

НИСЛЭГИЙН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ АЖИГЛАЛТЫН УДИРДЛАГЫН  
AIRCON 2100 АВТОМАТЖУУЛСАН СИСТЕМ  
ДОГОЛДСОН ЗӨРЧИЛ

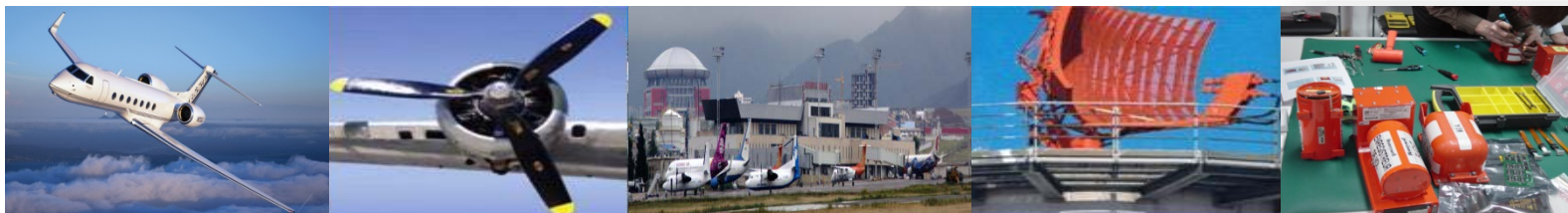
МОНГОЛ УЛС

2020.12.29

ЗӨРЧЛИЙГ ШИНЖЛЭН ШАЛГАСАН

ТАЙЛАН

2021.02.09



ЗАМ, ТЭЭВРИЙН ХӨГЖЛИЙН ЯАМ

НИСЛЭГ-ТЕХНИКИЙН ОСОЛ, ЗӨРЧЛИЙГ ШИНЖЛЭН ШАЛГАХ АЛБА

Aircraft Accident Investigation Bureau, Ministry of Road and Transport Development  
Nisekhiin Street, 10th khoroo, Khan-Uul District Ulaanbaatar 17120, Mongolia

Tel: (976) 11 282026

(976) 9595-3399 (mobile)

Fax: (976) 70049974

E-mail: [aaib@aaib.gov.mn](mailto:aaib@aaib.gov.mn)

Website: [www.aaib.gov.mn](http://www.aaib.gov.mn)

НИСЛЭГИЙН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ АЖИГЛАЛТЫН УДИРДЛАГЫН  
AIRCON 2100 АВТОМАТЖУУЛСАН СИСТЕМ ДОГОЛДСОН  
ЗӨРЧЛИЙГ ШАЛГАСАН ТАЙЛАН

Товчилсон

1. БОДИТ МЭДЭЭЛЭЛ

1.1. Болсон байдал

1.2. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON 2100 автоматжуулсан систем

1.3. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON 2100 автоматжуулсан системийн ашиглалт

1.4. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON 2100 автоматжуулсан системд хийгдсэн өөрчлөлт шинэчлэл, гарсан гэмтэл дутагдал

1.5. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON 2100 автоматжуулсан систем доголдсон талаар хийсэн шалгалт

1.6. Үйлдвэрлэгч компанитай байгуулсан ашиглалтын гэрээ (After Sales Agreement)

1.7. Үйлдвэрлэгч компаниас ирүүлсэн мэдээлэл

1.8. Судалгаа, сургалт

1.9. Ойртолтын ажиглалтын удирдлагын үйлчилгээ

1.10. Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын дадлагажуур

2. ДҮГНЭЛТ

3. АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ЗӨВЛӨМЖ

Товчилсон үгс:

ОУИНБ	-	Олон улсын иргэний нисэхийн байгууллага
НТОЗШША	-	Нислэг-техникийн осол, зөрчлийг шинжлэн шалгах алба
ИНЕГ	-	Иргэний нисэхийн ерөнхий газар
НХҮА	-	Нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний алба
НХУ	-	Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлага
ХНАА	-	Холбоо, навигац, ажиглалтын алба
ЕНУ	-	Ерөнхий нислэгийн удирдагч
ТАЗ	-	Техник ашиглалтын заавар
АТМ	-	Air Traffic Management
АДС-В	-	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast
FDD	-	Flight Data Display
MSAW	-	Minimum Safe Altitude Warning System
SDD	-	Air Situation Data Display
SDP	-	Surveillance Data Processor
SSR	-	Secondary Surveillance Radar
STCA-VI	-	Short Term Conflict Alert - Violation
UTC	-	Coordinated universal time

Үгсийн тайлбар:

AIRCON 2100	-	Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын автоматжуулсан систем
Indra Systems S.A.	-	Испани улсын радиолокатор үйлдвэрлэгч компани
Thales	-	Франц улсын радиолокатор үйлдвэрлэгч компани

## 1. БОДИТ МЭДЭЭЛЭЛ

### 1.1. Болсон байдал

2020.12.29-ний өдрийн 22.38 – 23.15 UTC цагт ИНЕГ-ын харьяа НХҮА-ны Бүсийн нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Төв, Мөрөн, Дорнод болон Говь секторуудын AIRCON 2100 автоматжуулсан системийн SDD (Air Situation Data Display) дэлгэц дээр агаарын хөлгүүдийн тэмдэгтүүд алдагдаж дээрх хугацаанд процедур удирдлагад шилжиж ажилласан талаар мэдээлэгдсэн байна.

### 1.2. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON2100 автоматжуулсан систем

Aircon 2100 систем нь радиолокаторын өгөгдөл болон агаарын хөлгүүдийн төлөвлөлтийн боловсруулалт, дүрслэлийг нээлттэйгээр дэмжих боломжтой систем юм. Энэхүү систем нь радиолокатор болон ADS-B газрын станцын астерикс (ASTERIX) өгөгдлийг хүлээн авч нэгтгэн боловсруулж нислэгийн хөдөлгөөний удирдагчид агаарын хөлгийг харж удирдах боломжийг олгодог байна.

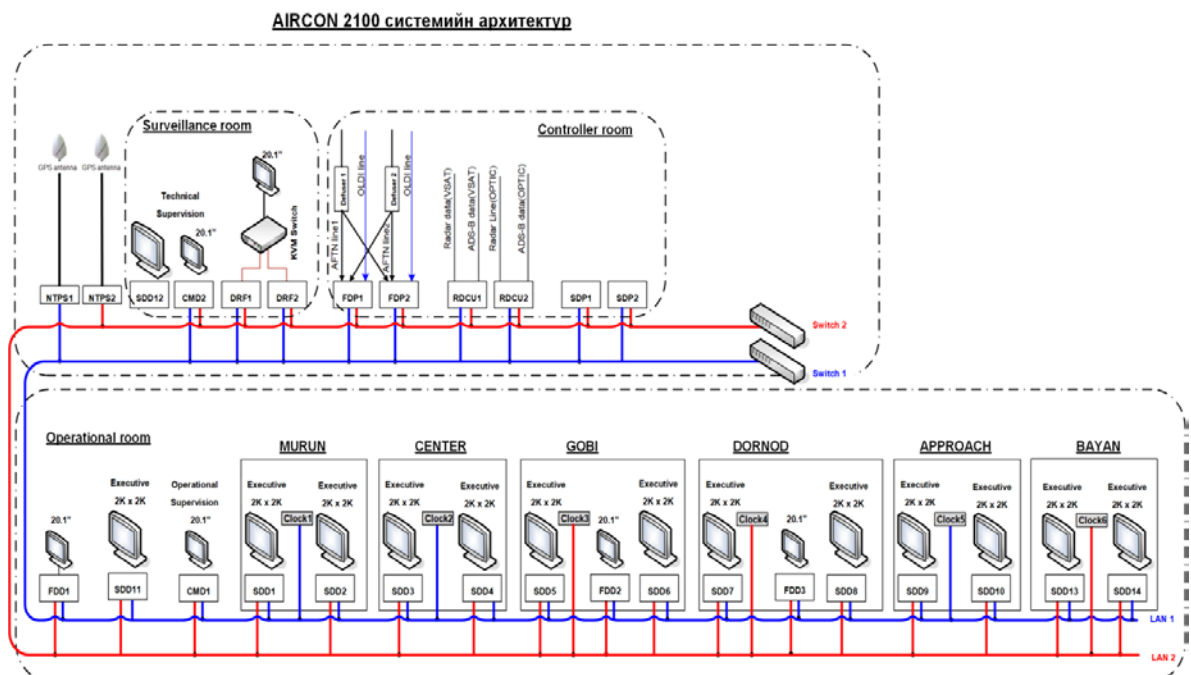
Aircon 2100 Систем нь дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ. Үүнд:

- 1) **RDCU** (Radar data compression unit) сервер:
  - 7 Радар болон 13 ADS-B газрын станцын астерикс өгөгдлийг хүлээн авч нэгтгэн дамжуулна.
- 2) **FDP** (Flight Data Processing System) сервер:
  - AFTN шугамаар ирсэн нислэгийн төлөвлөгөөг хүлээн авч боловсруулна.
  - OLDI, AIDC өгөгдлийг хүлээн авч боловсруулна.
- 3) **SDP** (Surveillance Data Processor) сервер:
  - Нэгтгэсэн астерикс өгөгдөл, OLDI, AIDC өгөгдөл болон нислэгийн төлөвлөгөөний мэдээллийг хүлээн авч боловсруулна.
  - Агаарын хөлөгтэй холбоотой урьдчилсан анхааруулга мэдээллүүдийг боловсруулна.
- 4) **NTP** сервер:
  - Системд ажиллаж буй сервер болон ажлын байруудыг GPS-н цагийн мэдээллээр хангана.
- 5) **CMD** (Control and Monitoring Display) ажлын байр:
  - Системийн ажиллаж буй сервер ажлын байр тус бүрийн ажиллагааны төлөвийг харуулах ба тэдгээрийн удирдах боломжийг олгоно.
  - Системийн тохиргоог өөрчлөх хянах боломжтой.
- 6) **FDD** (Flight Data Display) ажлын байр:
  - Нислэгийн төлөвлөгөө (FPL)-тэй холбоотой үйлдлүүдийг хийнэ.
- 7) **SDD** (Situation Data Display) ажлын байр:
  - Нислэгийн хөдөлгөөн удирдагчийн ажлын байр бөгөөд агаарын хөлөг, түүнтэй холбоотой бусад мэдээллийг дүрслэн харуулна.
- 8) **DRF** (Data Recording Facility) ажлын байр:
  - SDD ажлын байрны бичлэгийг хадгалах болон тоглуулах боломжтой.

## Системийн техникийн тодорхойлолт:

Параметр	Боломжтой дээд утга
Радарын мэдээллийн эх үүсвэрийн тоо	8
Радарын мэдээллийн эх үүсвэрээс мэдээлэл дамжигдах шугамын тоо	2
Системд хамрагдах талбайн хэмжээ	1024*1024 далайн бээр
Радарын мэдээлэл боловсруулах дэд системийн нэгэн зэрэг боловсруулах боломжтой mono-radar track-ийн тоо	500
ADS-B мэдээллийн эх үүсвэрийн тоо	30
ADS-B мэдээллийн эх үүсвэрээс мэдээлэл дамжигдах шугамын тоо	2
WAM мэдээллийн эх үүсвэрийн тоо	5
WAM мэдээллийн эх үүсвэрээс мэдээлэл дамжигдах шугамын тоо	2
Радарын мэдээлэл боловсруулах дэд системийн гаралтын multi-radar track-ийн тоо	500
Системийн track-ийн шинэчлэгдэх хугацаа	5 сек
Нислэгийн төлөвлөгөөний нийт тоо	1000
Нэгэн зэрэг идэвхжүүлсэн нислэгийн төлөвлөгөөний тоо	1000
Давтагдах нислэгийн төлөвлөгөөний тоо	5000
Characteristic цэгийн тоо	500
АФТН хаягийн тоо	450
FIR хязгаарын цэгийн тоо	30
Секторын тоо	30
Агаарын замын тоо	300
Агаарын зам дахь илтгэх цэгийн тоо	300
Агаарын хөлгийн төрлийн тоо	1300
SSR бүлгийн тоо	9
Нислэгийн төлөвлөгөөний track-ийн шинэчлэгдэх хугацаа	10 сек
Радарын нислэгийн удирдагчийн ажлын байрны ажиглах track-ийн тоо	1000
“History” тавилын дээд утга	10
Хэмжилтийн векторын тооны дээд утга	5
Нислэгийн удирдагчийн ажлын байрны тооны дээд утга	20
Идэвхтэй газрын зурагны тооны дээд утга	105

Зураг 1. Aircon 2100 системийн техникийн үзүүлэлт



Зураг 2. Aircon 2100 системийн бүтцийн схем

### **1.3. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON 2100 автоматжуулсан системийн ашиглалт**

1.3.1. Испани улсын Indra Sistemas S.A. компанийн үйлдвэрлэсэн IRS-20MPS загварын радиолокаторын 3 иж бүрдэл станцыг дэд бүтцийн хамт 2007.11.05-нд ИНЕГ болон Испани улсын Indra Sistemas S.A. компани, Монгол Улсын Орбитнет консорциумын хооронд байгуулсан МСAA/TBB/TGA-01-07 тоот гэрээний дагуу нийлүүлэн суурилуулж, ИНЕГ-ын даргын 2012.08.22-ны өдрийн А/284 тушаалын дагуу Нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээнд 2012.08.23-ны өдрийн 00.01 UTC цагаас ашиглаж эхэлсэн байна.

Эдгээр ажиглалтын хоёрдогч радиолокаторын иж бүрдэл станцыг дараах газруудад байрлуулсан байна. Үүнд:

- 1) Төв аймгийн Алтанбулаг сумын Мөнх-Өлзийт;
- 2) Хөвсгөл аймгийн Хэнгэрэгтэй;
- 3) Хэнтий аймгийн Бор-Өндөр.

1.3.2. Франц улсын Thales компанид үйлдвэрлэсэн RSM-970S загварын 2 иж бүрдэл станцыг дэд бүтцийн хамт 2011.11.25-ны өдөр ИНЕГ болон Бодь Интернэйшнл ХХК-ийн хооронд байгуулсан “Бодит ажиглалтын 2 ширхэг систем нийлүүлэх, суурилуулах ажил гүйцэтгэх (ИНЕГ/ТГГН/Б-02/11) 156 тоот гэрээний дагуу нийлүүлж суурилуулан 2013.11.14-ний өдрөөс эхлэн Нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээнд ашигласан байна.

Эдгээр ажиглалтын хоёрдогч радиолокаторын иж бүрдэл станцыг дараах газруудад байрлуулсан байна. Үүнд:

- 4) Сүхбаатар аймгийн Сүхбаатар сумын Их-Өлгий;
- 5) Өмнөговь аймгийн Мандал-Овоо сумын Баянтээг.

1.3.3. Испани улсын Indra Sistemas S.A. компанийн үйлдвэрлэсэн IRS-20MPS-2NA загварын радиолокаторын 2 иж бүрдэл станцыг дэд бүтцийн хамт 2013.12.23-нд ИНЕГ болон Саммит компьютер ХХК хооронд байгуулсан “Ажиглалтын радиолокаторын тоног төхөөрөмж 2 иж бүрдлийг нийлүүлэх суурилуулах, түүний барилга байгууламж, дэд бүтэцтэй холбоотой ажил”-ын 258 дугаартай гэрээний дагуу нийлүүлэн суурилуулж, ИНЕГ-ын даргын 2015.08.19-ны өдрийн А/477 тушаалын дагуу Нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээнд 2015.09.10-ны өдрийн 00.01 UTC цагаас эхлэн ашиглаж эхэлсэн байна.

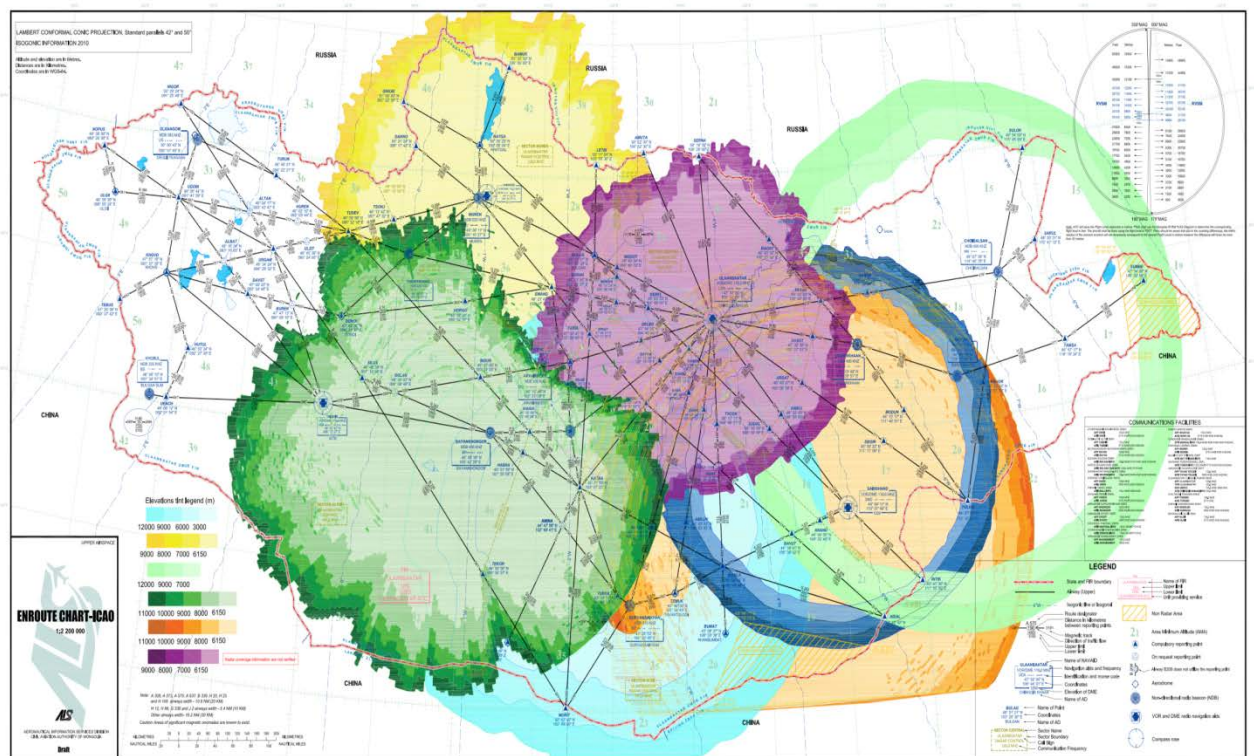
Эдгээр ажиглалтын хоёрдогч радиолокаторын иж бүрдэл станцыг дараах газруудад байрлуулсан байна. Үүнд:

- 6) Баянхонгор аймгийн Бөмбөгөр;
- 7) Дорноговь аймгийн Сайхандулаан.



Зураг 3. Хоёрдогч радиолокаторын иж бүрдэл станцын байгууламж:

- 5 - IRS 20 MPS MSSR, Indra Sistemas S.A.
- 2 – RSM 970 MSSR, Thales



Зураг 4. Радиолокаторын бүрхэлт

#### **1.4. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON2100 автоматжуулсан системд хийгдсэн өөрчлөлт шинэчлэл, гарсан гэмтэл дутагдал**

1.4.1. Aircon 2100 системд хийгдсэн өөрчлөлт, шинэчлэлт, сайжруулалт.

- 2010 онд SDD-7, SDD-8 ажлын байрыг шинээр нэмж системд оруулсан;
- 2012 онд Flight Plan-ны өөрчлөлтийг системд оруулсан;
- 2014 онд SDD9 – SDD12 ажлын байрыг шинээр нэмж системд оруулсан;
- 2016 онд OLDI, AIDC программ хангамжийг шинээр нэмж системд оруулсан;
- 2016 онд автомат хамааралтай ажиглалтын ADS-B системийн газрын 13 станцыг Aircon 2100 системд холбосон.
- 2017 оны 11 сард системд UPGRADE хийж шинэ version суулгасан.
- 2019 онд SDD13 - SDD14 ажлын байрыг шинээр нэмж системд оруулсан.
- 2019 онд Aircon 2100 системийн программ хангамжийн шинэчлэл хийсэн.

Дээрх өөрчлөлт, шинэчлэлтийг хийхдээ үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компанитай хамтран ажиллаж хийсэн гэв.

1.4.2. Aircon 2100 системд гарсан гэмтэл, дутагдал, саатлын бүртгэлээс харахад:

- 2017 онд 42 удаа
- 2018 онд 39 удаа
- 2019 онд 30 удаа
- 2020 онд 23 удаагийн гэмтэл, саатал тус тус бүртгэгдсэн байна.

Үүнээс 2020 онд Aircon 2100 системд гарсан гэмтэл, дутагдлыг задалж үзвэл:

- Программ хангамж гэмтсэн 11 тохиолдол,
- Техник хангамж гэмтсэн 6 тохиолдол,
- Гаднын байгууллагын тоног төхөөрөмжөөс хамаарсан 3 тохиолдол,
- OLDI тасалдсан 2 тохиолдол,
- NTP-1, DRF-2 ажиллагаа доголдсон тохиолдол 1 тус тус гарсан байна.

#### **1.5. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын AIRCON2100 автоматжуулсан систем доголдсон талаар хийсэн шалгалт**

1.5.1. Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлага

НХҮА-ны Тоног төхөөрөмжийн ажиллагаатай холбоотой мэдээлэл - МХ03А маягтын 12/17 болон 12/18 дугаартай мэдээлэх хуудсаар ирүүлсэн мэдээллийн дагуу шалгасан болно.

2020.12.29-ны өдрийн 22.38 UTC цагаас эхлэн Бүсийн НХУ-ын ажиглалтын SDD (Air Situation Data Display) дэлгэцэн дээр агаарын хөлгүүдийн тэмдэгтүүд алдагдаж эхэлсэн ба тухайн үед Мөрөн секторын удирдлагад 4 агаарын хөлөг, Төв секторын удирдлагад 2 агаарын хөлөг, Говь секторын удирдлагад 3 агаарын хөлөг, Дорнод секторын удирдлагад 2 агаарын хөлөг, нийт 11 агаарын хөлөг байсан бөгөөд



ээлжийн ЕНУ нь 22.40 UTC цагаас эхлэн процедурын удирдлагад шилжүүлэн ажиллуулсан байна.

22.00 UTC цагаас эхлэн НХУ-ын Мөрөн ба Төв секторыг мөн Говь ба Дорнод секторыг нэгтгэн нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын үйлчилгээг үзүүлэн ажиллаж байсан ба 22.57 UTC цагт эдгээр секторуудыг салган тус тусдаа НХУ үзүүлэн ажилласан байна.

22.38 UTC цагт Бүсийн НХУ-ын ээлжийн ЕНУ нь Aircon 2100 систем дээр агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд ээлжлэн алга болж байгаа талаар ХНАА-ны ээлжийн ахлагч инженерт мэдэгдсэн байна.

23.12 цагт 281724 утсаар ХНАА-ны ээлжийн автоматжуулалтын инженер нь Бүсийн НХУ-ын ээлжийн ЕНУ руу ярьж “Ажиглалтын систем хэвийн боллоо” гэж мэдэгдсэн байна. Үүний дараа ЕНУ нь SDD дэлгэц дээр агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд хэвийн эсэхэд хяналт хийгээд 23.15 UTC цагаас эхлэн НХУ-ын үйлчилгээг радарын удирдлагад шилжүүлэн ажиллуулсан байна.

22.38–23.12 UTC цагийн Радарын АТМ-ийн бичлэгээс харахад нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын SDD дэлгэцэн дээрх агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд гэнэт хөдөлгөөнгүй болох, гэнэт үсрэн өөр газар шилжих, мөн агаарын хөлгийн бүх тэмдэгтүүд алга болоод дахин гарч ирэх зэргээр ажиглалтын дэлгэцэн дээрх агаарын хөлгийн мэдээллүүд нь хэвийн бус байдалтай болж байсан бөгөөд ажиглалтын удирдлагаар НХУ үзүүлэн ажиллах боломжгүй байсан байна.

22.38 – 23.12 UTC цагт НХУ-ын процедурын удирдлагаар ажиллахад агаарын хөлгүүд хоорондын аюулгүйн зайчлал алдагдаагүй хэвийн ажилласан гэж НААХЗА-ны байцаагчийн 866/20 тоот дүгнэлтэнд дурьдагдсан байна.

#### 1.5.2. ХНАА-ны ээлжийн инженер, техникийн ажилтны ажиллагаа

2020.12.29-ны өдрийн 22.38 UTC цагт ХНАА-ны ээлжийн ахлагч инженерт Aircon 2100 систем дээр агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд ээлжлэн алдаж эхэлсэн гэж НХУА-ны Бүсийн НХУ-ын хэсгийн ээлжийн ЕНУ мэдээлсэн байна. Энэ үед НХУ-д 11 агаарын хөлөг байсан.

Мэдээллийн дагуу ээлжийн автоматжуулалтын инженер нь 22.41 UTC цагт SDP 1 серверээс SDP 2 сервер рүү шилжүүлэхэд алдаа өгөөгүй байсан тул 22.43 UTC цагт FDP 1 серверээс FDP 2 сервер рүү шилжүүлэхэд алдаа өгөөгүй байсан гэв. Мөн тоног төхөөрөмжийн өрөөнд орж бүх тоног төхөөрөмжөө шалгасан гэсэн байна. Ингээд 22.54 UTC цагт SDP 1 серверийн программ хангамжийг дахин ачаалж SDP 2 серверээс SDP 1 сервер рүү шилжүүлсэний дараа агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд хэвийн дүрсэлж эхэлсэн гэсэн байна.

23.03 UTC цагт Aircon 2100 системийг Global shutdown хийж бүх ажлын байрууд болон серверүүдийн ажиллагааг шалгаж асаахад бүх ажлын байр болон серверүүд хэвийн ажиллагаанд орсон. Энэ үед хилийн дотор 10, хилийн гадна 1 агаарын хөлөг хэвийн дүрслэгдэж байсан. 23.10 UTC цагт НХУА-ны Бүсийн НХУ-ын 281618 утас руу залгаж Aircon 2100 системийн ажиллагаа хэвийн болсныг мэдэгдсэн гэв.

Автоматжуулалтын ээлжийн инженер нь 06.40 цагт № S-AIR 146 дугаартай “Aircon 2100 НХУ АС” гэсэн гэмтэл дутагдлын хуудас нээж 07.10 цагт уг гэмтлийг засварлаж дууссан гэж үзээд гэмтлийн логийг хаасан байна.

2020.12.29-ны Aircon 2100 системийн ажиллагаанд гарсан доголдлыг шалгасан НААХЗА-ны байцаагчийн дүгнэлт болон ХНАА-ны Аюулгүй ажиллагаа чанарын удирдлагын хэсгээс ирүүлсэн илтгэх хуудаст Aircon 2100 системд гарсан доголдлын шалтгааныг тогтоогоогүй байна.

2020.12.31-нд ХНАА-ны Ажиглалт, автоматжуулалтын хэсэг дээр “Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын SDD дэлгэц дээрээс агаарын хөлгийн тэмдэгт дүрслэгдэхгүй болох үед ээлжийн бүрэлдхүүний ажиллах заавар”-ыг боловсруулан гаргаж тус хэсгийн ээлжийн бүрэлдхүүнд танилцуулах арга хэмжээг авсан байна.

1.5.3. 2021.01.11-ний өдөр Aircon 2100 системд гарсан давтан доголдол

2021.01.11-нд Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын SDD дэлгэц дээр агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд хэсэгчилсэн байдлаар алга болсон доголдол дахин давтагдан гарсан байла. Энэ доголдол нь 4 минут үргэлжилсэн бөгөөд Бүсийн НХУ-ыг 5 минут процедурын удирдлагад шилжүүлэн ажилласан байна. Энэ хугацаанд манай улсын агаарын зайд 16 агаарын хөлөг нислэг үйлдэж байсан байна.

ИНЕГ-ын ХНАА-ны инженерүүд Aircon 2100 систем (SDP)-ийг шалгаж үзээд дараах дүгнэлтийг гаргасан байна. Үүнд:

“Aircon 2100 систем дээр шалгалтын ажлуудыг хийснээр үл тохирол нь SDP серверийн программ хангамжийн *System track generation* процесс доголдолтой ажилласнаас шалтгаалсан программ хангамжийн доголдол байна” гэж дүгнэсэн байна.

1.5.4. 2021.01.24-ний Aircon 2100 системд гарсан давтан доголдол

2021.01.24-ний өдөр Aircon 2100 автоматжуулсан системийн үйл ажиллагаанд 3 дах удаагаа доголдол гарсан байна. 15.50 цагт нислэгийн удирдагчийн SDD дэлгэц дээр агаарын хөлгийн тэмдэгтүүд хэсэгчилсэн байдлаар дүрслэгдэхгүй болсон тул процедурийн удирдлагад шилжсэн байна. НХУА-ны ЕНУ нь 16.10–16.50 цагт Улаанбаатарын НХУ-ын радарын автоматжуулсан системд засварын ажил хийгдэнэ гэсэн НОТАМ мэдээ зарласан бөгөөд 16.50 цагаас НХУ-ыг радарын удирдлагад шилжүүлсэн байна.

## **1.6. Үйлдвэрлэгч компанитай байгуулсан ашиглалтын гэрээ (After Sales Agreement)**

ИНЕГ-аас 2016.01.27-нд Aircon 2100 системийг үйлдвэрлэгч Испани улсын Indra Sistemas S.A. компанитай “After sales agreement for ATM/CNS System” гэрээг НЭГ жилийн хугацаатай байгуулсан байна. Энэхүү гэрээгээр Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан системийн үйл ажиллагаа, түүнд гарсан гэмтэл доголдлыг үйлдвэрлэгч компани нь гэрээт хугацаанд засвар

үйлчилгээгээр ханган ажиллах тухай заасан байна. Уг гэрээний хугацаа нь 2017 онд дууссан бөгөөд дахин сунгаагүй байна.

## 1.7. Үйлдвэрлэгч компаниас ирүүлсэн мэдээлэл

1.7.1. 2020.12.29-ны өдрийн Aircon 2100 автоматжуулсан системийн үйл ажиллагаа доголдсон талаар ИНЕГ-ын ХНАА-наас үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компани руу цахим шуудан явуулсан байна. Үйлдвэрлэгч компаниас: Aircon 2100 программ хангамжийн саатлын шалтгааныг тодорхойлох, засварлахад худалдан авалтын дараах (ашиглалтын) гэрээг байгуулах (After Sale Agreement) шаардлагатайг мэдэгдээд Зул сарын баярын амралтын улмаас 2021.01.07-ны өдрөөс хойш хариу ирүүлнэ хэмээн мэдэгдсэн байна.

1.7.2. 2021.01.11-нд Aircon 2100 автоматжуулсан системийн үйл ажиллагаа дахин доголдол гарсан талаар ИНЕГ-ын ХНАА-наас үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компани руу дахин цахим шуудан явуулсан байна. Үйлдвэрлэгч компаниас 2021.01.19-нд дараахь хариуг ирүүлсэн байна. Үүнд:

-We have analyzed the information received and we have seen.:

03:32:59 21/01/11, in sdp. Log were raised exeption and tracks in SDD disappeared.

11/01/21 03:32:59 Error en P\_CAPROL

Error en SERVICES\_TA.Q\_TRACKING.P\_UPDATE\_POTENTIAL\_TRACK  
ARGUMENT\_ERROR

Error en SERVICES\_TA.P\_HANDLE\_UPDATE\_CELL ARGUMENT\_ERROR  
12779402

FF==> Error en periodicos

11/01/21 03:33:04 Error en P\_CAPROL

Error en SERVICES\_TA.Q\_TRACKING.P\_UPDATE\_POTENTIAL ARGUMENT\_ERROR

Error en SERVICES\_TA.P\_HANDLE\_UPDATE\_CELL ARGUMENT\_ERROR  
12784465

FF==> Error en periodicos

A exception was raised when a **ADS-B tentative track was created** and the difference time between reports used to calculate its speed was 0 msg.

Speed = Distance Between two consecutive **ADS-B Reports** / Difference time between those ADS-B Reports (= 0 msg in this case)

This exception occurred in a function called from the procedure that update all tracks, system tracks included. From this time every multisensor cycle this exception was raised, and system tracks are not updated and sent to display in SDD.

When SDP was restarted the problem disappeared.

CONCLUSION: We'll fix this malfunction for the next SDP version.

Систем дээр үүссэн нөхцөл байдалд дүгнэлт хийж үзэхэд:

ADS-B урьдчилсан замыг үүсгэхэд онцгой тохиолдол илэрсэн, илтгэл хоорондын цагийн зөрүү түүний хурдыг тооцоолоход 0 msg байсан. Хурд=хоёр дараалсан ADS-B илтгэлийн хоорондох зай/эдгээр ADS-B илтгэлийн хоорондох зөрүү цаг (энэ тохиолдолд =0 msg). Энэхүү онцгой тохиолдол нь системийн замуудыг оролцуулаад бүх замуудыг шинэчлэх процедурын үед илэрсэн. Энэ үеэс эхлэн multisensor цикл

бүрт энэхүү тохиолдол илэрч системийн track-үүд шинэчлэгдэхгүй ба мэдээлэл SDD дэлгэц дээр харагдахгүй болж байсан бөгөөд SDP-г унтраагаад асаахад хэвийн болж байсан байна. Дүгнэлт: Бид энэ доголдол, дутагдлыг дараагийн SDP version хийхдээ тооцох болно” гэсэн байна.

## **1.8. Судалгаа, сургалт**

1.8.1. ИНЕГ-ын ХНАА-аас Aircon 2100 автоматжуулалтын системийн найдваржилт (Reliability)-ын судалгааг ИКАО-ын Annex 10, Attachment F-ийн дагуу 2019 онд хийсэн гэв. Энэ судалгаагаар нэг алдаа илэрч, найдваржилт 91.3369%-тай гарсан байна.

1.8.2. ИНЕГ-ын ХНАА-аас Aircon 2100 автоматжуулалтын системийн бэлэн байдлын түвшин (Avialability)-нд хийсэн судалгааг дараах байдлаар харуулбал:

- 2016 онд 98.62%,

- 2017 онд 99.32%,

- 2018 онд 99.74%,

- 2019 онд 99.68%,

- 2020 онд 99.30% -ийн үзүүлэлттэй тус тус гарч байсан байна.

1.8.3. ИНЕГ-ын ХНАА-ны Ажиглалт, автоматжуулалтын хэсгийн 8 инженер нь Aircon 2100 системийн АТМ (автоматжуулалт) системийн тоног төхөөрөмж дээр ажиллах эрхтэй байдаг байна. Үүнд: Тасгийн ахлагч инженер-1, ахлах инженер-1, инженер-1, радиолокаторын автоматжуулалтын системийн ээлжийн инженер-5 хүн байна.

1.8.4. ИНЕГ-ын даргын 2020.03.19-ны өдрийн А/27 тоот тушаалаар “Бүсийн ажиглалтын нислэгийн удирдагчийн процедур удирдлагын сэргээх болон давтан сургалт”-ыг 2020.03.23 – 2020.04.07-ны өдрүүдэд болон 2020.10.12 – 2020.10.27-ны өдрүүдэд 12 ээлжээр, “Ойртолтын ажиглалтын нислэгийн удирдагчийн процедурын удирдлагын сэргээх болон давтан сургалт”-ыг 2020.05.04 – 2020.05.08-ны өдрүүдэд болон 2020.08.10-ны өдрүүдэд 5 ээлжээр зохион байгуулж дээрх ажлын байрны бүх нислэгийн удирдагчдыг хамруулсан байна.

## **1.9. Ойртолтын ажиглалтын удирдлагын үйлчилгээ**

Улаанбаатар Ойртолтын бүсийн агаарын хөдөлгөөний хариуцлагын хил хязгаарыг шинэчлэн тогтоож, ажиглалтын удирдлага нэвтрүүлэх зорилгоор ИНЕГ-ын дарга нь 2014 онд А/525 тоот тушаал, 2015 онд А/535 тоот тушаал мөн 2016 онд А/678 тоот тушаал гарган 3 удаа ажлын хэсгийг томилон ажиллуулсан байна.

Зам, тээврийн сайдын 2016.04..27-ны өдрийн 110 тоот “Агаарын зайн хариуцлагын бүсийг өөрчлөн тогтоох тухай” тушаал гарсан байна. Энэхүү тушаалаар Чингис хаан Олон улсын нисэх буудлын агаарын зайн хариуцлагын бүсийг өөрчлөн тогтоосон бөгөөд тушаалын хавсралтаар Улаанбаатар Ойртолтын ба Аэродромын бүсийн босоо болон хэвтээ хязгаарыг тогтоосон бөгөөд Ойртолтын бүсэд ажиглалтын удирдлагыг нэвтрүүлэх, хэрэгжүүлэх талаар тусгаагүй байна.

Мөн Улаанбаатар Ойртолтын бүсэд ажиглалтын удирдлагыг нэвтрүүлэн ажиллах талаар ИНЕГ-ын даргын тушаал гараагүй байна.

Төв аймгийн Алтанбулаг сумын Мөнх-Өлзийтэд байрлах IRS-20MP/S MSSR (En-route radar) хоёрдогч радиолокаторыг Улаанбаатар Ойртолтын нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагад ашиглах зорилгоор 2016 оны 09 сард Нислэгийн хөдөлгөөнийг удирдах төв (НХУТ)-ийн байранд Ойртолтын ажиглалтын удирдлагын ажлын байрыг бүрдүүлэн, SDD-9 ба SDD-10 ажиглалтын дэлгэцийг суурилуулан Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагад ашиглаж эхэлсэн байна.

Мөнх-Өлзийт дэх IRS-20MP/S MSSR радиолокаторыг Ойртолтын ажиглалтын удирдлагад ашиглах боломжийн талаар ИНЕГ-ын ХНАА-аас үйлдвэрлэгч Индра Системс S.A. компанитай харилцсан бөгөөд дараах нөхцөлүүдийг бүрдүүлэх шаардлагатайг тодорхойлсон байна. Үүнд:

- Радиолокаторын антенны эргэлтийн үе 4 секунд байх – антенны эргэлтийн үеийг 4 секунд болгон тохируулсан (хэрэгжсэн);
- Ойртолтын бүсэд нисч буй агаарын хөлгийг аль болох нам өндөрт ажиглахын тулд радиолокаторын антенны гэдийлтийн өнцөг сөрөг байх - Радиолокаторын антенны гэдийлтийн өнцөг +1 градус байгаа бөгөөд анх тавигдсан утгаас өөрчлөгдөх тусам радиолокаторын бүрхэлт багасах тул сөрөг болгох боломжгүй (хэрэгжээгүй);
- Нисэх буудал нь радиолокаторын ил хараанд байх - Мөнх-Өлзийт радиолокаторын байгууламж нь Буянт-Ухаа аэродромоос 60 км-ийн зайтай байрладаг байна (хэрэгжээгүй).

Улаанбаатар Ойртолтын бүсэд бодит ажиглалтын системийг нэвтрүүлэн агаарын хөлгийн хөдөлгөөнийг харж удирддаг болсноор Нислэгийн хөдөлгөөний аюулгүй ажиллагаа дээшилсэн боловч дараах хүндрэлүүд гарч байна. Үүнд:

- Ойртолтын бүсийн STCA-VI (Short Term Conflict Alert-Violation)-ийн босоо зайчлалтын тохиргоог 245 метрээр, хэвтээ зайчлалын тохиргоог 10 nautical mile (20 км) тохируулсан гэсэн боловч ойртолтын бүсэд агаарын хөлөг хооронд энэхүү тогтоосон зайнаас их зайтай байх үед уг дохиолол нь ажиллах тохиолдол олон удаа гарсан байна. НХҮА-нд хийгдсэн судалгаанаас үзэхэд Ойртолтын бүсэд 2017 онд 162 удаа, 2018 онд 141 удаа, 2019 онд 152 удаа STCA-VI дохиолол ажилласан байна.
- Ойртолтын бүсийн MSAW (Minimum Safe Altitude Warning System)-ийн утгыг Буянт-Ухаа аэродромын 4-р эргэлтийн район (зонд)-д ажиллахгүй болгосон байна.
- Улаанбаатарын Ойртолтын бүсэд гарсан агаарын хөлгийн аюултай ойртолтын тохиолдлыг шинжлэн шалгах ажиллагааны явцад агаарын хөлгийн нисэх багийн илтгэлтэй радарын дэлгэц дээрх агаарын хөлгийн өгөгдлүүд зөрсөн тохиолдол гарсан байна.
- Дээд агаарын зайд өнгөрөлтийн нислэг үйлдэж буй агаарын хөлгүүдийн тэмдэгтүүд Ойртолтын ажиглалтын дэлгэц дээр давхцаж гардаг байна.

- Улаанбаатарын Ойртолтын ажиглалтын систем нь Aircon 2100 автоматжуулсан системтэй холбогдон ажилладаг бөгөөд уг систем нь доголдсон тохиолдолд Ойртолтын ажиглалтын дэлгэц дээр агаарын хөлгийн тэмдэгт алдагдах нөхцөл үүсч байна.

## 1.10. Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын дадлагажуур

1.10.1. Бүсийн НХУ-ын дадлагажуурын тоног төхөөрөмжийг 2006 онд Тайланд улсын AEROTHAI компаниас худалдан авч суурилуулан одоог хүртэл ашиглаж байна.



- Бүсийн удирдлага - Ажлын байр – 4
- Ойртолтын удирдлага – Ажлын байр – 1
- Нисгэгч – 6
- FDD - 4

Зураг 5. Бүсийн НХУ-ын дадлагажуур

2018 онд Бүсийн дадлагажуурын бүх компьютерүүдийг шинэчлэн сольсон бөгөөд үндсэн сервер компьютерийн программ хангамж нь Windows XP дээр ажилладаг учир өөрчлөлт шинэчлэл хийх боломжгүй байгаа гэв.

Бүсийн дадлагажуурын тоног төхөөрөмж Нислэгийн удирдагчдын сургалт дадлагад хэвийн ашиглагдаж байгаа боловч дараах хүндрэлүүд гардаг гэв. Үүнд.

- 1) Нислэгийн удирдагчийн ажлын байрны тоног төхөөрөмжтэй ижил биш;
- 2) Дадлагажуурын тоног төхөөрөмжийн хуучирч муудсан, эвдэрсэн эд анги, модулиудыг солих засварлах боломжгүй;
- 3) Дэлгэц дээрх нислэгийн хөдөлгөөний дүрслэл, дуу яриаг баримтжуулах хадгалах систем байхгүй;
- 4) Агаарын хөлгийн автомат хариулагчтай харилцан ажиллах гол үндсэн функцууд байхгүй;
- 5) ADS-B тоноглолтой агаарын хөлгийн тэмдэгтийг таних функц ажилладаггүй;
- 6) CPDLC болон AIDC технологиудтай уялдан ажиллах боломжгүй;
- 7) Ачаалалтай дасгалын үеэр гацдаж унтардаг, программаа дахин ачаалахад нилээн хугацаа шаарддаг зэрэг хүндрэлүүд гардаг байна.

### 1.10.2 Цамхагийн нислэгийн хөдөлгөөний дадлагажуур

Цамхагийн НХУ-ын дадлагажуурын тоног төхөөрөмж нь 2009 онд ашиглалтанд орж одоог хүртэл ашиглаж байна. Ашиглалтын хугацаанд уг дадлагажуурын бүх компьютерүүдийг шинэчлэн, дадлагажуурын зарим эвдэрсэн эд ангиудыг солих зэргээр сайжруулах арга хэмжээг авсан байна.



- Цамхагийн удирдлага - Ажлын байр – 2
- Ойртолтын удирдлага – Ажлын байр – 2
- Нисгэгч – 6
- Operational SUP-1

Зураг 6. Цамхагийн дадлагажуур

Цамхагийн дадлагажуурын тоног төхөөрөмж Нислэгийн удирдагчдын сургалт дадлагад хэвийн ашиглагдаж байгаа боловч дараах хүндрэлүүд гардаг гэв. Үүнд.

- 1) Тоног төхөөрөмж проекторын дүрслэл бүдэг;
- 2) Олон дасгал дараалан явагдахад халалт үүсч гацдаг, программаа дахин ачаалахад нилээн хугацаа шаарддаг;
- 3) Нэмэлт өөрчлөлт хийх боломжгүй;
- 4) Шинэ нисэх буудал ашиглалтанд орохтой холбоотой сургалт, дадлагыг явуулах боломжгүй, ойртолтын нислэгийн удирдагчийн сургалт, дадлагыг явуулахад нислэгийн журмууд давхцан харагддаг гэв.

## 2. ДҮГНЭЛТ

### 2.1. Илэрсэн нөхцөл

2.1.1. 2020.12.29-ны өдөр 34 минут, 2021.01.11-ны өдөр 5 минут, 2021.01.24-ны өдөр 2 минутын хугацаанд Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon2100 автоматжуулсан систем доголдож, нислэгийн удирдагчийн SDD (Air Situation Data Display) дэлгэц дээрх агаарын хөлгүүдийн тэмдэгт алдагдаж, ажиглалтын удирдлагаас процедурын удирдлагад шилжин ажилласан байна.

2.1.2. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon2100 автоматжуулсан системд 2010 - 2019 онд шинээр SDD9 – SDD14 ажлын байруудыг нэмж оруулсан, FPL, OLDI, AIDC-г шинээр оруулсан, UPGRADE хийж шинэ version суулгасан, автомат хамааралтай ажиглалтын ADS-B системийн газрын 13 станцыг холбосон зэрэг өөрчлөлт, шинэчлэлтийг хийсэн байна.

2.1.3. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан системд гарсан гэмтэл, дутагдлын судалгаанаас үзэхэд 2020 онд 23 бүртгэгдсэнээс программ хангамжийн-11, техник хангамжийн-6, гаднын байгууллагын тоног төхөөрөмжөөс шалтгаалсан-3, OLDI тасалдсан-2, NTP-1 болон DRF-2 ажиллагаа доголдсон—1 гэмтэл дутагдал тус тус гарсан байна.

2.1.4. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан систем доголдсон үед НХҮА-ны “Улаанбаатар Бүсийн удирдлагын Төв, Мөрөн, Дорнод, Говь секторын үйл ажиллагааны заавар”-ын 4.1.2.20 заалт “Хоёрдогч радиолокатор бүрэн буюу хэсэгчлэн татгалзсан тохиолдолд Автомат хамааралтай ажиглалтын систем ADS-B ашиглан ажиглалтын удирдлагын үйлчилгээ үзүүлнэ” гэсэн заалт хэрэгжээгүй бөгөөд хоёрдогч радиолокатор болон ADS-B систем нэгэн зэрэг доголдож Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагыг процедурын удирдлагад шилжүүлэн ажилласан байна.

2.1.5. ИНЕГ-аас 2016.01.27-нд Aircon 2100 системийг үйлдвэрлэгч Испани улсын Indra Sistemas S.A. компанитай “After sales agreement for ATM/CNS System” гэрээг НЭГ жилийн хугацаатай байгуулсан бөгөөд гэрээний хугацаа нь 2017 онд дууссан байна.

2.1.6. 2020.12.29-ны өдрийн Aircon 2100 автоматжуулсан системийн үйл ажиллагаа доголдсон талаар ИНЕГ-ын ХНАА-наас үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компани руу цахим шуудан явуулахад үйлдвэрлэгч компани нь: Aircon 2100 программ хангамжийн саатлын шалтгааныг тодорхойлох, засварлахад худалдан авалтын дараах (ашиглалтын) гэрээг байгуулах (After Sale Agreement) шаардлагатай байгааг мэдэгдсэн байна.

2.1.7. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан систем доголдсоны дараа ХНАА-ны инженерүүд тус систем дээр шалгалтын ажлыг хийсэн бөгөөд илэрсэн үл тохирол нь “SDP серверийн программ хангамжийн *System track generation* процесс доголдолтой ажилласнаас шалтгаалсан программ хангамжийн доголдол байна” гэж дүгнэсэн боловч шалтгааныг нь бүрэн тогтоож засварлаж чадаагүй байна.

2.1.8. Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан систем давтан доголдсоны дараа Испани улсын Indra Sistemas S.A. компаниас 2021.01.19-нд ирүүлсэн мэдээлэлд “ADS-B урьдчилсан замыг үүсгэхэд онцгой тохиолдол илэрсэн, илтгэл хоорондын цагийн зөрүү түүний хурдыг тооцоолоход 0 msg байсан. Хурд=хоёр дараалсан ADS-B илтгэлийн хоорондох зай/эдгээр ADS-B илтгэлийн хоорондох зөрүү цаг (энэ тохиолдолд =0 msg). Энэхүү онцгой тохиолдол нь системийн зам (track)-ыг оролцуулаад бүх замуудыг шинэчлэх процедурын үед илэрсэн. Энэ үеэс эхлэн multisensor цикл бүрт энэхүү тохиолдол илэрч системийн track-үүд шинэчлэгдэхгүй ба мэдээлэл SDD дэлгэц дээр харагдахгүй болж байсан бөгөөд SDP-г унтраагаад асаахад хэвийн болж байсан байна” гэсэн боловч уг доголдол, гэмтэл нь юунаас шалтгаалж “ADS-B илтгэл 0 msg” болж байгааг тайлбарлаагүй байна.



2.1.9. Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлага (Бүс, Ойртолт, Аэродром)-ыг дадлагажуур нь Нислэгийн хөдөлгөөний удирдагчийн ажлын байрны шаардлагыг бүрэн хангахгүй байна.

2.1.10. Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын дадлагажуур дээр Чингис Хаан ОУНБ (шинэ нисэх буудал) ашиглалтанд орохтой холбоотой сургалт, дадлагыг явуулах боломжгүй, ойртолтын нислэгийн удирдагчийн сургалтыг явуулахад шинэ Чингис хаан ОУНБ болон Буянт-Ухаа нисэх буудлын нислэгийн журмууд давхцан харагддаг байна.

## 2.2. Боломжит шалтгаан

Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан систем нь удаа дараа доголдолсон талаар үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компаниас ирүүлсэн тайлбар болон ХНАА-ны гаргасан дүгнэлтийн аль аль нь уг доголдол гарсан шалтгааныг бүрэн тодорхой болгож чадаагүй байгаа тул шалтгааныг бүрэн тодорхойлох боломжгүй байна.

## 3. АЮУЛГҮЙ АЖИЛЛАГААНЫ ЗӨВЛӨМЖ

**Зөвлөмж 202101/01 ИНЕГ-т:** Монгол Улсын агаарын зайд нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний аюулгүй ажиллагааг найдвартай хангахын тулд үйлдвэрлэгч Indra Sistemas S.A. компанитай хамтран ажиллаж Нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын Aircon 2100 автоматжуулсан системд гарсан доголдол, дутагдлыг бүрэн засварлах, үйл ажиллагааг нь хэвийн явуулах тогтолцоог бүрдүүлэх.

**Зөвлөмж 202101/02 ИНЕГ-т:** Монгол Улсын агаарын зайд нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний аюулгүй ажиллагааг найдвартай түвшинд хангахын тулд бие даасан нөөц нислэгийн хөдөлгөөний ажиглалтын удирдлагын автоматжуулсан системийг бүрдүүлэх.

**Зөвлөмж 202101/03 ИНЕГ-т:** Улаанбаатар Ойртолтын бүсэд нислэгийн хөдөлгөөний үйлчилгээний найдвартай ажиллагааг хангахын тулд ИКАО-ын DOC 9684 “Manual of the Secondary Surveillance Radar Systems” болон DOC 9924 “Aeronautical Surveillance Manual”-ын шаардлагын дагуу Ойртолтын удирдлагын ажиглалт (terminal radar)-ын зориулалтын системийг бүрдүүлэх, үйл ажиллагаандаа нэвтрүүлэх.

**Зөвлөмж 202101/04 ИНЕГ-т:** Нислэгийн хөдөлгөөний удирдлагын дадлагажуур (Бүс, Ойртолт, Аэродром)-ыг Нислэгийн удирдагчийн ажлын байрны тоног төхөөрөмжтэй ижил түвшинд, шаардлага хангасан хэмжээнд тоноглож үйл ажиллагаандаа ашиглах.