

TECHNINĖ UŽDUOTIS**1. SAŪKOS IR SUTRUMPINIMAI**

- 1.1. Pirkėjas** – AB „Kelių priežiūra“
- 1.2. Tiekėjas** – ūkio subjektas – fizinis asmuo, privatusis juridinis asmuo, viešasis juridinis asmuo, kitos organizacijos ir jų padaliniai ar tokių asmenų grupė, su kuriuo Pirkėjas sudaro Sutartį.
- 1.3. Konkursas** – inovatyvaus projekto pirkimo konkursas dėl Projekto objekto.
- 1.4. Derybos** – derybos, kurios vyksta su Konkurso laimėtojais ir po kurių pasirašoma Sutartis.
- 1.5. Sutartis** – Sutartis, sudaroma tarp Tiekėjo ir Pirkėjo dėl Projekto objekto, įvykus Deryboms
- 1.6. Paslaugos** – Projekto objekto tiekimo po Sutarties pasirašymo paslaugos.

2. PROJEKTO OBJEKTAS

- 2.1. Objekto pavadinimas** – Dinaminių maršrutų planavimo algoritmas ir sistema

3. SUTARTINIŲ ĮSIPAREIGOJIMŲ VYKDYMO VIETA

- 3.1. Sutartinių įsipareigojimų vykdymo vieta** – tiekėjo buveinė.

4. REIKALAVIMAI PROJEKTO OBJEKTUI IR KITA INFORMACIJA**4.1. Projekto objekto aprašymas**

- 4.1.1. Informacija apie Pirkėjo vykdomą veiklą ir problematiką:
- 4.1.1.1. Pirkėjas prižiūri valstybinės reikšmės kelius visoje Lietuvoje (apie 21 000 km). Priežiūros darbai vykdomi tiek vasaros, tiek žiemos metu. Žiemą didelė dalis kelių tinklo (apie 16 000 km) yra barstomi slidumą mažinančiomis medžiagomis, pvz., druskomis (NaCl ir kt.) ir smėliu.
- 4.1.1.2. Kelių dangos slidumo mažinimo (barstymo) darbus atlieka daugiau nei 300 barstytuvų (sunkvežimių) ir kitų mechanizmų, kurie yra paskirstyti 60 padalinių visoje Lietuvoje.
- 4.1.1.3. Daugelį metų sprendimai vykdyti žiemos priežiūros darbus keliuose būdavo priimami padaliniuose budinčių darbuotojų ir jų kokybė

TECHNICAL TASK**1. DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS**

- 1.1. Purchaser** – AB Kelių priežiūra.
- 1.2. Supplier** – agent – either natural person, private legal person, public legal person, other organization, or a group of persons – who signs the Contract with the Purchaser.
- 1.3. Competition** – procurement competition for innovative project of the Object.
- 1.4. Negotiations** – Negotiations with Competition winners precluding signing of the Contract.
- 1.5. Contract** – Contract concluded between Purchaser and Supplier on Object of Project.
- 1.6. Service** – supply of the service for the Object of the Project, provided after the signing of the Contract.

2. OBJECT OF THE PROJECT

- 2.1. Name of the object** – System and algorithm for dynamic routing

3. PLACE OF CONTRACTUAL COMMITMENTS

- 3.1. Place of contractual commitments** – location of the Supplier.

4. REQUIREMENTS FOR OBJECT OF PROJECT AND OTHER INFORMATION**4.1. Description of the object**

- 4.1.1. Information about the scope of Purchaser's activities and challenges:
- 4.1.1.1. Purchaser performs road maintenance tasks on national roads in whole Lithuania (about 21 000 km). These tasks are being performed during both summer and winter. Most of the roads during winter are being treated (about 16 000 km) with slipperiness-reducing materials, such as salts (NaCl, etc.) and sand.
- 4.1.1.2. Road treatment (spreading) tasks are being performed using more than 300 spreader-trucks and other equipment, that are spread out in 60 maintenance units across Lithuania.
- 4.1.1.3. Over the years the decisions for winter road maintenance tasks were made by on duty employees in the units, and the quality of such

priklausydavo nuo darbuotojų patirties bei kompetencijos.

- 4.1.1.4. Nuo 2018 m. Pirkėjas įsidedė pažangią kelių būklės prognozavimo sistemą (toliau – KBIS), kuri kas 1 valandą atnaujina ir vaizduoja žemėlapyje esamą ir numatomą kelių dangos būklę, t. y. sudaro kelio būklės prognozę (toliau – Prognozė).
- 4.1.1.5. KBIS veikimo principai:
 - 4.1.1.5.1. Kelių tinklas yra padalintas į segmentus, kurių kiekvienas pasižymi konkrečia klimato charakteristika, priklausančia nuo paties kelio sandaros, jo gamtinės ir antropogeninės aplinkos bei kitų kelio būklę veikiančių faktorių.
 - 4.1.1.5.2. Į sistemą kas 1 val. surenkami duomenys iš įvairių šaltinių, pvz., kelių orų sąlygų meteorologinių stočių, skaitmeninės orų prognozės modelio, Pirkėjo vykdytų žiemos kelių priežiūros darbų apskaitos sistemos ir kt. Visi duomenys apdorojami ir apskaičiuojama Prognozė kiekvienam kelio segmentui 18 val. į priekį, remiantis to segmento klimato charakteristika.
 - 4.1.1.5.3. Prognozė pateikiama grafinėje aplinkoje ir naudojant aplikacijų programavimo sąsają (toliau angl. *API* – „*application programming interface*“) formatu.
 - 4.1.1.6. KBIS indikavus, kad tam tikrose vietose susiformuos pavojinga kelio būklė, pvz., plikledis, sudaroma rekomendacija darbams. Pirkėjo bendrovės darbuotojas priima sprendimą ar, kiek ir kur siūsti barstytuvus ir/ar kitus mechanizmus atlikti reikiamus darbus, pvz., barstyti druską, valyti kelią ir pan.
 - 4.1.1.7. Esant žiemiškoms orų sąlygoms, atsiranda poreikis išsiūsti net ir visus 300 barstytuvų ir kitą techniką vienu metu, todėl maršrutų sudarymas ir resursų paskirstymas tampa sudėtingu procesu. Nėgana to, nuolatos atsinaujinanti informacija apie kelių būklę yra svarbiausias faktorius priimant sprendimus, taigi pasikeitus sąlygoms gali reikėti priimti jau kitokio pobūdžio sprendimus, nei buvo numatyta anksčiau.
 - 4.1.1.8. Efektyvinant Pirkėjo bendrovės veiklą, iškilo poreikis automatiškai kurti ir planuoti barstytuvų ir kitų mechanizmų maršrutus, kurie priklausytų nuo Prognozės ir turimų resursų (toliau – Dinaminiai maršrutai).

decisions were highly dependent on their experience and competence.

- 4.1.1.4. In 2018, Purchaser started using a state-of-the-art road condition forecasting system (Road status information system – RSIS), that produces a new forecast every 1 hour and displays current and future road condition maps (further referred to as the Forecast).
- 4.1.1.5. RSIS principles:
 - 4.1.1.5.1. Road network is split into segments with a particular climate characteristic for each, that depends on road structure, natural and anthropogenic environments, and other factors affecting road condition.
 - 4.1.1.5.2. Every 1 hour the system collects data from various sources, e.g. road weather stations, numerical weather prediction model, winter road maintenance task information from Purchaser, etc. This data is then processed and a 18h forecast is calculated according to the climate characteristic for each road segment.
 - 4.1.1.5.3. The Forecast is available through graphical user interface and application programming interface (API).
 - 4.1.1.6. When RSIS indicates slippery road sections, e.g. ice on road, it provides a task recommendation. The decision making of whether, where and how many spreaders and/or other equipment is needed is being left for an employee, who makes a call out for a salt spreading, road clearing or another task.
 - 4.1.1.7. During the adverse winter weather at times there is a need to deploy all 300 spreaders and other equipment at once, thus, route planning and resource management becomes an arduous process. Moreover, constantly updating information on road conditions is a crucial factor in decision making, determining the way a task must be performed.
 - 4.1.1.8. In order for Purchaser to perform the tasks and activities effectively, a need arose for automatic planning and routing of the spreaders and other equipment, that would consider the Forecast and available resources (Dynamic route planning).

- 4.1.2. Šiuo metu esantys apribojimai, apsunkinančios sąlygos ir veiksniai:
- 4.1.2.1. Šiuo metu naudojami maršrutai, kurie parengiami prieš žiemos sezono pradžią ir keičiami tik įvykus esminiam Pirkėjo bendrovės struktūros, prižiūrimų kelių klasifikacijos ar kitiems esminiams pokyčiams (toliau – Statiniai maršrutai).
- 4.1.2.2. Maršrutų pakeitimus darbo metu esant poreikiui dėl oro sąlygų atlieka padalinių budintys darbuotojai, taigi yra didelė žmogiškosios klaidos rizika.
- 4.1.2.3. Plikledis kelio dangoje dažnai susidaro ne per visą kelio ilgį iškart, o atskiruose kelio ruožuose, dėl to slidumo mažinimas per visą kelio ilgį yra ne efektyvus sprendimas.
- 4.1.2.4. Barstomos druskos normą nustato padalinyje budintis darbuotojas ir dažnai nesiremdamas KBIS rekomendacijomis.
- 4.1.2.5. Sprendimus išsiųsti barstytuvus į kelią priima padalinių budintieji, o ne centralizuotas kelių priežiūros valdymo centras.
- 4.1.2.6. Vairuotojai kelių ruožų informaciją, kuriuose reikia atlikti darbus, gauna tekstu arba žodžiu, o ne pateiktus žemėlapyje ar navigacijoje.
- 4.1.3. Esminės reikiamos funkcijos ir savybės **galutinei** siūlomos sistemos versijai:
- 4.1.3.1. Optimalaus maršruto pagal įveiktą atstumą generavimas kelio ruožams, kuriuose reikia atlikti darbus.
- 4.1.3.2. Darbų atlikimo laikas sugeneruotuose maršrutuose turi būti ne ilgesnis, nei nustatyti darbų atlikimo trukmės reikalavimai Pirkėjo ir kelių priežiūros darbų užsakovo sutartyje.
- 4.1.3.3. Integracija su KBIS.
- 4.1.3.4. Naujų maršrutų barstytuvams generavimas kiekvienai KBIS pateiktai Prognozei kas 1 valandą.
- 4.1.3.5. Galimybė budinčiam darbuotojui pasirinkti naudoti Statinį arba Dinaminį maršrutą.
- 4.1.3.6. Barstytuvų vairuotojams mobiliame įrenginyje su įdiegta Android operacine sistema pateikiamas sugeneruotas maršrutas, siūlomas atlikti darbas, naudojamos medžiagos, jų normos ir kita aktuali informacija.
- 4.1.2. Currently, there are these limits and factors in effect:
- 4.1.2.1. Every year before the winter season a set of optimal routes are being made according to the service areas and resources, and will only be adjusted if a significant change in management, road classification, or other area is done (Static route planning).
- 4.1.2.2. Route correction in operational work according to the weather is performed by on-duty employees, thus, there is a high risk of human factor.
- 4.1.2.3. Formation of ice on road is more often patchy than not, therefore, it usually is ineffective to spread slipperiness reducing materials on a whole road.
- 4.1.2.4. The amount of salt that is needed is usually decided upon by the on-duty employee, who often does not follow RSIS recommendations.
- 4.1.2.5. The decision of whether to call-out the spreaders is left for on-duty employees too, instead of a centralised road maintenance centre.
- 4.1.2.6. The drivers receive the callouts using text or verbal communication, instead of maps or navigation apps.
- 4.1.3. The essential requirements for the **final** version of the offered system (further will be referred to as the System):
- 4.1.3.1. Routes shall be generated optimally, being of the shortest length possible and only covering road sections that need to be treated.
- 4.1.3.2. Routes shall take into consideration time restrictions, that are set in the contract of Purchaser and client.
- 4.1.3.3. System shall integrate RSIS information.
- 4.1.3.4. System shall generate a set of routes according to RSIS Forecast every 1 hour.
- 4.1.3.5. System shall leave the decision whether to choose either Static or Dynamic route for the on-duty employee.
- 4.1.3.6. Drivers shall receive the generated route, task, and other information via an app in a mobile device with Android OS.

- 4.1.4. Pirkėjas inovatyvaus projektų konkurso (toliau – Konkurso) būdu atrinks laimėtojus pagal pirkimo dokumentuose pateiktą metodiką.
- 4.1.5. Pagrindiniai reikalavimai siūlomam sprendimui (pasiūlymui):
- 4.1.5.1. Būtinai Dinaminių maršrutų planavimo algoritmas (toliau – Algoritmas).
- 4.1.5.2. Algoritmas vertintų Prognozę, Pirkėjo turimą techniką ir jos lokaciją bei kitus aktualius resursus.
- 4.1.5.3. Algoritmo sudaromi maršrutai remtųsi optimalumo principu, t. y. turi būti nuvažiuojamas mažiausias atstumas ir naudojama mažiausias įmanomas resursų kiekis darbui atlikti.
- 4.1.5.4. Pasiūlymus Konkursui turi sudaryti **šios pagrindinės dalys**:
- 4.1.5.4.1. Sistemos grafinės aplinkos maketas.
- 4.1.5.4.2. Algoritmo ir Sistemos detalus aprašymas - Projektas.
- 4.1.5.4.3. Algoritmo sudaryti maršrutai pagal Pirkėjo pateiktus duomenų pavyzdžius. Maršrutai turi būti pateikiami GPX tipo formatu.
- 4.1.5.4.4. Sistemos aprašymas, naudojimosi instrukcija ar kt. Tiekėjo nuomone svarbi informacija.
- 4.1.6. Įvykus Konkursui ir nustačius laimėtojus, Pirkėjas surengs derybas (toliau – Derybos) su ne daugiau nei 3 potencialiais tiekėjais. Įvykus Deryboms bus sudaroma Sutartis bandomajam laikotarpiui su 1 Tiekėju.
- 4.1.6.1. Bandomuoju laikotarpiu Sistema turės integruoti duomenų srautus realiu laiku, naudojant įvairius API.
- 4.1.6.2. Tiekėjas turės iki 45 kalendorinių dienų pasiruošti Bandomajam laikotarpiui.
- 4.1.6.3. Bandomasis laikotarpis truks bent 2 mėnesius, bet ne ilgiau nei iki 2021-08-15 (du mėnesiai iki 2021-2022 m. žiemos sezono pradžios).
- 4.1.6.4. Algoritmas kartu su jį naudojančia Dinaminių maršrutų Sistema galėtų integruotis abipusiai, t. y. gauti duomenis apie esamą kelių būklę ir nuolat formuoti naujus maršrutus bei darbų rekomendacijas, taip pat šią informaciją operatyviai perduoti darbuotojams į jų mobiliuosius įrenginius.
- 4.1.4. Purchaser will select 3 winners of the innovative project competition (further referred to as Competition) using methods presented in procurement documents.
- 4.1.5. General requirements for the offer:
- 4.1.5.1. The offer shall include the algorithm for Dynamic route planning (further referred to as Algorithm).
- 4.1.5.2. Algorithm shall evaluate Forecast, Purchaser's equipment and their location, and other important resources.
- 4.1.5.3. Routes, generated by the Algorithm, shall fit the optimal principle, id est, in order to fulfil the task requirements, the length of the route shall be the shortest and amount of required resources shall be the smallest.
- 4.1.5.4. Offer that is presented for the Competition shall have these **most important parts**:
- 4.1.5.4.1. A mock-up of System graphical user interface (GUI).
- 4.1.5.4.2. A detailed description of Algorithm and System.
- 4.1.5.4.3. An example of generated routes using data samples from Purchaser. The routes must be using GPX data format.
- 4.1.5.4.4. A description of the System, user manual, and other important information (according to Supplier).
- 4.1.6. When Competition is completed, Purchaser will negotiate (further referred to as Negotiations) with up to 3 potential suppliers. After Negotiations are concluded, Contract will be concluded with 1 Supplier on pilot test period.
- 4.1.6.1. System shall integrate data sources via various APIs in real time during pilot test period.
- 4.1.6.2. Supplier will have up to 45 calendar days to prepare for the pilot test.
- 4.1.6.3. The pilot test period will last for at least 2 months but not longer than until 2021-08-15 (2 months prior 2021-2022 m. winter season).
- 4.1.6.4. Both Algorithm and System shall perform both ways, id est, they shall receive current road condition data and generate new routes and recommendations constantly and provide the routes and other information to the mobile devices of employees expeditiously.

<p>4.1.6.5. Algoritmas ir Sistema bus išbandomi vieno Pirkėjo padalinio teritorijoje, kurį sudaro apie 700-900 km prižiūrimų kelių, o darbus vykdys iki 20 barstytuvų ir/ar kitų mechanizmų. Konkretus padalinys bus parinktas kartu su Tiekėju pasirošimo Bandomajam laikotarpiui metu.</p> <p>4.1.6.6. Bandomuoju laikotarpiu turės veikti pirminė Sistemos grafinė aplinka, kad Pirkėjo bendrovės darbuotojai galėtų naudoti gaunamus rezultatus ir išbandyti Algoritmo sudaromus maršrutus.</p> <p>4.1.6.7. Testavimo metu Pirkėjo bendrovės darbuotojai turės gauti sudarytus maršrutus į mobiliuosius įrenginius su svarbiausia užduoties informacija ir navigacija. Pastaba - pirkėjo turimi mobilieji įrenginiai turi įdiegtą Android operacinę sistemą.</p> <p>4.1.6.8. Pirkėjas suteiks galimybes laikinai naudotis savo sistemų API, KBIS ir kitais duomenimis Bandomuoju laikotarpiu (susitarus abejoms šalims pagal poreikį). Pirkėjas taip pat užtikrins testavimui reikiamus technikos ir žmogiškuosius resursus bei suteiks konsultacinę pagalbą jei iškils klausimų apie kelių priežiūros žiemą ir kelio būklės prognozavimą.</p> <p>4.1.7. Po Bandomojo laikotarpio, bet ne vėliau kaip 2021-08-30, Tiekėjas privalės:</p> <p>4.1.7.1. Pateikti Algoritmą ir pirminės Sistemos versijos programinį kodą bei aprašymus.</p> <p>4.1.7.2. Pateikti visų atliktų testų detalius duomenis – matavimų ir skaičiavimų rezultatus, sudarytus maršrutus ir kt.</p> <p>4.1.7.3. Pristatyti gautus rezultatus ir Algoritmo bei Sistemos tobulinimo gaires.</p> <p>4.1.8. Bandomasis laikotarpis bus laikomas neįvykdytu, jei jam pasibaigus galios bent viena iš šių sąlygų:</p> <p>4.1.8.1. Nėra veikiančios pirminės Sistemos versijos su pirmine grafine aplinka.</p> <p>4.1.8.2. Sudaromi maršrutai ir Sistema neatitinka 4.1.3 ir 4.1.5 punktuose išskeltų reikalavimų.</p>	<p>4.1.6.5. Both Algorithm and System will be under testing for one of Purchaser's maintenance units (service areas), that contains around 700-900 km of road network and about 20 spreaders and other equipment. The exact unit will be chosen after consideration with Supplier during the preparation for pilot test.</p> <p>4.1.6.6. There shall be a functional first version of GUI for the pilot test period. Purchaser's employees shall be able to use the results of the Algorithm and evaluate generated routes.</p> <p>4.1.6.7. During the testing, the navigation for generated routes and most important task data shall be presented to Purchaser's employees via mobile devices. Note: Purchaser's owned mobile devices have Android OS.</p> <p>4.1.6.8. Purchaser agrees to share various APIs, RSIS and other data during the pilot test period (in case of need, must be agreed on both sides). Furthermore, Purchaser will provide the necessary equipment and human resources and consult in such topics as winter road maintenance and road condition forecasting.</p> <p>4.1.7. After the testing period, but before 2021-08-30, Supplier is required to:</p> <p>4.1.7.1. Provide the source code and descriptions of Algorithm and first version of System.</p> <p>4.1.7.2. Provide all data that was gathered during tests – results of measurements (if any) and calculations, generates routes, etc.</p> <p>4.1.7.3. Present the results and notes for future development of Algorithm and System.</p> <p>4.1.8. The pilot test will be considered unexecuted if any of these conditions are met at the end of the period:</p> <p>4.1.8.1. These is no functional first version of System and GUI.</p> <p>4.1.8.2. The generated routes and System do not meet requirements in sections 4.1.3 and 4.1.5.</p>
<p>4.2. Sutartinių įsipareigojimų vykdymo tvarka ir terminai</p> <p>4.2.1. Paslaugų tiekimas turi būti užtikrintas iki 2021-09-30.</p> <p>4.2.2. Sutarties galiojimas gali būti pratęstas 1 mėnesiui, jei vėluojama užbaigti sutartinius įsipareigojimus. Sutarties pratęsimas privalo būti patvirtinamas raštu abiejų šalių.</p>	<p>4.2. Rules and terms of contractual commitments</p> <p>4.2.1. Supply of the Services shall last for 12 months and start on the day the Contract is signed.</p> <p>4.2.2. Contract can be extended by 1 month in case of delay of execution of contractual commitments. The extension of the Contract shall be legalised with a signed document by both parties.</p>

4.2.3. Sutrikus Paslaugų tiekimui ar jų kokybei dėl interneto ryšio ar kitų trikdžių dėl Tiekėjo kaltės, Tiekėjas privalo informuoti Pirkėją apie šį įvykį bei atstatyti Sistemos būklę. Išskirtinos trys sutrikimų kategorijos:

4.2.3.1. Kritinė klaida (kritinis incidentas) – kai Sistema neveikia ar neteikia jokie rezultato. Reagavimo laikas – ne ilgesnis nei 4 darbo valandos, sprendimo laikas – ne ilgesnis nei 1 darbo diena.

4.2.3.2. Klaida (aukštas arba vidutinis incidentas) – kai Sistemos veikla yra apribota, Sistemos darbas buvo nutrūkęs, tačiau jis atstatytas. Reagavimo laikas – ne ilgesnis nei 1 darbo diena, sprendimo laikas – ne ilgesnis nei 2 darbo dienos.

4.2.3.3. Sutrikimas (mažas incidentas)/Paklausimas – kai identifikuojama klaida, tačiau jos poveikis rezultatui izoliuotas ir kompensuojamas. Reagavimo laikas – ne ilgesnis nei 3 darbo dienos, sprendimo laikas – ne ilgesnis nei 5 darbo dienos.

4.2.4. Paslaugų tiekėjas privalo turėti veikiančią pagalbos sistemą kreipinių ir incidentų registravimui.

4.3. Sutarties vykdymo metu pateikiama dokumentacija

4.3.1. Visi su Pirkimu ir Sutartimi susiję dokumentai gali būti pateikiami lietuvių ir/arba anglų kalba.

5. PIRKĖJO ĮSIPAREIGOJIMAI

5.1. Pirkėjas įsipareigoja per 5 darbo dienas nuo Sutarties pasirašymo dienos perduoti Tiekėjui turimus dokumentus ir informaciją, kurie reikalingi paslaugoms teikti.

4.2.3. In case of connectivity or other issues on the Supplier's side that would cause a disruption in supply of Services, Supplier is obligated to inform the Purchaser about the event and restore full functionality of the System. There shall be three categories of these events:

4.2.3.1. Critical error (critical incident) – when the System does not work or does not provide any result. Response time – up to 4 business hours, time to resolve – up to 1 business day.

4.2.3.2. Error (high or moderate incident) – when the System operation is limited: there was a gap in operation, but it is functional again. Response time – up to 1 business day, time to resolve – up to 2 business days.

4.2.3.3. Fault (small incident) / Inquiry – when an error or a bug is identified but its effect on the result is isolated and compensated. Response time – up to 3 business days, time to resolve – up to 5 business days.

4.2.4. Supplier shall have a working helpdesk system for registration of questions and incidents.

4.3. Provision of documents during contract realisation

4.3.1. All the procurement documents can be submitted, and Contract can be signed either in Lithuanian and/or English.

5. PURCHASER LIABILITY

5.1. Purchaser is obligated to provide the necessary data and documents to the Supplier in 5 business days after the signing of the Contract.
