

**Documentație de atribuire la anunțul
de participare
(CAIET DE SARCINI)**

Obiectul: *Achiziționarea radiomodulelor, inclusiv cu serviciul de citire a lor prin protocolul LoRaWan.*

Entitatea contractantă: S.A."Apă-Canal Chișinău", Republica Moldova, municipiul Chișinău, str. Albișoara 38

Descriere generală, Informații:

Prezentul caiet de sarcini are obiectivul de a stabili cerințele tehnice pentru achiziționarea radiomodulelor și serviciul de citire a lor de la distanță, printr-un sistem automatizat de citire și monitorizare a datelor echipamentelor de măsurare a consumului de apă (SACM) folosind tehnologia de comunicație wireless LoRaWan.

Pe parcursul prezentului caiet de sarcini, orice specificație tehnică, care indică o anumită origine, sursa, producție, sau un procedeu standardizat, o marcă de fabrică sau de comerț, precum și un brevet de invenție, o licență de fabricație, un protocol de comunicare radio LPWAN este menționată doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de produs și nu are ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor tipuri de produse.

*** Valoarea estimată: radiomodule în pachet cu serviciul de citire a lor, pentru contoarele mecanice de model DS SRP în număr de 1300 buc. Buget estimat (aproximativ) – 783.900 lei fără TVA, inclusiv 780.000 lei pentru radiomodule și 3900 lei/lună costul citirii lor pentru o perioadă de 12 luni.**

□ Condiții de livrare:

termen de livrare:

*** livrarea bunurilor în rate în termen de 90 de zile din momentul semnării contractului (cite 30% pentru prima și a două lună și 40 % pentru a 3 lună);**

*** conectarea la sistemul de citire timp de 5 zile lucrătoare din momentul instalării la adresă (la echipamentul de măsurare);**

• Utilizarea, păstrarea, protecția, calitatea bunurilor, cerințe tehnice:

- noi (fără exploatare) și fără elemente reconstituite,
- bunurile se planifică a fi li livrate la depozitul Beneficiarului.

1. Obiectul achiziției

Prezentul Caiet de sarcini are scop de a stabili cerințele tehnice și funcționale pentru achiziționarea dispozitivelor de transmitere datelor la distanță (radiomodulelor) pentru colectarea și procesarea datelor primite de la echipamentele de măsurare a apei potabile.

Analizând eficiența implementării sistemelor de monitorizare a consumului de apă potabilă și parametrilor tehnici ai contoarelor de apă montate la consumatorii finali, s-a stabilit necesitatea

continuării/dezvoltării procesului de instalare a sistemelor de transmitere a datelor pentru conectarea locurilor de consum unde sunt instalate contoarele de apă într-o rețea unificată cu scopul:

- evidenței veridice și complete a consumului de apă comercial;
- preluării în mod automatizat a informației privind consumul de apă de la diferite categorii de consumatori;
- optimizării cheltuielilor de colectare în mod manual a datelor privind consumul de apă;
- asigurării reacționării rapide în vederea înlăturării abaterilor de la normativele prestabilite ale consumului de apă potabilă;
- minimizării pierderilor și optimizarea curbelor de consum.
- obținerea satisfacției cerințelor consumatorului final și profitabilitatea întreprinderii.

2. Specificații tehnice pentru implementarea sistemului automatizat de colectare și monitorizare (SACM) a consumului de apă

2.1 Cerințe generale:

Soluția SACM cu modulul de analiză a datelor preluate trebuie să întrunească următoarele cerințe generale obligatorii:

- Ofertantul se obligă să desfășoare și să încheie toate activitățile descrise în Caietul de sarcini, conform documentației de atribuire, în perioadele și la termenele stipulate în prezentul Caiet, conform Planului de implementare, pentru un preț total stabilit în urma procedurii de atribuire prin oferta acceptată (*propunerea financiară*),
- Ofertantul va prelua toată responsabilitatea pentru implementarea soluției SACM, incluzând livrările și serviciile definite în prezentul Caiet de sarcini. Ofertantul are responsabilitatea certificării, garantării performanțelor și funcționalităților SACM-lui în conformitate cu cerințele prezentului Caiet de sarcini,
- în situația în care se dovedește că designul și/sau unele specificații sau cerințe tehnice sunt incomplete sau incorecte, Ofertantul are obligația să corecteze și/sau ajusteze corespunzător în termen de 30 de zile de la constatare, din contul propriu (fără compensații din partea Beneficiarului), în vederea furnizării funcționalității relevante respective, care este în asociere cu eroarea sau omisiunea în discuție, cu condiția că această funcționalitate să fi fost inclusă în Caietul de sarcini,
- Ofertantul se obligă să asigure în termen de 30 de zile după semnarea contractului o rețea funcțională (cu infrastructura necesară: antene, servere, soft) în aria de activitate a Operatorului .

2.2 Cerințe tehnice privind funcționalitatea „SACM” – lui:

- 2.2.1 Să colecteze, proceseze și analizeze datele primite de la apometre de tip DS SRP aflate în exploatare nu mai mult de 1 an, prin intermediul dispozitivelor de transmitere a datelor la distanță (radiomodulelor);
- 2.2.2 Să aibă interfața grafică intuitivă, software complet sau WEB-based și să asigure instrumente grafice tip widgets pentru vizualizarea/prezentarea/analiza datelor sub formă de tabel, PIE, chart, histogram, date picker etc;
- 2.2.3 Să permită crearea și importarea de widgeturi noi;

- 2.2.4 Să posede posibilitatea de selectare și adăugare denumiri și alte câmpuri adăugătoare necesare analizei datelor și a parametrilor primiți de la SACM;
- 2.2.5 Să asigure instrumente de agregare și de grupare a datelor primite de la SACM. Agregarea se va face pentru construirea rapoartelor cu diverși parametri (consumul de apă, adresă, grup de consumatori, etc.). Gruparea și agregarea se va face după câmpuri cum ar fi: clădiri, zone, cartiere, orașe sau sate și va avea la bază operațiuni de tip „sumă” corelat cu intervalul de timp (oră/zi/săptămâna/luna/an);
- 2.2.6 Să ofere posibilitatea executării operațiunilor de filtrare, astfel încât să poată fi selectat/exclus un grup de entități atunci când se va face analiza datelor. Filtrările vor fi după diferite criterii: nume, client, atribut, date de telemetrie etc. De asemenea filtrele trebuie să aibă posibilitate de condiționare: de tip, text sau dată. Filtrarea trebuie să se facă și după ierarhie în așa fel încât datele obținute să fie ușor de găsit și de structurat, precum și după perioade de timp (data picker);
- 2.2.7 Soluția de analiză de date trebuie să aibă în mod obligatoriu posibilitatea de a face calcule de tip: sumă, medie, valoarea minimă/maximă, ultima valoare pentru datele aflate în analiză precum și corelarea lor;
- 2.2.8 Soluția de analiză de date trebuie să aibă posibilitatea de a importa și exporta dashboard-uri către SACM;
- 2.2.9 Sistemul trebuie să poată modifica de la distanță parametrii modulului: modificarea numărului de transmitere a datelor, configurarea parametrilor de securitate, sincronizarea timpului etc;
- 2.2.10 Soluția de analiză a datelor trebuie să fie capabilă să exporte datele din SACM în format Excel și PDF;
- 2.2.11 Posibilitatea de a încărca o fotografie a contorului de apă cu radiomodulul instalat la punerea în funcțiune a acestuia;
- 2.2.12 Să avertizeze în caz de situații atipice:
- lipsa de comunicare cu modulul pentru mai mult de 3 zile (parametru configurabil),
 - demontarea modulului de pe apometru,
 - depășirea limitelor domeniului de debit al contorului de apă,
 - nivel critic al bateriei modulului (parametru configurabil),
 - impactul magnetic asupra contorului de apă;
- 2.2.13 Condiții față de citirea indicațiilor:
- dacă radiomodulele nu asigură citirea cu rata de minim 90 %, serviciul de citire se consideră nul.

2.3 Mentenanța sistemului

Mentenanța sistemului în contextul prezentului proiect este totalitatea operațiilor de întreținere și reparație ale sistemului tehnic dat și include o serie de activități diverse menite să asigure buna funcționare și o transmitere eficientă a datelor de la radiomodulele instalate la contoarele de apă la servere, precum și procesarea și vizualizarea acestor date:

2.3.1 Monitorizarea și asigurarea stabilității rețelei:

- monitorizarea continuă a calității semnalului în zonele în care sunt instalate radiomodulele și depanarea eventualelor probleme de comunicare, cum ar fi suprapunerea semnalelor sau interferențele,
- actualizări și optimizări periodice ale rețelei pentru a asigura o comunicare stabilă cu radiomodulele,
- extinderea rețelei atunci când este necesar;

2.3.2 Asistență tehnică și întreținere a stațiilor de bază:

- inspecția și întreținerea periodică a echipamentelor stațiilor de bază,
- răspuns prompt la orice defecțiune a stației de bază,
- actualizarea software-ului stației de bază pentru a îmbunătăți funcționalitatea și securitatea;

2.3.3 Gestionarea infrastructurii de servere:

- asigurarea funcționării neîntrerupte a serverelor care stochează datele de la radiomodule,
- copii de rezervă regulate pentru a preveni pierderea datelor, - redimensionarea infrastructurii de servere în funcție de necesități;

2.3.4 Dezvoltarea și susținerea interfeței software:

- asigurarea operabilității și securității interfeței software pentru vizualizarea datelor,
- actualizări regulate ale software-ului pentru introducerea noilor caracteristici și a îmbunătății performanța,
- asigurarea accesului la interfața cu utilizatorul,
- îmbunătățirea interfeței la cererea Beneficiarului (în limitele capacităților tehnice convenite),
- generarea rapoartelor,
- generarea alarmelor, de exemplu: consum minimal, maximal după limitele prestabilite, modul activ, inactiv, etc.;

2.3.5 Integrarea cu sistemul de facturare:

- integrarea cu sistemul informațional existent al Beneficiarului și cu eventualele sisteme de perspectivă (în cazul în care sunt implementate în timpul perioadei contractuale),
- verificarea periodică a procesului de transfer de date către sistemul informațional al Beneficiarului, obligativitatea este pentru data de 1 (unu) la ora 05:00 UTC pentru ora de iarnă și 04:00 UTC pentru ora de vară a luni viitoare, perioadele ulterioare minim o dată pe zi;

2.3.6 Monitorizarea securității:

- efectuarea de audituri de securitate periodice ale întregului sistem,
- punerea în aplicare a măsurilor de securitate pentru a proteja împotriva accesului neautorizat și a manipulării;

2.3.7 Instruirea și sprijinirea utilizatorilor sistemului responsabili de instalare, monitorizare și raportare:

- instruirea utilizatorilor în ceea ce privește utilizarea interfeței software,
- asistență de consultanță privind operarea sistemului,
- furnizarea de documentație tehnică;

2.3.8 Întreținerea periodică a radiomodulelor:

- verificarea performanțelor radiomodulelor,

- actualizarea firmware-ului radiomodulelor, dacă este necesar,
 - asistență tehnică pentru radiomodule și înlocuirea acestora de către Furnizorul de servicii cu implicarea Beneficiarului în termen de 30 de zile în caz de defecțiune în timpul perioadei de garanție,
 - înlocuirea bateriilor radiomodulelor de către Furnizorul de servicii cu implicarea Beneficiarului în termen de 30 de zile în caz de defecțiune în timpul perioadei de garanție;
- 2.3.9 Aplicația mobilă sau „mobile client” pentru instalatorii de radiomodule va fi pusă la dispoziție de către Ofertant și va avea minim următoarele funcții:
- identificarea în baza de date SACM a radiomodulului prin scanarea QRcode sau BARcode cu posibilitatea înserării manuale a numărului de serie și de identificare rapidă,
 - introducerea geolocației radiomodulului (locului de consum) cu vizualizarea ulterioară pe hartă a stării de performanță a radiomodulului,
 - introducerea numărului de serie a contorului de apă,
 - introducerea indicațiilor contorului de apă, la momentul instalării,
 - sincronizarea indicațiilor contorului de apă cu indicațiile SACM, la momentul instalării,
 - posibilitatea de a încărca o fotografie a contorului cu radiomodulul instalat la punerea în funcțiune a acestuia.

2.4 Cerințe față de modulele de comunicații:

2.4.1 Cerințe tehnice (*toate cerințele sunt obligatorii*):

- modulele individuale de comunicație care fac obiectul prezentului Caiet de sarcini vor asigura comunicația între contorul de apă și softul SACM.
- modulele individuale de comunicație se vor monta pe contorul de apă, iar citirea indicațiilor de la apometru se va asigura prin intermediul traductorului de impulsuri magnetice, generate de către contorul de apă,
- modulul individual de comunicație trebuie să fie compatibil mecanic cu contoarele de apă existente (DS SRP), cu posibilitatea aplicării după montarea rigidă a sigiliului de instalare,
- transmiterea datelor trebuie să fie asigurată (prin extinderea amplasării antenei, instalarea stațiilor de bază sau a concentratoarelor suplimentare sau alte metode) chiar și în cazul amplasării contoarelor în încăperi cu condițiile dificile de transmisie a datelor wireless (prezența unor straturi de ecranare a semnalului),
- modulele de comunicație vor fi alimentate individual folosind baterii proprii, care vor trebui să asigure o durată de garanție de minim 5 ani, în condițiile în care modulele de comunicații transmit zilnic informația acumulată de 2 ori pe zi (inclusiv și consumurile orare) cu posibilitatea modificării numărului de transmiți,
- informația preluată prin intermediul modulelor individuale de comunicație trebuie să ofere posibilitatea analizei consumurilor sub aspectul orar, zilnic, lunar și anual,
- din punct de vedere constructiv, modulul de comunicație trebuie să aibă arhitectura modulară formată din minim următoarele componente (subanSACMble):
 - unitate de citire a impulsurilor de pe contorul de apă,
 - baterie internă,

- RTC (real time clock),
 - senzor adițional de identificare a prezenței câmpului magnetic exterior,
 - sistem de notificare în cadrul software-ului privind deconectarea radiomodulului,
 - senzor adițional de identificare a temperaturii exterioare,
 - antenă,
 - carcasă – IP54,
 - protocol de comunicare LoRaWAN, conform standardului EN 13757;
- radiomodulele vor fi echipate cu interfețe radio de comunicații construite în banda spectrului de frecvențe fără licență,
 - Furnizorul va programa microcontrolerul pentru a asigura transmiterea fiabilă a datelor colectate,
 - la livrarea fiecărui dispozitiv către Beneficiar, Furnizorul predă, împreună cu pașaportul producătorului și alte documente tehnice, un registru numerotat conținând o listă a radiomodulelor livrate. Acest registru cuprinde următoarele informații: numărul de serie al radiomodulului, identificatorul radiomodulului (DevEUI), precum și alte informații necesare pentru identificarea și activarea radiomodulului în rețea,
 - vor fi livrate cu certificat EU de conformitate CE sau declarație de conformitate EU,
 - radiomodulul va avea imprimare caractere pe partea vizibilă pentru operator (numărul de serie a radiomodulului, DevEUI, QRcode sau BARcode),
 - datele QRcode sau BARcode vor fi folosite pentru scanarea și identificarea rapidă în baza de date SACM cu aplicația mobilă pusă la dispoziție de către Prestator;
- 2.4.2 Cerințe funcționale pentru radiomodulele:
- modulul de comunicație trebuie să asigure citirea datelor de la contorul de apă de tip DS SRP,
 - modulul de comunicație va asigura citirea datelor de pe contorul de apă și transmiterea informației colectate pe server, folosind infrastructura de concentratoare sau a stațiilor de bază sau alte metode,
 - intervalul de transmisie al datelor trebuie să fie configurabil hardware sau software.
 - În mod standard la livrare modulele individuale vor fi programate să trimită datele despre consumul orar două ori pe zi, după ce vor intra în „sleep mode”,
 - modulul de comunicație trebuie să ofere posibilitatea monitorizării nivelului bateriei și să alerteze în cazul în care bateria a ajuns la nivelul 90 % al ciclului său de viață sau când bateria se descarcă în mod accelerat,
 - modulul trebuie să asigure funcționarea optimă și fără erori în limitele valorilor de temperaturi $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ și trebuie să înregistreze pentru eventuala analiză a temperaturii mediului ambiant (sau încăperii în care este instalat),
 - modulul trebuie să corespundă specificației solicitate și să dispună de documentația necesară de la producător ce atestă calitatea produsului și certificarea acestuia conform normelor în vigoare.

3. Cerințe privind extinderea infrastructurii de telecomunicații

3.1 Specificații tehnice a Stației de bază/Gateway:

- stația de bază trebuie să aibă minim 8 canale de recepție și unul de emisie și să funcționeze în banda de 868 MHz, respectând puterile de emisie conform legislației în vigoare a Republicii Moldova,
- să aibă una din interfețe de comunicare: LTE standardizată pentru rețelele GSM, pentru conexiune cu serverul de date și WiFi pentru conectarea cu serverul de date sau Ethernet, minim 10/100 BaseT,
- să posedă gradul de protecție al carcasei IP54,
- să aibă software cu interfața grafică care să permită în mod facil configurarea, setarea și citirea datelor,
- să aibă antenele necesare pentru asigurarea colectării și transmiterii fiabile tuturor datelor obținute de la radiomodule,
- să aibă toate antenele necesare conexiunilor GSM, WiFi și GPS.

4. Cerințe de implementare

4.1 Planul și durata de implementare

Implementarea SACM se va face etapizat, planul de implementare va cuprinde:

- etapele de instalare a radiomodulelor,
- livrarea și testarea soluției de data analytics, inclusiv configurarea cu toate funcționalitățile solicitate;

4.2 Durata contractelor:

- contractul de livrare de bunuri de până la 31 decembrie 2025;
- toate costurile aferente serviciului de mentenanță a SACM urmează a fi suportate de către prestator, acestea urmînd a fi incluse în prețul serviciilor.

5. Certificarea calității

Ofertanții vor prezenta certificate de conformitate/declarație de conformitate pentru echipamentul livrat.

6. Perioada de garanție

- Perioada de garanție a echipamentelor, începînd de la data recepției calitative, va fi de minimum 24 de luni și se aplică tuturor componentelor, iar a bateriei - 5 ani, în condițiile citirii minime a datelor 2 ori pe zi, cu descifrare pe ore.
- Acordarea suportului tehnic (posibilitatea contactării prin e-mail sau telefon a unui centru de service pentru obținerea unor instrucțiuni de remediere a deranjamentelor).
- Termenul maxim de efectuare a reparațiilor/înlocuire să fie nu mai mult de 10 zile pentru radiomodul după recepționarea comenzii de la Beneficiar și nu mai mult de 20 zile pentru elementele infrastructurii de telecomunicație aferente. Totodată, în caz de defectare a elementelor infrastructurii de telecomunicații aferente, operatorul economic în termen de

- 30 de zile, asigură cu echipamente / soluții temporare pentru citirea datelor de pe sectorul defectat. În cazul depășirii termenelor date vor fi aplicate penalități, prevăzute în Contract.
- Garanția la dispozitivele reparate se prelungește până la finalizare termenului de garanție.
 - Serviciile de garanție oferite trebuie să fie aplicabile oricărei componente SACM-lui și/sau pieselor ce asigură funcționarea sistemului în parametrii normali stabiliți de cerințele Caietului de sarcini.
 - Softul va avea o perioadă de garanție de durata contractului de prestări servicii, care include înlăturarea erorilor depistate conform cerințelor Caietului de sarcini în procesul de exploatare din contul Ofertantului.

7. Documente obligatorii la depunerea ofertei: sunt descrise în Anunțul de participare.

8. Condiții referitoare la contract:

- Termenul de semnare a contractului – în termen de maximum de 10 zile de la data transmiterii spre aprobare/semnare;
- Achitarea – Achitarea va fi efectuată în termen de 30-60 de zile din momentul semnării Actelor de primire predare și facturilor fiscale, care vor fi primite nu mai des de o dată în lună, până maxim la data de 05 a lunii următoare;
- **Penalități:** În cazul neexecutării, executării necorespunzătoare sau tardive a obligațiilor contractuale, Furnizorul/prestatorul achită Entității contractante o penalitate în mărime de – 0,1 % din valoarea bunurilor/serviciilor nelivrate, pentru fiecare zi de întârziere.