

Барилгын норматив баримт бичгийн тогтолцоо  
МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

# **АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖИЛ**

**БНБД 11-.....**

Албан ёсны хэвлэл

**МОНГОЛ УЛСЫН  
БАРИЛГА, ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ**

Улаанбаатар хот  
2022 он

Барилгын норматив баримт бичгийн тогтолцоо  
МОНГОЛ УЛСЫН БАРИЛГЫН НОРМ БА ДҮРЭМ

**АГААР, САНСРЫН  
ЗУРАГЛАЛЫН АЖИЛ**

**БНБД 11-.....**

Албан ёсны хэвлэл

**МОНГОЛ УЛСЫН  
БАРИЛГА, ХОТ БАЙГУУЛАЛТЫН ЯАМ**

Улаанбаатар хот  
2022 он

1. Барилга, хот байгуулалтын сайдын 2022 оны ... дугаар сарын .....-ны өдрийн .... дугаар тушаалаар батлав.
2. Энэ тушаал гарсантай холбогдуулан Барилга, хот байгуулалтын сайдын 2013 оны .... дугаар тушаалын ... дугаар хавсралтыг хүчингүй болгов.
3. Хууль зүй, дотоод хэргийн яам ..... оны .... дугаар сарын ....-ний өдөр ..... улсын нэгдсэн бүртгэлд бүртгэсэн.
4. “Агаар, сансрын зураглалын ажил” БНБД 11-.....-ийг ..... оны ...-р сарын .....-ны өдрөөс эхлэн дагаж мөрдөнө.

**Боловсруулсан:**

Ц.Дашзэвгэ

Монгол Улсын зөвлөх инженер

Ж.Мөнхбат

Геодезийн инженер

---

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

## АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖИЛ AERIAL AND SATELLITE IMAGERY MAPPING

### 1. ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ

#### 1.1. Хэрэглэх хүрээ

Энэхүү баримт бичгийг салбар үл харгалзан Монгол Улсын нутаг дэвсгэрт геодезийн хэмжилт, зураглалын ажил захиалагч болон гүйцэтгэгч бүх шатны байгууллага, аж ахуйн нэгжүүд дагаж мөрдөнө.

#### 1.2. Нийтлэг үндэслэл

Энэхүү дүрэм нь агаараас зураг авах, агаар, сансрын зураг боловсруулах, байр зүйн ба дэвсгэр зургийн зохиогчийн эх бэлтгэх, байр зүйн зургийн тодруулалт хийх арга, аргачлал, техникийн үндсэн шаардлагыг тодорхойлно.

#### 1.3. Норматив ишлэл

Энэ дүрэмд дор дурдсан норматив баримт бичгийг эш татав. Үүнд:

- Геодези, зураг зүйн тухай хууль
- Геодезийн байнгын цэг, тэмдэгт байгуулах ажил. БД 11-104-19
- Навигацийн хиймэл дагуул (GNSS)-ийн технологиор Монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулах дүрэм. БНБД 11-...-21
- MNS:3951-20 Геодези, зураг зүй. Ерөнхий нэр томъёо, тодорхойлолт
- “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, MNS 67025:2017”
- “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:5000, MNS 6703:2017”
- MNS:6925-11:2021 Газар зүйн мэдээлэл. Орто-зураглалын орон зайн өгөгдлийн үзүүлэлт

#### 1.4. Нэр томъёо, тодорхойлолт

Энэхүү дүрэмд дараах нэр томъёо, тодорхойлолтыг ашиглав.

**Агаарын зураглал:** Байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох ба шинэчлэх, газрын гадаргуугийн талаарх орон зайн бусад өгөгдөл цуглуулах зорилгоор агаарын зураглалын нэг эсвэл өөр төрлийн эсвэл нэгэн зэрэг хоёр ба түүнээс олон зураглалын системээр агаарын хөлгөөс газрын гадаргууг зураглах үйл ажиллагаа.

**Агаарын зураглалын материал:** Шаардлага хангасан агаарын зураг, агаарын зураглалын паспорт, шаардлагад заасан бусад өгөгдөл, баримт бичиг, техникийн даалгавар.

**Агаарын зураглалын объект:** Агаарын зураглалыг нэг техникийн төслийн хүрээнд төлөвлөж, гүйцэтгэхэд техникийн тодорхойлолтод заасан хил хязгаар бүхий талбайг хамарсан нутаг дэвсгэр, суурин, хил хязгаар бүхий нутаг дэвсгэрийн багц болон трасс, хил, эргийн шугамын дагуу сунасан объект.

**Агаарын зургийн аппарат (АЗА):** Агаарын хөлгөөс дэлхийн гадаргуугийн зураг авах зориулалттай төхөөрөмж.

**АЗА-ын буулгалтын параметрууд:** Хиймэл дагуулын хүлээн авагчийн антены фазын төвийг агаарын зургийн тусгалын төвд буулгах шугаман засвар.

**Агаарын зураглалын систем:** Агаарын зураглалд зориулсан агаарын хөлөгт ашиглах техникийн болон програмын иж бүрдэл.

**Агаарын зургийн аппаратын суурь:** Агаарын хөлөгт зургийн аппаратыг бэхэлж, хэвтээ хавтгайд хазайлтын өнцгөөр автоматаар эргүүлэх, агаарын зургийн аппаратын чичиргээг бууруулах зориулалттай төхөөрөмж.

**Агаарын зургийн тусгалын төв:** Объективын урд зангилаа цэгтэй давхацсан тусгалын цацрагуудын огтлолцох цэг.

**Битийн гүн :** Тоон дүрс зургийн дан өнгөний пикселийн утга илэрхийлдэг битийн тоо.

**Газрын гадаргын тогтоцын тоон загвар (ГТЗ):** MNS 3951:20. Газрын гадаргууг илэрхийлэх солбицол, өндөртэй олон тооны цэгүүдээс үүсэх загвар.

**Геоид:** MNS 3951:20. Далайн нам тайван тэнцвэртэй нөхцөлд байх үеийн гадаргуун шугамыг эх газарт үргэлжлүүлэн татахад үүссэн Дэлхийн хэлбэр.

**Гиро тогтворжуулагч төхөөрөмж:** Агаарын зургийн аппаратын оптик тэнхлэгийн босоо чиглэлийг хадгалж, хазайлтын өнцгөөр эргүүлэх боломжийг олгодог, гироскопоор тоноглогдсон агаарын зургийн төхөөрөмж.

**Дэлхийн навигацийн хиймэл дагуулын систем (GNSS- Global Navigation Satellite System):** БНБД 11-...-21. Объектын орон зайн байрлал, хөдөлгөөний чиглэл, шилжилтийг тодорхойлох зорилгоор байгуулсан хиймэл дагуулын систем.

**Зөв ортофото:** Агаарын зургаас өндрийн тоон загварыг ашиглаж үүсгэсэн ортофото дүрс зургуудыг зүйж, нийлүүлсэн байр зүйн тоон дэвсгэр дүрс зураг.

**Зураг авах өндөр:** Агаарын зураглал үйлдэх үед зураглаж буй газрын гадаргуугийн дундаж түвшнээс дээш онгоц хүртэлх эгц босоо зай.

**Инерцийн хэмжилтийн төхөөрөмж (ИХТ):** Агаарын зураглалын явцад АЗА, лидарын чиглэлийн өнцгийг тодорхойлох зориулалттай гироскопын хослол дээр суурилсан АЗА эсхүл агаарын лидарт бэхлэгдсэн хурдатгал хэмжигч төхөөрөмж.

**Лидар:** Газрын гадаргуу, түүн дээрх объектыг лазераар сканердаж, ойсон лазерин цэгүүдийн орон зайн солбицлыг тодорхойлдог төхөөрөмж.

**Олон Улсын Газрын тооллын референц тогтолцоо (ITRF-International Terrestrial Reference Frame):** БНБД 11-...-21. Байрлал тодорхойлох, хиймэл дагуулын навигаци хийх, үндэсний болон бүс нутгийн солбицлын тогтолцоо тодорхойлдог дэлхийн газрын тооллын гео-төвт, 3 хэмжээст стандарт тогтолцоо.

**Ортофото:** Агаарын зургаас ГТЗ-ыг ашиглаж үүсгэсэн ортофото дүрс зургуудыг зүйж, нийлүүлсэн байр зүйн тоон дэвсгэр дүрс зураг.

**Өндрийн тоон загвар (ӨТЗ):** Газрын гадаргуу, түүн дээрх барилга, байгууламж бусад зүйлсийг илэрхийлэх солбицол, өндөртэй цэгүүдийн олонлог.

**Пиксел:** Гэрэл мэдрэмтгий матрицын хавтгайд гэрэл зургийн аппаратын линзээр үүсгэсэн тоон дүрсийн матрицын элемент.

**Пикселийн орон зайн хэмжээ:** Газрын гадаргуу дээрх пикселийн тусгалын хамгийн их зөвшөөрөгдөх хэмжээ.

**Пикселийн физик хэмжээ:**

Агаарын зургийн аппаратын гэрэл мэдрэмтгий матрицын элементийн урт ба өргөнийг метрийн системд илэрхийлсэн хэмжээ

**Сканердах хавтгай:** Тоон агаарын зураглалын системийн хувьд тусгалын төв ба гэрэл мэдрэмтгий элементүүдийн шугамаар дайран өнгөрөх хавтгай.

**Тодролт:** Тоон дүрс зураг дээрх хоёр хэсгийн өнгөөрөө ялгарах зэрэг.

**Түүхий агаарын зураг:** Нислэг үйлдэх үед агаарын зургийн аппаратаар авсан тоон дүрсийн файл.

**Хазайлтын өнцгүүд:** Лидар эсхүл агаарын зургийн аппарат инерцийн хэмжилтийн төхөөрөмжтэй хөдөлгөөнгүй бэхлэгдэж, лидар эсхүл агаарын зургийн аппаратын солбицлын систем инерцийн хэмжилтийн төхөөрөмжийн солбицлын системтэй үүсгэх харьцангуй чиглүүлгийн өнцгүүд.

**Экспозиц:** Дүрс буулгах зорилгоор аналог болон тоон аппаратын хөшиг нээгдэх хугацаа.

**1.5. Товчилсон үг**

A3 - Агаарын зураглал

A3A – Агаарын зургийн аппарат

A3C – Агаарын зураглалын систем

ГТЗ- Газрын гадаргуугийн тоон загвар

ГУС- Газрын удирдлагын станц

ИХТ- Инерцийн хэмжилтийн төхөөрөмж

ННТ- Нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж

ӨТЗ - Өндрийн тоон загвар

ТД - Техникийн даалгавар

GNSS(Global Navigation Satellite System) - Дэлхийн навигацийн хиймэл дагуулын систем

ITRF(International Terrestrial Reference Frame) - Олон Улсын Газрын тооллын тулгуур тогтолцоо

JPEG(Joint Photographic Experts Group) - тоон дүрс зургийн шахсан файлын формат

PPK(Post Processed Kinematic) - GNSS-ийн хүлээн авагчаар өгөгдөл цуглуулсны дараа суурь станцтай харьцангуй солбицол нарийвчлалтай тодорхойлох арга

PDOP(Position Dilution Of Precision) - MNS 3951:20. Хиймэл дагуулын геометр байрлалаас байршил ба цагийг тодорхойлох нарийвчлалыг бууруулах үзүүлэлтийг тодорхойлох хүчин зүйл

PPP(Precise Point Positioning) - хиймэл дагуулаар үнэмлэхүй байршлыг тогтоох арга

RGB(Red Green Blue) - улаан, ногоон, хөх өнгөний хослолоор бодит өнгийг илэрхийлэх загвар

RINEX(Receiver INdependent Exchange format) - навигацийн хиймэл дагуулын хүлээн авагчийн эх өгөгдлийн файл солилцох формат

RTK (Real-Time Kinematic) - GNSS-ийн хүлээн авагчаар өгөгдөл цуглуулах явцад суурь станцаас тухайн агшинд илгээсэн засварын мэдээллийг хүлээн авч өөрийн солбицлыг шууд тодорхойлох арга

TIFF(Tagged Image File Format) - тоон дүрс зургийн шахаагүй файлын формат

**2. АГААРЫН ЗУРАГЛАЛЫН СИСТЕМ****2.1. Агаарын зураглалын системийн бүрдэл**

2.1.1. Агаарын зураглалын систем дараах бүрдэлтэй байна.

- 2.1.1.1. удирдлагын нэгж бүхий тоон АЗА;
  - 2.1.1.2. гиро тогтворжуулагч төхөөрөмж эсхүл агаарын зургийн аппаратын суурь;
  - 2.1.1.3. онгоц төлөвлөсөн замналаар нисэж, зураглал үйлдэхэд шаардлагатай навигацийн тоног төхөөрөмж, програм хангамж;
  - 2.1.1.4. онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагч, хиймэл дагуулын антен;
- 2.1.2. Агаарын зураглалын системд дараах төхөөрөмжийг нэмэлтээр ашиглаж болно.
- 2.1.2.1. инерцийн хэмжилтийн төхөөрөмж
  - 2.1.2.2. Онгоцны техникийн чадавх хүрэлцээтэй бөгөөд шаардлагатай бол лидер ажиллуулж болно.
- 2.1.3. Агаарын зураглалын системийг нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмж (ННТ)-д ашиглах бол гиро тогтворжуулагч төхөөрөмжгүй байж болно.
- 2.1.4. Сканерын төрлийн тоон АЗА нь 2.5-д заасан шаардлагыг хангасан GNSS-ийн хүлээн авагч, ИХТ-ийг ашиглаж болно.

## **2.2. Агаарын зургийн аппарат**

- 2.2.1. Агаарын зураглалын системийн бүрдэлд дараах төрлийн АЗА-ыг ашиглана.
- 2.2.1.1. гэрэл мэдрэмтгий элементүүдийн матрицад суурилсан, кадрын;
  - 2.2.1.2. гэрэл мэдрэмтгий элементүүдийн шугамд суурилсан, сканер төрлийн;
  - 2.2.1.3. сканердах зарчим болон гэрэл мэдрэмтгий элементүүдийн матрицыг хослуулсан, холимог;
- 2.2.2. Агаарын зургийн аппарат төрлөөсөө үл хамаарч дараах шаардлагыг хангасан байна.
- 2.2.2.1. Төвийн хөшиг эсхүл матрицын бүх элемент, гэрэл мэдрэмтгий элементийн мөрийг нэгэн зэрэг экспозиц хийх;
  - 2.2.2.2. АЗА-ын дотоод чиглүүлгийн элементүүдийн утгын өөрчлөлт нь пикселийн физик хэмжээний  $\frac{1}{2}$  -ээс хэтрэхгүй байх нөхцлийг хангасан бат бөх хийцтэй, материал байх. Фотограмметрийн боловсруулах програм хангамжаар 2.2.3-т заасан параметрийг өөрөө тохируулах ННТ-д ашигладаг энгийн аппаратад энэ нөхцөл зөвшөөрөгдсөн хэмжээнээс хэтэрч болно.
  - 2.2.2.3. АЗА-ын эх биед линзийг хөдөлгөөнгүй бэхлэх;
  - 2.2.2.4. Фокусыг хязгааргүй зайд түгжих;
  - 2.2.2.5. Автоматаар тохируулдаг эсхүл экспозицын утгыг гараас оруулдаг байх;
  - 2.2.2.6. Дүрс зургийн дагуугийн шилжилт арилгадаг эсхүл дүрс зургийн дагуугийн шилжилт нь дүрсийн хуваалгын шугаман элементийн утга 1.2 пикселээс хэтрэхгүй байхаар экспозицийг ашигладаг байх;
  - 2.2.2.7. Хөшиг нээгдэх, хаагдах хугацааны дундаж утга дээр зураг авах агшныг бүртгэх нөхцөлийг хангасан байх;

2.2.2.8. Нэг замналын зургуудаас стерео дүрс үүсгэх боломжтой байх;

2.2.2.9. Өнгөний бүрдэл бүрээр хамгийн багадаа 12 битийн гүнтэй панхроматик болон өнгөт түүхий зураг авах, анхдагч боловсруулалтын дараа 8 битийн гүнтэй, TIFF форматтай зураг үүсгэх боломжтой байх. ННТ-т ашигладаг энгийн АЗА-д 8 битийн гүнтэй түүхий зургийг анхдагч боловсруулалтаар TIFF форматтай болгох, онцгой тохиолдолд хамгийн бага дүрс шахах буюу хамгийн дээд чанартай JPEG форматаар үүсгэхийг зөвшөөрнө;

2.2.3. Байр зүйн тоон АЗА нь дотоод чиглүүлгийн элементүүд, фотограмметрийн тохируулга бүхий дараах параметрийн утгыг агуулсан паспорт эсхүл гэрчилгээ, протокол, тайлантай байна.

2.2.3.1. АЗА-ын фотограмметрийн фокусын зай  $f$ ;

2.2.3.2. АЗА-ын солбицлын систем дэх гол цэгийн солбицол  $x_0, y_0$ ;

2.2.3.3. радиал, тангенциал гажилтын полиномын зэрэгт коэффициентийн утга, тооцоолсон томъёо;

2.2.3.4. фотограмметрийн аргаар шалгалт тохируулгыг лабораторийн нөхцөлд хийсэн дүрс зураг дээрх цэгүүдийн солбицлын үлдэгдэл зөрөө.

2.2.4. Дээрх параметрүүдийн нарийвчлалын үнэлгээг дундаж квадрат хазайлт эсхүл итгэлт түвшний утгаар илэрхийлж, паспорт эсхүл гэрчилгээнд тусгасан байна.

2.2.5. Байр зүйн тоон кадрын АЗА-ын үйлдвэрлэгчээс гаргасан техникийн баримт бичигт заасан давтамжтайгаар фотограмметрийн тохируулгыг хийнэ. Байхгүй тохиолдолд 3 жилд нэг удаа эсхүл объективын эд ангиудыг холбосны дараа эсхүл гэрэл мэдрэгчийг сольсны дараа эсхүл фотограмметрийн шалгалт тохируулгын утгын өөрчлөлтийг шалгах зайлшгүй үндэслэл үүссэн тохиолдолд шалгана. Агаарын зураглал үйлдэгч нь тохируулгын утгуудын үнэн зөв байдлыг хариуцна.

2.2.6. Сканер ба холимог төрлийн байр зүйн тоон АЗА-ын фотограмметрийн тохируулгыг үйлдвэрлэгч, дараа нь ашиглалтын баримт бичгийн шаардлагын дагуу гүйцэтгэнэ. Эдгээр АЗА-ыг агаарын гэрэл зургаас фотограмметрийн боловсруулалтын бүтээгдэхүүн бүтээх хүртэлх ажлын бүрэн мөчлөгийг хангадаг техник хангамж, програм хангамжийн цогцолборын нэг хэсэг болсон тохиолдолд ашиглана. Харин техникийн төслөөр агаарын зургийг бус энэхүү бүтээгдэхүүнийг ажлын эцсийн үр дүн гэж үзнэ.

2.2.7. ННТ-д зориулсан жижиг АЗА-ын дотоод чиглүүлгийн элементүүдийн утгын тогтмол байдлын талаарх өгөгдөл нь 2.2.2-т заасан зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байна. Мэдэгдэхгүй тохиолдолд 2.2.3-т зааснаар өөрөөр нь тохируулга хийнэ.

ННТ-д жижиг оврын АЗА, GNSS-ийн хүлээн авагч, агаарын зураглалын өгөгдлөөр өөрийгөө тохируулах фотограмметрийн програм хангамжийг ашиглаж байгаа бол ННТ ашиглан агаарын зураглал үйлдэх тодорхой төрлийн програм хангамж, техник хангамжийн цогцолборын туршилт, судалгааг хийнэ.

2.2.8. Тоног төхөөрөмжийг онгоцонд суурилуулсны дараа GNSS-ийн хүлээн авагчийн антены фазын төвийн ба АЗА-ын тусгалын төв хоорондын тохируулгын утгуудыг тодорхойлно. Солбицлын тэнхлэг тус бүрийн хувьд байрлалын утгуудын үнэмлэхүй алдаа нь зохиож буй газрын зургийн масштабын 0.1 мм-ээс эсхүл давхацсан зургуудаас



цэгүүдийн солбицлыг тодорхойлоход гарсан зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны утгын  $1/5$  -ээс хэтрэхгүй байна.

### **2.3. Гиро суурь**

Агаарын зураглалын системийн бүрдэлд ашиглаж байгаа гиро суурь нь дараах шаардлагыг хангасан байна.

- 2.3.1. Онгоцны хөдөлгүүрийн чичиргээнээс хамгаалах системтэй байх;
  - 2.3.2. Нислэгийн явцад онгоц дагуу ба хөндлөн чигт хазайхад АЗА-ын оптик тэнхлэгийн эгц босоо байдлыг хадгалдаг байх;
  - 2.3.3. Хэвтээ эргэлтийн өнцгийг автоматаар эргүүлэх боломжийг хангах;
  - 2.3.4. Автопилотын удирдлагын дохионоос автомат горимд ажиллах чадвартай байх;
  - 2.3.5. Дагуу ба хөндлөн өнцгүүдийн хазайлтыг нөхөх хурд нь онгоцны автопилотын эдгээр өнцгүүдийн хазайлтыг нөхөх хурднаас багагүй байх;
- ННТ-д агаарын зураглалын системийг ашиглахдаа гиро суурийг өөр төрлийн хялбаршуулсан платформоор сольж болно.

### **2.4. Онгоц**

Байр зүйн агаарын зураглалд ашиглах нисгэгчтэй онгоц болон ННТ нь дараах шаардлагуудыг хангасан байна.

- 2.4.1. Онгоцны их биед АЗА байрлуулах нэмэлт нүх гаргах эсхүл гадна талд нь АЗА бэхлэх төхөөрөмж суурилуулсан байх;
- 2.4.2. Онгоцны цахилгааны эх үүсгэвэр нь агаарын зураглалын төхөөрөмжүүдийг хангахуйц байх эсхүл цахилгааны нэмэлт үүсгэвэртэй байх;
- 2.4.3. ННТ-ийн бүрдэлд газрын удирдлагын станц (ГУС), агаарын зураглалыг төлөвлөх програм хангамж, автопилот болон ННТ-ийн удирдлагын програм хангамж, техник хангамж, ашиглалтын баримт бичгийг багтаасан байх;
- 2.4.4. Агаарын зураглалын төлөвлөлтийн програм хангамж нь онгоц болон АЗА-ын үзүүлэлтүүд, агаарын зураглалын үзүүлэлтүүд, газрын гадаргуугийн хэлбэр ба онгоцны навигацид ашиглаж буй солбицлын систем, зураглах талбайн хил зааг, шугаман объектын дагуух зураглалд трассын тэнхлэг, трассын зурвас зэргийг тооцоолж агаарын зураглалын замнал болон агаарын зургийн төв цэгийн байрлалыг төлөвлөх нөхцөлийг хангасан байх;
- 2.4.5. ННТ ашиглан нислэг үйлдэх үед ГУС-ын дэлгэц дээр агаарын зураглалын нислэгийн даалгаварт төлөвлөсөн өгөгдөл, тэжээл зарцуулалтын байдал, GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтийн үр дүн гардаг байх;
- 2.4.6. Гиро суурь эсхүл агаарын зураглалын суурилуулалтын төхөөрөмж байгаа тохиолдолд автопилотын навигацийн төхөөрөмж нь агаарын зураглалын суурилуулалтын төхөөрөмжийг хэвтээ эргэлтийн өнцгөөр эргүүлэх удирдлагыг хангах;

2.4.7. Онгоц зураг авахаар төлөвлөсөн цэгт хүрэхэд АЗА-ын хөшиг автоматаар ажилладаг байх;

2.4.8. Онгоц газардах үед АЗА-ын объектив нь тоос шороо, бохирдлоос хамгаалагдсан байх;

2.4.9. ННТ ашиглах үед нислэгийн туршид ГУС-аас автопилотыг удирдах боломжтой байх.

## **2.5. Агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлох онгоцны хэрэгсэл**

2.5.1. Зургийн төвийн солбицлыг тодорхойлох зорилгоор онгоцонд дараах шаардлагыг хангасан олон системийн, олон давтамжийн GNSS-ийн хүлээн авагч суурилуулна.

2.5.1.1. Хэмжилтийн давтамж - нисгэгчтэй онгоцонд 5 Гц хүртэл, ННТ-д 10 Гц хүртэл; энэ дүрмийн 2.5.2 -т заасан шаардлагыг хангасан ИХТ байгаа тохиолдолд 2 Гц давтамжтай GNSS-ийн хүлээн авагч ашиглахыг зөвшөөрнө;

2.5.1.2. Кодын болон хуурмаг зайн фазын хэмжилт хийх чадвар;

2.5.1.3. Хиймэл дагуулын ажиглалтын түүхий өгөгдлийг гаргах, мөн хиймэл дагуулын ажиглалтын эх өгөгдлийг GNSS-ийн хүлээн авагчийн үйлдвэрлэгчийн форматаас RINEX солилцооны формат руу хөрвүүлэх боломж;

2.5.1.4. Зургийн төвийн солбицлыг онгоцонд суурилуулсан GNSS-ийн хүлээн авагчаар тодорхойлоход RTK аргыг ашигласан тохиолдолд засварыг газрын станцаас 5 секундээс хэтрэхгүй хоцрогдолтойгоор тасралтгүй дамжуулах нөхцөл хангасан байх;

2.5.1.5. Зураг авах агшныг бүртгэх боломжтой байх. Геодезийн GNSS-ийн хүлээн авагчаас гадна навигацийн хүлээн авагчтай ННТ-ийн хувьд зураг авах агшныг ННТ навигацийн хүлээн авагчаар бүртгэхийг зөвшөөрнө.

2.5.2. Нисгэгчтэй онгоцонд ашиглах ИХТ нь дараах шаардлагыг хангасан байна.

2.5.2.1. Дундаж квадрат алдаа нь дагуу, хөндлөн хазайлтын дагуу 0.005 градусаас, нислэгийн чиглэлээс 0.01 градусаас хэтрэхгүй байх;

2.5.2.2. Хэмжилтийн давтамж 100 Гц-ээс багагүй байх;

2.5.2.3. Онгоц дахь байрлал, чиглүүлэг тодорхойлох нэгжийн бүрдэл дэх түүхий өгөгдлийг эсхүл дан хэлбэрт байгаа файлыг боловсруулахад шаардлагатай ИХТ-ийн ажиглалтын өгөгдлийг гаргах боломжтой байх;

2.5.3. Онгоцны байрлал, чиглүүлэг тодорхойлох иж бүрдлийг ашиглан гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлох бүх тохиолдолд онгоц дээрх хэмжилтийн дараах боловсруулалтын явцад зураг бүрийн гадаад чиглүүлгийн шугамын болон өнцгийн элементүүдийн нарийвчлалын утгыг авах боломжтой байна.

## **3. АГААРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ТӨСӨЛ ЗОХИОХ**

### **3.1. Агаарын зураглалын ажлын техникийн даалгавар**

3.1.1. Байр зүйн агаарын зураглалд тавигдах шаардлагыг тухайн объектын агаарын зураглалын ажлын техникийн даалгаварт (ТД) дараах зүйлийг тусгана.

3.1.1.1. агаарын зураглалын объектын талбай, хил хязгаар, зураг зүйн үндсэн дээр хийсэн диаграмм, эргэлтийн цэгүүдийн солбицол;

3.1.1.2. агаарын зураглалын зориулалт;

3.1.1.3. зохиох зургийн масштаб, хаялбарын үеийн өндөр, байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох, шинэчлэх арга, агаарын зураглалын материалаас үүсгэсэн ГТЗ болон бусад орон зайн өгөгдөлд тавих нарийвчлалын шаардлага;

3.1.1.4. агаарын зураглалын параметруудэд тавих шаардлага;

3.1.1.5. зураглалын нөхцөлд тавих онцгой шаардлага;

3.1.1.6. график материалыг тоон хэлбэрээр үзүүлэх форматад тавих шаардлага;

3.1.1.7. нэмэлт эсвэл тусгай шаардлага.

3.1.2. Агаарын зураглалын объектод дараах зүйлийг хамруулна.

3.1.2.1. өгөгдсөн хил хязгаар бүхий талбайг хамарсан нутаг дэвсгэр эсхүл тодорхой хил хязгаартай нутаг дэвсгэрийн багц;

3.1.2.2. шугамын дагууд сунаж тогтсон объектууд.

3.1.3. Агаарын зураглалын параметрт тавих шаардлагад дараах зүйлс хамруулна.

3.1.3.1. тоон агаарын зургийн пикселийн орон зайн зөвшөөрөгдөх хэвийн хэмжээ;

3.1.3.2. дагуу ба хөндлөн давхцалд тавих 3.3.4-т заасан шаардлага ба зөвшөөрөгдөх хамгийн их үр дүнтэй хөндлөн огтлолын өнцгийн хэмжээ;

3.1.3.3. тоног төхөөрөмжийн бүрдэл (2.1.1-д зааснаас гадна нэмэлт тоног төхөөрөмж, лидар шаардлагатай бол заана);

3.1.3.4. агаарын зураглалын спектрийн шинж чанар;

3.1.3.5. онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагч ашиглан тодорхойлсон зургийн тусгалын төвийн солбицлын зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа;

3.1.3.6. байрлал, чиглүүлэг тодорхойлох төхөөрөмж эсвэл онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагчийн тусламжтайгаар тодорхойлсон агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементийг илэрхийлэх солбицол ба өндрийн тогтолцоо;

3.1.3.7. хэрэв техникийн даалгаврын шаардлагын дагуу гадаргуугийн байр зүйн зураглалд агаарын лазер сканерыг ашиглахаар заасан бол лазерын ойлтын цэгүүдийн нягтрал, тэдгээрийн орон зайн солбицлын нарийвчлалд тавигдах шаардлага;

3.1.3.8. агаарын зураглал үйлдэх нөхцөл;

3.1.3.9. агаарын зураглалын замналын чиглэл;

3.1.3.10. агаарын зураглалын гүйцэтгэлд, материалын бүрдэл ба чанарт тавигдах тусгай шаардлага.

## **3.2. Агаарын зургийн аппарат сонгох, масштаб тооцоолох**

3.2.1. Агаарын зураглалд ердийн өнцгийн, өргөн өнцгийн, дээд зэргийн өргөн өнцгийн линзтэй АЗА-ыг ашиглана.

3.2.1.1. Өндөр барилга бүхий хот суурин газарт урьд нь үүсгэсэн газрын гадаргуугийн тоон загварыг ашиглан ортофото зураг үүсгэх, уулархаг, өндөр уулархаг газар нутгийн зураглал гүйцэтгэхэд ердийн өнцгийн АЗА ашиглана.

3.2.1.2. Ой модтой газар нутаг, намхавтар, сийрэг барилгатай суурин газрын зураглалд өргөн өнцгийн АЗА ашиглана.

3.2.1.3. Тэгш тал, талархаг газар нутгийн зураглал, стерео фотограмметрийн аргаар зуралал хийх, газрын гадаргуу, түүн дээрх объектын өндрийн нарийвчлалтай мэдээлэл цуглуулах зорилгоор агаарын зураг авахад өргөн, дээд зэргийн өргөн өнцгийн АЗА ашиглана.

3.2.2. Агаарын зургийн масштабыг дараах аргаар тооцоолно.

3.2.2.1. зураг авах өндрийг АЗА-ын фокусын зайд харьцуулсан харьцаагаар;

3.2.2.2. зохиохоор төлөвлөж буй байр зүйн эсхүл дэвсгэр зургийн нарийвчлалыг фотограмметрийн боловсруулалт хийх тоног төхөөрөмжийн хэмжилт хийх нарийвчлалд харьцуулсан харьцаагаар;

3.2.2.3. Хэрэв ТД-т агаарын зургийн пикселийн орон зайн хэмжээг заасан бол уг хэмжээг АЗА-ын пикселийн физик хэмжээнд харьцуулсан харьцаагаар.

### **3.3. Агаарын зураглалын нислэг төлөвлөлт**

3.3.1. Агаарын зураглалын төслийг боловсруулахдаа тухайн объектыг зураглалын хэсгүүдэд хувааж болно. Агаарын зураглалын объектыг нислэгийн үнэмлэхүй өндөр, замналын чиглэлийг тооцож боломжит эсхүл зайлшгүй хэрэгцээгээр хуваана. Агаарын зураглалыг төлөвлөх програм хангамж, онгоцны навигацийн хэрэгсэл, онгоцны хүчин чадал болон тодорхой объектын нөхцөл байдал нь газрын гадаргууг дагаж агаарын зураглалыг үйлдэх нөхцлийг хангахгүй байвал зураглалын хэсгүүдийн доторх өндрийн зөрөө (барилгажсан талбайд байгууламжийн өндрийг харгалзан)  $\Delta H$  нь тэгш газарт зураг авах өндрийн 7 хувиас, гүвээрхэг газарт 15 хувиас, уулархаг газарт 25 хувиас хэтрэхгүй байна.

3.3.2. Өгөгдсөн АЗА-аар шаардлагатай орон зайн дүрслэх чадвар бүхий агаарын зураг авч чадахуйцаар зураг авах өндрийг төлөвлөнө. Хэрэв стерео зураглалын аргаар гадаргууг зураглахаар агаарын зураглалыг төлөвлөсөн бол зураг авах өндөр нь 3.1.1.3-т өгөгдсөн шаардлагаас хэтрэхгүй байна. Газрын гадаргуугийн стерео байр зүйн судалгаа хийхэд зориулан агаарын зураг авахад зураг авах өндөр нь 3.1.1.3-т заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байна. Зураг авах өндрийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг гүйцэтгэгч өөрийн ашиглаж байгаа АЗА-ын хувьд Хавсралт Л-ын Хүснэгт Л.1-ийн томъёогоор тодорхойлно. Төлөвлөж буй зураг авах өндрийг заасан нөхцөлийг хангасан утгаас хэтрэхгүй байхаар сонгоно.

3.3.3. Зураглалын хэсгийн хил хязгаарыг зохиож байгаа байр зүйн, дэвсгэр, ортофото зургийн хуудасны хүрээ, эсхүл объектын хил хязгаарыг вектор өгөгдөл хэлбэрээр суурин газрын хил хязгаараар тогтооно. Замналууд нь хоорондоо зэрэгцээ, зураглалын хэсгийн хэлбэрээс хамааран баруун-зүүн, хойд-урд чиглэлтэй байна. Хэрэв тухайн талбай нь дурын чиглэл бүхий сунасан эсхүл жигд бус хэлбэртэй бол агаарын зураглалын

нислэгийг дурын чиглэлд зэрэгцээ замналуудаар үйлдэнэ. Зураглалын замналын чиглэлийг сонгохдоо зураглалын талбай дээр усны биетүүд эсхүл холбох цэгүүдийг хайх, хэмжих боломжгүй бусад гадаргууг харгалзан үзнэ.

3.3.4. Талбайн агаарын зураглалын үед нэг захын замналын тэнхлэгийг зураглалын талбайн хилийн дагуу эсхүл хилийн гадна талд, харин нөгөө захын замналын тэнхлэгийг шаардлагатай хөндлөн давхцлыг харгалзан зураглах талбайн хилийн гадна талд байхаар төлөвлөнө. Замналууд нь зураглах талбайн хилээс гадагш нэг бүтэн зураг авах суурь шугамын хэмжээнээс багагүй хэмжээгээр давж гарсан байна.

3.3.5. Агаарын зургийн төлөвлөж буй дагуу ба хөндлөн давхцлын хэвийн утгыг агаарын зураглалын зорилго, газар нутгийн байдал ба контурын хэсгийг зураглах аргаас хамааруулж сонгоно. Суурин газар хоорондын зураглалд давхцлын хэвийн утгыг тухайн газрын өндрийн зөрөөнөөс хамааруулан Хавсралт М-ийн М.1-р хүснэгтэд заасны дагуу төлөвлөнө. Суурин газрын байр зүйн болон дэвсгэр зургийг ортофото зураг ашиглан зохиоход, гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг нь тодорхойлсон дан агаарын зургийг газар дээрх объектуудын байрлалыг тодорхойлох эх сурвалж болгон агаарын байр зүйн зураглалын хосолмол аргаар хийхэд давхцлын утгыг Хавсралт М-ийн Хүснэгт М.1-ийн дагуу төлөвлөнө. Энэ тохиолдолд хөндлөн давхцлын утга АЗА-ын үр дүнтэй хөндлөн харах өнцгийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээний утгаас багагүй байна. Хөндлөн харах үр дүнтэй өнцгийн утгад тохирох агаарын зургийн хамгийн бага зөвшөөрөгдөх хөндлөн давхцлыг дараахь томъёогоор тооцоолно.

$$P_y = 1 - \frac{tg(\frac{\beta_{\text{ХД}}}{2})}{tg(\frac{\beta}{2})}; \quad (1)$$

$\beta$  – АЗА-ын хөндлөн харах өнцөг.

Үр дүнтэй хөндлөн харах өнцгийн зөвшөөрөгдөх дээд утгыг заагаагүй бол 30 градусын утгыг ашиглана.

Хэрэв (1) томъёогоор тооцоолсон хөндлөн давхцлын утга М.1 хүснэгтийн утгаас бага бол хүснэгтийн утгыг ашиглана.

Сtereo зураглалын аргыг ашиглан суурин газрын байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиоход агаарын зургийн давхцлыг Хавсралт М-ийн Хүснэгт М.2-оос сонгож төлөвлөнө.

Зураглалын зориулалт ба объектын онцлогоос хамаарч шугаман объектын агаарын зураглалыг Хавсралт М-д заасан давхцлаас илүү давхцалтайгаар гүйцэтгэж болно.

Агаарын зураглалыг ННТ ашиглаж хийхээр эсхүл агаарын зургийн суурилуулалтын төхөөрөмж ашиглахгүйгээр төлөвлөхөд давхцлын хэвийн утга нь Хүснэгт М.1-д заасан утгыг 7 хувиар ихэсгэснээс багагүй, Хавсралт М-ийн Хүснэгт М.2-д заасан утгыг 3 хувиар ихэсгэснээс багагүй байна.

3.3.6. Уулархаг, гүвээрхэг, тэгш газар нутгийг хамарсан зураглалын талбайд агаарын зураглалын замналыг 3.2.4-т заасан шаардлагад нийцүүлэн дагуу болон хөндлөн давхцлыг өөр өөр утгатай төлөвлөнө.

3.3.7. Зэргэлдээх зураглалын талбайн хэсгүүдийн агаарын зургийн дагуу ба хөндлөн давхцал нь тухайн хэсгийн давхцалаас багагүй байна. Хэрэв зэргэлдээх хоёр талбайн агаарын зураглалын хоорондох хугацааны завсарт тухайн газрын гэрэлтүүлгийн нөхцөл

эсхүл тухайн газрын спектрийн тусгалд улирлын чанартай өөрчлөлт гарсан бол эдгээр газруудын зургийн хөндлөнгийн давхцал 70 хувиас багагүй байна.

3.3.8. Шугамын дагуу сунасан объектын агаарын зураглалыг тухайн объект эсхүл түүний ойролцоогоор шулуун хэсгийг хамарсан тусдаа замнал, зэрэгцээ бүлэг замналаар гүйцэтгэнэ. Хэрэв зураглал үйлдэх талбайн хэсгийн өргөн нь тооцоолсон агаарын зураглалын өндрөөр нисэхэд нэг зургийн хамрах талбайн өргөний 75 хувиас хэтрэхгүй бол нэг замналаар зураг авна.

3.3.9. Шугамын дагуу сунасан объектын агаарын зураглалыг зэрэгцээ бүлэг шулуун замналаар, бүлэг замнал бүрийг объектын дагуу чиглүүлж, талбайн агаарын зураглал төлөвлөх шаардлагын дагуу төлөвлөж гүйцэтгэнэ. Бүлэг замнал бүр зэргэлдээх бүлэг замналтай давхцана. Давхцалын хэмжээ нь зэргэлдээх бүлэг замналуудын хамгийн захын зураг бүрийн талбайн хэмжээний 85-аас багагүй байна.

3.3.10. Төлөвлөлтийн үр дүнг тухайн объектын агаарын зураглалын техникийн зураг төсөлд, эсхүл тухайн нутаг дэвсгэрийн байр зүйн агаарын зураглалын ажлыг гүйцэтгэх техникийн ерөнхий зураг төслийн харгалзах хэсэгт тусгах бөгөөд дараах эх болон тооцоолсон өгөгдлийг агуулсан байна:

3.3.10.1. агаарын зураглалын объектууд, объектын ерөнхий шинж чанар;

3.3.10.2. агаарын зураглалын;

3.3.10.3. зохиох зургийн масштаб, хаялбарын үеийн өндөр, байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох, шинэчлэх арга;

3.3.10.4. ашиглаж буй агаарын зураглалын төхөөрөмжийн үзүүлэлт;

3.3.10.5. агаарын зураглалын төслийн параметрууд;

3.3.10.6. агаарын зураглалын системийн тохируулгын нислэг төлөвлөлт, тохируулгын талбайн байршил, хэмжээ, агаарын зураглалын параметрууд, нислэг үйлдэхээр төлөвлөсөн хугацаа;

3.3.10.7. бүдүүвч зураг;

3.3.10.8. материал ба нөөцийн зардлын тооцоолол;

3.3.10.9. тусгайлсан шаардлага.

3.3.11. Ашиглаж буй тоног төхөөрөмжийн үзүүлэлт дараах нотлох баримтыг агуулна:

3.3.11.1. онгоцны төрөл ба сонгосон загвар;

3.3.11.2. АЗС эсхүл АЗА-ын төрөл ба сонгосон загвар;

3.3.11.3. онгоцонд суурилуулах тоног төхөөрөмжийн бүрдлийн жагсаалт;

3.3.11.4. АЗС-ын параметрууд:

- тоон кадрын агаарын зураглалын системд фокусын зай, дүрс буулгах матрицын урт ба өргөний хэмжээ, пикселийн физик хэмжээ, хөшигний төрөл, хөшиг нээлттэй байх хамгийн бага хугацаа;

- тоон сканерын агаарын зураглалын системд фокусын зай, гэрэл мэдрэмтгий шугамын элементийн тоо, пикселийн физик хэмжээ, эгц босоогоос сканердах хавтгайн хазайх өнцөг;

- тоон хосолмол агаарын зураглалын системд фокусын зай, дүрс буулгах жижиг кадрын урт ба өргөний пикселийн тоогоор илэрхийлсэн хэмжээ, пикселийн физик хэмжээ, тоон дүрсийн хөндлөн ба дагуу чиглэл дэх жижиг кадрын тоо;

3.3.11.5. Өнгөт дүрс үүсгэх арга;

3.3.11.6. Дүрс шилжилт засварлагч эсхүл дүрс шилжилт засварлагч байхгүй тохиолдолд хөшиг нээлттэй байх хугацаанд дүрсний хамгийн их шилжилтийн тооцоолол байгаа эсэх;

3.3.11.7. ашигласан гиро платформ эсхүл агаарын зургийн аппаратын суурь;

3.3.12. Агаарын зураглалын төслийн параметруудэд дараах зүйлийг хамруулна:

- тоон агаарын зургийн хэвийн дүрслэх чадвар;
- зураг авах өндөр;
- хөндлөн ба дагуу давхцал;
- онгоцны дундаж хурд;
- лидар ашиглаж байгаа тодохиолдолд лазерын ойлтын цэгүүдийн дундаж нягтрал, импульсийн ба сканердах давтамж, харах өнцөг;
- агаарын зураглалын спектрийн үзүүлэлт;
- GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтийн арга, суурь станцаас хамгийн их холдох зайн зөвшөөрөгдөх хэмжээ.

3.3.13. ТД-т нийцүүлэн АЗС болон агаарын зураглалын параметруудийн утгыг сонгосон үндэслэлийг техникийн төсөлд тусгана.

3.3.14. Техникийн төсөл дараах тооцооллын өгөгдлийг агуулна:

- зураглалын хэсгийн тоо;
- зураглалын хэсэг бүрийн талбайн хэмжээ, зураг авах өндрийн утгын нэг хувиас хэтрэхгүй зөрөөтэй тодорхойлсон газрын гадаргуугийн хамгийн их, хамгийн бага болон дундаж өндөр, зураг авах өндөр, нислэгийн үнэмлэхүй өндөр, төслөөр тооцоолсон замнал ба агаарын зургийн тоо.

3.3.15. Техникийн төслийн график материал дараах зүйлийг харуулсан байна.

- агаарын зураглалын объект дээрх зураглалын хэсгийн байрлалын дугаар бүхий бүдүүвч;
- замналуудын тэнхлэг, зураг авах цэг ба GNSS-ийн суурь станцын байрлалын бүдүүвч.

3.3.16. Материал ба нөөцийн хэрэгцээ, зардлын тооцоонд дараах зүйлийг тусгана:

- агаарын зураглалын нислэгийн өдрөөр ба цагаар тооцоолсон нийт зардал;
- зураглалын объектын бүс нутгийн зураг авах өдрийн статистик тооцооллыг тусгасан ажил гүйцэтгэх хуанлийн өдрүүдийн үргэлжлэх хугацаа;
- материал, мэргэжилтэн, тээврийн хэрэгсэл гэх мэт зүйлүүдийн хэрэгцээ.

3.3.17. "Тусгай шаардлага" хэсэгт энэхүү баримт бичигт заасан шаардлагаас бусад агаарын зураглалын материалын чанар, бүрдэлд тавигдах шаардлагыг тэдгээрийн үндэслэлийн хамт тусгана.

3.3.18. Техникийн даалгаварт өөрөөр заагаагүй бол төлөвлөлтийн үр дүнг харуулсан график материал бүхий техникийн төслийг хэвлэмэл болон тоон хэлбэрээр бэлтгэнэ.

3.3.19. Техникийн төслийг бэлтгэхээс гадна зураглалын замнал, зургийн тусгалын төвүүдийн байрлалыг төлөвлөх тусгай програм хангамжаар нислэгийн даалгавар боловсруулна. Зураглалын замнал, зургийн тусгалын төвүүдийн байрлалыг онгоцны болон АЗА-ын үзүүлэлт, агаарын зураглалын параметр, солбицол бүхий сансрын растер

зураг эсхүл вектор газрын зураг, ГТЗ ашиглаж төлөвлөнө. Нислэгийн даалгаврыг онгоцны АЗС дээрх компьютерт оруулж, агаарын зураглалын нислэг үйлдэнэ.

3.3.20. Техникийн төсөлд агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг ИХТ ашиглаж тодорхойлохоор төлөвлөж байгаа тохиолдолд нэг шулуун замналын дагуу нислэгийн үргэлжлэх хугацаа 25 минутаас хэтрэхгүй байхаар тооцоолж агаарын зураглалын талбайг зураглалын хэсгүүдэд хуваана. Замнал тасалдсан тохиолдолд ИХТ-ыг Хавсралт Н-д үзүүлсэн аль нэг бүдүүвчийн дагуу эхлүүлэх үйлдийг гүйцэтгэнэ.

#### **3.4. Агаарын зураглалын үндэслэлийн геодезийн сүлжээ, газрын холболт, хяналтын цэг төлөвлөх**

3.4.1. Агаарын зураглал үйлдэх талбайн геодезийн сүлжээний цэгүүдийн судалгааг суурин аргаар хийж, зураглалын үндэслэлд зориулан шинээр байгуулах геодезийн сүлжээний төрөл, анги, цэгийн тоо болон байрлалыг “Навигацийн хиймэл дагуул (GNSS)-ийн технологиор Монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулах дүрэм” БНБД 11-...-21-т заасны дагуу төлөвлөнө.

3.4.2. Зураглалын геодезийн сүлжээний цэгүүдийн нягтралыг агаарын зураг авах үед суурь станцаас агаарын хөлгийн нислэгийн замналын аль ч цэг хүртэлх зай нь Хавсралт Д-ийн Хүснэгт Д.1-д заасан хэмжээнээс хэтрээгүй байхаар төлөвлөнө.

3.4.3. Агаарын зураглалын байрлал, өндрийн холболтын цэгүүдийн байрлалыг агаарын зураглалын замналтай хөндлөн чиглэлд, замнал хоорондох давхцалын дунд, замнал дахь агаарын зургийн гурвалсан давхцал дээр байхаар, талбайн агаарын зураглалд Хавсралт А-ын Зураг А.1-д зааснаар, замналын агаарын зураглалд Хавсралт А-ын Зураг А.2-т зааснаар төлөвлөнө.

3.4.4. Агаарын зураглалын боловсруулалтын үр дүнг шалгах зорилгоор байрлал, өндрийн хяналтын цэгийг зураглалын талбайгаар жигд тархсан байхаар төлөвлөнө.

3.4.5. Байр зүйн агаарын зураглалын завсарын болон эцсийн үр дүнгийн хяналтад ашиглах нийт хяналтын цэгийн тоо доор дурдсанаас багагүй байна.

- 1:500-1:2000 масштабын дэвсгэр зургийн номенклатурын 9 хуудас бүрд 1 цэг;
- 1:5000 масштабын дэвсгэр, 1:10000 масштабын байрзүйн зургийн номенклатурын 4 хуудас бүрд 1 цэг;
- 1:25000 масштабын байр зүйн зургийн номенклатурын хуудас бүрд 1 цэг.

Зураглалын талбай зургийн нэрэлбэрийн 9 хуудаснаас багагүй хэмжээтэй хөдөөгийн жижиг суурингийн газрыг хамарч байвал суурингийн газар бүрт 1-ээс багагүй тооны хяналтын цэг байна.

3.4.6. Холболтын болон хяналтын цэгийн байрлалыг зураглал хийх талбайн объектуудыг харуулсан зураг зүйн материал дээр урьдчилан төлөвлөнө. Төлөвлөж буй таних цэгийн байрлалыг агаарыг зургаар тодотгоно.

3.4.7. Агаарын зургийн материал байхгүй тохиолдолд тухайн хээрийн ажлыг гүйцэтгэх үед шаардлага хангахуйц орон зайн дүрслэх чадвар бүхий сансрын зураг дээр таних цэг төлөвлөнө. Энэ тохиолдолд агаарын зураг авалтыг хийж дуусах хүртэл хугацаанд дүрс нь танигдахуйц, хөдөлж, өөрчлөгдөхгүй, байрлал нь хадгалагдах объектыг таних цэгээр сонгоно.



3.4.8. ННТ ашиглан агаарын зураглал үйлдэхэд газрын холболт, хяналтын цэгийн тоо, байрлалыг энэ дүрэм болон тухайн ННТ-д ашиглаж байгаа агаарын зураглалын систем, удирдлагын програм хангамжийн шаардлагад нийцүүлэн зураглалын ажлын эцсийн үр дүн, техникийн төсөлд заасан нарийвчлалын шаардлагыг хангаж байхаар төлөвлөнө.

3.4.9. Агаарын зургаас ортофото зураг үүсгэхгүй тохиолдолд хяналтын цэгээр газар дээр тод харагдаж байгаа контурын цэгийг сонгож төлөвлөнө.

3.4.10. Агаарын зураглалын талбай дахь урьд байгуулсан болон шинээр байгуулах геодезийн сүлжээний цэгүүд, агаарын зураглалын холболт, хяналтын цэгүүдийн байрлалыг зохиохоор төлөвлөж зургийн масштабаас 2-4 дахин жижиг масштабтай байр зүйн зураг эсхүл агаар, сансрын зураг дээр “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, MNS 67025:2017”, “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:5000, MNS 6703:2017”-д заасан таних тэмдэгээр тэмдэглэж тоон файл, хэвлэмэл хэлбэрээр бэлтгэж, ажлын тайланд хавсаргана.

### **3.5. Агаарын зураглалын ажлын эдийн засаг болон зардлын тооцоо хийх аргачлал**

3.5.1. Нисэх онгоцоор агаарын зураглалын ажил гүйцэтгэхэд эдийн засаг, зардлын тооцооллыг “Геодези, зураг зүйн ажлын жишиг үнэ” БД 81-103-21-д үндэслэж хийнэ.

3.5.2. Нисэх онгоцоор агаарын зураглалын ажил гүйцэтгэхэд дараах зардлыг “Геодези, зураг зүйн ажлын жишиг үнэ” БД 81-103-21-д заасан бүрдэл, бүтээлийн нормын дагуу техникийн төсөлд тодорхойлсон тоо, хэмжээ тус бүрээр тооцоолно.

3.5.2.1. Геодезийн үндэслэлийн сүлжээ байгуулах, цэг суулгах хэмжилт, боловсруулалт хийх;

3.5.2.1. Холболтын, хяналтын цэг газарт байгуулах;

3.5.2.2. Холболтын, хяналтын цэгийн хэмжилт хийх, солбицол, өндөр тодорхойлох;

3.5.2.3. Агаарын зургийн суурин боловсруулалтыг ажлын үе шат бүрээр, гүйцэтгэх хугацаа, ажиллах хүний тоогоор хийх;

3.5.2.4. Хээрийн тодруулалт хийх;

3.5.3. Нисэх онгоцоор агаарын зураглалын ажил гүйцэтгэхэд дараах зардлыг нисэх онгоц эзэмшигчтэй тохиролцож шууд тооцооллоор хийнэ.

3.5.3.1. Улаанбаатар хотоос зураглал хийх талбайд хамгийн ойр байрлах агаарын зураглалын нислэг үйлдэх үед байнга байрлаж ажиллах нисэх буудал хүрэх 2 талын нислэг;

3.5.3.2. Нисэх буудлаас зураглал хийх талбайд ирж буцахад зарцуулах онгоцны түлш, тослох материалын зардал;

3.5.3.3. Нисэх буудлын үйчилгээ;

3.5.3.4. Өдөрт хийх нислэгийн тоо, нэг удаагийн нислэгээр зураглах талбайн хэмжээ, түүнд зарцуулах хугацаа;

3.5.3.5. Онгоцны түлшийг зураглалын ажил гүйцэтгэхэд ашиглах нисэх буудалд тээвэрлэж хүргэх зардал;

3.5.3.6. Онгоцны түлш цэнэглэгч автомашины зардал;

3.5.7.7. Нэг удаагийн болон нийт нислэгт зарцуулах шатахуун, тосолгооны материалын хэмжээ, өртөг;

3.5.7.8. Нислэгийн удирдлагын төвийн үйлчилгээ, цаг, уур, орчны шинжилгээний газрын үйлчилгээний зардал;

3.5.3.8. Нисэх багийн гишүүдийн, орон байр, томилолтын зардал хүн тус бүрээр, төлөвлөсөн хоногоор;

3.5.1.9. Нисэх багийн гишүүдийн, цалин, цалингийн нэмэгдэл;

3.5.4. ННТ ашиглан агаарын зураглал гүйцэтгэх ажлын зардлыг “Геодези, зураг зүйн ажлын жишиг үнэ” БД 81-103-21-д заасан бүрдэл, бүтээлийн нормын дагуу техникийн төсөлд тодорхойлсон тоо, хэмжээ тус бүрээр тооцоолно.

3.5.5. Агаарын зураглалын ажлын техникийн төсөлд магадлал хийх, захиалагчийн техникийн хяналт буюу магадлан хэмжилтийн зардлыг холбогдох норм, дүрэмд заасан хэмжээгээр тооцно.

3.5.6. Нормчлолын санд хөрөнгө төвлөрүүлэх шимтгэлийг Геодези, зураг зүйн тухай хуульд заасан хэмжээгээр тооцно.

3.5.7. Магадлашгүй ажлын зардлыг нийт төсөвт өртгийн 10 хувиар тооцно.

## **4. САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ТӨСӨЛ ЗОХИОХ**

### **4.1. Сансрын зургийн дүрслэх чадвар**

4.1.1. Зохиохоор төлөвлөж байгаа байр зүйн зургийн масштаб, нарийвчлалд үндэслэн сансрын зургийн орон зайн болон өнгөний дүрслэх чадварыг сонгоно.

4.1.2. Сансрын зургийн орон зайн дүрслэх чадвар зохиох байр зүйн зургийн масштабын 0.05 мм-ээс ихгүй байна. Хэрэв сансрын зураг спектрийн олон бүсчлэлийнх бол хар цагаан дүрс зургийн дүрслэх чадвар нь энэ нөхцлийг хангасан байна.

4.1.3. Сансрын зургийн өнгөний дүрслэх чадвар спектрийн муж тус бүрд 8 битээс багагүй гүнтэй байна.

### **4.2. Сансрын зургийг сонгох, захиалах**

4.2.1. Зохиох байр зүйн зургийн масштаб, нарийвчлалд нийцсэн дүрслэх чадвар бүхий дүрс зураг авдаг оптикын болон радарын хиймэл дагуулуудыг сонгож харьцуулна.

4.2.2. Захиалагчийн техникийн шаардлага, ажлын даалгаварт нийцүүлэн зураг нийлүүлэгчээс хүлээж авах сансрын зургийн анхан шатны боловсруулалтын түвшинг судална.

4.2.3. Сансрын зураг шинээр захиалж авах эсхүл архивын зураг захиалахад тухайн зураг нийлүүлэгчийн дүрс зураг нийлүүлэх хамгийн бага талбайн хэмжээ, нийлүүлэх зургийн чиглүүлгийн элементүүдийн форматыг харгалзан сонгоно.

4.2.4. Тэгш тал, гүвээрхэг, уулархаг газрын стерео зураглалд нэг орбитын дагуу хойш, урагш чиглэсэн 2 давхцалтай зургийг, өндөр уулын хавцалтай газрын стерео зураглалд нэг орбитын дагуу хойш, эгц доош урагш чиглэсэн 3 давхцалтай зургийг сонгоно.

4.2.5. Архивын зураг сонгох бол тухайн зургийг авсан улирал, үүл, цас, утаагаар бүрхэгдсэн талбайн хэмжээ, дүрс зургийн өнгөний дүрслэх чадвар, хэрэв стерео зураг авах бол давхцал бүхий зургийн эдгээр үзүүлэлтүүд шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг зураг нийлүүлэгч байгууллагад хандан урьдчилан судалж, сонгоно.

4.2.5. Зураг шинээр захиалахад сонгосон талбайн зураг авах үеийн цаг агаарын нөхцөл, үүл бүрхээгүй байх өдрүүдийг судалж, зураг авах өдрийг урьдчилан тогтооно.

4.2.6. Урьдчилсан нөхцөлийг үндэслэн, зураг нийлүүлэгч байгууллагад хандан, сансрын зураг захиална.

### **4.3. Сансрын зураглалын үндэслэлийн геодезийн сүлжээ, газрын холболт, хяналтын цэг төлөвлөх**

4.3.1. Сонгосон хиймэл дагуулын зургийн хамрах талбайн хэмжээ, хэлбэр, чиглүүлгийн элементэд үндэслэн фотограмметрийн боловсруулалт хийхэд шаардлагатай газрын холболтын цэгийн тоо, байрлалыг сонгож, төлөвлөнө.

4.3.2. Газрын холболтын цэг, хяналтын цэгийн байрлалыг зургийн чиглүүлгийн элемент, нийлүүлэгчийн зөвлөсөн хэмжээг харгалзан зургийн талбайд жигд тархсан байхаар төлөвлөнө.

4.3.3. Газрын холболтын цэгүүдийг хамгийн багадаа сансрын зургийн хамрах талбайн булан ба төв хэсэгт төлөвлөнө.

4.3.4. Сансрын зураглалын талбай дахь урьд байгуулсан болон шинээр байгуулах геодезийн сүлжээний цэгүүд, агаарын зураглалын холболт, хяналтын цэгүүдийн байрлалыг зохиохоор төлөвлөж зургийн масштабас 2-4 дахин жижиг масштабтай байр зүйн зураг эсхүл агаар, сансрын зураг дээр “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, MNS 67025:2017”, “Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн загвар сан таних тэмдэг, Масштаб 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:5000, MNS 6703:2017”-д заасан таних тэмдэгээр тэмдэглэж тоон файл, хэвлэмэл хэлбэрээр бэлтгэж, ажлын тайланд хавсаргана.

### **4.4. Сансрын зураглалын ажлын эдийн засгийн болон зардлын тооцоо хийх аргачлал**

4.4.1. Сансрын зураглалын ажил гүйцэтгэхэд дараах зардлыг “Геодези, зураг зүйн ажлын жишиг үнэ” БД 81-103-21-д заасан бүрдэл, бүтээлийн нормын дагуу техникийн төсөлд тодорхойлсон тоо, хэмжээ тус бүрээр тооцоолно.

4.4.1.1. Геодезийн үндэслэлийн сүлжээ байгуулах, цэг суулгах хэмжилт, боловсруулалт хийх;

4.4.1.2. Холболтын, хяналтын цэг газарт байгуулах;

4.4.1.3. Холболтын, хяналтын цэгийн хэмжилт хийх, солбицол, өндөр тодорхойлох;

4.4.1.4. Сансрын зургийн суурин боловсруулалтын зардлыг нисгэгчтэй онгоцоор авсан агаарын зургийн боловсруулалтын зардалтай адил тооцох;

4.4.1.5. Хээрийн тодруулалт хийх.

4.4.2. Техникийн төсөлд тодорхойлсон талбайн хэмжээгээр сансрын зургийн үнийг тооцоолно.

4.4.3. Сансрын зураглалын ажлын техникийн төсөлд магадлал хийх, захиалагчийн техникийн хяналт буюу магадлан хэмжилтийн зардлыг холбогдох норм, дүрэмд заасан хэмжээгээр тооцно.

4.4.4. Нормчлолын санд хөрөнгө төвлөрүүлэх шимтгэлийг Геодези, зураг зүйн тухай хуульд заасан хэмжээгээр тооцно.

## **5. АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ГЕОДЕЗИЙН ҮНДЭСЛЭЛ**

### **5.1. Геодезийн сүлжээний цэг, газрын холболт, хяналтын цэг байгуулах**

5.1.1. Агаар, сансрын зураглалын төсөлд төлөвлөсний дагуу зураглалын геодезийн сүлжээний цэг тэмдэгт, газрын холболт, хяналтын таних цэг, тэмдэглээсийг газарт байгуулна.

5.1.2. Зураглалын сүлжээний цэг тэмдэгтийг Геодезийн байнгын цэг, тэмдэгт байгуулах ажил. БД 11-104-19-д заасны дагуу газарт суулгаж бэхэлнэ.

5.1.3. Тэмдэглэсэн цэг агаарын зураг авалт хийж дуусах хүртэл хугацаанд дүрс нь танигдахуйц, хөдөлгөөнгүй байна. Таних цэгийн байрлалыг агаарын зураг дээр эргэлзээгүй олж чадахаар, орчин тойрны газрын гадаргуугийн хэлбэр, объектуудыг үзүүлсэн бүдүүвч, дэлгэрэнгүй тайлбар бичиглэлийг хийнэ.

5.1.4. Агаар, сансрын зураг дээр таньж төлөвлөсөн холболт, хяналтын цэгүүдийн байрлалын үнэн зөвийг хээрийн шалгалтаар тогтоосны дараа таних цэгийг эцэслэн сонгож авна.

5.1.5. Агаар, сансрын зураг дээр тод харагдах, газрын гадаргуу дээр орших, байрлалыг нь байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.1 мм-ээс хэтрэхгүй алдаатай тодорхойлж болохуйц, орон зайн дүрслэх чадварын хэвийн хэмжээнээс их хэмжээтэй дараах объектын контурыг газрын холболт, хяналтын таних цэгээр ашиглана:

5.1.5.1. 1:2000 болон түүнээс том масштабтай дэвсгэр зурагт:

- асфальт, бетон эсхүл плитан бүрхүүлийн булан;
- газар доорх байгууламжийн таг;
- явган замын тод харагдах булан.

5.1.5.2. 1:2000-аас жижиг масштабтай зурагт зөвшөөрөгдөх алдааны хэмжээнд газар дээр таньж болохуйц бусад контурын цэгийг ашиглана:

- ЦДАШ-ын анкерийн булан;
- үүдний суурийн булан;
- бетонон хавтангийн булан;
- шороон замын уулзварын цэг.

Шонгуудыг таних цэг болгон ашиглах үед солбицлыг харуулсан тойм зураг болон бичгээр тайлбар үйлдэнэ.

Зургийн орон зайн дүрслэх чадварын хэвийн хэмжээнээс бага хэмжээтэй утааны яндан, жижиг шон, байгууламжийн суурийн цэгийг газрын таних цэгээр ашиглаж болохгүй.

5.1.6. Зураглалын талбайд газар дээр ялгарч танигдах байгалийн контур олдохгүй тохиолдолд агаар, сансрын зураглал үйлдэхийн өмнө газрын таних цэгийг байгуулна. Фотограмметрийн блокын тэгшитгэн бодолт, байр зүйн зураг болон ортофото зургийн алдааны үнэлгээ хийхэд ашиглах цэгт таних тэмдэглээс хийнэ.

5.1.7. Таних тэмдэглээсийг түр зуурын бэхэлгээгээр хийнэ. Таних цэгийн тэгш хэмийн төв нь түр зуурийн тэмдэглээсийн төвтэй байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.04 мм-ээс, үл хөдлөх объектын контурын цэгийн солбицлын зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 1/10-ээс хэтрэхгүй байна.

5.1.8. Таних цэгийн тэмдэглээсийн хэлбэр, хэмжээ, өнгө агаарын зураг дээр сайн ялгарч, танигдах, тэмдэглээсийн төвийг таньж хэмжихүйц байна. Ялгарал бүхий байгалийн дэвсгэр өнгө байхгүй тохиолдолд цайвар болон бараан өнгийн ялгарал бүхий зохиомол өнгөтэй таних цэг ашиглана. Таних тэмдэглээсийн хэмжээ газар дээрх 8 пикселийн хэмжээнээс багагүй байна. Таних тэмдэглээс чагт хэлбэртэй бол дөрвөн талын сэртэнгийн өргөний хэмжээ нэг пикселийн газар дээрх хэмжээнээс багагүй байна. Таних цэгийн тэмдэглээсийн материал агаарын зураг авалт эхлэхээс дуусах хугацааны туршид хадгалагдах боломжтой байна.

5.1.9. Хээрийн нөхцөлд шинээр тодорхойлж, холболт хийсэн таних цэгийг дүрс нь тод харагдах агаарын зураг дээр тойргоор тэмдэглэж хажууд нь дугаарыг бичнэ. Таних цэгийг хээрийн холболт хийхэд ашигласан зураг дээр тэмдэглэх ба уг зургийг хүлээлгэн өгөх материалын бүрдэлд оруулна. Агаарын зураг байхгүй бол сансрын зургийн хэсгийг ашиглана. Хээрийн нөхцөлд тоон зураг бүхий ухаалаг төхөөрөмж ашигласан бол таних цэгийг тоон дүрс зураг дээр тэмдэглэнэ.

5.1.10. ННТ ашиглан агаарын зураглал үйлдэхэд тухайн ННТ үйлдвэрлэгчийн санал болгосон загвар, хэлбэр, хэмжээгээр газрын холболт, хяналтын цэгийн тэмдэглээсийг бэлтгэж хэрэглэнэ.

## **5.2. Зураглалын геодезийн сүлжээний хэмжилт, газрын холболт, хяналтын цэгийн солбицол, өндөр тодорхойлох**

5.2.1. Агаар, сансрын зураглалын үндэслэлийн геодезийн сүлжээг техникийн төсөлд төлөвлөсний дагуу байгуулна.

5.2.2. Сүлжээний хэмжилт, боловсруулалтыг “Навигацийн хиймэл дагуул (GNSS)-ийн технологиор Монгол улсын геодезийн сүлжээ байгуулах дүрэм” БНБД 11-...-21-т заасны дагуу гүйцэтгэнэ.

5.2.3. Энэ дүрмийн 5.1-д заасан байрлал-өндрийн холболт, хяналтын цэгүүдийн хэмжилтийг зураглалын сүлжээний цэгтэй харьцангуй 2 давтамжийн GNSS-ийн хүлээн авагч ашиглан статик аргаар эсхүл таних цэгүүдийн байрлал тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж алдаанаас хамааран суурь станцаас алслагдах зай нь хавсралт Д-ийн Хүснэгт Д.1-д заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй нөхцлийг хангаж байх бусад аргаар гүйцэтгэнэ. Таних цэгийн байрлалыг зураглалын сүлжээний цэг (суурь станц)-тэй харьцангуй тодорхойлох дундаж алдаа байрзүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.1 мм-ээс, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 1/5-ээс хэтрэхгүй байна. Таних цэгийн өндрийн дундаж алдаа нь хаялбарын үеийн өндрийн 1/10-ээс, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 1/2-ээс хэтрэхгүй байна.

5.2.4. Бүх хяналтын цэгийн тоонд аэротриангуляцийн болон нэмэлтээр төлөвлөсөн хяналтын цэгээр ашиглах таних цэгүүд орно. Нэмэлтээр төлөвлөсөн хяналтын цэгт газрын тод харагдаж байгаа объект дээр операторын сонгож гараар 2 удаа хэмжсэн фотограмметрийн хэмжилтийн цэг хамаарна. Геодезийн хээрийн хэмжилтээр тодорхойлсон хяналтын цэгийн тоо нийт шаардлагатай хяналтын цэгийн тооны 25 хувиас багагүй байна.

## **6. АГААР МАНДЛААС ЗУРАГ АВАХ**

### **6.1. GNSS хүлээн авагчийн антены фазын төвийн буулгалтын параметрийг тодорхойлох**

6.1.1. GNSS хүлээн авагчийн антены фазын төвийг агаарын зураг, лидарын төв цэгт шилжүүлэх буулгалтын параметруудийг тэдгээрийн тохируулгын геодезийн хэмжилтийн үр дүн, агаарын зураглалд ашиглаж байгаа төхөөрөмжүүдийн ашиглалтын баримт бичигт заасан өгөгдлийг ашиглан тодорхойлно.

6.1.2. Буулгалтын параметруудийг тодорхойлсон аргачлал, үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

### **6.2. АЗА-ын өнцгийн тохируулга**

6.2.1. Агаарын зураглалын системийн бүрэлдэхүүнд ИХТ байгаа тохиолдолд АЗА-ын хазайлтын өнцгийн параметруудийг ИХТ солбицлын системтэй харьцангуй тодорхойлно.

6.2.2. ИХТ АЗА-д бэхлэгдсэн бол өнцгийн тохируулгыг АЗА-ын ашиглалтын баримт бичигт эсхүл зөвлөмжид заасан давтамжтайгаар хийнэ. Ийм шаардлага, зөвлөмж байхгүй тохиолдолд АЗА-ыг онгоцонд суурилуулсны дараа, эсхүл АЗА-ыг онгоцноос салгаж аваагүй боловч нислэгийн хооронд хоёр сараас дээш хугацаа өнгөрсөн тохиолдолд эсхүл цаг уурын эрс тэс нөхцөлд үйл ажиллагаа явуулсан бол өнцгийн тохируулга хийнэ.

6.2.3. ИХТ АЗА-д бэхлэгдээгүй, харин АЗА-тай нэг ерөнхий платформ дээр түр хугацаагаар суурилуулсан тохиолдолд хазайлтын өнцгийн тохируулгыг онгоцонд тоног төхөөрөмжийг суурилуулсны дараа объектын агаарын зураглалыг хийхийн өмнө болон дууссаны дараа гүйцэтгэнэ.

6.2.4. Хазайлтын өнцгүүд тодорхойлох ажлыг ашиглаж буй тоног төхөөрөмжийн техникийн баримт бичигт заасан зөвлөмжийн дагуу гүйцэтгэнэ. Зөвлөмж байхгүй тохиолдолд туршилтын талбайн агаарын зураглал үйлдэж, фотограмметрийн боловсруулалтаар гүйцэтгэнэ.

6.2.5. Хангалттай тооны тод харагдах цэг бүхий контуртай газрыг туршилтын талбайгаар сонгоно. Шаардлагатай бол цэгүүдэд тэмдэглээс хийнэ. АЗС үйлдвэрлэгчийн баримт бичигт өөрөөр заагаагүй бол шалгалт тохируулгын нислэгийг дараах нөхцлийг хангасан талбайд хийнэ:

- дагуу болон хөндлөн давхцал нь хавсралт М-ийн М.1-д зааснаас багагүй, тус бүрдээ 8 - 12 зурагтай 4 - 8 замналтай байх;
- замналуудыг эсрэг чиглэлд буюу сондгой - нэг чиглэлд, тэгш - эсрэг чиглэлд төлөвлөж, гүйцэтгэх;
- туршилтын талбайн дөрвөн булан ба төвд байрлах таван тулгуур цэгтэй байх.

6.2.6. Хазайлтын өнцгүүдийг аэротриангуляцийн сүлжээ байгуулан тэгшитгэн бодож, агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн өнцгийн элементүүдийг тооцоолох замаар тодорхойлно. Хазайлтын өнцгүүдийн утгыг онгоцны ИХТ-ийн хэмжилтийг боловсруулсны үр дүнд тодорхойлсон өнцгийн элементүүдтэй хамт агаарын зургийн боловсруулалтад эх өгөгдөл болгон ашиглана.

6.2.7. Тохируулгын ажлын үр дүнд тодорхойлсон хазайлтын өнцгүүдийн утга тэдгээрийн нарийвчлалын үнэлгээ, талбайн байршил, замналуудын тоо болон замнал дахь зургийн тоо, холболтын цэгийн тоо, талбайн хил хязгаар, замналын тэнхлэгийн шугам, холболтын цэгүүдийн байрлалыг харуулсан бүдүүвч, зураг авах өндөр, боловсруулалтад ашигласан програм хангамж, холболтын, хяналтын цэгүүдийн солбицлын үлдэгдэл зөрөөг үзүүлсэн фотограмметрийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтын үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

### **6.3. Агаарын лидарын өнцгийн тохируулга**

6.2.1. Лидарын тохируулгыг лидарын ашиглалтын баримт бичигт заасан давтамжтай эсхүл агаарын зураглалын улирлын туршид 2-оос багагүй давтамжтай хийнэ. Улирлын эхэнд буюу лидарыг онгоцонд суурилуулсан, дараа болон улирлын дунд үед хийнэ. Лидарыг засварласны дараа эсхүл үйлчилгээ хийсний дараа, эсхүл лидарын зураглалын өгөгдлийн алдаа зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс илүү гарсан тохиолдолд шалгалт тохируулга хийнэ.

6.3.2. Лазераар сканердах төхөөрөмжийн солбицлын системийн ИХТ-ийн солбицлын системтэй харьцангуй чиглүүлгийн өнцгүүдийг тодорхойлох, тухайн агаарын лидарын төхөөрөмжийн ашиглалтын баримт бичигт тодорхойлохоор шаардсан параметрүүдийг тодорхойлох зорилгоор тохируулга хийнэ.

6.3.3. Агаарын лидараар туршилтын полигон дээр хийсэн хэмжилтийн өгөгдлийг боловсруулж, хазайлтын өнцгийн тохируулгыг хийнэ.

6.3.4. Хазайлтын өнцгийн тохируулгын үр дүнд тодорхойлсон параметрүүдийн утга, туршилтын талбайн байршил, замналын тоо, холболтын цэгийн тоо, бүдүүвч, зураг авах өндөр, боловсруулалтад ашигласан програм хангамж, холболт, хяналтын цэгүүдийн солбицлын үлдэгдэл зөрөөг үзүүлсэн фотограмметрийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтын үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

### **6.4. Агаараас зураг авах**

6.4.1. Агаарын зураглалын нислэгийг Монгол улсын "Агаарын зайд нислэг үйлдэх тухай" хууль болон бусад Иргэний нисэхийн байгууллагын дотоод журмыг баримтлан нислэгийн аюулгүй ажиллагаа, зураглалын нислэгийн техникийн шаардлагын дагуу гүйцэтгэнэ.

6.4.2. Агаарын зураглалыг үүлгүй эсхүл зураг авах өндөр нь үүлний доод ирмэгийн өндрөөс бага байвал гүйцэтгэнэ.

6.4.3. Үүлгүй үед агаараас зураг авахад нарны тэнгэрийн хаяа дээрх өндөр нь 15 градусаас их байна. Өндрийн үргэлжилсэн үүлтэй үед АЗА нь дагуугийн дүрсний шилжилтийг засварлагчтай, гиро суурь ашиглаж байгаа эсхүл хөшигний нээлттэй байх хугацаа нь дүрсний шилжилтийг зөвшөөрөгдөх хэмжээнд байлгах нөхцлийг хангаж байгаа бол нарны өндөр нь 15 градусаас бага байж болно.

6.4.4. Зураг авах өндөр нь заасан хэмжээнээс тэгш газарт 3 хувиас ихгүй, толгод, уулархаг газарт 5 хувиас ихгүй зөрөөтэй байна.

6.4.5. Агаарын зураглал үйлдэхэд экспозицийг автоматаар тодорхойлж, тохируулах хэрэгслийг ашиглана. Дүрсийн шилжилт засварлагчгүй тоон АЗА-аар зураг авахад хөшигний нээлттэй байх хугацааг чухалчлах горимыг тухайн гэрэлтүүлгийн нөхцөлд зөвшөөрөгдөх хамгийн бага утгаар ашиглана. Оператор агаарын зураглалын тоног төхөөрөмжүүдийн ажиллагаа болон гэрэлтүүлгийн нөхцөлд гарсан өөрчлөлтийг хянана.

Хэрэв гэрэлтүүлгийн нөхцөл өөрчлөгдвөл хөшигний нээлттэй байх хугацааг чухалчлах горимыг өөрчилнө.

6.4.6. Агаарын зураглалын системийн бүрдэлд ИХТ орсон бол агаарын зураглалын нислэгийн үед ИХТ-ийг эхлүүлэх ажиллагааг гүйцэтгэнэ. Нислэгийн үед ИХТ-ийг эхлүүлэх ажиллагаа Хавсралт Б-д заасан мөрийн дагуу эргэлтүүд хийхээс бүрдэх бөгөөд эхний замналаар агаарын зураг авч эхлэхээс 10 минутын өмнө эхэлнэ. Мөрийн дагуух анхны эхлүүлэх нислэгийг агаарын хөлгийн тогтмол чиглэл, хурд, өндөртэй нислэг эхэлснээс хойш 5-аас багагүй минутын дараа гүйцэтгэж эхлэх бөгөөд анхны замналаар зураг авч эхлэхээс 5-аас ихгүй минутын өмнө дуусгана. Зураг авалт дууссанаас хойш 5 минутаас илүүгүй хугацаанд эхлүүлэх мөрийн дагуу хоёр дахь нислэгийг онгоц тогтмол хурд, өндөр, чиглэлд орсноос хойш 5 минутаас багагүй хугацааны дараа гүйцэтгэнэ. Эргэлт хийх үед хазайх өнцөг 25 градусаас хэтрэхгүй байна. Эхлүүлэх мөрийн дагуух нислэгийг газрын суурь станцаас 50 км-ээс холгүй зайд хийнэ. Хэрэв дараагийн зураглалын хэсгийн талбай нь анхны зураглал үйлдсэн газраас нислэгийн 20 минутаас хэтрэхгүй зайд байрлаж байвал эдгээр хэсгүүдэд нэгтгэсэн нэг ерөнхий эхлүүлэх нислэг гүйцэтгэнэ.

6.4.7. Онгоц дээрх GNSS-ийн хүлээн авагч 5-аас доошгүй тооны хиймэл дагуулаас хэмжилт хийх, PDOP $\leq$ 4 байх үед нислэг гүйцэтгэнэ. Энэ нөхцлийг хангахын тулд агаарын зураглалын нислэг төлөвлөх, нислэгийн даалгаврыг боловсруулахдаа хиймэл дагуулын дохионы чанарын талаарх урьдчилан таамагласан өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийнэ. PDOP $>$ 3 байх хугацаанд нислэг төлөвлөхгүй.

6.4.8. Агаарын зураглалын үед зураг авалт эхлэхээс өмнө болон дууссаны дараа газар дээрх GNSS суурь станцын дээгүүр зураг авах өндөрт нислэг үйлдэнэ.

6.4.9. Онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтийг PPP аргаар боловсруулах бол хэмжилтийн нийт үргэлжлэх хугацаа 50 минутаас багагүй байна.

6.4.10. Агаарын хөлөг дараагийн замналд шилжихэд нисгэгчтэй онгоцны хазайх өнцөг нь 25 градусаас, ННТ-ийн хазайн өнцөг 35 градусаас хэтрэхгүй байна.

6.4.11. Агаараас зураг авах ажлыг газрын гадаргуу цасан бүрхүүлгүй, мод навчгүй байх үед гүйцэтгэнэ. Өндрийн үргэлжилсэн үүлтэй үед зураг авах өндөр нь үүлний доод ирмэгийн өндрөөс бага байхад агаараас зураг авна.

6.4.12. ННТ ашиглан агаараас зураг авахдаа тухайн төрлийн ННТ-ийн ашиглалтын баримт бичигт заасан салхины хурдны хязгаарлалтыг мөрдөж, агаарын зураглалын материалын чанарын шаардлагатай нийцүүлнэ.

6.4.13. Агаарын зураг авалтын явцад үүссэн цоорхой, үүлний сүүдэр туссанаас агаарын зурагт үүссэн цоорхойг ойролцоох өдрүүдэд тухайн АЗА-аар авсан агаарын зургаар нөхнө.

6.4.14. Тухайн зураглалын улиралд агаараас зураг авах явцад зурагт хамрагдаагүй үлдсэн хэсгүүдэд дараагийн улиралд агаарын зураг авахад уг хэсгүүдийн ойролцоох өмнөх улиралд зураг авсан замналуудаар агаарын зургийг давтан авна.

## **6.5. Агаарын зураглалын материалын нислэгийн дараах болон анхдагч боловсруулалт**



6.5.1. АЗ-ын материалын болон өгөгдлийн нислэгийн дараах боловсруулалтыг нислэгийн ажлыг дуусангуут тэдгээрийн бүрэн бүтэн байдал, чанарыг шалгах зорилгоор гүйцэтгэх ба цахим тээгчид хадгалж, жагсаалт үйлдэнэ.

6.5.2. Агаараас авсан зургийн материалын чанар нь ТД болон нормативын баримт бичгийн шаардлагад нийцэж байгаа эсэхийг дараах үзүүлэлтээр шалгана.

- материалын бүрэн байдлыг агаарын зургууд зураглалын талбайг гүйцэд бүрхсэн, давхцал нь шаардлага хангаж байгаагаар;
- гэрэл зургийн чанарыг нүдээр харж өгсөн үнэлгээгээр.

Шалгалтын үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

6.5.3. Агаарын зургийн анхдагч боловсруулалтад дараах зүйлүүд орно.

- гэрэл, сүүдэр алдагдахгүй байхаар өнгөний тэнцвэртэй байдал, ялгаралыг хангасан зохих спектрийн үзүүлэлт, битийн гүн, форматтай зургийг гарган авах зорилгоор түүхий агаарын зураг, туршилтын талбайн агаарын зургийг боловсруулах;
- зургийн фотограмметрийн болон гэрэл зургийн чанарыг үнэлэх, шаардлагатай бол чанарын тоон үзүүлэлтүүдийг ашиглах; тогтоосон шаардлагыг хангаагүй агаарын гэрэл зургийг илрүүлэх;
- туршилтын талбайн агаарын зураглалын өгөгдлийг боловсруулах, агаарын зураглалын системд ИХТ байгаа бол түүнтэй харьцангуй АЗА-ын хазайлтын өнцгийг тодорхойлох;
- ИХТ-тэй харьцангуй АЗА-ын хазайлтын параметруудийн утга ба антены фазын төвийг агаарын зургийн тусгалын төвд буулгах параметруудийн утгыг тооцож агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тэгшитгэн бодох, онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагч, ИХТ-ийн хэмжилтийн өгөгдөл боловсруулах;
- туршилтын талбайн агаарын зураглалын өгөгдлийг боловсруулах, лидарын тохируулгын параметруудийг тодорхойлох;
- лидарын зураглал хийсэн тохиолдолд онгоцны GNSS, ИХТ-ийн хэмжилтийн өгөгдөл, тохируулгын параметруудийн утгыг ашиглан лидарын түүхий өгөгдлийг боловсруулах, лазерын ойлтын цэгүүдийн файлуудыг бүрдүүлэх;
- фотограмметрийн боловсруулалтад оруулах багц материал бэлтгэх.

6.5.4. Түүхий агаарын зургийг боловсруулах, агаарын зураглалын материалын гэрэл зургийн чанар үнэлэх ажлыг АЗА-ыг дагалдсан эсхүл бусад тусгайлсан програм хангамжийн тусламжтайгаар гүйцэтгэнэ.

6.5.5. Онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагчийн, ИХТ-ийн хэмжилтийг боловсруулах програм хангамж нь GNSS-ийн хүлээн авагчаас авсан түүхий өгөгдлийг олон суурьтай дифференциал горимд суурь станцын өгөгдөлтэй хамт боловсруулах, PPP аргаар боловсруулалт хийх, АЗА-ын хазайлтын өнцгүүд ба буулгалтын параметруудийг тооцож агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлох боломжтой байна.

6.5.6. Нарийвчлалтай эфмерид ашиглалгүй PPP аргаар боловсруулалт хийх бол агаарын зураглал дуусснаас хойш 18 цагаас багагүй хугацааны дараа боловсруулалтыг хийнэ.

6.5.7. Онгоцны GNSS-ийн хүлээн авагчийн, ИХТ-ийн хэмжилтийг боловсруулж тодорхойлсон гадаад чиглүүлгийн элементүүдэд үндэслэн зураглалын талбайг бүрхсэн агаарын зургийн диаграммыг зохиож, агаарын зураглалын материалын чанарын үнэлгээг замналын шулуун байдал, давхцал, зургийн эргэлтийг хамруулан хийнэ. Үнэлгээг нүдээр харж эсхүл тусгай програм хангамж ашиглан автоматаар хийнэ.

6.5.8. Онгоцны байрлал ба чиглэл тодорхойлох хэрэгслийг АЗС-ийн бүрэлдэхүүнд ашиглаж байгаа бол ИХТ-ийн солбицлын системтэй харьцангуй АЗА-ын солбицлын системийн хазайлтын өнцгүүдийг тодорхойлох өнцгийн тохируулгын бодолт хийнэ. Тохируулгын бодолтоор тодорхойлсон өнцгүүдийг агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн өнцгийн элементүүдийг тооцоолоход ашиглана.

6.5.9. Нислэгийн дараах GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтийн боловсруулалтаар тодорхойлсон суурь станцтай харьцангуй агаарын зургийн тусгалын төвийн байрлалын дундаж квадрат алдаа нь байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.15 мм-ээс, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны  $3/10$ -аас хэтрэхгүй байна. Зураглалын сүлжээний цэгийн өндрийн дундаж алдаа нь хаялбарын үеийн өндрийн 0.3-аас, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны  $3/4$ -аас хэтрэхгүй байна.

6.5.10. Анхдагч боловсруулалтын үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

## **6.6. Агаарын зураглалын материалын фотограмметрийн чанар**

6.6.1. Агаарын зургийн харилцан ба үнэмлэхүй налуу өнцөг нь Хавсралт Ө-ийн Ө.1-д заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байна.

6.6.2. Бодит зураг авах өндөр ба тогтоосон өндрийн хоорондох зөрөө нь 8.1-д заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байна.

6.6.3. Агаар зургийн дагуу ба хөндлөн давхцлын утга Хавсралт М-ийн М.1 эсхүл М.2 хүснэгтээс сонгосон төслийн хэвийн утгаас хазайх хэмжээ нь Хавсралт Ө-ийн Ө.2 хүснэгтэнд заасан хязгаарт байна. Хэрэв ТД эсхүл техникийн төсөлд Хавсралт М-д заасан хэвийн Р-ээс өөр Р\* төслийн давхцлын утга шаардсан бол, Хавсралт Ө-д заасан хүлцэх хэмжээг  $P/P * \text{харьцаатай тэнцүү коэффициентээр үржүүлнэ}$ . ННТ ашиглан агаарын зураглал үйлдэхэд хүснэгтэд заасан утгуудыг 7 хувиар ихэсгэж, зөвшөөрөгдөх хазайлтын эерэг утга болгон ашиглана.

6.6.4. АЗА-ын суурь ашиглан кадрын АЗА-аар шулуун шугаман замналуудаар агаарын зураглал гүйцэтгэхэд зургийн хажуу хүрээний зургийн суурь шугамтай параллель бус байдал 7 градусаас, АЗА-ын суурь ашиглаагүй тохиолдолд нисэх онгоцоор зураг авахад 10 градусаас, ННТ ашиглаж зураг авахад 14 градусаас хэтрэхгүй байна.

6.6.5. Талбайн болон шулуун сунасан объектын агаарын зураглалыг шугаман замналаар гүйцэтгэх үед замналын бодит байрлалын төлөвлөлтийн байрлалаас хазайх хэмжээгээр тодорхойлогдох замналуудын шулуун бус байдал нь АЗА-ын зураг авах зурвасын өргөний 3 хувиас хэтрэхгүй байна.

## **6.7. Агаарын зураглалын материалын гэрэл зургийн чанар**

6.7.1. Тоон агаарын зургийг нислэгийн дараах болон агаарын зураглалын материалын анхан шатны боловсруулалт хийсний дараа захиалагчид хүргүүлнэ.

6.7.2. Агаарын зураг нь үүлний дүрс, агаарын зургийн фотограмметрийн боловсруулалт, тодруулалтад саад болох үүлний сүүдэр, хурц гэрэл, гэрэлт цагираг, утааны сүүдэргүй байна. Үүл, хурц гэрэл, утааны дүрс зураг дээр гарсан бол фотограмметрийн боловсруулалт, тодруулалтад саад болохооргүй, байр зүйн зургийн хувьд чухал ач холбогдолтой объектын дүрс, тэдгээрийн нарийн элементүүдийг хаагаагүй, нийт талбай нь агаарын зургийн 1 хувиас хэтрэхгүй байна. Сүүдэрт орсон нарийн элементүүдийн дүрс алдагдаагүй нөхцөлд үүлний сүүдрийн дүрс фотограмметрийн боловсруулалт, тодруулалт хийхэд саад болохгүй гэж үзнэ.

6.7.3. Үйлдвэрийн утааны зайлшгүй эх үүсвэр байж болзошгүй газарт агаарын зураглал үйлдэхэд эдгээр талбайг бүрхсэн агаарын зураглалын материал нь ТД-т тусгайлан заасан шаардлагыг хангасан байна.

6.7.4. Агаарын зургийн экспозицийг зөв тохируулж, анхан шатны боловсруулалт хийнэ. Экспозицийг зөв тохируулсан болон анхан шатны боловсруулалтыг зөв хийсэн эсэхийг тоон дүрсийн ялгаралын илтгэгчийн тусламжтайгаар дараах томъёогоор тооцоолж үнэлнэ:

$$K = \frac{D_{max} - D_{min}}{G - 1} \quad (2)$$

*G* - ашигласан битийн гүний градиацийн боломжит хамгийн их тоо\*, *D<sub>max</sub>* - агаарын зургийн пикселийн хамгийн их утга, *D<sub>min</sub>* - агаарын зургийн пикселийн хамгийн бага утга.

6.7.5. Агаарын зургийн экспозицийг зөв тохируулж, анхан шатны боловсруулалт хийсэн агаарын зургийн ялгарлын илтгэгчийн утга *K* нь дундаж ба өндөр ялгаралттай объектод 0.80 - 0.99 хооронд, бага ялгаралттай объектод 0.8-аас бага байна. *D<sub>max</sub>*, *D<sub>min</sub>* утгыг гистограмм эсхүл тусгай програм хангамжаар тодорхойлно. Агаарын зурагт гэрэл, сүүдэрт дүрсийн агуулга алдагдахгүй байна. Энэ нь агаарын гэрэл зураг дээр 0 болон *G*-1-тэй тэнцүү утгатай пиксел байхгүйг илтгэнэ. *G*-1-тэй тэнцэх утгатай пикселүүд нь нарны хурц гэрлийг илэрхийлэх ба тэдгээрийн тоо нь агаарын зургийн нийт пикселийн 0.5 хувиас хэтрэхгүй байна.

6.7.6. Дүрс зураг дээрх объектуудын өнгөний бүрэлдэхүүн хэсэг дэх цагаан өнгө бусад өнгөнөөсөө нүдээр ажиглахад мэдэгдэхүйц давамгайлалгүйгээр тэнцвэрийг хангасан байна.

6.7.7. Зураглалын тухайн талбайн агаарын зургийн давхцаж буй хэсгүүд буюу зэргэлдээх хоёр зураг дээрх нэг ижил нутаг дэвсгэр, объектын дүрсний тод байдал, ялгарал, өнгө нүдээр харахад мэдэгдэхүйц ялгаагүй байна.

6.7.8. Анхдагч тоон агаарын зургийг шахсан форматтай үүсгэхэд зургийн чанарын индексийн хамгийн их утгыг ашиглан мэдээллийн хамгийн бага алдагдалтай байхаар файлын шахалтыг тохируулна.

6.7.9. Агаарын зураглалын материалын чанарын хяналтын үр дүнг агаарын гэрэл зургийн паспортод тусгана (Хавсралт Р).

## **7. АГААР, САНСРЫН ЗУРГИЙН СУУРИН БОЛОВСРУУЛАЛТ**

### **7.1. Агаар, сансрын зургийн багц цацрагийн тэгшитгэн бодолт хийх**

7.1.1. Фотограмметрийн ажил эхлэхийн өмнө ажлын зохион байгуулалт, гүйцэтгэгчид хуваан түгээх, ажил гүйцэтгэх хугацаа, ашиглах програм хэрэгсэл, арга, түүний параметруудад ашиглах холболт, хяналтын таних цэгийн солбицол, агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн эх утгын стандарт хазайлт утгыг агуулсан техникийн төслийг нарийвчлан тодотгосон ажлын төлөвлөгөөг зохионо.

7.1.2. Агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлоход шаардлагатай дараах багц өгөгдлийг бэлтгэнэ:

- энэ дүрмийн 6.5-д тодорхойлсон агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүд, тэдгээрийн нарийвчлалын утга;

\* 8 битийн гүнтэй дүрс зурагт 256 байна.

- газрын холболтын болон хяналтын цэгүүдийн орон зайн солбицлууд.

7.1.3. Дараах тохиолдолд багц цацрагын тэгшитгэн бодолтыг гүйцэтгэж гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг нарийвчилна:

- онгоцны агаарын зураглалын системийн бүрдэлд энэ дүрмийн 2.5.2-д заасан шаардлагыг хангасан ИХТ байхгүй бол;
- стерео байр зүйн зураглалын аргаар гадаргууг зураглах бол;
- 1:2000-аас том масштабын байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох бол;
- үл хөдлөх объектын контур ба хил заагийн цэгийн солбицлыг тодорхойлох зорилгоор агаарын зураглал үйлдэж байгаа бол.

7.1.4. Нэг замналаар зураглах шугаман объектын зураглал болон агаарын зураглалын блокын салаалсан хэсгийг нэг замналаар зураглахад, агаарын зургийн тусгалын төвийн солбицол онгоцонд байрлуусан GNSS-ийн хүлээн авагчийн хэмжилтээр нарийвчлалын зөвшөөрөгдөх хэмжээнд тодорхойлогдоогүй, эсхүл гадаргуугийн зураглалыг АЗА-ын өөрийн тохируулгатайгаар 0.25м-ээс ихгүй дундаж алдаатай гүйцэтгэхэд фотограмметрийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтод таних цэгүүдийг тулгуур цэг болгон ашиглана.

7.1.5. Газрын гадаргуугийн зураглалыг стерео аргаар хийхээр заасан бол аэротриангуляцийн бодолтыг дарааллын дагуу гүйцэтгэж, агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлж, нарийвчлалыг үнэлнэ.

7.1.6. Аэротриангуляцийн бодолтын програм нь дараах шаардлагыг хангасан байна:

7.1.6.1. фотограмметрийн сүлжээг багц цацрагийн тэгшитгэн бодолтын аргаар хийх боломжтой байх;

7.1.6.2. аэротриангуляцийн тэгшитгэн бодолтын явцад АЗА-ын дотоод чиглүүлгийн элементүүд, линзийн гажилтын параметруудийг өөрийгөө тохируулах аргаар тооцоолдог байх;

7.1.6.3. фотограмметрийн боловсруулалтын үе шат бүрд операторын интерактив хяналт, засвар хийх, холболт, хяналтын болон онцлог цэгүүдийг хэмжих, шаардлагатай үед гараар цэг сонгож стерео харж хэмжих боломжтой байх;

7.1.6.4. стереофотограмметрийн хэмжилтийг фотограмметрийн загварыг гажуулахгүйгээр стерео эффект үүсгэн дэд пикселийн нарийвчлалтайгаар гурван хэмжээст хэмжилт хийх боломжийг олгодог төхөөрөмжид тохирч ажилладаг байх.

7.1.6.5. замналын зургуудийг болон давхацсан замналуудын холбох цэгүүдийг автоматаар сонгох, тэдгээрийн солбицлыг зургийн солбицлын тогтолцоонд тодорхойлох боломжтой байх;

7.1.6.6. газрын хяналтын таних цэггүй тохиолдолд агаарын зураглалын системийн бүрдэлд орсон GNSS-ийн хүлээн авагчийн, ИХТ-ийн өгөгдлийг агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүд болгон ашиглах боломжтой байх;

7.1.6.7. аэротриангуляцийн сүлжээг тэгшитгэн бодоход зургийн төв цэгийн солбицол, гадаад чиглүүлгийн өнцгийн элементүүд, газрын холболтын таних цэгийн солбицлуудын дундаж квадрат алдааг урьдчилсан дундаж квадрат алдаа болгон оруулах боломжтой байх;

7.1.6.8. 7.1.7-д заасны дагуу зургуудыг холбогч цэгүүдээр тэгшитгэн бодох нөхцлийг хангасан тохиолдолд зургийг алгасан блокыг тэгшитгэн бодох боломжтой байх;

7.1.6.9. гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн тэгшитгэн бодсон үр дүнгээр файл үүсгэх;

7.1.6.10. дараах мэдээллийг агуулсан тэгшитгэн бодолтын үр дүнгийн материал, тайлан үүсгэх:

- блок дахь зургийн тоо, холболт, хяналтын цэгийн тоо;
- холболтын болон хяналтын цэгүүдийн байрлал, өндрийн үлдэгдэл зөрөө, зөрөөний дундаж квадрат хазайлт;
- тэгшитгэн бодсон гадаад чиглүүлгийн элементүүд-ийн эх утгаас зөрөх дундаж квадрат хазайлт;
- тэгшитгэн бодсон гадаад чиглүүлгийн элементүүд, фотограмметрийн сүлжээний цэгүүдийн орон зайн солбицлын параметруудийн ковариацийн матрицын утгаар илэрхийдэгдэх дундаж квадрат хазайлт;
- АЗА-ын тохируулгын параметруудийн өөрөө тохируулга хийсэн үр дүнгийн утга, тэдгээрийг тодорхойлож буй параметруудийн ковариацийн матрицын утгаар илэрхийдэгдэх дундаж квадрат хазайлт;
- зураг дээр хэмжсэн цэгийн солбицлын засварын дундаж квадрат утга.

7.1.6.11. Аэротриангуляцийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтын үр дүнд тодорхойлсон АЗА-ын фотограмметрийн тохируулгын параметруудийг сонгох, тохируулгын параметруудийн анхдагч утгын стандарт хазайлтыг фотограмметрийн сүлжээний тэгшитгэн бодолтод ашиглах боломжтой байх.

7.1.7. Давхацсан зураг дээр холбогч цэг сонгох, тодорхойлох үйлдлийг аэротриангуляцийн програмаар автоматаар гүйцэтгэж, шаардлагатай тохиолдолд гараар гүйцээн хэмжиж, чанарын шалгалт хийнэ. Холбогч цэгүүдийг замнал дахь зургийн давхцаж буй хэсэгт жигд тархсан, зургаан стандарт байрлал бүрд дор хаяж хоёр цэг байхаар сонгож тодорхойлно. Замнал дахь зургуудийн гурвалсан давхцлын бүсэд 6-аас багагүй тооны ерөнхий цэг, 30-40 хувийн хөндлөн давхцал бүхий модельд замнал хоорондын давхцал дээр 4-өөс цөөнгүй тооны ерөнхий цэг, 40 хувиас дээш хөндлөн давхцал бүхий модельд замнал хоорондын давхцал дээр 8 ерөнхий цэг байна.

7.1.8. Зураглалын талбай нэгэн төрлийн ургамлаар битүү бүрхэгдсэн эсхүл усан гадаргуугаар бүрхэгдсэн, онцгой тохиолдолд замнал хоорондын давхцал дээр цөөн цэг эсхүл тэдгээр нь дан зураг дээр байхгүй бол 7.1.7-д зааснаас цөөн тооны цэгийг хэмжиж болно.

7.1.9. Геодезийн үндэслэлийн төлөвлөлтийн алдаа, газрын холболтын таних цэг устсан, хөдөлсөн зэргээс шалтгаалан аэротриангуляцийн үр дүн нарийвчлал хангаагаагүй тохиолдолд тэгшитгэн бодолтын үр дүнд шинжилгээ хийж, шаардлагатай байрлалуудад нэмэлт газрын холболт, хяналтын цэгийг төлөвлөнө. Аэротриангуляцийн анхдагч тэгшитгэн бодолтын үр дүнд үүсгэсэн стерео загвар ашиглан 5.1.3-т заасны дагуу дүрсийн контурын цэгүүдийг агаарын зураг дээр олж, тэдгээрийг нэмэлт газрын холболт, хяналтын цэг болгон сонгоно. Сонгосон цэгүүдийг газар дээр таньж, тэдгээрийн солбицол, өндрийг зураглалын үндэслэлийн сүлжээний цэгтэй харьцангуй хэмжиж

тодорхойлно. Хээрийн хэмжилтээр солбицол, өндрийг тодорхойлсон нэмэлт цэгүүдийг оролцуулан аэротриангуляцийн тэгшитгэн бодолт давтан хийнэ.

7.1.10. Тэгшитгэн бодолтын үр дүнд дараах өгөгдлийг тодорхойлно:

7.1.10.1. блок дахь зургийн тоо, холболт, хяналтын цэгийн тоо;

7.1.10.2. холболтын, хяналтын цэгүүдийн солбицол, өндрийн үлдэгдэл зөрөө, зөрөөний дундаж квадрат хазайлт;

7.1.10.3. зураг дээр хэмжсэн цэгийн солбицлын засварын дундаж квадрат утга;

7.1.10.4. солбицол, өндрийн тогтолцоон дахь агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн тодотгосон утгын каталог;

7.1.10.5. энэ дүрмийн 3.4.6-д заасан шаардлагад нийцүүлэн нэмэлтээр төлөвлөж гараар хэмжсэн хяналтын цэг, газар дээрх контурын тод харагдах цэг дээр операторын сонгосон фотограмметрийн өтгөрүүлэлтийн цэгүүдийн солбицлын каталог;

7.1.10.6. зураг дээр хэмжсэн цэгүүдийн солбицлын засварын утга;

7.1.10.7. тэгшитгэн бодсон гадаад чиглүүлгийн элементүүд-ийн GNSS, ИХТ-ийн хэмжилтийн үр дүнгээс авсан эх утгаас зөрөх хазайлт болон хазайлтын дундаж квадрат утга.

7.1.10.1-ээс 7.1.10.3-т заасан өгөгдлүүдийг техникийн тайланд тусгана.

7.1.11. Стерео байр зүйн зураглалын аргаар гадаргууг зураглахад холболтын цэг дээрх өндрийн үлдэгдэл зөрөөний дундаж утга нь хаялбарын үеийн өндрийн 0.15-аас, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 4/5-өөс хэтрэхгүй байна.

Хэрэв фотограмметрийн боловсруулалтын аргаар тодорхойлсон ГТЗ-ыг орто хөрвүүлэг хийхэд ашиглах бол холболтын цэг дээрх өндрийн үлдэгдэл зөрөөний дундаж утга (3) томъёогоор бодсон ГТЗ-ын цэгийн өндрийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 1/2-ээс хэтрэхгүй байна.

Холболтын цэг дээрх байрлалын үлдэгдэл зөрөөний дундаж утгыг дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$\delta_{\text{cp}} = \frac{\sum \sqrt{dX_i^2 + dY_i^2}}{N} \quad (3)$$

Энд  $dX_i, dY_i$  – цэгийн солбицлын зөрөөний утга,  $N$  – цэгийн тоо, байрзүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.2мм-ээс, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 2/5-ээс хэтрэхгүй байна.

7.1.12. Гадаргуугийн зураглалыг стерео байр зүйн зураглалын аргаар хийхэд хяналтын цэгүүд дээрх өндрийн зөрөөний дундаж утга нь доорх хэмжээнээс хэтрэхгүй байна:

- үеийн өндөр 1м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.2;
- үеийн өндөр 2м болон 2.5м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.25;
- үеийн өндөр 5м болон 10м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.33;

Орто хөрвүүлэг хийхэд хяналтын цэг дээрх өндрийн зөрөөний дундаж утга (4) томъёогоор бодсон ГТЗ-ын цэгийн өндрийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 0.7-оос хэтрэхгүй байна. (3) томъёогоор бодсон хяналтын цэг дээрх байрлалын зөрөөний дундаж утга нь байрзүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.3мм-ээс, үл хөдлөх объектын контур ба заагийн цэгийн солбицол тодорхойлох зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааны 3/5-ээс хэтрэхгүй байна.

7.1.13. Аэротриангуляцийн боловсруулалт хийгээгүй ч онгоцонд байрлуулсан төхөөрөмжийн тусламжтайгаар тодорхойлсон агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүд байгаа бол тэдгээрийг ашиглан стерео хэмжилт хийж эсхүл давхцал бүхий зураг дээр хяналтын цэгт хэмжилт хийж үр дүнг каталогийн утгатай харьцуулж фотограмметрийн байгуулалтын нарийвчлалыг үнэлнэ. Тодорхойлсон зөрөөний дундаж утга нь 7.1.11-ийн шаардлагыг хангасан байна.

7.1.14. Зэргэлдээх блокуудын ерөнхий цэгүүдийн дундаж зөрөө байрлалаараа зургийн масштабын 0.5мм-ээс, өндрөөрөө дараах хэмжээнээс хэтрэхгүй байна:

- үеийн өндөр 1м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.28;
- үеийн өндөр 2м болон 2.5м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.35;
- үеийн өндөр 5м болон 10м байхад хаялбарын үеийн өндрийн 0.45;

7.1.15. 7.1.10-7.1.13-ын дагуу фотограмметрийн сүлжээний нарийвчлалын үнэлгээ хийх үед бие даасан хяналтын хэмжилтийн алдаа нь зөвшөөрөгдөх дундаж алдааг 2.5 дахин ихэсгэснээс хэтрэхгүй байна. Зөвшөөрөгдөх дундаж алдааг 2-2.5 дахин ихэсгэсэнтэй тэнцэх хэмжээний алдаатай хэмжсэн бие даасан хэмжилтийн тоо нийт хяналтын хэмжилтийн тооны 5 хувиас хэтрэхгүй байна.

## 7.2. Газрын гадаргуугийн тоон загвар үүсгэх, засварлах

7.2.1. Гадаргуугийн ӨТЗ-ыг зөв ортофото зураг үүсгэх, ГТЗ бэлтгэхэд ашиглана.

7.2.2. Фотограмметрийн програм ашиглан давхцал бүхий агаарын зургаас цэгүүдийг автоматаар олж, газрын гадаргуугийн цэгүүдийн орон зайн солбицлыг фотограмметрийн шууд огтлолын аргаар тодорхойлж, гадаргуугийн ӨТЗ-ыг байгуулна.

7.2.3. ӨТЗ-ын газрын гадаргууд харгалзах цэгүүдийг автоматаар ангилан газрын гадаргуугийн загвар ГТЗ үүсгэнэ. ГТЗ-д нэмэлт цэг, стерео фотограмметрийн шууд хэмжилтээр тодорхойлсон хугарлын шугамуудыг нэмж засварлана.

7.2.4. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн хаялбар шугам байгуулахад ашиглах ГТЗ-ын цэгийн өндрийн дундаж квадрат алдаа нь Хавсралт В-ийн Хүснэгт В.1-д заасан утгаас, цэгийн нягтрал нь Хавсралт Г-ийн Хүснэгт Г.1-д заасан утгаас хэтрэхгүй байна.

7.2.5. Орто хөрвүүлэгт зориулсан ГТЗ-ын цэгийн өндрийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдааг дараах томъёогоор бодно:

$$m_{\text{ЦМР}} = \frac{0.00035}{\text{tg}\alpha} M = \frac{0.00035}{\sqrt{B_x^2 + B_y^2}} HM \quad (4)$$

Энд  $m_{\text{ЦМР}}$  - ГТЗ-ын цэгийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа, м;

$\alpha$  – агаарын зургийн ажлын талбайн хязгаар дахь эгц босоотой харьцангуй оптик цацараг хазайх хамгийн их өнцөг;

$V_x, V_y$  – агаарын зургийн дагуугийн ба хөндлөн суурь шугам, м;

$H$ - зураг авах өндөр, м;

$M$ - зохиох байр зүйн эсвэл дэвсгэр зургийн масштаб.

7.2.6. ГТЗ-ын цэг хоорондын зайн зөвшөөрөгдөх хамгийн их хэмжээ  $D$ -г дараах томъёогоор үнэлнэ:

$$D \leq 4 \frac{m_{\text{ГТЗ}}}{g} \quad (5)$$

Энд  $g$  - ортофото зураг үүсгэх газрын гадаргуугийн налуугийн хамгийн их градиент. Гадаргуу хугарч байгаа хэсэг дээр налуунуудын нэг нь бага утгатай байвал дараах томъёог ашиглана:

$$D \leq 4 \frac{m_{\text{ГТЗ}}}{tg v} \quad (6)$$

Энд  $v$  - налуугийн хазайлтын өнцгийн градиентийн хамгийн их утга. (6) томъёогоор налуугийн хазайлтын өнцгийн градиентийн утгын хэд хэдэн хувилбарт харгалзах  $D$ -н зөвшөөрөгдөх хамгийн их утгыг Хавсралт И-ийн Хүснэгт И.1 үзүүлэв. Фотограмметрийн боловсруулалтыг хийх үед (5), (6) томъёогоор бодсон утгыг мөрдөнө эсхүл хүснэгтээс авсан цэг хоорондын зайг 20% бууруулж авна.

7.2.7. Цэг хоорондын хамгийн их зайг 7.2.6-д заасан аргаар бодсон ГТЗ-ыг объектын ортофото дээрх байрлалыг шилжилтгүй дүрслэх, гадаргууг хаялбар шугамаар илэрхийлэхэд хэрэглэнэ.

7.2.8. Газрын гадаргуу дээрх өндөр объектын дээд хэсгийн байрлалыг ортофото зураг дээр шилжилтгүй дүрслэхийн тулд өндөр объектын дээд ба доод ирмэгийн шугамуудыг стерео хэмжилтээр гүйцэтгэж, үр дүнг ГТЗ-тай нэгтгэн, ГТЗ-ыг шинэчилнэ.

### 7.3. Агаарын лазер сканерийн өгөгдөл боловсруулах, ГТЗ үүсгэх

7.3.1. Агаарын лазер сканерийн өгөгдөл боловсруулах, ГТЗ үүсгэхэд зориулалтын програм хангамж ашиглан дараах үйл ажиллагааг гүйцэтгэнэ.

- тохируулгын нислэгийн өгөгдөл боловсруулах, лидарын тохируулгын параметрийг тодорхойлох;
- оролтын хяналт хийх, GNSS-ийн хүлээн авагчийн, ИХТ-ийн хэмжилтийн өгөгдөл болон тохируулгын параметруудийн өгөгдлийг ашиглан лидарын “түүхий” өгөгдлийг боловсруулах, лазерийн ойлтын цэгүүдийн файлуудыг бэлтгэх;
- замнал хоорондын давхцалын зөрөөгөөр болон олон замналын зураглалын лазерын ойлтын өгөгдлийг тэгшитгэн бодож лазерын ойлтын цэгийн нарийвчлалыг шалгах;
- лазерын ойлтын цэг ба фотограмметрийн аргаар боловсруулсан ГТЗ-ын цэгээс газрын гадаргуугийн цэгүүдийг ялгаж ангилах, ГТЗ байгуулах;
- ГТЗ-ын цэгийн нятрал шалгах;



- ГТЗ-ын нарийвчлалыг хяналтын цэгүүдээр болон фотограмметрийн сүлжээний цэг ба ГТЗ-ын харилцан нийцлээр шалгах;
- ГТЗ-ыг геоидын загварыг ашиглан ТД-т заасан солбицлын болон ортометрийн өндрийн тогтолцоонд хөрвүүлэх.

7.3.2. Тохируулгын нислэгийн өгөгдөл боловсруулах болон лидарын тохируулгын параметрийг тодорхойлох ажлыг тухайн агаарын лазер сканерийн бичиг баримтад заасны дагуу гүйцэтгэнэ. Тохируулгын параметрээр гарган авсан холбогч цэгүүд дээрх үлдэгдэл зөрөө, өнцгийн тохируулгын параметрийн утгууд, стандарт хазайлтыг тусгай файлд бүртгэж, техникийн тайланд тусгана.

7.3.3. Зураглалын талбайг лидарын хэмжилт гүйцэд хамарсаныг шуурхай шалгах, лазерын ойлтын цэгүүдийн нягтралыг үнэлэх зорилгоор оролтын хяналтыг хийнэ.

7.3.4. GNSS-ийн хүлээн авагч, ИХТ-ийн хэмжилт болон тохируулгын параметрийг ашиглан лидарын түүхий өгөгдөл боловсруулж, лазерын ойлтын цэгийн файлыг улсын эсхүл ITRF солбицлын тогтолцоонд бэлтгэнэ.

7.3.5. Замнал хоорондын давхцал дээрх лазерын ойлтын цэгүүдийн зөрөөгөөр нарийвчлалын шалгалтыг хийж, цэгийн өндрийн тогтмол зөрөөний хамгийн их ба дундаж утгыг тодорхойлно. Зөрөөний дундаж утга гадаргуугийн үеийн өндрийн 1/5-ээс хэтрээгүй бол олон замналын зураглалын лазерын ойлтын цэгүүд, тэдгээрийн давхацсан хэсгийн цэгүүдийг тэгшитгэн бодно.

7.3.6. Лазерын ойлтын цэгүүд, ӨТЗ-ын ангилалыг газрын гадаргуугийн болон түүнээс доош, дээш байрласан цэгүүдийг ялгах боломжтой програмаар автоматаар гүйцэтгэнэ. Ангилалын тохируулгын параметруудийг техникийн тайланд тусгана. Цэгүүдийг автоматаар ангилж, дараа нь гараар засварлаж ангилалыг нарийвчилна. Ангилалын параметруудийг техникийн тайланд тусгана. Газрын гадаргуугийн ангилалд орсон цэгүүдээр ГТЗ үүсгэнэ.

7.3.7. Лидарын багажийн алдаанаас үүссэн болон лазерын ойлтын цэгээр байгуулсан ГТЗ-ын цэг бүрийн чанараас хамаарсан өндрийн санамсаргүй алдааны нөлөөллийг програм ашиглан багасгаж, ГТЗ-ын гадаргууг жигд болгоно. Жигд болсон гадаргуу анхны гадаргуугаас хазайх зөрөө нь гадаргуугийн үеийн өндрийн 0.3-аас хэтрэхгүй байна.

7.3.8 ГТЗ-ын цэгийн нягтралын шалгалт хийж цэггүй эсхүл цэгийн тоо хангалтгүй хэсгийг илрүүлнэ. ГТЗ-ын цэгийн дундаж нягтралыг үнэлж, нягтралын зөвшөөрөгдөх утгатай харьцуулна. Цэгийн тоо хангалтгүй талбай гэж лазерын ойлтын цэггүй 9/N-ээс их хэмжээтэй талбайг ойлгоно. Энд N – кв.м-т ногдох цэгийн тоогоор илэрхийлэгдэх цэгийн дундаж нягтрал. Усны гадаргуу эсхүл ГТЗ-ын цэгүүд огт байхгүй барилга, байгууламжтай газарт үүнийг тооцорхгүй. Шалгалтын үр дүнг техникийн тайланд тусгана. Хэрэв усны гадаргуугүй эсхүл барилга, байгууламжгүй боловч ГТЗ-ын цэггүй газрыг илрүүлбэл эдгээр хэсэгт ангилал зөв хийсэн эсэхийг шалгах ба цэг үүсээгүй дараах шалтгааныг шалган тогтооно:

- цэгүүд нь "доор" гэж ангилагдсан талбай байсан эсэх, ийм ангилал зөв эсэх;
  - ургамалтай эсэх ба ургамлын шинж чанар;
  - бусад объект байгаа эсэх;
- гадаргуугийн хазайлт.

Шаардлагатай бөгөөд үндэслэлтэй бол гараар засварлаж, өөр ангиас цэг нэмнэ.

7.3.9. ГТЗ-ын нарийвчлалыг холболтын, хяналтын бүх цэг, оператор аэротриангуляцийг гүйцэтгэх үед зураг дээр сонгож хэмжсэн, фотограмметрийн сүлжээний нэмэлт хяналтын цэгүүдээр шалгана. Холболтын, хяналтын цэгүүдийн солбицлын систем лазерин ойлтын цэгийнхтэй ижил байна. Геодезийн хангалтаар солбицлыг нь тодорхойлсон холболт, хяналтын цэгүүдийн өндрийн зөрөөгөөр бодсон ГТЗ-ын өндрийн дундаж квадрат алдаа нь Хавсргалт В-ийн Хүснэгт В.1 заасан утгаас хэтрэхгүй, фотограмметрийн өтгөрүүлэлтээс авсан хяналтын цэгийн зөрөөгөөр бодсон ГТЗ-ын өндрийн дундаж квадрат алдаа нь Хавсргалт В-ийн Хүснэгт В.1 заасан утгыг 1.4 дахин ихэсгэснээс хэтрэхгүй байна. Өндрийн зөрөө нь хяналтын цэгийн өндөр, түүний ойролцоо орших лазерин ойлтын цэгийн гурвалжны оройн өндрийн интерполяцаар тодорхойлогдсон хяналтын цэгийн өндрийн хоорондын зөрөөгөөр тодорхойлогдоно.

7.3.10. ГТЗ-ыг холбогдох солбицол, өндрийн тогтолцоонд 5.3-т заасны дагуу бодсон өндрийн засвар, геоидын загварыг тооцсон тухайн тусгагын параметр ба хөрвүүлэлтийн элементүүдийг ашиглан хөрвүүлнэ. Хөрвүүлэлт хийсний дараа холбогдох солбицол, өндрийн тогтолцоонд солбицлыг нь тодорхойлсон хяналтын таних цэгүүдээр шалгалтыг давтан хийнэ.

7.3.11. Лидарын зураглалын өгөгдөл боловсруулж, газрын гадаргууд хамаарах лазерин ойлтын цэгүүдийг ангилан холбогдох солбицол, өндрийн тогтолцоонд үүсгэсэн \*.XYZ өргөтгөлтэй текст файл хүлээлгэн өгнө.

#### **7.4. Ортофото болон зөв ортофото үүсгэх**

7.4.1. Объектын контурыг ортофото зураг ашиглан зураглах, ТД-т ортофото зургийг захиалагчид хүлээлгэн өгөх эцсийн бүтээгдэхүүний бүрдэлд оруулсан бол үүсгэнэ.

7.4.2. Тоон ортофото зургийн дүрслэх чадварыг Хавсралт Б-ийн Хүснэгт Б.1-д заасны дагуу тодорхойлж, агаарын зургийн дүрслэх чадвартай адилаар сонгож үүсгэнэ. Хэрэв агаарын зургийн дүрслэх чадвар дээр дурдсан хүснэгтэд зааснаас 1.5 дахин их бөгөөд ТД-т өөрөөр заагаагүй бол тоон ортофото зургийн дүрслэх чадварыг Хүснэгт Б.1-д зааснаар авна.

7.4.3. Тоон ортофото зурагт тэгш өнцөгт хуваалга ашиглах бол пикселийн тоо нь хуваалгад бүтнээр таарч байхаар эсхүл бүхэл утга нь 0.05 пикселээс бага ялгаатай байхаар тохируулна.

7.4.4. Тоон ортофото зураг үүсгэх эх материал, өгөгдөлд дараах зүйлүүд орно.

- анхдагч боловсруулалт хийсэн тоон агаарын зураг;
- гадаад чиглүүлгийн элементүүд;
- дотоод чиглүүлгийн элементүүд;
- холболтын, хяналтын таних цэгийн солбицлууд;
- холболтын, хяналтын таних цэгийн бүдүүвч, бичиглэлүүд;
- ГТЗ;
- зургийн хуваалгын хуудасны булангийн солбицлууд.

7.4.5. Газрын гадаргуу дээр полигоноор дүрслэгдэх, өндөр объектын дээд хэсгийн байрлалыг ортофото зураг дээр шилжилтгүй дүрслэхийн тулд 7.2.8-д заасны дагуу шинэчилсэн ГТЗ-ыг ашиглаж зөв ортофото зураг үүсгэнэ. Олон давхар барилга бүхий газрын зөв ортофото үүсгэхийн тулд агаарын зураглалыг Хавсралт М-ийн Хүснэгт М.2-т заасан давхцалтайгаар үйлдэнэ.

7.4.6. Зөв ортофото зургийг цэг хоорондын зай нь зургийн дүрслэх чадварын газар дээрх хэмжээг 1-3 дахин ихэсгэсэнтэй тэнцэхүйц хэмжээтэй, хэт өндөр нягтаршилтай ӨТЗ ашиглан үүсгэж болно.

7.4.7. Агаарын зураг бүрээс үүссэн хоорондоо давхцал бүхий дан ортофото зургуудаас тэдгээрийн давхацсан хэсгийн дундуур дайрч байхаар зүслэгийн шугамыг ойролцоогоор байгуулж, уг шугамаар зүссэн төв хэсгүүдийг нийлүүлэн зүймэл ортофото зураг үүсгэнэ. Зүслэгийн шугамыг ортофото зураг дээр зах хязгаар нь аль болох тод харагдаж байгаа хиймэл объектуудын ирмэгийн дагуу, нэг төрлийн бүтэцтэй талбай эзэлсэн байгалийн объектуудын дундуур эсхүл шугаман объектын дагуу сонгоно. Тод шугаман контурыг зүслэгийн шугамтай 90 градуст ойролцоо өнцгөөр огтлолцуулах, өндөр объектыг дайруулахаас зайлсхийнэ.

7.4.8. Зүймэл ортофото зураг үүсгэхэд зүслэгийн шугам дээр хоёр талаас уулзаж байгаа контурын шугамын зөрөөний дундаж утга нь тэгш тал, гүвээрхэг газарт байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.5мм-ээс, уулархаг газарт 0.7мм-ээс хэтрэхгүй байна.

7.4.9. Зүймэл ортофото зургийг MNS 6925-11: 2021-д заасны дагуу байр зүйн болон дэвсгэр зургийн хуваалгын хуудасны хэмжээнд эсхүл хэд хэдэн зургийн хуваалгын хуудасыг хамарсан газар нутгийн хилийн дагуу үүсгэнэ.

7.4.10. Ортофото зураг захиалагчид хүлээлгэн өгөх эцсийн бүтээгдэхүүний бүрэлдэхүүнд орсон бөгөөд ТД-т өөрөөр заагаагүй бол түүнийг зургийн хуваалгын хуудасны хэмжээгээр хувааж, нэрлэсэн тоон ортофото зургийн багц файл болгож үүсгэнэ.

7.4.11. Ортофото зургийг зэргэд ба голдочоор хязгаарласан трапецуудаар хуваахад нэрлэбэрийн хуудасны захын шугамын гадна талд хамгийн ихдээ нэг пиксел байхаар Хавсралт К-ийн Зураг К.1-д үзүүлснээр дүрсийг шаталж хуваана.

7.4.12. Агаарын зураглалын талбай нь том биш, ТД-т өөрөөр заагаагүй бол ортофотог бүхэлд нь нэг ерөнхий файл болгож үүсгэнэ.

7.4.13. Ортофото зургийн файл үүсгэх, ортофото зургийг нэрэлбэрээр хуваах, хүрээний гаднах бичиглэл үүсгэх болон бичиглэлийн форматыг ТД-т тусгана. Ортофото зургийн хүрээний гаднах бичиглэлийг вектор файлд хадгална. Ортофото зургийн файл бүрт мета өгөгдөл үүсгэнэ.

7.4.14. Ортофото зургийн нарийвчлалыг хяналтын таних цэгүүдийн солбицлын зөрөө, зүймэл ортофото зургийг үүсгэхэд зэргэлдээ ортофото зургуудын зүслэгийн шугам дээр уулзаж байгаа контурын шугамын зөрөөгөөр үнэлнэ.

Ортофото зураг дээрх хяналтын таних цэгүүдийн  $X_i, Y_i$  солбицлыг хэмжиж, тэдгээрийн каталогийн утга  $X_o, Y_o$ -ийн ялгавараар цэг бүрийн хэвтээ байрлалын зөрөөг (7) томъёогоор тодорхойлно.

$$E_x = X_i - X_o, \quad E_y = Y_i - Y_o \quad (7)$$

Цэг бүрийн хэвтээ байрлалын алдааг (8) томъёогоор тодорхойлно.

$$E_{XY} = \sqrt{E_X^2 + E_Y^2} \quad (8)$$

Бүх  $N_k$  хяналтын цэгийн алдааны дундаж утгыг (9) томъёогоор тодорхойлно.

$$E_{cp} = \frac{\sum E_{XY}}{N_k} \quad (9)$$

7.4.15. Ортофото зураг дээрх хяналтын таних цэгийн байрлалын алдааны дундаж утга ойролцоо орших зураглалын байрлалын үндэслэлийн цэгтэй харьцангуй тэгш тал, гүвээрхэг газарт байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.5мм-ээс, уулархаг газарт 0.7 мм-ээс хэтрэхгүй байна.

7.4.16. Фотограмметрийн хяналтын цэгийн байрлалын алдааны дундаж утга тэгш тал, гүвээрхэг газарт байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.4мм-ээс, уулархаг газарт 0.6 мм-ээс хэтрэхгүй байна.

7.4.17. Олон давхар барилга, байгууламжтай газарт ортофото зураг дээр дүрслэгдсэн, ойролцоо орших байгууламжийн контурын харилцан байршлын хамгийн их алдаа дэвсгэр зургийн масштабын 0.4 мм-ээс хэтрэхгүй байна.

7.4.18. Хяналтын цэг дээрх хэмжилтийн болон бодолтын зөрөөний үр дүнг хүснэгтээр, тооцоолсон зөрөөний дундаж утга болон 7.4.8-д заасны дагуу зүслэгийн шугам дээрх контурын зөрөөгөөр тодорхойлсон нарийвчлалын үнэлгээний үр дүнг техникийн тайланд тусгана.

7.4.19. Ортофото зургийн дүрсийн чанарын хяналтыг нүдээр харж хийнэ. Зургийн хуваалгын хуудасны хүрээгээр хуваасан ортофото зургийн дэвсгэр өнгө, гэрлийн тодролт, ялгарал, хүрээний дагуу болон зургийн нийт талбайгаар жигд байна. Нүдээр харахад зэргэлдээх зургууд дээрх гэрлийн тодролтын мэдэгдэхүйц ялгаа талбайн тодорхой хэсгүүд дээр ажиглагдаж болох хэдий ч зураг хиллэж байгаа 2 хэсэг дээрх өнгөний RGB бүрэлдэхүүн бүрийн пикселийн дундаж утгуудын зөрөө 7 нэгжээс ихгүй байна.

7.4.20. Ортофото зураг үүлний дүрс, үүлний сүүдэр, хурц гэрэл, гэрлийн цагираг агуулаагүй эсхүл эдгээр нь зураг дээр гарсан хэдий ч байр зүйн зургийн объектын дүрс бүхий ач холбогдолтой хэсгийг хаагаагүй байна.

7.4.21. Ортофото зураг дээрх гэрэлтэй болон сүүдэртэй хэсэг дэх объектын дүрс танигдахуйц, 0 эсхүл 255 утгатай пиксел агуулаагүй байна.

7.4.22. Тоон ортофото зургийг ТД-т өөрөөр заагаагүй бол 8 битийн гүнтэй GeoTIFF форматаар, мета өгөгдлийн файлыг MNS 6925-11:2021 стандартад зааснаар үүсгэнэ. Хэрэв ТД заасан бол ортофото зураг дээр геодезийн сүлжээний цэг, солбицлын тор оруулж, хүрээний гаднах бичиглэлийн вектор форматтай файлын хамт бэлтгэнэ.

## 7.5. Стереофотограмметрийн боловсруулалт, суурин тодруулалт хийх

7.5.1. Объектын стерео зураглалыг дараах эх материалыг ашиглан давхцал бүхий хос эсхүл хэд хэдэн зургаас фотограмметрийн шууд огтлолын аргаар гүйцэтгэнэ.

- зохих формат бүхий тоон агаарын зураг;

- агаарын зургийн аэотриангуляцийн тэгшитгэн бодолтоор тодорхойлсон гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файл;
- АЗА-ын тохируулгын параметр;
- агаарын зургаар бүрхсэн талбайн бүдүүвч.

7.5.2. Үл хөдлөх объектын контур, хил хязгаарын эргэлтийн цэгийг стерео хос эсхүл давхцал бүхий зургуудыг сонгож стерео хэмжилтийн аргаар хэмжиж зураглана. Стерео хэмжилтийн аргаар барилгын суурь, дээврийн цэгүүд, тэдгээрийг холбосон ирмэгийн шугам, агаарын дүүжин дамжлаг, далан, шуудуу, ухмал нүх, эрэг, жалгын ирмэг, ёроолын шугамууд, байгалийн болон хүний гараар бүтсэн өндөр объектын оройн цэг, цахилгаан дамжуулах агаарын шугамыг зураглана.

7.5.3. Стерео фотограмметрийн зураглалын програм хангамж дараах үйлдлийг гүйцэтгэх боломжтой байна.

- 7.5.1-д заасан эх өгөгдлийг хүлээн авч стерео загвар үүсгэх;
- хэмжилтийн өгөгдлийг төрлөөр нь багцалж хадгалах, давхарга үүсгэх;
- үүсгэсэн стерео загвар дээр 3 хэмжээст хэмжилт хийж цэг, шугам, полигон төрлийн вектор өгөгдлийг цуглуулах;
- хэмжсэн вектор өгөгдлүүдэд харгалзах шинж чанарын мэдээлэл оруулах боломжтой байх;
- ӨТЗ, ГТЗ оруулах, хаялбар шугам үүсгэн стерео хэмжилт хийж ӨТЗ, ГТЗ-ыг интерактиваар засварлах;
- засварласан ӨТЗ, ГТЗ, үүссэн хаялбар шугамын өгөгдлөөс зохих форматаар файл үүсгэх;
- тоон байр зүйн болон дэвсгэр зургийн эх бэлтгэх зорилгоор цуглуулсан өгөгдлөөс зохих форматаар файл үүсгэх.

7.5.4. Цэгүүдийн солбицлыг фотограмметрийн аргаар тодорхойлоход алдаа нь зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс их байвал зураглалыг хээрийн хэмжилт хийж, гүйцээнэ.

7.5.5. Стерео фотограмметрийн зураглалын үр дүнг сонгосон талбайд хээрийн хэмжилт хийж шалгана. Геодезийн хээрийн хэмжилтээр тодорхойлсон хяналтын цэгийн тоо үл хөдлөх объектын тооноос хамаарах ба ТД-т өөрөөр заагаагүй бол агаарын зураглалын объект бүрт хяналтын цэгийн тоо 10-аас багагүй байна.

7.5.6. Байр зүйн болон дэвсгэр зурагт дүрслэх суурин газар, барилга байгууламж, зам, талбай, хашаа, цэцэрлэгт хүрээлэн, ногоон байгууламж, ой, тариа ногооны талбайн хил хязгаар, газрын хөрс, ус, ургамал, ой модны төрөл шинж чанарын мэдээллийг стерео фотограмметрийн ажиглалт болон ортофото дүрс зураг дээр суурин аргаар тодруулна.

7.5.7. Суурин аргаар тодруулах боломжгүй зүйлд хээрийн тодруулалт хийнэ. Суурин тодруулалтын үед хээрийн тодруулалт хийх объектуудын жагсаалтыг гаргана.

7.5.8. Суурин тодруулалтаар зохих масштабын байр зүйн эсхүл дэвсгэр зурагт үзүүлэх газар дээрх объектуудын дүрсийг агаар, сансрын зураг дээр таньж, илрүүлэн, тэдгээрийн чанарын болон тоон үзүүлэлтийг тодорхойлно.

7.5.9. Тодруулалтыг эхлээд суурин тодруулалтын аргаар, дараа нь хээрийн тодруулалтын аргаар гүйцээж хийнэ. Газарзүйн хувьд хангалттай судлагдаагүй газар, агаар, сансрын зураг дээр танигдахгүй эсхүл ургамал, бусад объектоор халхлагдсан

олон тооны объект бүхий нутаг дэвсгэрт тодруулалтын ажлыг өөр дараалал, зааварчилгаагаар гүйцэтгэнэ. Шигүү байрласан намхан барилгуудтай газарт 1:500, 1:1000-ны масштабын зураглал үйлдэхэд хээрийн тодруулалт хийсний дараа суурин тодруулалтыг хийж болно.

7.5.10. Тодруулалтыг аль ч аргаар хийсэн ач холбогдол бүхий зураг зүйн материалын судалгаа хийнэ. Байгаа материалуудын нарийвчлал, тодруулалтын ажилд ашиглаж болох эсэхийг судалж тогтооно. Шаардлагатай тохиолдолд байр зүйн болон дэвсгэр зурагт үзүүлэх загвар болон тодруулалтын эталон зохионо.

7.5.11. Суурин тодруулалт хийх үед редакцийн удирдамжийг судалсны дараа газар дээрх объектуудын талаарх мэдээллийг агуулсан нэмэлт материалыг ашиглан тухайн газрыг стереоскопоор судална. Нэмэлт материалд газар зүйн, байр зүйн болон тусгай дэвсгэр зураг, карт, бүдүүвч зураг, атлас, нэвтэрхий толь, лавлах ном, кино болон бусад материал орно.

7.5.12. Суурин тодруулалт хийх, газар дээрх объектын контурын вектор өгөгдөл цуглуулах ажлыг зохих масштабын байр зүйн болон дэвсгэр зурагт байр зүйн объектуудыг ангилагчийн дагуу зохих семантик мэдээллийг оруулах үйл ажиллагаатай нэгдмэл хэлбэрээр гүйцэтгэнэ. Энэ үед таних тэмдгийг ашиглан фотограмметрийн аргаар хад, чулуу, жалга, далан, босоо амны урт, өргөн, өндөр, малталтын гүнийг тодорхойлно. Гүүрний даац, оршин суугчдын тоо, оноосон нэр болон бусад эх сурвалжаас авсан мэдээллийг суурин тодруулалт, вектор өгөгдөл цуглуулах ажил гүйцэтгэсний дараа оруулна. Эхлээд хээрийн тодруулалт хийсэн бол хээрийн тодруулалтын материалыг суурин тодруулалт хийхэд ашиглана.

7.5.13. Газар нутгийн шинж байдал, зохиох байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабаас хамааруулан суурин тодруулалт хийх, вектор өгөгдөл цуглуулах ажилд дараах аргуудыг хослуулан хийнэ:

- тоон стереофотограмметрийн ажлын станцыг ашиглан газрын гадаргуугийн стерео загвар;
- ортофото зураг;
- чиглүүлэг хийсэн дан агаарын зургийг ГТЗ-тэй хослуулж.

7.5.14. Хүнд, хэцүү нөхцөлтэй газар нутаг болон орон зайн хэмжилт хийж тоон шинж чанарыг тодорхойлох зайлшгүй шаардлагатай объектын тодруулалтыг гадаад чиглүүлэг хийсэн агаарын давхцалтай зургаас стерео загвар үүсгэж, цэгүүдийн орон зайн солбицол, тодруулах объектын контурыг хэмжинэ.

7.5.15. Агаарын зураглалын аргаар 3 ба түүнээс олон давхар барилга бүхий суурин газарт 1:2000-ны масштабтай дэвсгэр зураг үйлдэх, ямар ч төрлийн барилга, байгуулж бүхий газрын 1:500, 1:1000-ны масштабтай зураг үйлдэхэд суурин тодруулалт хийх, барилга, байгууламжийн вектор өгөгдөл цуглуулах ажилд стерео хэмжилтийн арга ашиглана. Энэ тохиолдолд хүний гараар бүтсэн, газрын гадаргуугаас дээшх өндөр нь дэвсгэр зургийн масштабын 1.0мм-ээс их, ёроол нь тод харагдахгүй байгаа бүх объектын ирмэг, ёроолын вектор өгөгдлийг стерео хэмжилтийн аргаар хэмжиж цуглуулна.

7.5.16. Барилгын дээвэр ба суурь хэсгийн контурыг ортофото зураг эсхүл дан агаарын зураг дээр хэмжиж векторжүүлэхэд дээвэр ба суурийн масштабын зөрөөг (10) томъёогоор тооцоолсон масштабын бууралтын коэффициент К-г ашиглан засварлана.

$$K = \frac{H-h}{H} \quad (10)$$

H - зураг авах өндөр; h - барилгын өндөр.

7.5.17. 1:2000 ба түүнээс том масштабтай дэвсгэр зураг зохиоход барилгын суурь, барилгын дээвэр нь масштабаар илэрхийлэгдсэн хэт уналттай хэсгүүдгүй бол дээврийн хүрээний дагуу стереофотограмметрийн аргаар хэмжиж зураглана. Энэ тохиолдолд стерео хэмжилт эсхүл хээрийн хэмжилтийн өгөгдөл ашиглаж тодорхойлсон дээврийн уналтыг тооцож үзнэ.

7.5.18. 2 давхар хүртэл барилга байгууламжтай газар нутгийн дэвсгэр зураг зохиоход барилга байгууламжийн вектор өгөгдлийг ортофото дээр дүрслэсэн барилга байгууламжийн дээврийн хүрээний дагуу хэмжиж, дээврийн уналтыг хээрийн хэмжилтийн өгөгдөл, стерео загвар ашиглаж хийсэн хэмжилт ба урьдчилсан дүн шинжилгээгээр тодорхойлсон утгыг тооцож цуглуулна.

7.5.19. Модоор халхлагдсан, контур шугам тогтооход хүндрэлтэй барилга байгууламжийн тодруулалт хийх, вектор өгөгдөл цуглуулахад тухайн газар нутагт өмнө нь цэг хоорондох дундаж зай дэвсгэр зургийн масштабын 0.5 мм-ээс ихгүй нягтрал бүхий цэгтэй лидарын зураглал хийсэн бол уг лидарын өгөгдлийг нэмэлтээр ашиглана.

7.5.20. Стерео хэмжилтийн аргаар суурин тодруулалт хийх, вектор өгөгдөл цуглуулахад стерео хос бүр дээр эхлээд ус зүйн объектын вектор өгөгдлийг хэмжиж, дараа нь байр зүйн болон дэвсгэр зураг дээр хаялбар шугам харуулах ажлыг хийнэ. Хаялбар шугам тухайн нутаг дэвсгэрийн ландшафтын онцлогийг тодорхойлдог тул гадаргуугийн өндрийн зөрөө ихтэй уулын бүс нутагт эхлээд хаялбар шугам байгуулна.

7.5.21. Суурин тодруулалтыг хээрийн тодруулалтаас өмнө гүйцэтгэхэд суурин тодруулалт хийх, вектор өгөгдөл цуглуулах явцад объектын төрөл, байрлалтай хамааралтай тодорхой болгох шаардлагатай объектууд эсхүл тэдгээрийн контурын хэсгийг өнгөөр ялгаж, тодруулна. Шинээр илэрсэн нэмэлт эсхүл агаар, сансрын зураг дээр дүрслэгдээгүй объектуудын хээрийн судалгаагаар илрүүлэх, тодотгох зүйлүүдийн жагсаалт бүхий хээрийн судалгааны даалгаварыг зохионо. Хээрийн судалгааны даалгаварт судалгаа, тодруулалт хийх хэсэг, бие даасан объектуудыг хангалттай бүрэн гүйцэд тодорхойлсон, объектын шинж чанар, контур, газрын гадаргын хэлбэрийг газар дээр нь тодорхойлох шаардлагатай газар нутгийн цэгүүдийг зөв тогтоосныг шалгана.

7.5.22. Хээрийн тодруулалтын дараа суурин тодруулалт хийх тохиолдолд хээрийн тодруулалт, судалгааны өгөгдлийг байр зүйн болон дэвсгэр зургийн зохиогчийн эхэд бүрэн, зөв шилжүүлнэ.

7.5.23. Тодруулалтын бүрэн байдал, агуулгын нарийвчлалыг ТД, редакцийн удирдамжид заасан нэмэлт шаардлагыг хангасан болон таних тэмдэг ашигласан байдлаар тодорхойлно. Объектын таних тэмдгийг 0.3мм зайтай байрлуулна. Энэ нөхцөл биелэх боломжгүй тохиолдолд газрын зургийн агуулагт редакцийн удирдамж, таних тэмдгийн шаардлагын дагуу ерөнхийлөл хийнэ.

7.9.24. Зураглалын технологийн хувилбараас үл хамааран тодруулалтыг шууд газар дээр нь шалгана.

7.5.25. Хаялбар шугам үүсгэх аргаас үл хамааран гадаргуугийн хэлбэрийг хаялбар шугамаар илэрхийлэхгүй эрэг, жалга, далан, суваг, шуудуу, ухсан нүх, овоолсон

шорооны ирмэг, ёроолын шугам, зам, талбай, барилга байгууламжийн захын шугамын вектор өгөгдлийг газрын гадаргуугийн стерео загвар дээр стерео хэмжилт хийж орон зайд үүсгэнэ. Хэрэв ТД-т усны захын тэмдгийг усны дундаж доод түвшинд хүргэхээр заасан бол объектыг ус зүйн аргаар холбон дүрсэлж вектор өгөгдөл үүсгэнэ.

7.5.26. Хаялбар шугам үүсгэхийн өмнө байр зүйн болон дэвсгэр зураг дээр гадаргуугийн онцлог цэгийн өндрийг стерео хэмжилтээр тодорхойлно. Улсын солбицлын тогтолцоонд хийсэн байр зүйн болон дэвсгэр зураг дээр үзүүлэх өндрийн цэгийн тоог холбогдох норм, дүрэмд заасны дагуу тогтоох ба 1:500.1:1000 ба 1:5000 масштабтай дэвсгэр зурагт 1дм.кв. талбайд 5-аас доошгүй өндрийн цэг байна. Тухайн нутаг дэвсгэрийн хамгийн онцлог цэгийг сонгож өндрийн утгыг зурагт үзүүлнэ. Байр зүйн болон дэвсгэр зураг дээр үзүүлэх цэгийн өндрийг хоёр хэмжилтийн дунджаар тодорхойлно. Хоёр хэмжилтийн өндрийн зөрөө үеийн өндрийн 1/4-ээс хэтрэхгүй байна.

7.5.27. Өөр өөр стерео хос зургаас хэмжсэн тод контурын хэсгийн хил дээрх байрлалын зөрөө зохиох байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын 0.6 мм-ээс хэтрэхгүй байна. Талархаг ба гүвээрхэг газарт хаялбар шугамын байрлалын зөрөөний зөвшөөрөгдөх хэмжээ үеийн өндрийн 1/3-тэй тэнцүү байна.

## **8. БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГ, ДЭВСГЭР ЗУРГИЙН ЗОХИОГЧИЙН ЭХ БЭЛТГЭХ**

8.1. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн эх бэлтгэх ажлыг зураг зүйн ач холбогдол бүхий материалд дүн шинжилгээ хийхээс эхэлнэ. Хэвлэсэн байр зүйн болон бусад газрын зураг, судалгааны тайлан, хөдөө аж ахуй, ойн төлөвлөлт, геолог, эрчим хүчний шугам бүхий туршилтын график, замын шугаман график; засаг захиргаа, нутаг дэвсгэрийн хуваарь, зам тээвэр, ус цаг уурын албаны лавлах, соронзон хазайлтын хүснэгт, суурин газрын жагсаалт, ойн тооллогын тодорхойлолт, худгийн паспортын хуудас, худгийн лавлах материал, газарзүйн нэр, төмөр замын өртөөний нэр, засаг захиргаа, нутаг дэвсгэрийн хуваагдал, суурин газрын статусыг өөрчлөх тухай тогтоол гэх мэт лавлагаа мэдээллийг ашиглана.

Иргэний барилга байгууламжийн техникийн тооллого, бүртгэлийн материал, барилгын блок, гудамж, хашааны талбайн бүдүүвч зураг, гудамж, зам, талбай, хотхоны бүх нэрийг агуулсан хот төлөвлөлтийн бүдүүвч зураг материалыг ашиглана. Зураг зүйн ач холбогдол бүхий төрөл бүрийн материалд харьцуулсан дүн шинжилгээ хийж, үр дүнг хамгийн сүүлийн үеийн агаар, сансрын зурагтай харьцуулсны үндсэн дээр тухайн газрын өнөөгийн байдалтай нийцэж байгаа эсэхийг тогтооно.

8.2. Шинжилгээний үр дүнд үндэслэн газар нутгийн онцлогийг харгалзан ажил гүйцэтгэх төрөл бүрийн арга, хэрэгсэл, техник, суурин болон хээрийн тодруулалтын материал, зураг зүйн ач холбогдол бүхий материал, тэдгээрт ашигласан параметрийн утга, газрын зургийн агуулгыг тодорхойлсон редакцийн удирдамж боловсруулна.

8.3. Хүчин төгөлдөр мөрдөж байгаа норматив баримт бичиг, техникийн төслийн заалтыг нарийвчлан тусгасан редакцийн удирдамж нь дараах зүйлийг агуулна.

- заасан масштаб, үеийн өндөртэй байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох зорилго;
- тухайн газар нутгийн товч тодорхойлолт, агаарын зураг харагдах, байр зүйн болон дэвсгэр зурагт харуулах онцлог;
- зураглалын талбайд байгаа байр зүйн объектын тоон мэдээллийг газар нутгийн онцлогт тулгуурлан цуглуулах тодорхой зааварчилгаа;



- газар дээрх объектуудыг ач холбогдлоор нь харуулах дараалал;
- шалгуур ба ерөнхийлөлтийн үндсэн зарчим;
- зургийн хуудсыг зах нийлэхэд ашигласан материалууд;
- байр зүйн болон дэвсгэр зурагт оруулах газар зүйн нэр тогтоох, батлах зааварчилгаа;
- объектын төрлөөс хамааруулж тодруулалт хийх, вектор өгөгдөл цуглуулах арга, зааварчилгаа;
- суурин болон хээрийн тодруулалт гүйцэтгэх дараалал, тэдгээрийг хослуулан хийх зааварчилгаа;
- зураг зүйн ач холбогдолтой материалыг ашиглах зөвлөмж;
- байр зүйн болон дэвсгэр зураг чимэглэх, тоон хэлбэрээр үзүүлэхэд тавих шаардлага;
- стандарт эсвэл бие даасан байдлаар зургийн хуудасын хуваалга хийх зааварчилгаа;
- ажил зохион байгуулах, гүйцэтгэгчтэй харилцан ажиллах зааварчилгаа.

Дараагийн хээрийн ажлаар соронзон зүүний хазайлт шалгах газрыг редакцийн зааварт тусгана.

8.4. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн зохиогчийн эх бэлтгэхэд контур сонгон холбогдох шалгуураар дараалуулан байрлуулж, масштабын таних тэмдгийг масштабын бус таних тэмдгээр солих ерөнхийллийн үндсэн зарчмыг ашиглан гүйцэтгэнэ.

8.5. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн газрын гадаргуу дүрслэх хаялбар шугамыг агаар, сансрын зургийн фотограмметрийн боловсруулалт, эсхүл лидарын хэмжилтээс үүссэн ГТЗ-ээс автоматаар байгуулна.

8.6. Тухайн нутаг дэвсгэрийн хамгийн онцлог шинж чанартай бүх цэгүүдийг ТД-т тогтоосон хэмжээгээр өндрийн цэг болгон сонгоно. Хэрэв зурагт үзүүлэх өндрийг нь цэгүүдийн шигүүрлийн хэмжээг техникийн төсөлд заагаагүй бол уг хэмжээг холбогдох норм, дүрэмд заасны дагуу авна.

8.7. Гадаргуугийн элементийн тоон үзүүлэлт, хад, толгод, далан, хонхорхой, босоо ам болон бусад объектын өндрийг стерео аргаар хэмжиж, таних тэмдгийн стандартын дагуу зурагт үзүүлнэ. 1:2000-ны масштабтай зураглалд төмөр зам, авто замын далангийн, суурин газарт явган хүний зам, гудамжны зорчих хэсгийн өндрийг тодорхойлно. 1:500, 1:1000-ны масштабтай зураглалд газар доорх шугам сүлжээний худгийн тагийн өндөр, барилга байгууламжийн хаяавчийн өндрийг нэмэлтээр хэмжиж үзүүлнэ.

8.8. Өндрийн тоон загвараас автоматаар хаялбар шугам үүсгэхэд дараах үйл ажиллагаа орно.

- ГТЗ файлыг ачаалж, гурвалжин загвар үүсгэх;
- гадаргуугийн хугарлын шугам үүсгэх;
- заасан үеийн өндрөөр хаялбар шугам үүсгэх;
- хаялбар шугам мөлийлгөх;
- хаялбарын өндрийн бичиглэл, бергштрих байрлуулах;
- ГТЗ-т хугарлын шугамыг нэгтгэж, хаялбар шугам, бергштрих болон бичиглэл гараар засварлах;

- өндрийн цэгийг өндрийн бичиглэлтэй хамт үзүүлэх;
- хаялбар шугамаар илэрхийлээгүй гадаргуугийн объектыг үзүүлэх;
- гадаргуугийн вектор давхаргын чанарын хяналт.

8.9. ГТЗ файл ачаалж, тусгай програм хангамжаар гурвалжин загвар, хаялбар шугам үүсгэнэ.

8.10. Хаялбар шугам мөлийлгөх үйлдлийг тухайн газар нутгийн хэсэг бүрт тусгай програмын тохируулгын параметрийн утга өөрчилж, гадаргуугийн шинж байдлаас хамааран автоматаар эсхүл гараар хийнэ. Чанарын шаардлага хангах хүртэл энэ үйлдлийг давтаж хийнэ.

8.11. ГТЗ-ээс үүсгэсэн хаялбар шугамын чанарын шалгалт, засварыг гадаргуугийн стерео загвар ашиглан гүйцэтгэнэ.

8.12. Хаялбарын өндрийн бичиглэл, бергштрихыг тусгай хэрэгслийн тусламжтайгаар байрлуулж, гараар сайжруулна.

8.13. Хаялбар шугамыг ус зүйн объект, хаялбар шугамаар илэрхийлэгдээгүй гадаргуугийн хэлбэр, хугарлын шугамтай гар аргаар уялдуулж сайжруулна.

8.14. Контурын шугам, усны ирмэг, өндрийн тэмдгээр илэрхийлэгдээгүй газрын хэлбэрийг график дүрслэлийн хэрэгслийг ашиглан зурна.

8.15. Талархаг, гүвээрхэг газар нутагт огцом налуутай гадаргуугийн онцлог объектуудыг хаялбар шугамаар илэрхийлнэ. Энэ тохиолдолд хаялбар шугамын хоорондох зай нь дэвсгэр зургийн масштабын 0.3мм-ээс бага байвал хаялбар шугамыг нөхцөлтэйгөөр үзүүлнэ.

8.16. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн бүх элементийг эмхэтгэж дууссаны дараа байр зүйн болон дэвсгэр зургийн хуваалгын хуудсыг тухайн жилд эсхүл өмнө, ижил эсхүл том масштабаар хийсэн байр зүйн болон дэвсгэр зурагтай нийлж байгаа хүрээний дагуу зах нийлнэ. Зах нийлэхэд объектын ангиллын ижил төстэй байдал, объектын нэр, өндөр, чанарын болон тоон үзүүлэлтийг хадгална. Зах нийлэхэд өөрчилсөн болон алдаатай дүрслэгдсэн объектууд, тэдгээрийн зах нийлээгүй шалтгааныг дурдсан дагалдах баримт үйлдэж хавсаргана. Шулуун шугамын хэсгүүдийн зах нийлэлтийг эргэлтийн цэгүүдийг холбож гүйцэтгэнэ.

8.17. Тухайн зураглалын ажилд хэрэглэж байгаа солбицлын тогтолцоо хуучин байр зүйн болон дэвсгэр зургийн солбицлын тогтолцооноос ялгаатай тохиолдолд эхлээд хуучин тоон зургийг бүхэлд нь зургалал үйлдэж байгаа солбицлын тогтолцоонд хөрвүүлнэ. Хөрвүүлгийг зах нийлэхэд ашигласан хуучин байр зүйн болон дэвсгэр зургийн бүх хуваалгын хуудаст хийнэ. Хуваалгын хуудасны тоон мэдээлэл, математик үндэслэлийн элемент, хүрээний гадна бичиглэлийг засварлана.

8.18. Зах нийлэхэд агуулгын бүх элементүүд байрлалаараа нийлж байгааг шалгана. Тод контуртай газрын объектын байрлалын зөрөө байр зүйн болон дэвсгэр зургийн масштабын дараах утгаас хэтрэхгүй байна.

а) 1.0 мм - талархаг, гүвээрхэг газар.

б) 1.5 мм - уулархаг болон өндөр уулархаг бүс нутагт.

Бусад контурын хувьд зөрөө нь 2 мм-ээс ихгүй байна.

8.19. Хаялбар шугамын байрлалын зөрөө Хавсралт В-ийн Хүснэгт В.1-д заасан хүлцэх хэмжээг 1.5 дахин ихэсгэснээс хэтрэхгүй байна. Зөрөө заасан хэмжээнд байвал зэргэлдээх эх хувь тус бүр дээр зөрөөний хагасаар шилжүүлж зөрөөг арилгана. Уг засвар объектын шинж чанарт тохирохгүй, зургийн хүрээний шугамын дагуух хаялбар, контурын шугамыг огцом гулзайгаж байвал засварыг хийхгүй. Өмнө хэвлэсэн байр зүйн болон дэвсгэр зурагтай зах нийлэхэд бүх засварыг шинэ зургийн эх хувилбарт хийнэ. Зах нийлэлт дээрх зөрөө тогтоосон хүлцэх хэмжээнээс хэтэрсэн тохиолдолд векторжуулалт, эмхэтгэлийн ажлыг шалгаж, шаардлагатай бол хээрийн үзлэг хийнэ.

Өмнө хэвлэсэн жижиг масштабтай газрын зурагтай зураглалын талбайн гадна хүрээний дагууд зах нийлэлт хийхгүй бөгөөд газрын зургийн агуулгыг нийцүүлнэ.

8.20. Байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох бүх үе шатанд зургийн агуулгын бүрэн бүтэн, найдвартай байдлыг хангах, газрын гадаргууг таних тэмдэг, ангилагч, объектын тоон дүрслэлийн дүрмээр зөв, оновчтой харуулах зорилгоор редакцийн ажлыг гүйцэтгэнэ. Редакцийн удирдамж боловсруулахын зэрэгцээ дараах суурин редакцийн ажил гүйцэтгэнэ.

а) суурин тодруулалт хийх, хаялбар шугам зурах, байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиоход зураг зүйн ач холбогдолтой материалыг үр дүнтэй ашиглах нөхцлийг хангах;

б) редакцийн удирдамжийн хэрэгжилтийг хянах, газрын зураг дээрх агуулгын бүх элементийг зөв үзүүлснийг шалгах;

г) байр зүйн болон дэвсгэр зургийн зохиогчийн тоон эхийг засварлах.

8.21. Эцэслэсэн зохиогчийн эхийн редакцийг зураглалын нийт талбай дахь агуулгын бүх элемент болон нэрэлбэрийн хуудас бүрийн чимэглэлээр нарийвчлан хийнэ. Зураглалын нийт талбайн ижил төрлийн объект, том контуртай газрын шинж байдал, замын сүлжээ, бусад шугаман объектоор зургийн хуваалгын зэргэлдээ хуудсыг хооронд нь холбон нийлүүлж, зохиогчийн эхийг нэгдмэл байдлаар харуулах нөхцөл биелж байгааг шалгана.

8.22. Тоон вектор газрын зураг зохиох үйл явц дууссаны дараа редактор байр зүйн болон дэвсгэр зураг хянах ажлыг гүйцэтгэнэ. Анхааруулга гарвал гүйцэтгэгч засварлана. Редакторын овог нэрийг байр зүйн болон дэвсгэр зургийн доод хүрээний доод талд бичнэ. Техникийн тайланд байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиоход хэрэглэсэн, технологийн процесст ашигласан тодорхой арга, програм хангамж болон параметрийн тохиргооны утгын талаарх товч мэдээллийг тусгана.

8.23. Байр зүйн тоон зураг болон тоон дэвсгэр зургийн агуулга, чанарыг дараах үзүүлэлтээр шалгана.

- байр зүйн болон дэвсгэр зургийн нарийвчлал;
- мэдээллийн бүрэн байдал;
- объект зөв таньсан байдал;
- топологийн зөв байдал;
- объектын бүтэц, дүрслэлийн логик нийцтэй байдал;
- мэдээллийн зохицуулалт.

8.24. Байр зүйн болон дэвсгэр зургийн нарийвчлал холбогдох норм, дүрэм, ТД-ын шаардлага хангасан байна.

8.25. Тоон байр зүйн болон дэвсгэр зураг нь зураглаж буй талбай дахь тухайн масштабт үзүүлбэл зохих бүх объектыг агуулсан байна.

8.26. Редакц хийх явцад тэмдэглэсэн бүх алдааг засч залруулна.

8.27. Топологийн зөв байдлаар вектор өгөгдлийн чанарыг тодорхойлно. Топологийн зөв байдлын нарийвчилсан шаардлага нь ашигласан тоон газрын зургийн өгөгдлийн загвараас хамаарч өөр байж болох бөгөөд редакцийн удирдамжид тусгасан байна. Вектор өгөгдлийн топологи дараах шаардлагыг хангасан байна.

- талбайн объектын хил хязгаар хаалттай буюу контурын эхний цэгийн солбицол сүүлчийн цэгийн солбицолтой тэнцүү байна;
- шугаман объектын тэнхлэгийн шугам зураг зүйн объектгүй газруудад тасралтгүй үргэлжилсэн байна.

8.28. Топологийн вектор өгөгдлийн загвар ашиглахад дараах нэмэлт шаардлагыг мөрдөнө.

- талбайн объектын хил хязгаарын шугамтай шугаман объект огтлолцоход огтлолцол дээр зангилаа үүсэж, шугамууд тусдаа контурын элементүүдэд хуваагдана;
- хаалттай олон өнцөгтийн хил хязгаар биш шугам бүрийн эхлэл ба төгсгөлийн цэгүүд бусад шугамын цэгүүдтэй давхцаж, дундын зангилаа үүсгэнэ;
- шугам давхардалгүй байна.

8.29. Редакцийн ажлын үр дүнг тусгах:

- паспорт болон маягт дээр тоон байр зүйн болон дэвсгэр зургийн хуваалгын хуудсыг;
- тоон байр зүйн болон дэвсгэр зургийг бүх үзүүлэлтээр чанарын хяналт хийсэн протокол, дүгэнлт.

8.30. Протоколд холбогдох албан тушаалтан гарын үсэг зурна.

## **9. БАЙР ЗҮЙН ЗУРГИЙН ТОДРУУЛАЛТ ХИЙХ**

9.1. Зураглалын талбайг судалсан байдал, хээрийн тодруулалт хийх хүлээн зөвшөөрсөн ажлын технологийн схем, редакцийн удирдамжаас хамаарч хээрийн тодруулалтыг суурин тодруулалтын өмнө эсвэл дараа нь хийдэг. Тодруулалтын аргыг ямар ч байдлаар хослуулан хэрэглэхэд 9.5.1-д заасан зураг зүйн ач холбогдол бүхий материал судалж, ашиглана.

9.2. 1:10000, 1:25000-ны масштабтай байр зүйн зураглал үйлдэхэд зураглалын талбайд хүрэх боломжгүй, хүрэхэд бэрх газар нутагт бүхэлд нь суурин тодруулалт хийнэ. Энэ тохиолдолд зураг зүйн ач холбогдолтой материал, бусад ижил төстэй газар нутагт урьд өмнө нь тодруулалт хийхэд ашигласан тодруулалтын эталон ашиглана.

9.3. Суурин аргаар тодруулах боломжгүй олон тооны байр зүйн объект төвлөрсөн, томоохон суурин газруудад бүхэлд нь хээрийн тодруулалт хийнэ.

9.4. Дараах тохиолдолд хээрийн тодруулалтыг суурин тодруулалтын өмнө гүйцэтгэнэ.

- их хэмжээний модлог ургамал бүхий суурин газарт мод навчилсан үед агаар, сансраас зураг авсан;
- ургамлын бүрхүүлийн нөлөөнөөс хамаарч фотограмметрийн аргаар тодорхойлсон өндрийн утга нарийвчлалын шаардлагад хүрэхгүй;
- зураглалын талбайн хэсгүүдэд агаар, сансрын зураг дээр суурин тодруулалт хийхэд бүрэн эсвэл огт танигдахааргүй олон тооны объекттай үед.

9.5. Зураг зүйн ач холбогдол бүхий материалаар хангагдаагүй газарт 1:10000, 1:25000-ны масштабын зураглал үйлдэхэд эхлээд хээрийн тодруулалтыг замналын дагуу ажиглалтын станцуудаар хийж, ердийн ландшафтын тодруулалт хийх эталоныг зохиож, дараа нь суурин тодруулалтыг гүйцэтгэнэ.

Тодруулалт хийх замналыг доорх байдлаар төлөвлөнө.

- хээрийн тодруулалт хийхээр төлөвлөөгүй суурин газрыг дайруулж;
- гол зам, эрчим хүч, харилцаа холбооны шугамын дагуу;
- модоор халхлагдсан голын гольдрол, яндан хоолойн дагуу;
- трапецын чөлөөт хүрээний дагуу;
- гадаргуугийн хэлбэр, ургамлын бүрхэвч, хөрсийг агаар, сансрын зургаас таних зайлшгүй шаардлагатай сонгосон чиглэлээр;
- объектын үзүүлэлтийг суурин тодруулалтаар тодорхойлох боломжгүй газар сонгож хийнэ.

Суурин аргаар тодорхойлох боломжгүй объектын шинж чанарын мэдээллийг хээрийн тодруулалтаар тодорхойлно. Хүрч очиход хэцүү газарт онгоц ашиглан тодорхой замналаар алслалтын агаарын зураг авч, тодруулалт хийнэ.

9.6. Бусад бүх тохиолдолд хээрийн тодруулалтыг суурин тодруулалтын дараа хийнэ. Жижиг хэмжээтэй, тодролт муутай, сүүдэртэй, нөхцөл байдлын онцлог зэргээс шалтгаалан агаар, сансрын зураг дээр суурин тодруулалтаар гүйцэд танигдахгүй объектыг хээрийн тодруулалтаар газар дээр судалж, дутагдаж буй шинж чанарыг тогтоож, агаар, сансрын зураг дээр дүрслэгдээгүй газар нутгийн объектын контурын булан болон орчны юмсыг шууд хэмжилтийн аргаар зурж оруулна.

9.7. Суурин тодруулалтын дараах хээрийн тодруулалт, судалгааг суурин тодруулалтын явцад зохиож бэлтгэсэн даалгавар, эргэлзээ, хүндрэл учруулсан газар, объектын байрлалыг тэмдэглэсэн ажлын тэмдэглэл бүхий ортофото, байр зүйн болон дэвсгэр зургийн дуусаагүй зохиогчийн эхийг ашиглан гүйцэтгэнэ. Шаардлагатай бол даалгаварт газрын зураг дээр харуулсан аливаа объектын солбицол, үл хөдлөх объектын хил хязгаар, эргэлтийн цэгүүдийн хяналтын хэмжилтийг гүйцэтгэх зааврыг агуулж болно. ТД-т тодорхой газар, объектоос гадна объектын газар дээр нь шууд тодорхойлох шаардлагатай шинж чанарын мэдээллийг жагсаалтаар зааж өгнө. Шаардлагатай тохиолдолд алдааны зөвшөөрөгдөх хэмжээг хангасан хамгийн энгийн арга ашиглан объектын зураглал гүйцэтгэнэ. Агаар, сансрын зурагтай ажиллахад хэмжилтийн өгөгдлийг ортофото дэвсгэр зураг дээр эсхүл зохиож буй байр зүйн болон дэвсгэр зургийн дуусаагүй эх дээр, шаардлагатай бол нэмэлт бүдүүвч дээр тэмдэглэнэ.

9.8. Тодруулалтын бүрэн байдал, агуулгын нарийвчлалыг таних тэмдэг, ТД-ын нэмэлт шаардлага, редакцийн удирдамжаар тодорхойлно.

9.9. Барилга, байгууламжтай газрын тодруулалтыг дараах зүйлийг тооцож хийнэ.

- орон сууцны байгууламжид орон сууцны барилгуудаас гадна нийгмийн зориулалттай боловсролын байгууллага, хоолны газар, кафе, эмнэлэг, амралтын газар, сувилал, засаг захиргаа, соёл урлаг, худалдаа, хүүхдийн байгууллагын барилга багтана;
- зөвхөн дулааны улиралд хүн амьдрахад тохиромжтой барилгууд орон сууцны бус ангилалд хамаарна;
- барилгын материал нь чулуу, тоосго, бетон, шил байсан барилга байгууламжийг галд тэсвэртэй гэж үзнэ;
- модон болон сүрлэн барилга, зэгс, сүрлэн дээвэртэй барилгыг галд тэсвэргүй гэж үзнэ;
- 1:5000 масштабтай байр зүйн зурагт газар доорх инженерийн шугам сүлжээний худгийг харуулахгүй; 1:2000 масштабт үзлэгийн худгийг харуулна; 1:500, 1:1000-ны масштабтай дэвсгэр зурагт бүх төрлийн газар доорх инженерийн шугам сүлжээ, тэдгээрийн газар дээрх гарцыг харуулна.

1:500 -1:5000-ны масштабтай дэвсгэр зурагт харуулах хамгийн бага контурын талбай нь:

- 20 мм<sup>2</sup> - эдийн засгийн хувьд үнэ цэнэтэй газрын хувьд;
- 50 мм<sup>2</sup> - эдийн засгийн ач холбогдолгүй газрын хувьд.

9.10. Тодруулалтын явцад газарзүйн нэрийг шалгаж, нэмж оруулна.

9.11. Зураглалын технологийн хувилбараас үл хамааран редактор тодруулалтын үр дүнг суурин байдлаар бүрэлд нь, хээрийн хяналтын явцад газар дээр хэсэгчлэн хүлээн авна.

9.12. Хээрийн судалгаа, тодруулалтын материалыг зохиож байгаа байр зүйн болон дэвсгэр зурагт залруулга хийх, мэдээлэл нэмэх, чанар болон зах нийлэлтийг эцэслэн шалгах зорилгоор суурин боловсруулалтын ажил гүйцэтгэгчид шилжүүлнэ.

9.13. Тоон байр зүйн болон дэвсгэр зурагт засвар хийсний дараа редакторын үзлэгт шилжүүлнэ. Редакторын саналыг тусгаж засварласан зургийг хавсаргасан маягтын хамт техникийн хяналтын алба хүлээн авснаар бүтээгдэхүүн бэлэн болно. Редакторын овгийн эхний үсэг, нэр, санал, засварын дэлгэрэнгүй мэдээллийг техникийн тайланд тусгана. Техникийн тайланд байр зүйн болон дэвсгэр зургийг боловсруулахад ашигласан тодорхой арга, хэрэгслийн талаарх товч мэдээлэл, параметрт ашигласан тохиргоо, байр зүйн объектын ангилагч, таних тэмдгийн сангийн талаарх мэдээллийг тусгана.

## **10. АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖЛЫН ХЯНАЛТ ХИЙХ, МАТЕРИАЛ ЦЭГЦЛЭХ**

10.1. Гүйцэтгэгчийн техникийн хяналт, чанарын үнэлгээ хийсний дараа захиалагчид хүлээлгэн өгсөн объектын агаарын зураглалын үр дүнгийн багцыг Хавсралт П-д заасан бүтцийн дагуу каталогт нэгтгэнэ. Каталогийн нэрэнд АЗ гүйцэтгэсэн он, зураглалын объектын нэрийг оруулна.

10.2. АЗ-ын материалын каталогт дараах зүйл орно.

- АЗ-ын техникийн төслийн файл;
- зураглалын хэсгийн хил болон танигчийг үзүүлсэн объектын хил бүхий бүдүүвч;

- фотограмметрийн тохируулгын параметрийн утга агуулсан гэрчилгээ эсхүл бусад баримт бичгийн хуулбар бүхий файл;
- зураглалын талбайг хуваасан хэсгээр үүсгэсэн АЗ-ын өгөгдлийн дэд каталог;
- АЗ-ыг гүйцэтгэсэн тухай техникийн тайлан.

10.3. Зураглалын талбайн дэд каталог бүр нь агаарын зургийн файл бүхий дэд каталог, гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файл, гарын үсэг зурсан баримт бичгийн хуулбар, АЗ-ын паспортын файлыг Хавсралт Р-д заасан бичиг баримтын гарын үсэг зурсан хуулбар, текст форматтай паспортын файл, АЗ-н бүрхсэн талбайн бүдүүвчийн файл агуулсан байна.

10.4. Каталогт зөвхөн техникийн даалгаврт заасан талбайн тоон агаарын зургууд байна. Зураглалын талбайд ойртох болон онгоцны эргэлт хийх үеийн АЗА асаалттай байхад авсан зургийг каталогт оруулахгүй.

10.5. Тоон кадрын агаарын зураглалын системээр авсан агаарын зургийг 8 битийн TIFF форматтай файлд хадгална. Агаарын зургийн файлын нэр дараах бүтэцтэй байна.

- зураглалын объектын хүрээнд эсхүл зураглалын талбайд зургийн дараалсан, тасралтгүй дугаар;
- хязгаарлагч;
- замналын дугаар;
- объектын үсэг ба тоон шифр;
- хязгаарлагч;
- зураглалын огноо;
- хязгаарлагч;
- олон спектрийн мужид зураг авсан бол Хавсралт С-д заасан спектрийн үзүүлэлтийн код.

Компьютерийн төрөл бүрийн үйлдлийн системийн файлын нэрэнд ашиглахыг зөвшөөрдөг аливаа тэмдэгтийг тусгаарлагч болгон ашиглана.

10.6. ННТ-ийн жижиг АЗА-аар авсан тоон агаарын зургийг дээд зэргийн чанартай, бага шахалт бүхий JPEG форматаар хадгална.

10.7. Кадрын АЗА-аар агаарын зураглал үйлдэх тохиолдолд перспектив төвийн солбицлуудыг ИХТ ба өнцгийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг ашиглах үед Хавсралт Т-д үзүүлсэн дарааллаар эхний мөрөнд файлын ерөнхий үзүүлэлтийг агуулсан текст файл хэлбэрээр илэрхийлнэ. Дараах мөрүүд ижил бүтэцтэй бөгөөд дараах өгөгдлүүдийг агуулна:

- агаарын зургийн дугаар;
- перспектив төвийн солбицлууд метрээр;
- ИХТ байгаа тохиолдолд гадаад чиглүүлгийн өнцгийн элементүүдийг хөндлөн, дагуу хазайлтын өнцөг, агаарын зургийн эргэлтийн өнцөг гэсэн дарааллаар градусуар илэрхийлнэ;
- перспектив төвийн солбицлуудын дундаж квадрат алдаа метрээр;
- гадаад чиглүүлгийн өнцгийн элементүүдийн дундаж квадрат алдаа градусуар.

Агаарын зургийн дугаар буюу танигч 11.5-д заасан дүрсийн файлын нэртэй ижил байна.

Гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн дундаж квадрат алдааны үнэлгээг онгоцны GNSS ба ИХТ-ийн өгөгдлийн боловсруулалтын үр дүнгээс авна.

10.8. Гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файлын нэр дараах бүтэцтэй байна.

- өгөгдлийн төрлийн танигч;
- хязгаарлагч;
- зураглалын талбайн дугаар;
- хязгаарлагч;
- хавсралт Т-д заасан солбицлын тогтолцоо ба тусгагын нэршил.

10.9. Сканер эсхүл холимог хэлбэрийн агаарын зураглалын системийг ашиглаж үйлдсэн агаарын зургийн боловсруулалтыг тусгай зориулалтын програм хангамжаар гүйцэтгэх ба зургийн файлын нэр, гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файлын бүтцийг боловсруулалтын програм хангамжийн шаардлагад нийцүүлж тодорхойлно.

10.10. АЗ-ын паспортад гарын үсэг зурсан баримт бичгийг Хавсралт Р-д үзүүлсэн маягтын дагуу бэлтгэнэ. Паспортын файлын нэр нь файлын агуулгын тодорхойлогчийг агуулсан байна.

10.11. "АЗ-ын Гүйцэтгэгч" гэсэн баганад агаарын зураг авалтыг гүйцэтгэгч-байгууллага, хариуцагч нислэгийн операторын овог, нэрийг заана.

10.12. "Захиалагч" гэсэн баганад агаарын зураглалын ажлын захиалагч-байгууллагыг заана.

10.13. "Газар нутгийн шинж байдал" баганад газар нутгийн гадаргуугийн үзүүлэлтийг хавтгай, толгод эсхүл уулархаг гэж заана.

10.14. Агаарын зураглалын төрөл баганад талбайн, шугаман, талбайн-перспектив гэсэн боломжит хувилбараас сонгож заана.

10.15. Агаарын зургийн хэмжээнүүд ( $N_x$ ,  $N_y$ )-ийг зургийн солбицлын системийн харгалзах тэнхлэгүүдийн дагуух пикселээр илэрхийлнэ.

10.16. Зургийн солбицлын системийн чиглэл баганад зургийн баруун солбицлын системийн х тэнхлэгийн нислэгийн чиглэлтэй харьцангуй (урагш, хойшоо, зүүн баруун) чиглэлийг заана.

10.17. "Спектрийн шинж чанар" баганад захиалагчид хүлээлгэн өгөх Хавсралт С-д үзүүлсэн тоон зургийн бүх төрлийг жагсаана.

10.18. Паспортын текст файл паспортын баганын нэр, тусгаарлагч, баганын утга бүхий мөр агуулсан байна. Уг мөрийн дараа агаарын зураглалын Хавсралт Р-д үзүүлсэн паспортын өгөгдлийг агуулсан мөрүүдийн төгсгөлийн дугаарын жагсаалт байна.

10.19. Зураглалын талбайг агаарын зургаар бүрхэх бүдүүвчийг агаарын зураглалын бодит параметр, ТД-д заасан солбицлын тогтолцоонд тоон вектор хэлбэрээр дүрсэлсэн байна. Бүдүүвч дээр зураглах талбайн хил хязгаар, агаарын зураглалын хамрах хүрээ, зураг тус бүрийн зураг авах цэгийн байрлал, объектын нэр, талбайн дугаар, суурин газрын нэр эсхүл газарзүйн байршлыг тодорхойлсон бусад объектыг харуулах судалгааны талбайн байршил, замналын захын зургийн дугаарыг үзүүлсэн байна.



Зураглалын объектын мета өгөгдлийн агуулгын бүтцийг Хавсралт К-ийн Хүснэгт К.1-д, агаарын гэрэл зургийн мета өгөгдлийн агуулгын бүтцийг Хүснэгт К.2-д үзүүлэв.

Бүдүүвч дээрх агаарын зургийн нэр нь каталог дахь агаарын гэрэл зургийн нэртэй ижил байна.

Бүдүүвчийн нэр дараах бүтэцтэй байна.

- өгөгдлийн төрлийг танигч;
- тусгаарлагч;
- объектын шифр;
- зураглалын талбайн дугаар;
- суурин газрын эсвэд газар зүйн бусад объектын нэр;
- зураглалын талбайн дугаар;
- хавсралт Т-д заасан солбицлын систем ба тусгагын нэр.

10.20. Техникийн тайлан дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ.

- ерөнхий хэсэг;
- АЗ-ын төсөл зохиох;
- бэлтгэл ажлууд;
- агаарны зураг авалт;
- АЗ-ын нислэгийн дараах ба анхдагч боловсруулалт.

Ерөнхий хэсэг:

- зураглалын объектын газарзүйн байршил, суурин газрын байдал, рельефийн шинж байдал, жилийн агаарын зураглалын өдрийн дундаж статистик тоо, нисэх онгоцны буудал, тээврийн зангилаа хоорондын зайн талаарх товч тодорхойлолт мэдээлэл, ажлын объектын хил хязгаарын газрын зураг, бүдүүвч;
- АЗ-ын зориулалт;
- ТД-ын шаардлага;

Агаарын зураглалын төлөвлөлтийн хэсэг:

- АЗА-ын үйлдвэрлэгч, төрөл, загвар, фокусын зай, дүрс зургийн матрицын хэмжээ, пикселийн физик хэмжээ;
- паспортын өгөгдөл эсхүл фотограмметрийн тохируулгын гэрчилгээ хавсаргасан баримт бичгийн хуулбарын хамт;
- хэрэв агаарын лазер сканерын систем ашигласан бол үйлдвэрлэгч, загвар, газрын гадаргуутэй харьцангуй нислэгийн өндрийн хүрээ, импульсийн давтамж, сканердах давтамж, паспортад заасан нарийвчлалын үзүүлэлтүүд, сканердах хамгийн их өнцгийн утгуудын өгөгдөл;
- агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлох онгоцны GNSS ба ИХТ-ийн өгөгдөл;
- зураглалын талбайг зураглалын хэсэгт хуваах зураг, бүдүүвч, замналын төлөвлөсөн байрлал;
- орон зайн дүрслэх чадварын хэвийн утгад үндэслэсэн зураг авах өндөр;
- дагуу ба хөндлөн давхцал, тэдгээрийн утгын үндэслэлийн хамт;

- ашигласан онгоцны төрөл, загвар, аялалын хурд, нисэх өндрийн хамгийн их утга, нислэгийн үргэлжлэх хугацаа;
- нислэгийн цаг хугацааны зардлын төслийн тооцоолол болон АЗ-ыг гүйцэтгэх хуанлын өдрүүд.

Агаарын зураг авалтад бэлтгэх хэсэг:

- антены фазын төвийг АЗА-ын тусгалын төв болон лидарын солбицлын системийн эхлэлд буулгах параметрийг хэмжихэд ашигласан техник, хэрэгслийн талаарх мэдээлэл, аргачлал, тодорхойлсон үр дүнгийн мэдээлэл;
- АЗА-ын хазайлтын өнцгийн тохируулгыг гүйцэтгэсэн тухай мэдээлэл;
- хэрэв лидар ашигласан бол түүний шалгалт тохируулгыг гүйцэтгэсэн тухай мэдээлэл.

Агаарын зураг авах ажил гүйцэтгэх хэсэг:

- АЗ-ын хэсэг тус бүрийн зураг авалт эхлэх ба дуусах бодит цаг хугацаа;
- хэсэг тус бүрийн замналын тоо, нийт зургийн тоо;
- зураглалын талбайд ирж, буцах замд зураглалын төхөөрөмжийн ажиллагааг эхлүүлэх ажлын хүрээнд авсан агаарын зураг, тэдгээрийг агуулсан бодит замналын зураглалын мэдээллийг бүдүүвч.

Нислэгийн дараах боловсруулалтын хэсэг:

Энэ хэсэгт агаарын зураг авах ажлын чанарын ерөнхий хяналтын үр дүн, тоон өгөгдлийг гадаад зөөвөрлөгч дээр хуулбарлаж бүртгэсэн үр дүнг тусгана.

Анхдагч боловсруулалтын хэсэг:

- агаарын зураглалын материалын чанарын шалгалтын үр дүнгийн үзүүлэлтүүд;
- онгоцны GNSS/ИХТ-ийн хэмжилт, агаарын зураглалын материал, лидарын зураглалын анхан шатны боловсруулалт хийх арга, хэрэгсэл, нислэгийн дагуух цэгүүдийн солбицлын дотоод нийцтэй байдлын нарийвчлалын үнэлгээ;
- солбицлын систем ба өндрийн мэдээлэл, боловсруулалтын дараах замналын өгөгдлийн формат;
- агаарын зураглалын "түүхий" өгөгдлийн анхан шатны боловсруулалт хийх үйл ажиллагааны агуулга, ашигласан програм хангамжийн мэдээлэл;
- захиалагчид хүлээлгэн өгсөн агаарын зураглалын материалын бүрдэл, солбицлын систем, өндрийн форматууд.

10.21. Зураглалын талбайн болон объектын ажил дууссаны дараа Хавсралт П-д заасан багц материалыг техникийн хяналт хийлгэхээр хүлээлгэн өгнө. Хүлээлгэн өгсөн материал нь энэ дүрэм болон техникийн даалгаварт заасан шаардлагыг хангасан байна.

10.22. Материалын техникийн хяналтаар дараах зүйлийг шалгана.

- зураглалын талбай болон хил хязгаар бүрэн бүрхсэн эсэх;
- материалын бүрэн, гүйцэд байдал, бүртгэлийн үнэн зөв байдал;
- фотограмметрийн чанар;
- гэрэл зургийн чанар;
- ТД-т заасан бусад шаардлагад нийцсэн эсэх.

10.23. Техникийн хяналтаар хүлээн зөвшөөрөгдөөгүй хаягдал бүтээгдэхүүн, түүний хэмжээ, шалтгааныг тусгай мэдэгдэх хуудаст бичнэ.

10.24. Дуусаагүй ажлын материалыг зураглалын улирлын төгсгөлд хүлээн авч, чанарын хяналтыг гүйцэтгэнэ.

10.25. Тогтоосон журмын дагуу хяналтын үзлэгт оруулж, хүлээн авах ажиллагаа дууссаны дараа агаарын зураглалын материалыг захиалагчид танилцуулна.

## **11. АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖЛЫН МАТЕРИАЛ ХҮЛЭЭЛГЭН ӨГӨХ**

11.1. Агаарын, сансрын зураглалын аргаар байр зүйн болон дэвсгэр зураг зохиох ажлыг гүйцэтгэхэд ашигласан, боловсруулаагүй анхдагч өгөгдөл, мэдээлэл, боловсруулалтын үр дүн, тайлан, бичиг баримтууд, эцсийн бүтээгдэхүүнийг Геодези, зураг зүйн мэдээллийн улсын нэгдсэн санд актаар хүлээлгэн өгнө.

11.2. Геодези, зураг зүйн мэдээллийн улсын нэгдсэн санд агаар, сансрын зураглалын үр дүнг зураглалын талбайн хил хязгаарыг ТД-т заасан эсхүл захиалагчтай тохиролцсон GIS форматтай, Хавсралт У-д заасан мета-өгөгдлийг агуулсан атрибут утга бүхий битүү полигоны файлын хамт хүлээлгэн өгнө. Объектын зураглалын мета-өгөгдлийг Хавсралт У-ийн У.1 хүснэгтэд заасан шаардлага, агаарын зургийг Хавсралт У-ийн У.2 хүснэгтэд заасан шаардлагад нийцүүлнэ.

11.3. Агаарын, сансрын зургийн боловсруулаагүй анхдагч өгөгдөл, мэдээлэлд дараах зүйл орно.

- агаар, сансрын боловсруулаагүй эх зургийн файл;
- лазер сканер, лидарын хэмжилтийн боловсруулаагүй өгөгдлийн файл;
- онгоц, ННТ-ийн боловсруулалт хийгээгүй GNSS-ийн кинематик хэмжилтийн болон АЗА-ын экспозицийн бүртгэлийн файл, ИХТ ашигласан бол ИХТ-ийн файл;
- АЗА, лидар, GNSS, ИХТ ашигласан бол ИХТ-ийн хоорондын буулгалт, тохируулгын өгөгдөл ба тайлбарын файл.

11.4. Геодезийн үндэслэлийн ажлын материалд:

- зураглалын сүлжээний цэгүүдийн улсын геодезийн солбицол, өндрийн тогтолцоо, ITRF тогтолцоо, ТД-т шаардсан бусад тогтолцоонд тодорхойлсон солбицол, өндрийн каталогийн файл;
- сүлжээний цэг, тэмдэгтийн хувийн хэргийн файл;
- холболт, хяналтын цэгүүдийн улсын геодезийн солбицол, өндрийн тогтолцоо, ITRF тогтолцоо, ТД-т шаардсан бусад тогтолцоонд тодорхойлсон солбицол, өндрийн каталогийн файл;
- таних цэгүүдийн бүдүүвч, талбайн бичиглэлийн файл;
- ашигласан усны тэмдэгтийн өндөр бүхий каталогийн файл;

11.4. Эцсийн бүтээгдэхүүнд:

- фотограмметрийн суурин боловсруулалтын ажилд ашигласан агаар, сансрын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн TXT, XML форматтай файл;
- ТД-т заасан солбицлын тогтолцоонд үүсгэсэн GeoTIFF форматтай ортофото, зургийн хуудасны хүрээний XML форматтай мета өгөгдлийн файл;

- ТД-т заасан формат, хуваалга, солбицлын тогтолцоонд үүсгэсэн газрын ГТЗ-ын файл;
- ТД-т заасан формат, хуваалга, солбицлын тогтолцоонд үүсгэсэн лазер сканер, лидарын хэмжилтийн ангилж боловсруулсан өгөгдлийн файл;
- ТД-т заасан форматтай тоон байр зүйн болон дэвсгэр зургийн файл, зургийн нэрэлбэрийн хуудсаар хуваасан эсвэл зургийн талбайг бүхэлд нь бүрхсэн зургийн хуудасны хүрээний XML форматтай мета өгөгдлийн файл;
- тоон байр зүйн болон дэвсгэр зургийн вектор өгөгдлийн ESRI ArcGIS \*.gdb форматтай сангийн файл;

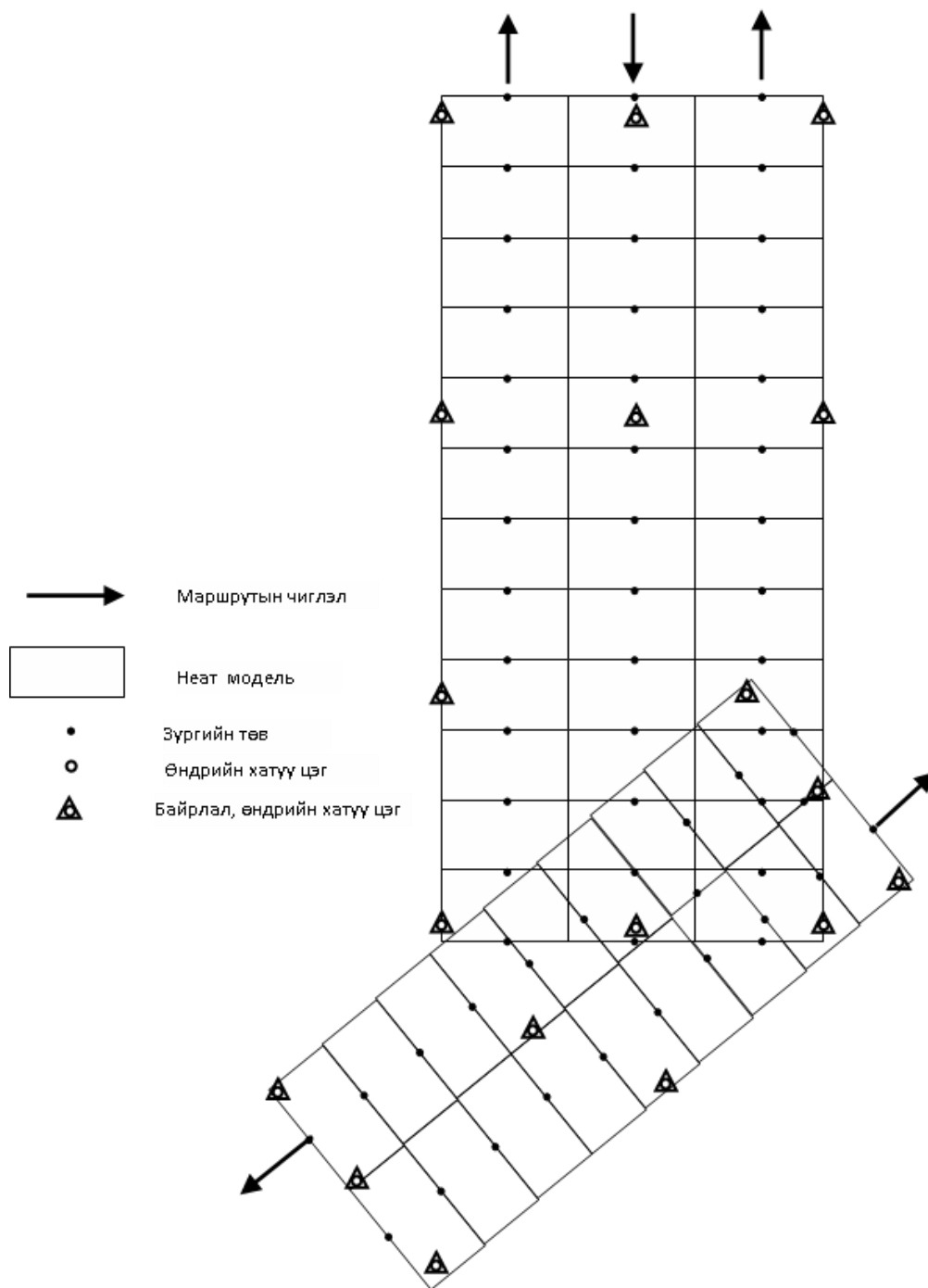
#### 11.5. Агаарын, сансрын зураглалын тодруулалтын материалд:

- тодруулалтад ашиглаж тэмдэглэл хийсэн ажлын зураг, ортофото, агаарын зураг, сансрын зургийн хэсэг;
- шинээр оруулсан газар зүйн нэрийн жагсаалт;
- шинээр үүсгэсэн тодруулалтын эталон;
- тодруулалт хийсэн объектын байршил, тухайн объектын байрлаж байгаа зургийн нэрлэбэр, аймаг сум, хот, дүүргийн нэрийг оруулж өгнө.

#### 11.5. Техникийн тайлан

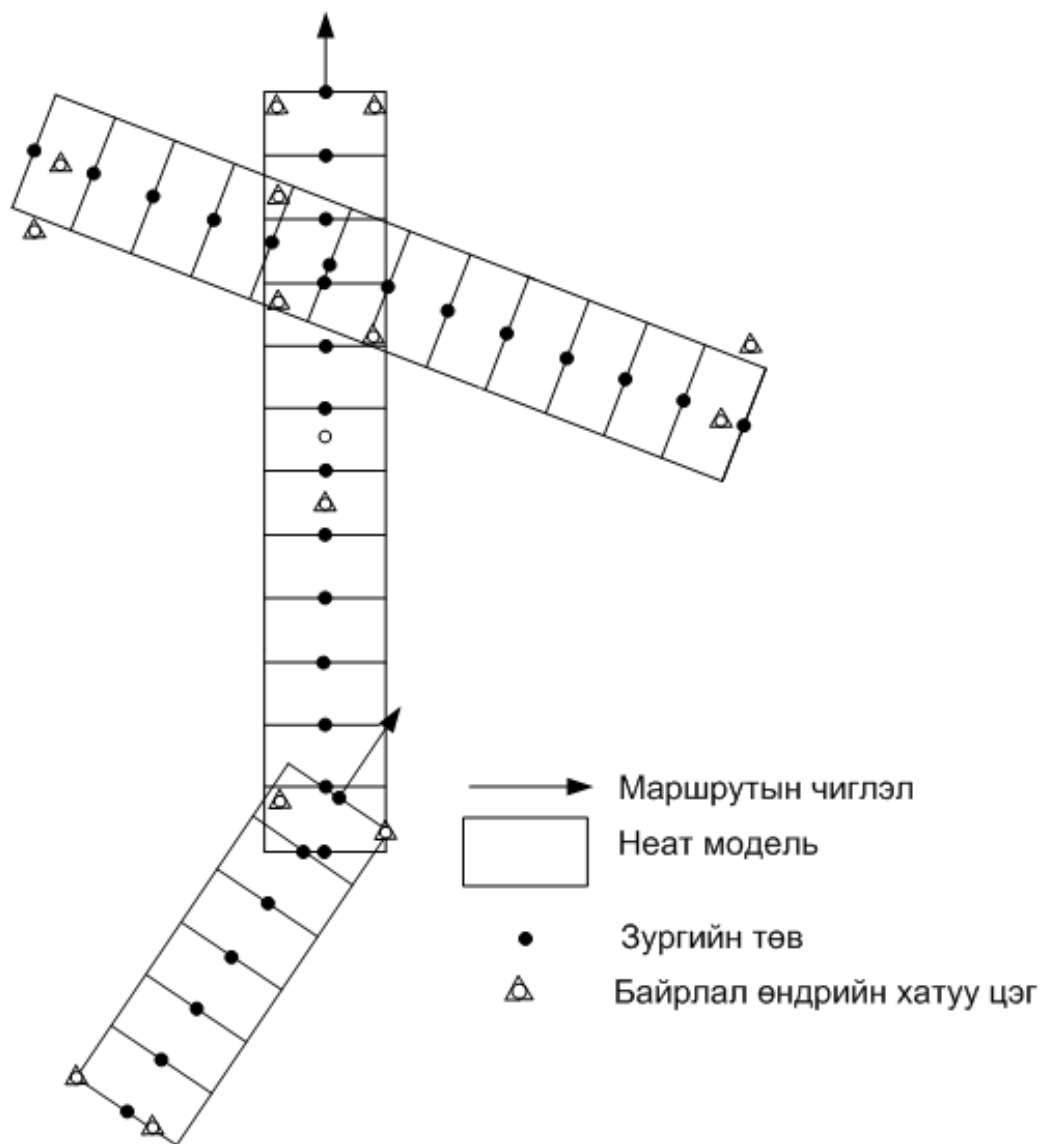
## 12. Хавсралтууд

### Хавсралт А (Заавал мөрдөх)



Зураг-А.1. Нисэх онгоцоор талбайн агаарын зураглал үйлдэхэд холболтын цэгүүдийг төлөвлөх бүдүүвч

Агаарын зураглалыг энэ бүдүүвчийн дагуу үйлдэхэд онгоцонд GNSS төхөөрөмж хэрэглэнэ.



Зураг-А.2. Нисэх онгоцоор замналын агаарын зураглал үйлдэхэд холболтын цэгүүдийг төлөвлөх бүдүүвч

Агаарын зураглалыг энэ бүдүүвчийн дагуу үйлдэхэд онгоцонд GNSS төхөөрөмж хэрэглэнэ.

**Хавсралт Б (Зөвлөмжийн)****Агаарын зургийн хэвийн дүрслэх чадвар**

Хүснэгт-Б.1 - Агаарын зургийн хэвийн дүрслэх чадвар

Байр зүйн ба дэвсгэр зургийн масштаб	Зөвлөж буй пикселийн газар дээрх хэмжээ (ихгүй), см
1:500	6
1:1000	9
1:2000	20(14*)
1:5000	30
1:10000	50
1:25000	70

\* Олон давхар байшинтай эсхүл шигүү барилгажсан хот суурингийн газар нутагт

**Хавсралт В (Заавал мөрдөх)****Гадаргуугийн зураглалын зөвшөөрөгдөх алдаа**

Хүснэгт-В.1 – Гадаргуугийн зураглалын зөвшөөрөгдөх дундаж ба дундаж квадрат алдаа, м

Байр зүйн ба дэвсгэр зургийн масштаб	Газар нутгийн шинж байдал ба байр зүйн зураглалын нөхцөл	Зөвшөөрөгдөх дундаж алдаа	Зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа
1:500, 1:1000 1:2000, 1:5000	2° хүртэл налуутай талархаг газар, задгай	0.25h	0.31h
1:2000, 1:5000	2° хүртэл налуутай талархаг газар, задгай; үеийн өндөр 0.5 м үед	0.33h	0.41h
	2°–6° хүртэл налуутай уулархаг газар, уулын хөндий, задгай		
1:500, 1:1000	2°–10° хүртэл налуутай уулархаг газар, уулын хөндий, задгай		
1:500, 1:1000 1:2000, 1:5000	2° хүртэл налуутай талархаг газар, ой модтой	0.38h	0.48h
1:2000, 1:5000	2° хүртэл налуутай талархаг газар, ой модтой, үеийн өндөр 0.5 м үед	0.50h	0.63h
	2°–6° хүртэл налуутай уулархаг газар, уулын хөндий, ой модтой		
1:10000	1° хүртэл налуутай тэгш тал газар, задгай	0.25h	0.31h
	1° хүртэл налуутай тэгш тал газар, ой модтой	0.38h	0.48h
	Талархаг, уулархаг, уулын ба 1° – аас их налуутай уулын бэл хөндий, нээлттэй	0.33h	0.41h
	Талархаг, уулархаг, уулын ба 1° – аас их налуутай уулын бэл хөндий, ой модтой	0.50h	0.63h
1:25000	Тэгш тал, талархаг, уулархаг, уулын бэл, уулын хөндий, задгай	0.33h	0.41h
	Тэгш тал, талархаг, уулархаг, уулын бэл, уулын хөндий, ой модтой	0.50h	0.63h
h — гадаргуугийн үеийн өндөр			



**Хавсралт Г (Зөвлөмжийн)****Гадаргууг хаялбараар харуулах ГТЗ-ын цэгийн зөвшөөрөгдөх нягтрал**

Хүснэгт Г.1 – Хаялбар татахад ашиглах гадаргуугийн тоон загварын цэг хоорондын дундаж зай ба үндсэн цэгийн нягтралын зөвшөөрөгдөх утга

Газрын гадаргуугийн төрөл	Масштаб	Үеийн өндөр, м	Цэг хоорондын дундаж зай, м	Цэгийн нягтрал. Км <sup>2</sup>
2° хүртэл налуутай газар давамгайлсан талархаг газар, задгай	1:500	0.5	0.6	2.7
	1:1000	0.5	0.8	1.56
	1:2000	0.5; 1.0	1.5	0.44
	1:5000	1.0; 2.0	3.3	0.09
2°–6° хүртэл налуутай уулархаг газар, уулын хөндий, задгай	1:500;	0.5	0.7	2.04
	1:500;	1.0	1.4	0.51
	1:2000	0.5	1.5	0.44
	1:2000	1.0	1.8	0,31
	1:2000	2.0	3.7	0.08
1:5000	1.0; 2.0	3.8	0.07	
2° хүртэл налуутай газар давамгайлсан талархаг газар, ой модтой	1:2000	0.5; 1.0	1.9	0J8
2°–6° хүртэл налуутай уулархаг газар, уулын хөндий, ой модтой	1:2000	0.5	1.9	0.28
		1.0	2.2	0.21
		2.0	4.5	0.05
1° хүртэл налуутай тэгш тал газар, задгай	1:10000	1.0	6.5	0.024
Талархаг, уулархаг, уулын хөндхий, задгай	1:10000	1.0 2.0	7.7	0.017
	1:25000	2.5; 5.0	19.0	0.003
1° хүртэл налуутай тэгш тал газар, ой модтой	1:10000	1.0	8.0	0.016
Талархаг, уулархаг, уулын хөндхий, ой модтой	1:10000	1.0; 2.0	9.45	0.011
	1:25000	2.5; 5.0	23.6	0.002

Хүснэгт-Г.2 – АЛС-ын үндсэн цэгэн үүлтэй харьцангуй ГТЗ-ын цэгийн нягтралын бууралтын коэффициентууд

Ойн ургамлын шинж байдал	Цэгийн нягтралын бууралтын коэффициент
Сийрэг ой	1.1
Шилмүүст ой буюу намхан (16 м хүртэл) навчит	2.0
Өндөр навчит ой (хус)	3.0
Өндөр (30-35 м) өтгөн навчит ой	4.0

**Хавсралт Д (заавал мөрдөх)****Онгоцны суурь станцаас холдох зөвшөөрөгдөх хэмжээ**

Хүснэгт Д.1 - Суурь станцаас холдох зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Зураглалын зориулалт	Гадаргуугийн үеийн өндөр, м	Суурь станцаас холдох зөвшөөрөгдөх хэмжээ,
Үл хөдлөх объект контур ба хилийн цэгийн солбицол тодорхойлох дундаж квадрат алдаа: 0.1м ба 0.2м-ээс хэтрэхгүй;		30
1:1000, 1:2000, 1:5000 масштабтай байр зүйн дэвсгэр (ортофото зураг) зураг зохиох	0.5 1.0 ба их	30 50
1:10000 масштабтай байр зүйн (ортофото зураг) зураг зохиох	1.0 1 м-ээс их	50 60
1:25000 масштабтай байр зүйн (ортофото зураг) зураг зохиох	2.5 ба их	60

**Хавсралт Е (зөвлөмжийн)**

**Таних цэгийн тойм зураг бэлтгэх жишээ**

*<Ажил гүйцэтгэгч/байгууллагын нэр>*

**ЗУРАГЛАЛЫН СҮЛЖЭЭНИЙ ЦЭГ/ТАНИХ ЦЭГИЙН ТОЙМ ЗУРАГ БА БИЧИГЛЭЛ**

Төсөл (ажлын объект): *< ажлын объектын нэр >*

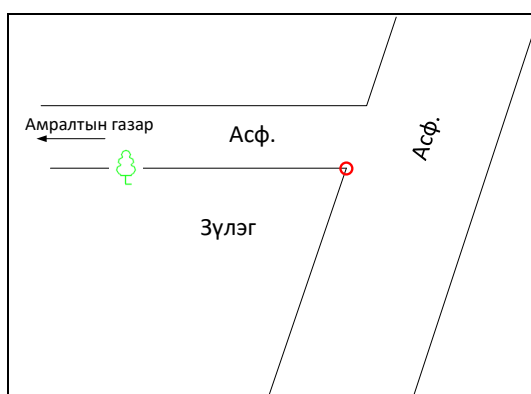
Огноо: 0000.сс.өө

Гүйцэтгэгч: *Албан тушаал, овог, нэр>*

**Таних цэгийн №....**

Төрөл: байрлал-өндрийн холболтын, хяналтын цэг (доогуур зурах)

№ \_\_\_\_\_ зураг дээр таньсан; Файл *<файлын нэр>*



Улаан. Асфальтан замаас амралтын газар руу орох асфальтан замын уулзвар

**Орчны тойм гэрэл зураг**



**Ойроос авсан гэрэл зураг**



Зураг Е.1— Таних цэгийн тойм зураг ба бичиглэлийн хэлбэр

Газар дээр нь таньж, байрлалыг тодорхойлсон;

Инженер: \_\_\_\_\_

Хянасан: \_\_\_\_\_

**Хавсралт Ж (зөвлөмжийн)****Таних цэгийн солбицлын каталог бэлтгэх жишээ**

Хүснэгт Ж.1— Таних цэгийн солбицлын каталог

*Каталог\_ТЦ\_Төв, Жаргалант, WGS84, UTM48, Балтийн*

№ л/п	Таних цэгийн нэр	WGS84, UTM зона 48		Н м	Таних цэгийн бичиглэл	Таних цэгийн төрөл*	Гүйцэтгэгч байгууллага
		Х м	Ү м				
1	Төв, Жаргалант ГЦТ-1037	5374757.020	564591.729	1567.54	Зураглалын сүлжээний цэг	ЗГС	“Арвай” ХХК
2	Төв, Жаргалант Гр_215	5374894.020	564825.706	1622.263	УГС-ний цэг	УГС	“Арвай” ХХК
3	Төв, Жаргалант ХТ-101	5374481.154	618362.840	1564.090	Худгийн тангы төвд	ТСФШ	“Арвай” ХХК

\* Таних цэгийн төрөл, товчлол:

- ЗГС — агаарын зургийн хээрийн хангалтын үед тодорхойлсон зураглалын геодезийн сүлжээний цэг;
- УГС — улсын геодезийн сүлжээний цэг;
- ТСФШ — тэгшитгэн бодолтоор тодорхойлсон фотограмметрийн шигүүрүүлэлтийн сүлжээний сүлжээний цэг

**Хавсралт И (зөвлөмжийн)****Орто хөрвүүлэг хийхэд ашиглах ГТЗ-ын цэг хоорондын зөвшөөрөгдөх хамгийн их зай**

Хүснэгт-И.1 - Налуугийн хазайлтын хамгийн их градиент болон ГТЗ-ын өндрийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа-аас хамаарсан ГТЗ-ын цэг хоорондын зөвшөөрөгдөх хамгийн их зай, м

Налуугийн хазайлтын хамгийн их градиент	ГТЗ-ын өндрийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа						
	1 м	2 м	5м	10 м	15м	20 м	30 м
	ГТЗ-ын цэг хоорондын зөвшөөрөгдөх хамгийн их зай, м						
5	46	91	229	457	686	914	1372
10	23	45	113	227	340	454	681
15	15	30	75	149	224	299	448
20	11	22	55	110	165	220	330
25	9	17	43	86	129	172	257
30	7	14	35	69	104	139	208
35	6	11	29	57	86	114	171
40	5	10	24	48	72	95	143
45	4	8	20	40	60	80	120

**Хавсралт К (лавлах)**

**ортофото зургийг трапецаар хуваах үеийн нэрэлбэрийн хуудсаны  
хүрэн дээрх дүрс зургийн жишээ**



Зураг-К.1 — ортофото зургийг трапецаар хуваах үеийн нэрэлбэрийн хуудсаны хүрэн дээрх дүрс зургийн пикселийг томруулж харуулсан байдал

## Хавсралт Л (Зөвлөмжийн)

**Газрын гадаргуугийн нарийвчлалд тавигдах шаардлагуудад  
үндэслэн агаараас зураг авах өндрийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээг  
тодорхойлох**

Хүснэгт Л.1 Зураг авах өндрийг зөвшөөрөгдөх (дээд) хэмжээг тодорхойлох томъёо

Тоон АЗА-ын төрөл	Гадаад чиглүүлгийн элементүүд тодорхойлох арга	Зураг авах өндрийг зөвшөөрөгдөх хэмжээг тодорхойлох томъёо
Кадрын	Фототриангуляци	$H_{зөвш} = \frac{N_x(1 - \frac{Px}{100})}{q} \sqrt{\frac{m_H^2 - 0.5m_{H_s}^2}{3}}$
	Байрлал ба өнцөг тодорхойлох блок	$H_{зөвш} = pN_x(1 - \frac{Px}{100}) \sqrt{\frac{m_H^2 - 0.5m_{H_s}^2}{2f^2m_\alpha^2 + q^2p^2}}$
Шугамаар сканердах	Фототриангуляци	$H_{зөвш} = \frac{f(tg\beta_1 - tg\beta_2)}{qp} \sqrt{\frac{m_H^2 - 0.5m_{H_s}^2}{3}}$
	Байрлал ба өнцөг тодорхойлох блок	$H_{зөвш} = f(tg\beta_1 - tg\beta_2) \sqrt{\frac{m_H^2 - 0.5m_{H_s}^2}{2f^2m_\alpha^2 + q^2p^2}}$

$N_x$  – кадрын дагуугийн хэмжээ, пикселээр илэрхийлсэн;

$Px$  – хөндлөн давхцал, %;

$q$  – тоон дүрс зураг дээр хэмжсэн солбицлын дундаж квадрат алдаа пикселээр (0.33);

$m_H$  – гадаргуугийн зургийн зөвшөөрөгдөх дундаж квадрат алдаа, м;

$m_{H_s}$  – агаарын зургийн төв цэгийн өндрийг тодорхойлох дундаж квадрат алдаа, м;

$p$  – пикселийн физик хэмжээ, мм;

$f$  – АЗА-ын фокусын зай, мм;

$\beta_1$  и  $\beta_2$  – надирын цэгийн чиглэлээс сканердах хавтгайн хазайх тогтмол өнцгүүд;

$\beta_1$  – агаарын хөлгийн хөдөлгөөний чиглэлд урагш хазайх өнцөг (эерэг),  $\beta_2$  – хөдөлгөөний чиглэлээс арагш хазайх өнцөг (сөрөг);

$m_\alpha$  – байрлал ба чиглэл тодорхойлох блокоос гарсан зургийн дагуугийн хазайх өнцгийн дундаж квадрат алдаа, радиан.

**ХАВСРАЛТ М (Заавал мөрдөх)****Агаарын зургийн давхцалыг төлөвлөх хэмжээ**

Хүснэгт М.1 Хосолмол аргаар суурьшлын бүсийг зураглах, суурин газрын агаараас зураг авах үед агаарын зургийн давхцлыг төлөвлөх хэмжээ

Газар нутгийн төрөл	Агаарын зургийн давхцлыг төлөвлөх хэмжээ, %			
	Дагуу		Хөндлөн	
	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй
Тэгш тал, $\Delta H/H_f \leq 0.07$	61	63	30	32
Гүвээрхэг, $\Delta H/H_f \leq 0.15$	64	67	33	35
Уулархаг, $\Delta H/H_f \leq 0.25$	68	72	37	40

$\Delta H$  зураглах талбайн гадаргуугийн өндрийн зөрөө,  $H_f$  –зураг авах өндөр

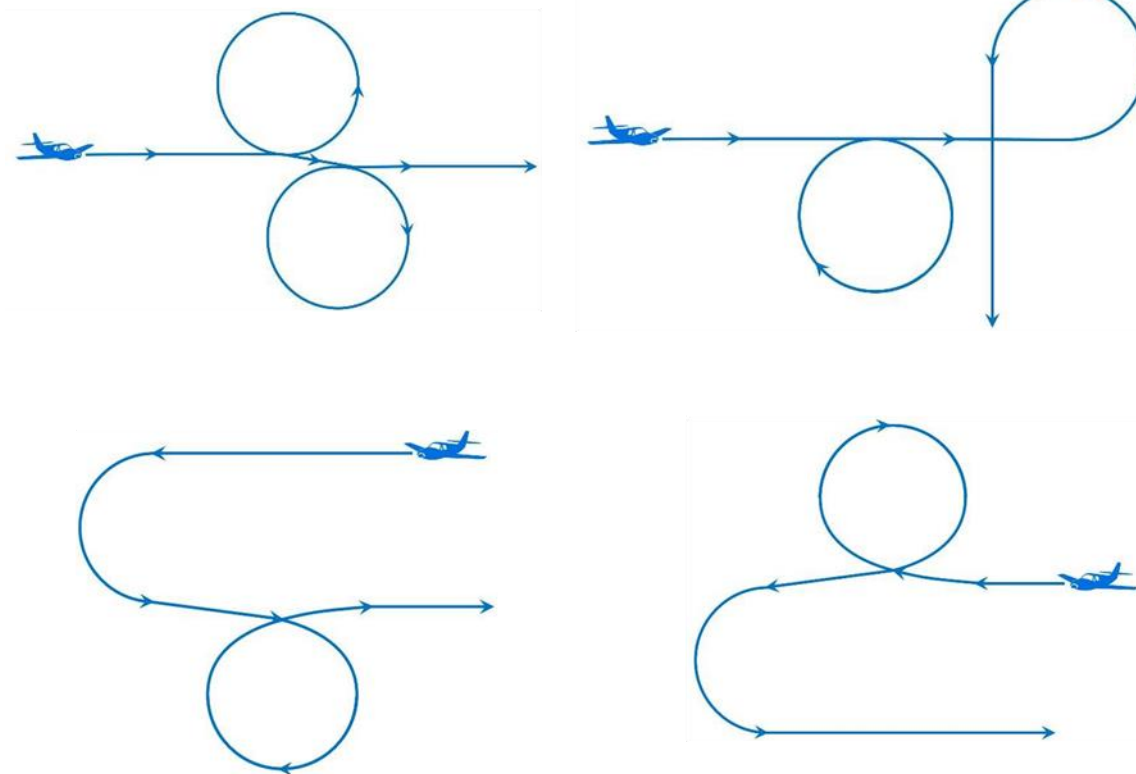
Хүснэгт М.2 Стерео байр зүйн зураглалын аргыг ашиглан олон давхар барилга бүхий нутаг дэвсгэрийн байр зүйн дэсвгэр зураг зохиох үед давхцалыг төлөвлөх хэмжээ

Дундаж хавтгайтай харьцангуй барилгын өндөр(зураг авах өндрөөс)	Агаарын зургийн давхцлыг төлөвлөх хэмжээ, %			
	Дагуу		Хөндлөн	
	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй
$\leq 0.05$	74	76	57	60
$\leq 0.10$	75	77	60	62
$\leq 0.15$	77	79	62	64
$\leq 0.20$	79	81	65	67
$\leq 0.25$	80	82	68	70



**ХАВСРАЛТ Н (Зөвлөмжийн)**

**Онгоц дээрх инерцийн хэмжих төхөөрөмжийг эхлүүлэх процедурыг гүйцэтгэх үеийн нислэгийн замын жишээ**



Зураг-Н.1 Онгоц дээрх инерцийн хэмжих төхөөрөмжийг эхлүүлэх процедурыг гүйцэтгэх үеийн нислэгийн замын хувилбарууд

**ХАВСРАЛТ Ө (Заавал мөрдөх)****Агаарын зураглалын материалын фотограмметрийн чанарыг үнэлэх  
үеийн хазайлтын зөвшөөрөгдөх хэмжээ**

Хүснэгт-Ө.1 Зургуудын харилцан болон үнэмлэхүй хазайлтын өнцгийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Гиро суурь байгаа эсэх	Харилцан хазайлтын өнцгийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ, градус	Үнэмлэхүй хазайлтын өнцгийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ, градус
ашигласан	≤1.5	≤3.0
ашиглаагүй	≤6.0	≤13.0

Хүснэгт-Ө.2 Зургийн давхцлын бодит утга төлөвлөсөн утгаас хазайх зөвшөөрөгдөх хэмжээ

Газар нутгийн төрөл	Зургийн давхцлын бодит утга төлөвлөсөн утгаас хазайх зөвшөөрөгдөх хэмжээ, Хүснэгт 1-ээс сонгоно			
	Дагуу давхцал		Хөндлөн давхцал	
	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй	Гиро суурьтай	Гиро суурьгүй
$\Delta H/H_f \leq 0.07$	-5% -аас +5% хүртэл	-7% -аас + 6% хүртэл	-10% -аас +9% хүртэл	-12% -аас +10% хүртэл
$\Delta H/H_f \leq 0.15$	-8% -аас + 6% хүртэл	-9% -аас + 7% хүртэл	-13% -аас +11% хүртэл	-15% -аас +12% хүртэл
$\Delta H/H_f \leq 0.25$	-10% -аас + 7% хүртэл	-12% -аас + 8% хүртэл	-17%-аас +13% хүртэл	-19%-аас +13% хүртэл

$\Delta H$ -барилгажсан талбай дахь барилгын өндрийг тооцсон өндрийн зөрөө,  $H_f$  – зураг авах өндөр

## ХАВСРАЛТ П (Лавлах)

Захиалагчид хүлээлгэн өгөх тоон агаарын зураглалын үр дүнгийн  
каталогийн бүтэц

Хавтас ба файлуудын агуулгын үзүүлэлтүүд		Файл/ каталог	Файлын/хавтасны нэрлэлт	
Объектын АЗ-ын материалуудын бүрдэл		каталог	<объектын нэр>_<он>	
1	Зураг зүйн суурь дээрх тэмдэглэсэн зураглалын талбайн хил хязгаар бүхий бүдүүвч	файл	Талбайн хил хязгаар < объектын нэр >_<он>	
2	Агаарын зураглалын техникийн төсөл	файл	АЗ-ын ТТ <объектын нэр>_<он>	
3	АЗА-ын фотограмметрийн тохируулгын параметруудийн утгыг агуулсан баримт бичгийн (гэрчилгээний) хуулбар	файл	АЗА-ын тохируулга <АЗА-ын төрөл>_<серийн дугаар>	
4	Зураглалын талбайн хэсэг (АЗ-ын тодорхой параметрууд бүхий АЗ-ын өгөгдлийн давтагдсан хавтас)	каталог	Хэсэг_<хэсгийн танигч>	
	4.1	Агаарын зураг	каталог	Зураг_< хэсгийн танигч >
	4.2	Гадаад чиглүүлгийн элементүүд	файл	гадаад чиглүүлгийн элементүүд_< хэсгийн танигч >_<солбицлын систем тусгаг>
	4.3	АЗ-ын паспорт (гарын үсэг зурсан баримт бичгийн хуулбар)	файл	АЗ-ын паспорт _<объектын танигч>_< хэсгийн танигч >_
	4.4	АЗ-ын паспорт (текст файл)	файл	АЗ-ын паспорт _<идентификат ороbject>_< хэсгийн танигч >
	4.4	Бүрхэлтийн бүдүүвч	файл	Бүрхэлтийн бүдүүвч _< хэсгийн танигч >
	4.5	ТД-т шаардсан бусад баримт бичиг	файлууд	< баримт бичгийн нэр >_<хэсгийн танигч>
5	Техникийн тайлан	файл		
6	Материалуудыг Орон зайн өгөгдлийн холбооны санд байрлуулахад зориулсан нэмэлт материалууд	файлууд	<баримт бичгийн нэр>	

**ХАВСРАЛТ Р (Лавлах)****Агаарын зураглалын паспорт**

Зураглалын объектын нэр ба шифр		Зураглалын хэсэг	
АЗ-ын гүйцэтгэгч		Захиалагч	
АЗ эхэлсэн огноо		АЗ дууссан огноо	
Газар орны байдал		Зураглалын төрөл	
АЗ-ын бодит талбай, км <sup>2</sup> (талбайн АЗ-ын объектын хувьд)			
АЗ-ын бодит үргэлжлэлт/суналт, км (шугаман АЗ-ын объектийн хувьд)			
Замналын чиглэл (өргөргийн, голдочийн, өгөгдсөн)			
Дагуу давхцал, %		Хөндлөн давхцал, %	
Зураг авах өндөр, м		Орон зайн дүрслэх чадвар, м	
АЗА-ын загвар		АЗА-ын серийн дугаар	
Дүрсийн дагуугийн шилжилтийг засварлагчийн төрөл, байгаа эсэх			
АЗА-ын фокусын зай, мм		Объективын төрөл ба серийн дугаар (хэрэв объектив салдаг, сольдог бол)	
Кадрын хэмжээ Nx , пикселээр		Кадрын хэмжээ Ny, пикселээр	
Пикселийн физик хэмжээ, мм		Зургийн солбцлын системийн чиглэл	
АЗА-ын суурийн төрөл (гиросуурь)		АЗА-ын суурийн серийн дугаар (гиросуурь)	
Агаарны зургийн спектрийн үзүүлэлт (өнгөт/RGB, харцагаан/PAN, бусад)			
Тоон дүрс зургийн цормат (TIFF, JPEG)			
Лидар (төрөл)		Лидар, серийн дугаар	
Байрлал ба чиглэл тодорхойлох блокын төрөл, загвар, бүрдэл			
GNSS хүлээн авагчийн төрөл, загвар			
Бусад төхөөрөмжүүд			
Агаарын хөлөг			
ТД-т шаардсан бусад мэдээллүүд			

**Замналуудын төгсгөлийн зургуудын дугаарын жагсаалт**

АЗ-ын огноо	Замналын дугаар	Нислэгийн чиглэл	Төгсгөлийн агаарын зургуудын дугаар	Давтан авсан агаарын зураглалын төгсгөлийн зургуудын дугаар	Тэмдэглэл
1	2	3	4	5	

Агаарын зураглалын материалын чанар нь АЗ-д тавигдах шаардлага ба ТД-т нийцсэн болно.  
Гүцэтгэгчийг төлөөлж \_\_\_\_\_

(албан тушаал, овог нэр., гарын үсэг , огноо)

Техникийн хяналтын хэлтийн удирдагч \_\_\_\_\_  
(албан тушаал, овог нэр., гарын үсэг , огноо)

**ХАВСРАЛТ С (лавлах)****Тоон агаарын зургийн спектрийн үзүүлэлт**

Тоон агаарын зургийн спектрийн үзүүлэлт	Код
Өнгөт дүрс зураг	RGB
Панхроматик (хар-цагаан) дүрс зураг	PAN
Спектр бүсчлэлийн дүрс зураг (өнгөний нөхцөлд), сувгууд: ойрын улаан туяаны, улаан, ногоон	IRG
Спектр бүсчлэлийн дүрс зураг (өнгөний нөхцөлд), сувгууд: ойрын улаан туяаны, улаан, хөх	IRB
Спектр бүсчлэлийн дүрс зураг (өнгөний нөхцөлд), сувгууд: ойрын улаан туяаны, ногоон, хөх	IGB
Спектрийн олон бүсчлэлийн дүрсийн бүрдэл - ойрын улаан туяаны	NIR
Спектрийн олон бүсчлэлийн дүрсийн бүрдэл - улаан	R
Спектрийн олон бүсчлэлийн дүрсийн бүрдэл - ногоон	G
Спектрийн олон бүсчлэлийн дүрсийн бүрдэл - хөх	B
Өнгөний 4 сувгийг агуулсан спектрийн олон бүсчлэлийн дүрс - ойрын улаан туяаны, улаан, ногоон, хөх	IRGB

**ХАВСРАЛТ Т (лавлах)****Гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файлын эхний мөрийн бүтэц**

№	Ерөнхий үзүүлэлтүүдийг агуулсан гадаад чиглүүлгийн элементүүдийн файлын эхний мөрийн бүтэц	
	Агуулга	Бичлэгийн жишээ
1	Солбицлын тогтолцоо эсвэл солбицлын тогтолцооны нэршил	ITRF, WGS84, UTM#, Бие даасан
2	Солбицлын төрөл эсвэл тусгагын нэр	BLN – геодезийн өргөрөг, уртраг (өнцгийн градус), өндөр (м) XYZ – геоцентрийн тэгш өнцөгт (м), Гаусса-Крюгера (м) UTM (м) бусад
3	Зоны дугаар	48
4	Өндрийн тооллын арга	Н – нормаль өндөр Г – геодезийн өндөр

**ХАВСРАЛТ У (заавал мөрдөх)****Геодези, зураг зүйн мэдээллийн улсын нэгдсэн санд хүлээлгэн өгөх агаарын зураглалын материалуудын мэдээлэлд тавих шаардлага**

Хүснэгт-У:1 Зураглалын объектын мета-өгөгдлийн агуулгад тавих шаардлага

<b>Талбарын нэршил</b>	<b>Бөглөх жишээ</b>
Зураглалын_объектын_нэр_эсвэл_шифр	<i>Улаан хад</i>
Засаг захиргааны_нэгжийн_нэр	<i>Төв аймаг, Жаргалант сум</i>
Монгол улсын_субъектийн_нэр	<i>Монгол</i>
Гэрээний_дугаар	<i>A3_321-0045/21, 2021.06.05</i>

Хүснэгт-У.2 Агаарын зургийн мета-өгөгдлийн агуулгад тавих шаардлага

<b>Талбарын нэршил</b>	<b>Бөглөх жишээ</b>
Агаарын зургийн_ID	<i>4567_Ulaankhad_21-05-06_RGB</i>
АЗА-ын_төрөл	<i>ADS100</i>
Дүрсийн_төрөл	<i>Өнгөт/ RGB</i>
Зураглалын_огноо_ОнСарӨдөр	<i>20210605</i>
Дүрслэх чадвар_м	<i>0.25</i>
Фокусын_зай_мм	<i>62.5</i>
Зураглалын_өндөр_м	<i>6270</i>
Дагуу_давхцал_%	<i>60</i>
Хөндлөн_давхцал_%	<i>30</i>
Тоон зургийн формат	<i>TIFF</i>
Чанар	<i>Сайн</i>
Гэрээний_дугаар_огноо	<i>A3_321-0045/21, 2021.06.05.</i>
Зураглалын_гүйцэтгэгч	<i>"Арвай" ХХК</i>
Анхааруулга	

## ГАРЧИГ

1. ЕРӨНХИЙ ХЭСЭГ .....	3
1.1. Хэрэглэх хүрээ .....	3
1.2. Нийтлэг үндэслэл .....	3
1.3. Норматив ишлэл.....	3
1.4. Нэр томъёо, тодорхойлолт .....	3
1.5. Товчилсон үг .....	5
2. АГААРЫН ЗУРАГЛАЛЫН СИСТЕМ.....	5
2.1. Агаарын зураглалын системийн бүрдэл .....	5
2.2. Агаарын зургийн аппарат.....	6
2.3. Гиро суурь.....	8
2.4. Онгоц.....	8
2.5. Агаарын зургийн гадаад чиглүүлгийн элементүүдийг тодорхойлох онгоцны хэрэгсэл .....	9
3. АГААРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ТӨСӨЛ ЗОХИОХ .....	9
3.1. Агаарын зураглалын ажлын техникийн даалгавар .....	9
3.2. Агаарын зургийн аппарат сонгох, масштаб тооцоолох.....	10
3.3. Агаарын зураглалын нислэг төлөвлөлт .....	11
3.4. Агаарын зураглалын үндэслэлийн геодезийн сүлжээ, газрын холболт, хяналтын цэг төлөвлөх .....	15
3.5. Агаарын зураглалын ажлын эдийн засаг болон зардлын тооцоо хийх аргачлал .....	16
4. САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ТӨСӨЛ ЗОХИОХ .....	17
4.1. Сансрын зургийн дүрслэх чадвар .....	17
4.2. Сансрын зургийг сонгох, захиалах .....	17
4.3. Сансрын зураглалын үндэслэлийн геодезийн сүлжээ, газрын холболт, хяналтын цэг төлөвлөх .....	18
4.4. Сансрын зураглалын ажлын эдийн засгийн болон зардлын тооцоо хийх аргачлал .....	18
5. АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН ГЕОДЕЗИЙН ҮНДЭСЛЭЛ .....	19
5.1. Геодезийн сүлжээний цэг, газрын холболт, хяналтын цэг байгуулах.....	19
5.2. Зураглалын геодезийн сүлжээний хэмжилт, газрын холболт, хяналтын цэгийн солбицол, өндөр тодорхойлох .....	20
6. АГААР МАНДЛААС ЗУРАГ АВАХ.....	21
6.1. GNSS хүлээн авагчийн антены фазын төвийн буулгалтын параметрийг тодорхойлох .....	21
6.2. АЗА-ын өнцгийн тохируулга.....	21



6.3.	Агаарын лидарын өнцгийн тохируулга.....	22
6.4.	Агаараас зураг авах .....	22
6.5.	Агаарын зураглалын материалын нислэгийн дараах болон анхдагч боловсруулалт .....	23
6.6.	Агаарын зураглалын материалын фотограмметрийн чанар.....	25
6.7.	Агаарын зураглалын материалын гэрэл зургийн чанар .....	25
7.	АГААР, САНСРЫН ЗУРГИЙН СУУРИН БОЛОВСРУУЛАЛТ .....	26
7.1.	Агаар, сансрын зургийн багц цацрагийн тэгшитгэн бодолт хийх .....	26
7.2.	Газрын гадаргуугийн тоон загвар үүсгэх, засварлах.....	30
7.3.	Агаарын лазер сканерийн өгөгдөл боловсруулах, ГТЗ үүсгэх .....	31
7.4.	Ортофото болон зөв ортофото үүсгэх .....	33
7.5.	Стереофотограмметрийн боловсруулалт, суурин тодруулалт хийх .....	35
8.	БАЙР ЗҮЙН ЗУРАГ, ДЭВСГЭР ЗУРГИЙН ЗОХИОГЧИЙН ЭХ БЭЛТГЭХ.....	39
9.	БАЙР ЗҮЙН ЗУРГИЙН ТОДРУУЛАЛТ ХИЙХ .....	43
10.	АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖЛЫН ХЯНАЛТ ХИЙХ, МАТЕРИАЛ ЦЭГЦЛЭХ.....	45
11.	АГААР, САНСРЫН ЗУРАГЛАЛЫН АЖЛЫН МАТЕРИАЛ ХҮЛЭЭЛГЭН ӨГӨХ ...	50
12.	Хавсралтууд.....	52
	Хавсралт А (Заавал мөрдөх) .....	52
	Хавсралт Б (Зөвлөмжийн).....	54
	Хавсралт В (Заавал мөрдөх) .....	55
	Хавсралт Г (Зөвлөмжийн) .....	56
	Хавсралт Д (заавал мөрдөх).....	57
	Хавсралт Е (зөвлөмжийн) .....	58
	Хавсралт Ж (зөвлөмжийн) .....	59
	Хавсралт И (зөвлөмжийн).....	60
	Хавсралт К (лавлах) .....	61
	Хавсралт Л (Зөвлөмжийн).....	62
	ХАВСРАЛТ М (Заавал мөрдөх) .....	63
	ХАВСРАЛТ Н (Зөвлөмжийн) .....	64
	ХАВСРАЛТ Ө (Заавал мөрдөх) .....	65
	ХАВСРАЛТ П (Лавлах).....	66
	ХАВСРАЛТ Р (Лавлах) .....	67
	ХАВСРАЛТ С (лавлах) .....	68
	ХАВСРАЛТ Т (лавлах).....	69
	ХАВСРАЛТ У (заавал мөрдөх) .....	70