

Interreg
Baltic Sea Region



**Co-funded by
the European Union**



SMART GREEN MOBILITY

CITYAM

VADLĪNIJAS

BEZPILOTA LIDAPARĀTU INTEGRĒŠANA PILSĒTAS MOBILITĀTES EKOSISTĒMĀ RĪGAS VALSTSPILSĒTĀ PAŠVALDĪBĀ

Īsumā

Vadlīniju mērķis ir veicināt tālvadības lidaparātu drošu un efektīvu integrāciju Rīgas pilsētas mobilitātes ekosistēmā, nodrošinot atbilstību Eiropas Savienības un nacionālajiem tiesību aktiem, kā arī radot labvēlīgu vidi komercclidojumu un inovāciju attīstībai. Vīzija paredz, ka tālvadības lidaparāti kļūs par neatņemamu pilsētas transporta infrastruktūras elementu, atbalstot pašvaldības funkcijas un komercdarbību. Galvenie uzdevumi ietver nākotnes attīstības scenāriju izstrādi, infrastruktūras un lidojumu koridoru plānošanu, regulatīvo prasību ieviešanu un priekšlikumus normatīvā regulējuma pilnveidei, lai nodrošinātu drošību, efektivitāti un sabiedrības iesaisti.

LATVIJAS TĀLVADĪBAS GAISA KUĢU ASOCIĀCIJA

info@larpas.lv

Šis dokuments ir parakstīts ar drošu elektronisko parakstu un tas satur laika zīmogu

DOKUMENTA IDENTIFIKĀCIJAS INFORMĀCIJA

DOKUMENTA APRAKSTS

VADLĪNIJAS CEĻĀ UZ ATTĪSTĪBAS STRATĒGIJU BEZPILOTA LIDAPARĀTU INTEGRĒŠANAI PILSĒTAS MOBILITĀTES EKOSISTĒMĀ RĪGAS VALSTSPILSĒTĀ PAŠVALDĪBĀ

IZDEVUMS: 1.0

IZDEVUMA DATUMS: 2025.gada 07.jūlijs

ĪSUMĀ

Šis dokuments ir sagatavots atbilstoši Eiropas Savienības normatīvajam regulējumam par bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) ekspluatāciju un integrāciju gaisa telpā, tostarp pilsētvidē. Tā saturs nodrošina atbilstību šādiem tiesību aktiem un vadlīnijām:

Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2018/1139, kas nosaka kopējus civilās aviācijas drošības noteikumus un izveido Eiropas Savienības Aviācijas drošības aģentūru (EASA);

Komisijas Īstenošanas regula (ES) 2019/947 par bezpilota gaisa kuģu sistēmu darbības noteikumiem un procedūrām;

Komisijas Deleģētā regula (ES) 2019/945 par UAS prasībām un trešo valstu operatoriem;

EASA “Easy Access Rules for UAS” (EAR), 2024. gada jūlija izdevums;

Komisijas Īstenošanas regula (ES) 2021/664 par U-space — gaisa telpas pārvaldības koncepcijas izveidi, kas atbalsta UAS drošu integrāciju blīvi izmantotā gaisa telpā;

CONOPS (U-space Concept of Operations) procedūrām, kas nosaka datu apmaiņas, servisu integrācijas un informācijas drošības prasības U-space vidē.

Šis dokuments ņem vērā arī EASA izstrādātos AMC (Acceptable Means of Compliance) un GM (Guidance Material), kas papildina normatīvo prasību izpildi praktiskā pielietojumā.

DOKUMENTA STATUSS

Darba materiāls	05.06.2025
Projekts	05.07.2025
Ierosināts saskaņošanai	28.07.2025
Gala materiāls	Jā

DOKUMENTA VĒSTURE

Dokumenta vēsturiskās redakcijas, izmaiņu iemesls.

Versija	Datums	Izmaiņu iemesls/dokumenta būtība	Dokumenta izmaiņas vietas
1.0	22.04.2025	22.04.2025. Līgums Nr. RVP PAD 2025/2. (Līguma pielikuma 1.2.pielikums_Tehniskajai_Specifikacijai_2025_2)	Jauns dokuments – izpētes projekts
1.0.	06.05.2025	22.04.2025. Līgums Nr. RVP PAD 2025/2. (Darba uzdevums 4.1. punkts)	Dokumenta projekta izveide –1., 2., 3., 4.nodaļa.
1.0	07.07.2025	Izstrādāts dokuments saskaņošanai	Precizēts saīsinājums, izmantojot starptautiski– uz ConOps. Papildinātas 5., 6., 7.nodaļas, pilnveidotas 1-4 nodaļas.
1.0.	28.07.2025	Papildināta sadaļa ar saīsinājumiem.	1.nodaļa
1.0.	15.09.2025	Komentāru un revīzijas darba integrēšana dokumentā.	Viss dokuments kopumā.

1 Lietotie saīsinājumi

Saīsinājums	Pilnais nosaukums (latviski)	Angļu oriģināls (ja attiecināms)
UAS	Bezpilota gaisa kuģu sistēma	Unmanned Aircraft System
UA	Bezpilota gaisa kuģis	Unmanned Aircraft
UAM	Pilsētas gaisa mobilitāte	Urban Air Mobility
EASA	Eiropas Savienības Aviācijas drošības aģentūra	European Union Aviation Safety Agency
SORA	Specifisko operāciju riska novērtējums	Specific Operations Risk Assessment
VLOS	Lidojums tiešā redzamībā	Visual Line of Sight
BVLOS	Lidojums ārpus tiešās redzamības	Beyond Visual Line of Sight
CONOPS / ConOps	Ekspluatācijas koncepcija / operāciju koncepcija	Concept of Operations
AMC	Pieņemamie atbilstības līdzekļi	Acceptable Means of Compliance
GM	Vadlīniju materiāli	Guidance Material
EAR	Viegli pieejamie noteikumi	Easy Access Rules
UTM	Bezpilota gaisa kuģu satiksmes pārvaldība	Unmanned Aircraft System Traffic Management
U-space	UAS integrētās gaisa telpas koncepcija/Automatizēta gaisa telpas pārvaldības sistēma	(nav tieša tulkojuma, ES specifisks termins)
OM	Operāciju rokasgrāmata	Operations Manual
PDRA	Iepriekš definēts riska novērtējums	Predefined Risk Assessment
STS	Standarta scenārijs	Standard Scenario
5G4LIVES	Projekta nosaukums: 5G sistēmu attīstība dzīvību un sabiedrības veselības aizsardzībai Rīgā	—
CITYAM	Projekts pilsētas gaisa mobilitātes jomā	City Air Mobility (Interreg BSR)
Horizon Europe	ES pētniecības programma	
MTOM	Maksimālā pacelšanās masa	Maximum Take-Off Mass
CE	Atbilstības marķējums	Conformité Européenne (CE mark)
DaaS	bezpilota sistēmu pakalpojumi pēc pieprasījuma	
Vertistacija, VTOL	vertikālās pacelšanās/nolaišanās punkts	
AI	Mākslīgais intelekts	

Saīsinājums	Pilnais nosaukums (latviski)	Angļu oriģināls (ja attiecināms)
ATM	Gaisa satiksmes pārvaldība	
CAA	Civilās aviācijas aģentūra	
GDPR	Vispārīgā datu aizsardzības regula	
LGS	Latvijas Gaisa satiksme	
CRA	Kiberdrošības regulas akts	
ENISA	Eiropas Kiberdrošības aģentūra	
MVU	Mazie un vidējie uzņēmumi	
RTK	Reāllaika kinemātika (GPS dati ar korekciju)	
VUGD	Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests	
ERP	Rīcības plāns ārkārtas situācijās	Emergency Response Plan

2 Ievads „Vadlīnijas tālvadības lidaparātu integrēšanai pilsētas mobilitātes ekosistēmā Rīgas valstspilsētas pašvaldībā”

Bezpilota gaisa kuģu sistēmu (turpmāk – UAS) izmantošana un pilsētas gaisa mobilitāte (UAM – Urban Air Mobility) kļūst arvien aktuālāka, ņemot vērā urbanizācijas pieaugumu un nepieciešamību pēc efektīvākām transporta alternatīvām. Projekts CITYAM (Interreg Baltic Sea Region iniciatīva, 2023–2025) paredz atbalstīt pilsētas Baltijas jūras reģionā, tostarp Rīgu, UAS integrēšanā pilsētvidē ilgtspējīgā un sabiedrībai pieņemamā veidā. Šī dokumenta vadlīnijas balstās uz CITYAM projekta mērķiem, kā arī Eiropas Savienības un Latvijas Republikas normatīvo aktu prasībām. UAS integrācijas plānošanai jābalstās uz EASA regulējumu, īpaši attiecībā uz riska analīzi (SORA procedūrām).

2.1 Vīzija

Rīgas valstspilsēta kļūst par ilgtspējīgas un drošas UAS ekosistēmas attīstības līderi Baltijas reģionā, integrējot UAS tehnoloģijas pilsētas infrastruktūrā, kas efektīvi papildina esošo transporta sistēmu, atbalsta pašvaldību funkcijas un veicina komercdarbības attīstību un inovācijas.

2.2 Mērķis

Izstrādāt skaidras un praktiskas vadlīnijas bezpilota lidaparātu drošai un efektīvai integrācijai Rīgas valstspilsētas pašvaldības mobilitātes ekosistēmā, veicinot inovāciju un komerciālu UAS pakalpojumu attīstību, vienlaikus nodrošinot atbilstību Eiropas Aviācijas drošības aģentūras (EASA) un Latvijas nacionālajām prasībām.

2.3 Uzdevumi

1. Izstrādāt nākotnes redzējumu un scenārijus bezpilota lidaparātu integrācijai Rīgas pilsētvidē, ņemot vērā pašvaldības un komercsektora vajadzības.
2. Sagatavot rekomendācijas drošiem VLOS (Visual Line of Sight) un BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) komerclidojumiem, ietverot pacelšanās/nolaišanās platformu (vertiportu) izvietojumu, lidojumu koridoru plānošanu un nepieciešamās infrastruktūras izveidi.
3. Nodrošināt skaidru un detalizētu regulatīvo prasību pārskatu un ieteikumus to pilnveidei, lai efektīvi pārvaldītu bezpilota lidaparātu ekspluatācijas riskus pilsētvidē.
4. Izstrādāt un ieteikt procedūras komerclidojumu saskaņošanai, lai atvieglotu procesu, samazinātu zemes un gaisa riskus un nodrošinātu pilnīgu atbilstību EASA prasībām.
5. Organizēt ekspertu diskusijas un darba grupas, lai pilnveidotu vadlīnijas un veicinātu sabiedrības un iesaistīto pušu atbalstu bezpilota lidaparātu integrācijai pilsētā.

3 Saturs

1	Lietotie saīsinājumi	3
2	Ievads „Vadlīnijas tālvadības lidaparātu integrēšanai pilsētas mobilitātes ekosistēmā Rīgas valstspilsētas pašvaldībā”	5
2.1	Vīzija	5
2.2	Mērķis	5
2.3	Uzdevumi	5
3	Saturs	6
4	Nākotnes UAS ekosistēmas attīstības redzējums	8
4.1	UAS pakalpojumu grupu kategorizēšana.	9
4.2	Nākotnes tehnoloģiskās attīstības perspektīvas UAS integrācijai	11
4.3	Nākotnes ekosistēma: Pilsētas un UAS	12
4.4	Normatīvais regulējums un izaicinājumi	13
4.5	Drošība	15
4.6	5G4LIVES projekta secinājumi: realitāte un kompromisi	17
5	Regulējuma ietvars	19
5.1	Esošais regulējuma ietvars	20
5.2	UAS drošības koncepcijas ievērošana (CONOPS) kā integrācijas stūrakmens	21
5.3	U-space koncepta nozīme UAS integrācijā pilsētas vidē	23
5.4	Kā U-space un CONOPS mijiedarbojas?	29
6	Rekomendācijas UAS integrēšanai Rīgas mobilitātes ekosistēmā	30
6.1	Stratēģiskā plānošana un regulējums	31
6.2	Tehniskā infrastruktūra un drošība	34
6.3	Riska pārvaldība Specifiskām operācijām	36
6.4	Sabiedrības iesaiste un ilgtspēja:	37
6.5	Inovāciju un sadarbības veicināšana	40
6.6	Īstenošanas plāns ceļā uz U-SPACE (2025–2030)	41
6.7	Secinājumi	44
7	Latvijas un Rīgas pašvaldības tālvadības lidaparātu pilsētas gaisa satiksmes pārvaldības lidojumos normatīvo aktu analīze	45

7.1	Eiropas Savienības un citu ieteikumu un regulējumu ietekme -----	46
7.2	Vadlīnijas un ieteikumu dokumenti -----	47
7.3	Latvijas Republikas nacionālais regulējums-----	48
7.4	Specifiskās prasības BVLOS lidojumiem saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 248 un ES regulu 2019/947 -----	49
7.5	Izaicinājumi Latvijas regulējumā -----	51
7.6	Rekomendācijas normatīvā regulējuma pilnveidošanai-----	52
8	Priekšlikumi tiesiskā regulējuma pilnveidošanai Rīgas valstspilsētas pašvaldībā -----	53
8.1	Vietējo UAS ekspluatācijas noteikumu un koridoru izveide -----	54
8.2	Vienkāršot un automatizēt atļauju saņemšanas procesu komercplidojumiem, integrējot U-space sistēmas priekšrocības-----	56
8.3	BVLOS pilot operāciju izveide noteiktās pilsētas zonās-----	59
8.4	Noteikt privātuma un datu aizsardzības prasības UAS lietošanai sabiedriskās vietās-----	60
8.5	Attīstīt pilsētas UAS infrastruktūru -----	62
8.6	Veicināt sadarbību ar privāto sektoru un pētniecības institūcijām -----	63
8.7	Ieviešot dinamisku pilsētas gaisa satiksmes pārvaldības sistēmu (UTM) -----	64
8.8	Izveidot drošuma vadlīnijas operatoriem -----	65
9	Piemēri tehniskās specifikācijas izstrādāšanai-----	66
9.1	UAS gaisa koridoru autorizācijas parametri Rīgas pilsētai (pārejas periods) -----	66
9.2	Vertikālās pacelšanās stacijas ar uzlādi. -----	69

4 Nākotnes UAS ekosistēmas attīstības redzējums

Pašlaik tiek izstrādātas prasības vertiportiem, kas paredzēti tikai cilvēka pilotētiem VTOL gaisa kuģiem.

Bezpilota gaisa kuģu sistēmām (UAS) atsevišķas prasības vertikālās pacelšanās un nosēšanās punktiem vēl nav noteiktas. Taču nākotnē šie risinājumu pielietojums ir jāparedz, tādā veidā Rīga kļūs par pilsētu, kurā UAS risinājumi ir organiska mobilitātes ekosistēmas daļa. Tie nodrošinās nepārtrauktu infrastruktūras un satiksmes uzraudzību, ātru reaģēšanu ārkārtas situācijās un drošu, videi draudzīgu preču piegādi. UAS atbalstīs arī jaunu

UAS integrācija pilsētvidē sniedz būtiskus ieguvumus gan publiskajā, gan privātajā sektorā. Tā nodrošina efektīvu infrastruktūras pārraudzību un uzlabo operatīvo darbību ārkārtas situācijās. Nākotnes perspektīvā tehnoloģiju attīstība, piemēram, automatizācija un mākslīgais intelekts, veicinās drošu un efektīvu UAS izmantošanu dažādās pilsētas dzīves jomās, savukārt pilsētu kā "UAS centru" koncepts sekmēs reģionālu inovāciju un ekonomisko izaugsmi.

komerciālu pakalpojumu attīstību – no gaisa taksometriem un tūrisma piedāvājumiem līdz automatizētai loģistikai. Šāda integrācija veidos drošu, elastīgu un efektīvu pilsētas telpu, kur mobilitāte būs ilgtspējīga, inovācijās balstīta un iedzīvotājiem draudzīga, uzlabojot drošību un veicinot ekonomisko izaugsmi.

Izstrādājot vadlīnijas regulējumā ietilpst Komisijas Īstenošanas Regula (ES) 2019/947, Komisijas Deleģētā Regula (ES) 2019/945 un Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (ES) 2018/1139, Latvijas Republikas nacionālais regulējums attiecībā uz bezpilota gaisa kuģiem ir noteikts Ministru kabineta noteikumos Nr. 248, kas regulē lidojumus Latvijas gaisa telpā.

4.1 UAS pakalpojumu grupu kategorizēšana.

Lai UAS pakalpojumu vīziju īstenotu skaidri un strukturēti, turpmāk tā tiek detalizēti sadalīta šādās pielietojuma kategorijās:

4.1.1 Publiskie pakalpojumi:

- Komunālo pakalpojumu infrastruktūras pārraudzība un apkopes plānošana (ūdensapgāde, kanalizācija, elektroapgāde).
- Satiksmes plūsmas monitorings un vadība, sastrēgumu analīze, negadījumu operatīva dokumentēšana.
- Pilsētas teritorijas uzturēšanas uzraudzība (atkritumu apsaimniekošana, sniega tīrīšana, zaļo zonu uzturēšana).
- Glābšanas darbu atbalsts (ugunsgrēki, plūdi, ēku konstrukciju drošības pārbaudes pēc negadījumiem).
- Medicīnisko preču, piemēram, steidzamu medikamentu un asins analīžu paraugu piegāde starp medicīnas iestādēm.

4.1.2 Aizsardzība:

- Valsts un pašvaldības nozīmīgu objektu drošības novērošana un reaģēšana uz ārkārtas situācijām.
- Robežu aizsardzība un teritorijas novērošana, tai skaitā piekrastes un ostu teritoriju uzraudzība.
- Civilās aizsardzības uzdevumu izpilde, nodrošinot paplašinātu novērošanu krīzes situācijās.

4.1.3 Drošības struktūras:

- Policijas operatīvās darbības atbalsts – noziedzīgu darbību novērošana un pierādījumu vākšana.
- Publisko pasākumu drošības nodrošināšana, pūļa uzraudzība un iespējamo incidentu novēršana.
- Ārkārtas situāciju vadības centru operatīvā pārraudzība, nodrošinot reāllaika video un sensoru datus.

4.1.4 Kontroles:

- Būvniecības kontrole un uzraudzība, būvdarbu atbilstības novērtēšana attiecīgajiem normatīviem.
- Vides aizsardzības pasākumu un noteikumu ievērošanas kontrole, piemēram, piesārņojuma monitorings.
- Nekustamā īpašuma izmantošanas kontrole un teritoriju apsekošana, nodrošinot regulatīvo prasību ievērošanu.

4.1.5 Privātais sektors:

- Preču un pakalpojumu piegāde klientiem ar UAS, īpaši steidzamu vai nelielu sūtījumu piegādei.
- Tūrisma industrijas atbalsts, nodrošinot tūristu ekskursiju UAS pakalpojumus un vizuālo materiālu iegūšanu.
- Izmantošana lauksaimniecībā un mežsaimniecībā, pilsētas teritorijas tuvumā esošo zemes platību monitorings un precīzas lauksaimniecības un mežsaimniecības ieviešana.

- Privātiem uzņēmumiem pieejama infrastruktūra testēšanai un inovāciju izstrādei, tai skaitā vertiportu, Vertistacijas (**vertikālās starta/nolaišanās stacijas/ VTOL**) un speciālo zonu izmantošana.

UAS pakalpojumu izmantošanas redzējums ļauj precīzi noteikt nepieciešamo infrastruktūru un regulējuma prasības, lai veicinātu drošu, efektīvu un ekonomiski pamatotu UAS ekosistēmas attīstību Rīgas valstspilsētas pašvaldībā. Šos pakalpojumus un to lietotājus var sagrupēt sekojošā veidā:

Tabula 1 "Pakalpojumu grupas un to lietotāji"

Pielietojuma kategorija	Iesaistītās puses
Infrastruktūras pārraudzība	Rīgas domes Satiksmes departaments, Rīgas domes Īpašuma departaments, Rīgas ūdens, Rīgas siltums, Sadales tīkls, būvniecības uzņēmumi, ģeotelpiskie (mērniecības) uzņēmumi
Satiksmes kontrole	Rīgas pašvaldības policija, RD Satiksmes departaments, VAS "Latvijas Valsts ceļi", Valsts policija, Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD)
Glābšanas darbi un ārkārtas situācijas	VUGD, Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests (NMPD), Rīgas domes Civilās aizsardzības un drošības jautājumu pārvalde, Valsts aizsardzības militārie objekti un iepirkumi centrs (VAMOIC), Rīgas pašvaldības policija
Videi draudzīgas piegādes	Rīgas domes Digitālā aģentūra (RDA), RD Vides departaments, loģistikas uzņēmumi, komerciālie uzņēmumi
Preču piegāde	Privātais sektors, tirdzniecības uzņēmumi (piem., Rimi, Maxima), loģistikas uzņēmumi (Omniva, Latvijas Pasts, DHL)
Gaisa taksometru pakalpojumi	Privātais sektors, tūrisma uzņēmumi, Rīgas pašvaldības aģentūra "Rīgas investīciju un tūrisma aģentūra", transporta pakalpojumu sniedzēji
Tūrisma pakalpojumi	Rīgas investīciju un tūrisma aģentūra (RITA), tūrisma uzņēmumi, viesnīcas un izklaides uzņēmumi
Aizsardzība/novērošana	Aizsardzības ministrija (AM), Iekšlietu ministrija (IeM), Nacionālie bruņotie spēki (NBS), Valsts policija, Valsts robežsardze, Valsts ieņēmumu dienests (VID) Muitas pārvalde, Valsts drošības dienests (VDD)
Kontrole būvniecībā	RD Būvvalde, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), Valsts vides dienests (VVD), mērnieki/ģeodēzisti, būvnieki, privātpersonas (ierosinātāji)
Vizuālā materiāla ražotāji	Mediji, nekustamā īpašuma uzņēmumi, RD Mājokļu un vides departaments, reklāmas un mārketinga uzņēmumi

4.2 Nākotnes tehnoloģiskās attīstības perspektīvas UAS integrācijai

Lai veiktu iepriekšminētos pakalpojumus, tiem nepieciešamie blakus pakalpojumi un risinājumi:

4.2.1 Automatizācija un mākslīgais intelekts (AI)

- UAS automatizācija kļūst par normu, pateicoties AI attīstībai. Pilsētās nākotnē UAS spēs patstāvīgi plānot un izpildīt misijas, piemēram, piegādes, satiksmes monitoringu, infrastruktūras inspekcijas un cilvēku evakuāciju ārkārtas situācijās.
- AI arī uzlabos reāllaika lēmumu pieņemšanu, ļaujot UAS izvairīties no sadursmēm, veikt efektīvus lidojumus un pieņemt lēmumus bez cilvēka iejaukšanās.

4.2.2 UAS kā pakalpojuma (DaaS) ieviešana

- UAS pakalpojumu nozare attīstās ļoti strauji. Pilsētās nākotnē izmantos DaaS koncepciju, kas nozīmē, ka UAS varēs īrēt vai izmantot pēc pieprasījuma noteiktiem uzdevumiem, piemēram, inspekcijām, uzraudzībai vai piegādēm.
- Šis modelis veicinās UAS izmantošanas efektivitāti un pieejamību plašam uzņēmumu un sabiedrības lokam.

4.2.3 Integrācija ar pilsētas infrastruktūru

- UAS ekosistēma būs cieši integrēta ar pilsētu infrastruktūru. UAS piegādes un inspekcijas pakalpojumi kļūs par regulāru pilsētas dzīves sastāvdaļu, ļaujot veikt piegādes virs ielām, piekļūt augstām būvēm vai pat izmantot UAS satiksmes vadībai un negadījumu reģistrēšanai.
- UAS transporta koridori tiks izveidoti, lai regulētu UAS lidojumus virs pilsētām, nodrošinot drošu un regulētu gaisa telpas izmantošanu.

4.2.4 Viedpilsētas un viedā mobilitāte

- Viedpilsētu attīstība spēlē galveno lomu UAS ekosistēmā, kur mobilitāte tiek digitalizēta un automatizēta. UAS būs daļa no plašākas viedās pilsētas stratēģijas, nodrošinot gan kravu, gan cilvēku pārvietošanu.
- Tā kā UAS taksometri un piegādes pakalpojumi kļūst izplatīti, pilsētu gaisa telpa tiks integrēta ar zemes transporta risinājumiem, radot multimodālās mobilitātes punktu tīklus.

4.2.5 Energoefektīvas un videi draudzīgas tehnoloģijas

- Arvien vairāk tiek pievērsta uzmanība UAS ilgtspējai un energoefektivitātei. Elektriskie UAS ar uzlabotu akumulatoru tehnoloģiju un vieglākām konstrukcijām kļūs par normu, mazinot vides ietekmi.
- Baltijas jūras reģionā, kur liela uzmanība tiek pievērsta vides aizsardzībai, šī tendence būs īpaši nozīmīga, un pilsētās attīstīsies infrastruktūra videi draudzīgai UAS uzlādei un apkopei.

4.3 Nākotnes ekosistēma: Pilsētas un UAS

4.3.1 Pilsētas kā "UAS centri"

- Lielākās reģiona metropoles, tostarp Ziemeļvalstu un Rietumeiropas pilsētas, (piemēram, Rīga, Valmiera, Ventspils, Stokholma, Helsinki, Hamburga, Tallina, Kopenhāgena, Parīze) kļūs par galvenajiem centriem, kur tiks attīstīta UAS tehnoloģija. Šīs pilsētas piedāvās testēšanas vietas, inovāciju centros tiks izstrādāti jauni risinājumi, un pilsētu pārvaldes sadarbojas ar UAS uzņēmumiem.
- UAS koridori, kas savieno dažādus pilsētas rajonus, ļaus efektīvi un droši pārvietoties UAS virs pilsētas.

4.3.2 Ārkārtas situāciju vadība un sabiedrības drošība

- UAS spēlēs nozīmīgu lomu sabiedrības drošībā, palīdzot ārkārtas situācijās, piemēram, ugunsgrēkos, dabas katastrofās vai glābšanas operācijās. Pilsētas būs aprīkotas ar UAS bāzēm, kas nodrošina ātru UAS izvietošanu pēc nepieciešamības.
- UAS arī veicinās sabiedrisko kārtību, ļaujot monitorēt lielus pasākumus, satiksmes plūsmas un palīdzēt policijai reaģēt uz incidentiem.

4.3.3 Piegādes un loģistika

- Nākotnē pilsētās UAS kļūs par svarīgu loģistikas ķēdes sastāvdaļu, it īpaši pēdējā kilometra piegādēs. Pilsētās būs speciāli veidoti UAS nolaišanās laukumi uz ēkām, kur klienti varēs saņemt pasūtījumus.
- Ātrās piegādes būs īpaši vērtīgas medicīnas un ārkārtas situācijās, kad laiks ir izšķirošs faktors.

4.4 Normatīvais regulējums un izaicinājumi

Lidojumu integrēšanu Rīgas valstspilsētā var iedalīt divās galvenajās kategorijās atbilstoši EASA regulējumam: VLOS (tiešā redzamībā) un BVLOS (ārpus tiešās redzamības) operācijas. Šīs kategorijas atšķiras pēc riska līmeņa, normatīvajām prasībām un nepieciešamās infrastruktūras un procedūrām. Papildus katrs lidojuma veids ir arī sadalāms apakš kategorijās, kas ir saistīts ar izmantošanas veidiem. BVLOS operācijas ir obligāti jāveic saskaņā ar detalizētu riska analīzi (SORA) un jāprecizē, ka BVLOS operācijām nepieciešama Civilās aviācijas aģentūras (CAA) īpaša atļauja.

4.4.1 Lidojumi tiešā redzamībā (VLOS)

Definīcija un raksturojums:

- Tiešās redzamības lidojumi nozīmē, ka tālvadības pilotam visu laiku jābūt iespējai ar neapbruņotu aci redzēt UAS bez palīg aprīkojumā, izņemot korekcijas brilles.
- Šie lidojumi parasti tiek veikti zemākā riska zonās, galvenokārt atklātās vai kontrolētās teritorijās bez intensīvas cilvēku kustības.

Svarīgākie kritēriji VLOS lidojumiem:

- **Drošība un tieša kontrole:** Nepieciešama pilnīga UAS kontrole visā lidojuma laikā.
- **Operatīva atļauju piešķiršana:** Vienkāršākas un ātrākas atļauju izsniegšanas procedūras salīdzinājumā ar BVLOS.
- **Infrastruktūras minimālas prasības:** Galvenokārt nav nepieciešama sarežģīta papildu infrastruktūra, pietiek ar pamata drošības zonu nodrošināšanu un vienkāršu koordināciju ar gaisa telpas pārvaldības iestādēm.

4.4.2 Lidojumi ārpus tiešās redzamības (BVLOS)

Definīcija un raksturojums:

- BVLOS operācijas nozīmē, ka tālvadības pilots nespēj uzturēt vizuālu kontaktu ar UAS un paļaujas uz tehnoloģijām un procedūrām, lai nodrošinātu drošību un precizitāti
- Šāda veida operācijas tiek veiktas augstāka riska vidē, piemēram, pilsētas gaisa telpā vai garākos maršrutos.

Svarīgākie kritēriji BVLOS lidojumiem:

- **Detalizēta riska analīze:** Obligāta prasība ir padziļināta riska novērtēšana, kas ietver operācijas plānošanu, drošības pasākumus un sadursmju novēršanas procedūras.
- **Speciālas atļaujas un drošības sistēmas:** Ir nepieciešama īpaša atļauja, kuras saņemšana prasa detalizētu apliecinājumu par UAS sistēmu uzticamību un operatoru apmācību.
- **Rezerves un avārijas kontroles mehānismi:** Obligāti jāizveido rezerves sistēmas UAS kontrolei gadījumā, ja primārais vadības signāls tiek zaudēts.
- **Infrastruktūra:** Nepieciešami skaidri definēti gaisa telpas koridori, sadarbība ar pilsētas un nacionālajiem aviācijas dienestiem, kā arī tehnoloģiski sarežģītāka infrastruktūra, piemēram, drošības zonas, sensori un telemetrijas sistēmas.

4.4.3 Galvenās atšķirības VLOS un BVLOS no juridiskā skatupunkta:

- **Atļauju izsniegšanas sarežģītība:** VLOS gadījumā prasības ir vienkāršākas un ātrāk izpildāmas, kamēr BVLOS prasa detalizētas dokumentācijas un ilgstošas atļauju procedūras.
- **Nepieciešamās tehnoloģijas:** BVLOS operācijām nepieciešamas augstāka līmeņa tehnoloģijas un drošības garantijas, kas palielina operatoru atbildību un prasības infrastruktūrai.
- **Normatīvās prasības un regulējuma saskaņošana:** BVLOS operācijas pakļautas stingrākai normatīvajai kontrolei un prasībām pēc starptautiski atzītu standartu ievērošanas, īpaši EASA regulas 2019/947

Secinot, no juridiskā viedokļa, BVLOS operācijas ir sarežģītākas par VLOS, jo tās ietver plašākas prasības, ilgākus un sarežģītākus saskaņošanas procesus un ievērojami lielākus risku vadības izaicinājumus lielākas prasības tehnoloģijām un lidošanas operatoriem. Taču neatkarīgi no tā, vai tiek īstenoti lidojumi tiešā redzamībā (VLOS) vai ārpus tās (BVLOS), būtiskākā prasība ir nodrošināt lidojumu drošību, ievērojot EASA noteikto **UAS drošas ekspluatācijas koncepciju (CONOPS – UAS Safety Concept of Operations)**.

4.5 Drošība/ drošums

UAS lidojumu drošība un drošums Rīgas pilsētā jānodrošina neatkarīgi no tā, vai operācijas tiek veiktas tiešā redzamībā (VLOS) vai ārpus tās (BVLOS). Atbilstoši EASA noteiktajai bezpilota sistēmu drošas ekspluatācijas koncepcijai (CONOPS) galvenais mērķis ir risku identificēšana un mazināšana līdz pieņemamam līmenim.

Lai nodrošinātu drošu bezpilota gaisa kuģu (UAS) lidojumu veikšanu Rīgā, maršrutu plānošanā jāintegrē vismaz galvenie drošības kritēriji:

1. Normatīvie ierobežojumi:
 - o Saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 248: “Veicot lidojumu ar bezpilota gaisa kuģi, pēc iespējas izvairās lidot pāri cilvēkiem, transportlīdzekļiem, kas piedalās ceļu satiksmē, kā arī dzīvniekiem, ēkām un inženierbūvēm”.
2. Riska vadība (SORA pieeja):
 - o BVLOS lidojumiem apdzīvotās vietās jānosaka sākotnējā zemes riska klase un jāpiemēro atbilstoši mazināšanas pasākumi (piem., lidojumi mazākās cilvēku plūsmās, tehniskie risinājumi – “means of compliance”).
3. Optimālās maršrutu zonas pilsētvidē:

Teritorijas tips	Priekšrocības	Riski	Ieteicamie UAS izmantošanas veidi
Ūdenstilpes (Daugava, kanāli)	- Dabas barjera - Zemāks sabiedrības blīvums	- Vēja turbulences - Ūdens bojājumi iekārtām	Kravas UAS (BVLOS)
Rūpnieciskās zonas (Spīķeri, Bolderāja)	- Ierobežota cilvēku klātbūtne - Vienkārša koordinācija	- Trokšņa ietekme - Elektromagnētiskie traucējumi	Inspekcijas UAS (VLOS)
Lielie parki (Mežaparks, Vērmāņu dārzs)	- Kontrolēta vide - Dabas buferzona	- Putnu migrācijas - Tūristu koncentrācija	Tūrisma UAS (VLOS)
Virsmas ēkām un ceļiem	-Dabiskas robežas -Ierobežota piekļūstamība	-Trokšņu ietekme -elektromagnētiskie traucējumi -Vēja turbulences -Šķēršļi – stabveida (antenas) -Vizuālā komponentes ietekmes mazināšana	Kravas UAS (BVLOS)

4. **Avārijas scenāriju pārvaldība** (saskaņā ar Regulu (ES) 2019/947, VI pielikumu)
 - o Automātiska nolaišanās režīms drošās vietās (piem., ūdenstilpes – Daugava, Lielupe).

- Rezerves sakaru kanāli (5G + satelīts).
- “Drošās nolaišanās zonas” – pašvaldības īpašumi (Spilves lidlauks), jumtu terases ar iepriekšēju saskaņojumu.

5. Praktiskās vadlīnijas operatoriem

- VLOS: drošākas trajektorijas virs ceļiem vismaz 50 m augstumā, izvairīšanās no šķēršļiem.
- BVLOS: prioritāte maršrutiem virs ūdens un industriālajām zonām, izmantojot automātiskas novirzīšanās un drošības sistēmas.

4.6 5G4LIVES projekta secinājumi: realitāte un kompromisi

Projekta "5G4LIVES" pieredzē secināts, ka:

- Teritorijās bieži vien parādās negaidīti šķēršļi – piemēram, ūdens deltaplāni Ķīšezerā, kas bija nezināms faktors, samazinot plānoto gaisa telpu.
- Lidojuma ceļam jābūt pēc iespējas drošākam un īsākam – īpaši, ja tiek veikts lidojums virs trešo personu īpašuma.
- Sertificētu UAS izvēle ierobežo elastību, īpaši attiecībā uz lidojuma trajektoriju korekcijām.

4.6.1 Praktiskie kritēriji vadlīnijām Rīgai

Vadoties no iepriekš minētā, drošākā prakse pilsētvidē būtu, ja izvēle ir starp ēkām un ceļiem – priekšroka ēkām, jo:

- Virzoties virs ceļiem, pastāv lielāks risks sadursmei ar pārvietojošiem objektiem (automašīnām, motocikliem, sabiedrisko transportu, gājējiem).
- Virzoties virs ēkām, tās ir statiskas, un to īpašnieku intereses var vieglāk saskaņot vai prognozēt. Cilvēku klātbūtne uz jumtiem nav intensīva un cilvēki uz tiem sastopami retāk, taču jāparedz ir gaisa turbulences, antenas un citi fizikālie šķēršļi lidošanai.
- Bīstamības līmenis samazinās, ja tiek izmantota t.s. "kontrolētā zemes teritorija" – piemēram, virs pašvaldības īpašumā esošām ēkām (skolām (kad tās ir slēgtas), iestādēm, noliktavām).

4.6.2 Rekomendācijas vadlīnijām Rīgai

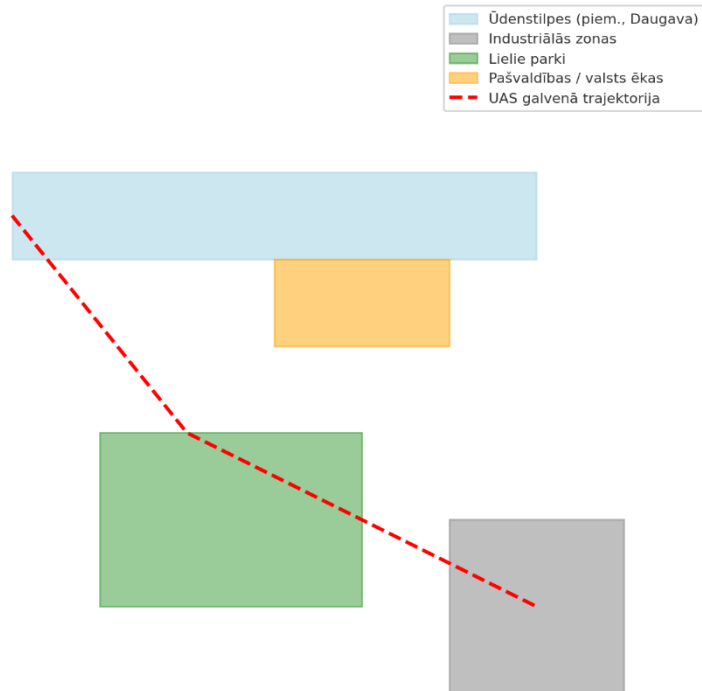
UAS galvenā trajektorija pilsētvidē jāplāno virs publiskām, mazapdzīvotām teritorijām, kā parkos (ja nav daudz cilvēku), industriālās teritorijās, virs pašvaldības vai valsts ēkām ar saskaņotu atļauju.

Izvairīties no: ceļiem ar intensīvu satiksmi, dzīvojamajām zonām ar augstu cilvēku koncentrāciju.

Īslaicīgi lidojumi virs ceļiem būtu pieļaujami tikai: ar alternatīvu avārijas ceļu, BVLOS režīmā ar reāllaika uzraudzību un automātisku avārijas plānu, ar iepriekšēju koordināciju ar CAA.

Šeit ir shematiska, konceptuāla karte, kas ilustrē iespējamo **UAS galveno trajektoriju pilsētvidē**:

Konceptuāla UAS trajektorijas karte pilsētvidē (schematiska)



- **Sarkanā līnija** – galvenā UAS trajektorija (virs drošākām zonām).
- **Zilais laukums** – ūdenstilpes (piem., Daugava).
- **Zaļais laukums** – parki (ja nav daudz cilvēku).
- **Pelēkais laukums** – industriālās teritorijas.
- **Oranžais laukums** – pašvaldības vai valsts ēkas ar saskaņotu atļauju.

4.6.3 Kopsavilkums

Ne virs ceļiem, ne virs ēkām nav ideāli – bet, ja jāizvēlas, virs ēkām ir drošāka un paredzamāka opcija.

Tomēr tas jādara ar rūpīgu riska izvērtējumu, ievērojot CAA noteikumus, ekspluatācijas kategoriju un vietējo saskaņojumu procedūras. Savukārt lidojumu Vertikālie nolaišanās/pacelšanās punkti (VTOL) ierīkojami ir ievērojot piekļuves drošību, tas ir, tos labāk ir izvietot uz ēkām, vai vietām, kur trešās personas nevar piekļūt iekārtām. Līdz ar to, izmantošana teritorijām, ar ierobežotu piekļūšanu, vai arī ir iespējams pagaidu staciju izvietošana (pārvietojamu), īslaicīgai darbībai, izmantojot pārvietojamas Vertistacija.

5 Regulējuma ietvars

Baltijas jūras reģiona valstīs UAS nozares regulējums balstīsies uz Eiropas Savienības Aviācijas drošības aģentūras (EASA) vadlīnijām, kuras tiek ievērotas nacionālajā normatīvā bāzē. Viena no būtiskām tendencēm ir Unmanned Traffic Management (UTM) jeb U-space sistēmu izveide atbilstoši Eiropas Komisijas Regulai 2021/664, kas pārvaldīs UAS lidojumus pilsētās, nodrošinot drošu un koordinētu gaisa telpas izmantošanu.

UAS izmantošana pilsētās rada jaunas problēmas, saistītas ar **datu privātumu un drošību**. Arvien vairāk tiks pievērsta uzmanība tam, kā tiek vākta, glabāta un izmantota informācija, ko UAS ievāc.

Tiks izstrādāti stingri noteikumi datu aizsardzībai

uzraudzības jautājumiem. Papildus tam būtiska būs kibernetizācijas novēršana, jo UAS tehnoloģijas ir pakļautas potenciāliem uzbrukumiem, tāpēc drošības protokoli tiks ievērojami uzlaboti. ES starpvalstu sadarbības ietvaros jāievēro arī ES iniciatīva "EU Security Union Strategy" (COM(2020) 605 final)", lai efektīvi novērstu un reaģētu uz jaunām draudiem un krīzēm. ([EU Preparedness Union Strategy to prevent and react to emerging threats and crises](#))

Baltijas jūras reģiona valstis aktīvi sadarbojas tehnoloģiju inovāciju un regulējuma jautājumos. Tiek veidotas starptautiskas iniciatīvas, piemēram, pārrobežu UAS lidojumu sertifikācija un koordinācija, kas būs svarīga reģiona ekonomikas stiprināšanai un UAS ekosistēmas attīstībai nākotnē. Šī sadarbība ļaus efektīvi risināt UAS integrācijas izaicinājumus, kā arī veicinās jaunu tehnoloģisko risinājumu izstrādi un to ieviešanu praktiskā darbībā.

Baltijas jūras reģiona UAS regulējums balstās uz Eiropas Savienības Aviācijas drošības aģentūras (EASA) vadlīnijām, kas tiek integrētas vietējos normatīvos. Nozīmīgs solis ir U-space jeb Unmanned Traffic Management (UTM) sistēmu ieviešana saskaņā ar Eiropas Komisijas Regulu 2021/664, kas paredz drošu un koordinētu UAS ekspluatāciju pilsētu vidē. Galvenie izaicinājumi ietver datu privātumu, kibernetizāciju un pārrobežu koordināciju, kuriem tiek izstrādāti stingri noteikumi un drošības pasākumi.

kas

un

5.1 Esošais regulējuma ietvars

Integrējot bezpilota lidaparātus (UAS) pilsētas mobilitātes ekosistēmā, būtiski ir ievērot Eiropas un nacionālos normatīvos aktus:

- **Eiropas regulējums:**
 - Eiropas Komisijas regula Nr. 2019/947 nosaka detalizētus ekspluatācijas noteikumus un procedūras bezpilota lidaparātu lietošanai.
 - Regula Nr. 2019/945 definē tehniskās prasības bezpilota lidaparātiem un to sistēmām.
 - EASA regula Nr. 2018/1139 nosaka kopīgās civilās aviācijas drošības prasības, kas attiecas arī uz UAS ekspluatāciju. CONOPS ietver SORA procedūrām kā obligātu prasību BVLOS operācijām.
- **Nacionālais regulējums Latvijā:**
 - Ministru kabineta noteikumi Nr. 248 (2024. gada 23. aprīlis) regulē UAS lidojumus Latvijas gaisa telpā, definējot lidojumu atvieglošanas, ierobežošanas un aizliegšanas kritērijus, kā arī nosakot Civilās aviācijas aģentūru kā kompetento iestādi UAS ģeogrāfisko zonu pārvaldībā.

5.2 UAS drošības koncepcijas ievērošana (CONOPS) kā integrācijas stūrakmens

UAS integrācijai Rīgas pilsētvidē obligāti jābalstās uz CONOPS principiem, kuri paredz sistēmisku pieeju lidojumu drošībai. Šī koncepcija skaidri definē drošības prasības, tehnoloģiju standartus, operatīvās procedūras un riska pārvaldību. (skaidrojošs materiāls [204696 EASA concept drone brochure.pdf](#)). Galvenie elementi, kas jāņem vērā, ievērojot CONOPS principus:

5.2.1 Riska analīze un vadība (SORA pieeja)

- Visām operācijām (īpaši BVLOS) obligāti jāpiemēro Specifiska Operāciju Riska Analīze (SORA), kurā detalizēti izvērtē gan gaisa, gan sauszemes riskus.
- Operācijām jābūt pamatotām ar specifiski izstrādātiem un validētiem risku mazināšanas pasākumiem, kas ietver gan tehnoloģiskas, gan organizatoriskas darbības.

5.2.2 Tehnoloģiskā uzticamība un avārijas procedūras

- Visām izmantotajām UAS tehnoloģijām jābūt uzticamām, pārbaudītām un sertificētām vai jābūt atbilstoši CE marķētam, atbilstoši EASA prasībām (īpaši svarīgi BVLOS operācijās).
- Jānosaka precīzas procedūras ārkārtas situāciju pārvaldībai, tajā skaitā lidojumu pārtraukšanas un drošas atgriešanās vai nolaišanās protokoli.

5.2.3 Kompetents personāls un apmācības

- UAS vadītājiem (tālvadības pilotiem) jānodrošina specifiska un regulāra apmācība atbilstoši EASA kompetenču prasībām.
- Regulāri jāorganizē praktiskās simulācijas un apmācības par drošības scenārijiem, lai piloti un operators būtu gatavi rīkoties jebkurā ārkārtas situācijā.

5.2.4 Pastāvīga uzraudzība un audits

- Regulāri jāveic audiiti un monitorings, lai pārlicinātos, ka operācijas atbilst drošības prasībām.
- Jāizveido un jāuztur drošības ziņošanas un monitoringa sistēmas, kas ļauj nekavējoties reaģēt uz jebkurām novirzēm no drošības standartiem.

5.2.5 Juridiskā atbildība un skaidri definētas atbildības robežas

- Jānodrošina skaidri definēta un dokumentēta juridiskā atbildība starp operatoriem, tehnoloģiju piegādātājiem un pašvaldību, lai nepieļautu juridisko strīdu riskus incidentu gadījumos.
- Stingri jāievēro GDPR prasības, īpaši attiecībā uz datu aizsardzību un privātumu.

5.2.6 Sabiedrības iesaiste un informēšana

- Saskaņā ar CONOPS jāīsteno aktīva un caurspīdīga komunikācija ar sabiedrību, skaidrojot UAS izmantošanas drošības aspektus un ieguvumus.
- Jāinformē sabiedrība par veiktajiem pasākumiem drošības uzlabošanā un ieviestajiem tehnoloģiskajiem risinājumiem, lai iegūtu atbalstu un uzticēšanos UAS integrācijai.

5.2.7 Secinājums par CONOPS koncepta nozīmību:

Lai veiksmīgi integrētu UAS pilsētas mobilitātes ekosistēmā Rīgā, stingri jāievēro CONOPS koncepta prasības, kas paredz skaidru un strukturētu drošības pārvaldību, pastāvīgu uzraudzību, tehnoloģisko

drošību un sabiedrības iesaisti. Tas ir pamats drošai un efektīvai bezpilota lidaparātu ekspluatācijai un integrācijai pilsētvidē.

CONOPS (UAS drošas ekspluatācijas koncepcija) ir neatņemams regulatīvais un operacionālais tvērums Rīgas bezpilota gaisa kuģu sistēmu integrācijā, balstīts uz EASA vadlīnijām un ES normatīvajiem aktiem. Tās īstenošana nodrošina sistēmisku riska pārvaldību. SORA pieeja (4.2.1) ir obligāta ne tikai BVLOS, bet arī VLOS operācijām, kas neatbilst atvērtās kategorijas nosacījumiem; saskaņā ar Regulu (ES) 2019/947, pielikumu, piemērs: “Infrastrukturā monitorings centrā prasa zemes riska analīzi + 500m buferzonu ap skolām”.

Tehnoloģisko drošību kā normu - Tehniskās sertifikācijas (4.2.2) pakļaujas Deleģētajai regulai (ES) 2019/945, īpaši C2 sakaru redundance (vismaz 2 kanāli), Automātiska nolaišanās sistēma ūdenstilpēs (Daugava, Ķīšezers).

Cilvēkresursu atbildību - apmācību programmas (4.2.3) jāatbilst EASA Easy Access Rules for UAS (5.3.2.), ieteicams ik 6 mēnešu stimulatoru treniņi avārijām, kā arī psiho fizioloģiskais tests operatoriem. Tas ietver drošības kultūras veidošanu, kā auditi, juridiskā atbildība un sabiedrības dialogs.

CONOPS īstenošana ļaus Rīgai Samazināt incidentus par 70% (EASA statistika 2023), kļūt par pirmo Baltijas pilsētu ar BVLOS koridoru centrā, piesaistīt investīcijas UAM nozarē līdz 2030. gadam.

5.3 U-space koncepta nozīme UAS integrācijā pilsētas vidē

Lai efektīvi un droši realizētu gan VLOS, gan BVLOS lidojumus pilsētvidē, būtiska loma ir Eiropas Savienības izstrādātajam **U-space** konceptam, kas nodrošina integrētu, automatizētu un digitalizētu UAS satiksmes vadību gaisa telpā.

U-space ir Eiropas Savienības stratēģiska iniciatīva, ko pārvalda EASA, un kura mērķis ir izveidot vienotu, drošu un automatizētu vidi UAS lidojumu pārvaldībai, nodrošinot līdzāspastāvēšanu ar tradicionālo aviāciju un integrāciju pilsētas mobilitātes ekosistēmā. U-space Latvijā šobrīd ir vēl tikai ieviešanas plānošanas koncepta stadijā, un svarīgi izprast pagaidu atļauju nozīmi.

5.3.1 U-space koncepta būtība un nozīme

Definīcija un mērķis - U-space ir ES stratēģiska iniciatīva (pārvaldīta ar EASA), lai droši integrētu UAS operācijas (VLOS/BVLOS) pilsētvidē. Tā nodrošina:

- **Vienotu vadības vidi** automatizētai gaisa satiksmei.
- **Līdzāspastāvēšanu** ar tradicionālo aviāciju.
- **Integrāciju** pilsētas mobilitātes ekosistēmā.

Galvenās funkcijas

1. **Reģistrācija un identifikācija**- *Remote ID* reālā laikā nodrošina operatoru uzraudzību un sabiedrības uzticēšanos, un nodrošinātu drošības uzraudzību.
2. **Geo-apzināšanās** - Automātiski brīdina par lidojumu ierobežojumiem (lidostas, slimnīcas, pasākumu zonas). (**Geo-awareness** - nodrošina UAS operatoriem detalizētu informāciju par lidojumu ierobežojumiem konkrētās teritorijās (piemēram, lidostu tuvumā, slimnīcās, masu pasākumu laikā), kas ļauj ievērojami samazināt riskus.)
3. **Lidojumu atļauju koordinācija** - automatizēta atļauju piešķiršana ļauj operatoriem ātri un droši koordinēt savus lidojumus ar citiem gaisa telpas lietotājiem un pilsētas infrastruktūru.
4. **Sadursmju novēršana** - Reāllaika konfliktu noteikšana starp UAS/citiem objektiem. (**Conflict detection and resolution** - nodrošina automātisku iespējamu konfliktu noteikšanu starp vairākiem UAS vai starp UAS un citiem aviācijas objektiem, tādējādi ievērojami palielinot lidojumu drošību)

5.3.2 U-space kā risinājums Rīgas UAS operācijām

U-space sniedz iespēju nodrošināt drošus un efektīvus BVLOS lidojumus pilsētvidē, tomēr tā ieviešana ir cieši saistīta ar tehnisko gatavību un normatīvo prasību izpildi.

- UAS, kas izmantos U-space pakalpojumus BVLOS režīmā, jāatbilst EASA noteiktajām tehniskajām prasībām un standartiem (Regula (ES) 2019/947 un 2019/945).
- Pašlaik tirgū vēl **nav pieejamas UAS sistēmas**, kas pilnībā atbilstu drošuma prasībām, lai veiktu pārlidojumus virs apdzīvotām teritorijām bez īpašiem ierobežojumiem.

- U-space infrastruktūra būtu jāveido **tikai tajās teritorijās, kur tā ir ekonomiski dzīvotspējīga, sabiedrībai nepieciešama un kur UAS tehnoloģijas spēj nodrošināt atbilstību noteiktajām drošības prasībām.**

Ieviešanas priekšrocības

- **Drošība:** Automatizēta riska pārvaldība BVLOS lidojumiem. Izmantojot U-space, tiek nodrošināta saskaņota pieeja visām normatīvajām prasībām, sākot no operāciju reģistrācijas un apstiprināšanas līdz pat datu aizsardzībai un privātuma nodrošināšanai, ievērojot CONOPS konceptu. U-space vide ir īpaši piemērota BVLOS operāciju vadīšanai, jo piedāvā nepieciešamos drošības mehānismus, precīzu pozicionēšanu, uzticamas datu pārraides sistēmas un operatīvu konfliktu risināšanu reālā laikā.
- **Efektivitāte:** Ātra atļauju izsniegšana un operāciju koordinācija.
- **Integrācija:** Datu apmaiņa starp operatoriem, pašvaldību un aviācijas iestādēm. U-space infrastruktūra nodrošina datu un informācijas apmaiņu starp UAS operatoriem, pilsētas pašvaldību, pilotējamās aviācijas gaisa satiksmes pakalpojumu sniedzēju un citiem gaisa telpas lietotājiem, ļaujot optimizēt gaisa satiksmi pilsētas vidē un samazināt sadursmju riskus.
- **Sabiedrības uzticība:** Transparenta identifikācija un datu aizsardzība saskaņā ar CONOPS. Ieguvumi no U-space ieviešanas: Uzlabota lidojumu drošība un riska pārvaldība; Efektīvāka un ātrāka atļauju piešķiršana; Palielināta sabiedrības uzticēšanās; UAS integrācija pilsētas kopējā mobilitātes ekosistēmā.

Nepieciešamie soļi ieviešanai Rīgā

Ātrākais un drošākais ceļš uz U-space ieviešanu Rīgā ir publiskā–privātā partnerība: pašvaldība nodrošina informāciju par infrastruktūru, datu integrāciju un sniedz atbalstu regulatīvajam ietvaram, bet privātais sektors – tehnoloģijas, inovācijas un pakalpojumu attīstību. Šāda sadarbība ļauj apvienot normatīvo prasību izpildi ar tirgus tehnisko gatavību, radot ekonomiski dzīvotspējīgus un sabiedrībai noderīgus risinājumus BVLOS operācijām

- Darbības koncepta (CONOPS) izstrāde
 - Definēt plānotos lietojuma scenārijus (satiksmes uzraudzība, piegādes, glābšanas darbi, tūrisms).
 - Noteikt tehniskos līdzekļus, procedūras, personālu un apmācības prasības.
 - Lokālo zonu definēšana un prioritāšu noteikšana
 - Identificēt sākuma zonas: centrs, satiksmes mezgli, industriālās teritorijas, ūdenstilpju koridori. Kartēt esošās “UAS ģeogrāfiskās zonas” (saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 248 un Regulu 2019/947).
- Infrastruktūras un digitālās platformas izveide
 - Sensoru, komunikācijas tīklu un 5G/IoT mezglu izvietošana.
 - Vienota pilsētas mēroga IT platforma lidojumu pārvaldībai, kas integrē:
 - operatoru plānus,
 - pašvaldības un Rīgas digitālās aģentūras (RDA) datus,

- Civilās aviācijas aģentūras (CAA) noteiktās prasības.
- Platforma būtu jāizstrādā kā digitālais dvīnis Rīgai gaisa telpā.
- Normatīvā regulējuma un institucionālās sadarbības nodrošināšana
 - Harmonizēt lokālos noteikumus ar EASA un Latvijas regulējumu.
 - Rīgā koordināciju varētu veikt:
 - Rīgas digitālā aģentūra (RDA) – IT risinājumi, datu integrācija,
 - Rīgas domes Satiksmes departaments – pilsētas mobilitātes uzraudzība,
 - Rīgas domes Īpašuma departaments – pašvaldības īpašumu (jumtu, zemes gabalu) pieejamība,
 - Rīgas domes Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments/ Civilās aizsardzības un drošības institūcija – risku vadība.
- Drošības un sabiedrības uzticības stiprināšana
 - Izstrādāt avārijas scenāriju protokolus (SORA pieeja).
 - Paredzēt datu aizsardzības un privātuma risku analīzi.
 - Regulāri auditi un sabiedrības dialogs (informatīvas kampaņas par drošību un ieguvumiem).
- Ekonomiskie un finansēšanas aspekti
 - Izstrādāt sākotnējo biznesa plānu: izmaksu un ieguvumu analīzi.
 - Platformas izstrādes izmaksas (atkarībā no funkcionalitātes) varētu būt 1–3 milj. EUR, infrastruktūra (sensori, komunikācija) – vairāki milj. EUR papildus.
 - Finansējums:
 - ES fondi (CEF Digital, Horizon Europe, Connecting Europe Facility),
 - pašvaldības budžets,
 - publiskā–privātā partnerība (PPP) ar UAS pakalpojumu sniedzējiem.

5.3.3 Regulatīvie izaicinājumi pirms U-space pilnveidošanas

U-space Latvijā šobrīd ir tikai plānošanas stadijā (nav ieviesta)! Esošie izaicinājumi un pārejas perioda autorizācija - līdz pilnvērtīgai U-space ieviešanai pastāv vairāki izaicinājumi BVLOS lidojumiem virs pilsētas, īpaši izmantojot pašreizējo regulējumu un autorizācijas procedūras. Esošās barjeras BVLOS operācijām

1. **Pagaidu autorizāciju sarežģītība.** Šobrīd esošā likumdošana ļauj veikt BVLOS lidojumus tikai ar īpašu autorizāciju un pēc Civilās aviācijas aģentūras (CAA) apstiprināta detalizēta riska novērtējuma.
 - Trūkst, vai ir ļoti ierobežots skaits, UAS, kas atbilst tehniskajām prasībām, lai varētu veikt BVLOS lidojumus virs apdzīvotām vietām (SIAL IV).
 - Liela daļa BVLOS lidojumu vai lidojumu scenāriju prasa individuālu CAA apstiprinājumu un riska novērtējumu.
 - Trūkst vienotu standartu tehniskajām prasībām (remote ID, datu pārraide).
 - Pilna riska analīze (SORA vai līdzvērtīga metode) tiek veikta vienreiz, sagatavojot darbības konceptu (CONOPS) un pirms atļaujas saņemšanas konkrētam operācijas

tipam. Pirms katra lidojuma operators veic lokālo izvērtējumu, ņemot vērā aktuālos apstākļus:

- cilvēku pulcēšanās vietas,
 - neparedzētas izmaiņas cilvēku plūsmās,
 - vides faktorus (vējš, nokrišņi, redzamība),
 - gaisa telpas ierobežojumus un NOTAM informāciju.
- Jāpierāda atbilstoši tehniskie risinājumi drošības garantēšanai.
 - Bieži – lai veiktu šāda veida operācijas, šobrīd risinājums ir Ģeogrāfiskās zonas definēšana sadarbībā ar CAA un Latvijas Gaisa satiksmi (LGS), lai atbilstu EASA regula 2019/947 prasībām.

2. Tehniskās prasības un atbilstība esošajiem standartiem un Infrastruktūras nepietiekamība.

Esošie tehniskie standarti (piemēram, tiešās identifikācijas sistēmas, lidojumu maršrutu validācija, uzticamie datu pārraides kanāli) vēl nav pietiekami izstrādāti vai sertificēti, kas apgrūtina standarta autorizācijas iegūšanu. Pagaidu autorizācijas BVLOS lidojumiem var ierobežot arī infrastruktūras faktori, piemēram, pacelšanās un nolaišanās laukumu (vertiportu un vertikālās pacelšanās/nolaišanās punktu) pieejamība un elektroapgādes risinājumi. Tomēr risku novērtējumā galvenais šķērslis nav infrastruktūra, bet gan prasība samazināt riskam pakļauto cilvēku skaitu, mazināt iespējamo kritiena kinētisko enerģiju un kontrolēt gaisa riskus. (Gūtās mācības).

- Trūkst sertificētu tehnoloģiju BVLOS lidojumu drošai nodrošināšanai.
- Nepieciešama pagaidu autorizācijas procedūra, kas pieļauj tehnoloģisko risinājumu demonstrēšanu un izmēģinājumus.
- Trūkst vertiportu/vertistaciju un stabilas enerģijas apgādes.
- Pilsētas vide nav gatava UAS integrācijai bez papildu pielāgojumiem infrastruktūrā, palaišanas laukumiem, avārijas maršrutu risinājumiem.

3. Datu aizsardzības un privātuma problēmas. Veicot BVLOS operācijas, būtiski ir nodrošināt personas datu aizsardzības normatīvu ievērošanu. Esošie regulējumi nosaka stingras prasības informācijas iegūšanai un apstrādei, kas rada papildu izaicinājumus.

- Nepieciešamas skaidras datu iegūšanas un apstrādes procedūras (precīzi definēt datu ieguves un apstrādes procedūras).
- Nepieciešama pastāvīga datu drošības risku analīze un mazināšanas plānu izstrāde.

4. Kompetenču trūkums

- UAS integrācijai pilsētvidē nepieciešamas mērķētas apmācības gan operatoriem, gan regulatoriem:
 1. UAS ekspluatants, tālvaldības pilotiem - EASA prasīto kompetenču apguve (VLOS, BVLOS, specifisko kategoriju lidojumi, SORA risku analīze), Avārijas scenāriju pārvaldība (treniņi simulatoros, avārijas nolaišanās procedūras), Datu

aizsardzība un privātuma prasības, Drošības kultūra (sistēmiskie auditi, atbildības izpratne).

2. regulatoriem un pašvaldības speciālistiem (piem., Rīgas digitālā aģentūra, Satiksmes departaments), -U-space un UTM sistēmu pārzināšana, Juridiskā un tehniskā regulējuma piemērošana, Sabiedriskās drošības un vides risku izvērtēšana, Dialoga veidošana ar sabiedrību un komercsektoru par UAS izmantošanu pilsētā.

5. Sabiedrības informētība

- Nepieciešama komunikācijas stratēģija, lai veicinātu atbalstu un izpratni.

Pārejas perioda risinājumi

- **Elastīga autorizācijas sistēma:** Ļaut testēt tehnoloģijas demonstrācijas režīmā, izmantojot rezervēto gaisa telpu. Šādiem testiem tiek sagatavots lidojumu plāns, veikta riska izvērtēšana un noteikti risku mazinošie pasākumi. Atbilstoši Regulai (ES) 2019/947 operatoram ir iespēja saņemt ekspluatācijas atļauju specifiskajā kategorijā ar ierobežotu derīguma termiņu (līdz 10 dienām), kas ļauj veikt demonstrējumus, testēšanu un tehnoloģiju attīstību pirms pilnvērtīgas U-space ieviešanas.
- **Pagaidu drošības standarti:** Noteikt pagaidu prasības, kamēr U-space ir pilnībā izvērts.
- **Sadarbības mehānismi:** Veicināt dialogu starp pašvaldību, operatoriem un CAA. Noteikt skaidrus pagaidu regulējuma un drošības prasību standartus. Nodrošināt efektīvu sadarbību starp pašvaldību, operatoriem un CAA.

5.3.4 Secinājumi

U-space risinājumu ieviešana ir būtisks priekšnoteikums drošai, efektīvai un regulētai bezpilota lidaparātu ekspluatācijai Rīgas valstspilsētā, ļaujot pilnībā ievērot un īstenot CONOPS principus un nodrošināt integrētu pieeju visu veidu UAS operācijām pilsētvidē. **U-space nozīme** - neatņemams elements drošai UAS integrācijai Rīgā, kas ļaus:

- Īstenot CONOPS principus,
- Samazināt riskus BVLOS operācijās,
- Veidot pilsētas mobilitātes ekosistēmu.

Kritiskie uzdevumi

Pilnveidot regulējumu

- Izstrādāt pagaidu autorizāciju modeli inovāciju atbalstam.
- **Atbildīgā institūcija:** Rīgas domes Juridiskā pārvalde sadarbībā ar Civilās aviācijas aģentūru (CAA) un Satiksmes departamentu.

Investēt infrastruktūrā (testa vidē)

- Attīstīt datu platformas, sensoru tīklus un vertikālās pacelšanās/nolaišanās punktus (VTOL laukumus).
- **Atbildīgā institūcija:** Rīgas digitālā aģentūra sadarbībā ar Rīgas domes Satiksmes departamentu un Īpašuma departamentu.

Veidot sabiedrisko atbalstu

- Nodrošināt sabiedrības informēšanu un iesaisti risinājumu izstrādē (diskusijas, pilotprojekti, publiskas demonstrācijas).
- **Atbildīgā institūcija:** Rīgas domes Komunikācijas pārvalde sadarbībā ar Rīgas investīciju un tūrisma aģentūru.

Galvenais uzvars: U-space ieviešana prasa **saskaņotu pieeju** – tehnoloģisko kapacitāšu izveidi, regulatīvo barjeru mazināšanu un sabiedrības iesaisti. Tikai integrēts risinājums nodrošinās ilgtspējīgu UAS attīstību pilsētas vidē.

5.4 Kā U-space un CONOPS mijiedarbojas?

U-space un CONOPS savstarpēji papildina viens otru. **U-space** piedāvā tehnisko, digitālo un organizatorisko risinājumu konkrētiem UAS ekspluatācijas izaicinājumiem pilsētas vidē, savukārt **CONOPS** nosaka vispārējos drošības standartus un ekspluatācijas principus, kas obligāti jāievēro neatkarīgi no ekspluatācijas sistēmas veida vai tehnoloģiskajiem risinājumiem.

Īsumā:

- **CONOPS** – "kā" lidojumi jāveic droši.
- **U-space** – "kur un kādā veidā" tos pārvaldīt un koordinēt integrēti.

Abu šo konceptu vienlaicīga ievērošana nodrošina visaptverošu un drošu UAS integrāciju pilsētas vidē. Svarīgākais ir izveidot gaisa telpas nosacījumus (zināt kurš, kad, kā?), kur UAS lidojumu operāciju, plānotie maršruti un faktiskie maršruti ir redzami un reģistrēti pilnīgi visiem UAS, kuri ir noteiktā gaisa telpā. Tas dod iespēju tehnoloģiju attīstību un maršrutu plānošanas sistēmu drošību palielināšanu. Kā arī atvieglo kontrolējošo iestāžu darbību, ja nav reģistrēts lidojums, UAS ir pakļauts piespiedu nosēdināšanai.

5.4.1 U-space un CONOPS sinerģija: Drošības un efektivitātes pamats

Lai nodrošinātu UAS integrāciju redzamības (**VLOS**) un ārpus redzamības (**BVLOS**) zonās, **U-space** un **CONOPS** jāuzskata par savstarpēji papildinošiem elementiem:

- **CONOPS** definē *darbības drošības principus* (risku analīze, avārijas protokoli, personāla kompetence).
- **U-space** nodrošina *tehnoloģisko iekārtu* reāllaika koordināciju, datu apmaiņu un konfliktu novēršanu.

Galvenā mijiedarbība: U-space platforma īsteno CONOPS prasības operatīvā līmenī (piem., automātiska geo-fencingu aktivizēšana slimnīcas zonā, saskaņā ar CONOPS risku analīzi).

6 Rekomendācijas UAS integrēšanai Rīgas mobilitātes ekosistēmā

Ņemot vērā pieaugošo bezpilota gaisa kuģu (UAS) nozīmi pilsētu mobilitātes, loģistikas un drošības risinājumos, Rīgas valstspilsētai ir stratēģiski svarīgi veidot tādu vidi, kas veicina inovatīvu tehnoloģiju attīstību, vienlaikus nodrošinot sabiedrības interešu aizsardzību. UAS integrācija pilsētvidē prasa ne vien tehnoloģisku risinājumu ieviešanu, bet arī atbildīgu pārvaldību, kas balstīta uz Eiropas un nacionālo normatīvo aktu ievērošanu, sabiedrības līdzdalību un infrastruktūras modernizāciju. Rīga, kā Latvijas galvaspilsēta un potenciāls U-space attīstības centrs Baltijā, var kalpot par paraug modeli, kur tiek līdzsvaroti inovāciju mērķi ar sabiedrības drošību, privātumu un ilgtspēju.

Integrējot Specifiskās kategorijas UAS Rīgas pilsētas mobilitātes ekosistēmā, nepieciešams ņemt vērā gan tehnoloģiskās, gan regulatīvās prasības, kā arī pilsētas specifisko infrastruktūru un sabiedrības vajadzības. Šīs kategorijas UAS, kas var pārsniegt 4 kg, ir piemēroti lielākām misijām, piemēram, piegādēm, infrastruktūras inspekcijām un uzraudzības funkcijām. Tomēr to izmantošanai, īpaši lidojumiem ārpus redzamības zonas (BVLOS), ir jāievēro drošības, privātuma un gaisa telpas pārvaldības principi.

Rīga, apzinoties UAS potenciālu mobilitātes, loģistikas un sabiedriskās drošības uzlabošanā, plāno integrēt Specifiskās kategorijas bezpilota gaisa kuģu sistēmas (UAS), ievērojot EASA un MK Nr. 248 regulējumu, sabalansējot tehnoloģiskās iespējas ar pilsētvidei raksturīgiem riskiem. Rekomendācijas aptver normatīvās bāzes pielāgošanu BVLOS lidojumiem (t.sk. testēšanas zonas, digitāls portāls, GDPR prasības), drošības infrastruktūras izveidi (vertiporti, U-space ar 5G sensoriem), obligātu SORA analīzi un daudzslāņainu risku pārvaldību. Tiek akcentēta sabiedrības informēšana, datu aizsardzība (AI, šifrēšana, datu minimizācija), publiskā līdzdalība un privātuma garantijas. Paralēli paredzēta inovāciju atbalsta vide (testa zonas, sadarbība ar universitātēm), kā arī trīsfasu ieviešanas plāns līdz 2030. gadam, kura noslēgumā Rīga spēs integrēt UAS sabiedriskajā transportā, nodrošinot ilgtspējīgu un iedzīvotājiem drošu gaisa mobilitāti.

6.1 Stratēģiskā plānošana un regulējums

Eiropas Savienības Aviācijas drošības aģentūras (EASA) noteikumu ievērošana: Rīga kā Latvijas galvaspilsēta darbojas saskaņā ar Eiropas Savienības regulējumu. Specifiskās kategorijas UAS ekspluatantam ir jānodrošina atbilstība prasībām, kas attiecas uz lidojumiem gan redzamības (VLOS), gan ārpus redzamības (BVLOS) zonā. Tas ietver reģistrāciju, pilotu apmācību un atļauju saņemšanu specifiskām misijām. **Pārejas periods uz U-space.** Pagaidu autorizāciju mehānisms ļaus testēt BVLOS tehnoloģijas, kamēr pilnvērtīgs U-space tiks izvērst. Tas ietver vienkāršotas atļaujas specifiskās kategorijas operācijām stratēģiskās testa zonās, kur risks ir minimāls. Digitālais portāls integrēs CAA, pašvaldību un operatorus, samazinot dokumentācijas slodzi un ļaujot reāllaika lidojumu apstiprināšanā 24h laikā:

- Izveidot **pagaidu autorizāciju mehānismu** BVLOS lidojumiem (2025–2027), lai testētu tehnoloģijas, kamēr pilnībā ieviests U-space. (Tas būtu *flight authorisation service* kā daļa no U-space, vai testējot, attiecīgi testa režīmā.)
- Noteikt **prioritāras testēšanas zonas**: industriālās teritorijas (Spilve, Bolderāja), neizmantoti pašvaldības zemes gabali, Daugavgrīvas krastmala.
- Ieviest **vienotu digitālo portālu** atļauju pieprasīšanai gaisa telpas (ģeogrāfiskās zonas) izmantošanai (integrēt ar CAA un Rīgas domes sistēmām).
- Sagatavot informācija par **obligātu sabiedrības iesaisti** pirms VTOL platformu izbūves.

Normatīvā regulējuma pielāgošana. Tā kā aviācijas noteikumi nav galveno kārt regulēti no ģeogrāfisko zonu skatu punkta, Pašvaldības saistošie noteikumi jāpapildina ar specifiskiem UAS noteikumiem šo ģeogrāfisko zonu izveidei, balstoties uz MK Nr. 248 un EASA regulu 2019/947. Piemēram: BVLOS lidojumi virs konkrētiem ceļiem ir pieļaujami tikai ar ģeogrāfiskās zonas turētāja atļauju un avārijas koridoriem virs ūdens (Daugava) vai parkiem, lai samazinātu sadursmes risku ar trešajām personām un būtu pārvaldāmi risku mazinoši pasākumā, saistībā ar riska faktoriem gaisā. Obligāts GDPR noteikumu ievērošanas apraksts un lidošanas laikā iegūto datu apstrādes un uzglabāšanas noteikumi aizsargās sabiedrības privātumu, reglamentējot foto/videomateriāla uzņemšanu publiskās vidē:

- Papildināt pašvaldības saistošos noteikumus ar UAS operāciju prasībām (sk. MK noteikumi Nr. 248). Piemēram: “BVLOS lidojumi apdzīvotās teritorijās ir atļauti tikai ar īpašu autorizāciju, paredzot avārijas nolaišanās koridorus virs ūdens, parkiem vai citās drošās zonās. Īpaši jāizvērtē lidojumi virs ceļiem, sabiedrisko ēku teritorijām, skolām, slimnīcām un vietām, kur notiek cilvēku pulcēšanās.”
- Noteikumos būtu jāiekļauj prasība zemes riska mazināšanai pēc SORA metodikas – definējot aizsargājamās teritorijas (piem., dzīvojamie kvartāli, kritiskā infrastruktūra, publisko pasākumu vietas) un nosakot obligātus riska mazināšanas pasākumus (augstuma ierobežojumi, drošības zonas, rezerves maršruti).
- Izstrādāt **datu aizsardzības vadlīnijas** UAS operatoriem (saskaņā ar GDPR), īpaši attiecībā uz videomateriālu no privātām/publiskām vietām.

VLOS un BVLOS atļaujas: Lidojumiem nepieciešamas atļaujas no Latvijas Civilās aviācijas aģentūras (CAA). Tās izsniegšanai nepieciešams apliecinājums par UAS sistēmu uzticamību. Operatoriem ir jābūt operatora apmācību un drošības pārvaldības sistēmām. Lai nodrošinātu Specifiskās kategorijas UAS integrāciju Rīgas gaisa telpā, nepieciešama sadarbība ar pilsētu un Latvijas gaisa satiksmi un Civilās aviācijas aģentūru, izstrādājot skaidrus gaisa telpas koridorus un noteikumus, lai izvairītos no konfliktiem ar citiem gaisa kuģiem un mazinātu zemes riskus līdz pieņemamam līmenim.

Īstermiņā (2025–2027, pirms U-space pilnīgas ieviešanas):

- Ieviest pagaidu autorizāciju mehānismu BVLOS lidojumiem testa zonās, balstoties uz **MK noteikumiem Nr. 248** un **Regulu (ES) 2019/947**.
- Rīgas pašvaldības saistošajos noteikumos precizēt UAS ģeogrāfisko zonu lietošanas nosacījumus (piem., lidojumi virs ceļiem tikai ar īpašu autorizāciju un avārijas koridoriem virs ūdens).
- Izveidot vienkāršotu digitālo portālu BVLOS atļaujām, kas integrēts ar CAA un Rīgas domes sistēmām.
- Regulāri organizēt sabiedrības informēšanas un konsultāciju pasākumus par testa zonām un drošības pasākumiem.

Vidējā un ilgtermiņā (pēc U-space ieviešanas):

- Pilnībā pāriet uz **U-space Flight Authorisation Service** kā obligātu mehānismu BVLOS operācijām.
- Definēt Rīgas mēroga **U-space ģeogrāfiskās zonas** (piem., prioritārie koridori virs Daugavas, satiksmes mezgli, industriālās zonas).
- Harmonizēt pašvaldības saistošos noteikumus ar **Regulu (ES) 2019/945 par UAS tehnisko atbilstību** un **Regulu (ES) 2018/1139 par kopīgajiem aviācijas drošības noteikumiem**.
- Izstrādāt lokālu **CONOPS** (bezpilota sistēmu drošas ekspluatācijas koncepciju) Rīgai, nosakot operāciju scenārijus, drošības prasības, datu aizsardzību un sabiedrības iesaistes mehānismus.
- Paplašināt digitālo tvērumu līdz **digitālajam dvīnim** Rīgas gaisa telpai, nodrošinot reāllaika datu apmaiņu starp operatoriem, CAA, LGS un pašvaldību.

Potenciālie atbildīgie dienesti un izmaksas

- **Civilās aviācijas aģentūra (CAA)** – normatīvais regulējums, BVLOS atļauju izsniegšana, ģeogrāfisko zonu noteikšana.
- **Rīgas domes Satiksmes departaments** – pilsētas mobilitātes integrācija (ceļu, tiltu, satiksmes mezglu koridori).
- **Rīgas domes Īpašuma departaments** – pašvaldības zemju/jumtu nodošana testa zonām un VTOL platformām.
- **Rīgas digitālā aģentūra (RDA)** – digitālā portāla izstrāde un datu integrācija ar CAA un operatoriem.

- **Valsts policija un Pašvaldības policija** – sabiedriskās drošības uzraudzība, atbilstība MK noteikumiem Nr. 248.
- **Latvijas gaisa satiksme (LGS)** – gaisa telpas koridoru un konfliktu vadība.

Orientējošās izmaksas (2025–2027 posmam):

- Digitālā portāla izstrāde un uzturēšana: **0,5–1,0 milj. EUR** (atkarībā no integrācijas apjoma var sasniegt arī 10 milj.).
- Sensoru, sakaru un ģeogrāfisko zonu digitālā tvēruma izveide: **1,5–2,5 milj. EUR**.
- Sabiedrības informēšanas un iesaistes kampaņas: **0,1–0,2 milj. EUR**.
- Normatīvā regulējuma izstrādes un konsultāciju izmaksas: **~0,5 milj. EUR**.

Kopējais aplēstais ietvars: sākot no **~2,6 milj. EUR** (iespējams finansējums – ES CEF Digital, Horizon Europe, PPP ar operatoriem).

6.2 Tehniskā infrastruktūra un drošība

Vertiportu/Vertistaciju tīkla izveide. Trīs stratēģiskās VTOL stacijas (Centrāltirgus, Spilve, Rīgas osta) kalpos kā UAS uzlādes/apkopes punkti Specifiskās kategorijas operācijām. Izvēles kritēriji: vismaz 200m attālums no dzīvojamām zonām, tieša piekļuve 380V elektrotīklam un integrācija ar sabiedrisko transportu izvietojumu elektrifikācijas jomā. Pārvietojamās stacijas Mežaparkā ļaus apkalpot pasākumus, nodrošinot ātru izvietojumu bez pastāvīgas infrastruktūras:

1. Sākotnējie punkti: 3–5 stratēģiski izvietoti vertikālie pacelšanās/nolaišanās punkti:

- *Zemāka riska zonās:* Centrāltirgus jumts, Spilves lidlauks, Rīgas ostas teritorija.
- *Kritēriji:* Attālums no dzīvojamām zonām, piekļuve elektrotīklam, integrācija ar satiksmes mezgliem.
- Ar lidostas teritoriju var “sadzīvot”, ja vertikālie pacelšanās punkti darbojas ar CAA/LGS saskaņotiem ierobežojumiem (augstums, laiks, U-space integrācija). Spilves lidlauks atrodas netālu no lidostas kontrolētās zonas robežas, tāpēc tur VTOL punkta izveide būtu iespējama tikai ar CAA un LGS saskaņojumu. VTOL punkts darbojas tikai zem noteikta augstuma (piem., ≤ 60 m AGL), kas nepārklājas ar lidostas procedūru gaisa telpu. Izmanto U-space dinamisko ģeozonēšanu, kas nodrošina koordināciju ar LGS. Iespējams ieviest noteiktus laika logus, kad šajos punktos var pacelties/nosēsties (piem., ārpus intensīvākās RIX satiksmes stundām).
- **Daugavas kreisajā krastā** VTOL punkti jāizvēlas rūpīgi – priekšroka industriālajām teritorijām un ūdens tuvumam, lai samazinātu riskus dzīvojamo zonu tuvumā. Daugavas kreisajā krastā (Ķengarags, Ziepniekkalns, Āgenskalns, Ilġuciems) ir daudz dzīvojamo rajonu, kas paaugstina zemes riska klasi pēc SORA. VTOL punktus izvietot industriālajās teritorijās (piem., Bolderājas osta, Mangaļsala, Ķīpsalas izstāžu komplekss jumts). Koridoru maršrutus projektēt pāri ūdens joslām (Daugava, Zunda kanāls), kas samazina risku cilvēkiem uz zemes. Izvairīties no blīvi apdzīvotiem rajoniem vai izmantot tos tikai kā tranzīta zonas ar paaugstinātiem drošības pasākumiem (zemāks lidojuma augstums virs ūdens, papildu avārijas nolaišanās vietas).

2. Tehnoloģijas: Pārvietojamas VTOL stacijas īslaicīgiem pasākumiem (piem., koncerti "Mežaparkā").

UTM sistēma un gaisa koridori (Sensoru un sakaru tīkli) U-space būs UAS satiksmes "smadzenes", koordinējot lidojumus reāllaikā ar 5G sensoru palīdzību (piemēram Daugavgrīvas iela, Krasta iela). Sistēma automātiski novērsīs sadursmes, kontrolēs lidojumu augstumu (min. 60m virs apdzīvotām zonām) un apmainīs datus ar U-space pakalpojumu izmantotājiem. Koridori tiks iezīmēti digitālajā kartē, aizliegts lidojums slimnīcu, lidostu un valsts institūciju zonās saskaņā ar ģeogrāfisko prasībām. Rīgas pašvaldībai, sadarbībā ar CAA un LGS jāizstrādā specifiski gaisa koridori specifiskās kategorijas UAS, kas ļauj tos droši izmantot lidojumiem virs pilsētas un kritiskās infrastruktūras objektiem. Koridoru izmantošanas nosacījumi jānosaka tā, lai tie neradītu risku cilvēkiem, īpašumam vai citiem gaisa

satiksmes dalībniekiem. Izmantot iespēju noteikt tehniskos risinājumus, kad varētu arī tikt izmantots izpletnis un citi risku mazinoši risinājumi.

- Izvietot **5G sensorus** UAS koridoros (Daugavgrīvas iela, Krasta iela) reāllaika datu pārraidei.
- Izmantot **Rīgas "viedās pilsētas" platformu** datu apstrādei (satiksmes plūsma, avārijas brīdinājumi).

6.3 Riska pārvaldība Specifiskām operācijām (bez U-Space)

Saskaņā ar EASA specifiskās kategorijas prasībām un MK noteikumu Nr. 248, pirms BVLOS lidojumu uzsākšanas operatoram jānodrošina, ka ir veikta atbilstoša Specifiskā operāciju riska analīze (SORA) konkrētajam operācijas veidam. Pilna SORA tiek sagatavota un apstiprināta pirms operācijas autorizācijas saņemšanas, savukārt pirms katra lidojuma operatoram ir jāpārliedz, ka tiek ievēroti autorizācijas nosacījumi, ka ir piemēroti riska mazināšanas pasākumi (piem., cilvēku skaita minimizēšana koridora teritorijā, rezerves procedūras), ka lidojuma plāns atbilst izmantotā UAS tipa iespējām un operatīvajai videi. Novērtējumā ietver:

- **Riska novērtējumu**, ietverot detalizētu apdraudējumu analīzi cilvēkiem, īpašumiem un infrastruktūrai, kā arī avārijas plānus ar precīzi noteiktām ģeokoordinātēm nolaišanās vietām (piemēram, Daugavas krasts, Ķīšezers).
- **Drošības zonu definēšanu**, ievērojot digitālās ģeo-žogu ("geo-fence") tehnoloģijas ar automātiskiem brīdinājumiem operatoriem un aizliegumu veikt lidojumus virs blīvi apdzīvotām teritorijām (piemēram, Rīgas centrs, masu pasākumi) bez īpašas CAA atļaujas un papildus drošības sistēmām. Taču iespējams izvērtēt šādus lidojumus atļaut nakts laikā.
- **Redundantus (dublējoši) kontroles mehānismus** (t.sk. dubultus datu kanālus – piemēram, 5G un satelīts – un autonomas navigācijas sistēmas), lai nodrošinātu signāla nepārtrauktību, kā arī automātisku maršruta maiņu vai drošu nolaišanos signāla zuduma gadījumā (MK Nr. 248 17. panta 2.1. punkts un EASA Regulas 2019/947 VI pielikums).
- **Lidojumu potenciālo incidentu novēršanas sistēmu**, kas nodrošina objektu atklāšanu vismaz 300 metru rādiusā, un minimālo lidojuma augstumu virs apdzīvotām teritorijām – 60 m. (300 m atklāšanas rādiuss noteikts kā minimālais drošības kritērijs, lai, ņemot vērā UAS ātrumu (līdz 20 m/s), būtu pieejams vismaz 15 sekunžu reakcijas laiks sadursmes novēršanai. Objektu atklāšanas mērķis ir savlaicīga citu gaisa satiksmes dalībnieku, kā arī lielu stacionāru šķēršļu atklāšana, nodrošinot iespēju veikt izvairīšanās manevru vai drošu nolaišanos.”
- **Automātisko avārijas nolaišanos** ūdenstilpēs (piemēram, Daugava, Ķīšezers) vai speciāli norādītās pašvaldības teritorijās. Procedūrās paredzēt iespējas, atkarībā no tā, vai UAS, kuram ir avārijas stāvoklis, varēs aizlidot līdz šādām vietām. Tehniski paredzēt cita veida risinājumus arī.
- **Datu pārraides redundanci**, kas ietver vismaz divus neatkarīgus sakaru kanālus.
- Operatora pienākumu **iesniegt CAA detalizētu avārijas plānu**, kurā norādītas potenciālo incidentu vietas, avārijas procedūras un citas būtiskas drošības nianšes.
- **Elektroapgādes stabilitāti un atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespējas**, piemēram, saules baterijas vai vēja turbīnas, lai nodrošinātu energoefektīvu un ilgtspējīgu darbību.

Visas minētās prasības jāievēro ikvienā BVLOS operācijā, ievērojot attiecīgo SORA procedūrām un normatīvos aktus.

6.4 Sabiedrības iesaiste un ilgtspēja:

Lai nodrošinātu bezpilota gaisa kuģu (UAS) veiksmīgu integrāciju Rīgas mobilitātes ekosistēmā, pašvaldībai jāīsteno trīspusēja pieeja:

1. Sabiedrības izglītošana un informēšana:

Regulāras sabiedrības izglītošanas kampaņas par UAS priekšrocībām drošības un veselības aizsardzības jomās (piem., medikamentu piegāde, ārkārtas situāciju risināšana) un esošajiem normatīvajiem ierobežojumiem atbilstoši EASA Regulai 2019/947 un MK noteikumiem Nr. 248, lai veidotu sabiedrības uzticēšanos.

2. Stingra datu aizsardzības regulas (GDPR) prasību ievērošana:

Skaidra komunikācija par UAS operāciju laikā iegūto datu vākšanas mērķiem (piem., satiksmes monitorings), nodrošinot obligātu datu anonimizāciju un ierobežotu glabāšanas laiku. UAS ekspluatants ir atbildīgs par šo prasību ievērošanu saskaņā ar GDPR un MK noteikumiem Nr. 248. Pašvaldībai, ja tā darbojas kā UAS ekspluatants (piem., satiksmes uzraudzībai vai glābšanas operācijām), jāieceļ datu aizsardzības speciālists, kurš pārrauga šo prasību izpildi.

- Datu minimizācija un anonimizācija
 - Ieteicams izmantot AI algoritmus attēlu aptumšošanai (sejas, reģistrācijas numuri).
 - Obligāta datu glabāšanas ierobežošana: maksimālais periods – 30 dienas (ja nav tiesisku prasību).
- Drošas komunikācijas protokoli
 - Kvantu izturīga šifrēšana (piem., CRYSTALS-Cyber) telemetrijas un video pārraidei.
 - MQTT protokols ar kavēšanos <50 ms BVLOS operācijām.
- Cilvēktiesību aspekti
 - Aizliegta personas kustību izsekošana ar UAS, izņemot:
 1. Narkotiku apriti noteikšana (policijas operācijas).
 2. Kritiskas infrastruktūras aizsardzība.
- Atbilstība Eiropas tiesību aktiem
 - GDPR: Prasība iegūt skaidru lietotāju piekrišanu videomateriāla vākšanai sabiedriskās vietās.
 - Cyber Resilience Act (CRA): Obligāta kiberdrošības sertifikācija UAS ražotājiem no 2027. gada. ([Cyber Resilience Act | Shaping Europe's digital future](#))
- Mākslīgā intelekta dokuments:
 - Augsta riska AI sistēmām (piem., autonomie UAS) jāievieš uzraudzītas mašīnmācīšanās modeļu apmācība.

"UAS privātums nav tikai tehnisks jautājums – tas ir cilvēktiesību jautājums."
— ENISA direktora paziņojums 2024. gada konferencē.

3. Sabiedrības iesaiste lēmumu pieņemšanā:

Jānodrošina sabiedrības līdzdalība, organizējot regulāras publiskās apspriedes par VTOL staciju izvietojumu un BVLOS lidojumu maršrutiem, kā arī izmantojot digitālās aptaujas platformā

Pašvaldības portālā, lai identificētu iedzīvotāju bažas, tostarp par privātumu vai troksni, ņemot vērā 5G4LIVES projekta ietvaros gūto labo praksi (Gūtās mācības).

6.4.1 Konkrētās darbības sabiedrības iesaistei un ilgtspējai:

1. Izglītojošo kampaņu formāts:

- Publiskas demonstrācijas pilsētas parkos ar UAS drošības un konfliktu novēršanas sistēmu skaidrojumiem.
- Infografikas sociālajos tīklos par datu aizsardzības pasākumiem, izmantojot atpazīstamības kampaņu #DrošāDebessRīgā.

2. Privātuma aizsardzības pasākumi:

- Obligāta prasība UAS sistēmām ieviest "Privacy by Design" principu, paredzot automātisku seju un privātīpašumu (māju, auto) attēlu aptumšošanu, izmantojot AI rīkus datu apstrādē.
- Pašvaldībā iecelts datu aizsardzības speciālists regulārai pārraudzībai un normatīvo aktu ievērošanas nodrošināšanai.

3. Lēmumu pieņemšanas procesa caurskatāmība:

- Ik pēc sešiem mēnešiem rīkot atklātas apspriedes ar UAS operatoriem, pašvaldību pārstāvjiem un iedzīvotājiem par aktuālajiem jautājumiem un izaicinājumiem.
- Nodrošināt reāllaika digitālās aptaujas par jaunu UAS maršrutu ieviešanu, izmantojot interaktīvas kartes platformu.

"Sabiedrības uzticība ir būtiska – tā tiek veidota caur atklātību, iesaisti un stingru privātuma aizsardzību." (*Rīgas domes stratēģijas dokuments "Viedā pilsēta 2025", 3. sēj.*)

6.4.2 Papildu prasības pirms VTOL staciju un vertistaciju izbūves:

Pirms vertiportu vai vertistaciju (VTOL) būvniecības jānodrošina obligātas konsultācijas ar sabiedrību, kā arī pirms katras BVLOS operācijas jāveic Specifiskā operāciju riska analīze (SORA), ietverot:

- Konfliktu novēršanas sistēmu ar vismaz 300 m objektu atklāšanas rādiusu;
- Automātisku avārijas nolaišanās sistēmu ūdens teritorijās (piem., Daugavā, Ķīšezērā) vai speciāli tam paredzētos pašvaldības zemes gabalos;
- Datu pārraides redundanci, nodrošinot vismaz divus neatkarīgus sakaru kanālus;
- Operatora pienākumu iesniegt Civilās aviācijas aģentūrai (CAA) Rīcības plāns ārkārtas situācijās, kurā iekļautas potenciālo incidentu vietas un evakuācijas procedūras avārijas maršrutu zonās.

6.4.3 Citas prasības un iniciatīvas:

- **UAS caurskatāma identifikācija:** Visām UAS jānodrošina obligāta digitālā identifikācija ar unikālu numura zīmi, kas pieejama publiski pašvaldības lietotnē "Mana Rīga".
- **Informēšanas kampaņa "Drošā debess Rīgai":** Demonstrāciju lidojumi pilsētas parkos, skaidrojot UAS operāciju drošības aspektus un normatīvās prasības.
- **Energoefektivitāte un ilgtspēja:** Visas VTOL stacijas jāapriko ar zaļās enerģijas risinājumiem (saules paneļiem, vēja turbīnām), īpaši ostas un industriālajās zonās. UAS baterijām jābūt ar

zemu oglekļa emisiju līmeni un jāveicina atjaunojamu un pārstrādājamu litija bateriju komponentu izmantošana.

- **Atlīdzības programma:** Pašvaldība ievieš īpašas atlīdzības un motivācijas programmas operatoriem, kuri izmanto UAS ar CO₂ emisijām zem emisijas <15 g/kWh, veicinot videi draudzīgu tehnoloģiju izmantošanu.

6.5 Inovāciju un sadarbības veicināšana

Pilsētai, plānojot testēšanas zonas un komerciālos modeļus, jāņem vērā arī sabiedrības akcepts. Sabiedrībai vispieņemamākie ir risinājumi, kas ir saistīti ar drošības, aizsardzības un veselības aprūpes funkcijām, piemēram, ārkārtas medicīnisko preču piegāde ar UAS vai infrastruktūras monitorings, kas mazina riskus cilvēku veselībai un drošībai. Testa zonu un pilotprojektu ieviešanā jāparedz sabiedrības iesaiste un informēšana, lai nodrošinātu caurskatāmību un uzticēšanos jaunajiem pakalpojumiem. Rīga varētu izveidot speciālas **testēšanas zonas**, kurās notiek jaunu UAS tehnoloģiju un lidojumu scenāriju pārbaude pirms to plašākas ieviešanas. Šīs zonas varētu ietvert industriālās teritorijas vai mazapdzīvotus pilsētas rajonus. Pilsētai jāveido sadarbība ar tehnoloģiju centriem un augstskolām, lai veicinātu inovāciju UAS nozarē. Tas varētu ietvert pilotprojektus un eksperimentālos risinājumus. Piemēram - Andrejsalā varētu tikt izveidota Specifiskām kategorijas testa zona smagajiem UAS (>25 kg), kur tiks pārbaudīta kravu piegāde ar autonomiem UAS. VLOS ekskursijas pa Daugavu būs pieejamas tūristiem, izmantojot UAS < 4 kg (OPEN kategorija), ar maršrutiem, kas saskaņoti ar CAA un izvairās no dzīvojamām zonām.

1. Privātā sektora iesaiste:

- Piedzīvojumu tūrisma pakalpojumi: **UAS ekskursijas** pa Daugavu (tikai VLOS režīmā, ar maršrutu saskaņošanu CAA).
- **Testa zonas:** Atvēlēt teritoriju Andrejsalā tehnoloģiju testēšanai (piem., kravu piegāde ar autonomiem UAS).

2. Starp reģionālā sadarbība. Baltijas UAS koridors Rīga-Tallina ļaus veikt šķēršļu monitoringu, kravu piegādi un ārkārtas situāciju reakciju. Kopīgais U-space standarts integrēs datus no Latvijas, Igaunijas un Somijas. Piedalīšanās EASA smilškastu programmās ļaus testēt jaunas tehnoloģijas bez pilnas sertifikācijas, paātrinot to ieviešanu:

- Izveidot **Baltijas UAS koridoru** Rīga–Tallina (saskaņoti standarti, kopīga U-space pārvalde).
- Piedalīties EASA **smilškastu programmās** jaunu tehnoloģiju sertifikācijai un jaunu tehnoloģiju testēšanai.

6.6 Īstenošanas plāns ceļā uz U-SPACE (2025–2030)

Fāze	Darbības	Atbildīgais
1. Fāze (2025–2026)	U-space testēšana 3 zonās; vertiportu būvniecības plānošana; CONOPS apmācības operatoriem	Rīgas dome, CAA
2. Fāze (2027–2028)	VLOS pakalpojumi medicīnā un loģistikā; BVLOS pilot saturs industriālajās zonās	Privātais sektors
3. Fāze (2029–203x)	Pilna U-space ieviešana; UAS integrācija sabiedriskajā transportā	Privātais sektors

6.6.1 1. fāze – U-space testa vide un infrastruktūras sagatavošana (2025–2026)

Uzdevumi:

- U-space sistēmas testēšana un pagaidu atļauju mehānisma ieviešana BVLOS lidojumiem:
 - Prioritāro teritoriju definēšana testa videi (Spilve, Bolderāja, Daugavgrīva).
 - Vienotās digitālās platformas izveide saskaņošanai ar CAA.
- Vertiportu un vertistaciju infrastruktūras projektēšana un būvniecības uzsākšana:
 - Precīzas vertiportu atrašanās vietu definēšana un tehniskās dokumentācijas izstrāde.
 - Pirmo 3–5 vertiportu būvniecības uzsākšana (Centrāltirgus, Spilve, Rīgas osta).
- Pilotprojektu un demonstrācijas lidojumu veikšana:
 - Pirmo VLOS lidojumu organizēšana sabiedrības informēšanai parkos un industriālajās teritorijās.

Indikatori:

- Izveidota funkcionējoša pagaidu autorizācijas sistēma BVLOS operācijām.
- Izstrādāti būvprojekti un uzsākta vismaz 2 vertiportu būvniecība.
- Veikti vismaz 10 demonstrācijas lidojumi sabiedrības informēšanai.

Novērtēšanas kritēriji:

- Saņemto un apstiprināto BVLOS pagaidu atļauju skaits (mērķis: vismaz 5 atļaujas).
- Uzsākto vertiportu būvniecības projektu skaits (mērķis: 2 projekti).
- Demonstrācijas lidojumu auditorijas apjoms (mērķis: vismaz 1000 cilvēki sasniegti informatīvi).

Atbildīgie:

- Rīgas valstspilsētas pašvaldība, Rīgas digitālā aģentūra, Civilās aviācijas aģentūra (CAA).

6.6.2 2. fāze – Komerčiālu un publisku pakalpojumu uzsākšana VLOS/BVLOS režīmos (2027–2028)

Uzdevumi:

- Regulāru komerciālo un publisko VLOS operāciju uzsākšana:

- Medicīnisko pakalpojumu piegādes (piemēram, analīžu paraugi, medikamenti) starp medicīnas iestādēm.
 - Policijas un glābšanas dienestu operāciju atbalsts, izmantojot VLOS.
2. BVLOS pilot saturs industriālajās teritorijās:
 - Regulāri BVLOS testa lidojumi industriālajās zonās (piemēram, Spilve, Andrejsala), apstiprināti ar pagaidu atļaujām.
 3. Sabiedrības informēšana un komunikācija:
 - Informatīvas kampaņas par drošības un pakalpojumu priekšrocībām.

Indikatori:

- Veikto regulāro VLOS lidojumu skaits mēnesī.
- Veikto regulāro BVLOS testa lidojumu skaits mēnesī.
- Sabiedrības informētības līmeņa pieaugums par UAS priekšrocībām.

Novērtēšanas kritēriji:

- Regulāri nodrošināti vismaz 20 medicīnisko pakalpojumu piegādes mēnesī.
- Nodrošināti vismaz 10 BVLOS testa lidojumi mēnesī.
- Sabiedriskās domas aptaujas rezultāts par pozitīvu attieksmi pret UAS pakalpojumiem (mērķis: vismaz 60% pozitīvas attieksmes).

Atbildīgie:

- Komerčiālie operatori, Veselības aprūpes iestādes, Rīgas pašvaldības policija, VUGD, CAA.

6.6.3 3. fāze – Pilna U-space sistēmas ieviešana un integrācija sabiedriskajā transportā (2029–203x)

Uzdevumi:

1. Pilna U-space sistēmas ieviešana un ekspluatācijas uzsākšana:
 - Visu plānoto U-space pakalpojumu (Remote ID, Geo-awareness, Conflict detection) darbības uzsākšana.
 - Regulāra datu apmaiņa starp UAS operatoriem, pašvaldību un CAA reāllaika režīmā.
2. Integrācija pilsētas sabiedriskajā transportā:
 - Pasažieru un preču transporta pilotprojekti (piemēram, gaisa taksometri, ātrās medicīnas piegādes).
3. UAS pakalpojumu ilgtspējības un energoefektivitātes standartu ieviešana:
 - Zaļās enerģijas izmantošanas prasību noteikšana vertiportos.
 - Stimulu programma operatoriem, kas izmanto mazāk piesārņojošus risinājumus.

Indikatori:

- Pilnībā funkcionējoša U-space sistēma.
- Pabeigtu pasažieru un preču pilotprojektu skaits.
- Operatoru skaits, kas izmanto ilgtspējīgus energoefektīvus risinājumus.

Novērtēšanas kritēriji:

- Vismaz 90% UAS operāciju pilsētā tiek vadītas caur U-space.

- Realizēti vismaz 2 pilotprojekti pasažieru gaisa transportam.
- Vismaz 75% operatoru izmanto zaļās enerģijas vertiportus un energoefektīvus UAS.

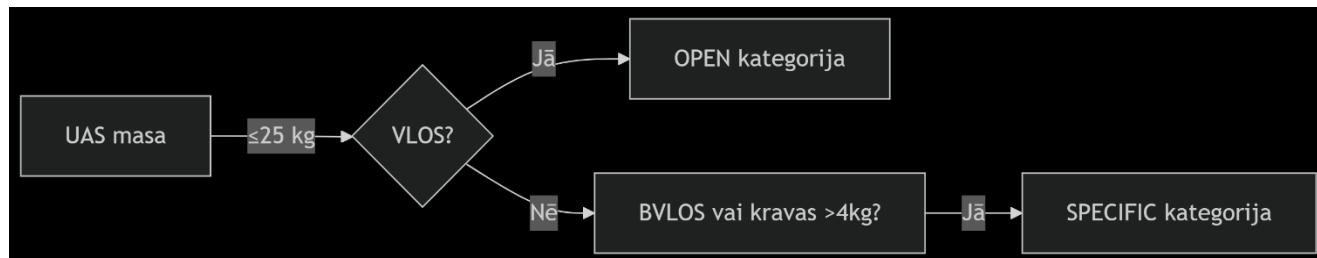
Atbildīgie:

- Komerčiālie operatori, Rīgas pilsētas pašvaldība, Rīgas digitālā aģentūra, Civilās aviācijas aģentūra.

6.7 Secinājumi

Rīgas potenciāls kā Specifiskām kategorijas UAS centram ir atkarīgs no faktoriem:

1. **Regulāciju elastības** – pagaidu risinājumi BVLOS lidojumiem.
2. **Viedās infrastruktūras izveide** – U-space, zaļās enerģijas VTOL stacijas.
3. **Sabiedrības uzticības** – caur atvērtu dialogu un drošības garantijām.
4. **Ieteicamais rīcības virziens:** Sākt ar VLOS pakalpojumiem publiskajā sektorā (medicīna, ugunsdzēsība), lai radītu uzticēšanos, pēc tam mērogā palielināt BVLOS operācijas.
5. **Vienkāršota shēma:**



Terminu skaidrojumi

Termins	Nozīme
Specifiskā kategorija	Operācijas ar paaugstinātu risku (BVLOS, kravas > 4kg), kurām nepieciešama CAA atļauja un SORA analīze
Atvērtā kategorija	Vienkāršas VLOS operācijas ar UAS līdz 25 kg bez atļaujām
SORA	Detalizēta riska analīze, kas obligāta Specifiskām operācijām saskaņā ar EASA

Atsauces uz normatīviem

1. EASA regula (ES) 2019/947 – UAS ekspluatācijas noteikumi
2. MK noteikumi Nr. 248 (23.04.2024) – UAS lidojumu noteikumi Latvijā
3. EASA Guidance Material (GM1) – Drošības prasības vertiportiem

7 Latvijas un Rīgas pašvaldības tālvaldības lidaparātu pilsētas gaisa satiksmes pārvaldības lidojumos normatīvo aktu analīze

Šajā sadaļā analizēts Latvijas Republikas un Eiropas Savienības normatīvais ietvars attiecībā uz bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) lidojumu veikšanu pilsētvidē, īpašu uzmanību pievēršot komerciālajām operācijām gan tiešās redzamības (VLOS), gan ārpus redzamības (BVLOS) režīmos. Latvijā un Rīgā UAS lidojumi tiek regulēti ar virkni nacionālo un Eiropas tiesību aktu, kas nosaka drošības prasības, operatoru kvalifikāciju, sistēmu sertifikāciju un lidojumu nosacījumus atbilstoši UAS klasifikācijai un attiecīgajām gaisa telpas zonām. Īpaši BVLOS režīmā esošais regulējums izvirza paaugstinātas prasības, kas vienlaikus veicina drošību un rada izaicinājumus nozares attīstībai. Komerciālās operācijas izceļamas atsevišķi, jo tām raksturīgs specifisks riska profils — tostarp pasūtītāju radīts spiediens uz izpildes laiku un regularitāti —, kas var novest pie paaugstinātas riska tolerances. Šāda "apetīte uz risku" bieži tuvojas maksimāli pieļaujamām robežvērtībām un nav tieši atspoguļota klasiskajā SORA struktūrā, tādējādi uzsverot nepieciešamību pēc papildu kontroles mehānismiem komerciālo UAS lidojumu uzraudzībā.

Šī sadaļa apkopo Latvijas un Eiropas Savienības normatīvā regulējuma ietvaru attiecībā uz bezpilota gaisa kuģu (UAS) izmantošanu pilsētvidē, īpaši komerciālajos VLOS un BVLOS lidojumos. UAS darbību nosaka vairāki ES tiesību akti (Regulas 2019/947, 2019/945, 2021/664 u.c.), kas nosaka gan ekspluatācijas, gan drošības, gan kiberdrošības un datu aizsardzības prasības, savukārt nacionālajā līmenī noteicošie ir MK noteikumi Nr. 248 un ar tiem saistītie noteikumi. BVLOS operācijas tiek uzskatītas par paaugstināta riska aktivitātēm, kuru veikšanai nepieciešama detalizēta riska analīze (SORA), īpašas CAA atļaujas un tehniskā infrastruktūra (t.sk. Remote ID, dublējošas sakaru sistēmas, drošības mehānismi). Normatīvajā ietvarā iezīmējas izaicinājumi – sarežģītas atļauju procedūras, infrastruktūras trūkums, pārlietu tehniskās prasības un sabiedrības bažas par privātumu. Lai veicinātu nozares attīstību, rekomendēta normatīvā regulējuma precizēšana, pārejas mehānismu ieviešana BVLOS testēšanai un ciešāka sadarbība starp CAA, operatoriem un pašvaldību.

7.1 Eiropas Savienības un citu ieteikumu un regulējumu ietekme

Latvijā, kā ES dalībvalstī, tiek piemērota virkne Eiropas Savienības normatīvo aktu, kas reglamentē UAS ekspluatāciju. EASA ir autorizētā iestāde, kas izstrādā tālvadības lidaparātu lidojumu regulējumu visā Eiropas Savienībā, tostarp Latvijā. EASA regulējums ir veidots, lai harmonizētu UAS izmantošanu visā Eiropas Savienībā un lai nodrošinātu drošu un atbildīgu UAS lietošanu.

Galvenais normatīvais dokuments ir Eiropas Komisijas Regula 2019/947, kas nosaka tālvadības gaisa kuģu sistēmu (UAS) ekspluatācijas noteikumus un procedūras. Tā ietver noteikumus par:

- Eiropas Komisijas **Īstenošanas regula (ES) 2019/947**
 - par bezpilota gaisa kuģu ekspluatācijas noteikumiem un procedūrām. Kategorizē UAS lidojumus (atvērtā, specifiskā, sertificētā kategorija). Nosaka SORA (Specifiskās operācijas riska novērtēšanas) procedūras BVLOS lidojumiem. Regulē ģeogrāfiskās zonas un atļauju izsniegšanu.
 - [Īstenošanas regula - 2019/947 - LV - EUR-Lex](#)
- Eiropas Komisijas **Deleģētā regula (ES) 2019/945**
 - Par bezpilota gaisa kuģu sistēmu tehniskajām prasībām. Tehniskās specifikācijas UAS iekārtām (tostarp attālās identifikācijas sistēmas un drošības standarti).
 - [Deleģētā regula - 2019/945 - LV - EUR-Lex](#)
- Eiropas Parlamenta un Padomes **Regula (ES) 2018/1139**
 - Nosaka civilās aviācijas drošības prasības. Nosaka aviācijas drošības standartus, tostarp UAS ekspluatāciju, tehniskās specifikācijas un EASA lomas.
 - [Regula - 2018/1139 - LV - EUR-Lex](#)
- Eiropas Parlamenta un Padomes **Regula (ES) 2024/2847**
 - Nosaka kiberdrošības prasības produktiem ar digitāliem elementiem (Cyber Resilience Act jeb CRA).
 - [Regula - 2024/2847 - LV - EUR-Lex](#)
- Komisijas Īstenošanas **Regula (ES) 2021/664**
 - Par U-space tiesisko regulējumu. Šie regulējumi un ieteikumi nosaka procedūras un prasības, kas jāievēro visām UAS operācijām, īpaši komerciāliem lidojumiem. Automatizētu UAS satiksmes vadības sistēmu (UTM) ieviešana, tostarp ģeogrāfisko zonu pārvaldība un datu apmaiņa.
 - [Īstenošanas regula - 2021/664 - LV - EUR-Lex](#)
- **Rezolūcija 2014/2243(INI) -**
 - Par drošu tālvadības gaisa kuģu sistēmu (RPAS) izmantošanu civilajā aviācijā.
 - [EUR-Lex - 52015IP0390 - LV - EUR-Lex](#)

7.2 Vadlīnijas un ieteikumu dokumenti

- ENISA (Eiropas Savienības Kiberdrošības aģentūra):
 - [Multilayer Framework for Good Cybersecurity Practices for AI | ENISA](#)
 - [Artificial Intelligence Cybersecurity Challenges | ENISA](#)
 - [Securing Machine Learning Algorithms | ENISA](#)
 - [OWASP AI Security and Privacy Guide | OWASP Foundation](#)
- CAA
 - [Final Report of Riga CTR Airspace Assessment](#)
- EASA
 - [NPA 2024-01](#)
 - [Certification Memorandum CM-21. A-B-003 Function and Reliability Flight Testing for VTOL-capable aircraft | EASA](#)
- FAA
 - [FAA Part 108 \(ASV, 2025\) \(UAS BVLOS ARC FINAL REPORT 03102022.pdf\)](#)
- Citi
 - [EU Drone Regulations: A Guide for Docked BVLOS Operations](#)

7.3 Latvijas Republikas nacionālais regulējums

- Likums:
 - Likums [Par aviāciju](#)
 - [Nacionālās kiberdrošības likums](#)
- Ministru kabineta noteikumi
 - MK.248 (23.04.2024) [Bezpilota gaisa kuģu lidojumu noteikumi](#)
 - MK.436 (29.06.2021) [Tālvadības pilotu kvalifikācijas noteikumi](#)
 - MK.437 (29.06.2021) [Specifiskās kategorijas bezpilota gaisa kuģu sistēmu ekspluatantu sertifikācijas un uzraudzības kārtība](#)
 - MK.447 (29.06.2021) [Noteikumi par civiltiesiskās atbildības obligāto apdrošināšanu bezpilota gaisa kuģu lidojumiem](#)
 - MK.457 (29.06.2021) [Bezpilota gaisa kuģu, bezpilota gaisa kuģu sistēmu ekspluatantu, tālvadības pilotu un gaisa kuģu modeļu klubu un apvienību reģistra noteikumi](#)

Latvijas Republikas Ministru kabineta (MK) noteikumi Nr. 248 "Kārtība, kādā veicami bezpilota gaisa kuģu un citu lidaparātu lidojumi" nosaka UAS ekspluatācijas pamatnosacījumus Latvijas Republikas teritorijā. Šajos noteikumos skaidri definētas prasības, kas attiecas uz UAS lidojumiem, tai skaitā: UAS operatora pienākumi un atbildība, Ģeogrāfisko zonu klasifikācija un ierobežojumi lidojumu veikšanai, Atļauju piešķiršanas un koordinēšanas kārtība ar Civilās aviācijas aģentūru (CAA).

Rīgas valstspilsētas pašvaldība tieši neregulē UAS lidojumus, tomēr pašvaldībai ir liela nozīme lidojumu saskaņošanā un infrastruktūras nodrošināšanā.

A. *Pilsētas infrastruktūras ierobežojumi:*

- **Pilsētas specifiskie aizliegumi:** Rīgas pašvaldība var noteikt specifiskus aizliegumus UAS lidojumiem virs noteiktiem objektiem, piemēram, stratēģiskas nozīmes infrastruktūras, valdības ēkām vai sabiedriskajiem pasākumiem.
- **Nepietiekama infrastruktūra:** Rīgā pašlaik nav izveidota pilnvērtīga infrastruktūra, kas atbalstītu plašu UAS lietošanu, piemēram, UAS uzlādes stacijas vai nolaišanās laukumi, kas nepieciešami komerciāliem lidojumiem. Tas apgrūtina UAS integrāciju pilsētas mobilitātes ekosistēmā.

B. *Sabiedrības iesaistīšanas un privātuma jautājumi:*

- **Privātuma jautājumi:** Komerclidojumiem virs pilsētas bieži vien ir jāņem vērā iedzīvotāju privātuma tiesības. Rīgas pašvaldība var izvirzīt papildu prasības datu aizsardzībai, īpaši attiecībā uz UAS izmantošanu sabiedrisko vietu uzraudzībai vai datu vākšanai.
- **Sabiedrības negatīva attieksme:** Sabiedrība var izteikt bažas par UAS izmantošanu virs dzīvojamām zonām vai sabiedriskiem objektiem, kas var izraisīt papildu ierobežojumus vai pašvaldības prasības attiecībā uz UAS izmantošanu.

7.4 Specifiskās prasības BVLOS lidojumiem saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 248 un ES regulu 2019/947

Bezpilota gaisa kuģu operācijas ārpus tiešās redzamības (BVLOS) tiek uzskatītas par paaugstināta riska operācijām un tādēļ pakļautas īpaši stingrām regulatīvajām prasībām. Ģeogrāfiskās zonas jādefinē sadarbībā ar CAA un Latvijas Gaisa satiksmi (LGS), lai atbilstu EASA regula 2019/947 prasībām." Saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 248 un ES regulējumu (Regula 2019/947), BVLOS operācijām piemēro sekojošas specifiskas un obligātas prasības:

Obligāta riska analīze ‘specific’ kategorijā (SORA) un gaisa telpas izmantošanas izvērtējums

- **SORA ir obligāta BVLOS un citām ‘specific’ kategorijas operācijām**, ja tās nav izpildāmas pēc STS vai PDRA (iepriekšdefinētās riska analīzes). SORA mērķis – identificēt riskus un noteikt mazināšanas pasākumus līdz vajadzīgajam drošuma līmenim.
 - **SORA saturs (kopsavilkums): Zemes risks (GRC)** un tā mazināšana (kontrolētas zonas, drošības procedūras u. tml.). **Gaisa risks (ARC)** un tā mazināšana (piem., stratēģiskā konfliktu novēršana, gaisa telpas novērotāji, DAA spējas). **Operatīvās ģeometrijas noformēšana:** tiek definēta plānotā lidojuma ģeogrāfija, zonas tilpums un zemes riska zona, lai minimizētu trešo personu risku. Šīs definīcijas ir iekļautas 2019/947 jaunākajā redakcijā.
- **Papildus SORA: gaisa telpas izmantošanas riska analīze (atsevišķs solis pašvaldības/koridora plānošanai)**
 - **Gaisa telpas klase un tuvums kontrolētai gaisa telpai/ATS procedūrām** (lidostas, vertiporti, maršruti, augstuma slāņi); nepieciešamās saskaņošanas ar LGS. **Esošās/plānotās UAS ģeogrāfiskās zonas** un to noteikumi (augstuma, laika, virzienu ierobežojumi; reģistrācija/attālā identifikācija, ja piemērojams). **Satiksmes intensitāte un konfliktu potenciāls** ar pilotējamo aviāciju un citiem UAS; **stratēģiskā konfliktu novēršana** un taktiskā sadursmju novēršana. **Operāciju alternatīvas:** ja atbilst nosacījumiem, izmantot **STS-02** (BVLOS ar gaisa telpas novērotājiem virs kontrolētas zemes teritorijas retināti apdzīvotā vidē); pretējā gadījumā — pilna SORA/PDRA.
- BVLOS operācijām pirms atļaujas saņemšanas ir jāveic padziļināta un detalizēta riska analīze (SORA).
- SORA procedūras ietver zemes un gaisa riska kategoriju noteikšanu, identificējot potenciālos riskus, to iespējamās sekas, kā arī definējot nepieciešamos riska mazināšanas pasākumus (piemēram, tehnoloģiskās drošības sistēmas, sadursmju novēršanas mehānismi, avārijas nolaišanās vietas).

Īpašās atļaujas no Civilās aviācijas aģentūras (CAA) vai sertifikācija EASA:

- BVLOS lidojumu veikšanai ir nepieciešama īpaša atļauja no Latvijas Republikas Civilās aviācijas aģentūras.
- Atļaujas izsniegšanas process prasa operatoram iesniegt detalizētu operācijas aprakstu, SORA riska novērtējumu un drošības plānus (tai skaitā ārkārtas situāciju procedūras).

Tehniskās prasības un infrastruktūras prasības:

- Nepieciešamas specifiskas drošības sistēmas, piemēram, Remote ID (attālā identifikācija), C2 (command-and-control) signāla uzticamība un tā redundance (vismaz divu neatkarīgu sakaru kanālu nodrošināšana).
- Jānodrošina atbilstošas tehniskās infrastruktūras esamība (piemēram, vertiporti, sensoru tīkli un reāllaika telemetrija).

Sabiedrības drošības un privātuma aizsardzība:

- Operatoriem obligāti jānodrošina personas datu aizsardzības regulējuma ievērošana atbilstoši GDPR prasībām.
- Skaidri jāapraksta datu apstrādes un uzglabāšanas kārtība, lai nodrošinātu atbilstību normatīvajiem aktiem.

7.5 Izaicinājumi Latvijas regulējumā

Latvijas regulējuma ietvaros ir identificēti sekojoši būtiskākie ierobežojumi vai izaicinājumi BVLOS operācijām:

- **Detalizētais dokumentācijas un riska analīzes process:** prasības pēc detalizētas SORA analīzes, kas prasa ievērojamu laiku un resursus no operatora.
- **Atļauju izsniegšanas procedūru sarežģītība:** nepieciešamība pēc īpašām zināšanām un pieredzes dokumentācijas sagatavošanā un iesniegšanā CAA.
- **Tehniskās infrastruktūras trūkums:** pašreizējā infrastruktūra (vertiporti, sensoru un komunikāciju tīkli) ir nepietiekami attīstīta, lai nodrošinātu plaša mēroga drošu BVLOS ekspluatāciju.)
- **Iekārtu drošības prasības:** kinētiskās enerģijas mazināšanas pasākumi, piezemēšanās uz ūdens, dubultā sensoru tehnoloģija, neatkarīgu lidojuma pārtraukšanas sistēmu un citas prasības. Šie un daudz citu tehnoloģisko risinājumu nepieciešamība, lai spētu izpildīt SORA analīzes rezultātā iegūto risku mazināšanas pasākumus.

7.6 Rekomendācijas normatīvā regulējuma pilnveidošanai

Lai gan Eiropas Savienības un Latvijas regulējumi veicina drošu un organizētu UAS lietošanu, tie vienlaikus rada vairākus ierobežojumus, kas apgrūtina nozares attīstību. Īpaši tas attiecas uz paaugstināta riska lidojumiem, kas prasa atļaujas gan redzamības, gan ārpus redzamības zonas lidojumiem (BVLOS).

Lai veicinātu BVLOS operāciju attīstību un efektivitāti, ieteicams:

- Veidot skaidrākus un precīzākus normatīvos aktus, kas detalizēti apraksta prasības SORA riska analīzei un atļauju piešķiršanas procedūrām, atvieglojot procesu operatoriem.
- Ieviest skaidru pārejas posma regulējumu, kas ļauj ātrāk un efektīvāk iegūt pagaidu atļaujas BVLOS operāciju demonstrēšanai un testēšanai.
- Pašvaldības līmenī veidot ciešāku sadarbību starp operatoriem, CAA un pašvaldības institūcijām, lai nodrošinātu efektīvu un drošu BVLOS ekspluatāciju.

8 Priekšlikumi tiesiskā regulējuma pilnveidošanai Rīgas valstspilsētas pašvaldībā

Lai sekmētu tālvadības lidaparātu (UAS) komerciālo lidojumu attīstību Rīgas pilsētā, ir svarīgi pielāgot esošo tiesisko regulējumu un izveidot jaunas normas, kas nodrošina gan drošību, gan inovācijas veicināšanu. Specifiskās kategorijas UAS, kas ir lielāki un jaudīgāki, ir īpaši piemēroti piegādes, infrastruktūras inspekcijas un citiem komerciāliem lidojumiem, taču šobrīd esošie regulējumi rada izaicinājumus to pilnīgai integrācijai pilsētas mobilitātes sistēmā.

Galvenais priekšlikums nav esošo noteikumu pārskatīšana vai to grozīšana, bet gan skaidras papildinājuma struktūras izveide, kas ļautu:

- a) noteikt ģeogrāfiskās zonas pilsētas vidē, kurās UAS lidojumi būtu atļauti, nosacīti atļauti vai aizliegti,
- b) definēt šo zonu parametrus (piemēram, lidojuma augstums, darbības laiks, tehnoloģiskās prasības, trokšņa ierobežojumi u.c.),
- c) klasificēt, kādiem UAS platformu tipiem (svars, ātrums, VLOS/BVLOS režīms, sensori, identifikācijas sistēmas) katrā zonā ir tiesības veikt operācijas,
- d) iekļaut iespēju reģistrēt šādas zonas Civilās aviācijas aģentūrā (CAA), tādējādi

nodrošinot gan tiesisko caurspīdīgumu, gan koordinētu datu apmaiņu ar esošajiem gaisa telpas menedžmenta risinājumiem (piemēram, U-space pakalpojumu nodrošinātājiem).

Tādējādi šāda pieeja neietekmē Eiropas Savienības noteikto vispārējo regulējumu par UAS, bet dod iespēju valsts vai pašvaldību līmenī detalizēt pilsētvides integrācijas nosacījumus, atbilstoši vietējām mobilitātes un drošības prioritātēm. Lai sekmētu tālvadības lidaparātu (UAS) komerciālo lidojumu attīstību Rīgas pilsētā, ir svarīgi pielāgot esošo tiesisko regulējumu un izveidot jaunas normas, kas nodrošina gan drošību, gan inovācijas veicināšanu. Speciālās kategorijas UAS, kas ir lielāki un jaudīgāki, ir īpaši piemēroti piegādes, infrastruktūras inspekcijas un citiem komerciāliem lidojumiem, taču šobrīd esošie regulējumi rada izaicinājumus to pilnīgai integrācijai pilsētas mobilitātes sistēmā.

R – Rekomendācija

Rīgas valstspilsētai jāpapildina esošais normatīvais ietvars, nosakot **lokālās ģeogrāfiskās zonas**, kurās drīkst, ierobežoti drīkst vai aizliegts veikt UAS lidojumus. Jāizveido reģistrācijas un pārvaldības mehānismi sadarbībā ar CAA, neiejaucoties ES regulējuma struktūrā.

E – Efekts

Veicināta **komerciālo lidojumu attīstība**, īpaši BVLOS režīmā. Samazināts **eksploatācijas un sabiedrības drošības risks**. Paātrināta **atļauju izsniegšana un maršrutu koordinācija**. Izveidota infrastruktūra **U-space ieviešanai un nākotnes eVTOL sistēmām**.

C – Caurspīdība un koordinācija

Automatizēta **U-space platforma** ar savienojumu ar CAA, LGS un ATM datu plūsmām. **Pilotzonas** un **testēšanas koridori** sniedz iespēju izmēģināt risinājumus reālā vidē. Skaitāmas un publiskas **privātuma, drošības un datu apstrādes vadlīnijas**.

U – Uzņēmējdarbības un inovāciju vide

Atbalsts **MVU un starptautiskajiem operatoriem** ar apmācību un dokumentācijas rīkiem. Sadarbība ar **pētniecības institūcijām un industriju** pilotprojektos. Smilškastu **režīmi** un kopprojekti piesaista ES fondu līdzekļus un paātrina tehnoloģiju pāreju uz tirgu.

P – Praktiskums

Skatījums uz **īstenošanu pa soļiem**: digitālās platformas koncepcija, testēšanas fāze, juridiskais pamats un pilna ieviešana līdz 2030. gadam. Integrēts ar **Smart City un mobilitātes plāniem**, nodrošinot ilgtspējīgu, datu balstītu pārvaldību.

8.1 Vietējo UAS ekspluatācijas noteikumu un koridoru izveide

Lai veicinātu drošu un efektīvu bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) integrāciju pilsētvidē, Rīgas valstspilsētas pašvaldībai sadarbībā ar Latvijas Civilās aviācijas aģentūru (CAA), kā arī citiem attiecīgajiem gaisa telpas pārvaldības subjektiem (piemēram, Latvijas Gaisa satiksme, Nacionālie bruņotie spēki, Valsts policija u.c.), būtu jāizstrādā specifiskas UAS ģeogrāfiskās zonas saskaņā ar Regulas (ES) 2019/947 15. pantu un Ministru kabineta noteikumiem Nr. 248. Šādas zonas var klasificēt kā:

- **ierobežojošas** (Restricted / UAS Geo-Zone with “Req_authorisation” status);
- **bīstamas** (Danger) **vai cita veida koordinētas zonas**, kur piekļuve iespējama tikai ar iepriekšēju apstiprinājumu, atbilstoši riska mazināšanas mērķiem.

Zonu noteikšana balstīta uz sadarbību ar CAA Aeronavigācijas daļu un LGS, izvērtējot risku mazināšanas līdzekļu atbilstību atbilstoši Specifiskās kategorijas operāciju risku novērtēšanas (SORA – Specific Operations Risk Assessment) procedūrām (Regulas (ES) 2019/947 11. pants un GM/AMC materiāli). Šajās ģeogrāfiskajās zonās būtu definējamas ieteicamās vai obligātās lidojuma trajektorijas (UAS koridori), izvietojot tās:

- virs infrastruktūras (maģistrāles, industriālās zonas, loģistikas centri),
- virs ūdens teritorijām (piemēram, Daugava, kanāli),
- virs zemas apdzīvotības teritorijām.

Zonu pārvaldību varētu īstenot hibrīd modeli – daļēji digitāli (piemēram, ar U-space pakalpojumu sniedzēja starpniecību), daļēji manuāli, nosakot, ka atsevišķām lidojumu operācijām nepieciešama iepriekšēja atļauja (“pre-tactical approval”). Tas novērstu nejaušu gaisa telpas pārklāšanos un atvieglotu real-time (taktisko) maršrutu koordinēšanu. Šādu zonu izveide ļautu ieviest pilsētvidei pielāgotu gaisa telpas pārvaldību, samazinot ekspluatācijas riskus un nodrošinot juridisku skaidrību operatoriem, ievērojot EASA AMC1 Article 15 un GM1-3 Article 15.

- **Gaisa telpas drošība:** samazināts sadursmju un incidentu risks blīvi apdzīvotās teritorijās.
- **Ekspluatācijas efektivitāte:** vienkāršots lidojumu plānošanas process, īpaši BVLOS (Beyond Visual Line of Sight – ārpus vizuālās redzamības) operācijām.
- **Regulatīvā caurspīdība:** skaidri definēti piekļuves un darbības nosacījumi katrai zonai, pieejami publiskā digitālā kartē.

- **Riska pārvaldība:** iespēja segmentēt un samazināt gaisa risku, kā arī kontrolēt risku ietekmi uz zemes, izmantojot dažādus riska mazināšanas mehānismus saskaņā ar SORA procedūrām. Viens no tiem ir “ground risk buffer” pieeja, bet papildus iespējami arī citi pasākumi (piemēram, kontrolētas zemes teritorijas, lidojumu maršrutu izvēle virs mazāk apdzīvotām zonām, tehnoloģiskie risinājumi sadursmju novēršanai).
- **Tehniskā pieejamība:** noteiktās trajektorijās iespējams pieļaut vienkāršākus tehniskos risinājumus, piemēram, ierobežotas komunikācijas vai vienkāršotu identifikāciju (Direct Remote ID).
- **U-space ieviešanas platforma:** nodrošināta strukturēta pieeja nākotnes U-space pakalpojumu sniegšanai (UAS Traffic Management sistēmām), kā to paredz Regula (ES) 2021/664.

8.2 Stratēģijas priekšlikums: Vienkāršot un automatizēt atļauju saņemšanas procesu komerc利多jumiem, integrējot U-space sistēmas priekšrocības

Pašvaldībai sadarbībā ar Latvijas CAA un digitālajām platformām būtu jāizstrādā U-space principiem balstīta atļauju pārvaldības platforma (Šāda automatizēta sistēma būtu U-space ietvaros, šajā gadījumā CAA neizsniegtu atļauju katram atsevišķam lidojumam, bet vienu atļauju paredzētajai specifiskajai darbībai, un lidojumu atļaujas piešķiršana operatīvi būtu U-space vai speciāli vienojoties ar LGS.) UAS lidojumiem pilsētas teritorijā. Sistēmai būtu jāintegrē lidojumu plānošanas rīki, gaisa satiksmes kontroles sistēmas (UTM) un atļauju saņemšanas procedūras vienotā platformā, kas ļautu UAS operatoriem iesniegt un saņemt atļaujas ātri un efektīvi. Rīgas pašvaldībai, sadarbībā ar Latvijas Civilās aviācijas aģentūru (CAA), Latvijas Gaisa satiksmi (LGS) un Eiropas Aviācijas drošības aģentūru (EASA), jāveicina centralizēta U-space balstīta atļauju pārvaldības platforma komerciāliem UAS lidojumiem. Tā būs EASA konceptam atbilstoša sistēma (saskaņā ar Regulu 2021/664 un CONOPS principiem, Sistēmai jāatbilst EASA NPA 2024-01 tehniskajām specifikācijām datu apmaiņai un kiberdrošībai), kas:

1. Automātiski apstrādā lidojumu deklarācijas,
2. Koordinē gaisa telpas izmantošanu ar LGS,
3. Integrē datus ar CAA reģistriem,
4. Ģenerē juridiski saistošus lidojumu maršrutu atļauju dokumentus 24 stundu laikā.
5. Novērsīs vienlaicīgi esošo UAS vienā ģeogrāfiskā punktā.

Detalizēta īstenošanas stratēģija

1. Tehniskā platformas koncepcija (2025.–2026. gads)

- **Digitālais portāls:** Izstrādāt integrētu moduli.
- *Piemērs:* Operators iesniedz lidojuma plānu, sistēma automātiski pārbauda:
 - Maršruta saderību ar aizliegtajām zonām (saskaņā ar MK Nr. 248),
 - Konfliktu ar citiem lidojumiem (izmantojot EASA "Conflict Detection" servisu)
 - UAS tehniskās atbilstības sertifikātu (saskaņā ar Regulu 2019/945).
- **Reāllaika atbildes mehānisms konkrētā zonā:**
 - VLOS lidojumiem – automātisks apstiprinājums <1 stundā,
 - BVLOS lidojumiem – pārbaude CAA sistēma <24 stundās (ar iespēju papildināt SORA analīzi).

2. Normatīvā regulējuma pielāgošana (2025.-2027. gads)

- Papildināt Rīgas domes noteikumus, uz kā pamata tiek izveidots juridiskais pamats Ģeogrāfiskai zonai ar:

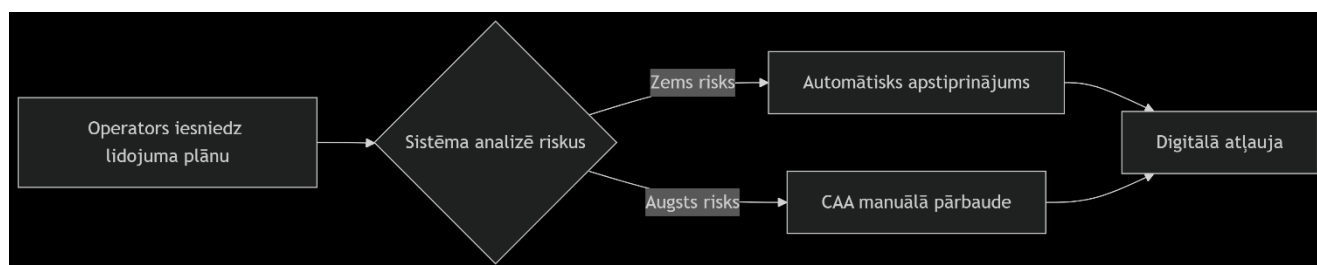
"Uz U-space balstītās atļaujas ir juridiski līdzvērtīgas CAA izsniegtajām atļaujām, ja tās atbilst EASA Regulas 2019/947 III pielikuma Specifiskām kategorijas prasībām."

- Noteikt atbildību sadalījumu:

Institūcija	Loma
Pašvaldība/privātais sektors	Platformas uzturēšana un datu drošība
CAA	Operāciju riska validēšana
LGS	Gaisa telpas pieejamības pārraudzība

3. Testēšanas fāze ar pilotprojektiem (2027.-2028. gads)

- **Pārbaudes zonas, piemēram:** Spilves lidlauks, Bolderājas rūpniecības parks, Daugavgrīva.
- **Procesa shēma:**



Ja lidojumu pieteikšanā rodas atkāpes no noteiktajiem procesiem vai standartiem, tad šādi lidojumi automātiski vērtējami kā **augsta riska** operācijas. Pēc būtības CAA manuālajai pārbaudei konkrētiem lidojumiem nevajadzētu notikt **pēc lidojuma plāna iesniegšanas**. Tā būtu piemērojama tikai darbībām, kas tieši saistītas ar jauniem riskiem sistēmā:

- pacelšanās/nosēšanās vietu;
- gaisa telpas izmantošanas pieejamību;
- maršruta plānošanu un apstiprināšanu lidojuma izpildei.

Šajā posmā **vairs netiek atkārtoti izvērtēti riski un piemērotie mazināšanas pasākumi**, jo tiem jābūt jau iepriekš definētiem un pārbaudītiem.

4. Pilna ieviešana (2030. gads)

- **Pieslēgums Eiropas U-space tīklam:** Datu apmaiņa ar citām valstu sistēmām (īpaši Baltijas koridoram Rīga-Tallina).
- **Maksājumu sistēma:** Administratīvo maksu iekasēšana caur platformu (0.5% no operācijas izmaksām).

Ieguvumi

- **Ātrums:** Paātrināts atļauju izsniegšanas process UAS BVLOS lidojumiem koridorā.
- **Drošība:** Automātiska maršrutu korekcija, lai izvairītos no sadursmēm ar aviāciju.
- Mazāk administratīvās slodzes CAA un pašvaldības struktūrām.
- Lidojumu caurredzamība un drošība, ņemot vērā reāllaika datu pieejamību.

Riska mazināšanas pasākumi

- **Datu aizsardzība:** Izmantot kvantu kriptogrāfiju (atbilstoši CRA regulai 2024/2847).

- **Rezerves mehānisms:** iespēja iesniegt dokumentus manuāli sistēmas kļūmes gadījumā.
- **Nepārtraukta uzraudzība:** Sistēmas efektivitātes regulārs audits ar EASA ekspertiem.

Šis risinājums ļaus Rīgai kļūt par pirmo pilsētu Baltijā ar pilnībā automatizētu UAS atļauju pārvaldību, veicinot komerciālo lidojumu attīstību, stingri ievērojot ES drošības standartus.

8.3 BVLOS pilot operāciju izveide noteiktās pilsētas zonās

Lai veicinātu inovāciju un pārbaudītu bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) izmantošanu ārpus tiešās redzamības zonas (BVLOS) pilsētvidē, Rīgas valstspilsētas pašvaldībai sadarbībā ar Civilās aviācijas aģentūru (CAA) ieteicams izveidot specializētas BVLOS pilot zonas. Šīs zonas būtu jāapstiprina kā UAS ģeogrāfiskās zonas saskaņā ar Regulas (ES) 2019/947 15. pantu, izmantojot specifiskās kategorijas atļauju mehānismus vai iepriekšdefinētus riska mazināšanas pasākumus, piemēram, saskaņā ar SORA procedūrām (Specific Operations Risk Assessment).

Pilotprojektu zonas īpaši piemērotas:

- **Sabiedrības drošība un medicīniskie pakalpojumi** (piemēram novērošana no gaisa, reaģēšana uz neatliekamām situācijām, medicīnas kravu pārvietošana)
- **infrastruktūras monitoringa lidojumiem** (piemēram, tiltus, dzelzceļa līnijas, ūdensapgādes mezglus u.c.),
- **piegādes misijām** (īpaši medicīnisko kravu vai e-komercijas segmentā),
- **vides uzraudzībai vai operatīvajiem dienestiem**, kas darbojas sarežģītās pilsētas situācijās.

Zonas izvēlē jāņem vērā:

- apdzīvotības blīvums;
- tuvumā esošā infrastruktūra;
- iespējamo ārkārtas rīcības telpu pieejamība (avārijas manevru telpa);
- nepieciešamība pēc gaisa telpas koordinācijas ar citiem lietotājiem (ATM, VFR kustība, glābšanas dienesti u.c.).

BVLOS pilot operācijas ļauj verificēt gan **tehniskos risinājumus** (piemēram, redundantu C2 savienojumu, detect-and-avoid tehnoloģiju), gan arī **procedūru atbilstību** drošuma prasībām (UAS.SPEC.030–040, Regula 2019/947 pielikums B). Tādā veidā ir ieguvumi:

- **Droša un uzraudzīta testēšanas vide:** Pilot zonas ļauj testēt jaunos BVLOS risinājumus bez nepieciešamības nekavējoties pielietot tos visā pilsētā.
- **Regulatīvās elastības attīstība:** Pašvaldība un CAA var novērtēt praktisko piemērojamību, riska scenārijus un noteikt nepieciešamos papildpasākumus reālā pilsētvides kontekstā.
- **Pamatnosacījumu izstrāde UAS integrācijai pilsētas mobilitātē:** Pilotprojekti kalpo kā bāze nākotnes risinājumiem – U-space ieviešanai, kravu taksometriem, infrastruktūras uzraudzībai u.c.
- **Sabiedrības akcepta veidošana:** Pilot zonas ar sabiedrības informēšanas pasākumiem palīdz sekmēt sabiedrisko uzticību UAS tehnoloģijām.
- **Sadarbības veicināšana ar industriju un pētniecības sektoru:** Uzaicinot vietējos un starptautiskos partnerus dalībai pilot operācijās, tiek radīta platforma komerciālu un pētniecisku risinājumu validēšanai.

8.4 Noteikt privātuma un datu aizsardzības prasības UAS lietošanai sabiedriskās vietās

Ņemot vērā pieaugošo bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) izmantošanu pilsētvides gaisa telpā, īpaši komerciālos nolūkos (piemēram, vizuālai inspekcijai, loģistikas uzdevumiem vai situāciju monitorēšanai), Rīgas valstspilsētas pašvaldībai ir nepieciešams izstrādāt specifiskas **privātuma un personas datu aizsardzības vadlīnijas**, kas papildina UAS ekspluatācijas tehniskās un operacionālās prasības.

Šīm vadlīnijām jāattiecas uz visām UAS operācijām, kas:

- notiek publiskajā telpā, piemēram, virs parkiem, ielām, dzīvojamām teritorijām;
- ievāc, apstrādā vai pārraida personas datus, t.sk. attēlus, biometriskus parametrus, ģeolokācijas vai akustiskos datus;
- izmanto mākslīgā intelekta (AI) tehnoloģijas vai automātiskas lēmumu pieņemšanas sistēmas.

Vadlīnijās jāiekļauj:

- atbilstība Vispārīgajai datu aizsardzības regulai (GDPR) (Regula (ES) 2016/679), jo īpaši attiecībā uz datu subjektu informēšanu, tiesībām iebilst, profilēšanu, datu minimizāciju un nolūka ierobežošanu;
- priekšnoteikumi iedzīvotāju informēšanai, piemēram, informatīvo zīmju izvietošana, publiski pieejama informācija par apstrādes nolūkiem un kontaktpersonu datu subjekta tiesību īstenošanai;
- ekspluatācijas reģistru veidošana, kuros tiek dokumentētas datu apstrādes darbības, datu kategorijas, glabāšanas termiņi un sadarbības partneri;
- vērtēšanas pienākums attiecībā uz datu aizsardzības ietekmes novērtējumu (DPIA) atbilstoši GDPR 35. pantam;
- atbilstība ENISA vadlīnijām par mākslīgā intelekta kiberdrošību (piemēram, “AI Threat Landscape”), ja UAS sistēmas izmanto datu apstrādi ar AI komponentēm;
- saskaņošana ar Nacionālās kiberdrošības likumu un ES kiberdrošības aktu par digitālajiem produktiem (Cyber Resilience Act), ja UAS sistēmās ir digitāli komponenti, kas uzskatāmi par kiberdrošības riska nesējiem;
- atbilstošas piekļuves kontroles, šifrēšanas un datu uzglabāšanas mehānismi – jo īpaši lidojumos, kur dati var tikt pārsūtīti uz trešajām valstīm vai mākoņpakalpojumiem.

Priekšlikums paredz arī sadarbības mehānisma izveidi ar Datu valsts inspekciju un Nacionālo kiberdrošības centru (CERT.LV), lai nodrošinātu uzraudzību, incidentu pārvaldību un atgriezeniskās saites ciklu.

- **Iedzīvotāju tiesību aizsardzība un uzticēšanās stiprināšana:** caurspīdīgi mehānismi un skaidra informēšana par datu apstrādi veicina sabiedrības akceptu UAS lietošanai pilsētvidē.
- **Regulatīvās noteiktības uzlabošana komerciālajiem operatoriem:** skaidras prasības ļauj uzņēmumiem ieviest atbilstības risinājumus, mazinot juridisko neskaidrību un sūdzību riskus.

- **Sabiedrisko interešu līdzsvarošana ar tehnoloģisko progresu:** efektīvs veids, kā mazināt potenciālos konfliktus starp operatoriem un sabiedrību, vienlaikus saglabājot inovāciju vidi.
- **Digitālās drošības un datu integritātes garantēšana:** atbilstība ENISA un ES kiberdrošības normām samazina drošības incidentu un sistēmu ievainojamības risku.

8.5 Attīstīt pilsētas UAS infrastruktūru

Lai nodrošinātu ilgtspējīgu bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) ekspluatāciju pilsētvidē un veicinātu komerciālo gaisa pakalpojumu attīstību, Rīgas valstspilsētas pašvaldībai ieteicams uzsākt **specializētas UAS infrastruktūras izveidi**, kas ietver:

- **nolaišanās un uzlādes punktus** (urban droneports / vertistations), kas funkcionē kā infrastruktūras vienības UAS operācijām,
- **elektrifikācijas un uzlādes iespējas** (elektrotīkla, saules enerģijas vai alternatīvo risinājumu bāzētas),
- **vertikālās pacelšanās un nosēšanās (VTOL) platformas**, kas izvietotas uz pilsētas ēkām, piegādes centriem, loģistikas mezgliem vai uz publiskās infrastruktūras (piemēram, laternām, viedajiem stabiem), ievērojot strukturālās drošības un piekļuves prasības.

Infrastruktūras plānošanā jāņem vērā:

- **U-space prasības**, īpaši saistībā ar Network Identification un Common Information Services (CIS), kā definēts Regulas (ES) 2021/664 un 2023/203 saistītos dokumentos;
- **gaisa telpas slodzes un satiksmes intensitātes analīze**, lai izvairītos no vertikālās sastrēguma veidošanās (airspace congestion) ap nosēšanās punktiem;
- **riska zonējums un piekļuves drošība**, lai nepieļautu nekontrolētu UAS izmantošanu stratēģiski jutīgās vietās (piemēram, slimnīcas, skolām, kritiskā infrastruktūra);
- **savietojamība ar Smart City un ITS (Intelligent Transport Systems) arhitektūrām**.

Šī infrastruktūra var kalpot kā pamats **strukturvienībām pilsētas U-space ieviešanā** un būtu jāintegrē pilsētas digitālās tvēruma un mobilitātes stratēģijās (piemēram, SUMP – Sustainable Urban Mobility Plan).

- **Ekspluatācijas drošības uzlabošana**: noteiktas, tehniski aprīkotas nolaišanās un uzlādes vietas samazina risku gan UAS avārijām, gan sabiedrības pakļaušanai drošuma apdraudējumiem.
- **Fiziskā infrastruktūra UAS mobilitātei**: vertiporti kļūst par daļu no pilsētas transporta ekosistēmas, ļaujot attīstīt regulāras piegādes, operatīvo pakalpojumu un monitoringa maršrutus.
- **Energoefektīva un vieda pilsētvide**: uzlādes risinājumu integrācija ar atjaunojamo enerģiju un viedajām tehnoloģijām veicina klimata neitralitātes mērķu sasniegšanu.
- **Sagatavotība nākotnes gaisa mobilitātei (Urban Air Mobility)**: VTOL un vertiportu izvietojums rada priekšnosacījumus arī pilotējamo eVTOL gaisa kuģu apkalpošanai nākotnē, atbilstoši EASA konceptuālajam ietvaram.

8.6 Veicināt sadarbību ar privāto sektoru un pētniecības institūcijām

Lai sekmētu tehnoloģiski progresīvu un uz zināšanām balstītu bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) attīstību Rīgā, pašvaldībai ieteicams ieviest **strukturētu sadarbības ietvaru starp industriju, akadēmisko sektoru un regulatoriem**, balstoties uz Eiropas Savienības inovāciju, pētniecības un digitālās pārveides politikas nostādnēm (piemēram, Horizon Europe, Digital Europe Programme, SESAR Joint Undertaking).

Šāda sadarbība var izpausties kā:

- **kopīgu pilotprojektu izveide**, kur pašvaldība nodrošina testēšanas vidi (Urban Air Mobility test area) un atvieglo piekļuvi sabiedriskajai infrastruktūrai atbilstoši drošuma, datu aizsardzības un gaisa telpas pārvaldības nosacījumiem;
- **partnerības ar pētniecības institūcijām** (LU, RTU, LMT Smart Future Lab u.c.), lai izstrādātu eksperimentālus risinājumus UAS ekspluatācijas optimizēšanai (C2 savienojumi, detect-and-avoid algoritmi, energoefektivitāte);
- **regulatīvo sandbox režīmu attīstība**, sadarbojoties ar Civilās aviācijas aģentūru (CAA), lai noteiktās teritorijās varētu īstenot inovatīvas darbības ar ierobežotu vai diferencētu atbilstības sliekšni (EASA “innovation zone” pieeja);
- **datu koplietošanas mehānismi**, ļaujot pētniecības organizācijām un operatoriem apmainīties ar neidentificētiem datiem par lidojumiem, incidentiem, vides apstākļiem utt., ievērojot GDPR prasības un anonimizāciju.

Šāda sadarbība sniegtu pamatu arī **pašvaldības inovāciju pārvaldības modeļa izstrādei**, kur UAS tiek skatīts kā stratēģisks mobilitātes un digitālās pārvaldības rīks (piemēram, infrastruktūras monitorings, vides kvalitātes uzraudzība, sabiedriskās kārtības nodrošināšana u.c.).

- **Inovāciju ekosistēmas attīstība**: strukturēta sadarbība rada vidi tehnoloģiju validācijai un jaunu risinājumu pārejai no pētniecības uz praktisku izmantošanu (TRL 6–9).
- **Adaptīvs regulējums**: iespēja savlaicīgi testēt un ieviest normatīvo ietvaru, kas balstīts uz praksē pārbaudītiem risinājumiem (proof-of-concept to pre-commercial deployment).
- **Uzņēmējdarbības vides attīstība**: piesaistot jaunuzņēmumus (startups), inženieru komandas un risinājumu izstrādātājus, tiek veicināta darba vietu radīšana un augstas pievienotās vērtības segmentu izaugsme.
- **ES līdzfinansējuma piesaiste**: kvalitatīva sadarbība ar pētniecības institūcijām nodrošina pamatu projektam pieteikties ES fondiem, piemēram, Connecting Europe Facility (CEF), Digital Europe, Horizon Europe.

8.7 Ieviešot dinamisku pilsētas gaisa satiksmes pārvaldības sistēmu (UTM)

Lai nodrošinātu strukturētu, drošu un efektīvu bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) integrāciju Rīgas pilsētas gaisa telpā, pašvaldībai sadarbībā ar Latvijas Civilās aviācijas aģentūru (CAA), Latvijas Gaisa satiksmi (LGS) un citām atbildīgajām institūcijām jāveicina **U-space ekosistēmas ieviešana**, kuras pamatā ir **dinamiska gaisa satiksmes pārvaldības sistēma (UTM – Unmanned Traffic Management)** atbilstoši Regulas (ES) 2021/664 noteikumiem un ar to saistītajiem īstenošanas aktiem.

U-space pakalpojumu struktūrai jāietver šādas komponentes:

- **Network Remote Identification Service** – nodrošina reāllaika identifikāciju un datu nodošanu CNS infrastruktūrā.
- **Geofencing Services** – dinamiska piekļuve un brīdinājumi par ģeogrāfiskajām zonām (GEO zones).
- **Flight Authorization Service** – automatizēta lidojumu plānu reģistrācija un apstiprināšana.
- **Traffic Information Service** – informācijas apmaiņa starp UAS operatoriem, ATM sistēmām un citiem lietotājiem (piemēram, HEMS vai aviācijas policija).
- **Conflict Detection and Alerting** – konfliktu prognozēšana un agrīna brīdināšana (deconfliction).

UTM sistēmai jābūt savietojamai ar **ATM datu plūsmām** (saskaņā ar SESAR arhitektūru), jāizmanto **digitālās komunikācijas un datu koplietošanas formāti (SWIM – System Wide Information Management)**, kā arī jāspēj nodrošināt mērogojamību nākotnes U-space gaisa mobilitātes risinājumiem (t.sk. eVTOL integrācijai).

Sistēmas projektēšanā jāparedz:

- **savienojamība ar pārrobežu UTM infrastruktūru** – īpaši Baltijas mēroga UAS koridoram Rīga–Tallina, kā ieteikts 5.5.2. punktā;
- **sabiedrības informēšanas mehānismi** – t.sk. publiski pieejamas digitālās kartes, kur redzamas aktīvās zonas un lidojumu aktivitāte;
- **elastība dažādu gaisa telpas lietotāju vajadzībām** – piemēram, valsts drošības dienestiem, glābšanas misijām vai komercilidojumiem ar pilotējamiem gaisa kuģiem.
- **Efektīva un droša UAS kustības koordinācija pilsētvidē** – samazinot sadursmju risku, optimizējot trajektorijas un uzlabojot gaisa telpas caurlaidību.
- **Integrēta sadarbība starp UAS un citiem gaisa telpas lietotājiem** – vienots datu plūsmas un apstiprinājumu režīms ar ATM, ANSP, operatīvajiem dienestiem.
- **Automatizācija un resursu efektivitāte** – būtiski samazināta cilvēku līdzdalība lidojumu monitorēšanā, apstrādē un saskaņošanā.
- **Mērogojamība un gatavība nākotnes risinājumiem** – sistēma veido pamatu eVTOL operāciju, autonomo kravu un U-space gaisa taksometru ekspluatācijai nākotnē.

8.8 Izveidot drošuma vadlīnijas operatoriem

Lai nodrošinātu augstu drošuma un atbilstības līmeni bezpilota gaisa kuģu sistēmu (UAS) ekspluatācijā pilsētas apstākļos, Rīgas valstspilsētas pašvaldībai ieteicams izstrādāt:

- **papildu vadlīnijas** komerciālajiem UAS operatoriem par specifisko kategoriju (SPEC) lidojumu veikšanu saskaņā ar Regulas (ES) 2019/947 III pielikuma prasībām;
- **informācijas un izglītojošas kampaņas**, kuru mērķis ir izskaidrot operatoriem pašvaldībā noteiktās ģeogrāfiskās zonas, gaisa telpas ierobežojumus un attiecīgās atļauju procedūras;
- **praktiskas apmācību programmas**, izstrādātas sadarbībā ar Civilās aviācijas aģentūru (CAA), akreditētiem apmācību centriem un nozaru asociācijām.

Šajās programmās jāietver:

- **UAS lidojumu risku novērtēšana un SORA pieeja**;
- **gaisa telpas izmantošanas noteikumi**, īpaši **pilsētvides specifikā** (t.sk. mijiedarbība ar VTOL zonām, helikopteriem, U-space);
- **reakcijas procedūras ārkārtas situācijās**, t.sk. zaudēts savienojums (lost link), neregulāras darbības, sadursmes risks;
- **personas datu aizsardzība un sabiedrības iesaiste**, ievērojot GDPR prasības.

Papildu jānodrošina atbalsts arī **mazajiem un vidējiem uzņēmumiem (MVU)**, sniedzot konsultācijas par ekspluatācijas deklarācijām, operacionālo dokumentāciju (ConOps, OM) un atļauju saņemšanu.

Pašvaldībai būtu arī jānodrošina, ka šie materiāli tiek veidoti **daudz valodu formā** (piemēram, latviešu un angļu), nodrošinot piekļuvi gan vietējiem, gan ārvalstu operatoriem, kas sniedz pakalpojumus pilsētas teritorijā.

- **Paaugstināts drošības līmenis**: skaidras un vienotas zināšanas samazina darbības kļūdu risku un uzlabo reakciju uz incidentiem.
- **Negadījumu riska samazinājums** pilsētvidē, īpaši blīvi apdzīvotās teritorijās un kritiskās infrastruktūras tuvumā.
- **Pašvaldības pārraudzības kapacitātes stiprināšana**: ar atbilstoši informētiem un apmācītiem operatoriem ir vieglāk nodrošināt pārskatāmu un atbildīgu UAS darbību regulējumu.
- **Uzņēmējdarbības vides uzlabošana**: atbalsta mehānismi paātrina jaunu operatoru adaptāciju un atbilstību normatīvajam ietvaram.

9 Piemēri tehniskās specifikācijas izstrādāšanai

9.1 UAS gaisa koridoru autorizācijas parametru piemērs Rīgas pilsētai (pārejas periods)

A. AUTORIZĀCIJAS PARAMETRI

Pamatdati

- Operators: Reģistrācijas Nr. CAA/LGAA (obligāta pārbaude Latvijas Civilās aviācijas aģentūras reģistrā)
- UAS klase: C0–C5 (saskaņā ar Regulu (ES) 2019/945) vai bez C kategorijas
 - *Piezīme:* C0–C5 klasēm obligāts papildu riska novērtējums (SORA)
 - *Piezīme:* bez Cx klasēm obligāts papildu riska novērtējums (SORA)
- Koridora ID: Unikāls formāts: RIGA_[SEKTORS]_[KODS] (piemēram, RIGA_EAST_01)
- Laika logs: UTC formātā ar precizitāti ± 1 min (piem., 2025-08-01T08:00:00Z līdz 2025-08-01T10:00:00Z)

Tehniskās drošības prasības

- Koridora platums: 100 m (kopējais, bez sānu pielaides, atkarīgs no UAS pozīcijas noturēšanas spējas 4D telpā (horizontālā/vertikālā plaknē un laiks) + ārkārtas rīcības telpas un zemes risku buferzonas.)
- Sensoru blīvums (atkarīgs no C2 veikspējas): ik pēc 200–300 m (5G/LTE vai alternatīvi izskatīt ADS-B)
- Sakaru redundance:
 - Minimālā konfigurācija: 5G vai LTE
 - Kritiskām operācijām: 5G + LTE vai 5G + SATCOM
- Automātiskā novirzīšanās: Obligāta; jāiesniedz simulācijas testu rezultāti CAA vismaz 30 dienas pirms lidojuma

Ģeozonēšana

- Geo-fence (ģeogrāfiskā ierobežošana) maršruts: GeoJSON formāts (precizitāte ± 1 m, WGS-84)
- Brīdinājuma zonas: 10 m buferis no koridora malām (audio/vizuālā brīdināšanas sistēma – obligāta) Normatīvais pamats: EASA Easy Access Rules (UAS.SPEC un SORA metodika) nosaka, ka, definējot lidojuma maršruta zonu un zemes riska zonai, jāparedz papildu drošības rezerve starp plānoto trajektoriju un riska zonu. Šādu buferi izmanto, lai agrīni aktivizētu brīdinājumu un nodrošinātu laiku korektīvai darbībai. Tehniskais pamats: GNSS (GPS/GLONASS/Galileo) pozicionēšanas kļūdas tipiski svārstās robežās ± 1 –3 m atklātā vidē, bet pilsētā dēļ objektu ēnojuma tās var sasniegt 5–7 m. Papildinot ar 10 m brīdinājuma zonu, tiek radīta drošības rezerve, kas ļauj uzticami pamanīt atkāpes pirms tiek šķirts faktiskās koridora robežas. Starptautiskā prakse: līdzīgi drošības buferi (5–20 m) tiek izmantoti citu valstu UAS koridoru pilotprojektos, lai nodrošinātu agrīnu trauksmes signālu un novērstu neparedzētu ieiešanu aizliegtajā telpā. Praktiskais aspekts: 10 m ir pietiekami mazs, lai saglabātu koridora efektīvu izmantošanu, bet pietiekami liels, lai kompensētu navigācijas un vadības kļūdas.
- Avārijas koridors: Virs ūdens vai meža platībām (platums ≥ 30 m, koordinātas maršruta failā)
- Geofencing datu nodrošināšana un prasības
 - Datu avots: jādefinē, kura institūcija vai pakalpojuma sniedzējs nodrošina aktuālos geozonēšanas datus (piem., CAA, USSP vai trešās puses pakalpojumu sniedzējs)

- Transakcijas laiks: noteikt maksimāli pieļaujamo laiku, kādā dati tiek piegādāti taktiskai geofencing sistēmai (reālā laika režīmā vai noteiktā aiztures robežā).
- Pieejamība un nepārtrauktība: jānosaka minimālās prasības datu pakalpojuma pieejamībai (piem., $\geq 99.9\%$ uptime) un rezerves risinājumi dublēšanai.
- Programmatūras drošums: geofencing informācijas piegādes programmatūrai jāatbilst noteiktam Design Assurance Level (DAL), kas garantē drošuma līmeni atbilstoši aviācijas sistēmu kritiskumam.

Autorizācijas mehānisms

- Digitālā iesniegšana: [parametri]
- Autentifikācija: [parametri]

B. TEHNISKIE KORIDORA NOTEIKUMI

Darbības parametri

- Augstums: 60–120 m virs zemes (AGL), ar korekciju pie vēja ātruma >10 m/s
- Maksimālā ātruma novirze: ± 5 m/s

Sensoru infrastruktūra

- Kritiskās zonas: Slimnīcas/skolas 1 km rādiusā (sensori ik pēc 200 m)
- Datu formāts: ASTM F3411-22a vai MAVLink v2.0, Jāietver arī sensoru, kas uztvers pilotējamo aviāciju (piem., ADS-B OUT, ADS-L)
- Kiberdrošība: VPN (AES-256) vai MAC autentifikācija

Navigācijas tehnoloģijas

- GNSS: RTK/GNSS (precizitāte ± 10 cm); OSNMA – obligāta
- Spoofing aizsardzība: Reāllaika signāla validācija caur OSNMA (Galileo)

Fail-safe sistēmas

- Sakaru zuduma rīcība:
 - 5 s – automātiska novirzīšanās uz avārijas koridoru
 - 30 s – automātiska nolaišanās
- Rezerves sakari: LTE Cat-18 vai augstāks

C. UAS SISTĒMU PRASĪBAS

- Remote ID: atbilstoši ASTM F3411-22a
- Geo-awareness: dinamiska kartes atjaunināšana
- ADS-B (ŠDS-B varētu tikt aizvietots ar kādu citu risinājumu, piemēram, *Network Remote ID* vai ADS-L.):
 - Out – obligāts, ja UAS > 4 kg
 - In – ieteicams
- Dubultā C2 vadība: divi neatkarīgi kanāli (piem., 868 MHz + 2.4 GHz)
- Navigācija:
 - Minimālā – divu frekvenču GNSS (GPS + Galileo)
 - Ieteicams – RTK ar korekciju tīklu (piem., Līgatnes GNSS bāze)

D. PILOTA PRASĪBAS

- Sertifikācija: derīga tālvadības pilota apliecība (saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 436)
- Apmācība:
 - BVLOS kurss: 20 h teorija + 10 h prakse
 - Sistēmas lietošanas sertifikāts: 3 h praktiskais treniņš
 - Modeļa pārbaude: pārbaude ar reāli lietojamo UAS

E. PĀREJAS PERIODA NOTEIKUMI (LĪDZ 2026.06.30.)

- Darbības laiks: tikai dienas gaišajā laikā (no 30 min pirms saullēkta līdz 30 min pēc saulrieta)
- Sensoru tīkls: vismaz 70% no koridora garuma
- Apdrošināšana: civiltiesiskā atbildība ≥ 500 000 EUR (Regula (ES) 2019/947)
- Migrācija uz U-space:
 - Atbilstoši ieviešanai

F. NORMATĪVĀS ATSAUCES UN PROCESU KOPA

Normatīvās atsauces:

- EASA Nr. 05/2023 (4.2. drošība)
- Regula (ES) 2019/945 (UAS tehniskās prasības)

Iesniegšanas process:

- Autorizācijas pieteikums CAA – 90 dienas pirms
- Obligāta LGS gaisa telpas analīze

Savietojamība:

Pēc 30.06.2026. jābūt savienojamam ar U-space 4.0 standartiem.

9.2 Vertikālās pacelšanās stacijas ar uzlādi.

EB 105A, Vertiport Design, Supplemental Guidance to AC 150/5390-2D, Heliport Design, December 27, 2024 (piemērs)

Vīzija: Izveidot drošu, efektīvu un ilgtspējīgu vertikālās pacelšanās/nolaišanās staciju (vertiportu) UAS regulārai uzlādei un apkalpošanai, kas nākotnē varētu tikt integrēta gaisa satiksmes pārvaldības (UTM/U-space) sistēmās un atbilst nākotnes pilsētvides mobilitātes vajadzībām.

A. Tehniskie minimālie nosacījumi vertiportam

1. Atrašanās vieta un fiziskie parametri:
 - a. Attālums no dzīvojamām ēkām: Minimālais drošības attālums ≥ 200 metri. (Vēlams vairāk atkarībā no paredzamās UAS kategorijas trokšņa un drošības riska novērtējuma).
 - b. Pacelšanās/Nolaišanās (Take-Off/Landing - TOL) zona:
 - c. Minimālais diametrs: ≥ 10 metri (pilnībā brīva no jebkādiem vertikāliem vai horizontāliem šķēršļiem - apkārtējām ēkām, koku zariem, stabiem utt.).
 - d. Virsmas veids: Neslīdoša virsma.
 - e. Ugunsizturība: Virsmas materiālam jābūt klasificētam saskaņā ar EN 13501-1 ar minimālu klasi A2-s1, d0 (augsta ugunsizturība, minimāla dūmu un degošu pilienu veidošanās). Piemēri: Speciāli apstrādāts betons, ugunsizturīgi kompozītmateriāli.
 - f. Nestspēja: Minimālā statiskā nestspēja $\geq 50 \text{ kg/m}^2$. (Jāņem vērā maksimālā paredzamā UAS masa, iespējamie nokrišņi (sniegs), uzturēšanas personāls, aprīkojums).
 - g. Slīpums: Virsmai jābūt pēc iespējas līdzenākai ($< 1\%$ slīpums) efektīvai UAS pozicionēšanai.
 - h. Saimniecības zona (Ja nepieciešams): Blakus TOL zonai paredzēta zona UAS novietošanai uzlādes/pārbaudes laikā. Virsmas nestspēja $\geq 50 \text{ kg/m}^2$.
2. Piekļuves un inženiertehniskā infrastruktūra:
 - a. Elektroapgāde:
 - i. Pamat apgādē: Trīs fāžu pieslēgums $\sim 380 \text{ V AC}$, 50 Hz .
 - ii. Uzlādes punkti: Vismaz 2 atsevišķi uzlādes punkti (izvadi) ar nepārtrauktu piegādi un minimālo nepārtraukto jaudu 2 kW katrs. (Ieteicams: Iespēja atbalstīt līdz $10\text{-}20 \text{ kW}$ punktus nākotnei). Īssavienojumu aizsardzība un RCD obligāta.
 - iii. Rezerves strāvas avots: Ieteicams UPS (vismaz īslaicīgai darbībai) vai ģenerators kritisko sistēmu (komunikāciju, drošību) darbības nodrošināšanai.
 - b. Datu komunikācijas:
 - c. Internets: Drošs, augstas caurlaidības pieslēgums ar atkārtotu pieslēgumu (redundant connection). Minimālais: Optiskais vai stabils 5G/4G LTE. Atkārtots pieslēgums ir ļoti ieteicams.
 - d. Tīkla drošība: Obligāta ugunsizturība, IDS/IPS sistēmas, regulāra programmatūras atjaunināšana. Tīklu segmentācija (operacionālais tīkls atdalīts no administratīvā).
 - e. Videonovērošana (CCTV):
 - i. Kameru kvalitāte: Minimālā izšķirtspēja 1080p (Full HD).
 - ii. Darbība: Nepārtraukta ierakstīšana 24/7/365.
 - iii. Segums: Pilnīgs TOL zonas un piekļuves punktu vizuālais segums. Ieteicams arī termovīzija nakts vai sliktos apstākļos darbībai.
 - iv. Glabāšana: Ierakstu glabāšana vismaz 30 dienas lokāli vai drošā mākoņkrātuvē.

- f. Apgaismojums:
 - i. TOL zona: Pietiekams LED apgaismojums operācijām tumsā (minimālā apgaismojuma stiprums atbilstoši aviācijas normām).
 - ii. Kustības sensori enerģijas taupīšanai palīgzonās.
 - iii. Navigācijas gaismas (Ja nepieciešams): Saskaņā ar EASA/valsts CAA prasībām (iespējams, būs nepieciešamas robežgaismas, navigācijas bākas).
 - iv. Meteostacija: Ieteicams - Reāllaika vēja ātruma/augstuma, virziena, temperatūras, nokrišņu un redzamības mērīšana integrācijai ar UTM un UAS operācijām.

3. Drošība un piekļuve:

- a. Fiziskā aizsardzība:
 - i. Perimetra aizsardzība: Nepārvarams žogs/vairogs/apmale ap vismaz 1.8 m augstumā ap visu vertiporta teritoriju.
 - ii. Noturīgs materiāls (metāls, betons).
- b. Piekļuves kontrole:
 - i. Obligāta galvenajiem ieejas punktiem.
 - ii. RFID kartes vai biometrija (pirkstu nospiedums/ u.c./ veida atpazīšana) autorizētam personālam. (access logs).
 - iii. Novērošana: CCTV segums visiem piekļuves punktiem un zonām.
- c. Avārijas pārvaldība:
 - i. Ugunsdzēsības aprīkojums: Vismaz viens viegli pieejams 6 kg ABC klases ugunsdzēsamais aparāts pie TOL zonas/galvenās piekļuves.
 - ii. Papildus aparāti atkarībā no kompleksa izmēra.
 - iii. Evakuācijas maršruti: Skaidri marķēti, nepārtraukti, tieši uz drošas zonas ārpus vertiporta. Marķējumi jāatbilst vietējiem būvnoteikumiem.
 - iv. Pirmās palīdzības komplekts: Viegli pieejamība.

4. Integrācija ar U-space:

- a. Savienojamība: Obligāta tehniskā **iespēja** integrēties ar UAS Traffic Management (UTM/U-space) sistēmu.
- b. Datu apmaiņa: Spēja reāllaikā saņemt un pārraidīt:
 - i. Remote ID: Informācija par visiem UAS sistēmām vertiporta tuvumā (ID, pozīcija, ātrums, trase).
 - ii. Operāciju plāni: Ieplānoto pacelšanos/nolaišanos un maršrutus.
 - iii. Geo-fence: Aktīvo digitālo barjeru stāvokļa sinhronizācija.
 - iv. Vertiporta statuss: Pieejamība (atvērts/slēgts), TOL zonas aizņemība, meteoroloģiskie dati.
 - v. Digitālā atļauju verifikācija: Integrācija ar Civilās Aviācijas Aģentūras (CAA/LGAA) portāliem vai U-space pakalpojumiem, lai automātiski pārbaudītu UAS un operatora atļaujas/iespējas lidojumam no šī vertiporta.

5. Ilgtspējība

- a. Atjaunojamā enerģija: Uztādīt vismaz 3 kW jaudas saules paneļus vertiporta jumtā vai blakus esošajā platībā, lai daļēji segtu enerģijas patēriņu (īpaši uzlādei).
- b. Ūdens pārvaldība:

- i. Lietus ūdens savākšana: Sistēma lietus ūdens savākšanai no jumta/notekas tālākai izmantošanai nelietus dzesēšanā vai apzaļumošanā (ja piemērojams).
- ii. Dzesēšana (Ja nepieciešams): Ūdens dzesēšanas sistēma jaudīgām uzlādes stacijām vai datu centram.

B. Atsauces un standarti (Jāievēro un jāpārbauda atbilstība):

- 6. EASA (Eiropas Aviācijas Drošības Aģentūra):
 - a. Opinion No 05/2023: Vertiport design - Šis ir pamatdokuments Eiropā.
 - b. Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems (Regulation (EU) 2019/947 un 2019/945).
 - c. Prototype Technical Design Specifications for Vertiports.
- 7. Valsts Civilās Aviācijas Aģentūra (CAA / LGAA): Obligāti jākonsultē un jāievēro nacionālie noteikumi, standarti un atļauju procedūras vertiportiem un UAS operācijām.
- 8. CEN/CENELEC: Eiropas standarti par būvniecību, elektroinstalācijām, ugunsdrošību (piem., EN 13501-1 uguns noturībai).
- 9. ISO: Starptautiskie standarti par drošību, kvalitāti, vadības sistēmām (piem., ISO 27001 informācijas drošībai).
- 10. Vietējie noteikumi: Būvnoteikumi, zemes izmantošanas plānojums, trokšņa ierobežojumi, vides aizsardzības prasības.

C. Papildu svarīgi aspekti:

- 11. Dokumentācija: Sīka tehnisko risinājumu dokumentācija, darbības rokasgrāmata, apkopes plāns, avārijas gada plāns.
- 12. Apkope: Regulāra visu sistēmu (elektrodrošība, komunikācijas, virsmas stāvoklis) apkope un pārbaude.
- 13. Mērogojamība: Konstrukcijā jāparedz iespējas paplašināšanai (vairāk TOL zonu, uzlādes punktu).
- 14. Testēšana: Visaptveroša testēšana pirms ekspluatācijas sākšanas (drošības sistēmas, komunikācijas, integrācija ar UTM, avārijas procedūras).
- 15. Apkārtējās vides ietekme: Trokšņa un vēja plūsmu modelēšana un minimizēšana.

Ieteicams, bet nav saistošs - labas prakses dokumentācija - FAA (ASV Federālā Aviācijas Administrācija): Engineering Brief No 105: Vertiport Electrical Infrastructure. Engineering Brief No 108: Vertiport Design.

Piezīme: Šī specifikācija ir minimālo prasību pamats. Konkrētajam projektam var būt nepieciešami papildu specifiski risinājumi atkarībā no atrašanās vietas, izmantojamajām UAS klasēm, operācijas apjoma un nacionālo normatīvo aktu precīzajām prasībām. Obligāta detalizēta konsultācija ar Civilās Aviācijas Aģentūru jau projektēšanas sākumposmā.