



Finansē  
Eiropas Savienība  
NextGenerationEU

2027  
Nacionālais  
attīstības plāns



## IEPIRKUMA PRIEKŠMETA APRAKSTS

Iepirkuma procedūrai "Pētījuma veikšana "Putnu detekcijas un klasifikācijas mašīnmācīšanās risinājumiem nepieciešamo anotēto datu sagatavošana, izmantojot no video ierakstiem iegūtus attēlus""

Rīgā, 2026. gada 19.maijā

Nr. LMT/2026/2

### 1. Vispārīga informācija:

- 1.1. Iepirkuma procedūra tiek organizēta saskaņā ar Ministru kabineta 2017. gada 28.februāra noteikumiem Nr. 104 „Noteikumi par iepirkuma procedūru un tās piemērošanas kārtību pasūtītāja finansētiem projektiem”, kā arī ņemot vērā šajā iepirkuma priekšmeta aprakstā noteikto kārtību.
- 1.2. Nr.1.2.1.2.i.2/1/24/A/CFLA/007 SIA “LEO PĒTĪJUMU CENTRS” pētniecības projekta Nr. EP.01 “Putnu automātiska detekcija un identifikācija vēja turbīnu parkos ar datorredzes un mašīnmācīšanās metodēm” ietvaros, kas tiek īstenots ar Atveseļošanas un noturības mehānisma (turpmāk – Atveseļošanas fonds) finansējuma atbalstu saskaņā ar Ministru kabineta 2024. gada 9. janvāra noteikumiem Nr. 33 “Latvijas Atveseļošanas un noturības mehānisma plāna 1.2. reformu un investīciju virziena “Energoeфективitātes uzlabošana” 1.2.1.2.i. investīcijas “Energoeфективitātes paaugstināšana uzņēmējdarbībā (ietverot pāreju uz atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju izmantošanu siltumapgādē un pētniecības un attīstības aktivitātes (t. sk. bioekonomikā))” 1.2.1.2.i.2. pasākuma “Inovatīvu produktu un tehnoloģiju izstrāde” īstenošanas noteikumi”.
- 1.3. Lai nodrošinātu Atveseļošanas fonda pētniecības projekta “Putnu automātiska detekcija un identifikācija vēja turbīnu parkos ar datorredzes un mašīnmācīšanās metodēm” (projekts Nr.1.2.1.2.i.2/1/24/A/CFLA/007) (pētniecības projekta Nr.EP01) (BAPS ID 2994/25, finanšu uzskaites identifikators - 2994/25-LV) īstenošanu, starp SIA “LEO PĒTĪJUMU CENTRS” (reģ.Nr. 51203037371), “Latvijas Mobilais Telefons” SIA un AS Latenergo noslēgts līgums par pētniecības projekta Nr.EP01 "Putnu automātiska detekcija un identifikācija vēja turbīnu parkos ar datorredzes un mašīnmācīšanās metodēm" īstenošanu.

### 2. Pasūtītājs jeb Finansējuma saņēmējs:

„Latvijas Mobilais Telefons” SIA (LMT)  
Reģistrācijas Nr. 50003050931  
Juridiskā adrese: Ropažu iela 6, Rīga, LV - 1039  
Kontaktpersona: Agnese Saule, tālrunis: +371 29248208, elektroniskā pasta adrese: LMTiepirkums@lmt.lv

### 3. Pakalpojums un tā sniegšanas nosacījumi:

- 3.1. Iepirkuma priekšmets:
  - 3.1.1. Pētījuma veikšana “Putnu detekcijas un klasifikācijas mašīnmācīšanās risinājumiem nepieciešamo anotēto datu sagatavošana, izmantojot no video ierakstiem iegūtus attēlus”
- 3.2. Pētījums ietver pamatuzdevumus, kas norādīti iepirkuma priekšmeta apraksta Pielikumā Nr. 2 “Prasības Pētījuma veikšanai” un Pielikumā Nr.2.1 “Anotāciju prasību specifikācija”.

- 3.3. Paredzamā Pētījuma līgumcena ir 42 000 EUR bez PVN. Piedāvājumā visas cenas jānorāda EUR, bez PVN, iekļaujot visas izmaksas. Apmaksas nosacījumu maksimālais pieņemamais priekšapmaksas apmērs par pakalpojuma sniegšanu ir 30%.
- 3.4. Pakalpojuma sniegšanas vieta ir Latvija.
- 3.5. Pakalpojuma sniegšanas termiņš ir no līguma spēkā stāšanās brīža līdz 2027.gada 31. martam.

#### **4. Piedāvājuma derīguma termiņš:**

- 4.1. Pretendenta iesniegtais piedāvājums ir derīgs, t.i., saistošs Pasūtītājam, līdz līguma noslēgšanai, bet ne mazāk kā 90 dienas, skaitot no iepirkuma priekšmeta aprakstā noteiktās piedāvājumu iesniegšanas pēdējās dienas.

#### **5. Prasības pretendenta:**

- 5.1. Prasības pretendenta noteiktas iepirkuma priekšmeta apraksta

- 5.1.1. Pielikumā Nr.1 "Prasības pretendentiem" un

- 5.1.2. Pielikumā Nr.3 "Prasības pieteikuma sagatavošanai".

#### **6. Piedāvājuma noformēšana, iesniegšanas termiņš, veids un kārtība:**

- 6.1. Atbilstoši prasībām pretendenta pieteikumā jāiesniedz:

- 6.1.1. Aizpildīts pretendenta sadarbības piedāvājums (Pielikums Nr.4 "Sadarbības piedāvājums").

- 6.1.2. Aizpildīts pretendenta finanšu piedāvājums (Pielikums Nr.5 "Finanšu piedāvājums").

- 6.2. Piedāvājums jāgatavo un jāiesniedz saskaņā ar šī iepirkuma priekšmeta apraksta prasībām un prasībām, kas norādītas iepirkumu uzraudzības biroja mājas lapā ([www.iub.gov.lv](http://www.iub.gov.lv)) publicētajā paziņojumā par iepirkumu.

- 6.3. Piedāvājumu pretendents iesniedz par visu apjomu kopā.

- 6.4. Piedāvājuma dokumentiem jābūt sagatavotiem latviešu valodā, datorrakstā. Apliecinājuma dokumentu kopijas (ja nepieciešams) var būt pievienotas citās valodās, tādā gadījumā jāpievieno pretendenta apliecināts tulkojums latviešu valodā.

- 6.5. Piedāvājums iesniedzams elektroniski parakstītā formā (ar drošu elektronisku parakstu) nosūtot to uz e-pasta adresi [LMTiepirkums@lmt.lv](mailto:LMTiepirkums@lmt.lv). Ja paraksttiesīgās personas pilnvarojums nav publiski pieejama informācija, iesniedzot piedāvājumu, jāpievieno pilnvarojumu apliecināošs dokuments.

- 6.6. Piedāvājums iesniedzams ne vēlāk kā līdz 2026. gada 03. jūnija plkst.17:00.

- 6.7. Saņemtie piedāvājumi tiks fiksēti atbilstoši to saņemšanas laikam. Piedāvājumi, kas saņemti pēc termiņa, netiks vērtēti.

- 6.8. Pēc piedāvājuma iesniegšanas termiņa beigām pretendents nevar savu piedāvājumu vienpusēji grozīt.

#### **7. Piedāvājumu izvērtēšana un lēmuma pieņemšana:**

- 7.1. Pasūtītājs izsludina atklātu iepirkuma procedūru, publicējot paziņojumu par finansējuma saņēmēja iepirkuma procedūru un iepirkuma priekšmeta aprakstu iepirkumu uzraudzības biroja mājas lapā ([www.iub.gov.lv](http://www.iub.gov.lv)).

- 7.2. Pēc saņemto piedāvājumu atvēršanas, Pasūtītājs atbilstoši konkrētai situācijai izvēlas attiecīgas darbības:

- 7.2.1. Piedāvājumi, kas neatbilst iepirkuma priekšmeta apraksta prasībām, netiek tālāk izskatīti.

- 7.2.2. Nepieciešamības gadījumā Pasūtītājs uzsāk sarunu procedūru ar izvēlētiem pretendentiem un lūdz pretendētus sagatavot galējos piedāvājumus.

- 7.3. Pasūtītājs no piedāvājumiem izvēlas tā pretendenta piedāvājumu, kas Pasūtītājam ir ekonomiski visizdevīgākais un vislabāk apmierina tā vajadzības, kā arī nodrošina piešķirtā finansējuma efektīvu izmantošanu.

- 7.4. Pasūtītājs ne vēlāk kā 5 (piecu) darba dienu laikā pēc lēmuma pieņemšanas informēs visus pretendents par pieņemto lēmumu, informāciju nosūtot uz elektronisko pasta adresi.

Pielikumā:

1. Pielikums Nr.1 "Prasības pretendentiem"
2. Pielikums Nr.2 "Prasības Pētījuma veikšanai"
3. Pielikums Nr.2.1 "Anotāciju prasību specifikācija" (pie pielikuma Nr.2)
4. Pielikums Nr.3 "Prasības pieteikuma sagatavošanai"
5. Pielikums Nr.4 "Sadarbības piedāvājums"
6. Pielikums Nr.5 "Finanšu piedāvājums"
7. Pielikums Nr.6 "Informācija par personu"

Pasūtītājs pretendentu pieteikumos iekļauto informāciju, kas saistīta ar konkrētām fiziskām personām (Personas dati), izmantos komunikācijas nodrošināšanai ar pretendentu pārstāvjiem, iesniegto pieteikumu atbilstības izvērtēšanai, kā arī citu normatīvajos aktos noteikto pienākumu, kas attiecas uz iepirkuma procedūras nodrošināšanu, veikšanai. Personas datu apstrādes mērķis – nodrošināt iepirkuma procedūras norisi atbilstoši normatīvo aktu noteikumiem un iepirkuma priekšmeta aprakstam.

Personas datu apstrādes pārzinis ir Pasūtītājs.

"Latvijas Mobilais Telefons" SIA  
Iepirkumu dienesta Vecākā iepirkumu speciāliste  
Agnese Saule

## PRASĪBAS PRETENDENTIEM

1. Pretendents ir pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācija, kas atbilst Eiropas Komisijas regulas Nr. 651/2014 2. panta 83. punktā noteiktajai definīcijai: “pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācija” ir subjekts (piemēram, universitātes vai pētniecības institūti, tehnoloģiju pārneses aģentūras, inovācijas starpnieki, uz pētniecību orientēti fiziskas vai virtuālas sadarbības subjekti) neatkarīgi no tā juridiskā statusa (publisko vai privāto tiesību subjekts) vai finansējuma veida, kura galvenais mērķis ir neatkarīgi veikt fundamentālos pētījumus, rūpnieciskos pētījumus vai eksperimentālo izstrādi vai plaši izplatīt šādu darbību rezultātus mācību, publikāciju vai zināšanu pārneses veidā. Ja šis subjekts veic arī saimniecisko darbību, tās finansējums, izmaksas un ieņēmumi ir jāuzskaita atsevišķi. Uzņēmumiem, kas var izšķiroši ietekmēt šo subjektu, piemēram, būdami tā akcionāri vai dalībnieki, nedrīkst būt privilēģēta piekļuve šā subjekta radītajiem rezultātiem”.  
Ja pretendents ir Latvijā reģistrēta zinātniskā institūcija, tai jābūt reģistrētai Zinātnisko institūciju reģistrā: [https://sciencelatvia.gov.lv/#/pub/scientific\\_institution/list](https://sciencelatvia.gov.lv/#/pub/scientific_institution/list). Citiem pretendentiem jāiesniedz dokumenti, kas apliecina atbilstību minētajai definīcijai.
2. Pretendentam nav pasludināts maksātnespējas process, nav apturēta vai pārtraukta pretendenta saimnieciskā darbība, nav uzsākta tiesvedība par pretendenta bankrotu un līdz līguma izpildes paredzamajam beigu termiņam pretendents netiks likvidēts, pretendents nav nodokļu parādu vai tie nepārsniedz 150 EUR. Parādu esamības gadījumā pretendents līdz lēmuma pieņemšanai jāapliecina parādu nomaksa.
3. Pretendents nav iekļauts sankciju sarakstos (piemēram, ES, ANO, nacionālās sankcijas).
4. Piedāvājumu var iesniegt tikai pretendenti, kas nav reģistrēti kādā no Ministru kabineta 2023. gada 27. jūnija noteikumos Nr. 333 “Zemu nodokļu vai beznodokļu valstu un teritoriju saraksts” minētajām valstīm.
5. Pretendentam ir pieredze līdzīgu pakalpojumu sniegšanā: pēdējo trīs gadu laikā (sākot no 2023.gada) un līdz piedāvājuma iesniegšanas brīdim pretendents ir publicējis vismaz divas zinātniskās publikācijas zinātniski pētnieciskā žurnālā, kas indeksēts Web of Science, SCOPUS, ERIH (A vai B), ScienceDirect vai Elsevier datubāzēs.
6. Piesaistīto personu saraksts (norādīt Pielikumā Nr.4 “Sadarbības piedāvājums” \*):

Pakalpojumu sniegšanā iesaistītie speciālisti **	Minimālās kvalifikācijas prasības
Pētījuma vadītājs/vadošais pētnieks (vismaz viens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ir vismaz maģistra grāds inženierzinātnēs, dabaszinātnēs vai telekomunikāciju jomā;</li> <li>- iepriekšējo trīs gadu laikā ir pieredze pētījumu vadītāja statusā/projektu vadībā;</li> <li>- ir bijis autors vai līdzautors vismaz 2 (divām) ar pētījuma tēmu saistītām zinātniskajām publikācijām zinātniski pētnieciskā žurnālā, kas indeksēts Web of Science, SCOPUS, ERIH (A vai B), ScienceDirect vai Elsevier datubāzēs (uz piedāvājumu iesniegšanas brīdi zinātniskās publikācijas ir publicētas vai pieņemtas publicēšanai).</li> </ul>
Pētnieki (vismaz viens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ir vismaz maģistra grāds inženierzinātnēs, dabaszinātnēs vai telekomunikāciju jomā;</li> <li>- iepriekšējo trīs gadu laikā ir pieredze pētnieka statusā;</li> <li>- ir bijis autors vai līdzautors vismaz 1 (vienai) ar pētījuma tēmu saistītai zinātniskajai publikācijai zinātniski pētnieciskā žurnālā, kas indeksēts Web of Science, SCOPUS, ERIH (A vai B), ScienceDirect vai Elsevier datubāzēs (uz piedāvājumu iesniegšanas brīdi zinātniskā publikācija ir publicēta vai pieņemta publicēšanai).</li> </ul>

\* Pakalpojuma nodrošināšanai jāiesniedz piesaistīto personu – speciālistu saraksts (informācija norādāma Pielikumā Nr.4). Informācija par personas pieredzi sniedzama par katru personu

*atsevišķi Pielikumā Nr.6 norādītajā formā. Pielikumus Nr.6 ar drošu elektronisko parakstu paraksta konkrētās personas.*

*\*\* Katrai lomai jāpiedāvā vismaz viens speciālists. Piedāvātais speciālists drīkst pildīt tikai vienu lomu: (1) Pētījuma vadītājs/vadošais pētnieks vai (2) Pētnieks.*

7. Pretendenta (pētniecības un zināšanu izplatīšanas organizācijas) grāmatvedības politikā ir iestrādāti zinātnisko pakalpojumu vērtības (tirgus cenas) noteikšanas principi.
8. Pretendents, iesniedzot piedāvājumu, norāda pretendenta saņemto ISO Sertifikāciju (ja attiecas). Šai pretendenta iesniegtajai informācijai ir informatīvs raksturs.
9. Ar atlīdzības samaksas brīdi LMT īpašumā pāriet visas Latvijas Republikas Autortiesību likumā paredzētās mantiskās atsavināmās tiesības uz veikto Pētījumu.

## PRASĪBAS PĒTĪJUMA VEIKŠANAI

Pakalpojums – Pētījuma veikšana ietver šajā pielikumā norādītos pamatzdevumus, kuru izpilde tiek veikta ievērojot un saskaņā ar:

Starp SIA LEO PĒTĪJUMU CENTRS (reģ.Nr. 51203037371), Latvijas Mobilais Telefons SIA un AS Latvenergo noslēgtā līguma par pētniecības projekta Nr. EP.01 “Putnu automātiska detekcija un identifikācija vēja turbīnu parkos ar datorredzes un mašīnmācīšanās metodēm” īstenošanu.

Iepirkuma priekšmets: Pētījuma veikšana “Putnu detekcijas un klasifikācijas mašīnmācīšanās risinājumiem nepieciešamo anotēto datu sagatavošana, izmantojot no video ierakstiem iegūtus attēlus”.

### Pētījuma mērķis un darba uzdevums

1. Pētījuma mērķis ir veikt praksē balstītu pētījumu, īstenojot lielo putnu, tajās skaitā lielo planētāputnu un aizsargājamo sugu detekciju, klasifikāciju un augstas izšķirtspējas attēlu un secīgu kadru anotēšanu, kā arī analizēt iegūtos rezultātus un sagatavot uz tiem balstītu zinātniski pētniecisku rakstu.
2. Pakalpojums tiek sniegts pētniecības projekta ietvaros un saskaņā ar projekta mērķi - veicināt putnu automātiskas detekcijas un identifikācijas risinājumu izstrādi vēja turbīnu parkos, izmantojot datorredzes un mašīnmācīšanās metodes.
3. Pasūtītājs nodrošina praktiskā pētījuma īstenošanai nepieciešamos anotēšanai paredzētos attēlus, kas izgūti no video ierakstiem un var veidot secīgu kadru virknes, kā arī, pēc nepieciešamības, sniedz informāciju par attēlu iegūšanas apstākļiem, tostarp par izmantoto kameru parametriem, attēlu uzņemšanu saistītiem tehniskajiem un vides apstākļiem, tādējādi veicinot pētījuma praktisko realizāciju.
4. Izpildītājs nodrošina ornitoloģisko ekspertīzi, veic detekcijas, klasifikācijas un anotēšanas darbus, kā arī sagatavo uz pētījuma rezultātiem balstītu Pētījuma nodevumu atbilstoši pakalpojuma mērķiem un projekta gaitā precizētajām vajadzībām.
5. Ņemot vērā projekta praktiski orientēto un iteratīvo pētniecības raksturu, Pasūtītājs pakalpojuma izpildes gaitā, sadarbojoties ar Izpildītāju, sniedz nepieciešamo atbalstu pētījuma norisei, tai skaitā, pēc nepieciešamības, precizējot anotāciju saturu, detalizācijas līmeni, atsevišķu nodevumu prioritātes un pētījumā izmantojamo datu apjomu (turpmāk- Datu nodevums), lai nodrošinātu praktiski īstenojama un zinātniski pamatota pētījuma veikšanu.
6. Vienlaikus pakalpojuma izpilde balstās uz šādiem pamatprincipiem, kas līguma izpildes laikā saglabājas nemainīgi:
  - anotēšanai tiek nodoti liela izmēra attēli pilnā izšķirtspējā;
  - anotācijas tiek veiktas Pasūtītāja noteiktajā anotēšanas formātā un atbilstoši noteiktajām prasībām (skat. Pielikumu Nr.2.1 “Anotāciju prasību specifikācija”).
7. Datu kopu darba uzdevumiem nodošanas kārtība:  
Pasūtītājs nodod Izpildītājam datu apjomu (Datu nodevumu) elektroniskā veidā, nodrošinot piekļuvi attiecīgajiem datiem vai tos nododot saskaņotā datu apmaiņas vidē. Par katru Datu nodevumu Pasūtītājs un Izpildītājs fiksē nodošanas faktu elektroniskā saziņā (piemēram, elektroniskā pasta vēstulē vai citā abpusēji saskaņotā saziņas rīkā), norādot:
  - nodošanas datumu;
  - nodoto datu apjoma īsu aprakstu;
  - attiecīgo uzdevumu(-us), uz kuriem Datu nodevums attiecas.
8. Datu nodevuma nodošanas datums ir uzskatāms par atskaites punktu attiecīgā uzdevuma izpildes termiņa aprēķinam.
9. Pētījuma tvērums nav ierobežojams ar mehānisku datu marķēšanu. No Izpildītāja tiek sagaidīta aktīva profesionāla ornitoloģiskā iesaiste praktiskā pētījuma īstenošanā, spēja identificēt būtiskos novērojumu aspektus, konsekvēnti piemērot anotēšanas prasības un sniegt zinātniski pamatotu ieguldījumu pētījuma rezultātu interpretācijā, apkopošanā.

Pētījuma pakalpojums ietver trīs galvenos savstarpēji saistītos uzdevumus:

1. **Pētījuma praktiskā daļa** - augstas izšķirtspējas attēlu, kas izgūti no video ierakstiem un var veidot secīgu kadru virknes, ekspertanotēšanu atbilstoši Pasūtītāja norādījumiem. Anotētie dati pēc saskaņošanas ar Pasūtītāju var tikt izmantoti Pētījuma teorētiskās daļas veikšanai;
2. **Pētījuma teorētiskā daļa** - pētījuma nodevuma sagatavošana, balstoties uz pakalpojuma izpildes laikā iegūto pieredzi, izvērtējumiem un rezultātiem;
3. **Līdzdalība zinātniskās publikācijas sagatavošanā.**

## **Pētījuma pakalpojuma uzdevumi**

### **1. uzdevums - Ornitoloģiskā konteksta izpēte**

#### Pētījuma teorētiskā daļa:

1. Veikt zinātniskās literatūras un citu uzticamu avotu izpēti par liela izmēra putniem, tostarp lielajiem planētājputniem un aizsargājamām sugām, kuras var būt nozīmīgas pētījuma kontekstā.
2. Apkopot pazīmes un novērojumu aspektus, kas ir būtiski šo putnu grupu atpazīšanai attēlos un secīgos kadrus.
3. Apkopot zinātniskajā literatūrā un līdzīgos pētījumos izmantotās pieejas putnu anotēšanai un klasificēšanai augstas izšķirtspējas attēlu datus.

#### Pētījuma praktiskā daļa:

4. Datu apstrāde - Veikt Pasūtītāja nodotā datu apjoma anotēšanu noteiktajā anotēšanas formātā. Anotēti dati noteiktajā uzdevuma termiņā ir jānodod Pasūtītājam, Izpildītājam nosūtīt tos Pasūtītāja noteiktajā formātā un noteiktajā termiņā.
5. Datu analīze:
  - 5.1. Formulēt ornitoloģiski pamatotus principus, kas izmantojami turpmākajā anotēšanā.
  - 5.2. Noteikt būtiskākos kritērijus, pēc kuriem iespējams atšķirt putnus no citiem objektiem un, putnu gadījumā, veikt tālāku klasifikāciju, atbilstoši Pasūtītāja noteiktajam formātam.
6. Secinājumu un ieteikumu sagatavošana:
  - 6.1. Sagatavot secinājumus par anotēšanas pieejas ornitoloģisko pamatojumu.
  - 6.2. Sniegt ieteikumus par to, kādos gadījumos ir pamatoti piemērot detalizētāku klasifikāciju un kādos gadījumos no tās būtu jāatturas.

### **2. uzdevums - Putnu detekcija un pamatlīmeņa anotēšanas izvērtēšana**

#### Pētījuma praktiskā daļa:

1. Datu apstrāde - Veikt Pasūtītāja nodotā datu apjoma anotēšanu noteiktajā anotēšanas formātā. Anotēti dati noteiktajā uzdevuma termiņā ir jānodod Pasūtītājam, Izpildītājam nosūtīt tos Pasūtītāja noteiktajā formātā un noteiktajā termiņā.
2. Secinājumu un ieteikumu sagatavošana:
  - 2.1. Apkopot biežāk sastopamās situācijas, kas ietekmē putnu detekcijas precizitāti.
  - 2.2. Sniegt īsu izvērtējumu par anotēšanas gaitā novērotajiem praktiskajiem ierobežojumiem.
  - 2.3. Sniegt ieteikumus turpmākai anotāciju kvalitātes uzlabošanai.

### **3. uzdevums - Putnu klasifikācija augstākā taksonomiskā līmenī izvērtējums**

#### Pētījuma teorētiskā daļa:

1. Apkopot pazīmes, kas būtiskas putnu grupu vai dzimtu līmeņa noteikšanai attēlos un secīgos kadrus.
2. Apkopot zinātniskajā literatūrā un profesionālajā praksē izmantotos pieejas principus šāda līmeņa klasifikācijai.

#### Pētījuma praktiskā daļa:

3. Datu apstrāde - Veikt Pasūtītāja nodotā datu apjoma anotēšanu noteiktajā anotēšanas formātā. Anotēti dati noteiktajā uzdevuma termiņā ir jānodod Pasūtītājam, Izpildītājam nosūtīt tos Pasūtītāja noteiktajā formātā un noteiktajā termiņā.

4. Secinājumu un ieteikumu sagatavošana:
  - 4.1. Sagatavot secinājumus par augstāka taksonomiskā līmeņa klasifikācijas praktisko piemērojamību konkrētajos datos.
  - 4.2. Sniegt ieteikumus par šī klasifikācijas līmeņa lietderību turpmākajā anotēšanā.

#### **4. uzdevums - Putnu noteikšana sugu līmenī izvērtējums**

##### Pētījuma teorētiskā daļa:

1. Apkopot pazīmes, kas ir būtiskas lielo putnu, tostarp lielo planētājputnu un aizsargājamo sugu noteikšanai sugas līmenī.
2. Apkopot pieejas un ierobežojumus, kas saistīti ar sugas līmeņa noteikšanu attēlu datos.

##### Pētījuma praktiskā daļa:

3. Datu apstrāde - Veikt Pasūtītāja nodotā datu apjoma anotēšanu noteiktajā anotēšanas formātā. Anotēti dati noteiktajā uzdevuma termiņā ir jānodod Pasūtītājam, Izpildītājam nosūtīt tos Pasūtītāja noteiktajā formātā un noteiktajā termiņā.
4. Secinājumu un ieteikumu sagatavošana:
  - 4.1. Sagatavot secinājumus par sugas līmeņa anotēšanas praktisko piemērojamību konkrētajos datos.
  - 4.2. Sniegt ieteikumus par gadījumiem, kuros sugas līmeņa klasifikācija ir lietderīga, un gadījumiem, kuros pamatotāk ir saglabāt augstāku klasifikācijas līmeni.

#### **Pētījuma gala nodevums**

1. Pētījuma gala nodevums ir strukturēts pētījuma ziņojums (turpmāk – Pētījums), kurā integrēti un sintezēti 1.–4. uzdevuma ietvaros veikto darbu rezultāti, tostarp veikto datu apstrāžu, analīžu, uzdevumu kopsavilkumu, secinājumu un ieteikumu apkopojums.
2. Pētījumā ietver:
  - 1.–4. uzdevuma ietvaros iegūto rezultātu kopsavilkumu un analītisku izvērtējumu;
  - ornitoloģiski pamatotu secinājumu sintēzi par putnu detekcijas, klasifikācijas un anotēšanas iespējām un ierobežojumiem attēlu datos;
  - metodoloģiski strukturētus ieteikumus turpmākai datu apstrādei, klasifikācijas pieeju piemērošanai un pētījuma rezultātu interpretācijai;
  - kopējo redzējumu par dažādu klasifikācijas līmeņu (detekcija, grupu/dzimtu līmenis, sugas līmenis) praktisko lietderību projekta kontekstā.
3. Pētījuma gala nodevums tiek sagatavots kā patstāvīgs pētījuma dokuments.

#### **Pētījuma prasības:**

1. Pētījuma apjoms: 50 - 70 lappuses, ieskaitot attēlus un tabulas.
2. Izmantot MLA vai APA stilu atsaucēm.
3. Grafiki un tabulas jāveido, izmantojot programmatūras rīkus (piem., Excel, Python, R).
4. Pētījums jāiesniedz Word un PDF formātā.

#### **Līdzdalība zinātniskās publikācijas sagatavošanā:**

1. Kā līdzautoram piedalīties zinātniskās publikācijas sagatavošanā, kas balstīta uz pētījuma rezultātiem.
2. Iesaistīties zinātniskās publikācijas sagatavošanas procesā, ieskaitot zinātniskā raksta tapšanā, datu analīzē un rezultātu interpretācijā, tai skaitā ievērojot zinātniskās publikācijas prasības.
3. Nodrošināt efektīvu komunikāciju ar pētnieciskā žurnāla zinātniskās publikācijas recenzentiem, veidot arī atbilstošas korekcijas publikācijā.
4. Prasības publikācijai - zinātniskās publikācijas sagatavošanas procesā jāņem vērā prasības, tai skaitā formātu, apjomu, struktūru un citēšanas stilu, kas nepieciešams, lai publikāciju



sagatavotu publicēšanai zinātniski pētnieciskā žurnālā, kas indeksēts Web of Science, SCOPUS, ERIH (A vai B), ScienceDirect vai Elsevier datubāzēs. Galīgais termiņš publikācijas publicēšanai (ir iesniegts publicēšanai) izvēlētajā zinātniski pētnieciskajā žurnālā ir noteikts 2027. gada 31. marts.

**Pētījuma pakalpojuma izpildes laiks:**

1. Pētījuma pakalpojuma uzsākšanas datums: līdz ar līguma spēkā stāšanos.
2. Pasūtītāja un Izpildītāja pārstāvji tiek regulāros intervālos (klātienē vai attālināti), lai novērtētu pasūtījuma izpildes gaitu, par tikšanās biežumu vienojoties uzsākot pasūtījuma izpildi.
3. Izpildītājs iesniedz katra uzdevuma izpildes rezultātu, ietverot anotētos datus un veikto datu apstrādes rezultātus, izvērtējumu un anotēšanas precizitāti, kā arī secinājumus un ieteikumus. Par katra uzdevuma izpildi tiek iesniegts īss strukturēts kopsavilkums (2-5.lpp), kas apkopo galvenos praktiskos novērojumus, ierobežojumus un ieteikumus anotācijas kvalitātes uzlabošanai. Katra uzdevuma rezultāts iesniedzams 45 (četrdesmit piecu) kalendāro dienu laikā no attiecīgā uzdevuma Datu kopas nodošanas Izpildītājam, Pusēm vienojoties, izpildes laiks var tikt pagarināts par izpildes termiņu šajā laika intervālā. Uzdevumi veicami secīgi viens aiz otra.
4. Pētījuma nodevuma pirmā melnraksta (vismaz 80% no gala nodevuma apjoma) iesniegšanas termiņš: 2027. gada 15. janvāris.
5. Pētījuma nodevuma gala versijas iesniegšanas termiņš: 2027. gada 4. marts.
6. Sadarbībā ar Pasūtītāju zinātniskā publikācija par pētījuma tēmu ir iesniegta publicēšanai pētnieciskā žurnālā, kas indeksēts Web of Science, SCOPUS, ERIH (A vai B) ScienceDirect vai Elsevier (vai ekvivalents) datubāzēs: līdz 2027. gada 31. martam.

## ANOTĀCIJU PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

### Ievads

Šī pielikuma mērķis ir noteikt savstarpēji saskaņotu ietvaru pētījuma praktiskās daļas īstenošanai, nosakot prasības anotējamajiem datiem, anotēšanas darba uzdevumiem, anotāciju detalizācijas līmeņiem, sagaidāmajam anotāciju rezultātam un kvalitātes prasībām. Prasību specifikācija kalpo kā pamats Pasūtītāja un Izpildītāja savstarpējai vienošanai par darba organizāciju, pienākumu sadalījumu un praktisko sadarbības modeli.

Pasūtītājs nodrošina pētījumam paredzēto datu sagatavošanu un anotēšanai nepieciešamos rīkus, savukārt Izpildītājs veic datu anotāciju pētījuma praktiskās daļas ietvaros, balstoties uz ornitoloģisko ekspertīzi un saskaņotajām prasībām. Anotēšanas darbi tiek veikti ar mērķi radīt ornitoloģiski pamatotus un tehniski izmantojamus datus, kas piemēroti turpmākai modeļu apmācībai, validācijai un pētījuma rezultātu analīzei.

Anotēšanu veic ornitologi vai citi Izpildītāja piesaistīti speciālisti ar atbilstošu kompetenci (turpmāk – OR), izmantojot LMT saskaņotu datu anotēšanas rīku un ievērojot LMT sniegtās instrukcijas. Konkrētais anotēšanas formāts, izmantojamie rīki un ar anotēšanas izpildi saistītie tehniskie nosacījumi tiek noteikti attiecīgā uzdevuma uzdošanas brīdī. LMT nodrošina līdz 16 stundām tiešsaistes konsultāciju un iepazīstināšanu ar izmantotajiem rīkiem un anotēšanas prasībām.

### Anotēšanas darba tvērums un mērķis

Anotēšanas darba tvērums ietver augstas izšķirtspējas attēlu un secīgu kadru anotēšanu pilnā izšķirtspējā, identificējot attēlos redzamos gaisā esošos objektus un, ciktāl tas ir pamatoti iespējams, veicot to klasificēšanu atbilstoši šajā pielikumā noteiktajiem detalizācijas līmeņiem.

Anotēšanas mērķis ir sagatavot strukturētus un kvalitatīvus anotētos datus, kas izmantojami:

- putnu detekcijas risinājumu izstrādē;
- putnu klasifikācijas risinājumu izstrādē;
- mašīnmācīšanās modeļu apmācībā un validācijā;
- projekta rezultātu analīzē un izvērtēšanā.

Anotēšanas procesā no Izpildītāja tiek sagaidīta ne tikai tehniska datu marķēšana, bet arī ornitoloģiski pamatota pieeja, konsekventa prasību piemērošana un profesionāls izvērtējums gadījumos, kad objekta vai putna noteikšana nav pietiekami droša.

### LMT anotējamie dati

LMT nodos OR dažādus attēlus no augstas izšķirtspējas kamerām. Attēli tiks nodoti pilnā izšķirtspējā, un tie var saturēt:

- putnus;
- citus gaisā esošus objektus;
- vai arī nevienu anotējamu objektu.

Pēc nepieciešamības LMT var sniegt arī papildu informāciju par attēlu iegūšanas apstākļiem, tai skaitā par izmantotajām kamerām, to parametriem un attēlu uzņemšanas tehniskajiem vai vides apstākļiem.

Dati tiks nodoti vienotā struktūrā, vairākos nodevumos. Konkrētais datu apjoms, nodošanas secība, izpildes prioritātes un iesniegšanas termiņi nosakāmi saskaņā ar Pielikumu Nr. 2 "Prasības pētījuma veikšanai", tai skaitā tajā noteikto pētījuma uzdevumu un nodevumu izpildes kārtību. Kopējais anotējamo attēlu skaits projekta laikā nepārsniegs 100 000.

### Sagaidītās anotācijas no OR

Katrā attēlā ir jāatrod visi gaisā atrodošie objekti (putni, lidmašīnas, droni, u.tml.) un putna gadījumā jāmēģina noteikt dzimta un suga, toties citu objektu gadījumā jāmēģina noteikt objekta tips (piem. drons). Kā arī secīgu kadru gadījumā detektētajiem putniem ir jāpiekārto konkrēts putna ID, lai viegli tālāk varētu izsekot konkrēta putna visu lidojumu.

Precīzāk, katram attēlam:

- Attēlā ir jāapvelk taisnstūris, kas parāda putna vai objekta robežas (tādi varētu būt vairāki):
- Jānosaka pirmā līmeņa klasifikācija, tas ir, vai objekts ir putns vai kaut kas cits, kā arī jānorāda pārliecība (zema, vidēja, augsta), vai arī jānorāda, ka nevar saprast, kas konkrētais objekts ir;
- Jānosaka otrā līmeņa klasifikācija:
  - Ja pirmā klase bija putns, tad otrajā klasifikācija ir jāmēģina noteikt putna dzimta (piemēram, vanagu dzimta Accipitridae, stārķu dzimta Ciconiidae, utt.), norādot ir jānorāda pārliecība (zema, vidēja, augsta), vai arī jānorāda, ka to nevar noteikt;
  - Ja pirmā klase bija objekts, tad otrajā klasifikācijā ir jāmēģina noteikt objekts ir lidaparāts (piemēram, lidmašīna, helikopters, drons) vai kaut kas cits;
  - Ja pirmo klasi nevarēja noteikt, tad šeit tālāk nav jāklasificē.
- Jānosaka trešā līmeņa klasifikācija:
  - Ja pirmā klase bija putns un otrajā klasē izdevās noteikt dzimtu, tad trešajā klasifikācijā jāmēģina noteikt putna suga, kā arī jānorāda pārliecība (zema, vidēja, augsta), vai arī jānorāda, ka suga nevarēja noteikt;
  - Ja pirmā un/vai otrā klase netika noteikta vai arī pirmā klase bija objekts, tad trešā klase nav jānosaka.

Sagaidāms, ka anotāciju formāts lielā mērā atbilstīs šajā sadaļā aprakstītajai pieejai, tomēr Pasūtītājs patur tiesības katra atsevišķa nodevuma sagatavošanas brīdī noteikt precizējumus vai atsevišķas novirzes no konkrētā formāta atbilstoši projekta vajadzībām.

### **Kvalitātes nodrošināšana**

Anotācijām jābūt pēc iespējas precīzām. Lai pārliecinātos par OR veikto anotāciju kvalitāti, katra nodevuma izvērtēšanai pēc gadījuma principa tiks atlasīts 1 % no visiem konkrētā nodevuma attēliem, un šo izlasi pārbaudīs LMT.

Anotētajiem jādetektē un jāiezīmē visi putni, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 10 pikseļus, bet vēlams detektēt un anotēt arī mazākus putnus, ja tas ir pamatoti iespējams.

### **Anotāciju kvalitātes prasības**

#### Detekcijas pilnīgums

- jādetektē un jāiezīmē vismaz 90 % putnu, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 20 px;
- jādetektē un jāiezīmē vismaz 70 % putnu, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 10 px.

#### Robežkastu precizitāte

Objekta iezīmētajai robežkastei tiks vērtēts vidējais IoU (Intersection over Union) rādītājs starp OR izveidoto robežkasti un LMT iezīmēto kontroles robežkasti visos pārbaudītajos nodevuma attēlos. IoU raksturo abu robežkastu savstarpējās sakritības pakāpi, salīdzinot to pārklāšanās laukumu ar abu robežkastu kopējo aptverto laukumu:

- putniem, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 20 px, vidējam IoU jābūt vismaz 0,7;
- putniem, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 10 px, vidējam IoU jābūt vismaz 0,5.

#### Sugas noteikšanas precizitāte

Starp visiem objektiem, kas klasificēti kā putni:

- putniem, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 40 px, vismaz 75 % gadījumu sugai jābūt noteiktai pareizi;
- putniem, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 20 px, vismaz 50 % gadījumu sugai jābūt noteiktai pareizi;
- putniem, kas horizontāli vai vertikāli aizņem vismaz 10 px, vismaz 25 % gadījumu sugai jābūt noteiktai pareizi.

Ja konkrēts nodevums kvalitātes pārbaudē neatbilst noteiktajām prasībām, par to tiek informēts Izpildītājs, kuram ir divas nedēļas laika neatbilstību novēršanai. Pēc labojumu veikšanas kvalitātes pārbaude atkārtoti tiek veikta, izmantojot no jauna atlasītu 1% attēlu izlasi. Sugu noteikšanas precizitāti pārbauda A/s Latvenergo ornitologs.

**PRASĪBAS PIETEIKUMA SAGATAVOŠANAI**

Pretendentam jāiesniedz pilnībā izstrādāts un galīgs piedāvājums, kuru Pasūtītājs izvērtē saskaņā ar paziņojuma par iepirkumu, iepirkuma priekšmeta apraksta un tam pievienoto dokumentu prasībām. Pretendents sagatavo piedāvājumu aizpildot failus "Sadarbības piedāvājums" (Pielikums Nr.4), "Finanšu piedāvājums" (Pielikumā Nr.5) un informāciju par personām (Pielikums Nr.6) un iesniedzot visus saistītos dokumentus.

Piedāvājumā jānorāda piedāvātā pakalpojuma atbilstība visām iepirkuma priekšmeta apraksta, tam pievienoto dokumentu un paziņojuma par iepirkumu prasībām un pretendents, iesniedzot piedāvājumu, apstiprina:

1. piedāvājumā sniegto ziņu patiesumu un atbilstību iepirkuma priekšmeta apraksta, tam pievienoto dokumentu un paziņojuma par iepirkumu prasībām;
2. ka pilnībā piekrīt visiem iepirkuma procedūras noteikumiem;
3. gatavību noslēgt līgumu ar Pasūtītāju 5 (piecu) darba dienu laikā no brīža, kad Pasūtītājs elektroniski nosūtījis uzaicinājumu slēgt līgumu par Pakalpojuma sniegšanu uz pretendenta pieteikumā norādīto e-pasta adresi.
4. iesniedzot Finanšu piedāvājumu, pretendents apliecina, ka ir ņēmti vērā visi nosacījumi un apstākļi un, ka iesniegtais finanšu piedāvājums tiks fiksēts līgumā un cena būs fiksēta un nemainīga.
5. Visas cenas jānorāda EUR, bez PVN, iekļaujot visas izmaksas.