

## **SIA “Sustainable Mobility Technologies”**

Rīga, Pirts iela 9 – 3

Rīga, LV-1003

Latvija

### **NOLIKUMS IEPIRKUMAM NR. SMT-IEP/DPKC-02**

#### ***“Viedās enerģētikas agregēto plūsmu vadības sistēmas izstrāde”***

*Apstiprināts ar SIA “Sustainable Mobility Technologies” iepirkumu komisijas  
2025. gada 28. augusta lēmumu Nr. IK/SMT-IEP/DPKC-02-1*

#### **1. Iepirkuma priekšmeta apraksts**

- 1.1. Ārpakalpojumi “Viedās enerģētikas agregēto plūsmu vadības sistēmas izstrāde”.
- 1.2. Iepirkums tiek veikts sadarbībā ar SIA "DPKC" projekta Digitālo produktu kompetences centrs ietvaros, par kuru SIA "DPKC" un Centrālā finanšu un līgumu aģentūra noslēgusi līgumu par Eiropas Savienības fonda projekta īstenošanu Nr. 2.2.1.3.i.0/2/24/A/CFLA/001.
- 1.3. Līgumpētījums nepieciešams, lai izstrādātu vadības un kontroles sistēmu, kas nodrošinās drošu un efektīvu dalītās enerģijas ražošanas un uzkrāšanas pārvaldību gan tradicionālajos saules parkos, gan inovatīvos risinājumos energokopieniu ietvaros, piemēram, daudzdzīvokļu ēkās.

#### **2. Pētījuma izstrādes apraksts**

- 2.1. Pētījums veicams saskaņā ar tehnisko specifikāciju (pielikums Nr.1)
- 2.2. Visi tehniskajā specifikācijā minētie konkrētie risinājumi ir minēti kā piemērs un drīkst tikt aizstāti ar analogiem, kas nepasliktina kopējo piedāvājumu, ja vien nav speciāli norādīts, ka minētos risinājumus nedrīkst aizstāt ar analogiem, sniedzot pamatojumu.
- 2.3. Pētījuma orientējošais darba apjoms: 2480 cilvēkstundas.

#### **3. Intelektuālais īpašums**

- 3.1. Viss jaunradītais intelektuālais īpašums, tai skaitā jebkurš darba gaitā radītais pirmkods, dokumentācija, arhitektūra, datu modeļi, konfigurācijas skripti u.c. rezultāti, ir Pasūtītāja īpašums. Izpildītājs nodrošina, ka izpildes gaitā netiek izmatoti programmie vai citi līdzekļi, kas var liegt šī punkta izpildi pilnā apmērā.
- 3.2. Izpildītājam ir tiesības publicēt pētījuma rezultātus saskaņā ar prasībām darba nodevumam, kā arī tiesības veikt citas ar projekta rezultātiem saistītas zinātniskās publikācijas tikai ar nosacījumu, ka publicējamais materiāls iepriekš tiek rakstiski saskaņots ar Pasūtītāju, ka tas neietver Pasūtītāja vai trešo pušu komercnoslēpumus saturošus materiālus.



#### **4. Iepirkuma priekšmeta piegādes nosacījumi**

- 4.1. Paredzamā līguma izpildes vieta – izpildītāja telpās
- 4.2. Līguma izpildes termiņš: orientējoši 16 mēneši, bet ne ilgāk kā līdz 2026. gada 30. novembrim
- 4.3. Līguma apmaksas kārtība tiek saskaņota ar finansējuma saņēmēju, slēdzot līgumu, atbilstoši pievienotajam līguma projektam. Avansa maksājumi nav paredzēti.
- 4.4. Ja tehniskajā specifikācijā uzskaitītajām prasībām ir iespējams ekvivalents, kura esamību finansējuma saņēmējs nav paredzējis, pretendents var iesniegt prasībām atbilstošu ekvivalentu vai labāku piedāvājumu.
- 4.5. Darbu izpildītājs iepirkuma ietvaros nodrošinās visus nepieciešamos materiālus, kas nepieciešami pētījuma veikšanai, piemēram: tehnisko un zinātnisko literatūru, tehniskos standartus, programmatūras licences, datorus u.c. tehnisko aparatūru programmu izstrādei.
- 4.6. Darbu izpildītājs iepirkuma ietvaros bez papildus atlīdzības izstrādās vai iegādāsies visas papildus iekārtas, kas var izrādīties nepieciešamas pētniecības darbu gaitā saskaņā ar pētījumā izstrādājamo metodoloģiju.

#### **5. Vispārējās prasības pretendenta**

- 5.1. Pretendents iesniedz apliecinājumu par sekojošo:
  - 5.1.1. Nav pasludināts Pretendenta maksātnespējas process;
  - 5.1.2. Nav apturēta vai pārtraukta Pretendenta saimnieciskā darbība;
  - 5.1.3. Nav uzsākta tiesvedība par Pretendenta bankrotu;
  - 5.1.4. Līdz līguma izpildes paredzamajam beigu termiņam Pretendents netiks likvidēts;
  - 5.1.5. Attiecībā uz pretendentu nav noteiktas starptautiskās vai nacionālās sankcijas atbilstoši Starptautisko un Latvijas Republikas nacionālo sankciju likuma 11<sup>1</sup> panta prasībām.
  - 5.1.6. Saskaņā ar Regulas Nr.833/2014 “Par ierobežojošiem pasākumiem saistībā ar Krievijas darbībām, kas destabilizē situāciju Ukrainā” Pretendents apliecina, ka
    - 5.1.6.1. Uzņēmuma īpašnieki un vadība nav Krievijas Federācijas pilsoņi vai ar Krievijas Federāciju saistītas komercabiedrības
    - 5.1.6.2. Pasūtījuma izpildei netiks iesaistīti Krievijas Federācijas pilsoņi - pētnieki, zinātnieki un cits akadēmiskais personāls.
- 5.2. Ja pretendents ir zinātniskā institūcija, pretendents iesniedz apliecinājumu par zinātniskās institūcijas grāmatvedības politiku.
- 5.3. Lai pārlicinātos par Pretendenta kvalifikāciju un spējām izpildīt pasūtījumu norādītajos termiņos, pēc Pasūtītāja pieprasījuma Pretendents apņemas 3 dienu laikā iesniegt:
  - 5.3.1. pasūtījuma izpildes metodoloģiju, norādot tam pieejamos materiālus, laboratorijas iekārtas, programmatūru, un citu informāciju, kas ļaus Pasūtītājam pārlicināties par Pretendenta iespējām izpildīt Pasūtījumu.
  - 5.3.2. informāciju par Pretendenta pēdējo trīs gadu laikā veiktajām izstrādēm, kas pēc apjoma un virziena (scope) ir salīdzināmas ar šo izstrādi.

Pretendentam jāspēj pierādīt vismaz divu līdzīga mēroga projektu pieredzi pēdējo trīs gadu laikā.

5.3.3. pētījumā iesaistītā galvenā izstrādes personāla kvalifikāciju, ieskaitot zinātnisko publikāciju sarakstu un personāla CV ar apliecinājumu par dalību projektā.

5.4. Pretendentam ir pienākums ievērot noteiktās prasības visu Līgumpētījuma laiku.

5.5. Pasūtītājam ir tiesības pārlicināties par Pretendenta apliecinājumu atbilstību Līgumpētījuma izpildes laikā. Attiecīgi Pretendents 3 dienu laikā iesniedz informāciju par atbilstību šī Nolikuma vispārējām prasībām.

## 6. Piedāvājuma iesniegšana

6.1. Piedāvājums jāiesniedz 1 eksemplārā (parakstīts oriģināls), vai elektroniski parakstīts dokuments, kas sagatavoti datorrakstā, vai nu latviešu, vai angļu valodā, izmantojot Piedāvājuma formu, kas pievienota Iepirkuma priekšmeta aprakstam (Pielikums nr.2).

6.2. Piedāvājumā jānorāda piedāvājuma cena EUR bez PVN, atsevišķi PVN, un piedāvājuma kopējo summu ar PVN, ietverot visas ar pētījuma izstrādi saistītās izmaksas.

6.3. Piedāvājumā jānorāda dokumenta sagatavošanas datums, vieta, numurs, kā arī Piedāvājuma sagatavotāja amats, paraksts, paraksta atšifrējums.

6.4. Piedāvājumā jāatzīmē, ka Piegādātājs iesniedz galīgo piedāvājumu, atbilstoši pievienotajam Līguma projektam (Pielikums Nr.3)

6.5. Piedāvājumi jāiesniedz iepirkumu uzraudzības biroja sludinājumā norādītajā veidā līdz norādītajam datumam un laikam. Piedāvājumi, kas saņemti pēc minētā termiņa var netikt izskatīti.

## 7. Piedāvājuma vērtēšanas kritēriji

7.1. Atbilstoši Ministru kabineta noteikumi Nr. 104 "Noteikumi par iepirkuma procedūru un tās piemērošanas kārtību pasūtītāja finansētiem projektiem" vērtēšanas kritērijs ir viszemākā cena.

7.2. Izvērtējot piedāvājumus, atbilstoši CFLA norādījumiem, komisija veiks sākotnējo piedāvājumu atbilstību, lai izslēgtu no tālākas vērtēšanas piedāvājumus, kuri neatbilst MK Noteikumu un Konkurences padomes publicēto materiālu prasībām, tai skaitā, ja:

7.2.1. Ir konstatējams interešu konflikts ar piegādātāju,

7.2.2. Ir konstatējamas aizliegtas vienošanās pazīmes.

## 8. Pielikumi:

8.1. Tehniskā specifikācija

8.2. Nolikuma piedāvājuma forma

8.3. Līguma projekts

1. pielikums  
SIA "Sustainable Mobility Technologies"  
Iepirkuma nr. SMT-IEP/DPKC-02 Nolikumam

**Tehniskā specifikācija**  
iepirkumam **SMT-IEP/DPKC-02**  
**" Viedās enerģētikas agregēto plūsmu vadības sistēmas izstrāde "**  
*Apstiprināts ar SIA "Susainable Mobility Technologies" iepirkumu komisijas  
2025. gada 2. jūlija lēmumu Nr. IK/SMT-IEP/VMKC-02-1*

Pakalpojuma galvenais mērķis ir Pasūtītāja uzdevumā izstrādāt universālu digitālo vadības sistēmu, kas nodrošinās drošu un efektīvu dalītās enerģijas ražošanas un uzkrāšanas pārvaldību gan tradicionālajos saules parkos, gan inovatīvos risinājumos energokopieniu ietvaros, piemēram, daudzdzīvokļu ēkās.

Projekts tiek veikts sadarbībā ar SIA "DPKC" projekta Digitālo produktu kompetences centrs ietvaros, par kuru SIA "DPKC" un Centrālā finanšu un līgumu aģentūra noslēgusi līgumu par Eiropas Savienības fonda projekta īstenošanu Nr. 2.2.1.3.i.0/2/24/A/CFLA/001.

## I Daļa: Darba uzdevums

### Funkcionālās prasības

- 1.1. Sistēmai jānodrošina dažādu mikroģenerācijas un enerģijas uzkrāšanas vienību datu reģistrēšana, identificēšana un savstarpēja koordinācija reāllaikā.
- 1.2. Sistēmai jānodrošina enerģijas plūsmu pārvaldība starp ražošanu, patēriņu un uzkrāšanu, kā arī bilances optimizācija, izmantojot definētus algoritmus.
- 1.3. Vadības panelim jāsniedz pārskatāma informācija par enerģijas ražošanu, patēriņu un uzkrājumiem, nodrošinot vizualizācijas un pārskatus.
- 1.4. Sistēmai jāparedz potenciāla mākslīgā intelekta moduļu integrācija nākotē, kas optimizētu uzlādes/izlādes stratēģijas un enerģijas sadali energokopienās.
- 1.5. Visām ārējām integrācijām jāizmanto REST (OpenAPI 3.1), WebSocket protokoli ar vienotu OAuth 2.1 autorizācijas mehānismu.



## 2. Nefunkcionālās prasības

2.1. Veiktspēja: sistēmai jāapkalpo vismaz 1 000 vienlaicīgu pieslēgumu un jāspēj rakstīt 200 sistēmas ierakstus sekundē ar 95 procentiņu atbildes laiku, kas nepārsniedz 300 milisekundes.

2.2. Mērogojamība: risinājumam jābūt konteinerizētam, izmantojot risinājumus kā piemēram Docker, un izvietojamam Kubernetes vai alternatīvā orkestrēšanas vidē ar horizontālās paplašināšanas atbalstu.

2.3. Drošība: dati transporta plūsmā jāšifrē ar TLS 1.3, atmiņā un diskā – ar AES-256. Risinājumam jāatbilst ISO/IEC 27001, OWASP Top 10 un GDPR.

2.4. Pieejamība: jānodrošina 99.9 % uptime mēnesī, izmantojot vismaz divu datu centru redundanci.

2.5. Lietojamība: lietotāja interfeisi jāveido saskaņā ar WCAG 2.2 AA.

## 3. Tehniskie nosacījumi un arhitektūra

3.1. Izstrādājamā IT sistēma tiks balstīta uz daudzslāņu mikroservisu arhitektūras principiem, kas nodrošina sistēmas modularitāti, augstu pieejamību, uzticamību un mērogojamību. Katrā loģiskajā slānī (prezentācijas, lietojumprogrammu, datu) darbosies neatkarīgi servisi, kuri mijiedarbosies caur skaidri definētiem API un notikumu apmaiņas mehānismiem.

3.2. Sistēmas kodols atradīsies mākoņa vidē, izmantojot konteineru orkestrēšanas risinājumu, kas nodrošina elastīgu un augstu pieejamību izvietošanā.

3.3. Lai nodrošinātu reāllaika datu apstrādi un starpservisu komunikāciju, paredzēta Apache Kafka vai RabbitMQ Streams ieviešana ar notikumu virzītas arhitektūras atbalstu.

3.4. Malējās skaitļošanas ierīcēs darbosies uz Webservisu balstīts komunikācijas aģents, kas uztur savienojumu ar centrālo sistēmu, nodrošinot zemu latenciju un uzticamu datu nodošanu.

3.5. Datu uzglabāšanai tiks izmantota PostgreSQL datubāze ar TimescaleDB paplašinājumu laika rindas datiem, savukārt operatīvai kešošanai tiks pielietots Redis.

3.6. Drošības risinājumos jāizmanto TLS 1.3, AES-256, OAuth2 ar JWT un RBAC piekļuves tiesību pārvaldību.

## II Daļa: Darba izpilde

### 4. Sistēmanalīze un vajadzību kartēšana

4.1. Pirmajā posmā plānots veikt padziļinātu sistēmanalīzi, kuras mērķis ir identificēt visus funkcionālos, tehniskos un lietošanas prasību aspektus, lai apzinātu esošos procesus, problēmpunktus un integrācijas vajadzības.



4.2. Rezultātā tiks izstrādāts prasību dokuments, kurā būs definētas gan funkcionālās, gan nefunkcionālās prasības, drošības aspekti, servisa līmeņa indikatori (SLA) un sistēmas robežu nosacījumi. Šis dokuments kalpos kā pamatmateriāls turpmākajā arhitektūras izstrādes posmā.

**Plānotais apjoms:** 80 stundas

## 5. Sistēmas arhitektūras projektēšana

5.1. Balstoties uz iepriekšējā posmā iegūtajiem secinājumiem, tiks izstrādāta detalizēta sistēmas arhitektūra. Tā ietvers komponentu sadalījumu mākoņa un malējās skaitļošanas līmeņos, datubāžu shēmas, API struktūru definīciju (ar pilnu specifikāciju atbilstoši OpenAPI 3.1), drošības risinājumu aprakstu (TLS 1.3, OAuth2, JWT, RBAC) un datu apmaiņas mehānismus (REST, WebSocket).

5.2. Arhitektūras dokuments būs centrālais pamats visiem nākamajiem izstrādes posmiem, nodrošinot loģisku un savstarpēji savietojamu komponentu attīstību.

**Plānotais darba apjoms:** 80 stundas

## 6. Sistēmas pamatfunkcionalitātes izstrāde

6.1. Šajā posmā programmatūras inženieri izstrādās pirmos funkcionālos komponentus, balstoties uz iepriekšējās arhitektūras specifikācijas.

6.2. Tiks izveidota datu glabāšanas infrastruktūra (PostgreSQL/TimescaleDB), kas uzkrās sesiju žurnālus un lietotāja iesaistes informāciju depozīta sistēmā.

6.3. Tiks implementēta lietotāja autentifikācija un autorizācija, kā arī operatoru vadības saskarne. Visas izstrādes darbības tiks veiktas uz versiju kontroles un CI/CD infrastruktūras pamata.

6.4. Rezultāts būs pilnīgi funkcionāla kodu bāze ar testēšanas vides atbalstu, kas būs pamats alfa versijas izstrādei.

**Plānotais apjoms:** 480 stundas

## 7. Eksperimentālā modeļa (alfa versijas) izstrāde

7.1. Pamatojoties uz pamatfunkcionalitātes izstrādi, tiks veikta sistēmas integrācija un attīstība TRL5 līmenī. Tiks ieviesti REST un WebSocket servisi datu apmaiņai ar malējām ierīcēm, kā arī lietotāja saskarne, kas nodrošina sistēmas funkcionalitāti.

7.2. Šajā posmā tiks izstrādāti sistēmas darbības algoritmi un vadības funkcijas.

7.2.1. Sistēmas darbības algoritmu izstrāde tiks saskaņota ar pasūtītāju.

7.2.2. Vadības funkciju izstrādē jāvadās pēc Sabiedrisko Pakalpojumu Regulēšanas Komisijas (SPRK) Tīkla kodeksa elektroenerģijas nozarē (SPRK 2013)

7.3. Darbība šajā posmā tiks dalīta divās daļās:

7.3.1. Sistēmas servisa API funkciju izstrāde, izveidojot servera darbības mikroservisus, datu ieguvei, apstrādei un nosūtīšanai malējām enerģētikas iekārtām

7.3.2. Sistēmas servisa UI funkciju izstrāde, izveidojot lietotāja interfeisa sadaļas, sistēmas saskarnes izveidošanai, kā arī informācijas caurspīdīguma nodrošināšanai.

7.3.3. Sistēmas informācijas caurspīdīguma prasības noteiktas atbilstoši Komersanta informācijas ievades un apstrādes noteikumiem (SPRK 2020) - Informācijas iesniegšanas noteikumiem enerģētikā (SPRK 2017) un Finanšu informācijas publiskošanas noteikumiem (SPRK 2005)

7.4. Alfa versija tiks testēta reālos apstākļos, veicot veiktspējas mērījumus un vienībtestus. Testēšanas rezultāti tiks izmantoti, lai identificētu sistēmas stabilitātes un mērogošanas riskus, kuri tiks novērsti nākamajā posmā. Šajā posmā tiek sasniegta TRL5 stadija.

**Plānotais apjoms:** 960 stundas

## 8. Beta versijas izstrāde un testēšana (TRL6)

8.1. Šis noslēdzošais posms tiek dalīts divās daļās:

8.1.1. Balstoties uz alfa versijas testēšanas rezultātiem, tiks veikta koda un sistēmas optimizācija. Datubāzes darbības efektivitāte tiks uzlabota, UI pilnveidots atbilstoši operatoru vajadzībām, un tiks integrēti eksperimentālā AI moduļi, kas, piemēram, piedāvās lietotājiem maršruta suģestēšanu, balstoties uz pieejamajām uzlādes kapacitātēm.

8.1.2. Beta versijas izstrādes noslēgumā tiks veikti slodzes testi, simulējot vairākus tīkstošus vienlaicīgu sistēmas lietotāju, un agregējamo sistēmu, balstoties uz šo sistēmu digitālo dviņu programmatūru. Sistēmas digitālo dviņu programmatūra tiek izstrādāta ārpus šī iepirkuma ietvariem.

8.2. Šīs fāzes rezultātā taps pilnīgi funkcionāla, testēta un dokumentēta sistēma, kas būs gatava integrācijai ar pilotprojekta stacijām reālā pilsētas vidē.

**Plānotais apjoms:** 960 stundas

## 9. Nodevumi

9.1. Katra projekta posma noslēgumā paredzēts nodot skaidri definētus rezultātus, kas apliecina izstrādes progresu un nodrošina bāzi nākamajai izstrādes fāzei.

1. **Arhitektūras apraksts:** ietver vispārējo sistēmas komponentu shēmu, datubāzes ER diagrammas, servisu un API savienojumu karti, drošības modeļu dokumentu un konfigurācijas vadlīnijas.
2. **Funkcionāls prototips:** satur programmatūras pirmkodu, konfigurētu testēšanas vidi, CI/CD pipeline aprakstu, galveno komponentu testu komplektu, lietotāja autentifikācijas un operatora paneļa prototipu.
3. **Alfa versija (servera/iekārtu sadaļa):** programmatūra satur integrētu sistēmu ar malējo ierīču atbalstu, lietotāju motivācijas saskarni, REST un WebSocket API, vienībtestiem un veikspējas atskaiti. Šīs versijas testēšanas rezultāti tiks izmantoti beta versijas pilnveidošanai.
4. **Alfa versija (UI/Vadības sadaļa):** satur integrētu lietotāja interfeisu, kas izveidots web pārskatāmā formā lietotāja aplikācijas veidā.
5. **Beta versija:** satur sistēmas pilnu funkcionalitāti ar AI komponentēm, veikspējas un slodzes testu rezultātiem,
6. **Beta versija (gala nodevums)** satur akceptēšanas testu dokumentāciju, lietotāju rokasgrāmatu un galīgo izstrādes dokumentāciju, kas nodrošina gatavību sistēmas ieviešanai ekspluatācijā.

### III Daļa Darba organizācija un kontrole

10.1. Projekta izstrāde tiks veikta iteratīvā un inkrementālā pieejā, balstoties uz Scrum metodoloģiju, kas ietver regulārus divu nedēļu sprintus. Katra sprinta ietvaros tiks veikta konkrētu funkcionalitātes vienību izstrāde, testēšana un nodošana demonstrācijai pasūtītājam.

10.2. Projektā tiks definēts produkta īpašnieks no pasūtītāja puses, kas nodrošinās savlaicīgu prasību precizēšanu un akceptēšanu.

10.3. Izstrādes komanda darbosies ar versiju kontroli (Git), un CI/CD mehānisma ietvaros (piemēram, GitLab CI vai GitHub Actions) tiks nodrošināta nepārtraukta integrācija un izvietošana. Katrs jauns funkcionalitātes piegādes cikls tiks papildināts ar vienībtestiem, integrācijas testiem un drošības validācijām.

10.4. Dokumentācija tiks veidota paralēli izstrādei, nodrošinot, ka katram komponentam, API galapunktam un datu struktūrai ir apraksts, kas pieejams gan izstrādātājiem, gan pasūtītāja pārstāvjiem.

10.5. Projekta gaitā regulāri notiks sprinta plānošanas, statusa sanāksmes un retrospektīvas, lai nodrošinātu caurspīdīgu progresu un savlaicīgu problēmu risināšanu.

3. pielikums  
SIA "Sustainable Mobility Technologies"  
Iepirkuma nr. SMT-IEP/DPKC-02 Nolikumam

**Piedāvājuma forma**  
iepirkumam **SMT-IEP/DPKC-02**  
**"Viedās enerģētikas agregēto plūsmu vadības sistēmas izstrāde"**

[Pievienots MS Excel Fails]

4. pielikums  
SIA "Sustainable Mobility Technologies"  
Iepirkuma nr. SMT-IEP/DPKC-02 Nolikumam

**Līguma projekts**  
iepirkumam **SMT-IEP/DPKC-02**  
**"Viedās enerģētikas agregēto plūsmu vadības sistēmas izstrāde"**  
[Pievienots PDF Fails]

