

Част II

Техническо задание за обществена поръчка с предмет: „Доставка, въвеждане в експлоатация и поддръжка на система за интелигентно сметосъбиране и за извършване на аналитични услуги за срок от 36 месеца за нуждите на Община Монтана”

Целта на настоящия документ е да опише обхвата и изискванията към изпълнението на обществена поръчка с предмет: „Доставка, въвеждане в експлоатация и поддръжка на система за интелигентно сметосъбиране и за извършване на аналитични услуги за срок от 36 месеца за нуждите на Община Монтана”.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

1.1. Речник на термини, дефиниции и съкращения

Използвани акроними

Акроним	Описание
IoT	Internet of Things
UHF RFID	Ultra High Frequency Radio-Frequency IDentification
GPS	Global Positioning System
UHF	Ultra high frequency
GNSS	Global Navigation Satellite System
EIRP	Equivalent Isotropically Radiated Power
LPWA	Low-Power Wide-Area
OIML	International Organization of Legal Metrology

Технологични дефиниции

Термин	Описание
Облачна платформа	Облачната платформа предлага услуги произведени от мрежи от компютри, свързани един с друг, а не от отделни физически компютърни инстанции. Тя включва изчислителни ресурси, които се достъпват чрез Интернет, както и масив за съхранение на данни.
Система	Включва едновременно софтуерните и хардуерните компоненти на решението за интелигентно сметосъбиране.
Измерване	Измерване, което е преобразувано от електрическия сигнал на датчика (сензора), след математическа обработка обикновено и след отчитане на множество последователни измервания

1.2. Обхват на проекта:

Изпълнението на предмета на поръчката включва дейности по доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация и поддръжка за срок от 36 месеца след въвеждане в експлоатация на Система за управление на процесите по сметосъбиране и за извършване на аналитични услуги.

Обществената поръчка се осъществява с изпълнението на следните основни дейности (фази), които формират обхвата на проекта:

- Дейност 1 – Доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация на Устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък в контейнер тип “Бобър” – 60 броя;
- Дейност 2 – Доставка на Контейнери тип „Бобър“ горещо цинкован с объл капак, оборудвани с устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък – 160 броя;
- Дейност 3 – Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на бордово оборудване за измерване и предаване към Информационната система на тежестта на отпадъка за 3 броя сметосъбиращи камиони;

- Дейност 4 – доставка, инсталация, въвеждане в експлоатация на Система за управление на процесите по сметосъбиране и за извършване на аналитични услуги, работеща върху облачна платформа;
- Дейност 5 - Осигуряване на поддръжка на Система за управление на процесите по сметосъбиране и за извършване на аналитични услуги за срок от 36 месеца.

Период на изпълнение

Периодът на изпълнение на дейностите по доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация на оборудване и проектиране, доставка, инсталация, въвеждане в експлоатация на Система за управление на процесите по сметосъбиране, работеща върху облачна платформа и извършване на аналитични услуги е не повече от 3 месеца от датата на сключване на договора по настоящата процедура. Периодът за осигуряване на поддръжката на Система за управление на процесите по сметосъбиране, работеща върху облачна платформа и извършване на аналитични услуги е 36 месеца, след изпълнението и приемането на Дейности 1-4. Участниците трябва да изготвят подробен график, в който следва да се конкретизират сроковете за изпълнение на всяка дейност от настоящата поръчка.

1.3. Текущо състояние

В трите камиона за сметосъбиране в община Монтана, в които е необходимо да се извърши инсталация на допълнително оборудване при изпълнение на предмета на настоящата поръчка, е инсталирано оборудване за прецизно GPS позициониране на камионите, както и оборудване за четене на UHF RFID тагове и предаване на данни в реално време.

Оборудването, вече инсталирано в трите камиона е следното:

Четец за RFID тагове

UHF 868MHz Широкообхватен безконтактен картов четец

- Честотният обхват е в UHF спектъра между 860 MHz до 960 MHz;
- Напрежение: 9 V DC;
- Работен ток: ~300 mA;
- Разстояние за прочитане на карта: до 6 м в зависимост от вида карта;
- С функционалност за вътрешен и външен монтаж;
- Обхват: (см) 600
- Време за прочитане: (мс) 60
- Безконтактна технология: 868 MHz
- Комуникация: RS 232 C, Wiegand 26 bit-изход
- Напрежение: 9 V DC

Бордово устройство с GPS Teltonika FM640

Основни характеристики

GSM / GPRS характеристики:

- четириленгов 900/1800 MHz; 850/1900 MHz
- GPRS Multi-Slot Class 12(up to 240 kbps)
- GPRS мобилна станция клас B
- SMS (текст/данни)
- Bluetooth:
 - Bluetooth спецификация V4.0
 - Bluetooth трансфер напълно съвместим с Bluetooth спецификации V4.0 за периферни устройства:
 - Конфигуриране през Bluetooth

GNSS характеристики:

- Следене: 33/ 99 канала
- 165 dBm чувствителност

- горещ старт < 1s
- топъл старт < 25s
- студен старт < 35s
- NMEA-183 протокол
- GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, SBAS, QZSS, DGPS, AGPS
- точност < 3m

Характеристики на хардуера:

- STM32 процесор;
- 16 MBit вградена флаш памет;
- Външен слот за карта;
- Вграден акселерометър;
- Вграден Bluetooth 4.0;
- Включена вградена резервна батерия;

Характеристики на интерфейса:

- Захранващо напрежение: 10 ÷ 30VDC;
- USB порт;
- 4 цифрови входа;
- 4 аналогови входа (AIN4 е споделен с DOUT4 и е нужно да се конфигурира, преди използване);
- 4 цифрови изхода;
- 4 1Wire® температурен сензор;
- 1Wire® iButton;
- LED индикация на състоянието;
- K-Line интерфейс за онлайн трансфер на данни към тахограф (Tachograph Vehicle Data transfer);
- 2xRS232 порт;
- RS485 порт;
- J1708 интерфейс;
- LVCAN интерфейс;
- CAN съобщения 2.0 A, B поддръжка. Скорости до 1 Mbit/s;
- Роуминг позволение/забрана;
- Офлайн работен режим;
- Запис на данни чрез USB/microSD карта;
- Отдалечено прочитане на лог файлове чрез SMS/GPRS;

Бордово устройство ALL-CAN300 Teltonika

- Напрежение на външния модул 9 ÷ 63,5 V
- Консумация в режим готовност: 0,40 mA(12 V voltage), 0,33 mA(24 V voltage)
- Консумация в работен режим: 23,50 mA(12 V voltage), 11,5 mA(24 V voltage)
- Работна температура: -40°C ÷ +85°C
- Размери: 41 x 33 x 14,5 mm

Оборудване, инсталирано в контейнери тип Бобър, намиращи се на територията на гр. Монтана:

В съществуващите контейнери тип бобър в Монтана са инсталирани 2000 (+/-5%) броя UHF RFID тагове с работна честота: 902~928MHz, 868MHz; чип Impinj M4QT, R6; обхват на прочитане върху метал: (EIRP=4W): >6M.

Чрез изграждане на системата, предмет на настоящата поръчка, информацията относно събития, свързани с дейността по сметосъбиране в гр. Монтана, ще е налична в база данни, която ще е достъпна за потребители- служители на Община Монтана. Информацията следва се подава от инсталираното оборудване и оборудването, предмет на доставка в настоящата процедура. Чрез различните функционалности на системата данните, подавани от инсталираното оборудване, ще бъдат предприети различни мерки за подобряване на качеството на дейностите по сметосъбиране в гр. Монтана.

Информацията относно камиони за сметосъбиране в община Монтана:

– **Камион 1:**

Модел: Ивеко 180Е, Вид гориво: дизел, VIN: ZCFA61TJ002627100,

Номер на двигателя: 1248928F4AFE611EC, Маса на превозното средство: 11 221 кг

– **Камион 2:**

Модел: Ивеко 180Е, Вид гориво: дизел, VIN: ZCFA61TJ202627101,

Номер на двигателя: 1248967TF4AFE611EC, Маса на превозното средство: 11 221 кг

– **Камион 3:**

Модел: Мерцедес 2536 Л Аксор, Вид гориво: дизел, VIN: WDF9402031B970295,

Номер на двигателя: 45794800162831, Маса на превозното средство: 13 781 кг

Наличните камиони са с капацитет за работа с контейнери със следните характеристики: Обем: до 1100 л.; тежест – не повече от 440 кг.; Размери: 1470 x 1370 x 1000 мм.

2. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

2.1. Общи изисквания към изпълнението на обществената поръчка

Изпълнителят следва да спазва нормативните изисквания по отношение на дейността, предмет на настоящата поръчка.

2.2 Общи организационни принципи

Задължително изискване е да се спазят утвърдените хоризонтални и вертикални принципи на организация на изпълнението на предмета на обществената поръчка за гарантирано постигане на желаните резултати от проекта, така че да се покрие пълният набор от компетенции и ноу-хау, необходими за изпълнение на предмета на поръчката, а също така да се гарантира и достатъчно ниво на ангажираност с изпълнението и проблемите на проекта:

- Хоризонталният принцип предполага ангажиране на специалисти от различни звена, така че да се покрие пълният набор от компетенции и ноу-хау по предмета на проекта и същевременно екипът да усвои новите разработки на достатъчно ранен етап, така че да е в състояние пълноценно да ги използва и развива и след приключване на проекта;
- Вертикалният принцип включва участие на експерти и представители на различните управленски нива, така че управленският екип да покрива както експертните области, необходими за правилното и качествено изпълнение на проекта, така и управленски и организационни умения и възможности за осъществяване на политиката във връзка с изпълнението на проекта. Чрез участие на ръководители на звената – ползватели на резултата от проекта, ще се гарантира достатъчно ниво на ангажираност с проблемите на проекта.

2.3 Управление и изпълнение на проекта

Под „проект“ по-долу следва да се разбира предметът на настоящата обществена поръчка.

Участниците трябва да опишат в своите предложения подход за управление на проекта – предложени дейности за управление, методология за изпълнение на дейностите, които трябва да включват като минимум управление на реализацията на всички дейности, посочени в настоящото техническо задание, както и разпределението на предложените участници в екипа за управление на поръчката по роли.

Управление и изпълнение на проекта трябва да включва подробно описание на:

1. План и концепция на методологията на изпълнението:
 - Описание на дейностите и фазите на проекта;
 - Методология за изпълнение на дейностите
 - Резултати от дейностите по проекта;
2. Организационна структура и разпределение на експертния състав:
 - План за разпределение на задълженията на екипа за изпълнение на поръчката
 - Организация на екипа за изпълнение на поръчката, включваща структура на човешките ресурси, обмен на знания и отговорности между екипа за изпълнение на поръчката;
 - Организация на екипа и дейностите по наблюдение по време на реализация на Поръчката;
 - Взаимодействие и координация с Възложителя;
3. График за организация на работата

Участниците трябва да представят график за организация на работата с пълния състав от експерти и описание на дейностите за изпълнение на настоящата обществена поръчка. В графика участниците трябва да опишат дейностите и стъпките за тяхното изпълнение максимално детайлно, като покажат логическата връзка между тях. В графика трябва да са посочени датите за предаване на всеки от документите, изготвени в изпълнение на обществената поръчка.

2.4. Управление на качеството

Участниците трябва да опишат в своите предложения подход за осигуряване на качество на проектните резултати.

2.5. Управление на риска

Необходими елементи на техническо предложение по съответния технически подпоказател, съгласно изискванията на Възложителя, са:

1. Подход и методология за управление на риска, които Участникът ще прилага при изпълнение на дейностите, включващи описание на прилагания модел за оценяване на рисковете и описание на мерки за овладяване или предотвратяването им, включващи и дефинирани от Възложителя рискове, които могат да възникнат при изпълнението на Поръчката.

- a. рискове във връзка с изпълнението на проекта от страна на Изпълнителя,
- b. рискове от страна на Възложителя,
- c. рискове от страна на трети лица;

2. Мерки и характеристики на мерките, които ще бъдат предлагани за минимизиране на рисковете или изключване на възможностите за неблагоприятно въздействие при наличие на рискови събития или неблагоприятни последици;

3. Описание на прилагания модел на оценяване, минимизиране и преодоляване на рисковете по проекта;

4. Дефинирани рискове, които могат да възникнат по време на изпълнение на поръчката за всички дейности и ресурси;

5. Принцип за определяне стойности на елементите на риска;

6. Класация на риска според тежестта на неговото влияние;

7. Връзки и съдействие между страните за минимизиране и преодоляване на рискове при реализацията на проекта.

При изготвянето на списък с рискове участниците трябва да вземат предвид минимум следните идентифицирани от Възложителя рискове:

1. От страна на Възложителя са определени най-малко следните основни рискове:
 - Риск от не осигуряване на своевременен достъп до обектите и/или камионите;
 - Риск от забавяне на дейностите по одобрение на документи и протоколи;

- Риск от забавено плащане поради липса на пълно финансово осигуряване за конкретна финансова година;
- 2. От страна на Изпълнителя са определени най-малко следните рискове:
 - Риск от забавяне на производството (като време или наличие на недостатъци), доставката, монтажа и въвеждане в експлоатация на специализираното оборудване;
 - Риск от забавяне на доставката, (като време или наличие на недостатъци), тестването и въвеждането в експлоатация на специализирания софтуер;
 - Риск от забава на въвеждането в експлоатация (като краен срок или наличие на недостатъци), на Системата като цяло;
 - Риск от забавяне (като време или наличие на недостатъци) на поддръжката на Системата след въвеждането ѝ в експлоатация.
- 3. От страна на трети лица са определени най-малко следните основни рискове:
 - Риск от действия или бездействия на държавни или общински органи, имащи връзка с реализацията на проекта;
 - Риск от действия или бездействия, включително липса на съдействие, забава при съдействието и/или не осигуряване на своевременно достъп до обекти и оборудване на дружества или предприятия извън Възложителя, но в системата на община Монтана, както и трети лица, партньори на Възложителя
 - Риск от причиняване на вреди от трети лица – клиенти на Възложителя или други дружества и предприятия от системата на община Монтана – върху Системата или части от нея в етапа на тестване на Системата; след приемането на Системата при поддръжката ѝ.

3. ДОСТАВКА, МОНТАЖ, ВЪВЕЖДАНЕ В ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО

Доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация на оборудването

3.1 Доставка, монтаж, въвеждане в експлоатация на Устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък в контейнер тип “Бобър”- 60 броя.

Минимални технически изисквания към устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък:

За нуждите на Системата за интелигентно сметосъбиране (Информационната система, Системата) и извършването на аналитични услуги е необходимо в Информационната система да постъпват измервани стойности за нивото на запълване и други данни, които се измерват от устройства за дистанционно отчитане на ниво на отпадъка и на други описани събития. Всяко устройство следва да е безжично устройство за измерване на запълване и да позволява монтаж в контейнери тип “Бобър”. Устройството трябва да измерва нивото на запълване на контейнер чрез ултразвукова (или подобна) технология на отпадъци и материали от всякакъв тип. Устройството трябва да дефинира и докладва, съгласно показанията на сензорите си, за събития: „изпразване“, „оставяне обратно на място след изпразване“, „придвижване на контейнера“. Устройството следва да разполага с батерия с капацитет, която да позволява безпроблемна функционалност за срока на експлоатация, който не може да бъде по-кратък от 36 месеца след инсталирането му. Безжичната мрежова функционалност да се осигурява от комуникационен модул по съществуваща в региона на Монтана мобилна комуникационна технология на свързаност.

Всяко устройство трябва да събира данни от вградените си сензори. Тези данни, посредством вградения комуникационен модул да се предават веднъж на програмирания времеви интервал към Информационната система за по-нататъшна обработка и съхранение. Всяко устройство трябва да бъде доставено като напълно завършена автономна система подходяща за монтиране в контейнер тип „Бобър“.

Минимални технически изисквания:

Мрежова функционалност	2G/3G/4G/LPWA
Изходна радио мощност	не по-малко от 23 dBm
Радио чувствителност	не по-малко от 129 dBm
Интерфейс за програмиране	Да
Геолокация	Да
Клас на защита	IP67
Оперативен температурен диапазон	-30°C ÷ +70°C
Капацитет на батерия	не по-малко от 12.6Ah
Сертификати	CE

Устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък следва да има вградени следните сензори:

- Сензор за измерване на нивото на запълване на контейнер със следните минимални изисквания: измерване и изпращане към Информационната система на нивото на запълване на контейнер чрез ултразвуков или друг метод с възможност за отдалечена настройка през 2G/3G/4G/LPWA комуникационна мрежа на интервал между две последователни измервания от минимум 5 минути до 24 часа;
- Активен GNSS сензор със следните минимални изисквания: предоставяне на координати и време с посочена от сензора точност, възможност за отдалечена - през 2G/3G/4G/LPWA комуникационна мрежа - настройка на интервал между две последователни измервания от минимум 5 минути до 24 часа, както и с включена функционалност за активиране и изпращане на отдалечено програмируеми през 2G/3G/4G/LPWA комуникационна мрежа интервали на данни за местоположение при засичане на движение;
- Система, следяща положението в пространството на контейнера, в който е инсталирано устройството за дистанционно отчитане на ниво на отпадък с инсталиран сензор тип акселерометър или еквивалентен. Системата да предоставя данни за събитие „изпразване“, „оставяне обратно на място след изпразване“ и „преместване“ на контейнера. Системата да изпраща сигнал през 2G/3G/4G/ LPWA мрежа при разпознаване на събития „изпразване“, „оставяне обратно на място след изпразване“, „преместване“ на контейнера;
- температурен сензор, със следните минимални изисквания: възможност за отдалечена през 2G/3G/4G/ LPWA комуникационна мрежа настройка на интервал между две последователни измервания от минимум 2 минути до максимум 24 часа, изпращане на данни за температурата, заедно и едновременно с данните за ниво на запълване, както и с включена функционалност за активиране и изпращане на сигнал през 2G/3G/4G/ LPWA мрежа при засичане на достигане на предефинирана минимална/ максимална температурна стойност или дефиниран градиент на температурата (разлика между две последователни измервания);
- модул за предаване на сигнал през комуникационна мрежа тип 2G/3G/4G/ LPWA;

3.2 Доставка на Контейнери тип „Бобър“ горещо поцинкован с объл капак, оборудвани с устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък - 160 броя

Минимални технически изисквания:

Контейнерите, следва да са изработени от студено- валцована ламарина и извършено горещо поцинковане. Контейнерите да:

- Са изработени в съответствие със стандарт БДС EN 840-3:2012 или еквивалент;

- Са изработени в съответствие със стандарт БДС EN 840-5:2012 или еквивалент;
- Са изработени в съответствие със стандарт БДС EN 840-6:2012 или еквивалент
- Бъдат изработени чрез непрекъснати заварки, за да не се пропускат течности и миризми навън.
- Имат объл ламаринен капак с гумен профил за уплътнение, ръчно отварящо се устройство на капака със спираловидна скрита пружина.
- Имат допълнително усилване на страници, дъно буфери и конзоли– оребвяване чрез пресоване;
- Имат придвижване чрез 4 бр. въртящи се колела, като предните да бъдат с блокиращ спирачен механизъм, с товароносимост на колело – минимум 205 кг, опорни колела с диаметър – минимум 200 мм.
- Имат дръжки за захващане на късите страни на контейнера.
- Може да бъдат обслужвани от всякакъв тип товарни автомобили за събиране и извозване на битови отпадъци със задно товарене, отговарящи на изискванията на стандарта БДС EN 1501-1:2011
- Имат сертификат за цинково покритие и адхезия според БДС EN ISO 1461:2009, или еквивалент;
- Имат сертификат, че заварките са направени от сертифицирани заварчици според БДС EN ISO 9606-1:2013 или еквивалент;
- Имат сертификат на производителя за контрол на качеството според стандарта БДС EN ISO 9001:2015 или еквивалент;
- Имат сертификат на производителя за управление на околната среда според стандарта БДС EN ISO 14001: 2015 или еквивалент;

Минимални изисквания към конструкцията на Контейнерите тип „Бобър“:

Обем: 1100л

Номинален товар – 440 кг

Размери 1470 x 1370 x 1000 мм

Цялостна дължина с поставките за капака	1370 мм
Цялостна ширина (със затворен капак)	1000 мм
Цялостна височина (при затворен капак)	1470 мм
Разстояние от земята до долния край	> 200 мм
Диаметър на колелата	200 мм
Вместимост на контейнера (полезен обем)	1100 литра
Тегло на издръжливост на колелото	440 кг.

Изисквания относно минимална дебелина на ламарината:

Корпус	1,5 мм
Капак	1 мм
Рамо	2 мм
Буфери	3 мм
Конзоли	4 мм

Всеки контейнер трябва да бъде оборудван с Устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък. Устройствата за дистанционно отчитане на ниво на отпадък трябва да с работни характеристики и функционални изисквания, описани в т. 3.1.

Всеки контейнер да бъде оборудван с UHF RFID таг, със следните минимални изисквания:

- работна честота: 902~928MHz, 868MHz;
- чип Impinj M4QT, R6; или еквивалентен,
- памет EPC 128 бита, в чипа;

- обхват на прочитане върху метал: (EIRP=4W): >6M;
- монтаж: чрез силно лепило и чрез занитване или завинтване;
- работна температура: -25°C до +70°C;
- корпус с клас на защита IP67

3.3 Методология за избор на локации на контейнерите с устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък:

За избора на локация на контейнерите с устройство за дистанционно отчитане на ниво на отпадък в офертата, Участникът трябва да изготви към плана за въвеждане в експлоатация методология за определяне разпределяне на контейнерите.

3.4 Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на бордово оборудване за измерване и предаване към Информационната система на тежестта на отпадъка за 3 броя сметосъбиращи камиони:

Оборудването трябва да се състои от следните елементи:

- Теглови датчици:
 - комплект теглови датчици за тегло на осите
 - комплект теглови датчици на конструкцията за повдигане на контейнерите;
- Събирателна кутия;
- Комплект измервателни кабели;
- Мобилен тегловен индикатор, компенсиращ неточности, породени от вибрации

Минимални технически изисквания към елемент Теглови датчици:

Тегловите датчици за тегло на осите, следва да се поставят в основата на сметосъбиращия камион, при връзката на бункера на камиона с шасито му. Тегловите датчици следва да измерват и предават към Системата информация относно тежестта на съдържанието на бункера на сметосъбиращия камион. Всеки участник следва да изготви технологичен проект, който включва в своето предложение за изпълнение на поръчката, в който да посочи необходимия брой и точно местоположение на тегловите датчици във всеки от камионите, за постигане на необходимата функционалност за измерване и предаване към Системата информация относно тежестта на съдържанието на бункера на сметосъбиращия камион.

Всеки един от тегловите датчици за измерване на тегло на осите трябва да отговаря на следните минимални изисквания:

- **Да генерира и изпраща поне по едно измерване на всеки 100ms**

Максимален капацитет (E _{max}), кг	5000	
Точност съобразно OIML R60	C1 или C3	
Максимален брой контролни интервали (n _{lc})	1000, 3000	
Минимален контролен интервал (v _{min})	E _{max} /5000, E _{max} /15000	
Комбинирана грешка	%≤±0.03	≤±0.02
Пълзяща грешка за 30 min. (DR)	%E _{max}	0.006
Минимално натоварване	%E _{max}	0
Максимално безопасно претоварване	%E _{max}	150
Максимално безопасно странично натоварване	%E _{max}	100
Крайно натоварване	%E _{max}	300
Разтягане (E _{max})	mm	≤0.5
Максимален волтаж на възбуждане (U _{max})	V	15
Номинална мощност (C _n)	mV/V	2 ±0.1%
Нулев баланс	%C _n	≤±1.0
Входно съпротивление	Ω	385 ±20
Изходно съпротивление	Ω	351 ±3

Изолационно съпротивление	$M\Omega \geq 500$
Компенсиран температурен диапазон	$^{\circ}C -10...+40$
Оперативен температурен диапазон	$^{\circ}C -40...+80$
Материал на зареждаща клетка	Неръждаема стомана
Изолация в съответствие със стандарт БДС EN 60529:2001 или еквивалентен	IP68
Дължина на кабела	$m 5 \pm 3\%$
Диаметър на кабела	Не повече от mm 5
Тегло	kg

Всеки един от тегловите датчици, които се поставят на конструкцията за повдигане на контейнерите, трябва да отговаря на следните минимални изисквания:

- **Да генерира и изпраща поне по едно измерване на всеки 100 ms, за времето, в което върху конструкцията за повдигане на контейнерите е поставен контейнер.**

Максимален капацитет (E_{max}), кг	1000
Точност съобразно OIML R60	Поне C3 или по-високо
Максимален брой контролни интервали (n_{lc})	1000, 3000, 4000
Минимален контролен интервал (v_{min})	$E_{max}/5000, E_{max}/8000, E_{max}/10000$
Комбинирана грешка %	$\leq \pm 0.05 \leq \pm 0.02 \leq \pm 0.015$
Пълзяща грешка за 30 min. (DR))	$\%E_{max} 0.0052$
Минимално натоварване	$\%E_{max} 0$
Максимално безопасно претоварване	$\%E_{max} 100$
Максимално безопасно странично натоварване	$\%E_{max} 100$
Крайно натоварване	$\%E_{max} 200$
Разтягане (E_{max})	$mm \leq 0.6$
Максимален волтаж на възбуждане (U_{max})	V 15
Номинална мощност (C_n)	$mV/V 2 \pm 0.1\%$
Нулев баланс	$\%C_n \leq \pm 1.0$
Входно съпротивление	$\Omega 385 \pm 20$
Изходно съпротивление	$\Omega 351 \pm 3$
Изолационно съпротивление	$M\Omega \geq 500$
Компенсиран температурен диапазон	$^{\circ}C -10...+40$
Оперативен температурен диапазон	$^{\circ}C -40...+80$
Материал на зареждаща клетка	Неръждаема стомана
Изолация в съответствие със стандарт БДС EN 60529:2001 или еквивалентен	IP67
Дължина на кабела	$m 3 \pm 3\%$
Диаметър на кабела	Не повече от mm 5

Минимални технически изисквания към елемент Измервателни кабели

Измервателните кабели трябва да отговарят на следните минимални изисквания:

Многожични екранирани кабели с напречно сечение повече от 0.3 кв. мм. Всяко от отделните жила да е със собствена различна цветна изолация.

Външна изолация на кабелите: химически и UV устойчива, с висока еластичност.

Минимални технически изисквания към елемент Събирателна кутия

Събирателната кутия трябва да събира данните от тегловите датчици

В събирателната кутия трябва да влизат кабелите от тегловите датчици, които са преобразуватели на теглото до електрически сигнали. Всички тези кабели трябва да бъдат

свързани към съответните отвори за свързване на печатната платка, разположени вътре в събирателната кутия.

Минимални технически изисквания към елемент Мобилен тегловен индикатор, компенсиращ неточности на данните, породени от вибрации, със следните минимални технически изисквания:

Точност:

Клас на точност (одобрен от OIML)	10000d (III)
Чувствителност на въвеждане	0.5uV/d
Чувствителност	% 0.0015 FS
Честота на четене	6.25-800 Hz

Тегловен сензор

Брой разрешени зареждащи клетки	10 броя 350 Ω or 32 броя 1100 Ω
Аналогов входящ диапазон	-25mV with +25mV or -1.6V with +1.6V
Волтаж на възбуждане	10V DC

Работна среда:

Оперативен температурен диапазон (одобрен от OIML)	-10°C +40°C
Диапазон на температура на съхранение	-20°C +70°C
Работно напрежение и мощност	12-24 VDC, 5W

Работа на оператор и Дисплей

Клавиатура	Не по- малко от 5 сензорни клавиша
Показание на теглото	Графичен дисплей (поне 4.5“)
Функционален дисплей	Изобразяване на не по- малко от следните показатели: обща маса, нетна маса, стабилизация, нулиране, мерна единица (g, kg, t,lb, lt, mV/V, m3)

Корпус

Материал и клас на защита	Удароустойчива пластмаса (PC), IP54 (Преден панел IP65) или еквивалент
---------------------------	--

Комуникационен стандарт

Сериен изход за комуникация	RS232; Опционално: RS422 / RS485 или еквивалент
Паралелен изход за принтер	Сериен принтер
Двоичен (BCD) изход	1+19bit
Изход за дистанционен дисплей	Да
Цифров вход / изход	Поне 4 входни / 4 изходни сигнала (2A)
Аналогов изход	Поне 4-20mA / 0-10V (16bit)

4. ОБЛАЧНИ УСЛУГИ И ФУНКЦИОНАЛНОСТИ

Системата трябва да използва облачни услуги като платформа за нейното въвеждане и експлоатация. Освен оборудването, описано по-горе в т. 1 от Техническото задание, Системата трябва да функционира без необходимост от допълнителен хардуер. Изпълнителят следва да гарантира наличност на Облачните услуги не по- малко от 99.5% на месечна база. Наличността на услугата представлява съотношението между времето, през което има възможност услугата да се използва и периода на предоставяне на услугата, съгласно договора. Облачните услуги трябва да имат, като минимум, следните компоненти:

4.1 Инфраструктура като услуга (IaaS)

- Виртуалните машини, върху които ще функционира системата, са разположени върху инфраструктура изградена от 2 или повече физически сървъра и външен дисков масив организирани в клъстер и осигуряващи High Availability на инфраструктурата.
- Виртуалните дискове трябва да имат закъснение при време за изпълнение на входно-изходни операции по-малко от 10 милисекунди.
- Инфраструктурата като услуга трябва да предоставя възможност за динамична промяна на параметрите на виртуалните машини
- Ползването на всички софтуерни лицензи, необходими за функционирането на системата за срока на договора следва да бъдат описани и включени в цената.
- Следва да се предостави възможност за измерване на трафика към и от виртуалните машини в гигабайти.

4.2 Пространство за съхранение на данни (STaaS)

- Пространството за съхранение на данни трябва да предоставя възможност за следните типове услуги за съхранение на данни:
 - o Пространство за съхранение на данни на виртуалните машини (виртуални HDD)
 - o Архивно пространство за съхранение на данни

5. СИСТЕМА

5.1 Общи принципи

Цел на Системата е да предоставя на Възложителя право на достъп за срока на поддръжка на Системата до платформа, която да има възможности за съвременни аналитични функции, които да се прилагат със събраните данни. Аналитичните функции трябва да бъдат оформени като блок от базови аналитични инструменти, които ще бъдат достъпни на потребителите през специализиран интерфейс, част от инструментите за визуализация. Допълнително ще бъдат използвани и за да захранват различни модели на машинно обучение, които могат да послужат за научно-изследователска цел. Системата трябва да използва облачните услуги като платформа за съхранение на данните от измерванията и свързаната с тях бизнес логика.

5.2 Архитектура

Системата следва да е разработена като модерна скалируема платформа, базирана на микросървиси (Microservices - вариант на сервизно ориентираната архитектура (Service-oriented architecture (SOA)) за разработка на софтуер), която може да поддържа разпределени изчисления. Дизайнът на Системата следва да е съобразен с изискванията за скалируемост, гъвкавост, и защита на достъпа.

Основните компоненти на Системата трябва да включват:

- Модул за автентикация и авторизация - този модул следва да е базиран на протокол **OAuth2** или еквивалентен, който би позволил безпроблемна интеграция на политики за сигурност, избрани от Възложителя.
- Конфигуриране на IoT системата и системата за провизиране - този модул трябва да позволява лесното интегриране на допълнителни IoT устройства със същите характеристики, описани в настоящия документ, за измерване на сметосъбиращата дейност към мрежа от сензори.
- Структурирано логване и анализ на събитията - този модул трябва да доставя възможността за непрекъснато следене на потоците от информация, идващи от IoT устройствата.
- Отворена комуникация - този модул трябва да позволява асинхронна обработка на информацията от устройствата, независимо от обема на данните.

5.3 Трансформация на данните и типове данни

Сурови данни са данните, генерирани директно от всяко от устройствата като дигитализирана стойност. Суровите данни от всички измервания на всички присъединени устройства трябва да се съхраняват в информационната система в суров вид.

Нормализация на данните е процес, при който се извършва трансформация на стойността, така че суровите данни за всяко измерване на всяка величина да бъдат приведени в единен стандартен формат, размерност, а измерванията да бъдат приведени към едни и същи условия. Нормализираните стойности на всяко измерване трябва да бъдат съхранявани в информационната система.

Грумнинг на данните е процес, при който определени измервания не се използват при визуализация и последващ анализ, базирано на определени критерии (например въвеждане на висока неопределеност на резултата от измерване на дадена величина, измерено при определен диапазон от измерени стойности на други величини). Решението за грумнинг на дадено измерване трябва да става на базата на известни методи, да се записва в базата данни и да не води до заличаване на данните за съответното измерване. Грумнинг на данните, по отделно описана и достъпна за конфигуриране процедура, следва да бъде описана и използвана отделно в информационната система за данните. Тази процедура трябва да позволява, като минимум, селектиране на данните по качествен признак, който може да е известен от данни, налични или събирани извън Информационната система, като например, място на инсталация, защитеност на местоположението на сензора от директно слънчево греене, време на наличност на сензора.

5.4 Достъп до системата и визуализация

Системата трябва да поддържа гъвкава схема за управление на потребителите и сигурен метод за автентикация. Да бъдат обособени три групи потребители - администратори, техническа поддръжка и общински служители.

- **Група на администратори.** Оператори от страна на Възложителя. Детайлните права ще бъдат допълнително верифицирани между Изпълнителя и Възложителя на етап въвеждане в експлоатация. Основна функция на потребителите в тази група ще бъде администриране на системата, верифициране на работоспособността ѝ, алармиране на отговорните страни при възникване на технически проблеми в процеса на експлоатация и др. Системата да оторизира потребителите от тази група посредством потребителско име и парола. Първоначалната регистрация става от оператор от група администратори, чрез директна регистрация, или чрез предоставяне на права на вече регистриран като друг тип потребител.
- **Група за техническа поддръжка.** Оператори от страна на Изпълнителя. Потребителите в тази група ще притежават права за достъп до всички части от Системата и ще са отговорни за правилното функциониране и отстраняване на грешки в рамките на период на поддръжка. Системата да оторизира потребителите от тази група посредством потребителско име и парола. Първоначалната регистрация да става от оператор от група администратори, чрез директна регистрация, или чрез предоставяне на права на вече регистриран като друг тип потребител.
- **Общински служители, използващи уеб интерфейса на системата.** Трябва да имат достъп до всички интерфейси за визуализация, включително на интерфейса за управление и визуализация на методите за анализ на данни. Регистрацията на потребителите трябва да се осъществява чрез потребителско име и парола, с възможности за потребителя за верифициране на първоначалната регистрация чрез електронна поща. Тези потребители ще извършват, както оперативното наблюдение на процесите по сметосъбиране в центъра за наблюдение на община Монтана, така и други функции, свързани с административното обслужване на процесите по сметосъбиране.

5.5 Визуализация и представяне на данните.

Системата трябва да включва следните визуализационни модули:

- **Засичане и визуализацията на събития по обръщане на контейнера.** Системата трябва да засича, подава сигнал, да известява за неочаквано преобръщане или разклащане. Системата трябва да може да съхранява исторически и да показва статистически данни за този тип събития.
- **Отчитане честотата на вдигане на всеки съд за битови отпадъци тип бобър, оборудван с RFID таг.** Системата трябва да събира и визуализира кога (дата, час) и кой (вид инвентарен или друг номер) е бил вдигнат/събран от локация чрез данните, предоставени от **GPS** координатите на съответния камион)
- **Предаване в реално време (при пристигане на сигнал от контейнера) на ниво на запълненост на контейнер.** Системата трябва да събира и визуализира данни за ниво на запълненост, подадени от сензорите, да обработва и визуализира данните на дашборд в процент на запълненост.
- **Предаване в реално време (при пристигане на сигнал от контейнера) на температурни стойности.** Системата трябва да събира и визуализира данни, подадени от температурните датчици, да обработва и визуализира данните на дашборд в градуси. Да обработва данни и подава сигнал за екстремни температурни стойности и да има възможността да изпраща сигнали/аларми.
- **Предаване в реално време (при пристигане на сигнал от контейнера) на нива на батерия.** Системата трябва да събира и визуализира данни за ниво на заряд на батерията, да обработва и визуализира данните на дашборд в проценти.
- **Предаване в реално време (при пристигане на сигнал от камиона) на GPS позиция на сметосъбиращия камион.** Системата да събира и визуализира данни, подадени от GPS, да обработва и визуализира данните за локацията на дашборд. Да прави обработка за по-точно позициониране на локацията.
- **Предаване в реално време (при пристигане на сигнал от камиона) тежестта на бункера на сметосъбиращия камион.** Системата трябва да събира и визуализира данни, подадени от сметосъбиращия камион за тежестта в бункера му.
- **Статистика за броя обръщания на контейнер, честотата на вдигане базирано на RFID таг, запълняемостта, температурните стойности, нива на батерията и максималното тегло в бункера на камиона за различни периоди от време.** Системата трябва да може да предоставя моментни (от последно измерване) и исторически данни за всеки един от измерваните показатели за дневен, седмичен, двуседмичен, месечен и годишен времеви период
- **Исторически мониторинг на маршрута на сметосъбиращите камиони.** Системата трябва да може да визуализира исторически маршрута на всеки един сметосъбиращ камион по време на работата му за избран ден. Да се проследи от къде е минал, кои контейнери е събрал, колко килограма смет има наличен в камиона и как се изменят килограмите по време на курса, съобразно точките през които минава.

6. АНАЛИТИЧНИ УСЛУГИ

Аналитичните услуги трябва да предоставят анализите на данни, посочени по-долу, базирайки се на известни и утвърдени методи. В своето предложение, Участникът следва конкретно и ясно да опише конкретните методи за реализация на всяка една от описаните по-долу услуги, като обоснове приложимостта на предложените методи за постигане на исканите резултати:

1. Да се изготвят обобщени статистики за тегло и обем на всеки контейнер, включително статистики за ден от седмицата, час от деня, месец от година и други.
2. Да се изготвят обобщени статистики за маршрута на камионите, дистанцията, и разликата в производителността на различните шофьори.

3. Да се анализира ефективността на събирането на отпадък, включвайки среден обем и тегло на контейнера преди събиране. Анализът трябва да доведе до предложение за промяна на локациите и/или броя на контейнерите в случай на необходимост.
Реализацията следва да бъде постигната чрез методи за изчистване на шума от сензорите за отчитане на теглото и обем, например чрез методи от типа на exponential smoothing, или еквивалентни.
4. Да се изгради метод за откриване на взаимовръзката между теглото на отпадъка и обема му.
Реализацията следва да бъде постигната чрез използване на модели от типа на корелационните анализи, като например корелационен коефициент на Пирсън, или еквивалентни.
5. Да се определят клъстери на замърсяване (“горещи области”, или “горещи точки”) в пространството.
Реализацията следва да бъде постигната чрез използване на модели от типа density-based spatial clustering of applications with noise или еквивалентни.
6. Да се изготвят предложения за изчисляване на такса смет на единица замърсител, например замърсяване от жилищни сгради и средно замърсяване на член от семейството.
Реализацията следва да бъде постигната чрез пространствени алгоритми, които взимат под влияние жилищните сгради, търговските сгради, и спирките за градски транспорт в населеното място.
7. Да се изготвят методи за предвиждане на бъдещото запълване на контейнерите за отпадъци с активни сензори.
Реализацията следва да бъде постигната чрез използване на модели от семейството на предиктивната аналитика, като например long-short term neural networks, autoregressive integrated moving average или еквивалентни.
8. Да се изготвят предложения за оптимизация на маршрут на сметосъбиращите камиони.
Реализацията следва да бъде постигната чрез използване на алгоритми за оптимизационно търсене в структури от данни тип граф, или еквивалентни.

7. ИНТЕГРАЦИЯ СЪС СЪЩЕСТВУВАЩИ СИСТЕМИ И ОБОРУДВАНЕ

В трите горепосочени камиона за сметосъбиране в община Монтана, предмет на инсталация на допълнително оборудване в настоящата система е инсталирано оборудване за прецизно GPS позициониране на камионите, както и оборудване за четене на UHF RFID тагове, и предаване на данни в реално време. Камионите разполагат с описаното по-горе допълнително оборудване.

Участниците трябва да предложат като част от предложението си, метод за използване на данните от това съществуващо оборудване. Община Монтана ще предостави на избрания Изпълнител достъп до инсталираното бордово оборудване и свободен RS-232 интерфейс към него, за интегриране на датчиците за измерване на тегло. Алтернативно, по желание и за негова сметка, Участникът може да предложи замяна на инсталираното бордово оборудване с ново, с възможности за предаване на данни с GPS координати през минимум 1 секунда, прецизно и коректно отчитане на инсталираните в контейнерите датчици в момента на вдигане на контейнера от камиона. След приемане на Информационната система в експлоатация, избраният Изпълнител следва да поеме за своя сметка разходите за предаване на данни от бордовото оборудване към Информационната система.

Монтажът на оборудване в камионите следва да се осъществява по технически проект, изготвен от автомобилния експерт на Изпълнителя, и съгласуван с ОП Чистота – Монтана. Дейностите по монтажа на оборудването в камионите са за сметка на Изпълнителя.

8. КОМУНИКАЦИОННА СВЪРЗАНОСТ НА ОБОРУДВАНЕТО

Всеки участник трябва да предостави решение за комуникационната свързаност на системата. Комуникационната свързаност трябва да позволява инсталирането на оборудването на места, до които може да се осигури само безжична свързаност по съществуваща комуникационна технология за пренос на данни.

Минимални изисквания към комуникационната среда осигуряваща свързаност между устройствата, част от Система за управление на процесите по сметосъбиране и облачната платформа:

Мрежова Комуникационната свързаност
2G/3G/4G mobile networks

Честотен Спектър
UMTS/HSDPA 900/2100MHz
Quad-Band GSM/GPRS/EDGE 900 MHz
LTE 1800/2100 MHz
LTE Cat NB1, LoRA, LTE Cat M1

LPWA

9. ГАРАНЦИОННА ОТГОВОРНОСТ И ПОДДРЪЖКА НА СИСТЕМАТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОЦЕСИТЕ ПО СМЕТОСЪБИРАНЕ И ЗА ИЗВЪРШВАНЕ НА АНАЛИТИЧНИ УСЛУГИ

Изпълнителят следва да осигури гаранционна поддръжка на оборудването, доставено в изпълнение на дейностите по обществената поръчка, за период от минимум 24 месеца, считано от датата на подписване на Протокол за доставка на оборудването.

Изпълнителят следва да осигури поддръжка на Системата, за период от 36 месеца, считано от датата на подписване на Протокол за въвеждане в експлоатация. При необходимост, по време на периода на поддръжка на Системата ще бъдат осъществявани дейности по осигуряване на експлоатационната годност Системата и ефективното ѝ използване от Възложителя, в случай че настъпят явни отклонения от нормалните експлоатационни характеристики.

Изпълнителят следва да предоставя услугите по поддръжка като предоставя единна точка за достъп за приемане на телефонни и e-mail съобщения.

Редът на отстраняване на проблемите се определя в зависимост от техния приоритет, който се определя в зависимост от влиянието им върху работата на Възложителя.

В рамките на периода на поддръжка Изпълнителят трябва да отстранява всички констатиран от Възложителя проблеми в софтуера;

Минималният обхват на поддръжката трябва да включва:

- Извършване на диагностика на докладван проблем с цел осигуряване на правилното функциониране на системите и модулите;
- Консултация за разрешаване на проблеми по конфигурацията на средата, използвана от Системата;
- Възстановяването на системата и данните при евентуален срив на системата, както и коригирането им в следствие на грешки в системата;
- Експертна поддръжка на потребителите на Системата по телефон и електронна поща в рамките на работното време (от 09:00 до 17:00) часа всеки работен ден от седмицата);
- Гаранционната поддръжка на оборудването включва подмяна на консумативи при дефект, дължащ се на производителя на устройствата.
- Гаранционната поддръжка на оборудването не включва подмяна на консумативи вследствие на неправилно експлоатиране на устройствата, форс- мажорни обстоятелства, вандалски действия и сходни деяния, целящи увреждане на устройства и/или техните компоненти, както и в резултат на стандартната работа.

Минимално ниво на обслужване:

- Срок за реакция при сигнал за дефекти или повреди – **не повече от 72 часа**, считано от датата на съобщаване от страна на Възложителя, на посочен от Участника e-mail адрес.

- Срок на отстраняване на повреди или дефекти на оборудването – **не повече от 96 часа**, считано от уведомяването от страна на възложителя за възникването на дефект или повреда при функциониране на оборудването. Ако отстраняването на дефекта изисква по-дълго от посоченото време, то Изпълнителят следва да уведоми и разясни причините за това и да получи одобрението за това от Възложителя.