

SECTIUNEA III

INFORMATII TEHNICE

**CONPET S.A.**

str. Anul 1848 nr. 1-3, Ploiești, 100559, Prahova, România
Tel: +40-244-401360; fax: +40-244-516451
e-mail: conpet@conpet.ro; web: www.conpet.ro
CUI: 1350020; Cod CAEN 4950; Înregistrată la Registrul
Comerțului Prahova sub numărul J29/6/22.01.1991
Capital social subscris și vărsat 28 569 842,40 lei

**Directia Mentenanta Dezvoltare**

Director Directia Mentenanta Dezvoltare
Ing. Dan Buzatu

Caiet de sarcini

Tema: "REALIZAREA UNEI INSTALATII (SISTEM) PILOT PENTRU DETECTAREA SI LOCALIZAREA SCURGERILOR DE PRODUS DIN SISTEMUL DE CONDUCTE Poiana Lacului – Siliste - Ploiesti"

1. Obiectul caietului de sarcini

- 1.1 Prezentul Caiet de Sarcini contine principalele cerinte ce trebuie indeplinite de catre ofertant in vederea contractarii serviciilor de proiectare, furnizare si instalare a unui sistem de detectare si localizare a scurgerilor pe sistemul de conducte Poiana Lacului - Siliste - Ploiesti din cadrul sistemului national de transport titei prin conducte operat de catre S.C.CONPET SA.
- 1.2 Executia lucrarilor (proiectare, procurare, instalare, configurare, testare) trebuie sa fie realizate in conformitate cu prevederile standardelor de calitate si a legislatiei in vigoare.
- 1.3 Prezentele specificatii nu inlocuiesc celelalte acte normative legislative si de executie care vor trebui sa fie cunoscute si respectate pe parcursul desfasurarii lucrarilor.
- 1.4 Inaintea intocmirii ofertei, ofertantul va vizita amplasamentul lucrarilor, va lua la cunostiinta parametrii de operare si trebuie sa prezinte in acest sens un document semnat pe propria raspundere care sa confirme faptul ca si-a insusit conditiile din teren si conditiile tehnologice privind executia lucrarilor. Lucrarile (proiectare, procurare, instalare, configurare, testare) trebuie sa se execute in ordinea descrisa in desfasurator (etapizarea lucrarilor).
- 1.5 Ofertantul trebuie sa detalieze costurile produselor si serviciilor pe care le propune pe fiecare locatie:
 - Hardware (echipamente)
 - Software
 - Servicii (proiectare, instalare, testare)
- 1.6 Contractorul va proiecta, instala si testa un sistem (proiect la cheie) care sa functioneze independent, fara interventie umana. Orice echipamente necesare pentru atingerea acestui obiectiv vor fi in sarcina Contractorului.
- 1.7 Contractorul isi va adapta programul de activitati pe proiect pentru a se coordona cu activitatile sau proiectele care au interfata directa cu acest proiect (ex: instalare ventile sectionare conducte magistrale, program pompare etc.)

2. Scopul lucrarii

Ofertantul trebuie sa furnizeze toate bunurile si serviciile descrise aici ca un proiect "la cheie" si trebuie sa isi asume responsabilitatea completa pentru ingineria, proiectarea, livrarea, instalarea, configurarea si testarea si punerea in functiune unui sistem de

detectare si localizare a scurgerilor complet operational si aplicatiile asociate asa cum sunt specificate in acest Caiet de Sarcini. Ofertantul trebuie să furnizeze toate materialele, echipamentele, sculele, ingineria, calificarea și forța de muncă necesare pentru a indeplini în totalitate si în timp util cerințele din acest Caiet de Sarcini.

3. Cerinte obligatorii

- Toate cerintele prezentului caiet de sarcini sunt obligatorii si trebuie sa fie indeplinite de catre ofertanti.
- Ofertele care nu respecta aceste cerinte vor fi excluse din licitatie.
- Raspunsurile trebuie sa confirme indeplinirea cerintelor din fiecare pozitie si paragraf din Caietul de Sarcini si fiecare afirmatie de conformitate trebuie sustinuta de ofertant cu trimiteri clare la specificatiile de firma care certifica conformitatea declarata indicand explicit documentul, manualul, pagina, articolul, paragraful, figura, certificatul, etc. Pot fi inserate si copii de documente relevante in fiecare caz.
- Toate clarificarile tehnice vor fi documentate la vizita in teren sau vor fi solicitate in timpul dedicat clarificarilor la licitatie.
- Oferta trebuie sa fie prezentata in limba romana. Documentatia tehnica ce insoteste oferta trebuie sa fie prezentata in limba romana si/sau engleza.
- Oferta trebuie sa detalieze explicit configuratia hard si soft pe tronsoanele de conducte ce constituie obiectul acestui caiet de sarcini, care sa cuprinda cel putin: echipamentele IT, echipamentele de comunicatii, controller-ele, traductorii (specificatii tehnice, fise de date), calculul de putere/autonomie pe fiecare locatie.
- Cerintele acestui caiet de sarcini trebuie sa fie considerate ca cerinte minime necesare. Ofertantul poate sa precizeze acolo unde considera necesar, ca ofera produse si servicii care sunt superioare celor solicitate

4. Prezentarea SC CONPET SA si a amplasamentului lucrarii (tronsonul pilot);

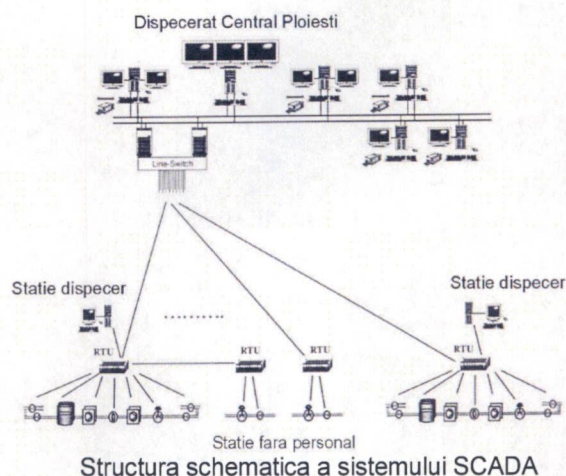
Activitatea de bază a societății CONPET este transportul prin conducte al țițeiului intern și din import și a derivatelor sale (gazolina și etan) către rafinăriile românești. În conformitate cu prevederile Legii 238/2004 (Legea Petrolului), Sistemul Național de Transport Țiței prin conducte aparține proprietății publice a Statului.

CONPET S.A. este concesionarul Sistemului Național de Transport Țiței prin Conducte în baza Acordului petrolier încheiat în cursul anului 2002 cu Agenția Națională pentru Resurse Minerale, acord petrolier aprobat prin HG 793/2002. În ansamblu, SNTT prin conducte este constituit dintr-o rețea , cu o lungime totală de cca. 3800 km de conducte, 96 stații de pompare și depozite și 11 rampe de încărcare-descărcare.

4.1. Sisteme suport pentru SDLS instalate in Conpet S.A.

4.1.1. Sistem SCADA si automatizare

In cadrul Conpet SA este instalat un sistem SCADA compus dintr-un dispecerat central, 15 dispecerate locale si 14 statii fara personal. Aceste dispecerate preiau datele de la elementele de automatizare, de la instrumentatia de camp si sistemele de masura. In urma colectarii acestor date se realizeaza o monitorizare in timp real al parametrilor de productie, precum si o comanda de la distanta a acestui proces. Sistemul SCADA preia informatia de la traductoarele de presiune, informatia de stare de la pompe si robineti, informatii privind nivelul din rezervoare, precum si informatiile de la skidurile de masura.



4.1.2. Sistem masura automata

In cadrul Conpet este implementat un sistem de masura compus din 48 de skiduri de masura a debitului de produs transportat. Datele furnizate de aceste skiduri de masura sunt centralizate in sistemul SCADA.

Nu sunt instalate skiduri de masura pe toate tronsoanele de conducta, pentru o parte a cantitatilor transportate masura facandu-se in mod clasic (la rezervor).

4.2. Descrierea conductelor pe care urmeaza sa se implementeze proiectul pilot

Obiectivul proiectului este acea de a instala un sistem SDLS pe conductele Poiana Lacului – Siliste, doua conducte magistrale denumite "Firul 1" si "Firul 2" si Siliste – Ploiesti doua conducte magistrale denumite "Firul 1" si "Firul 2". Aceasta este reprezentata schematic in figura de mai jos.

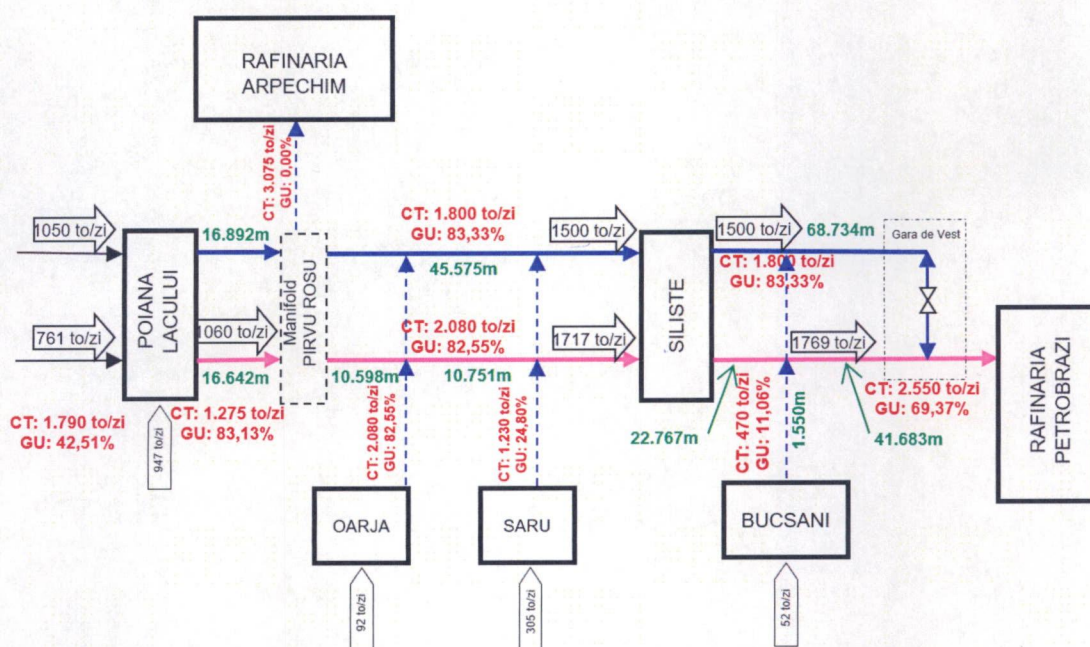


Figura 1 Schita sistem conducte pentru implementare proiect pilot

Distanțele între punctele reprezentative de pe conductă sunt prezentate în Anexa 3.

4.2.1 Scenarii de pompare frecvente

1. Poiana Lacului F1 - Siliste F1 bypass – Gara de Vest F1 – Petrobrazi F2 – 16h/zi 320 zile/an
2. Poiana Lacului F2 - Siliste F2 bypass - Petrobrazi F2 – 20 h/zi 320 zile/an
3. Saru - F2 - Siliste F2 bypass - Petrobrazi F2 – 12h/zi din 2 în 2 zile (singur, approx. 160 zile/an)
4. Oarja - F2 - Siliste F2 bypass - Petrobrazi F2 – 6h/zi din 4 în 4 zile (singur, approx. 91 zile/an)
5. Bucsani - F2 - Siliste F2 bypass - Petrobrazi F2 – 12h/zi din 5 în 5 zile (approx. 73 zile/an)
6. Poiana Lacului - Parvu Rosu - Arpechim F1 – 16 h/zi 40 zile/an
7. Poiana Lacului - Parvu Rosu - Arpechim F2 – 20 h/zi 40 zile/an

5. Specificatii de implementare a sistemului

5.1. Descrierea metodei principale

Segmentele de rețea – delimitate în general de echipamente tehnologice (stații de pompare, stații de măsură, parcuri de rezervoare, manifolduri de robineti etc.) sau pur și simplu la intervale predefinite pe magistrală – vor fi prevăzute la fiecare capăt cu măsură de presiune – senzori de presiune conectați la controlere locale. Semnalul continuu primit de la senzorii de presiune este analizat de către controler – în căutarea unor forme de undă specifice scurgerilor din conductă – prin compararea semnalului prelucrat cu modele corespunzătoare scurgerilor. Odată identificată o anumită formă de undă ce identifică o scurgere, se declară un eveniment și datele sunt transmise către controler-ul central însoțite de stampila de timp pentru procesare avansată.

Controlerele locale comunică cu controlerul central pe protocol TCP/IP, pe suport fizic, radio sau GSM. La dispeceratul central este folosit un sistem SCADA dedicat pentru vizualizarea stării rețelei pentru administrarea sistemului de detecție a scurgerilor care face obiectul acestui proiect pilot. La nivelul întregii rețele este asigurată sincronizarea de timp real prin intermediul echipamentelor de sincronizare cu ceasul GPS. O schemă tipică este prezentată în cele ce urmează (vezi Figura 2).

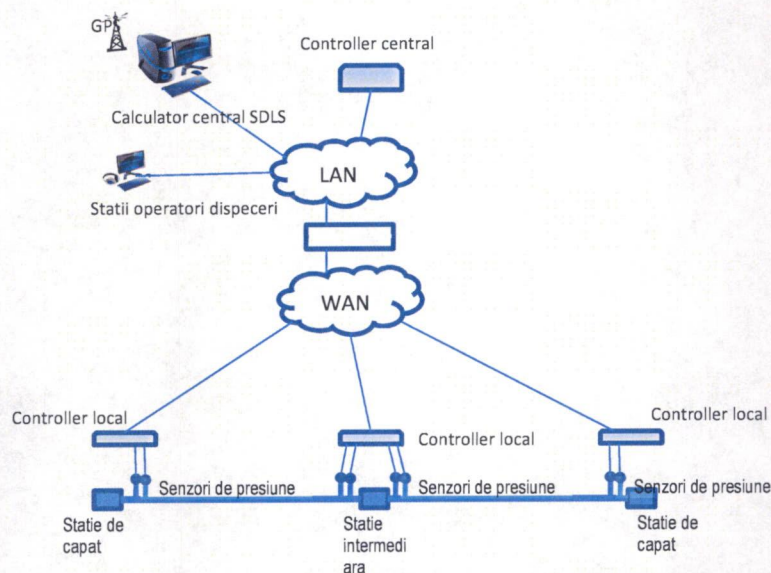


Figura 2: Schema bloc a unui sistem SDLS
Pagina 4 din 12

Senzorii de presiune vor fi montați în perechi (de preferință), aceasta abordare permitând identificarea direcției de propagare a undelor de presiune. Totodată, în acest mod se poate realiza și filtrarea direcțională a undelor de presiune generate de operațiile tehnologice normale din timpul operării rețelei.

Având în vedere că precizia detecției unui eveniment de tip scurgere este direct proporțională cu capacitatea de corelare a formei de unda de presiune cu un model tipic de eveniment, atât senzorii de presiune cât și controlerele locale trebuie să fie rapide, permitând o viteză de eșantionare a semnalului de minim 15 eșantionări pe secundă și o conversie analogică pe minim 16 biți.

Odată identificat în forma de unda de presiune un profil tipic de scurgere, eșantionului i se aplică o stampilă de timp și este trimis la controlerul central pentru analiză detaliată. În principiu, aici se caută identificarea aceluiași model de eveniment în datele primite de la controlere locale învecinate cu cel care a declarat evenimentul inițial. Dacă modelul de eveniment este identificat pentru mai multe controlere locale, pe baza stampilelor de timp și a vitezei de curgere se identifică locația scurgerii. În acest moment se generează un eveniment de tip scurgere, care este trimis aplicației de vizualizare de la Calculatorul Central, însoțit de detalii legate de locație, momentul apariției, mărimea scurgerii etc.

Pe Calculatorul Central rulează un software HMI de tip SCADA, care oferă operatorului într-o formă grafică informații detaliate despre starea rețelei din punctul de vedere al evenimentelor de tip scurgere. Aceste informații trebuie să fie integrate în sistemul SCADA existent, aceste modificări și integrări sunt incluse în scopul acestui proiect (data, ora, minute, secunde, alarma, localizare, precizie, cantitate de fluid pierdută).

5.2. Descrierea metodei secundare.

Această metodă trebuie să facă parte din clasa metodelor de monitorizare prin metode de calcul, să se bazeze pe o metodă științifică dovedită care să fie în concordanță cu standardul API RP 1130 „Computational Pipeline Monitoring for Liquids”, metoda modelării tranziției în timp real, extinsă.

Această metodă trebuie să fie implementată în sistemul software de bază.

Pentru această metodă trebuie introduse traductoare de debit (de preferință debitmetre ultrasonice) și traductoare de presiune, temperatura la fiecare ramificație pentru a se putea generaliza folosirea metodei indiferent de tronsoanele de conductă pe care se pompează.

Informația care va sta la baza calculelor acestei metode, în cazul în care se folosesc skidurile de măsură existente, trebuie să fie prelevată și transmisă în sistem direct de la skidurile de măsură (modbus) sau senzorii de presiune și temperatura existenți la capetele tronsoanelor de conductă, pentru a se asigura sincronizarea tuturor datelor din sistem. Această prelevare nu va afecta sub nici o formă sistemele de măsură și control în funcțiune.

Această metodă este necesară pentru determinarea scurgerilor mici care sunt determinate de fenomenele de coroziune ale conductei ce au ca efect perforații cu dimensiuni reduse, cu dimensiuni mai mici decât cele prezentate în tabelul de la punctul 5.4.1.

Se urmărește ca metoda secundară să asigure determinarea și localizarea scurgerilor pentru segmentele de conductă și scenariile de pompare pentru care există la capete skiduri de măsură sau traductoare de debit, cantitatea de produs transportat nefiind denaturată de intrări sau ieșiri din subsistem necontorizate.

Orice alte sisteme de detectie care folosesc cel putin doua metode de detectie si care vor demonstra in timpul testelor de pre-calificare (dialog competitiv) ca se incadreaza in parametrii tehnici solicitati in prezentul caiet de sarcini vor fi considerate.

5.3. Functionarea sistemului

Localizarea scurgerii (X) este determinata de controlerul central pe baza diferentei de timp de inregistrare a formei de unda de presiune la doua controlere locale ce monitorizeaza senzori de presiune instalati pe conducta. Momentele de timp T1 si T2 reprezinta stampilele de timp GPS cu care forma de unda a fost inregistrata la cele doua controlere locale. Ceasurile de timp real din controlerile locale sunt sincronizate GPS, ca de altfel intregul sistem. Aceasta informatie legata de momentele de timp, impreuna cu lungimea totala (L) a segmentului de conducta si cu viteza (V) de propagare a unei de presiune, este suficienta pentru calcularea locului scurgerii.

In Figura 3 de mai jos este exemplificat acest proces.

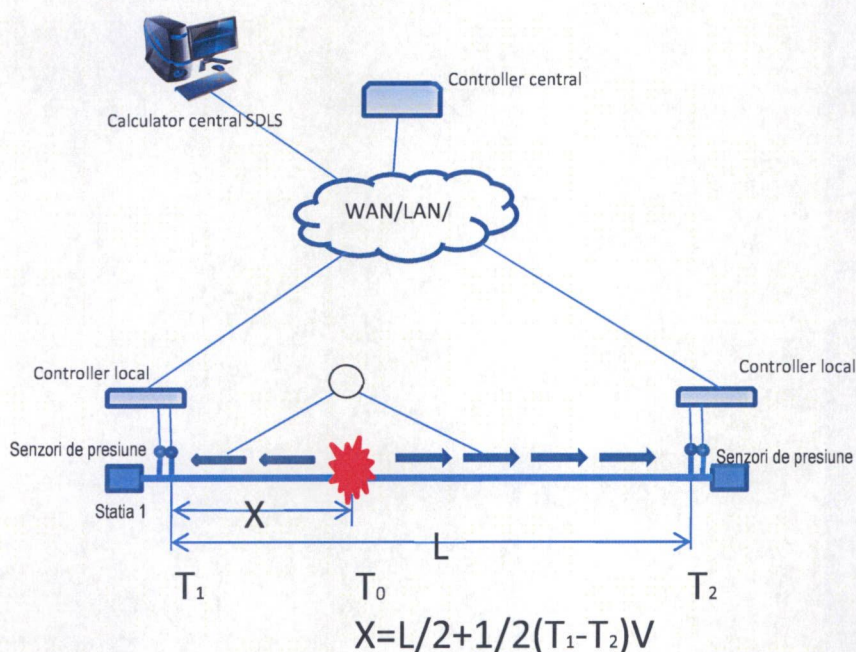


Figura 3: Diagrama de localizare a evenimentului

Pe baza receptorilor GPS instalati la fiecare Controler Local si la Controlerul Central si a celor peste 20 de sateliti geostationari ai sistemului GPS, sincronizarea ceasurilor de timp real ale componentelor sistemului LDS va fi facuta cu o precizie de minim +/-100 nanosecunde.

In mod teoretic, viteza de propagare a unei de presiune in conducta este constanta si egala cu viteza de propagare a sunetului in mediul din conducta. In mod real, viteza de propagare este influentata de multi factori, printre care temperatura, presiunea, densitatea (viscozitatea) etc. De aceea, pentru precizia localizarii este foarte importanta considerarea tuturor acestor influente.

Controlerul central, in mod automat si continuu, calculeaza viteza de propagare detectand „unde trecatoare” care apar dinspre exteriorul zonei de retea monitorizate. Cand o astfel de unda este detectata de un controler local si raportata la controlerul central, se face o cautare a unei inregistrari similare la un alt controler local invecinat. Daca – pe baza stampilei de timp – se ajunge la concluzia ca este vorba despre aceeasi forma de unda, atunci se prezuma ca este vorba de o „unda trecatoare” si se calculeaza viteza $V = L/(T_1 - T_2)$, unde L – lungimea segmentului de conducta intre cele doua puncte unde s-a facut identificarea formei de unda, iar T1 si T2 sunt timpurile de inregistrare ale trecerii fomei de unda prin cele doua puncte (stampilele de timp). Daca se

constata ca viteza nou calculata difera de cea considerata in mod curent pentru acea zona din retea, sistemul poate inlocui in mod automat valoarea curenta cu cea nou calculata sau poate atentiona operatorul despre aceasta, lasand la latitudinea acestuia sa ia decizia corespunzatoare.

Declararea unui eveniment de tip scurgere din conducta se face de catre controlerul central daca evenimentul este inregistrat de catre cel putin doua controlere locale si daca locatia evenimentului (in urma calculelor de localizare) se constata a fi in zona monitorizata a retelei.

Sistemul trebuie sa analizeze calitatea informatiilor venite de la senzorii din teren, sa monitorizeze disponibilitatea canalelor de comunicatii si pragurile definite pentru masurile de calitate, sa se comute automat sau manual, sa declanseze alarme atunci cand lucrurile merg in afara limitelor si aceste situatii sa fie inregistrate in lista de evenimente.

Sistemul va permite imbunatatirea metodelor predictive intr-un mod automat, ad-hoc sau periodic pentru a permite o mai mare precizie, adaptabilitate si fiabilitate.

Detina capabilitatea de a interactiona cu un browser web, in care sa permita crearea de rapoarte istorice, analize, panouri de bord. Rapoartele vor putea fi generate automat sau la cerere/abonare si ele vor putea fi transmise prin e-mail. Mai multe rapoarte complexe vor putea fi deschise in acelasi timp. Crearea unui raport nu va necesita cunostiinte de programare. Sistemul va detine capabilitatea de adaugare rapida de filtre doar prin selectarea unor valori numerice sau prin selectarea elementelor din lista.

Sistemul trebuie sa ruleze si sa fie instalat pe platforme Windows.

Orice alte module care vor fi livrate suplimentar fata de solicitarile prezentului caiet de sarcini vor fi precizate in oferta tehnica. (ex: urmarire godevil, urmarire lot, zestre conducta, modelare predictiva, analiza statistica instrumentatie, pregatire personal, monitorizare online „lovituri de berbec” – fluid hammer)

5.4. Compatibilitate structurala

Structura sistemului este usor integrabila cu structura functionala a retelei de conducte de transport titei a CONPET S.A.. Metoda propusa presupune instalarea unor subsisteme autonome de monitorizare (controlere locale) de-a lungul retelei de transport, la intervale care definesc segmentele monitorizate. Din punct de vedere al resurselor de utilitati solicitate de sistem, acesta necesita resurse de alimentare cu energie electrica si de comunicatie GSM / GPRS.

Pentru asigurarea alimentarii cu energie electrica cu costuri minime este de preferat instalarea controlerelor locale in locatii comune cu statiile de protectie catodica existente, a caror granularitate (15-20 km) este potential compatibila cu cea a SDLS propus. Resursa de comunicatie poate fi usor acoperita in conditiile actuale de disponibilitate a retelelor de comunicatii mobile. Trebuie avut in vedere de asemenea ca, Conpet detine un sistem propriu de Telecomunicatii cu puncte de racordare in Poiana lacului, Siliste si Petrobrazii care poate fi folosit. Pentru locatiile unde nu exista alimentare electrica vor fi prevazute surse de alimentare neinteruptibile cu autonomie de 30 de zile si panouri solare.

5.5. Cerinte

5.5.1. Sensibilitate

Sistemul trebuie sa reactioneze conform datelor din tabel, acestea reprezentand valori maxime.

Parametri conducta		Cerinte SDLS		
Diametrul conductei (inch)	Lungimea sectiunii (km)	Diametrul scurgere minim detectabil (mm)	Debit scurgere minim detectabil (% debit total)	Timpul maxim de detectare scurgere (sec)
10	25	4	1	50
10	45	6	1,5	75
10	90	7	2	115

5.5.2. Precizie

Precizia de localizare trebuie sa fie de maxim +/- 1-2% din distanta dintre punctele de monitorizare.

5.5.3. Robustete

Sistemul trebuie sa continue sa functioneze chiar daca anumite componente sunt scoase din uz, cu micșorarea corespunzătoare a preciziei. Se vor face teste simuland ca o singura locatie intermediara este scoasa din functiune.

5.5.4. Fiabilitate

Numarul de alarme false trebuie sa se situeze la un nivel neglijabil, mai ales dupa perioada de acomodare a sistemului. Numarul de alarme false in perioada initiala (punere in functiune) va fi de maxim 5%, iar in dupa perioada de reglare va fi de maxim 2-3%. Durata de referinta a numarului de alarme false nu va fi mai mica de 6 luni.

5.5.5. Disponibilitate

Sistemul trebuie sa se mentina in stare de functionare o perioada cat mai mare de timp indiferent de starea tranzitorie, regim normal sau stationar. Acesta nu trebuie sa se blocheze indiferent de datele care ajung sa fie prelucrate. Eventualele disfunctionalitati trebuiesc tratate cu un sistem de mesaje, ce vor ajuta la inlaturarea acestora. Durata de viata declarata a componentelor folosite va fi de minim 20 de ani, gradul de protectie al componentelor individuale care nu sunt instalate in cabinet va fi de minim IP65 si domeniul de lucru al componentelor va fi de -40 la +70 grd Celsius.

5.5.6. Conditii de operare

Ofertantul va prezenta detaliat, modalitatile de operare a conductelor care fac obiectul acestui proiect atat in timpul pomparii cat si cand procesul de pompare este oprit. Scopul acestei solicitari este pentru a avea convingerea ca a fost inteles modul de operare actual cat si pentru a clarifica faptul ca sistemul propus este compatibil cu cel existent. Componentele instalate in camine vor putea fi utilizate si in cazul in care caminul a fost inundat cu apa (0,2bari).

5.5.7. Modalitati de testare

Ofertantul va descrie metodele de testare si echipamentele pe care le pune la dispozitie pentru testarea si calibrarea sistemului. Toate posibilele tipuri de avarii trebuie avute in vedere pentru a determina limitele sistemului. Modalitatile si metodele de testare vor fi descrise in oferta tehnica. Documentul mentionat va fi dezvoltat in faza de proiectare si va fi aprobat de catre Conpet SA

6. Conditii tehnice impuse sistemului (hardware si software):

- Sistemul sa fie conform API 1130 (Computational Pipeline Monitoring for Liquids")
- TRFL – Conditii tehnice pentru sisteme de conducte (Germania) nu sunt obligatorii dar respectarea acestor reglementari va fi declarata de catre Ofertant
- Pentru sistem sa existe cel putin o implementare similara de success. Pentru aceasta va trebui prezentata o scrisoare de referinta care sa includa numarul de alarme false ale sistemului in procente. Conpet SA poate solicita confirmari si eventual vizita locatia/locatiile respective pentru a confirma si a se edifica asupra parametrilor tehnici ai sistemului la care se face referinta.
- Sistemul de detectare a scurgerilor sa fie complet automat. Sa nu necesite asistenta umana dupa perioada de configurare si calibrare
- Pentru toate programele de calculator se va furniza kitul de instalare. Se vor furniza trei licente pentru programele de vizualizare si doua licente pentru engineering (acces in aplicatie pentru modificari / parametrizari / extinderi etc)
- Pentru asigurarea diagnozei si configurarii la distanta un numar de doua laptop-uri vor fi prevazute. Ele vor fi dotate cu licentele si conectorii necesari pentru a putea face aceasta diagnoza, mentenanta si configurare local si de la distanta. Configuratia minima care trebuie sa aiba aceste echipamente este: procesor intel core i7 6560U, memorie 8GB LPDDR3-1866MHz, 512Gb SSD, Windows 10 64biti, placa video dedicata , display 13.3", rezolutie 3200 x 1800, 2 porturi USB 3.0, USB 3.1, greutate 2,3kg, wireless dual band 2.4/5GHz + Bluetooth4.1, geanta antisoc si accesorii necesare
- Sistemul soft sa aiba la baza platforme deschise, care sa permita conectarea cu alte sisteme prin mecanisme/protocoale standard.
- Suport standard pentru conexiuni de date tip, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server atat prin clienti nativi cat si prin conexiune OPC, ODBC
- Sistemul trebuie sa continue sa functioneze chiar in conditiile unei functionari defectuoase a sistemului de comunicatie sau a unui instrument.
- Arhivarea datelor si a evenimentelor de scurgere in timp real pentru o perioada de minim doi ani calendaristici.
- Sistemul hard sa fie standardizat, produs in serie, disponibil in Romania cu suportul aferent.
- Fiecare controler va avea o capacitate suplimentara (I/O) de 30% rotunjita la valoarea superioara, pe fiecare tip de semnal, iar controlerul/serverul central va avea capacitatea sa preia un numar de semnale suplimentare de 100%, de la alte controlere ce vor face subiectul unui proiect viitor (scalabilitate).
- Caminele in care vor fi montati traductorii, vor fi de preferinta din PVC, 0,8m diametru, etansate la apa, daca sunt pe terenuri agricole vor fi de preferinta la adancimea de - 0,8m, cu radiobaliza ingropata si dispozitiv de localizare. Caminele de pe alte terenuri (ex : statie de pompare, teren claviatura) nu trebuie ingropate la -0,8m. Toate caminele vor fi dotate cu microintrerupator care va semnaliza la serverul/controlerul central deschiderea capacului de vizitare la instrument si prezenta apei.
- Locatiile unde vor fi instalate controlerele vor avea detectoare de proximitate si cabinetele controlerelor vor avea senzor pentru deschidere usa. Activarea acestora va fi inregistrata la serverul/controlerul central
- In locatiile din camp de unde sistemul preia informatii de proces care nu sunt asigurate contra delapidarilor/distrugerilor, se va face un gard nou (2m inaltime si sarma ghimpata sau echivalent de 0,5m, inaltime totala 2,5m, toate galvanizate la cald), care sa asigure impreuna cu sistemul de senzori de proximitate protectia adecvata pentru locatia respectiva. Activarea senzorilor de proximitate va fi transmisa si inregistrata la Dispeceratul Central impreuna cu stampila de timp. In acelasi timp va fi activata inregistrarea locala pe o camera video PTZ full HD cu vizionare pe timp de noapte (card SD sau echivalent pentru minim 30 de zile), caracteristici minime obligatorii senzor 2.0MP full HD, rezolutie video 1080x1920 pixeli, zoom optic 10x, vizibilitate pe timp de noapte pana la 50m, 6 LED-uri IR, putere maxima 25W, grad de protectie IP66. Fisierele

inregistrate pe camere vor putea fi descarcate la Ploiesti fara a fi nevoie de a trimite echipe in teren pentru aceasta operatiune.

- Cardurile de date sim prin care se va asigura transmisia de date catre Dispeceratul Central vor fi puse la dispozitie de catre Conpet SA. Transmisia de date va fi asigurata prin modem GPRS, Edge, 3G cu back-up pe SMS/CSD. Conectarea la controler/PLC se va face prin RS232 sau Ethernet. Calcule de disponibilitate ale retelei, incluzand back-upul vor fi prezentate cat si implicatiile privind variatia de sensibilitate a sistemului.

7. Garantie

Sistemul oferat va o garantie minima de 24 de luni de la data punerii in functiune.

8. Piese de schimb post garantie

Oferantul trebuie sa includa in oferta sa o lista propusa de piese de schimb necesare pentru reparatii si intretinere a sistemului ca un element separat de celelalte echipamente. Piese de schimb trebuie sa fie estimate pentru o perioada de 3 ani dupa expirarea perioadei de garantie. In perioada de garantie Furnizorul poate folosi, pentru remedieri, piesele din stocul Clientului, dar cu obligativitatea de a le inlocui in cel mai scurt timp cu altele noi. Intretinerea postgarantie va fi asigurata de echipele Clientului. Piese de schimb vor fi incluse in evaluarea pentru atribuire.

9. Livrari echipamente

- 9.1. Toate echipamentele furnizate, inclusiv materialele pentru instalatii trebuie să fie noi, neutilizate, de cea mai inalta calitate, nedeteriorate, de fabricatie recenta, sau de un tip fabricat in prezent.
- 9.2. Orice element/modul/accesoriu (de exemplu: cartele, cablu alimentare, etc.) care lipseste in oferta si care se va dovedi necesar pentru indeplinirea cerintelor prezentului Caiet de Sarcini, trebuie sa fie inclus ulterior fara nici un cost suplimentar pentru Client.
- 9.3. O data cu livrarea echipamentelor ofertantul castigator trebuie să furnizeze testele de acceptanta in fabrica FAT.
- 9.4. Echipamentele vor fi insotite de urmatoarele documente:
 - Certificate de etalonare si calibrare(unde este cazul)
 - Certificat de calitate si garantie a produselor livrate.
 - Declaratie de conformitate pentru produsele livrate.
 - Instructiuni de instalare si punere in functie in limba romana.
 - Manual de operare si intretinere in limba romana.

10. Servicii

- 10.1. Servicii de proiectare.
 - 10.1.1. Documentatii si desene de proiectare. Documentatie pentru identificare proprietari, acorduri tehnice de racordare si autorizatii constructie.
 - 10.1.2. Asistenta pentru obtinerea acordurilor si autorizatiilor.
 - 10.1.3. O documentatie prin care sa fie evaluat nivelul de securitate cibernetica al sistemului la timpul prezent si masuri care trebuiesc luate pe viitor.
 - 10.1.4. Proceduri de lucru (instalare, configurare, testare, operare, mentenanta).
- 10.2. Servicii de instalare
 - 10.2.1. Toate lucrarile de instalare (Hardware & Software) trebuie să fie efectuate in conformitate cu legile romanesti, standardele nationale si internationale si cu specificatiile de producator.
 - 10.2.2. Instalarea trebuie sa fie in conformitate cu cele mai bune practici industriale actuale.
 - 10.2.3. Oferantul castigator este responsabil pentru depozitarea tuturor materialelor achizitionate de catre Client pana la momentul in care echipamentul va fi instalat in fiecare amplasament si semnate procesele verbale la terminarea lucrarilor.

- 10.2.4.** Ofertantul castigator trebuie sa colecteze de la depozitul sau și trebuie sa transporte pe site echipamentul necesar și materialele pentru instalatii.
- 10.2.5.** Ofertantul castigator trebuie sa fabrice/procure, sa transporte și sa instaleze monturile necesare pentru a efectua instalarea si testarea sistemului. Fabricarea elementelor metalice de mai sus trebuie să se facă în conformitate cu desenele de construcție produse de ofertantul castigator și trebuie sa fie aprobata de client.
- 10.2.6.** La finalizarea lucrărilor, întreaga zona de lucru trebuie să fie lasata curata și libera de gunoi, moloz, noroi, mizerie, praf, resturi și materiale in exces.
- 10.2.7.** Toate cablurile trebuie sa fie etichetate cu etichete plastificate adezive pre printate (nu scrise de mana) pentru interior si din SS316 poansonat pentru exterior cu informatia "de la – catre" pentru a clarifica numele echipamentului, tag-ul acestuia, utilizatorul (Conpet SA) si telefon de contact pentru interconexiunile pentru instalari si mentenanta in teren.
- 10.2.8.** Cablurile ingropate trebuie sa fie la adancimea de minim de 0,9m pe pat de nisip, iar la 0,6m va exista o banda galbena sau galben/negru de marcaj inscriptiionata cu datele de contact si telefonul Conpet SA.
- 10.2.9.** Ofertantul castigator trebuie să utilizeze propriile sale scule și echipamente de instalare/testare pentru a se asigura ca echipamentul a fost instalat în mod corespunzător și este operațional.
- 10.2.10.** Ofertantul castigator va asigura integrarea cu actualul Sistem Scada pentru transmiterea alarmelor privind detectare unei scurgeri, timpul, localizarea acesteia, si cantitatea de produs pierduta, cat si integrarea parametrilor de proces noi in sistemul Scada. Ofertantul va preciza ca oferta optionala, costurile pentru integrarea alarmelor din SDLS intr-un sistem GIS.
- 10.2.11.** Ofertantul castigator trebuie să documenteze instalarea cu imagini și înregistrări in timp ce sistemul se instaleaza (in special pentru lucrarile ascunse – vor fi semnate procese verbale de lucrari ascunse si pozele se vor atasa la aceste procese verbale).
- 10.2.12.** Ofertantul castigator trebuie sa inainteze Clientului o procedura de verificare pentru configurare, testare si punerea in functiune conforma cu specificatiile producatorului echipamentelor si cu specificatiile de proiectare. Aceasta trebuie sa fie aprobata de client.
- 10.2.13.** Ofertantul castigator trebuie să puna in functiune pilotul după finalizarea instalării.
- 10.2.14.** Punerea in functiune trebuie sa asigure ca sistemul instalat:
- Este instalat correct
 - Este configurat correct
 - A trecut toate testele pentru parametrii necesari conform prezentului Caiet de Sarcini si a ofertei prezentate
 - Opereaza conform planului, ruleaza alarme si este error-free, transmite alarmele in sistemul Scada si pe e-mail/sms conform 5.5.4
 - Are inregistrate toate datele relevante ale punerii in functiune, pentru utilizari viitoare, ca referinta.
- 10.2.15.** Pentru ca sistemul să fie declarat "acceptat" trebuie să fie testat in prezenta personalului Clientului și verificat în baza documentatiei aprobate. Testele de acceptanta se vor derula pe o perioada de 6 luni de la punerea in functiune.

11. Instruire

- 11.1.** Documentatia livrata si programul de instruire sa se efectueze in limba Romana pentru personalul de operare.
- 11.2.** Programul de instruire sa includa un numar de 25 persoane nivel operator si 7 persoane nivel mentenanta si inginerie hard si soft.
In urma instruirii operatorii trebuie sa posede toate cunostintele necesare operarii in siguranta a sistemului, iar personalul de intretinere si dezvoltare sa poata efectua

intretinerea sistemului, depanarea oricaror defectiuni hard sau soft, sa poata efectua toate modificarile necesare pentru introducerea a noi senzori sau conectarea sistemului cu alte sisteme informatice de tip SCADA sau de alt tip, ce permit interconectari pe protocoale standard.

- 11.3. Oferta trebuie sa contina detalierea programei de instruire, aceasta trebuind sa contina cel putin, denumire modul, durata (ore), descriere, cunostinte dobandite, cunostiinte minime necesare.
- 11.4. Pentru personalul de intretinere/dezvoltare instruirea trebuie sa se faca inainte de inceperea lucrarilor de instalare a sistemului.

12. Suport

- 12.1. Ofertantul castigator trebuie să fie capabil să ofere Servicii de reparare prin schimbare pe amplasament, cu un timp de reparare de maxim 2 zile.
- 12.2. Ofertantul trebuie sa anexeze la oferta tehnică documentul „Propunere pentru asigurarea intervenției în amplasamente, în perioada de garanție”, în care trebuie sa descrie in detaliu modalitățile prin care va asigura îndeplinirea timpilor de remediere asumati.
- 12.3. Sa furnizeze o listă de prețuri pentru servicii de reparare postgarantie.
- 12.4. Ofertantul castigator trebuie să fie capabil să garanteze producția si furnizarea de piese de schimb timp de 7 ani după expirarea perioadei de garanție.
- 12.5. Suport tehnic in Romania. Pentru perioada de garantie si postgarantie sa poata fi asigurat un timp de raspuns de 24 de ore si de remediere de 48 de ore.
- 12.6. Ofertantul castigator va asigura si echipamentele si licentele necesare pentru accesarea in siguranta de la distanta a sistemului pentru inginerie si mentenanta in faza de testare, punere in functiune, reglaje in vederea punerii in functiune, reglaje finale si post garantie.

13. Rezultatele preconizate;

Prin realizarea acestui proiect pilot dorim sa avem dovada practica a functionarii cu eficienta a unui astfel de sistem. Astfel pe aceasta conducta toate evenimentele de tip scurgere sa fie detectate si localizate cu precizie conform 5.5.1, 5.5.2 si 5.5.4, acest lucru conducand la:

- 1. Reducerea pierderilor de produs in urma avariilor tehnologice sau provocate, precum si prin reducerea costurilor cu depoluarea zonelor infestate cu produs petrolier.
- 2. Reducerea drastica a gradului de poluare a mediului in urma desfasurarii activitatii de transport.
- 3. Asigurarea unui nivel calitativ ridicat al serviciilor prestate catre clienti.

14. Anexe

- 1. Anexa 1 Instrumentatie existenta
- 2. Anexa 2 Minimim de instrumentatie aditionala necesara
- 3. Anexa 3 Parametrii tehnologici
- 4. Anexa 4 Elevatie conducte

Sef Serviciu SCADA - Automatizari
ing. Cosmin Dumitran

Anexa 1 – Instrumentatie existenta

		10 ½ inch Firul 1				10 ½ inch Firul 2				Racord in Firul 1			Racord in Firul 2		
		presiune	temperatura	debit	densitate +/-1kg/mc ***	presiune	temperatura	debit	densitate +/-1kg/mc ***	presiune	temperatura	debit	presiune	temperatura	debit
Poiana Lacului	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%		+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%							
	Repetabilitate		**	+/- 0.02%			**	+/- 0.02%							
	liniaritate			+/- 0.25%				+/- 0.25%							
	tip semnal	modbus	modbus	modbus	modbus	modbus	modbus	modbus	modbus						
Parvu Rosu	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F1+F2 la Arpechim		
	Repetabilitate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%
	liniaritate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**		+/- 0.02%
	tip semnal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	modbus	modbus	modbus
Oarja	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-	de la Oarja			de la Oarja		
	Repetabilitate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saru	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-	de la Saru			de la Saru		
	Repetabilitate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siliste	Precizie	-	-	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%	+/-1kg/mc ***						
	Repetabilitate	-	-	-	-		**	+/- 0.02%							
	liniaritate	-	-	-	-			+/- 0.25%							
	tip semnal	-	-	-	-	modbus	modbus	modbus	modbus						
Bucsan	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-	de la Bucsan			de la Bucsan		
	Repetabilitate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gara de Vest	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-						

Repetabilitate

-

-

-

-

-

-

-

-

-

liniaritate

-

-

-

-

-

-

-

-

-

tip semnal

-

-

-

-

-

-

-

-

-

Petrobraz

Precizie

-

-

-

-

-

Repetabilitate

-

-

-

-

-

liniaritate

-

-

-

-

-

tip semnal

-

-

-

-

-

* - in foaia de date +/- 0.1% (pt 0-10bari) si
stabilitate +/- 0.1%

** - in foaia de date stabilitate +/- 0.1%

*** - +/- 0.1% (din citire sau 0.05 din maximum), stabilitate 0.5% din maxim

**** - instrumentatie suplimentara, garile de godevil au montate traductoare
de presiune precizie +/-0.25% din domeniu si stabilitate +/-0.25% si
traductoare de temperatura cu precizie +/- 0.25% si stabilitate +/-0.25%

Anexa 2 – Minimim de instrumentatie aditionala necesara

		10 ¼ inch Firul 1				10 ¼ inch Firul 2				Racord in Firul 1			Racord in Firul 2		
		presiune	temperatura	debit	densitate	presiune	temperatura	debit	densitate	presiune	temperatura	debit	presiune	temperatura	debit
Poiana Lacului	Precizie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Repetabilitate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F1+F2 la Arpechim															
Parvu Rosu	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	-	-	-	-	-	-
	Repetabilitate		**	-	-		**	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate			-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	-	-	-	-	-	-	-	-
Oarja	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	de la Oarja +/- 0.2 grd C	+/- 0.5% +/- 0.02% +/- 0.25% 4-20mA	+/- 0.25% *	de la Oarja +/- 0.2 grd C	+/- 0.5% +/- 0.02% +/- 0.25% 4-20mA
	Repetabilitate		**	-	-		**	-	-		**			**	
	liniaritate			-	-			-	-						
	tip semnal	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA
Saru	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	-	de la Saru -	-	-	de la Saru -	-
	Repetabilitate		**	-	-		**	-	-	-	-	-	-	-	-
	liniaritate			-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
	tip semnal	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	-	-	-	-	-	-	-	-
Siliste	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%	-						
	Repetabilitate		**	+/- 0.02%	-		**	+/- 0.02%	-						
	liniaritate			+/- 0.25%	-			+/- 0.25%	-						
	tip semnal	4-20mA	4-20mA	4-20mA	-	4-20mA	4-20mA	4-20mA	-						
Bucsan	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	-	-	+/- 0.25% *	de la Bucsan +/- 0.2 grd C	+/- 0.5% +/- 0.02% +/- 0.25% 4-20mA	+/- 0.25% *	de la Bucsan +/- 0.2 grd C	+/- 0.5% +/- 0.02% +/- 0.25% 4-20mA
	Repetabilitate		**	-	-		**	-	-		**			**	
	liniaritate			-	-			-	-						
	tip semnal	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	-	-	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA	4-20mA
Gara de Vest	Precizie	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%	-	+/- 0.25% *	+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%	-						

Repetabilitate	** +/- 0.02%			-	** +/- 0.02%			-
liniaritate	+/- 0.25%			-	+/- 0.25%			-
tip semnal	4-20mA	4-20mA	4-20mA	-	4-20mA	4-20mA	4-20mA	-

Petrobrazii

Precizie	+/- 0.25% *			+/- 0.2 grd C	+/- 0.5%			-
Repetabilitate	**				+/- 0.02%			-
liniaritate					+/- 0.25%			-
tip semnal	4-20mA	4-20mA	4-20mA		4-20mA	4-20mA	4-20mA	-

* - limita maxima de incarcare 4ori scala, zero offset $\leq 0.3\%$, histerezis termic $\leq 0.5\%$, eroare temperatura ambientala zero $\leq 0.04\%/grdC_{max}$, span $\leq 0.04\%/grdC_{max}$, deviatii din domeniul de la caracteristici $\leq 0.5\%$ din domeniu, histerezis $\leq 0.1\%$ din domeniu, stabilitate anuala $\leq 0.5\%$ din domeniu, eroare bazata pe tensiunea de alimentare $\leq 0.03\%$ pe V, temperatura lucru - 40grd C la +85 grd C

** - stabilitate +/- 0.1%

Anexa 3 - Parametrii tehnologici

Nume Conducta, Date tehnice	Poiana Lacului-Siliste F1 10 ^{3/4} “	Poiana Lacului-Siliste F2 10 ^{3/4} “	Siliste- Gara de Vest F1 10 ^{3/4} “	Siliste-Gara de Vest F2 10 ^{3/4} “	Gara de Vest - Petrobrazi F2 10 ^{3/4} “
-----------------------------	---	---	--	---	--

1. Date generale conducta

Locatia dispeceratului	Poiana Lacului SD, Ploiesti CD	Poiana Lacului SD, Ploiesti CD	Poiana Lacului SD, Siliste SD, Ploiesti CD	Poiana Lacului SD, Siliste SD, Ploiesti CD	Poiana Lacului SD, Ploiesti CD
Lungime linie principala	67087 m	66954 m	57803 m	58318 m	5214 m
Diametru interior a liniei principale variaza intre	254.5 – 250.9	255.7 – 254.5	254.5 – 250.1	255.7 – 254.5	255.7 – 254.5
Numarul de ventile de izolare pe traseu	55	54	23	33	4
Distanta maxima intre ventile de izolare (m)	4 876	4861	9893	11185	5093
Elevatie minima/maxima (m)	208.103/351.256	211.388/354.966	157.910/264.270	157.988/268.017	139.502/158.111
Numar de ramificatii	3 (vezi Figura 1 din Caietul de sarcini)	3 (vezi Figura 1 din Caietul de sarcini)	1 (vezi Figura 1 din Caietul de sarcini)	1 (vezi Figura 1 din Caietul de sarcini)	-
Lungimea totala a ramurilor (m)	398 - 1270 - 3740	398 - 1270 - 3740	4429	4429	-
Diametrul ramurilor variaza intre	6 5/8 - 10 3/4	6 5/8 - 10 3/4	4 1/2	4 1/2	-
Numar puncte de aprovizionare	1+2	1+2	1+1	1+1	-
Numar puncte de livrare	1	1	-	-	1
Numar de statii de pompare	1	1	1/0	1/0	-
Numarul minim/maxim de grupuri pompe pe fiecare statie	1/2 pompe	1/2 pompe	1/2 pompe	1/2 pompe	-
Tipuri pompe: viteza variabila/fixa	Variabila/fixa	Variabile/fixe	Variabile/fixe	Variabile/fixe	
Tip control statie pompare (ex. Control de suprapresiune)	Control presiune/debit (convertor frecventa)	Control presiune/debit (convertor frecventa)	Control presiune/debit (convertor frecventa)	Control presiune/debit (convertor frecventa)	-
Numar de valve de control a presiunii	1	1	1	1	-
Numar rezervoare scurgeri	1	1	1	1	-

2. Produse

Produs	Petrol nerafinat	Petrol nerafinat	Petrol nerafinat	Petrol nerafinat	Petrol nerafinat
Lichid / gaz / multifazic?	lichid	lichid	lichid	lichid	lichid
Densitatea D ₁₅ °C variaza intre (kg/m ³)	830 - 940	830 - 940	830 - 940	830 - 940	830 - 940
Vascozitate (cst)	V20°C = 10 - 680	V20°C = 10 - 680	V20°C = 10 - 680	V20°C = 10 - 680	V20°C = 10 - 680
Pompare orientare pe lot (D/N)?	N	N	N	N	N
Daca D: minim/tipic/maxim volum lot?	-	-	-	-	-
Daca D: lot separate de godevil?	-	-	-	-	-

3. Operatiuni

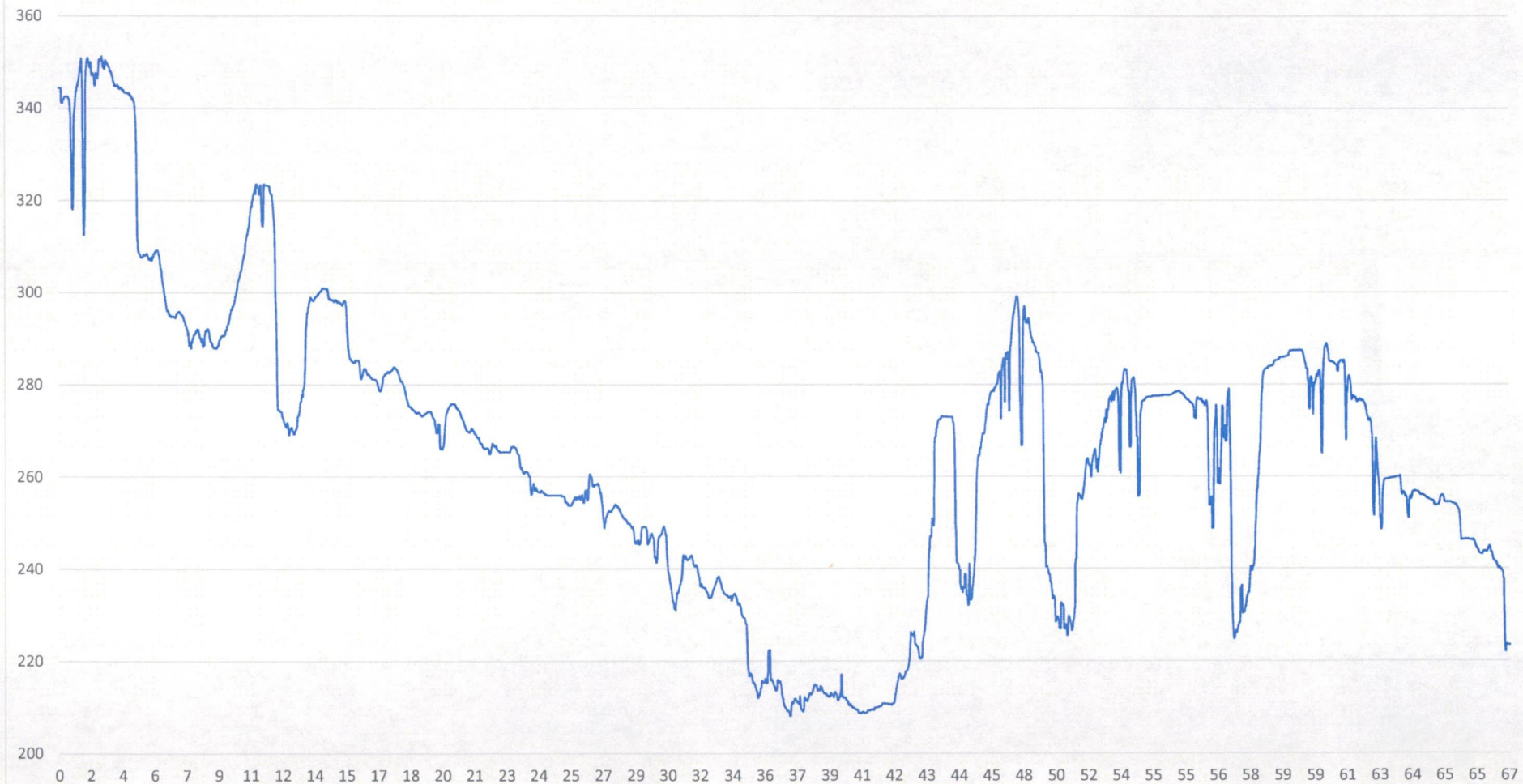
Debit maxim (m ³ /h)	228.3	215	228.3	215	445
Capacitate (tone pe an)	657 000	759 200	657 000	930 750	1 587 750
La punctele de alimentare: Control debit / control presiune?	Control debit/presiune	Control debit/presiune	Control debit/presiune	Control debit/presiune	-
La punctele de livrare: control presiune (D/N)?	-	-	-	-	D
Temperatura de operare minima/maxima (°C)	2/46	2/46	2/46	2/46	-
Presiunea de operare minima/maxima plecare (bari)	0/29	0/30.6	0/20.9	0/20.9	-
Presiunea de operare minima/maxima sosire Petrobrazii (bari)	-	-	-	-	0.5/5.8
Numar de godevile lansate pe an	12	12	nici unul	12	12
Numarul de opriri conducte programate pe an	-	-	-	-	-
Durata normala a unei opriri de conducta programata	-	-	-	-	-
Operare conducta in scurgere (i.e. presiune de operare < 1 bar): Permanent/ocazional/niciodata?	permanent	permanent	permanent	permanent	permanent

4. Instrumentatie

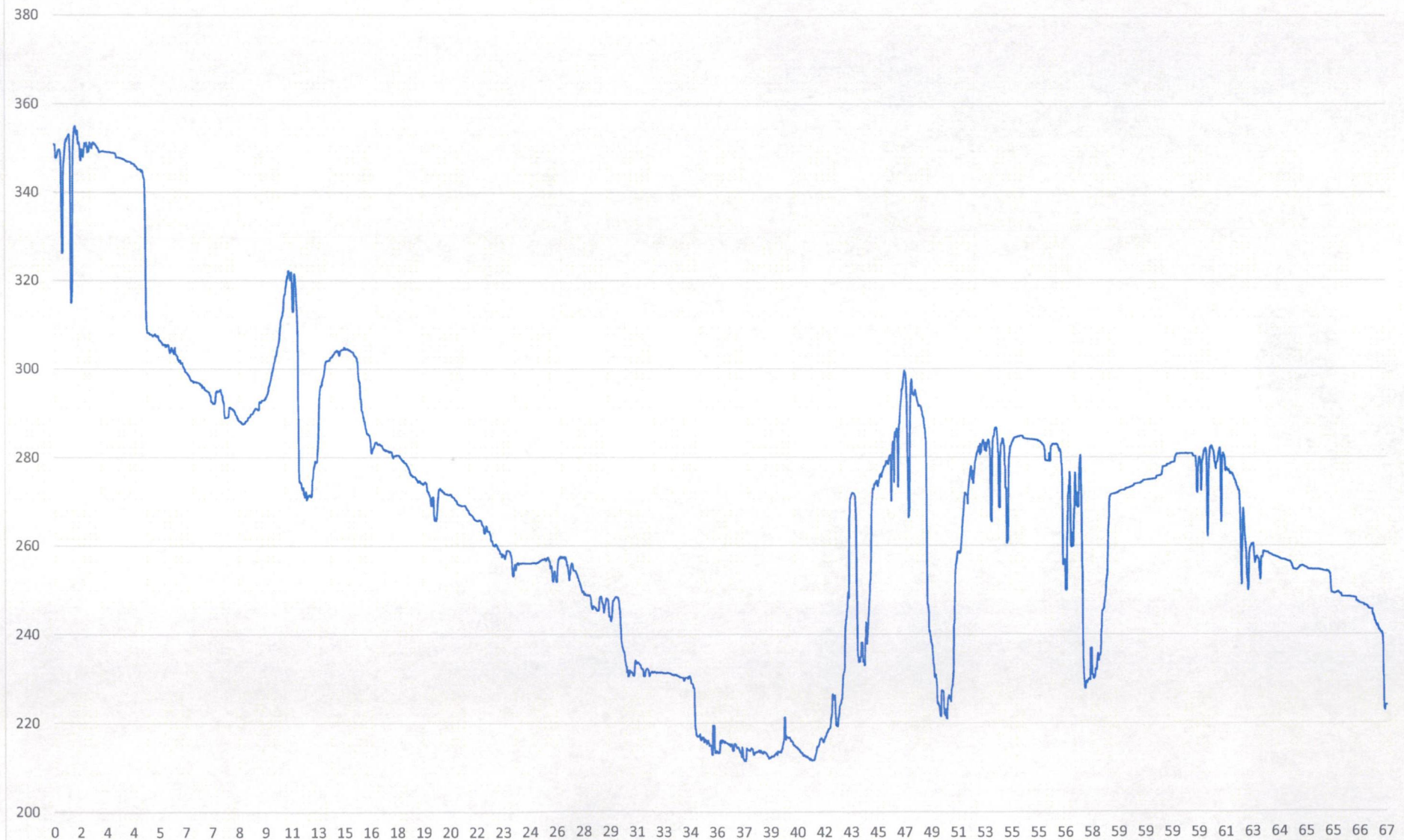
Debitmetre (locatie, acuratete)	Skid de masura Poiana Lacului F1	Skid de masura Poiana Lacului F2	-	-	-
Precizie de masurare a debitului(locatie, precizie)	Poiana Lacului, 0.5%	Poiana Lacului, 0.5%	-	-	-
Exista puncte de aprovizionare/livrare fara debitmetru/ masurare debit	da	da	da	da	da
Masurare presiune (locatie, precizie)	Skid Poiana Lacului F1 (PT +/- 0,25%) Gara godevil sosire Siliste F1 (PT +/- 0,25%)	Skid Poiana Lacului F2 (PT +/- 0,25%) Gara godevil sosire Siliste F2 (PT +/- 0,25%)	Gara godevil plecare F1 Siliste (PT +/- 0,25%)	Gara godevil plecare Siliste F2 (PT +/- 0,25%)	Gara godevil sosire Petrobrazii (PT +/- 0,25%)
Masurari de presiune diferentiala(loactie, precizie)	Nici una	Nici una	Nici una	Nici una	Nici una
Masurari de temperatura a produsului(locatie, acuratete)	Skid Poiana Lacului F1 +/- 0.25% Gara godevil sosire Siliste F1 +/- 0.25%	Skid Poiana Lacului F2 +/- 0.25% Gara godevil sosire Siliste F2 +/- 0.25%	Gara godevil plecare F1 Siliste +/- 0.25%	Gara godevil plecare Siliste F2 +/- 0.25%	Gara godevil sosire Petrobrazii +/- 0.25%
Masurari de temperature a solului	Nici una	Nici una	Nici una	Nici una	Nici una
Masurari de densitate (locatie, precizie)	Skid Poiana Lacului F1 (+/-1 kg/mc)	Skid Poiana Lacului F2 (+/-1 kg/mc)	-	-	-
Alte masuratori de calitate?	Nici una	Nici una	Nici una		
Semnal godevil?(locatie)	Da - gari de godevil la plecare si la sosire	Da - gari de godevil la plecare si la sosire	Da - gara de godevil la plecare	Da - gari de godevil la plecare si la sosire	Da - gara de godevil la sosire

Anexa 4 – Elevatie conducte

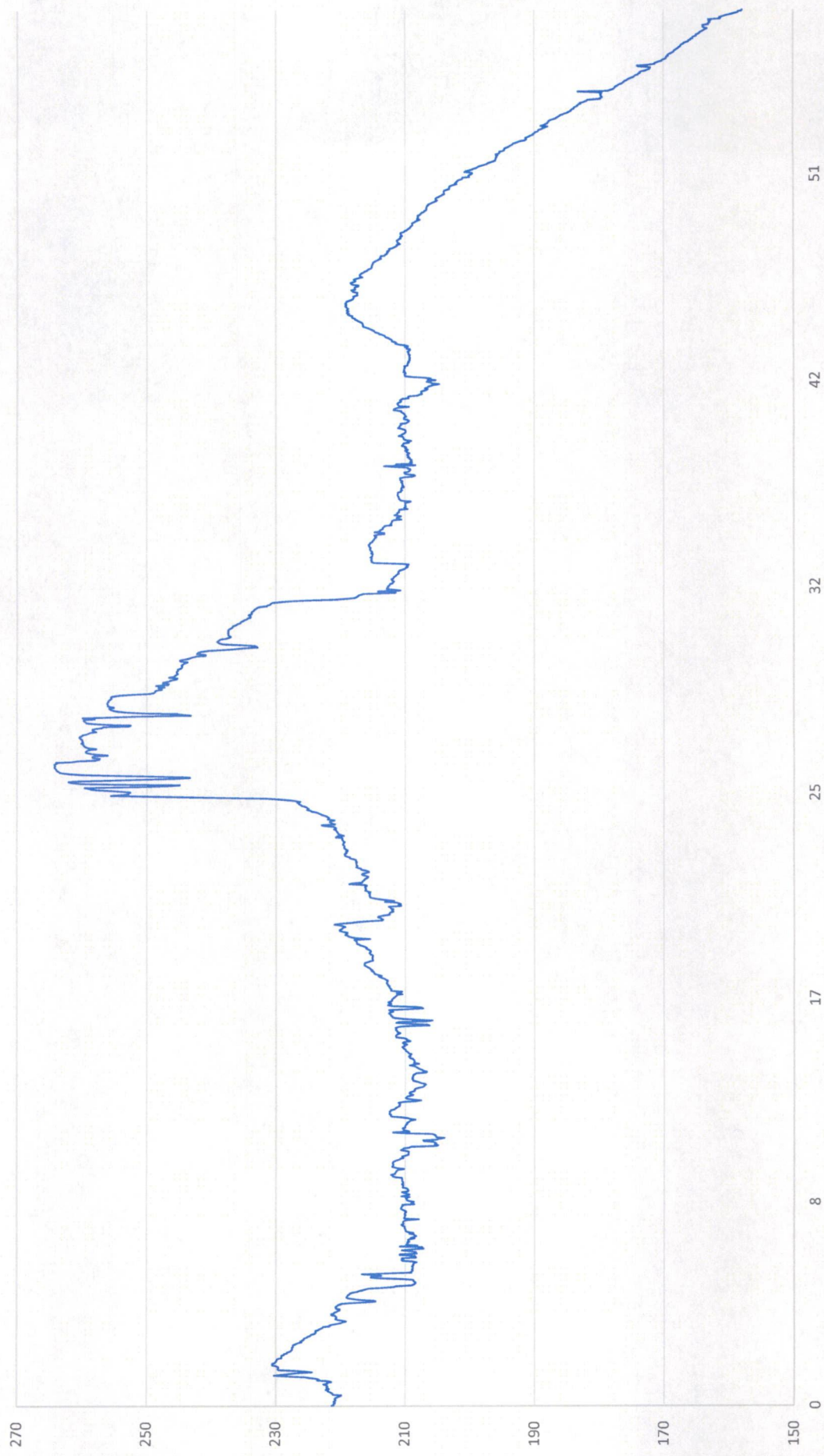
Poiana Lacului-Siliste F1 10³/₄"



Poiana Lacului-Siliste F2 10^{3/4}"



Siliste - Gara de Vest F1 10^{3/4}"



Siliste - Gara de Vest F2 10^{3/4}"



Gara de Vest - Petrobrazil F2 10^{3/4}"

