүмүүсийг нүүлгэн шилжүүлэх системийн элементүүд, хүлээн авах-хяналтын хэрэгсэл, гал унтраах төхөөрөмжийн автомат удирдлагын хэрэгслийг тэдгээрийг угсарсан, бэхэлсэн, тохируулга хийсэн болон хэвийн ажиллах төлөвт, бодит ажлын төлөвтэй дүйцэхүйц ижил горимд туршина.

9.4.3. Галын автомат дохиолол, галын үед зарлан мэдээлэх ба хүмүүсийг нүүлгэн шилжүүлэх системийн элементүүд, хүлээн авах-хяналтын хэрэгсэл, гал унтраах төхөөрөмжийн автомат удирдлагын хэрэгсэл нь тэдгээрийг иж бүрнээр туршилтын төхөөрөмж дээр туршиж болохооргүй боломжгүй овор хэмжээ, масстай байвал туршилтыг эдлэхүүний, эсвэл цахилгаан техникийн самбарын бүлгээр явуулахыг зөвшөөрнө.

9.4.4. Стенд дээр турших үед ачааллын горимын параметруудийг эдлэхүүний бэхэлгээнд үндэслэн хянана. Эдлэхүүнийг стендийн хавтан дээр бэхлэх арга түүний ашиглалтын үеийн бэхлэх аргатай ижил байна.

1-р дүгээр хавсралт

Монгол орны газар хөдлөлийн ерөнхий мужлал (500 болон 2500 жил)

№	Аймгийн нэр	Сумын нэр	500 жил		2500 жил	
			хурдатгал см/с ²	балл	хурдатгал см/с ²	балл
1	Архангай	Батцэнгэл	119 - 139	VII	268 - 288	VIII
2		Булган	76 - 96	VII	182 - 202	VIII
3		Жаргалант	84 - 104	VII	217 - 237	VIII
4		Ихтамир	82 - 102	VII	194 - 214	VIII
5		Өгийнуур	127 - 147	VII	272 - 292	VIII
6		Өлзийт	194 - 214	VIII	389 - 409	IX
7		Өндөр-Улаан	78 - 98	VII	208 - 228	VIII
8		Тариат	85 - 105	VII	239 - 259	VIII
9		Төвшрүүлэх	93 - 113	VII	213 - 233	VIII
10		Хайрхан	128 - 148	VII	319 - 339	IX
11		Хангай	78 - 98	VII	214 - 234	VIII
12		Хашаат	119 - 139	VII	263 - 283	VIII
13		Хотонт	110 - 130	VII	258 - 278	VIII
14		Цахир	75 - 95	VII	211 - 231	VIII
15		Цэнхэр	96 - 116	VII	217 - 237	VIII
16		Цэцэрлэг	117 - 137	VII	286 - 306	IX
17		Чулуут	83 - 103	VII	209 - 229	VIII
18		Эрдэнэбулган	82 - 102	VII	191 - 211	VIII
19		Эрдэнэмандал	120 - 140	VII	286 - 306	IX
20	Баян-Өлгий	Алтай	194 - 214	VIII	405 - 425	IX
21		Алтанцөгц	285 - 305	IX	564 - 584	X
22		Баяннуур	176 - 196	VIII	364 - 384	IX
23		Бугат	197 - 217	VIII	418 - 438	IX
24		Булган	167 - 187	VIII	365 - 385	IX
25		Буянт	267 - 287	VIII	549 - 569	IX
26		Дэлгүүн	182 - 202	VIII	423 - 443	IX
27		Ногооннуур	219 - 239	VIII	442 - 462	IX
28		Сагсай	207 - 227	VIII	447 - 467	IX
29		Өлгий	198 - 218	VIII	419 - 439	IX
30		Цагааннуур	178 - 198	VIII	372 - 392	IX
31		Толбо	224 - 244	VIII	499 - 519	IX
32		Улаанхус	215 - 235	VIII	469 - 489	IX
33		Цэнгэл	218 - 238	VIII	478 - 498	IX
34	Баянхонгор	Баянхонгор	85 - 105	VII	197 - 217	VIII
35		Баацагаан	159 - 179	VIII	350 - 370	IX
36		Баянбулаг	159 - 179	VIII	346 - 366	IX
37		Баянговь	390 - 410	IX	696 - 716	X
38		Баянлиг	157 - 177	VIII	325 - 345	IX
39		Баян-Овоо	112 - 132	VII	240 - 260	IX
40		Баян-Өндөр	186 - 206	VIII	407 - 427	IX

41		Баянцагаан	155 - 175	VIII	335 - 355	IX
42		Богд	177 - 197	VIII	344 - 364	IX
43		Бөмбөгөр	97 - 117	VII	223 - 243	VIII
44		Бууцагаан	194 - 214	VIII	407 - 427	IX
45		Галуут	89 - 109	VII	203 - 223	VIII
46		Гурванбулаг	83 - 103	VII	207 - 227	VIII
47		Жаргалант	116 - 136	VII	279 - 299	IX
48		Жинст	136 - 156	VIII	300 - 320	IX
49		Заг	121 - 141	VII	270 - 290	IX
50		Өлзийт	87 - 107	VII	203 - 223	VIII
51		Хүрээмарал	105 - 125	VII	249 - 269	VIII
52		Шинэжинст	164 - 184	VIII	382 - 402	IX
53		Эрдэнэцогт	79 - 99	VII	188 - 208	VIII
54	Булган	Булган	116 - 136	VII	262 - 282	VIII
55		Баян-Агт	209 - 229	VIII	474 - 494	IX
56		Баяннуур	62 - 82	VII	152 - 172	VIII
57		Бугат	106 - 126	VII	251 - 271	VIII
58		Бүрэгхангай	89 - 109	VII	185 - 205	VIII
59		Гурванбулаг	140 - 160	VIII	271 - 291	IX
60		Дашинчилэн	75 - 95	VII	166 - 186	VIII
61		Могод	703 - 723	X	993 - 1013	XI
62		Орхон	132 - 152	VIII	272 - 292	IX
63		Рашаант	110 - 130	VII	250 - 270	VIII
64		Сайхан	144 - 164	VIII	322 - 342	IX
65		Сэлэнгэ	65 - 85	VII	165 - 185	VIII
66		Тэшиг	103 - 123	VII	247 - 267	VIII
67		Хангал	62 - 72	VI	149 - 169	VIII
68		Хишиг-Өндөр	178 - 198	VIII	314 - 334	IX
69		Хутаг-Өндөр	176 - 196	VIII	396 - 416	IX
70	Говь-Алтай	Алтай	106 - 126	VII	236 - 256	VIII
71		Баян-Уул	82 - 102	VII	187 - 207	VIII
72		Бигэр	171 - 191	VIII	356 - 376	IX
73		Бугат	226 - 246	VIII	513 - 533	IX
74		Дарви	119 - 139	VII	264 - 284	IX
75		Дэлгэр	116 - 136	VII	269 - 289	VIII
76		Есөнбулаг	114 - 134	VII	264 - 284	VIII
77		Жаргалан	82 - 102	VII	188 - 208	VIII
78		Тайшир	157 - 177	VIII	336 - 356	IX
79		Тонхил	145 - 165	VIII	319 - 339	IX
80		Төгрөг	162 - 182	VIII	370 - 390	IX
81		Халиун	147 - 167	VIII	325 - 345	IX
82		Хөхморьт	62 - 82	VII	151 - 171	VIII
83		Цогт	124 - 144	VII	292 - 312	IX
84		Цээл	137 - 157	VIII	313 - 333	IX
85		Чандмань	272 - 292	XI	530 - 550	IX
86	Шарга	114 - 134	VII	263 - 283	VIII	

87		Эрдэнэ	172 - 192	VIII	373 - 393	IX
88	Говьсүмбэр	Сүмбэр	57 -67	VI	126 - 146	VII
89		Баянтал	57 -67	VI	135 - 155	VIII
90		Шивээговь	45 -55	VI	105 - 125	VII
91	Дархан-Уул	Дархан	56 -66	VI	134 - 154	VIII
92		Хонгор	56 -66	VI	135 - 155	VIII
93		Орхон	56 -66	VI	135 - 155	VIII
94		Шарыngoл	56 -66	VI	133 - 153	VIII
95	Дорноговь	Айраг	36 -46	VI	97 - 117	VII
96		Алтанширээ	35 -45	VI	97 - 117	VII
97		Даланжаргалан	37 -47	VI	98 - 118	VII
98		Дэлгэрэх	35 -45	V	96 - 116	VII
99		Замын-Үүд	34 -44	V	98 - 118	VII
100		Зүүнбаян	40 -50	VI	106 - 126	VII
101		Иххэт	35 -45	V	96 - 116	VII
102		Мандах	39 -49	VI	100 - 120	VII
103		Өргөн	89 - 109	VII	250 - 270	VIII
104		Сайхандулаан	37 -47	VI	101 - 121	VII
105		Сайншанд	37 -47	VI	101 - 121	VII
106		Улаанбадрах	37 -47	VI	104 - 124	VII
107		Хатанбулаг	35 -45	VI	101 - 121	VII
108		Хөвсгөл	43 -53	VI	112 - 132	VII
109		Эрдэнэ	39 -49	VI	106 - 126	VII
110		Дорнод	Баяндун	34 -44	V	95 - 115
111	Баянтүмэн		34 -44	V	91 - 111	VII
112	Баян-Уул		37 -47	VI	97 - 117	VII
113	Булган		34 -44	V	91 - 111	VII
114	Гурванзагал		34 -44	V	95 - 115	VII
115	Дашбалбар		34 -44	V	95 - 115	VII
116	Матад		34 -44	V	91 - 111	VII
117	Сэргэлэн		34 -44	V	91 - 111	VII
118	Халхгол		34 -44	V	91 - 111	VII
119	Хөлөнбуйр		34 -44	V	91 - 111	VII
120	Хэрлэн (Сүмбэр)		34 -44	V	91 - 111	VII
121	Цагаан-Овоо		34 -44	V	91 - 111	VII
122	Чулуунхороот (Эрэнцав)		34 -44	V	99 - 119	VII
123	Чойбалсан		34 -44	V	91 - 111	VII
124	Дундговь	Адаацаг	109 - 129	VII	241 - 261	VIII
125		Баянжаргалан	100 - 120	VII	228 - 248	VIII
126		Говь-Угтаал	106 - 126	VII	235 - 255	VIII
127		Гурвансайхан	105 - 125	VII	233 - 253	VIII
128		Дэлгэрхангай	107 - 127	VII	241 - 261	VIII
129		Дэлгэрцогт	286 - 306	IX	508 - 528	IX
130		Дэрэн	309 - 329	IX	551 - 571	IX
131		Луус	106 - 126	VII	235 - 255	VIII

132		Өлзийт	53 - 63	VI	114 - 134	VII	
133		Өндөршил	47 - 57	VI	107 - 127	VII	
134		Сайхан-Овоо	113 - 133	VII	261 - 281	VIII	
135		Сайнцагаан	109 - 129	VII	240 - 260	VIII	
136		Хулд	99 - 119	VII	227 - 247	VIII	
137		Цагаандэлгэр	90 - 110	VII	213 - 233	VIII	
138		Эрдэнэдалай	107 - 127	VII	237 - 257	VIII	
139	Завхан	Алдархаан	70 - 90	VII	177 - 197	VIII	
140		Асгат	310 - 330	IX	559 - 579	X	
141		Баянтэс	120 - 140	VII	257 - 277	VIII	
142		Баянхайрхан	330 - 350	IX	588 - 608	X	
143		Дөрвөлжин	63 - 73	VI	143 - 163	VIII	
144		Завханмандал	100 - 120	VII	234 - 254	VIII	
145		Идэр	70 - 90	VII	183 - 203	VIII	
146		Их-Уул	106 - 126	VII	256 - 276	VIII	
147		Нөмрөг	120 - 140	VII	257 - 277	VIII	
148		Отгон	126 - 146	VII	315 - 335	IX	
149		Сантмаргац	157 - 177	VIII	305 - 325	IX	
150		Сонгино	142 - 162	VIII	279 - 299	IX	
151		Тосонцэнгэл	103 - 123	VII	243 - 263	VIII	
152		Түдэвтэй	137 - 157	VIII	274 - 294	IX	
153		Тэлмэн	81 - 101	VII	195 - 215	VIII	
154		Тэс	115 - 135	VII	253 - 273	VIII	
155		Ургамал	103 - 123	VII	241 - 261	VIII	
156		Улиастай	70 - 90	VII	180 - 200	VIII	
157		Цагаанхайрхан	72 - 92	VII	184 - 204	VIII	
158		Цагаанчулуут	105 - 125	VII	234 - 254	VIII	
159		Цэцэн-Уул	110 - 130	VII	250 - 270	VIII	
160		Шилүүстэй	150 - 170	VIII	327 - 347	IX	
161		Эрдэнэхайрхан	69 - 89	VII	172 - 192	VIII	
162		Яруу	69 - 89	VII	177 - 197	IX	
163		Орхон	Баян-Өндөр	68 - 88	VII	168 - 188	VIII
164			Жаргалант	63 - 73	VI	149 - 169	VIII
165		Өвөрхангай	Арвайхээр	88 - 108	VII	204 - 224	VIII
166			Баруунбаян-Улаан	170 - 190	VIII	347 - 367	IX
167			Бат-Өлзий	82 - 102	VII	248 - 268	VIII
168			Баянгол	102 - 122	VII	237 - 257	VIII
169			Баян-Өндөр	110 - 130	VII	242 - 262	VIII
170			Богд	297 - 317	IX	580 - 600	X
171	Бүрд		115 - 135	VII	265 - 285	VIII	
172	Гучин-Ус		94 - 114	VII	235 - 255	VIII	
173	Хархорин		110 - 130	VII	262 - 282	VIII	
174	Хайрхандулаан		83 - 103	VII	216 - 236	VIII	
175	Хужирт		100 - 120	VII	260 - 280	VIII	
176	Нарийнтээл		85 - 105	VII	224 - 244	VIII	
177	Өлзийт		114 - 134	VII	253 - 273	VIII	

178		Сант	110 - 130	VII	243 - 263	VIII
179		Тарагт	84 - 104	VII	227 - 247	VIII
180		Төгрөг	78 - 98	VII	197 - 217	VIII
181		Уянга	85 - 105	VII	291 - 311	IX
182		Есөнзүйл	116 - 136	VII	268 - 288	VIII
183		Зүүнбаян-Улаан	88 - 108	VII	236 - 256	VIII
184	Өмнөговь	Баяндалай	198 - 218	VIII	348 - 368	IX
185		Баян-Овоо	72 - 92	VII	178 - 198	VIII
186		Булган	118 - 138	VII	261 - 281	VIII
187		Гурвантэс	86 - 106	VII	210 - 230	VIII
188		Даланзадгад	177 - 197	VIII	319 - 339	IX
189		Мандал-Овоо	108 - 128	VII	246 - 266	VIII
190		Манлай	44 - 54	VI	106 - 126	VII
191		Ноён	83 - 103	VII	199 - 219	VIII
192		Номгон	200 - 220	VIII	323 - 343	IX
193		Сэврэй	136 - 156	VII	312 - 332	IX
194		Ханбогд	46 - 56	VI	111 - 131	VII
195		Ханхонгор	120 - 140	VII	240 - 260	VIII
196		Хүрмэн	197 - 217	VIII	323 - 343	IX
197		Цогт-Овоо	101 - 121	VII	228 - 248	VIII
198	Цогтцэций	89 - 109	VII	205 - 225	VIII	
199	Сүхбаатар	Асгат	34 - 44	V	91 - 111	VII
200		Баяндэлгэр	34 - 44	V	95 - 115	VII
201		Баруун-Урт	34 - 44	V	91 - 111	VII
202		Дарьганга	34 - 44	V	91 - 111	VII
203		Мөнххаан	34 - 44	V	95 - 115	VII
204		Наран	34 - 44	V	94 - 114	VII
205		Онгон	34 - 44	V	94 - 114	VII
206		Сүхбаатар	34 - 44	V	91 - 111	VII
207		Түвшинширээ	34 - 44	V	95 - 115	VII
208		Түмэнцогт	34 - 44	V	94 - 114	VII
209		Уулбаян	34 - 44	V	94 - 114	VII
210		Халзан	34 - 44	V	91 - 111	VII
211		Эрдэнэцагаан	34 - 44	V	91 - 111	VII
212	Сэлэнгэ	Алтанбулаг	54 - 64	VI	132 - 152	VIII
213		Баруунбүрэн	59 - 69	VI	142 - 162	VIII
214		Баянгол	57 - 67	VI	136 - 156	VIII
215		Ерөө	54 - 64	VI	131 - 151	VII
216		Жавхлант	55 - 65	VI	133 - 153	VIII
217		Зүүнбүрэн	61 - 71	VI	140 - 160	VIII
218		Мандал	57 - 67	VI	137 - 157	VIII
219		Орхон	58 - 68	VI	138 - 158	VIII
220		Орхонтуул	60 - 70	VI	143 - 163	VIII
221		Сайхан	57 - 67	VI	137 - 157	VIII
222		Сант	57 - 67	VI	137 - 157	VIII
223		Сүхбаатар	58 - 68	VI	136 - 156	VIII

224		Түшиг	443 - 463	IX	736 - 756	X	
225		Хүдэр	50 - 60	VI	128 - 148	VII	
226		Хушаат	56 - 66	VI	136 - 156	VIII	
227		Цагааннуур	89 - 109	VII	176 - 196	VIII	
228		Шаамар	56 - 66	VI	135 - 155	VIII	
229	Төв	Алтанбулаг	139 - 159	VIII	285 - 305	IX	
230		Аргалант	69 - 89	VII	167 - 187	VIII	
231		Архуст	61 - 71	VI	162 - 182	VIII	
232		Баян	65 - 75	VI	170 - 190	VIII	
233		Батсүмбэр	64 - 84	VII	155 - 175	VIII	
234		Баяндэлгэр	63 - 73	VI	159 - 179	VIII	
235		Баянжаргалан	58 - 68	VI	147 - 167	VIII	
236		Баян-Өнжүүл	64 - 84	VII	159 - 179	VIII	
237		Баянхангай	68 - 88	VII	168 - 188	VIII	
238		Баянцагаан	65 - 75	VI	156 - 176	VIII	
239		Баянцогт	66 - 76	VII	155 - 175	VIII	
240		Баянчандмань	78 - 98	VII	172 - 192	VIII	
241		Борнуур	62 - 72	VI	145 - 165	VIII	
242		Бүрэн	92 - 112	VII	219 - 239	VIII	
243		Дэлгэрхаан	109 - 129	VII	241 - 261	VIII	
244		Жаргалант	59 - 69	VI	142 - 162	VIII	
245		Заамар	62 - 72	VI	147 - 167	VIII	
246		Зуунмод	109 - 129	VII	236 - 256	VIII	
247		Лүн	96 - 116	VII	240 - 260	VIII	
248		Мөнгөнморьт	151 - 171	VIII	334 - 354	IX	
249		Өндөрширээт	76 - 96	VII	182 - 202	VIII	
250		Сэргэлэн	139 - 159	VIII	310 - 330	IX	
251		Сүмбэр	58 - 68	VI	138 - 158	VIII	
252		Угтаал	60 - 70	VI	147 - 167	VIII	
253		Цээл	59 - 69	VI	143 - 163	VIII	
254		Эрдэнэ	64 - 74	VI	164 - 184	VIII	
255		Эрдэнэсант	76 - 96	VII	183 - 203	VIII	
256		Увс	Баруунтуруун	176 - 196	VIII	337 - 357	IX
257			Бөхмөрөн	197 - 217	VIII	410 - 430	IX
258			Давст	119 - 139	VII	245 - 265	VIII
259			Завхан	83 - 103	VII	202 - 222	VIII
260			Зүүнговь	112 - 132	VII	256 - 276	VIII
261	Зүүнхангай		332 - 352	IX	591 - 611	X	
262	Малчин		138 - 158	VIII	302 - 322	IX	
263	Наранбулаг		149 - 169	VIII	375 - 395	IX	
264	Өлгий		211 - 231	VIII	432 - 452	IX	
265	Өмнөговь		169 - 189	VIII	357 - 377	IX	
266	Өндөрхангай		340 - 360	IX	601 - 621	X	
267	Сагил		403 - 423	IX	719 - 739	X	
268	Тариалан		224 - 244	VIII	482 - 502	IX	
269	Тэс		94 - 114	VII	198 - 218	VIII	

270		Түргэн	325 - 345	IX	618 - 638	X	
271		Улаангом	140 - 160	VIII	341 - 361	IX	
272		Ховд	195 - 215	VIII	392 - 412	IX	
273		Хяргас	168 - 188	VIII	322 - 342	IX	
274		Цагаанхайрхан	335 - 355	IX	599 - 619	X	
275	Ховд	Ховд (Жаргалант)	170 - 190	VIII	374 - 394	IX	
276		Алтай	113 - 133	VII	254 - 274	VIII	
277		Булган	125 - 145	VII	274 - 294	IX	
278		Буянт	163 - 183	VIII	356 - 376	IX	
279		Дарви	136 - 156	VIII	304 - 324	IX	
280		Дөргөн	103 - 123	VII	235 - 255	VIII	
281		Дуут	194 - 214	VIII	439 - 459	IX	
282		Зэрэг	179 - 199	VIII	397 - 417	IX	
283		Манхан	166 - 186	VIII	392 - 412	IX	
284		Мөнххайрхан	211 - 231	VIII	476 - 496	IX	
285		Мөст	163 - 183	VIII	372 - 392	IX	
286		Мянгад	164 - 184	VIII	355 - 375	IX	
287		Үенч	137 - 157	VIII	304 - 324	IX	
288		Ховд	191 - 211	VIII	412 - 432	IX	
289		Цэцэг	148 - 168	VIII	330 - 350	IX	
290		Чандмань	195 - 215	VIII	422 - 442	IX	
291		Эрдэнэбүрэн	176 - 196	VIII	372 - 392	IX	
292		Хөвсгөл	Алаг-Эрдэнэ	119 - 139	VII	273 - 293	IX
293			Арбулаг	110 - 130	VII	253 - 273	VIII
294			Баянзүрх	125 - 145	VII	280 - 300	IX
295	Бүрэнтогтох		113 - 133	VII	257 - 277	VIII	
296	Галт		116 - 136	VII	276 - 296	IX	
297	Жаргалант		83 - 103	VII	224 - 244	VIII	
298	Их-Уул		115 - 135	VII	284 - 304	IX	
299	Мөрөн		110 - 130	VII	253 - 273	VIII	
300	Рашаант		189 - 209	VIII	418 - 438	IX	
301	Рэнчинлхүмбэ		140 - 160	VIII	321 - 341	IX	
302	Тариалан		114 - 134	VII	280 - 300	IX	
303	Тосонцэнгэл		110 - 130	VII	258 - 278	VIII	
304	Төмөрбулаг		131 - 151	VIII	279 - 299	IX	
305	Түнэл		107 - 127	VII	246 - 266	VIII	
306	Улаан-Уул		174 - 194	VIII	364 - 384	IX	
307	Ханх		142 - 162	VIII	304 - 324	IX	
308	Хатгал		229 - 249	VIII	463 - 483	IX	
309	Цагааннуур		124 - 144	VII	285 - 305	IX	
310	Цагаан-Уул		111 - 131	VII	256 - 276	VIII	
311	Цагаан-Үүр		65 - 75	VI	155 - 175	VIII	
312	Цэцэрлэг		205 - 225	VIII	380 - 400	IX	
313	Чандмань- Өндөр		68 - 88	VII	172 - 192	VIII	
314	Шинэ-Идэр		156 - 176	VIII	331 - 351	IX	

315		Эрдэнэбулган	75 - 95	VII	180 - 200	VIII
316	Хэнтий	Батноров	35 -45	V	95 - 115	VII
317		Батширээт	50 -60	VI	128 - 148	VII
318		Баян-Адрага	48 -58	VI	125 - 145	VII
319		Баянмөнх	37 -47	VI	99 - 119	VII
320		Баян-Овоо	34 -44	V	94 - 114	VII
321		Баянхутаг	35 -45	V	96 - 116	VII
322		Биндэр	50 -60	VI	127 - 147	VII
323		Галшар	34 -44	V	96 - 116	VII
324		Дадал	49 -59	VI	125 - 145	VII
325		Дархан	37 -47	VI	99 - 119	VII
326		Дэлгэрхаан	51 -61	VI	132 - 152	VIII
327		Жаргалтхаан	53 -63	VI	132 - 152	VIII
328		Мөрөн	37 -47	VI	98 - 118	VII
329		Норовлин	37 -47	VI	97 - 117	VII
330		Өмнөдэлгэр	54 -64	VI	132 - 152	VIII
331		Өлзийт	40 -50	VI	103 - 123	VII
332		Хэрлэн	35 -45	VI	96 - 116	VII
333		Цэнхэрмандал	77 - 97	VII	170 - 190	VIII

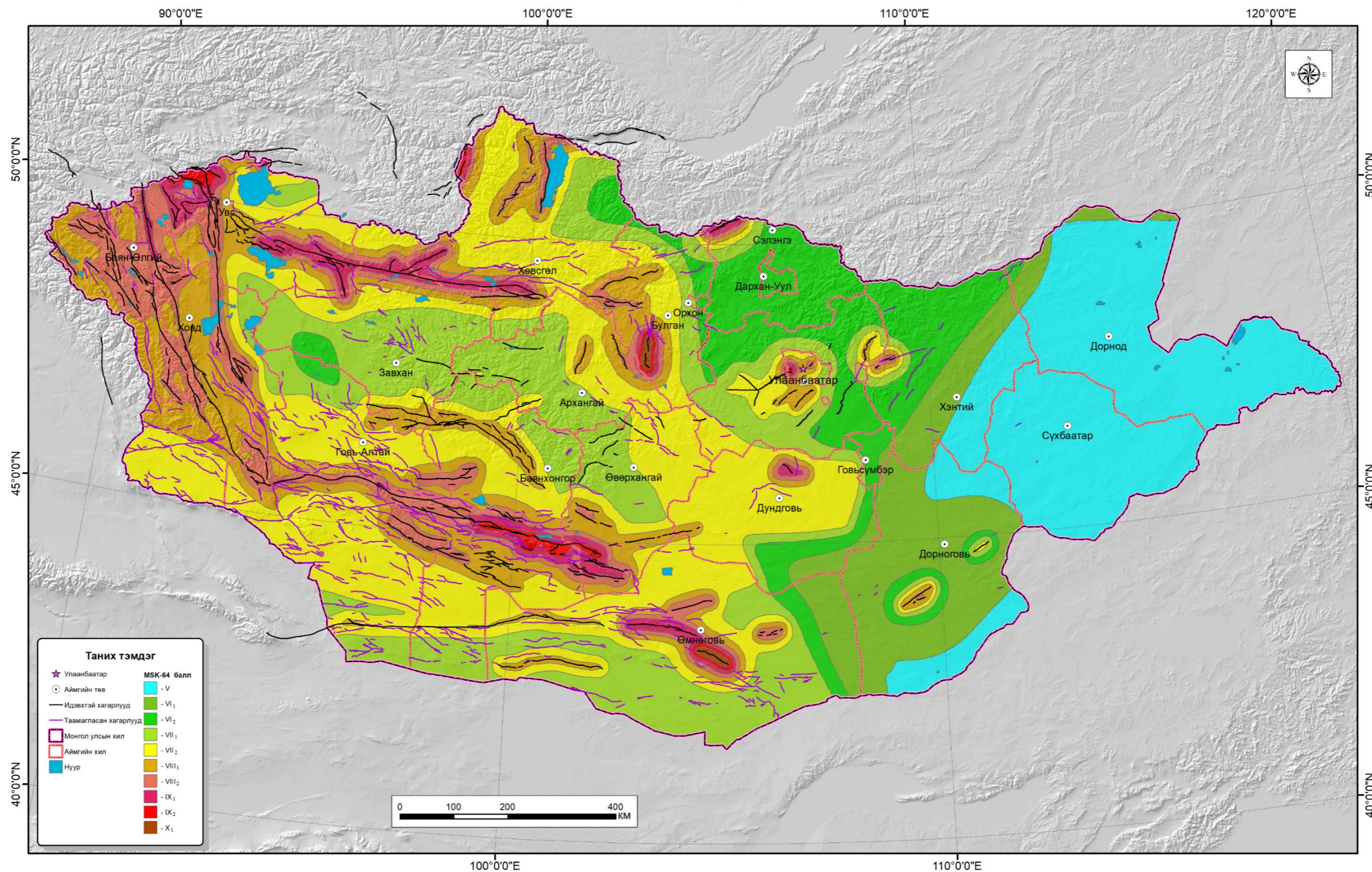
2 дугаар хавсралт. 50 жилийн хугацаанд боломжит хэтрэх магадлал 10% (500 жилд нэг удаа тохиолдох)

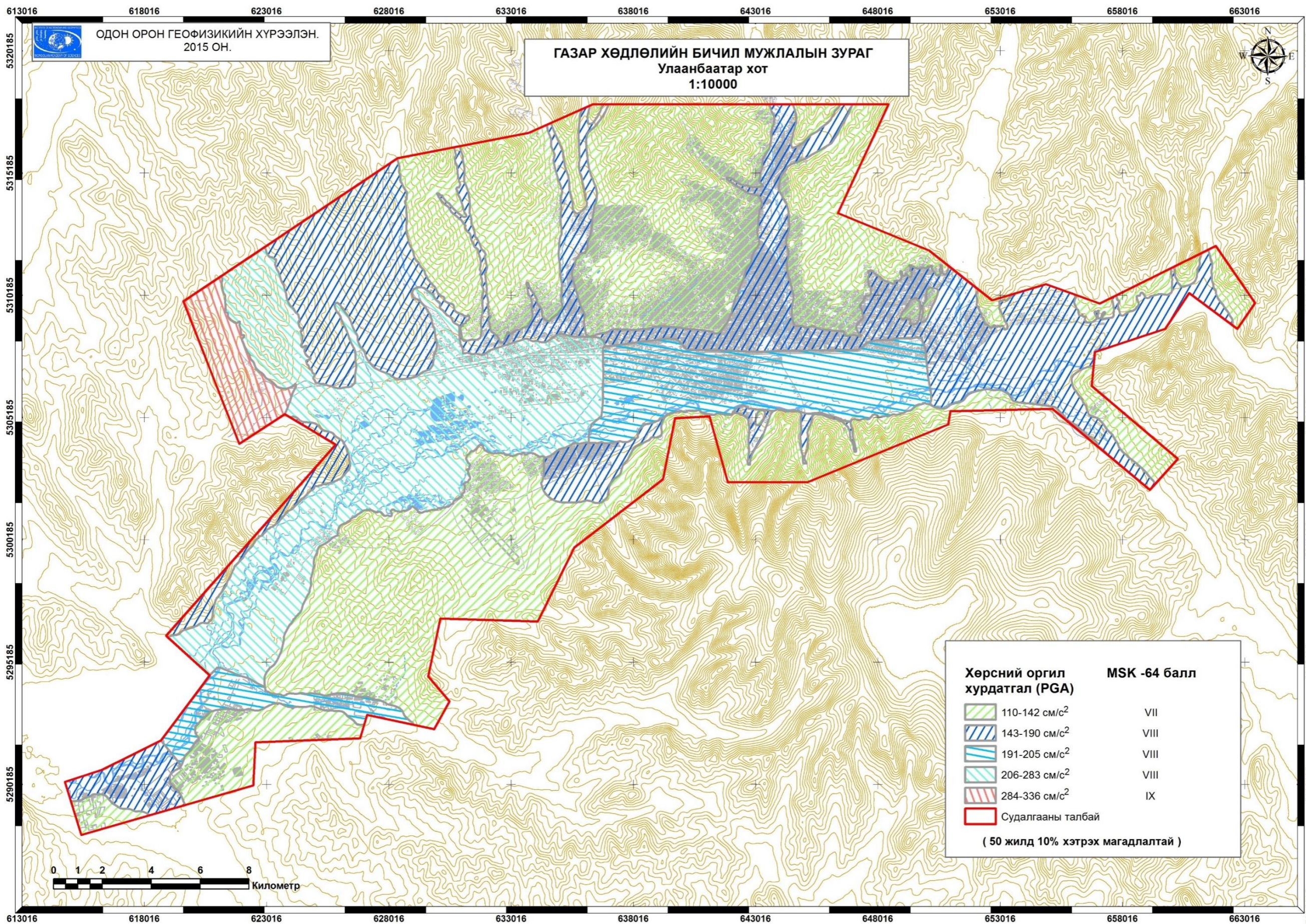


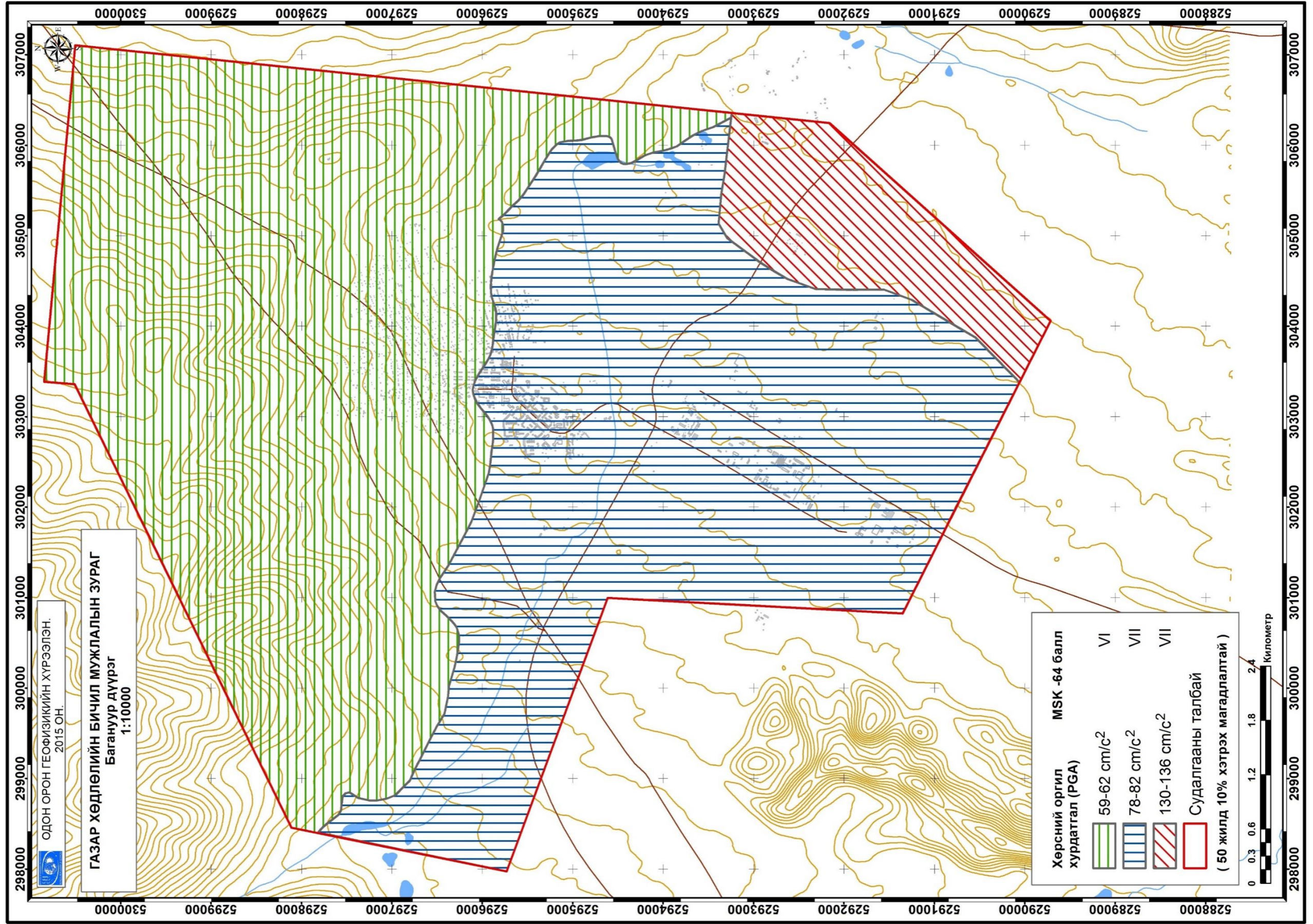
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИЙН
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН

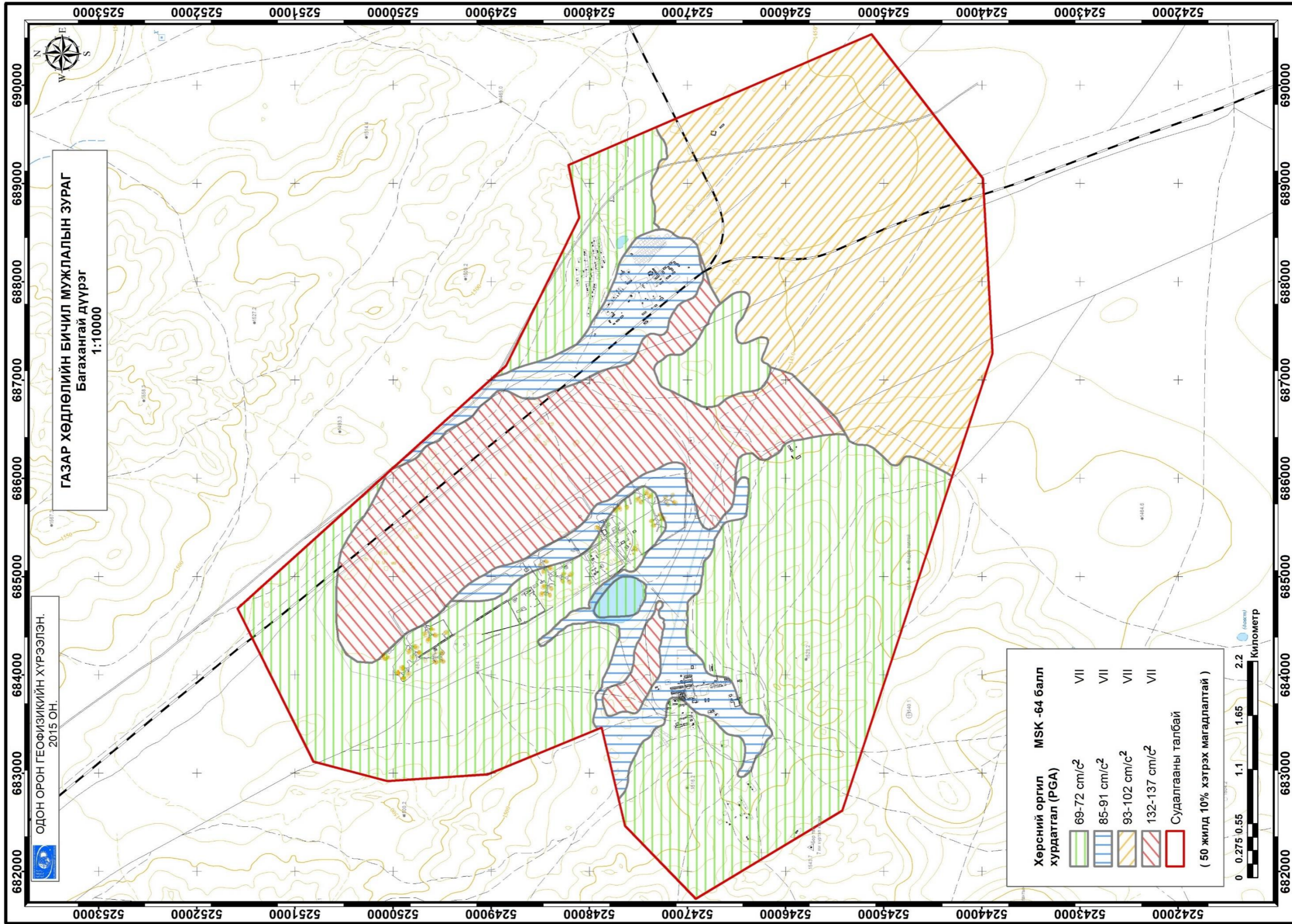
Монгол орны газар хөдлөлтийн ерөнхий мужлалын зураг (500 жилийн давтагдах хугацаа)

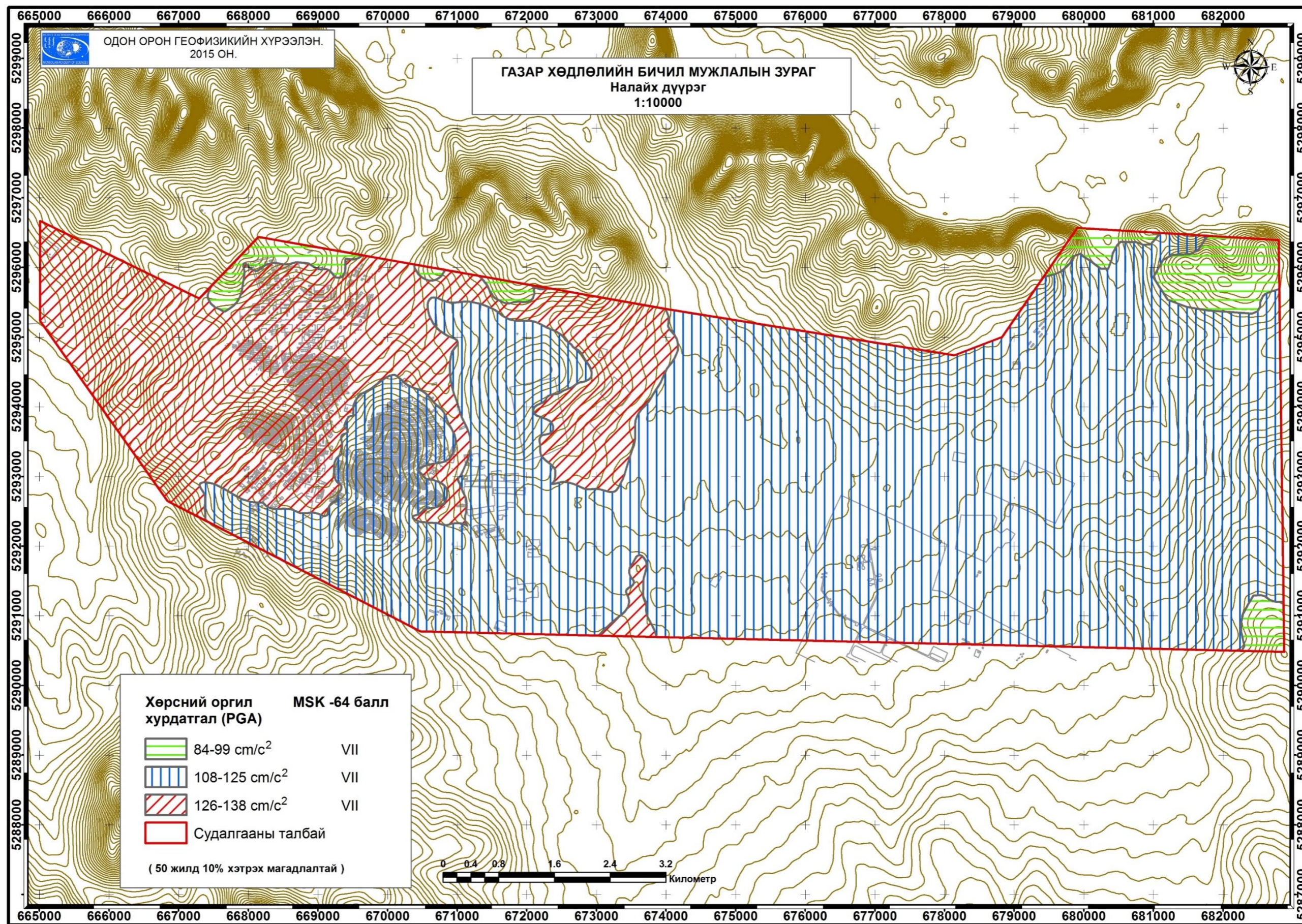
Масштаб: 1:1,000,000

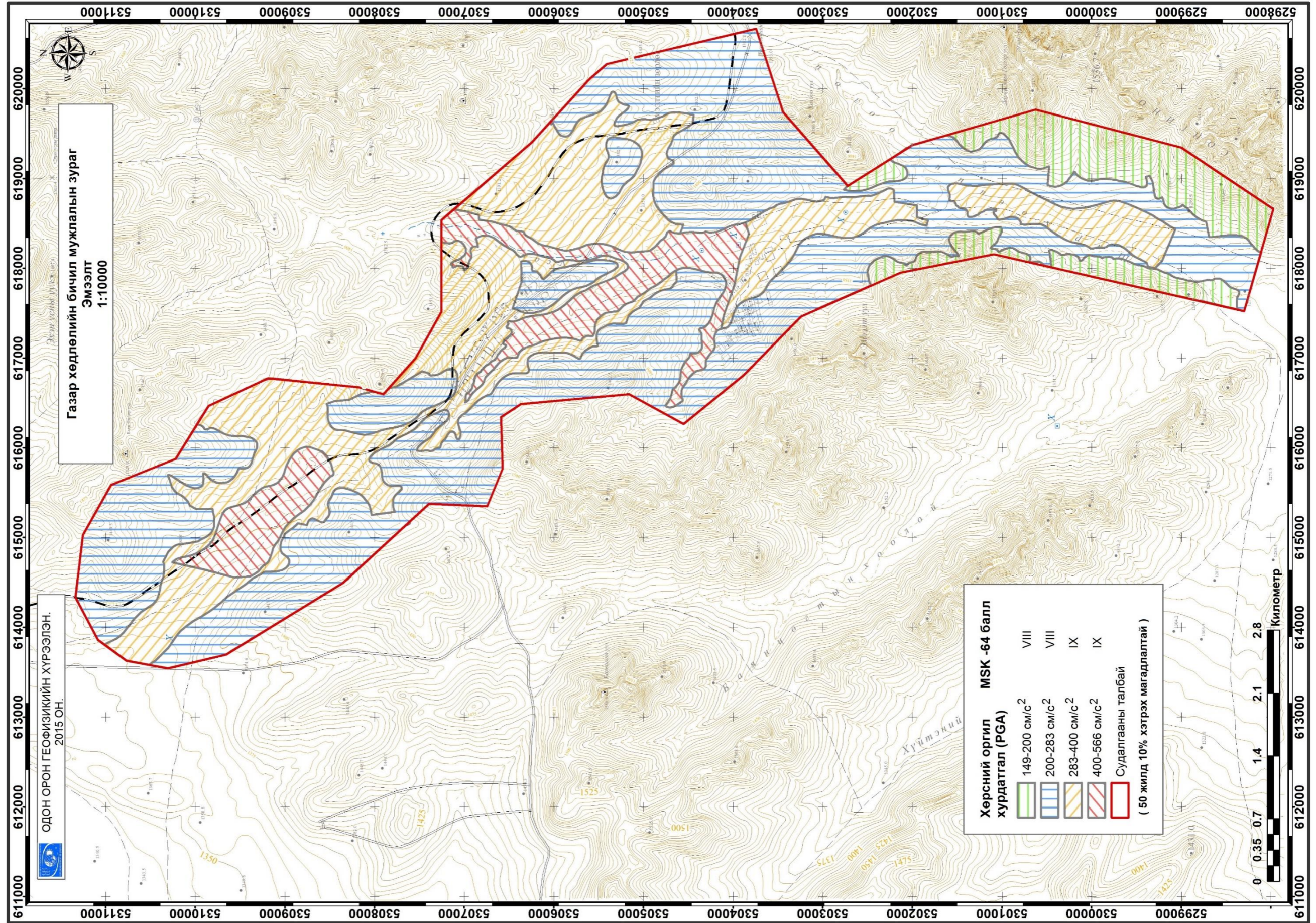






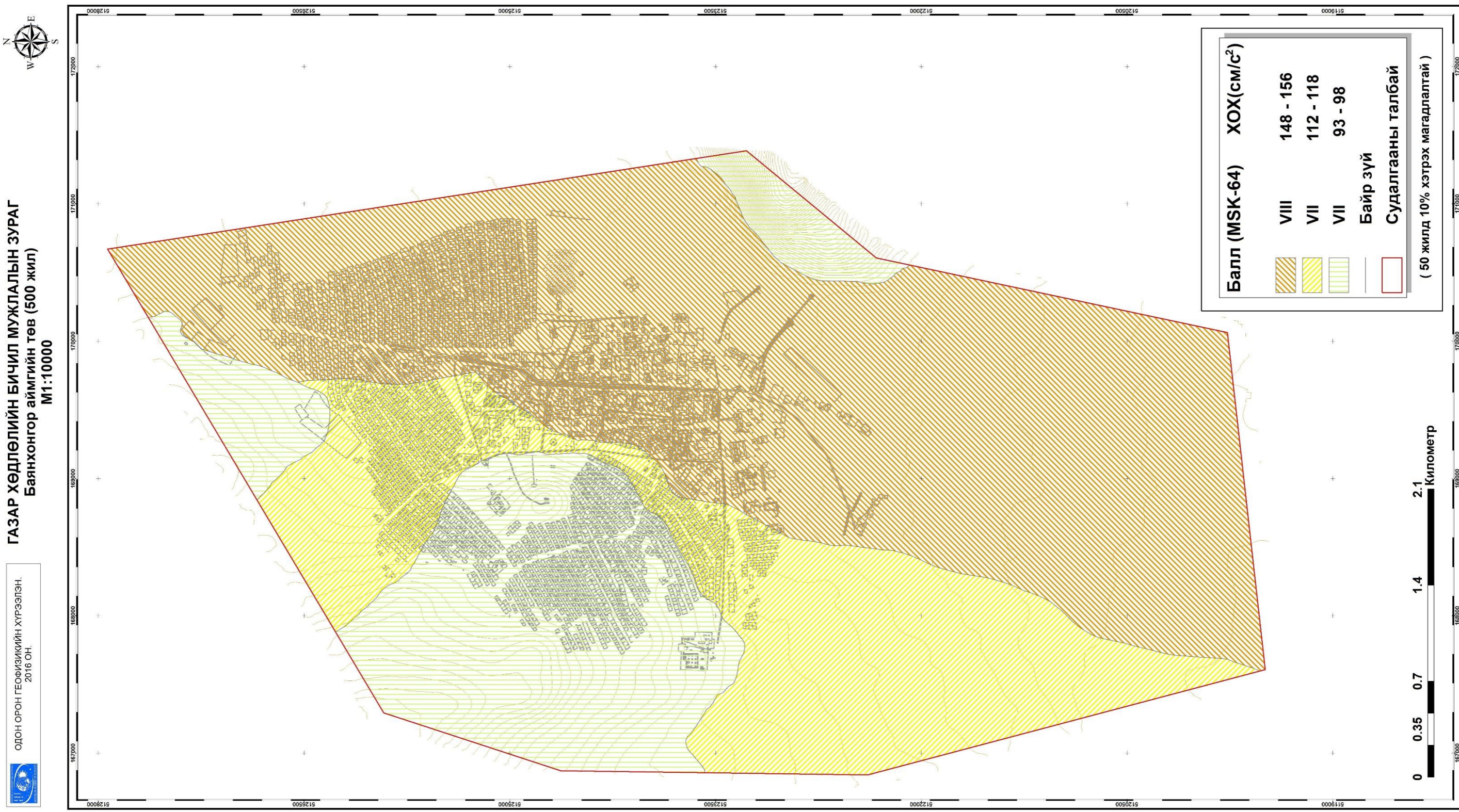


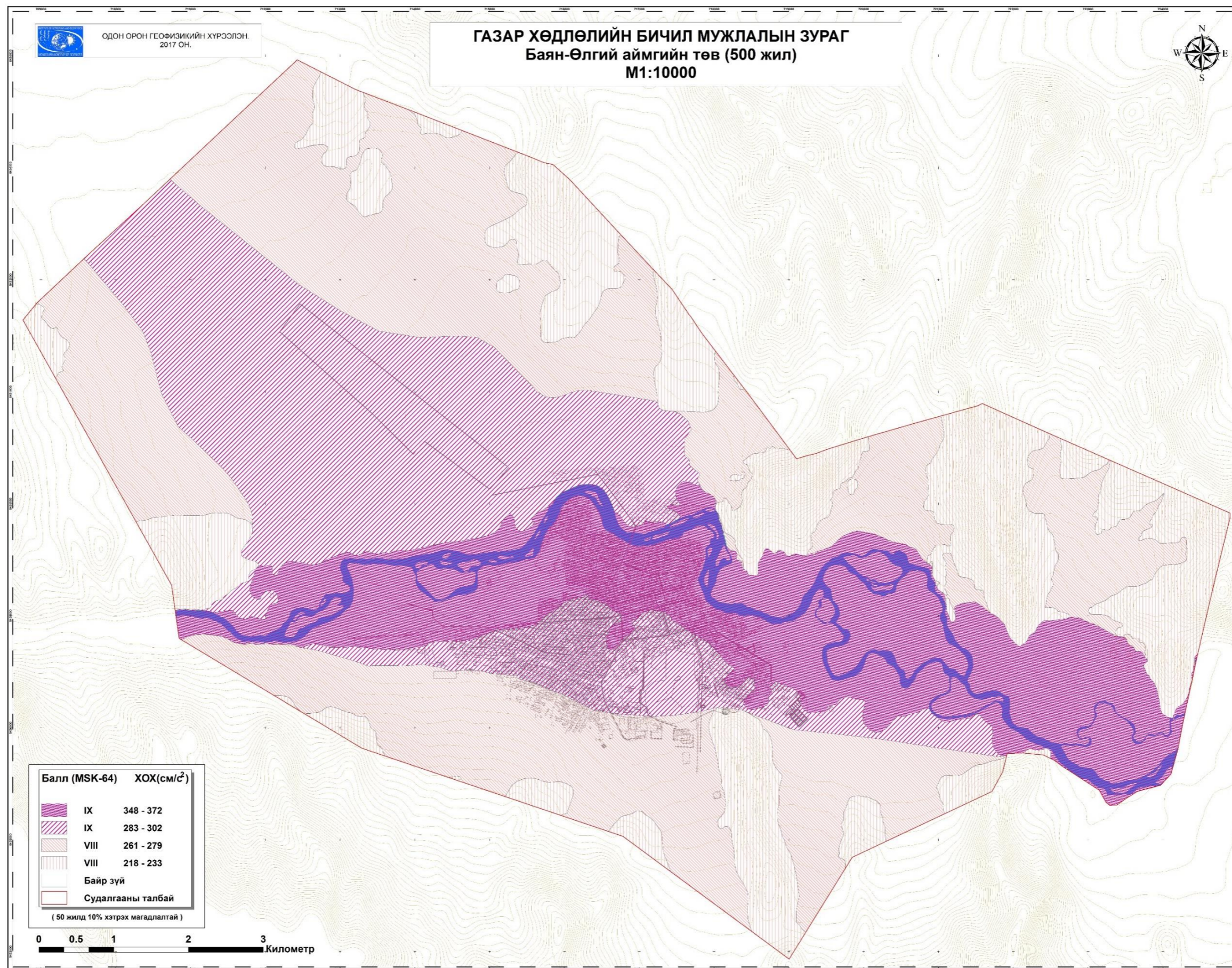




ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МҮЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Архангай аймгийн төв (500 жил)
М1:10000

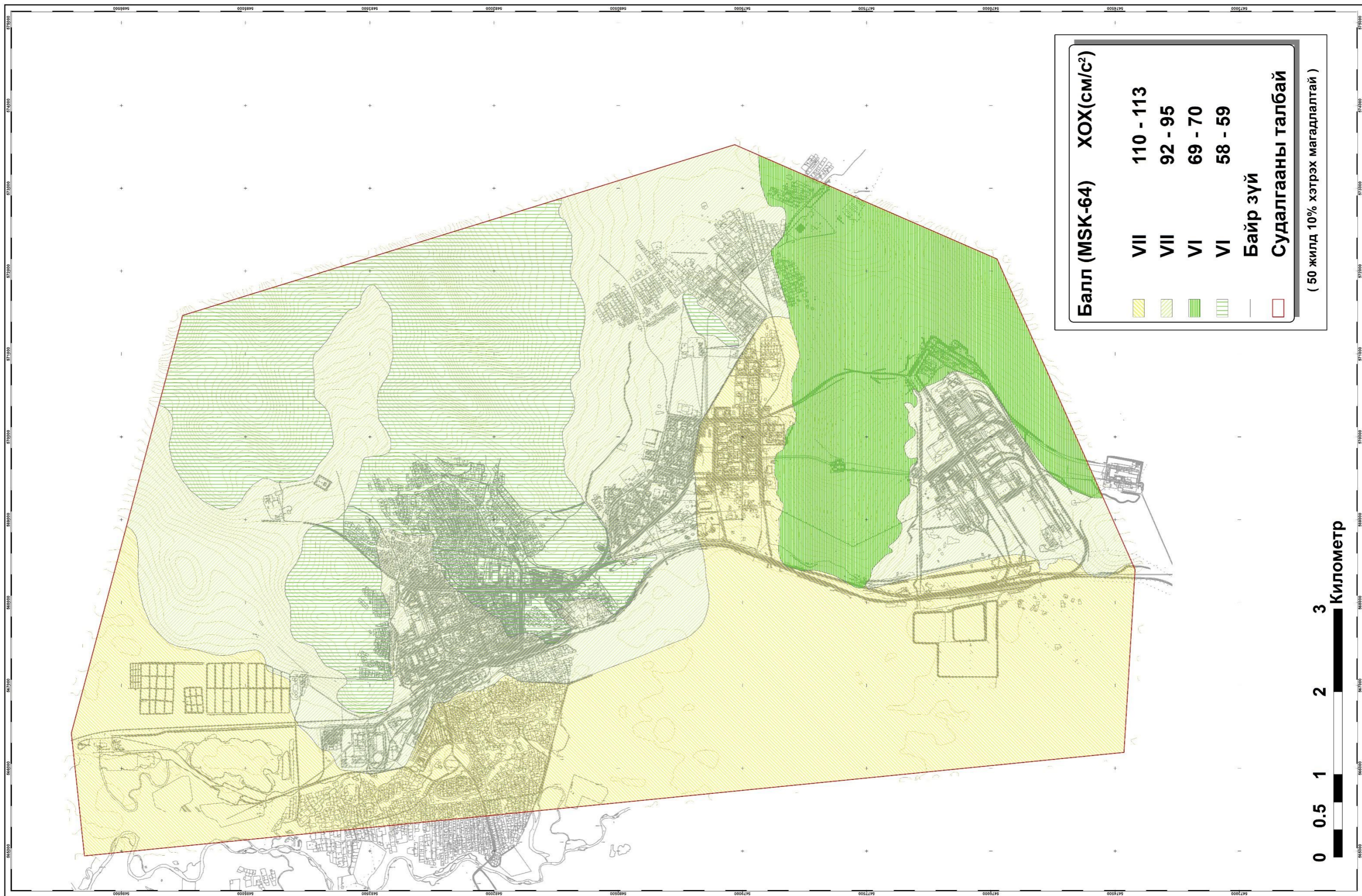


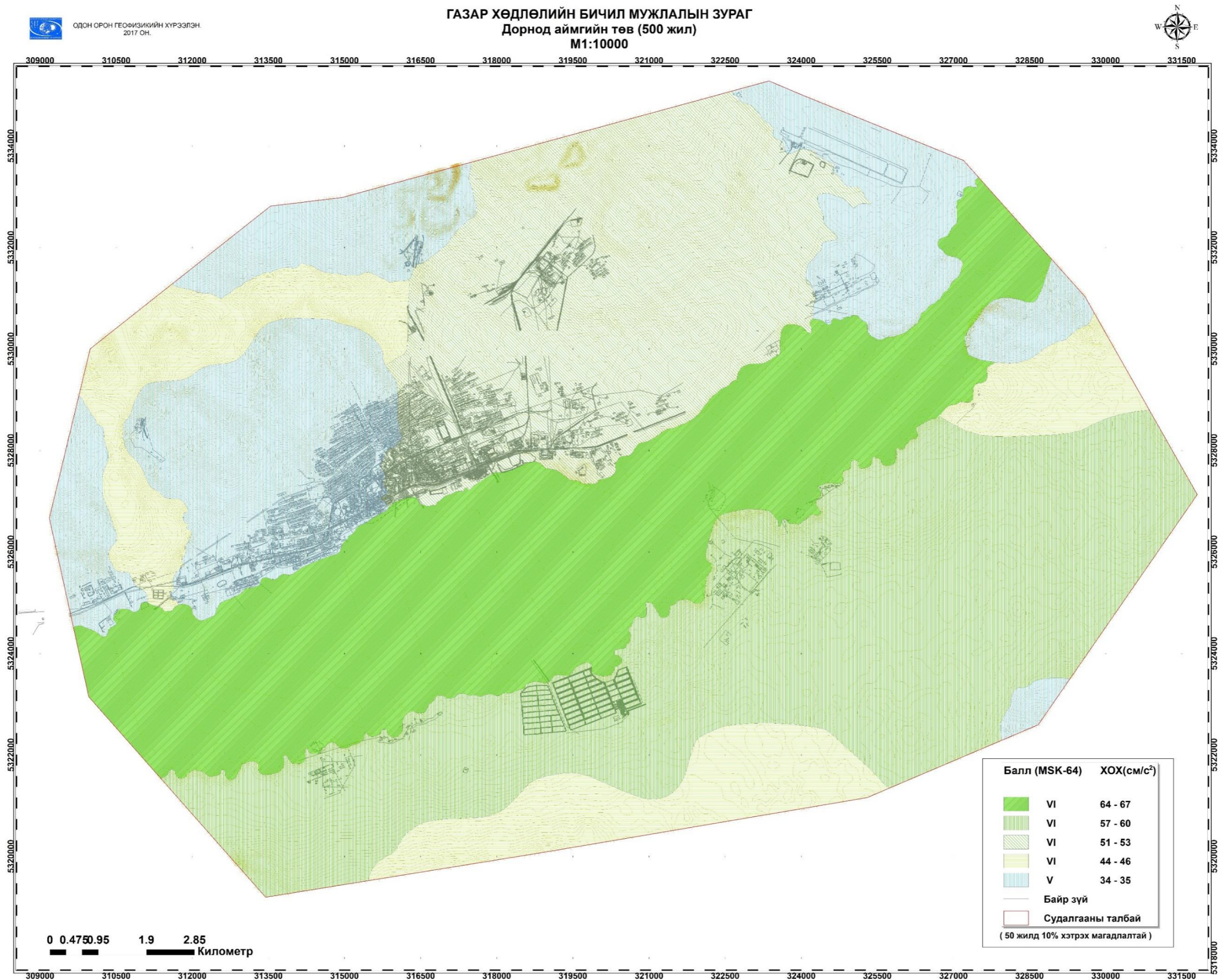


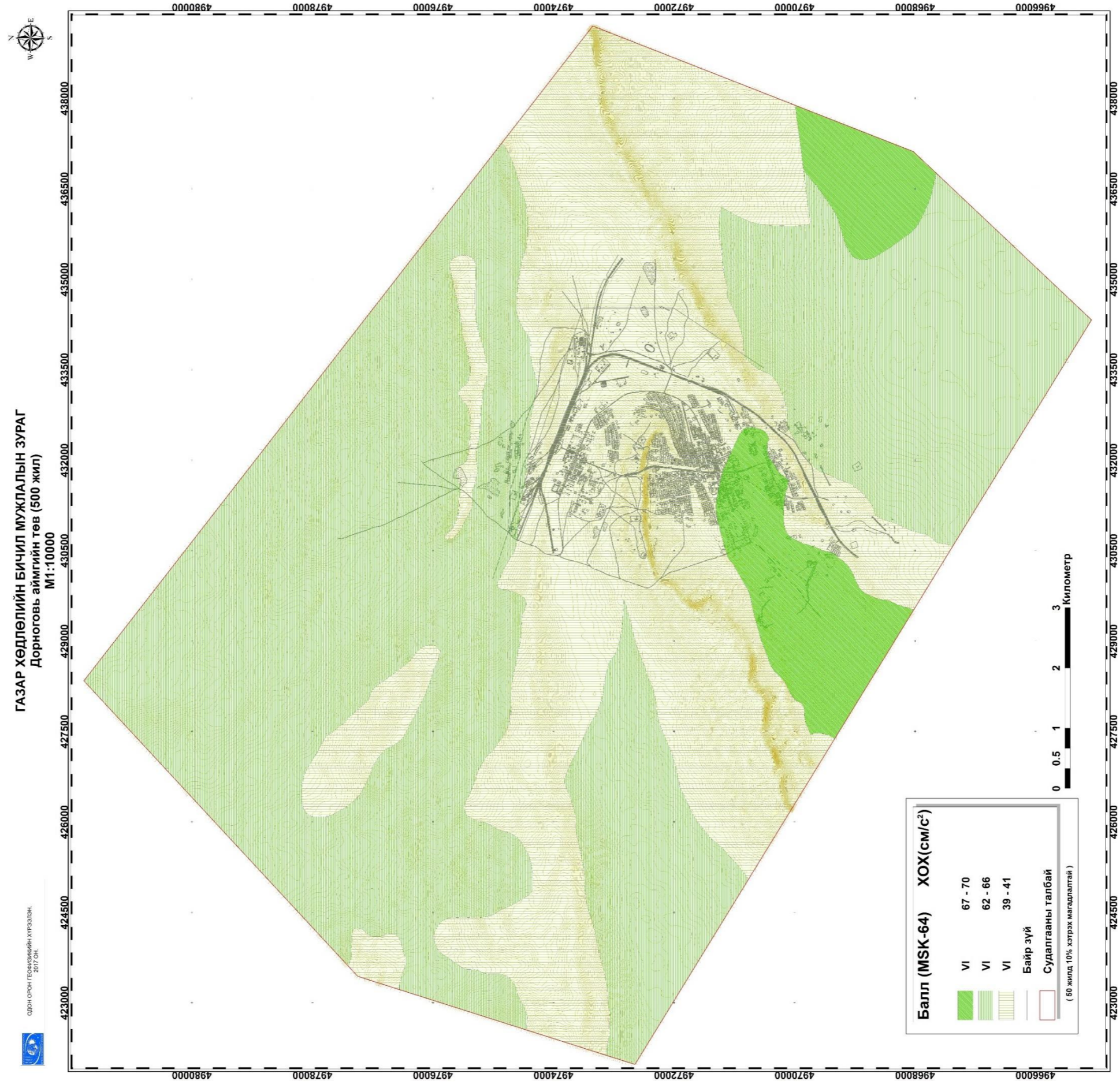


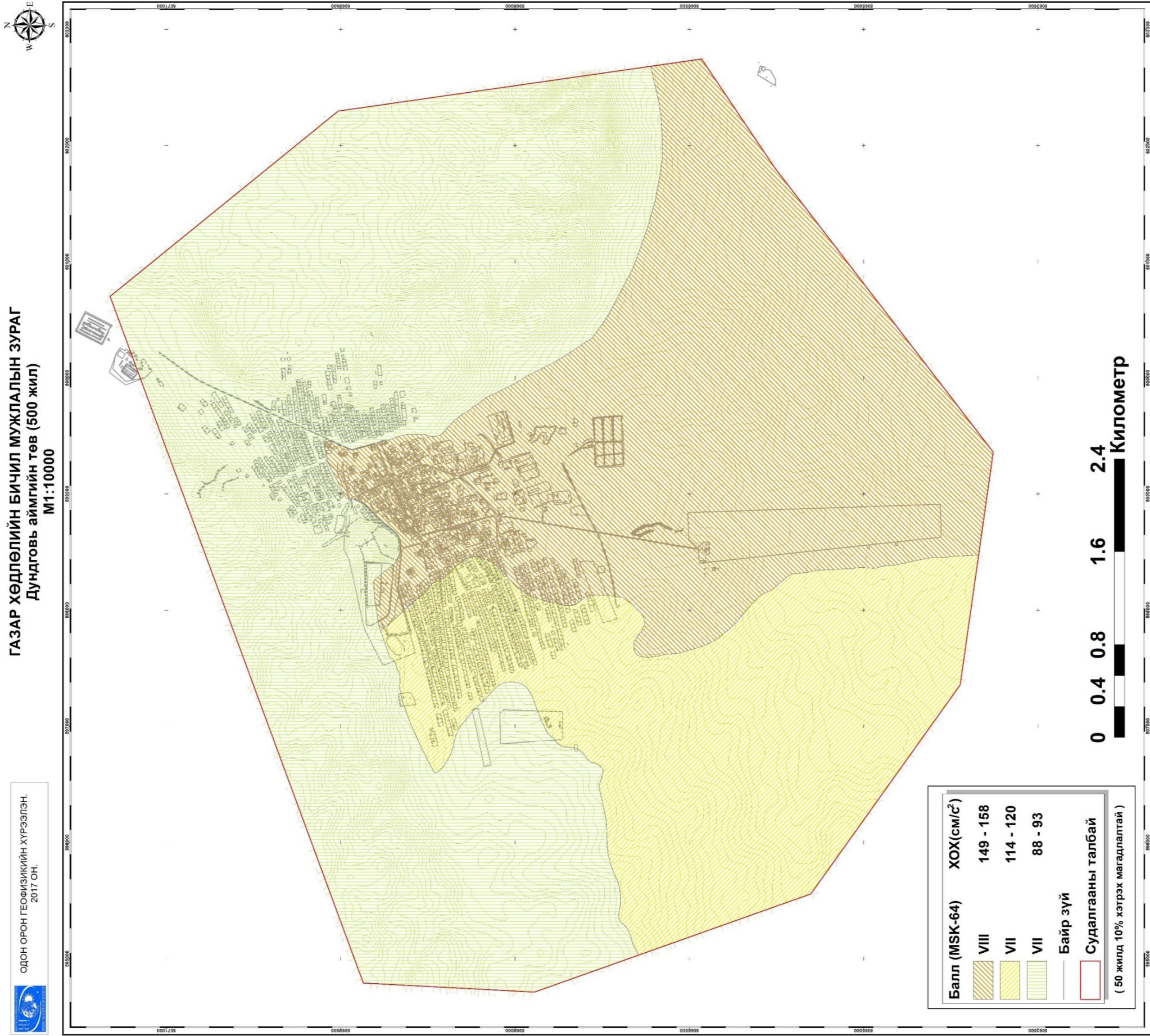
ОДОН ОРОН ГЕОВИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Дархан-Уул аймгийн төв (500 жил)
М1:10000









ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН,
2017 ОН.

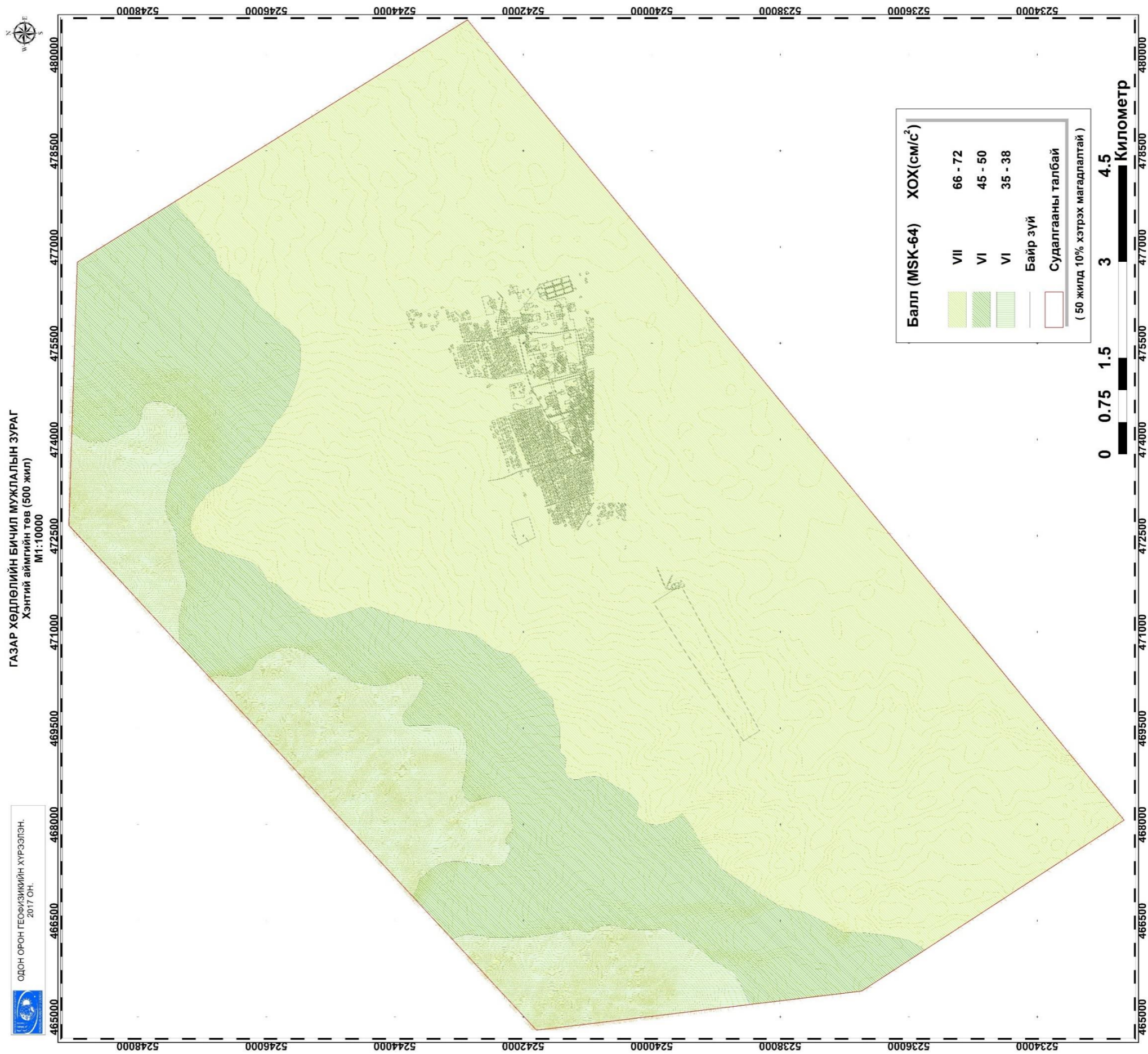


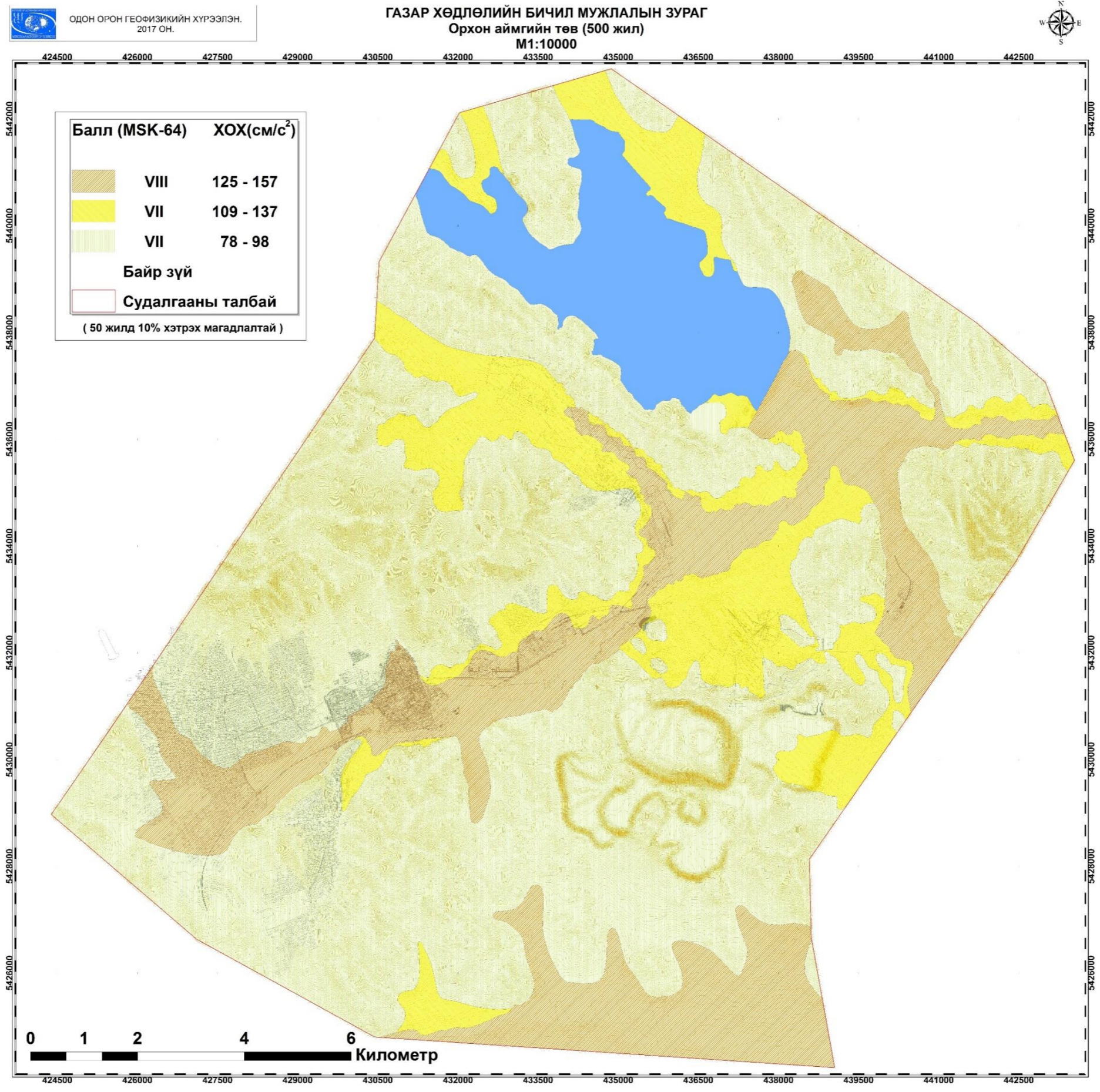
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭГ
2017 ОН.



ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Говьсүмбэр аймгийн төв (500 жил)
М1:10000



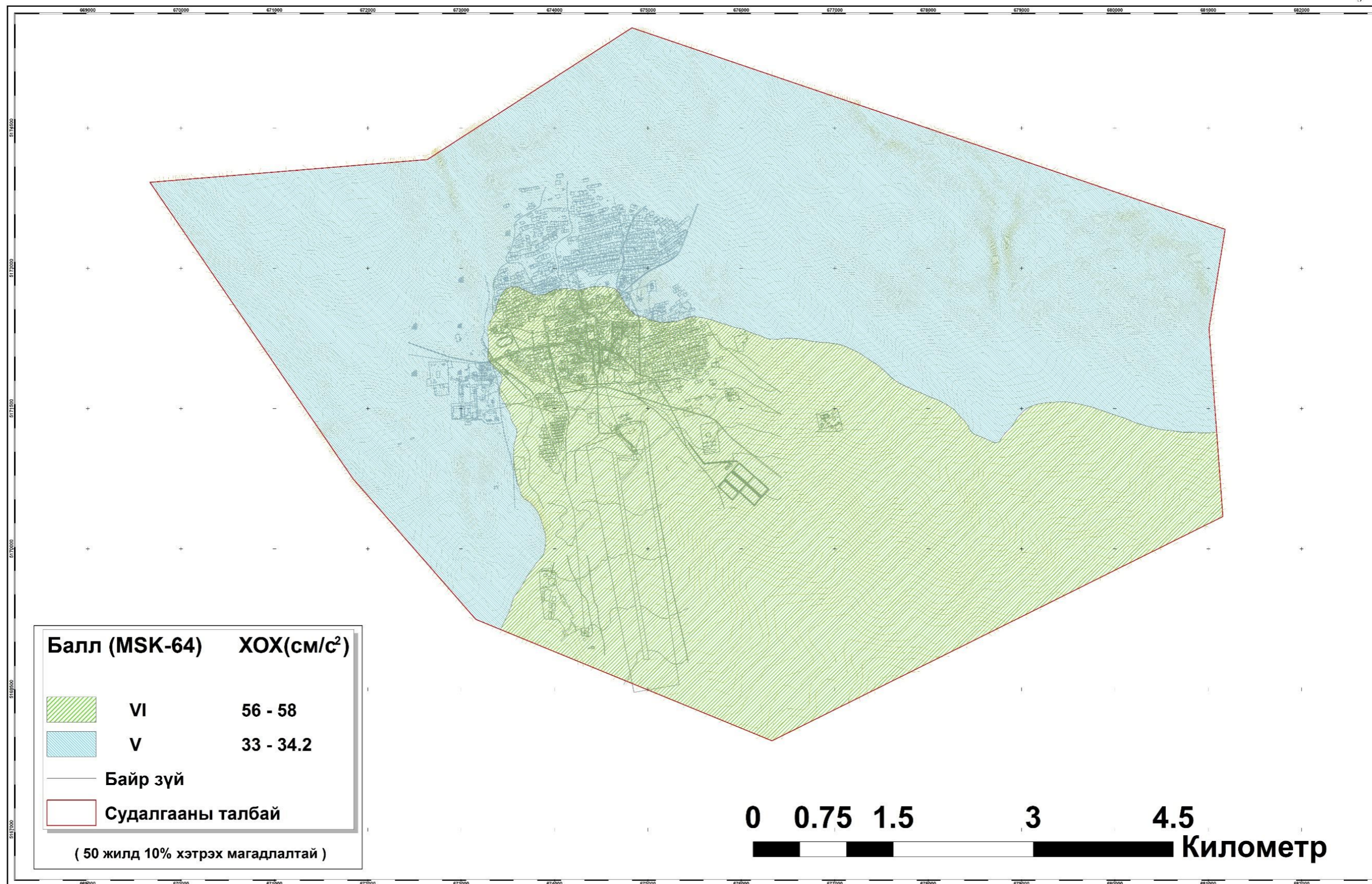






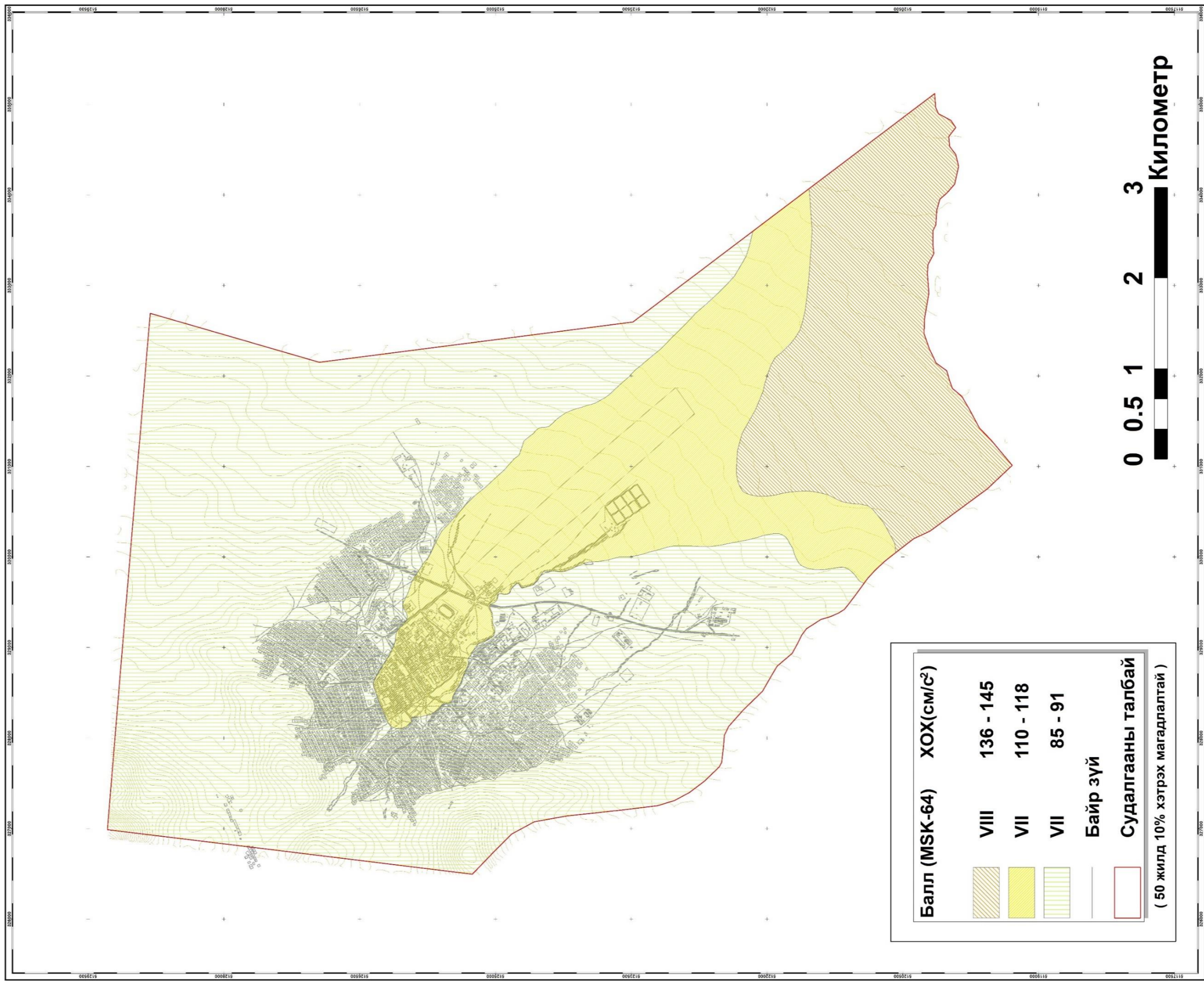
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Сүхбаатар аймгийн төв (500 жил)
M1:10000





ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Өвөрхангай аймгийн төв (500 жил)
M1:10000



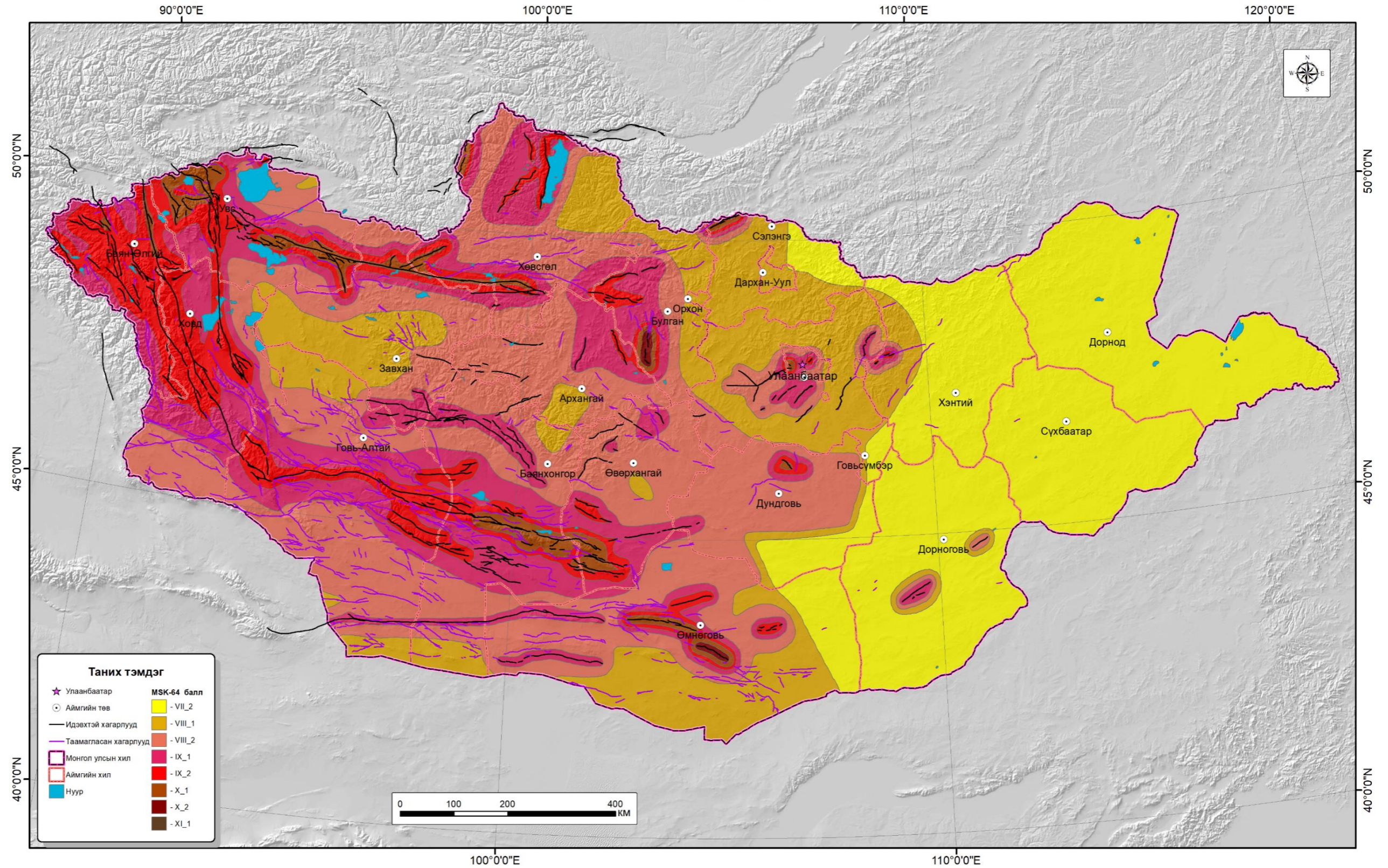
3 дугаар хавсралт. 50 жилийн хугацаанд боломжит хэтрэх магадлал 2% (2500 жилд нэг удаа тохиолдох)



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИЙН
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН

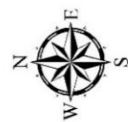
Монгол орны газар хөдлөлтийн ерөнхий мужлалын зураг (2500 жилийн давтагдах хугацаа)

Масштаб: 1:1,000,000



ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 Архангай аймгийн төв (2500 жил)
 М1:10000

ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН,
 2017 ОН.





ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МҮЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Баянхонгор аймгийн төв (2500 жил)
М1:10000

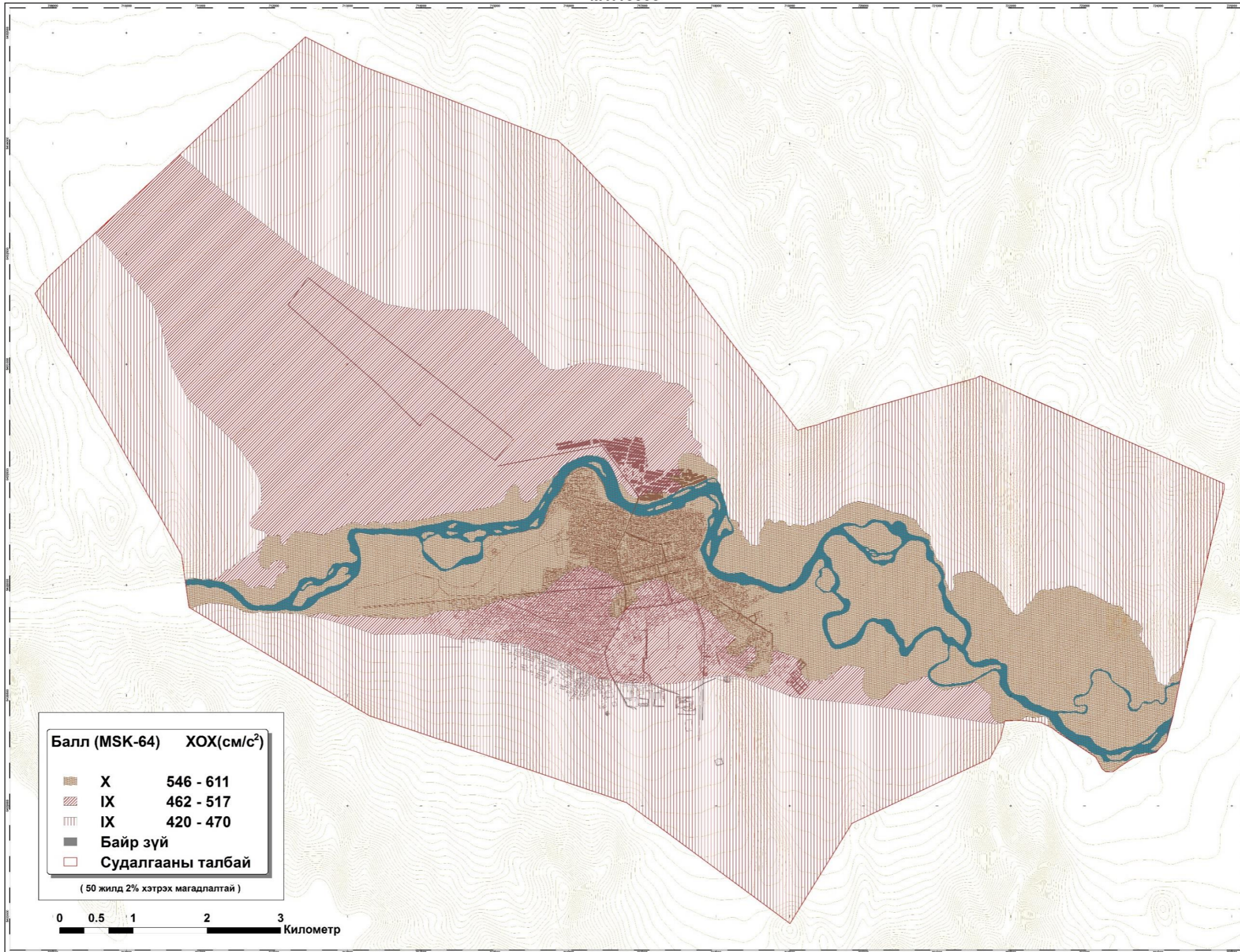
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
2016 ОН.

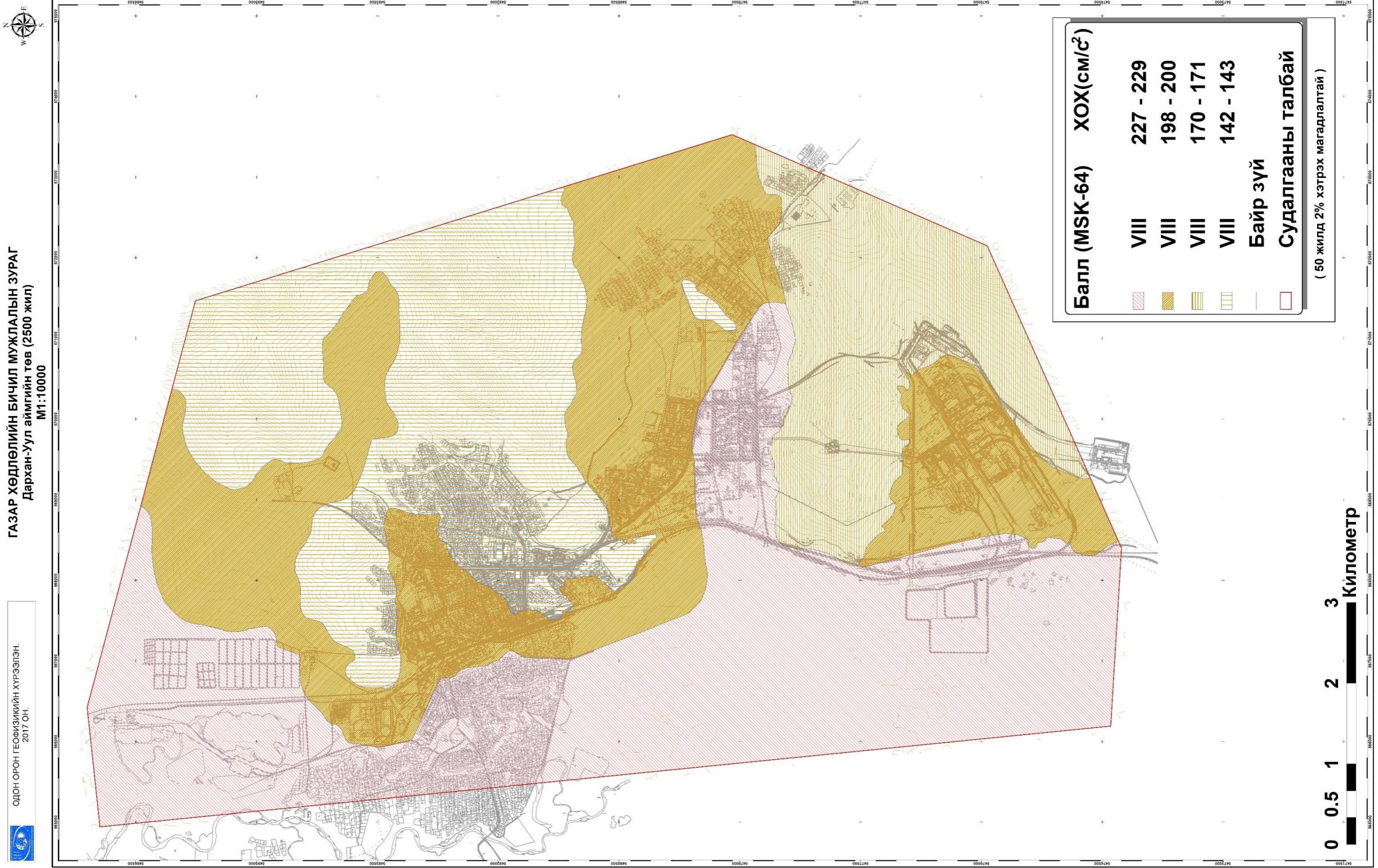




ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Баян-Өлгий аймгийн төв (2500 жил)
M1:10000

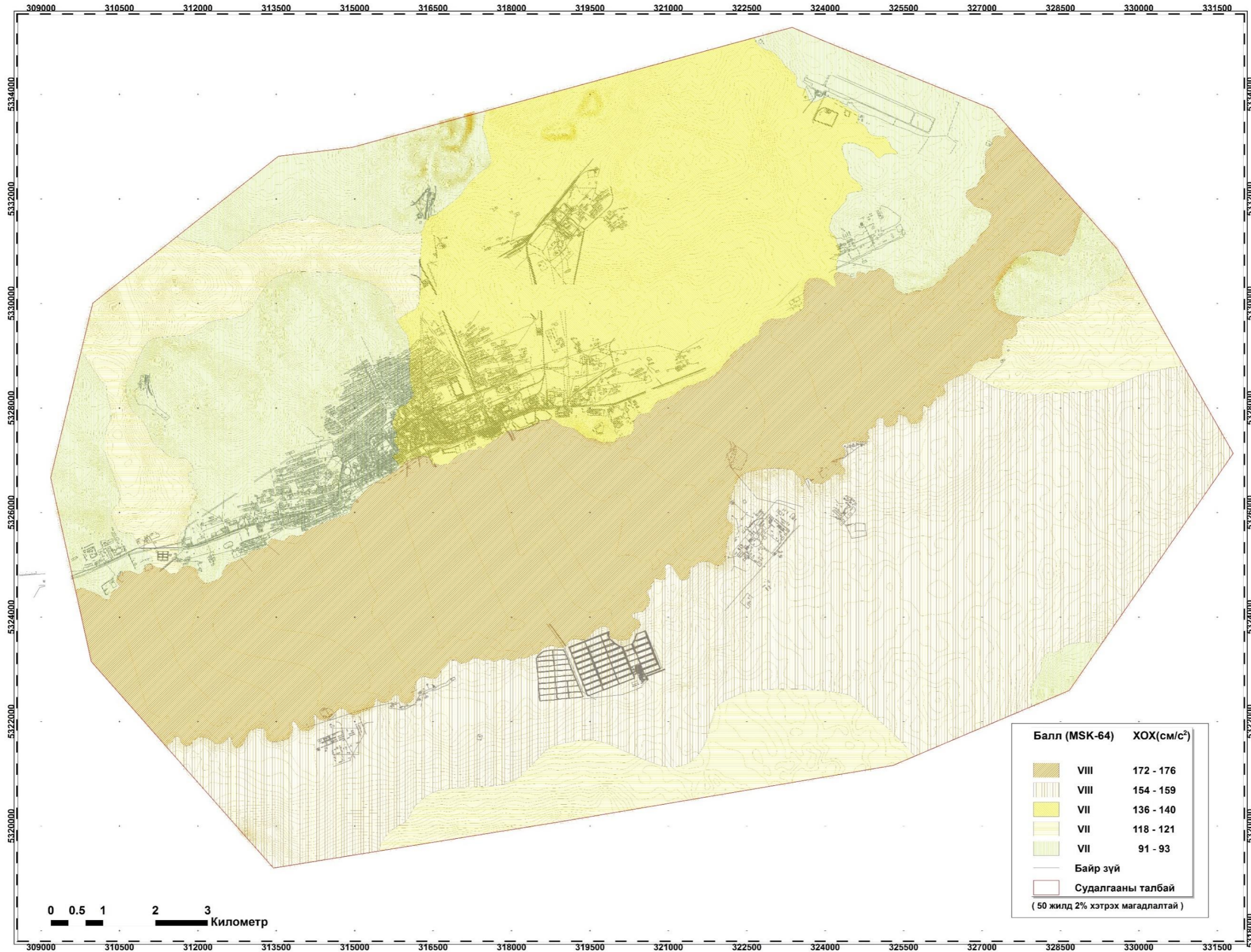


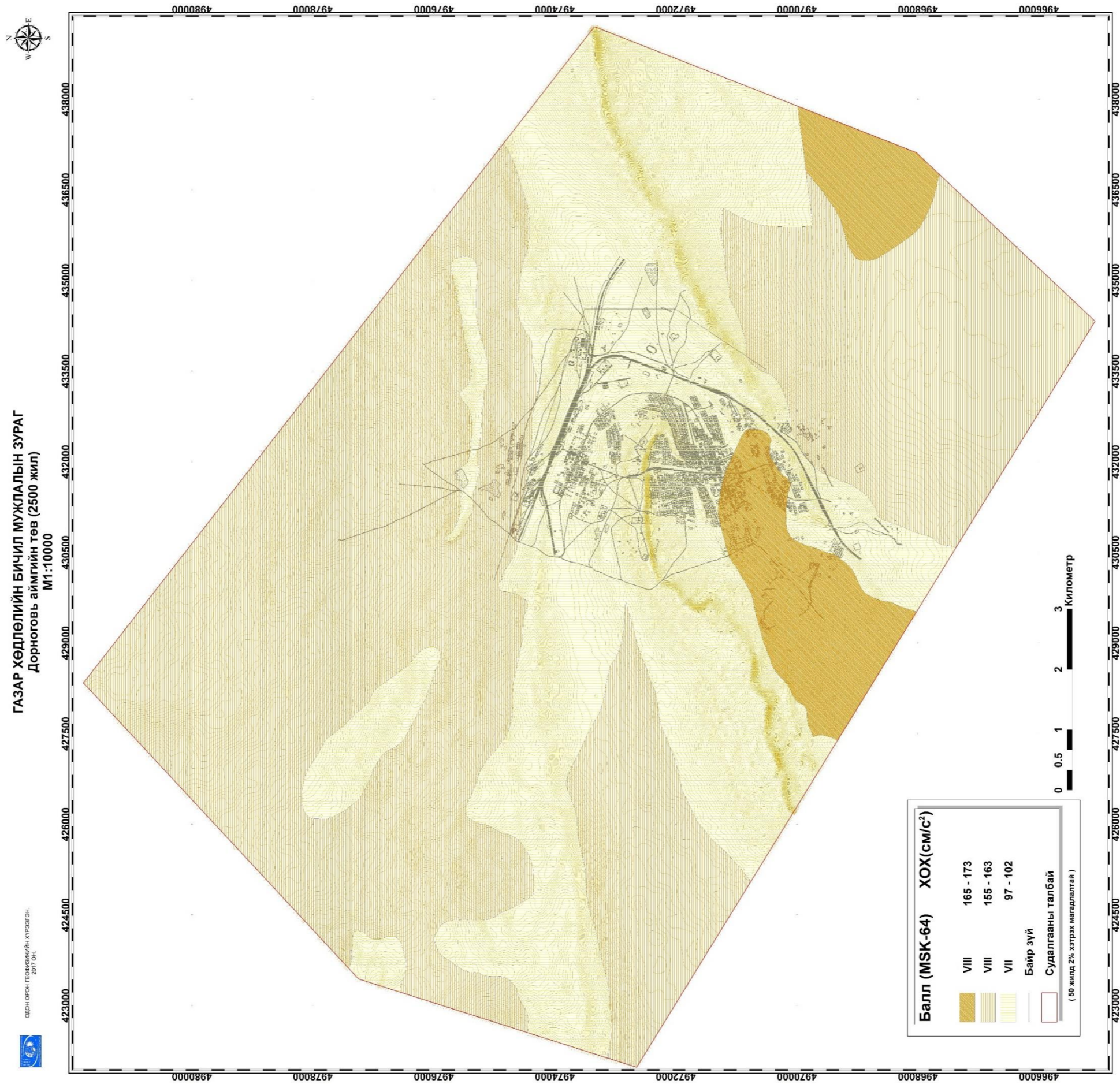


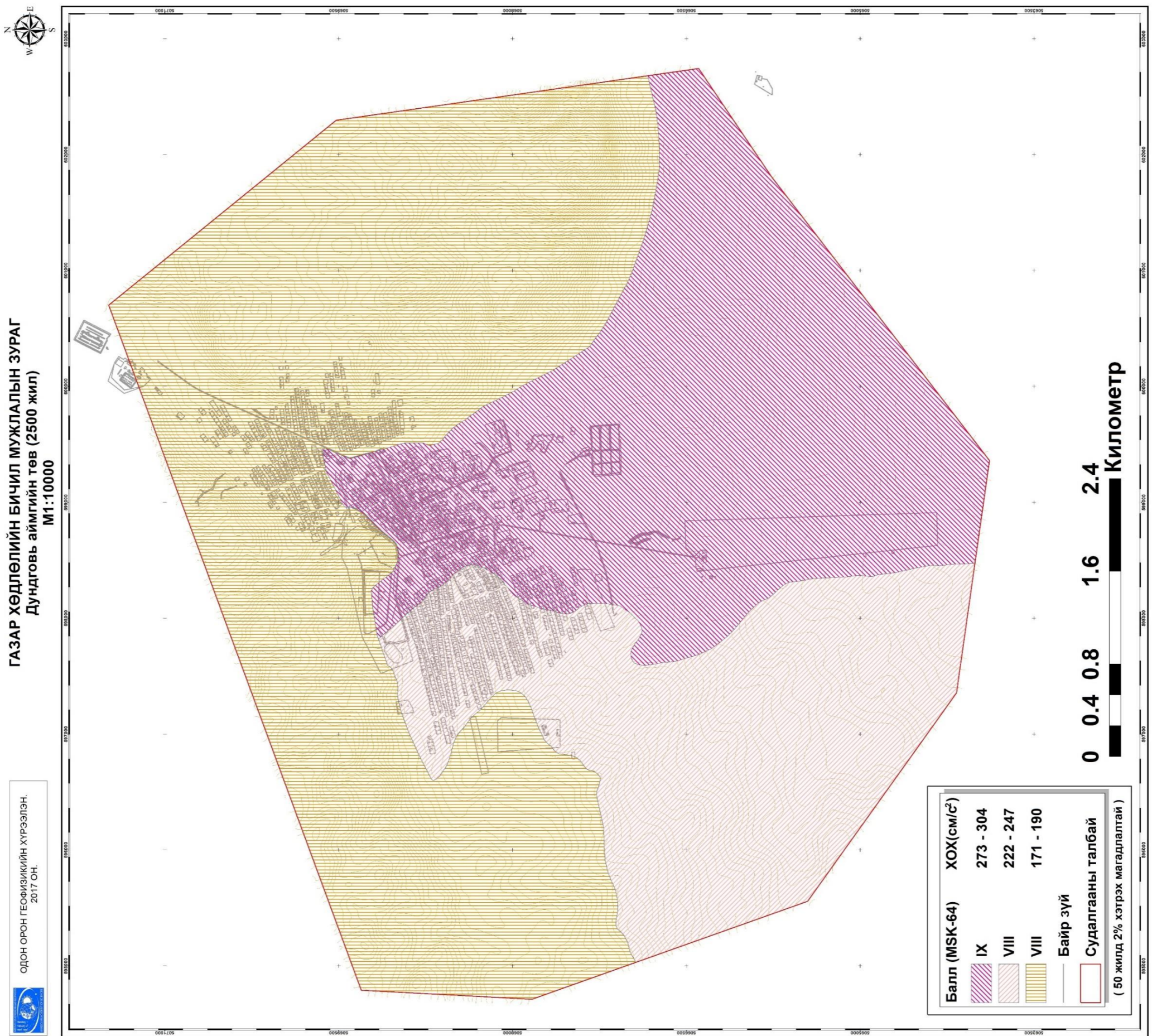
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭГ
2017 Он.

ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Дорнод аймгийн төв (2500 жил)
M1:10000



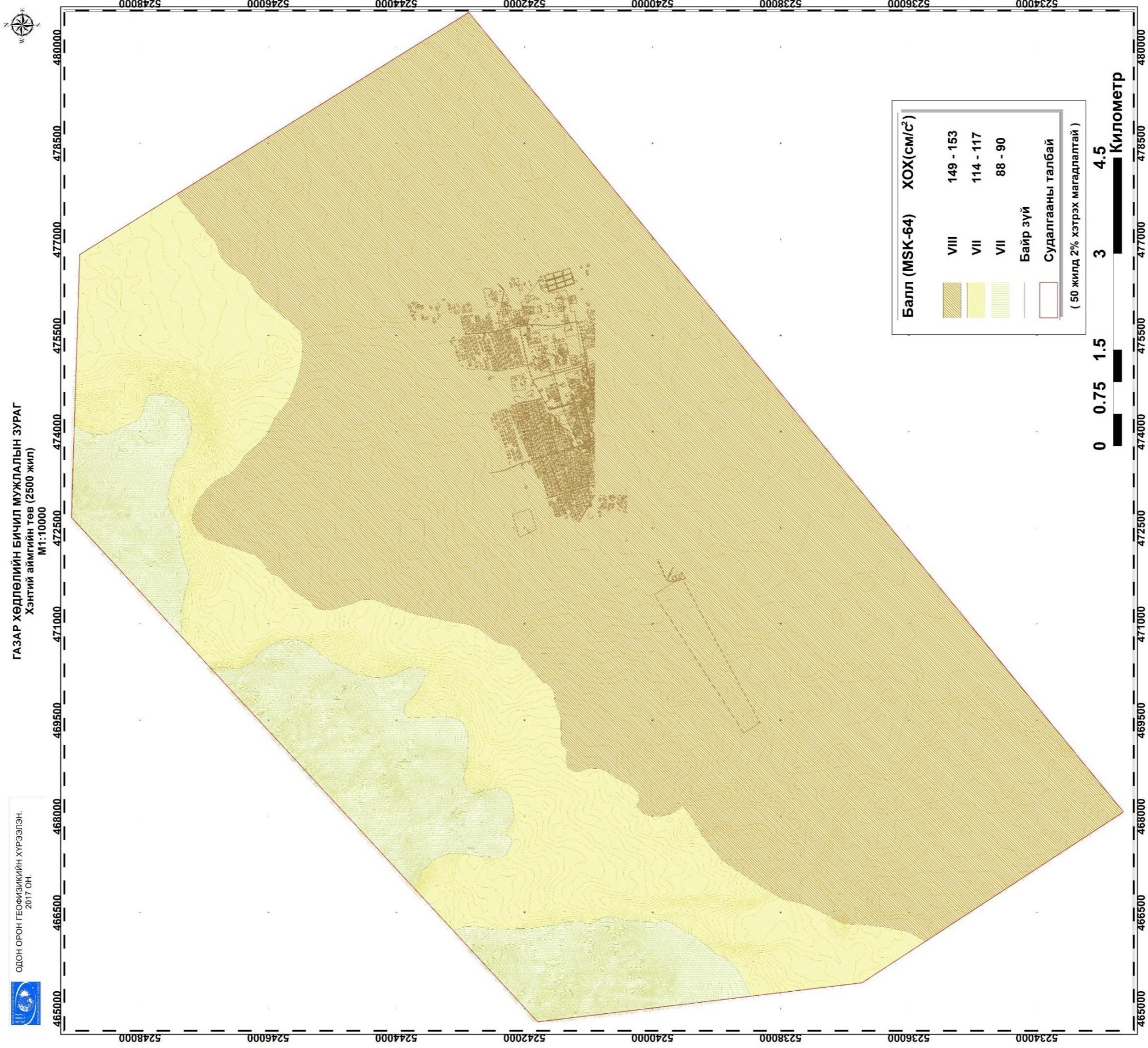


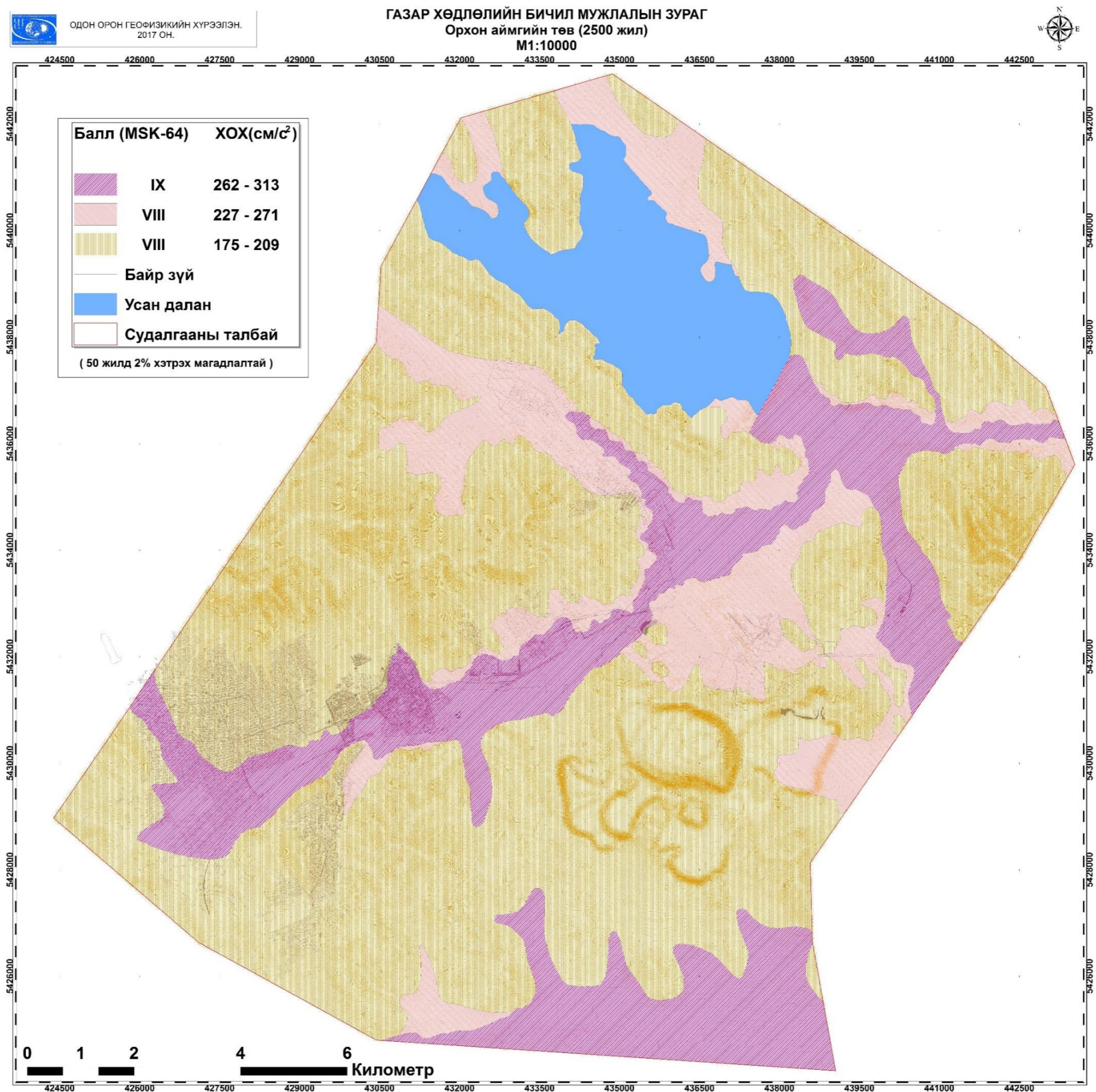


ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
 2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МҮЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Говьсүмбэр аймгийн төв (2500 жил)
М1:10000

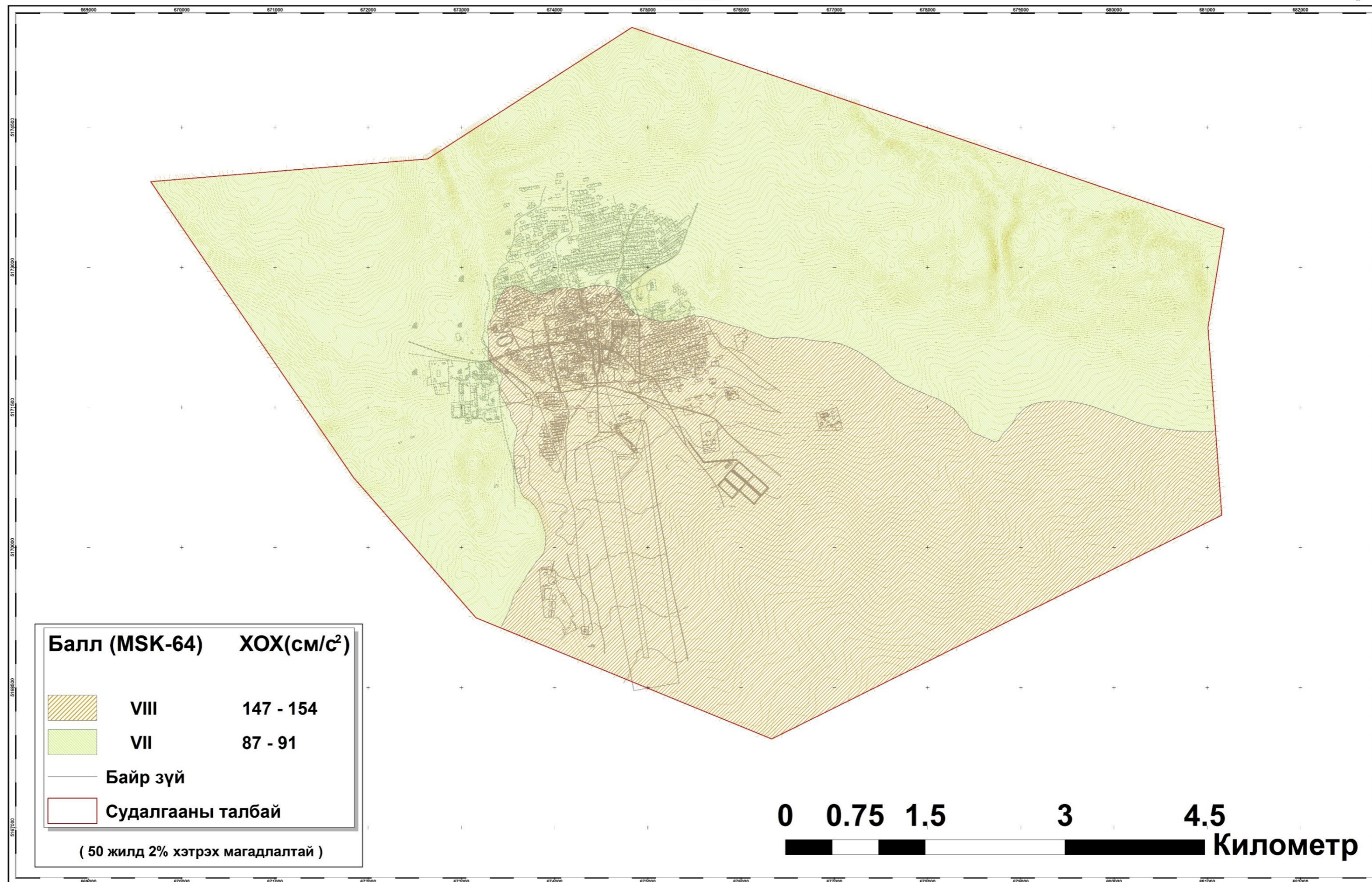










ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН.
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Сүхбаатар аймгийн төв (2500 жил)
M1:10000



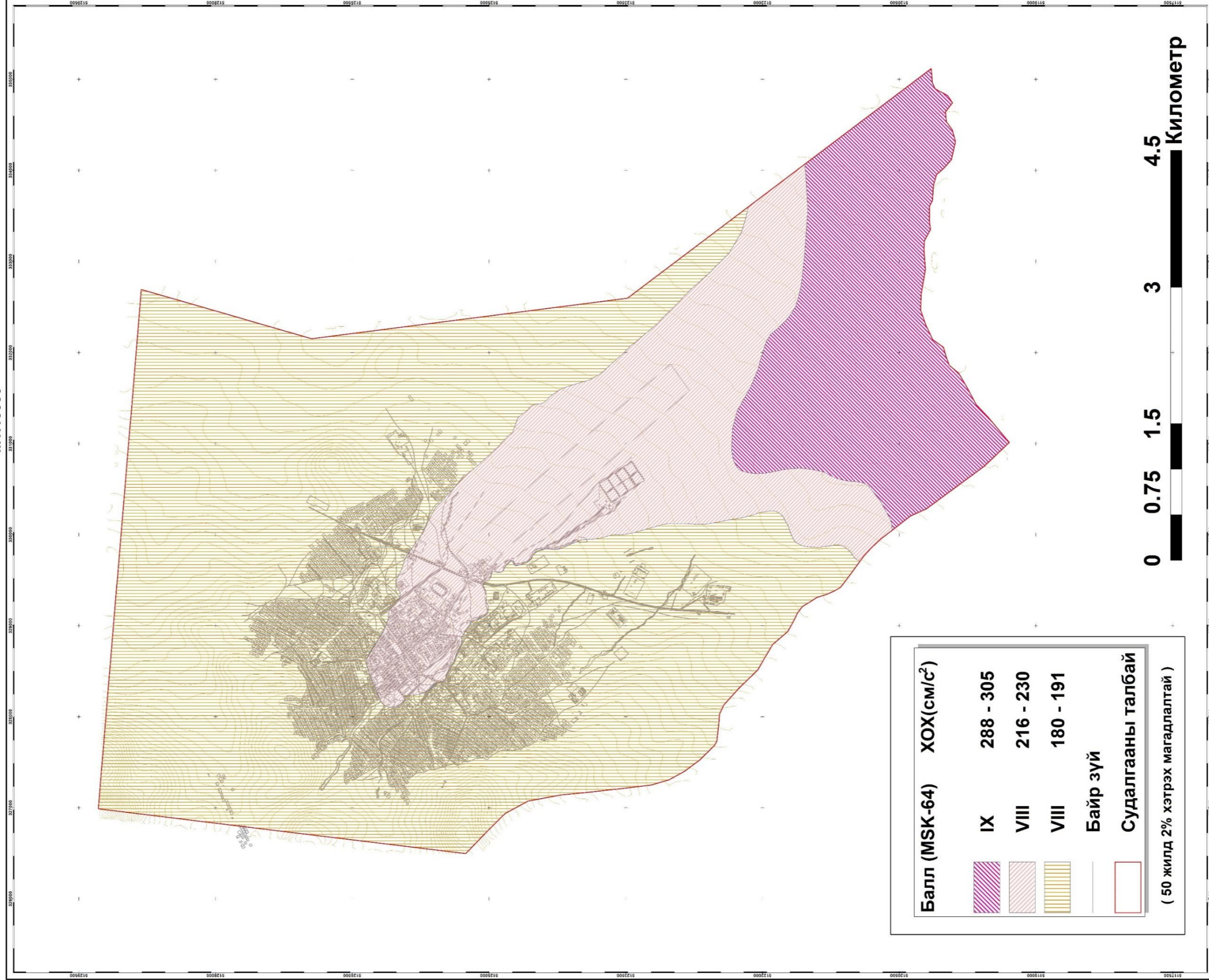
Балл (MSK-64)	ХОХ(см/с ²)
 VIII	147 - 154
 VII	87 - 91
 Байр зүй	
 Судалгааны талбай	

(50 жилд 2% хэтрэх магадлалтай)



ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭГ
2017 ОН.

ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
Өвөрхангай аймгийн төв (2500 жил)
М1:10000



АГУУЛГА

1. ХЭРЭГЛЭХ ХҮРЭЭ
2. ИШ ТАТСАН БАРИМТ БИЧГҮҮД
3. НЭР ТОМЬЁО БА ТОДОРХОЙЛОЛТ
4. ҮНДСЭН ЗАРЧИМ
5. ТООЦООНЫ АЧААЛАЛ
6. ОРОН СУУЦ, ОЛОН НИЙТИЙН БА ҮЙЛДВЭРИЙН БАРИЛГА
 - 6.1 ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ
 - 6.2 БУУРЬ, СУУРЬ БА ЗООРИЙН ХАНА
 - 6.3 ДАВХАР ДУНДЫН БА АДРЫН ХУЧИЛТ
 - 6.4 ШАТ
 - 6.5 ХАМАР ХАНА
 - 6.6 ТӨМӨРБЕТОН БҮТЭЭЦ ТӨЛӨВЛӨХ ОНЦЛОГ
 - 6.7 ЛОЖИ БА ЭРКЕР, ТАГТ
 - 6.8 ТӨМӨРБЕТОН КАРКАСАН БАРИЛГА
 - 6.9 ГАН КАРКАСАН БАРИЛГЫН ЗУРАГ ТӨЛӨВЛӨХ ОНЦЛОГ
 - 6.10 ТОМ ХАВТГАЙЛЖИН БАРИЛГА
 - 6.11 ЦУТГАМАЛ ТӨМӨРБЕТОН ДААЦЫН ХАНАТАЙ БАРИЛГА
 - 6.12 ЭЗЭЛХҮҮНТ БЛОКОН БА ХАВТГААЛЖ-БЛОКОН БАРИЛГА
 - 6.13 ТОМ ГУЛДМАЙ ХАНАТАЙ БАРИЛГА
 - 6.14 ӨРӨГТ БҮТЭЭЦЭН ХАНАТАЙ БАРИЛГА
 - 6.15 МОДОН БҮТЭЭЦ
 - 6.16 ОРОН НУТГИЙН МАТЕРИАЛ ХЭРЭГЛЭХ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖУУД
 - 6.17 ГАЗАР ХӨДЛӨЛӨӨС ТУСГААРЛАХ
 - 6.18 ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖ
 - 6.19 БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН СЭРГЭЭН БОСГОЛТ БА ХҮЧИТГЭЛ
7. ТЭЭВРИЙН БАЙГУУЛАМЖ
 - 7.1 ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ
 - 7.2 ЗАМЫН ЧИГ ГАРГАХ, ЗАМ БАЙГУУЛАХ
 - 7.3 ШОРООН ДАЛАН
 - 7.4 ЗАМ БАРИЛГЫН ДЭЭД ХЭСЭГ БА ХУЧИЛТ
 - 7.5 ГҮҮР
 - 7.6 ГҮҮРИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТ ТЭСВЭРШЛИЙН ТООЦОО
 - 7.7 АСГААСАН ДООРХ ХООЛОЙ
 - 7.8 ТҮШИГ ХАНА
 - 7.9 НҮХЭН ХОНГИЛ
8. УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖ
 - 8.1 ХЭРЭГЛЭХ ХҮРЭЭ
 - 8.2 ЕРӨНХИЙ ЗҮЙЛ: НОРМЫН БОЛОН АНХНЫ БА ТООЦООНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ
 - 8.3 ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ БА ТЭДГЭЭРИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ
 - 8.4 ТООЦООНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ. ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН ҮЙЛЧЛЭЛ ДЭХ УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ТООЦООНЫ НӨХЦӨЛҮҮД

- 8.5 УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТ ТЭСВЭРЛЭЛТИЙГ НЭМЭГДҮҮЛЭХ АРГА ХЭМЖЭЭНҮҮД
- 8.6 УСНЫ БАРИЛГА БАЙГУУЛАМЖИЙГ АШИГЛАХ ҮЕИЙН ГИДРОДИНАМИКИЙН МОНИТОРИНГ
- 9. ГАЛ ТҮЙМРИЙН ЭСРЭГ АРГА ХЭМЖЭЭ
 - 9.1 ҮНДСЭН ШААРДЛАГА
 - 9.2 ХАМГААЛАЛТЫН ЭЛЕМЕНТИЙН ГАЛ ТЭСВЭРЛЭЛИЙГ ХАНГАХ
 - 9.3 ГАЛ УНТРААХ АВТОМАТ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН ТЕХНОЛОГИЙН ХЭСГИЙН ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖИД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА
 - 9.4 ГАЛЫН АВТОМАТ ДОХИОЛОЛ, ГАЛЫН ҮЕД ЗАРЛАН МЭДЭЭЛЭХ БА ХҮМҮҮСИЙГ НҮҮЛГЭХ ШИЛЖҮҮЛЭХ СИСТЕМИЙН ЭЛЕМЕНТҮҮД, ГАЛ УНТРААХ ТӨХӨӨРӨМЖИЙН АВТОМАТ УДИРДЛАГЫН ХЭРЭГСЭЛ, ХҮЛЭЭН АВАХ-ХЯНАЛТЫН ХЭРЭГСЭЛД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА
- 10. 1-Р ДҮГЭЭР ХАВСРАЛТ
- 11. 2-Р ХАВСРАЛТ. МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН ЕРӨНХИЙ МУЖЛАЛ (500 ЖИЛД НЭГ УДАА ТОХИОЛДОХ)
 - 11.1 МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН ЕРӨНХИЙ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.2 УЛААНБААТАР ХОТЫН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.3 БАГАНУУР ДҮҮРГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.4 БАГАХАНГАЙ ДҮҮРГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.5 НАЛАЙХ ДҮҮРГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.6 ЭМЭЭЛТИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.7 АРХАНГАЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.8 БАЯНХОНГОР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.9 БАЯН-ӨЛГИЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.10 ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.11 ДОРНОД АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.12 ДОРНОГОВЬ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.13 ДУНДГОВЬ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.14 ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.15 ХЭНТИЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.16 ОРХОН АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.17 СҮХБААТАР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
 - 11.18 ӨВӨРХАНГАЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12. 3-Р ХАВСРАЛТ. МОНГОЛ ОРНЫ ГАЗАР ХӨДЛӨЛИЙН ЕРӨНХИЙ МУЖЛАЛ (2500 ЖИЛД НЭГ УДАА ТОХИОЛДОХ)
 - 12.1 АРХАНГАЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ

- 12.2 БАЯНХОНГОР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.3 БАЯН-ӨЛГИЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.4 ДАРХАН-УУЛ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.5 ДОРНОД АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.6 ДОРНОГОВЬ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.7 ДУНДГОВЬ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.8 ГОВЬСҮМБЭР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.9 ХЭНТИЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.10 ОРХОН АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.11 СҮХБААТАР АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ
- 12.12 ӨВӨРХАНГАЙ АЙМГИЙН ГАЗАР ХӨДЛӨЛТИЙН БИЧИЛ МУЖЛАЛЫН ЗУРАГ