**Technická špecifikácia pre 1. časť zákazky**

Predmetom obstarávania v rámci 1. časti zákazky je obnova (výmena) 225 ks telemetrických zariadení (RTU) dodaných v minulosti dodávateľmi Landis&Gyr, SAE-Control, SCT a Siemens, a to na regulačných staniciach (RS), rozmiestnených v rôznych lokalitách územia SR v rámci pôsobnosti lokálnych centier obstarávateľa: Bratislava (BA), Košice (KE), Nové Mesto n/V. (NM), Nitra (NR), Žilina (ZA) a Zvolen (ZV).

Podrobný zoznam RS je uvedený v bode 4.

Predmetom dodávky pre 1. časť zákazky bude 225-krát:

* obhliadka
* realizačná projektová dokumentácia
* rozvádzač (krytie min. IP54, vrátane vnútornej výzbroje)
* RTU, vrátane naprogramovaných algoritmov a komunikačných protokolov
* demontáž a zabezpečenie likvidácie pôvodnej RTU a pôvodnej kabeláže v rozsahu rekonštrukcie 225‑krát
* montáž novej RTU
* náhrada existujúcej kabeláže v rozsahu rekonštrukcie – t. j. kompletná výmena kabeláže od snímača po RTU (spolu s káblovými priechodkami a prívodom napájania pre RTU), vrátane výkopových prác alebo vzdušných vedení v prípade potreby
* náhrada existujúcich snímačov tlaku, snímačov teploty a binárnych snímačov stavu/polohy, ktoré sú súčasťou monitorovania prevádzkových procesov RS vrátane príslušnej kabeláže a po výmene RTU už nebudú vyhovovať podmienkam platnej legislatívy na ich opätovné uvedenie do prevádzky
* doplnenie monitorovania ďalších veličín v technologickom objekte (RS) podľa požiadaviek obstarávateľa, predovšetkým dopojenie prvkov monitorovania KAO, otvorenia dverí, výpadku fáz a pod., vrátane výkopových prác alebo vzdušných vedení v prípade potreby
* na vybraných RS aj:

- doplnenie ovládania elektroohrevu (zapnutie/vypnutie) v samostatnom rozvádzači

* oživenie a preukázanie funkčnosti
* uvedenie do prevádzky v súlade s platnou legislatívou, najmä Vyhláškou MPSVaR SR č.508/2009 Z.z. v znení neskorších predpisov (technická prehliadka, úradná skúška, ...)
* vykonanie 10-dňovej skúšobnej prevádzky
* vypracovanie kompletnej projektovej dokumentácie (vrátane zapracovania protokolov o určení vonkajších vplyvov prostredia na základe podkladov, poskytnutých objednávateľom)

a okrem vyššie uvedeného aj príslušné SW vybavenie pre parametrizáciu RTU (obslužný SW) a zodpovedajúce školenia pre používateľov SW.

**Požiadavky na telemetrické zariadenie a snímače monitoringu RS**

Ponúkané telemetrické zariadenie (RTU) musí byť modulárnej konštrukcie, s implementovaným parametrizačným programom s možnosťou voľného parametrizovania vstupov a výstupov na používateľskej úrovni, a s možnosťou rozšírenia počtu vstupov a výstupov na 2‑násobok požadovanej minimálnej konfigurácie.

Ponúkané snímače, ako súčasť telemetrickej zostavy RS, musia umožňovať ich inštaláciu do prostredia Zóna2, ich elektrické parametre musia byť kompatibilné s vstupno/výstupnými obvodmi ponúkaných RTU, ich merno‑technické parametre musia byť minimálne porovnateľné alebo lepšie, ako sú parametre existujúcich snímačov, procesné pripojenie musí zostať zachované a ich záručný a pozáručný servis musí byť zabezpečovaný na území SR.

1. **Základné požiadavky na RTU**

* minimálna konfigurácia RTU:
* procesorová jednotka (CPU)
* modul pre komunikáciu s nadradeným systémom
* modul pre komunikáciu s miestnou obsluhou (pre pripojenie servisného PC)
* analógové vstupy: 8×AI (4÷20)mA, *alt. 4×AI (4÷20)mA a 4×AI (Pt100 v 4-vodičovom zapojení)*
* binárne vstupy: 16×DI (24V DC)
* binárne výstupy: 4×DO (24V DC)
* sériové rozhranie: 2×RS232 + 1×RS232/RS485 (pre pripojenie externých zariadení)
* napájací zdroj pre RTU
* napájací zdroj (24V DC) pre snímače
* všetky I/O vstupno-výstupné obvody musia byť galvanicky oddelené od RTU a jej napájania
* optická indikácia stavu vstupov/výstupov (LED a pod.)
* optická indikácia poruchy jednotlivých modulov (prípadne priamo vstupov/výstupov)
* rozsah pracovných teplôt: (-25÷60)°C
* mechanické usporiadanie montážou modulov na DIN lištu
* parametrizácia SW na používateľskej úrovni (pracovníkmi objednávateľa)

1. **Základné technické parametre RTU**
   1. **Požiadavky na HW**
      1. Napájanie zariadenia

Požaduje sa: - napájanie RTU 230V AC

- napájanie periférií 24V DC, min. 3,5A (povinné)

Musí byť ponúknuté také riešenie zálohovania napájania, ktoré zabezpečí plnú funkčnosť RTU so snímaním všetkých technologických veličín minimálne 12 hodín pri výpadku napájania, počas minimálne 2 rokov prevádzky. Zálohovacie batérie musia byť vymeniteľné samostatne (nezávisle od RTU).

* + 1. CPU

Požaduje sa: - min. kapacita programovej pamäte: 128kB

- pracovný cyklus: max. 100ms

- 64-bitová aritmetika pre matematické operácie

- hodiny reálneho času (RTC) s presnosťou 10 min./rok

- doba zálohovania pamäte RAM a RTC min. 5 rokov

* + 1. Modul pre komunikáciu s nadradeným systémom

Požaduje sa: - LAN/WAN (Ethernet)

- podpora TCP/IP komunikácie

- podpora protokolu podľa normy IEC 60870-5-104

- možnosť súčasného nakonfigurovania minimálne 4 nezávislých IP adries pre nadradený

systém (RTU nesmie odpovedať výzve z iných, ako nakonfigurovaných IP adries)

- časová synchronizácia po komunikačnej linke výhradne cez NTP server s nastaviteľnou cieľovou IP adresou zdroja času

* + 1. Modul pre komunikáciu s miestnou obsluhou

Požaduje sa: - komunikácia s nadradeným systémom nezávislá od komunikácie s miestnou obsluhou

- on-line zobrazenie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov na PC

- možnosť zmeny vybraných parametrov, testovanie I/O

- základná chybová diagnostika RTU (možnosť prenášať aj diaľkovo)

* + 1. Analógové vstupy

- minimálny počet 8×AI(4÷20)mA altern. 4×(4÷20)mA a 4×Pt100 v štvorvodičovom zapojení

- prevodník D/A min.12 bit

- presnosť <0,25% z mer. rozsahu

- filtrácia brumu 16⅔ Hz, 50Hz, 60Hz

* + 1. Binárne vstupy

- minimálny počet 16×DI

- typ pripojenie kontaktného, alebo bezpotenciálového výstupu

- napätie 24V DC

- frekvencia 10Hz

- navzájom galvanicky oddelené, so vstupným filtrom

- možnosť SW konfigurácie - invertovanie logiky vyhodnocovania

* + 1. Binárne výstupy

- minimálny počet 4× DO

- napätie 24V DC

- spoľahlivosť min. počet zopnutí 105

- rýchlosť spínania 10Hz

- galvanické oddelenie

- možnosť SW konfigurácie - invertovanie logiky vyhodnocovania výstupov

* + 1. Sériové rozhranie (pripojenie externých zariadení)

- minimálny počet 3×RS232/RS485

- komunikačný protokol voľne programovateľné

- formát prenosu dát asynchrónny, 8 bitov, 1 stop bit, bez parity

- komunikačná rýchlosť 9600, 19200, 38400 Bd

* 1. **Požiadavky na SW**
     1. Vlastnosti SW

Parametrizačný SW, dodaný ako súčasť RTU musí umožňovať:

* voľné programovanie požadovaných algoritmov s použitím štandardných stavebných blokov, s možnosťou ľubovoľne prideľovať adresy prenášaným veličinám (*alternatíva A*), alebo
* konfigurovať parametrizačný program RTU pre konkrétny objekt (regulačnú stanicu) z predpripravených naprogramovaných algoritmov, s možnosťou ľubovoľne prideľovať adresy prenášaným veličinám (*alternatíva B*)
* vzdialený prístup k telemetrickému zariadeniu, vrátane možnosti diaľkového prehratia konfigurácie (bez nutnosti použitia ďalších podporných prostriedkov – špeciálne aplikácie, resp. databázový server pre správu konfigurácií RTU, t.j. rovnocenný prístup, ako miestne pripojenie k RTU káblom)

*Pozn: na vzdialenú konfiguráciu a správu RTU používať lokálne PC a prostredníctvom TCP/IP spojenia sa pripájať na RTU – vyhnúť sa používaniu informačných systémov v SPP-D.*

V obidvoch vyššie uvedených alternatívach (A aj B) bude súčasťou dodávky (bezplatnou, zahrnutou v cene RTU) naprogramovanie algoritmov, požadovaných v bode 2.2.3.

* + 1. Špecifikácia SW

Požaduje sa: - dátové typy (minimálne) analóg bez čas.značky (32-bit, aj 64-bit)

analóg s čas.značkou

binár bez čas.značky

binár s čas. značkou

- adresný rozsah (minimálne) 100/255 pre analógy

100/255 pre bináry

(prijaté dáta/odosielané dáta)

- možnosť diaľkovej diagnostiky

- možnosť diaľkovej parametrizácie RTU (zmena SW, nahratie SW)

- možnosť uloženia konfigurácie RTU na externé pamäťové flash médium, resp. USB

- možnosť ľubovoľne konfigurovať veľkosť zmeny každej veličiny pre zaradenie do prenosu

- možnosť „klonovania“ parametrizačného SW pre vytváranie typových konfigurácií

* + 1. Požadované algoritmy

Požaduje sa implementovať do parametrizačného programu CPU nasledovné štandardné algoritmy:

* spracovanie analógových vstupov
* spracovanie binárnych vstupov
* spracovanie vstupu do objektu
* spracovanie údajov z prepočítavača
* spracovanie údajov z odorizačného zariadenia
* ovládanie elektroohrevu (spínanie napájania cez pomocné relé, nie riadenie výstupnej teploty plynu)
* výpočet pretečeného množstva plynu na turbíne (Reed kontakt), vrátane výpočtu kompresibility zemného plynu v rozsahu podľa AGA NX19 mod3 – bez korekcie na spaľovacie teplo meraného plynu.

Podklady k požadovaným algoritmom sú uvedené v Dodatoku č.1 - Doplnenie Technickej špecifikácie bod 2.2.3. – požadované algoritmy, tejto Prílohy č. 7a Súťažných podkladov.

* + 1. Archivácia údajov

Parametrizačný SW RTU musí poskytnúť možnosť vytvárať archívy pri výpadku komunikácie s nadradeným systémom minimálne pre 500 záznamov, s možnosťou vyčítania údajov z nich nezávisle mimo komunikácie s nadradeným systémom.

Požaduje sa archivácia pre:

* 24 hodinové množstvo (*32-bit Floating point s čas. značkou*) min. 40 dní
* počítadlo prepočítaného množstva (*2x32-bit Floating point*) min. 40 dní
* oprávnený a neoprávnený vstup (*binár s čas. značkou*) min. 50 záznamov
* padnutie BRU - klapiek (*binár s čas. značkou*) min. 50 záznamov

Údaje sa začínajú ukladať pri výpadku komunikácie. Po obnovení komunikácie, bezprostredne po nadviazaní spojenia s nadradeným systémom sú archívne údaje odoslané do nadradeného systému.

* + 1. Požiadavky na inštaláciu SW

Dodávaný parametrizačný program pre konfigurovanie RTU musí spĺňať nasledovné požiadavky:

* inštalácia v prostredí Win10
* SW musí byť nainštalovaný tak, aby jeho funkčnosť nevyžadovala administrátorské oprávnenia a prístup do systémových registrov

Licencie pre parametrizačný program musia byť platné na všetok dodaný SW, počet samotných inštalácií aplikácie pre klientov/používateľov nesmie byť obmedzený.

V tejto súvislosti sa vyžaduje dodať návod na inštaláciu a používanie SW.

Neoddeliteľnou súčasťou dodávky SW bude aj zaškolenie vybraných pracovníkov objednávateľa.

* 1. **Komunikačné protokoly (väzba na externé zariadenia)**
     1. Typy komunikačných protokolov

Pre pripojenie externých zariadení RTU musí byť vybavená komunikačným protokolom MODBUS (RTU transmisný mód, hierarchia v komunikácii - SLAVE).

Okrem toho sa požaduje implementácia komunikačných protokolov pre nasledovné zariadenia:

Prepočítavače prietoku plynu: - *Romet* ECS

- *Elgas* ELCOR-94

- *Elgas* μ-Elcor

- *Elgas* ELCOR-2 (vrátane 2-kanálovej verzie)

- *Elgas* microELCOR-2

- *Elgas* miniELCOR

- *Elgas* maxiELCOR

Odorizačné zariadenia: - EAG 3+

- EAG 5, EAG 2

- KRK 10

* + 1. Popis a podmienky implementácie

Komunikačné protokoly budú poskytnuté víťaznému uchádzačovi po podpise zmluvy. Implementované komunikačné protokoly pre vyššie vymenované externé zariadenia budú súčasťou dodávky RTU.

Uchádzač sa zaväzuje, na požiadanie a za úhradu, doplniť do SW komunikačné protokoly pre ďalšie zariadenia. Zároveň uchádzač uvedie metodiku výpočtu ceny pre každý ďalší požadovaný protokol.

1. **Základné požiadavky na snímače**
   1. **Snímače tlaku**

Druh merania: absolútny tlak, relatívny tlak (pretlak)

Merané médium: zemný plyn

Meracie rozsahy: od (0÷6)kPa do (0÷6)MPa

Presnosť – abs. tlak: ± 0,25% (lin., hyst., opakov.)

Presnosť – rel. tlak: ± 0,50% (lin., hyst., opakov.)

Dlhodobá stabilita: ± 0,15% FSO/rok

Doplnková chyba od teploty: 0,07% FSO/10°C v kompenzovanom rozsahu

Rozsah pracovných teplôt: (-25÷60)°C

Teplotná kompenzácia: (0÷60)°C

Výstup: (4÷20)mA, dvojvodičový

Napájanie: (14÷28)V DC

Krytie: IP65

Elektrické pripojenie: štandardne konektor DIN43650

Procesné pripojenie: štandardne M20×1,5

Kalibračný list

ATEX (použitie v Zóne2)

* 1. **Snímače teploty**

Princíp merania: Pt100, dvojitý snímač

Merané médium: zemný plyn

Merací rozsah: (-40÷100)°C

Menovité dĺžky: 100 mm, 160 mm, 250 mm, 400 mm

Presnosť: trieda A podľa IEC751

Rozsah pracovných teplôt: (-25÷60)°C

Výstup: 4-vodičové zapojenie, alebo (4÷20)mA (kompat. s I/O obvodmi RTU)

Krytie: IP65

Elektrické pripojenie: štandardná svorkovnica v hlavici prevodníka

Procesné pripojenie: štandardne M20×1,5 vyhotovenie do jímky

Vyhotovenie: do Zóny2 (EEXd, alebo EEXn)

alt. s displejom pre okamžité zobrazenie meranej hodnoty veličiny

ATEX (použitie v Zóne2)

* 1. **Binárne snímače**

Princíp činnosti: induktívny približovací

Minimálna citlivosť: 2 mm pre M12, 4 mm pre M18

Dĺžka pripojovacieho vodiča: 3 m a viac

Rozsah pracovných teplôt: (-20÷40)°C

Výstup: trvalý spínaný prúd I = 100 mA DC

Napájanie: (10÷26)V DC

Elektrické pripojenie: 3-vodičové

Procesné pripojenie: puzdrá – uchytenie M12 a M18

ATEX (použitie v Zóne2)

Pre pripojenie snímačov do RTU je prípustné aj rozhranie RS485.

Pre snímanie otvorenia dverí v technologických objektoch je možné alternatívne použiť namiesto induktívnych snímačov aj snímače mechanické, avšak iba za podmienky splnenia požiadaviek pre teplotnú triedu T4 pre výbušné plynné atmosféry.

1. **Zoznam objektov na realizáciu**

Por.č. Názov technologického objektu Označenie Okres Typ RTU Zodp.prac. Obnova

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | RS Bratislava Galvániho NTL | RS00073 | BA | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 2. | RS Bratislava Galvániho /STL | RS00074 | BA | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 3. | RS Bratislava Kopčianska | RS00080 | BA | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 4. | RS Bratislava Marianka | RS00118 | BA | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 5. | RS Senec SILO | RS00171 | SC | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 6. | RS Senec Trnavská | RS00188 | SC | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 7. | RS Bratislava Ľubovníková | RS02028 | BA | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 8. | RS Senec Bratislavská | RS02068 | SC | Landis & Gyr | BA601 | 2026 |
| 9. | RS Nový Ruskov | RS00219 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 10. | RS Sečovce Blatná | RS00233 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 11. | RS Sečovce Partizánska | RS00234 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 12. | RS Sliepkovce | RS00235 | MI | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 13. | RS Viničky | RS00255 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 14. | RS Zemplín | RS00266 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 15. | RS Zemplínska Teplica | RS00268 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 16. | RS Biel | RS00280 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 17. | RS Boľ | RS00281 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 18. | RS Boťany | RS00282 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 19. | RS Bracovce | RS00283 | MI | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 20. | RS Budkovce | RS00286 | MI | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 21. | RS Dúbravka | RS00297 | MI | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 22. | RS Kráľovský Chlmec Dobranská | RS00318 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 23. | RS Kráľovský Chlmec Pri štadióne | RS00319 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 24. | RS Ladmovce | RS00321 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 25. | RS Lastovce | RS00323 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 26. | RS Leles | RS00324 | TV | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 27. | RS Markovce | RS00327 | MI | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 28. | RS Krompachy Kovohuty Hornádska | RS00723 | SN | Landis & Gyr | KE602 | 2026 |
| 29. | RS Zelený Háj | RS01548 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 30. | RS Bajč | RS01551 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 31. | RS Vrbová nad Váhom | RS01552 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 32. | RS Komárno SAD | RS01568 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 33. | RS Komárno Mäsopriemysel /DRS | RS01574 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 34. | RS Komárno Bašta VI | RS01576 | KN | Landis & Gyr | NR601 | 2026 |
| 35. | RS Martin Priekopa I. čs. brigády | RS00735 | MT | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 36. | RS Trebostovo | RS00800 | MT | Siemens | ZA601 | 2026 |
| 37. | RS Martin Kollárova | RS00802 | MT | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 38. | RS Martin Bystrička Záhrad. Kolónia | RS00804 | MT | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 39. | RS Martin Kozmonautov | RS00805 | MT | Siemens | ZA601 | 2026 |
| 40. | RS Sučany Pod Brezinou | RS00811 | MT | Siemens | ZA601 | 2026 |
| 41. | RS Žabokreky MT | RS00821 | MT | Siemens | ZA601 | 2026 |
| 42. | RS Horný Vadičov | RS01067 | KM | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 43. | RS Nesluša | RS01068 | KM | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 44. | RS Rudina | RS01069 | KM | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 45. | RS Nižná | RS01095 | TS | SCT | ZA601 | 2026 |
| 46. | RS Podbiel | RS01096 | TS | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 47. | RS Horná Lehota | RS01100 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 48. | RS Malatiná | RS01101 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 49. | RS Dolný Kubín Kňažia Vodárenská | RS01102 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 50. | RS Dolný Kubín Záskalie | RS01103 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 51. | RS Dolný Kubín Beňova Lehota | RS01104 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 52. | RS Párnica | RS01105 | DK | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 53. | RS Rajecké Teplice Kuneradská | RS01141 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 54. | RS Konská | RS01142 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 55. | RS Kľače | RS01143 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 56. | RS Rajec Slovena | RS01144 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 57. | RS Rajec Sever Moyzesova | RS01145 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 58. | RS Rajecká Lesná | RS01146 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 59. | RS Domaniža | RS01148 | PB | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 60. | RS Dolný Moštenec | RS01151 | PB | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 61. | RS Považská Bystrica Rozkvet Sládkovičova | RS01153 | PB | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 62. | RS Považská Bystrica Kukučínova Stred | RS01154 | PB | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 63. | RS Považská Bystrica Hliny Podhlinie | RS01159 | PB | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 64. | RS Vrútky Francúzskych partizánov | RS01698 | MT | SAE Control | ZA601 | 2026 |
| 65. | RS Revúca Okružná 3 | RS00377 | RA | Siemens | ZV602 | 2026 |
| 66. | RS Honce 137 | RS00402 | RV | Siemens | ZV602 | 2026 |
| 67. | RS Kunová Teplica 52 | RS00403 | RV | Siemens | ZV602 | 2026 |
| 68. | RS Gemerské Teplice | RS00456 | RA | Siemens | ZV602 | 2026 |
| 69. | RS Dobšiná Niže mesta | RS00545 | RV | Siemens | ZV602 | 2026 |
| 70. | RS Revúca Komenského 7 | RS00378 | RA | SCT | ZV602 | 2026 |
| 71. | RS Silica 259 | RS00429 | RV | SCT | ZV602 | 2026 |
| 72. | RS Silická Jablonica 61 | RS00450 | RV | SCT | ZV602 | 2026 |
| 73. | RS Hrušov | RS00452 | RV | SCT | ZV602 | 2026 |
| 74. | RS Jablonov Nad Turňou 264 | RS00562 | RV | SCT | ZV602 | 2026 |
| 75. | RS Hrhov 6 | RS00563 | RV | SCT | ZV602 | 2026 |
| 76. | RS Modra Šúrska | RS02123 | PK | SCT | BA601 | 2027 |
| 77. | RS Studienka | RS00977 | MA | SCT | BA601 | 2027 |
| 78. | RS Sološnica | RS01022 | MA | SCT | BA601 | 2027 |
| 79. | RS Michalovce Topolianska | RS00207 | MI | SCT | KE602 | 2027 |
| 80. | RS Michalovce Konečná | RS00331 | MI | SCT | KE602 | 2027 |
| 81. | RS Michalovce Plynárenská SPP | RS00334 | MI | SCT | KE602 | 2027 |
| 82. | RS Michalovce Športová | RS00337 | MI | SCT | KE602 | 2027 |
| 83. | RS Suchá Dolina | RS00396 | PO | SCT | KE602 | 2027 |
| 84. | RS Turňa nad Bodvou | RS00416 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 85. | RS Čečejovce Letná | RS00434 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 86. | RS Veľký Šariš Pivovarská | RS00538 | PO | Siemens | KE602 | 2027 |
| 87. | RS Obišovce | RS00582 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 88. | RS Košické Olšany | RS00606 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 89. | RS Sady nad Torysou Zdoba | RS00611 | KE | SCT | KE602 | 2027 |
| 90. | RS Košická Polianka | RS00612 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 91. | RS Kokšov Bakša | RS00618 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 92. | RS Nižná Myšľa Hlavná | RS00619 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 93. | RS Haniska obec | RS00624 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 94. | RS Seňa | RS00625 | KS | SCT | KE602 | 2027 |
| 95. | RS Červená Voda | RS00704 | SB | SCT | KE602 | 2027 |
| 96. | RS Richnava | RS00721 | GL | SCT | KE602 | 2027 |
| 97. | RS Hlohovec 2 Duklianska | RS00889 | HC | Landis & Gyr | NM601 | 2027 |
| 98. | RS Prietrž | RS00937 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 99. | RS Holíč 2 Kopčianska | RS00942 | SI | SCT | NM601 | 2027 |
| 100. | RS Popudinské Močidľany | RS00945 | SI | Siemens | NM601 | 2027 |
| 101. | RS Častkov | RS00951 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 102. | RS Rohov | RS00952 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 103. | RS Rybky | RS00954 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 104. | RS Rovensko | RS00956 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 105. | RS Sobotište | RS00959 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 106. | RS Kúty | RS00981 | SE | SCT | NM601 | 2027 |
| 107. | RS Smrdáky | RS00988 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 108. | RS Jablonica | RS00992 | SE | SCT | NM601 | 2027 |
| 109. | RS Osuské | RS00995 | SE | SCT | NM601 | 2027 |
| 110. | RS Cerová | RS00997 | SE | SCT | NM601 | 2027 |
| 111. | RS Prievaly | RS00998 | SE | SCT | NM601 | 2027 |
| 112. | RS Prietržka | RS01017 | SI | SCT | NM601 | 2027 |
| 113. | RS Senica | RS01014 | SE | Siemens | NM601 | 2027 |
| 114. | RS Šaľa Pod hrádzou STL | RS00177 | SA | Siemens | NR601 | 2027 |
| 115. | RS Hájske | RS01236 | SA | SAE Control | NR601 | 2027 |
| 116. | RS Horná Kráľová | RS01237 | SA | SCT | NR601 | 2027 |
| 117. | RS Šaľa Kráľovská | RS02132 | SA | SCT | NR601 | 2027 |
| 118. | RS Nová Mojšová Lúčka | RS01220 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 119. | RS Brodno | RS01063 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 120. | RS Zástranie | RS01065 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 121. | RS Divina | RS01070 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 122. | RS Horný Hričov | RS01174 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 123. | RS Žilina Bánová K cintorínu | RS01056 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 124. | RS Žilina Solinky Obvodová | RS01061 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 125. | RS Stráňavy | RS01137 | ZA | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 126. | RS Považská Teplá | RS01160 | PB | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 127. | RS Predmier II | RS01162 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 128. | RS Hvozdnica | RS01163 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 129. | RS Hrabové | RS01164 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 130. | RS Bytča Sakalovej | RS01165 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 131. | RS Bytča Úvažie Okružná | RS01167 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 132. | RS Veľké Rovné | RS01171 | BY | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 133. | RS Sverepec | RS01178 | PB | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 134. | RS Pružina | RS01179 | PB | SAE Control | ZA601 | 2027 |
| 135. | RS Vyhne Dolné Stupy 292 | RS00737 | ZH | Siemens | ZV602 | 2027 |
| 136. | RS Žarnovica Bystrická 44 | RS00738 | ZC | SCT | ZV602 | 2027 |
| 137. | RS Kremnica ČSA 58 | RS00828 | ZH | Siemens | ZV602 | 2027 |
| 138. | RS Kremnica J. Horvátha 80 | RS00829 | ZH | SCT | ZV602 | 2027 |
| 139. | RS Predajná Farská 21 | RS01455 | BR | Siemens | ZV602 | 2027 |
| 140. | RS Podbrezová Družby 64 | RS01457 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 141. | RS Podbrezová Štiavnička | RS01458 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 142. | RS Valaská Partizánska 1 | RS01459 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 143. | RS Brezno ČSA | RS01460 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 144. | RS Brezno Podkoreňová 100 | RS01462 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 145. | RS Beňuš 495 | RS01465 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 146. | RS Bacúch 301 | RS01466 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 147. | RS Polomka Komenského 126 | RS01467 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 148. | RS Závadka nad Hronom Mierová 39 | RS01468 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 149. | RS Heľpa Hlavná 142 | RS01469 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 150. | RS Pohorelá Kpt.Nálepku 2 | RS01471 | BR | SCT | ZV602 | 2027 |
| 151. | RS Záhorská Ves | RS00030 | MA | Siemens | BA601 | 2028 |
| 152. | RS Bratislava Roľnícka | RS00176 | BA | Siemens | BA601 | 2028 |
| 153. | RS Boldog - Réca Hlavná | RS00192 | SC | Siemens | BA601 | 2028 |
| 154. | RS Hrubá Borša Gróbska | RS00194 | SC | Siemens | BA601 | 2028 |
| 155. | RS Radvaň nad Laborcom | RS00229 | ML | Siemens | KE602 | 2028 |
| 156. | RS Stročín | RS00439 | SK | Siemens | KE602 | 2028 |
| 157. | RS Duplín | RS00443 | SP | Siemens | KE602 | 2028 |
| 158. | RS Stropkov Šarišská | RS00444 | SP | Siemens | KE602 | 2028 |
| 159. | RS Tisinec | RS00445 | SP | Siemens | KE602 | 2028 |
| 160. | RS Stropkov Hviezdoslavova | RS00447 | SP | Siemens | KE602 | 2028 |
| 161. | RS Bardejov Chyzerova | RS00460 | BJ | Siemens | KE602 | 2028 |
| 162. | RS Richvald | RS00461 | BJ | Siemens | KE602 | 2028 |
| 163. | RS Bartošovce | RS00490 | BJ | Siemens | KE602 | 2028 |
| 164. | RS Hažlín Hlavná | RS00494 | BJ | Siemens | KE602 | 2028 |
| 165. | RS Svidník Stropkovská | RS00500 | SK | Siemens | KE602 | 2028 |
| 166. | RS Hrabovčík | RS00501 | SK | Siemens | KE602 | 2028 |
| 167. | RS Mestisko | RS00502 | SK | Siemens | KE602 | 2028 |
| 168. | RS Kračúnovce | RS00513 | SK | Siemens | KE602 | 2028 |
| 169. | RS Chtelnica | RS00851 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 170. | RS Ostrov | RS00862 | PN | SCT | NM601 | 2028 |
| 171. | RS Špačince | RS00871 | TT | SCT | NM601 | 2028 |
| 172. | RS Trenčianska Teplá | RS00887 | TN | SCT | NM601 | 2028 |
| 173. | RS Drahovce | RS00898 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 174. | RS Adamovské Kochanovce | RS00903 | TN | SCT | NM601 | 2028 |
| 175. | RS Moravany nad Váhom | RS00907 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 176. | RS Moravské Lieskové | RS00908 | NM | Siemens | NM601 | 2028 |
| 177. | RS Smolenice | RS00927 | TT | SCT | NM601 | 2028 |
| 178. | RS Dechtice | RS00957 | TT | SCT | NM601 | 2028 |
| 179. | RS Borovce | RS00963 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 180. | RS Hradište pod Vrátnom | RS00996 | SE | Siemens | NM601 | 2028 |
| 181. | RS Lúka nad Váhom | RS01004 | NM | Siemens | NM601 | 2028 |
| 182. | RS Vrbové 1 Družstevná | RS01005 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 183. | RS Kálnica | RS01008 | NM | SCT | NM601 | 2028 |
| 184. | RS Beckov | RS01009 | NM | SCT | NM601 | 2028 |
| 185. | RS Vrbové 2 Súkennícka | RS01013 | PN | Siemens | NM601 | 2028 |
| 186. | RS Dolná Krupá | RS01028 | TT | SCT | NM601 | 2028 |
| 187. | RS Sereď Šulekovská | RS00140 | GA | SCT | NR601 | 2028 |
| 188. | RS Nová Stráž | RS01566 | KN | Siemens | NR601 | 2028 |
| 189. | RS Ďulov Dvor | RS01575 | KN | Siemens | NR601 | 2028 |
| 190. | RS Kravany nad Dunajom | RS01679 | KN | Siemens | NR601 | 2028 |
| 191. | RS Bíňa | RS01656 | NZ | Siemens | NR601 | 2028 |
| 192. | RS Pozba | RS01674 | NZ | Siemens | NR601 | 2028 |
| 193. | RS Belá | RS01676 | NZ | SCT | NR601 | 2028 |
| 194. | RS Abrahám | RS02125 | GA | SCT | NR601 | 2028 |
| 195. | RS Dravce | RS00374 | LE | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 196. | RS Spišské Vlachy 1 | RS00475 | SN | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 197. | RS Rudňany | RS00487 | SN | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 198. | RS Spišská Nová Ves BMZ | RS00520 | SN | SCT | ZA601 | 2028 |
| 199. | RS Spišská Nová Ves OÚNZ | RS00521 | SN | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 200. | RS Spišská Nová Ves 2 | RS00526 | SN | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 201. | RS Kežmarok 3 | RS00656 | KK | Siemens | ZA601 | 2028 |
| 202. | RS Východná | RS01115 | LM | SAE Control | ZA601 | 2028 |
| 203. | RS Liptovský Hrádok - Liptovský Peter | RS01120 | LM | SAE Control | ZA601 | 2028 |
| 204. | RS Zlatno 62 | RS01407 | PT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 205. | RS Ružiná 9 | RS01423 | LC | SCT | ZV602 | 2028 |
| 206. | RS Dolná Strehová Okružná 26 | RS01473 | VK | SCT | ZV602 | 2028 |
| 207. | RS Veľký Krtíš Osloboditeľov 27 | RS01475 | VK | SCT | ZV602 | 2028 |
| 208. | RS Veľký Krtíš 2 10000 | RS01476 | VK | SCT | ZV602 | 2028 |
| 209. | RS Nenince Osadná 31 | RS01482 | VK | SCT | ZV602 | 2028 |
| 210. | RS Zvolenská Slatina Mierová 29 | RS01512 | ZV | SCT | ZV602 | 2028 |
| 211. | RS Vígľaš Poľná 14 | RS01513 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 212. | RS Vígľaš-Pstruša Dolinky 426 | RS01515 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 213. | RS Detva Piešť 173 /PS | RS01518 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 214. | RS Kriváň 403 | RS01519 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 215. | RS Korytárky 207 | RS01520 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 216. | RS Hriňová Bystrô 771 | RS01521 | DT | SCT | ZV602 | 2028 |
| 217. | RS Badín Osloboditeľov 8 | RS01524 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 218. | RS Rakytovce | RS01526 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 219. | RS Kremnička Jabloňová 7 | RS01527 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 220. | RS Banská Bystrica Pod stráňou 24 | RS01533 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 221. | RS Banská Bystrica Na hrbe 20 | RS01539 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 222. | RS Šalková Šalkovská cesta 20 | RS01542 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 223. | RS Slovenská Ľupča Partizánska 69 | RS01543 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 224. | RS Lučatín 133 | RS01544 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |
| 225. | RS Brusno 600 | RS01546 | BB | SCT | ZV602 | 2028 |

**Ďalšie požiadavky**

Požaduje sa, aby konštrukcia RTU a usporiadanie rozvádzača umožňovali rozšíriť kapacitu I/O modulov na najmenej 2-násobok minimálnej konfigurácie bez nutnosti výmeny samotnej RTU a skrine rozvádzača.

Pre rozšírenie sériových liniek RS232/RS485 je možné použiť aj prepínač.

Požaduje sa pripojenie na existujúce komunikačné zariadenie (GPRS router Sarian/Digi). Z pohľadu praktickej realizácie prepojenia RTU-modem ide reálne o použitie nového UTP ethernet kábla o priemernej dĺžke 2‑5 metrov pre prepojenie RTU do existujúceho komunikačného rozvádzača.

V dodanom rozvádzači RTU musí byť vytvorený dostatočný priestor na inštaláciu prvkov na ochranu zariadení, umiestnených v prostredí Zóna2.

Neoddeliteľnou súčasťou sprievodnej dokumentácie zhotoveného diela bude podrobný popis funkčnosti jednotlivých častí SW RTU.

***Dodatok č. 1 prílohy č. 7a Súťažných podkladov***

**Doplnenie Technickej špecifikácie bod 2.2.3. – požadované algoritmy**

Do parametrizačného programu RTU sa požaduje implementovať nižšie popísané algoritmy, pričom RTU musí spĺňať nasledovné všeobecné požiadavky:

* archivácia vybraných dát vo voliteľných časových intervaloch,
* zaradenie dát do prenosov buď na základe výberu, alebo splnenia voliteľnej podmienky, a taktiež aj na základe podnetu z hornej úrovne (v danom čase),
* lokálna, resp. diaľková zmena vybraných parametrov spracovania dát (koeficientov, parametrov zloženia zemného plynu, počítadiel atď.),
* pri výpadku napájacieho napätia zachovanie konfigurácie a archivovaných dát a po obnovení napájania automaticky pokračovať v meraní,
* identifikácia a archivácia (logovanie) svojich prevádzkových stavov.

Analógové vstupné obvody RTU, zabezpečujúce napájanie prevodníkov s prúdovým výstupom, osadených v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov a pár (ZÓNA2) musia byť kompatibilné s prevodníkmi vo vyhotovení so zabezpečením typu „n“, bez nutnosti ďalších zabezpečovacích obvodov.

**1. spracovanie analógových vstupov**

Požadovaný algoritmus zabezpečuje načítanie hodnôt snímaných veličín, pripojených na príslušný analógový vstup RTU (4÷20 mA, alebo Pt100) a prepočet na zodpovedajúce fyzikálne jednotky.

**1.1. Načítanie prúdových vstupov 4÷20 mA**

Vstupom do algoritmu je načítaná hodnota z A/D prevodníka karty v rozsahu prevodníka, čo zodpovedá prúdovému vstupu 4÷20 mA. Algoritmus zabezpečuje kontrolu na merací rozsah (4÷20 mA) a zároveň prepočet na príslušné fyzikálne jednotky. Vypočítava sa aritmetický priemer z voliteľného počtu meraní, časovo rozložených podľa rýchlosti behu úlohy v RTU. Na hornú úroveň (HÚ) – *SCADA systém na dispečingu,* je posielaný výsledok tohto výpočtu, ktorý sa aktualizuje okamžite po dosiahnutí daného počtu meraní.

V prípade výskytu poruchy obvodu je k dispozícii posledná platná hodnota, ktorá je na HÚ posielaná s príznakom „invalid“. Tento stav trvá až do odstránenia poruchy.

Algoritmus ako poruchu obvodu vyhodnocuje podkročenie 4 mA a prekročenie 20 mA prúdového výstupu príslušného snímača, ako aj poruchu (*výpadok*) príslušnej karty RTU. Všetky tieto poruchové stavy sú prenášané na HÚ, kde je zároveň vykonávaná kontrola prevádzkových medzí jednotlivých veličín.

**1.2. Načítanie teplotných vstupov Pt100**

Vstupom do algoritmu je načítaná hodnota z A/D prevodníka karty priamo v °C. Algoritmus umožňuje korekciu načítanej hodnoty vzhľadom na prídavný vnútorný odpor vložky teplomera a zároveň zabezpečuje prepočet na príslušné fyzikálne jednotky. Vypočítava sa aritmetický priemer z voliteľného počtu meraní, časovo rozložených podľa rýchlosti behu úlohy v RTU. Na hornú úroveň (*nadradený systém na dispečingu*) je posielaný výsledok tohto výpočtu, ktorý sa aktualizuje okamžite po dosiahnutí daného počtu meraní.

V prípade výskytu poruchy obvodu je k dispozícii posledná platná hodnota, ktorá je na HÚ posielaná s príznakom „invalid“. Tento stav trvá až do odstránenia poruchy.

Algoritmus ako poruchu obvodu vyhodnocuje pretečenie meracieho rozsahu karty, ako aj poruchu (*výpadok*) príslušnej karty RTU. Všetky tieto poruchové stavy sú prenášané na HÚ, kde je zároveň vykonávaná kontrola prevádzkových medzí jednotlivých veličín.

**2. spracovanie BINÁRNYCH VSTUPOV**

Požadovaný algoritmus zabezpečuje načítanie snímaných veličín, pripojených na príslušný binárny vstup RTU a ich ďalšie spracovanie.

Algoritmus umožňuje filtráciu neželaných zákmitov snímanej veličiny a jej oneskorenie pre prenos na nadradený systém a taktiež aj jednoduché logické operácie nad jednotlivými signálmi (log.súčet, súčin a pod.). Pre vybrané veličiny (štandardne poloha BRU) musí byť umožnené preniesť zmenu jej stavu aj s časovou značkou.

**3. spracovanie vstupu do objektu**

Požadovaný algoritmus priebežne vyhodnocuje zmenu úrovne dverných kontaktov jednotlivých miestností technologického objektu, ako aj zmenu úrovne kontaktu oprávnenosti vstupu (*ak je v technologickom objekte nainštalovaný*), ktoré sú privedené na kartu digitálnych vstupov RTU. Po otvorení niektorých z dverí v technologickom objekte algoritmus vyhodnotí zmenu úrovne príslušného vstupu.

V prípade, že do stanoveného času (*voliteľný parameter*) dôjde k zopnutiu kontaktu oprávnenosti vstupu, na HÚ je posielané hlásenie o oprávnenom vstupe do objektu.

Ak do stanoveného času nedôjde k zopnutiu kontaktu oprávnenosti vstupu, je takýto vstup vyhodnotený ako neoprávnený, o čom je posielané hlásenie na hornú úroveň a zároveň je tento stav v RTU odpamätaný.

Pri odchode zo stanice, po deaktivovaní tlačidla oprávnenosti vstupu, je obsluha povinná do stanoveného času (*voliteľný parameter*) uzavrieť všetky dvere v objekte. V opačnom prípade algoritmus po uplynutí nastaveného času (*voliteľný parameter*) vyhodnotí neoprávnený vstup do objektu.

Ak v technologickom objekte nie je snímač pre vyhodnocovanie oprávnenosti vstupu nainštalovaný, algoritmus vyhodnotí iba zmenu úrovne dverných kontaktov jednotlivých miestností v objekte a na hornú úroveň prenesie sumárnu informáciu o vstupe do objektu (otvorenie dverí na ktorejkoľvek z miestností).

Samostatne je vyhodnocovaný kontakt dverného spínača rozvádzača RTU (DT01), pripojený na kartu digitálnych vstupov. Na hornú úroveň je prenášaná jeho aktívna úroveň, zodpovedajúca vstupu, resp. otvoreniu dverí rozvádzača.

**4. Komunikácia s prepočítavačmi**

Údaje z prepočítavačov sú do RTU načítavané cez moduly sériového rozhrania RS232, resp. RS485. Spôsob komunikácie s prepočítavačom bude podrobnejšie popísaný v podkladoch ku komunikačným protokolom.

Z každého prepočítavača je vyčítavaný tzv. *aktuálny stav*. Z údajov, načítaných do RTU, sa ďalej na nadradený systém priamo, alebo po ďalšom spracovaní prenášajú hodnoty tlaku, teploty, okamžitého prepočítaného prietoku, stavy počítadiel prepočítaného a neprepočítaného množstva, pretečené množstvo za uplynulú hodinu a pretečené množstvo za uplynulý plynárenský deň.

Všetky ďalšie údaje, periodicky vyčítavané z prepočítavača, je možné prezerať po pripojení k RTU servisným počítačom. V prípade pripojenia servisného počítača k prepočítavaču je komunikácia s RTU odstavená.

Ďalšie požiadavky na spracovanie údajov z prepočítavača:

* + voliteľný interval vyčítavania prepočítavača (štandardne 5 min.);
  + možnosť okamžitého vyčítania prepočítavača na príkaz zo servisného PC, alebo z nadradeného systému na dispečingu;
  + hodinové množstvo počítať ako rozdiel stavu počítadiel prepočítaného množstva ku každej celej hodine;
  + denné množstvo počítať ako rozdiel stavu počítadiel prepočítaného množstva k 6:00h času RTU – ak sa nepodarí vyčítať prepočítavač, pokúsiť sa o opakované vyčítanie, prípadne použiť poslednú platnú hodnotu (ak nie je staršia ako 15min.);
  + zabezpečiť prenos denného množstva a stavu počítadla prepočítaného množstva jedenkrát denne, vždy po ukončení plynárenského dňa (v súčasnosti k 6:00);
  + začiatok plynárenského dňa musí byť konfigurovateľný ako parameter (základné nastavenie je 6:00 hod.);
  + ak prepočítavač neposkytuje údaj o okamžitom prietoku, tento počítať z rozdielu stavov počítadiel prep. množstva medzi 2 za sebou nasledujúcimi vyčítaniami;
  + zabezpečiť prenos aktuálneho stavu počítadiel (prep. aj neprep.mn.) do nadradeného systému 1× za hodinu, vždy k celej hodine, alebo na požiadanie;
  + pri resete RTU musia byť odpamätané stavy počítadiel, ako aj hodinové a denné množstvo;
  + implementovať do algoritmu aj nasledovné funkcie:
* vyhodnocovanie odchýlky času prepočítavača voči času RTU
* vyhodnocovanie chyby komunikácie RTU s prepočítavačom
* synchronizácia času RTU cez NTP server
* prenos systémového času RTU vo formáte [hhmmss] na nadradený systém
  + pri vyčítavaní stavu počítadla prepočítaného množstva k celej hodine bude vykonávaná nasledovná kontrola:
  + vyčítaná hodnota sa porovná s hodnotou k predchádzajúcej hodine
  + ak zmena počítadla nie je väčšia ako 100 000, vyhodnotí sa tento údaj ako správny a zaradí sa do prenosu (použije sa aj pre výpočet okamžitého prietoku za ostatný uplynutý interval)
  + ak je zmena počítadla väčšia ako 100 000, po uplynutí 60s od ukončenia načítania údajov z prepočítavača sa vykoná opakované vyčítanie
  + ak po opakovanom vyčítaní bude „správna“ hodnota – zaradí sa do prenosu a použije sa aj pre výpočet okamžitého prietoku
  + ak sa ani po opakovanom vyčítaní nepodarí získať správnu hodnotu, do prenosu sa zaradí vyčítaná hodnota s príznakom INV (môže byť aj posledná platne vyčítaná hodnota)
  + v prípade neúspešného pokusu o vyčítanie prepočítavača sa hlásenie o chybe komunikácie prenesie až po dvoch za sebou idúcich neúspešných pokusoch o spojenie s prepočítavačom – opakovaný pokus po definovanom čase (voliteľný parameter) od ukončenia prvého.

**5. KOMUNIKÁCIA S ODORIZAČNÝMI ZARIADENIAMI**

Na zabezpečenie odorizácie plynu sú na výstupoch RS inštalované odorizačné zariadenia. K RTU sú pripojené ich elektronické riadiace jednotky, údaje sú do RTU načítavané prostredníctvom sériového rozhrania RS232. Spôsob komunikácie bude podrobnejšie popísaný v podkladoch k jednotlivým komunikačným protokolom.

Algoritmus zabezpečuje voliteľnú periódu vyčítavania pre každé samostatne pripojené zariadenie, výber z načítaných údajov pre ďalšie spracovanie (vyhodnotenie hraníc, vyhodnotenie logickej úrovne a pod.) a prenos na nadradený systém na dispečingu. Spracovávané sú tak analógové (teplota odorantu, zostatok odorantu, ...), ako aj binárne údaje (minimálna hladina odorantu v zásobnej nádrži, sumárne hlásenia poruchových stavov, ...). Okrem toho je vyhodnocovaná a prenášaná informácia o chybe komunikácie medzi RTU a odorizačným zariadením.

Pre niektoré typy odorizačných zariadení sú k dispozícii iba binárne signály o poruche, minimálnej hladine odorantu a pod. V takomto prípade algoritmus zabezpečí iba jednoduché spracovanie signálu (zmenu jeho logickej úrovne) cez príslušný vstup na karte digitálnych vstupov RTU a prenos poruchového stavu na nadradený systém na dispečingu.

**6. ELEKTROOHREV - POVELOVANIE**

Navrhnutý algoritmus zabezpečuje zapnutie a vypnutie prívodu elektrického napájania pre rozvádzač elektrohrevu (EO) povelmi, zadávanými z hornej úrovne, prostredníctvom ovládania pomocného relé, umiestneného v samostatnom rozvádzači, vždy dvojicou digitálnych výstupov RTU a zároveň zabezpečuje aj snímanie aktuálneho stavu prepínača pre nastavovanie režimu prevádzky ovládania EO.

Povelovanie sa vykonáva 2 samostatnými príkazmi pre ovládanie EO – 1 príkaz na zapnutie a 1 príkaz na vypnutie. Samostatne je snímaný stav ovládania EO (režim prevádzky) – *automat/manuál* (t.j. či ohrev bude reagovať na pokles výstupnej teploty plynu automaticky, alebo je nutné ešte jeho zapnutie obsluhou) a zmena režimu, resp. jeho prepínanie na mieste obsluhou cez prepínač. Samostatne je tiež snímaný aj aktuálny stav činnosti EO (*zapnutý/vypnutý*), pričom oba stavy môžu nastať v každom režime prevádzky.

Algoritmus uchováva posledný stav diaľkového nastavenia režimu prevádzky a v prípade výpadku a následného nábehu napájania 230V musí ostať nastavený na hodnotu pred výpadkom napájania.

**7. VÝPOČET PRIETOKU PLYNU STANICOU**

Výstupom algoritmu budú okamžitý prietok prepočítaný a neprepočítaný, stavy počítadiel prepočítaného a neprepočítaného množstva, ako aj chybové hlásenia *chyba výpočtu prietoku, podkročenie Qmin, prekročenie Qmax a kompresibilita mimo rozsah*. Na základe prírastku počítadla prepočítaného množstva budú vypočítavané pretečené množstvá za uplynulú hodinu a za plynárenský deň. Všetky tieto údaje budú posielané na hornú úroveň, kde budú ďalej spracované.

Ďalšie požiadavky na spracovanie údajov z merania prietoku:

* Telemetrické zariadenie (ďalej len RTU) musí umožniť súbežné meranie pretečeného množstva plynu samostatne v dvoch meracích radoch, so zohľadnením stupňa kompresibility plynu podľa AGA NX19 mod.3, rovnakého zloženia pre obidva meracie rady.
* Impulzné vstupy RTU, využité pre meranie pretečeného množstva plynu musia byť schopné spracovať NF signál s frekvenciou impulzov menšou ako 1Hz, pričom šírka impulzu bude  50 ms a šírka medzery  100 ms.. Konštrukcia obvodu má pri pripojení RK súčasne vylúčiť vplyv prechodových javov pri spínaní a rozpínaní kontaktu v trvaní  10 ms.
* Pre každý merací rad pretečeného množstva plynu budú využité dva analógové vstupné obvody 4÷20 mA, pre spracovanie signálu prevodníkov tlaku a teploty plynu.
* RTU musí umožňovať priradenie fyzikálnej veličiny a rozsahu snímaného prevodníka prúdovým hodnotám 4÷20 mA.
* RTU musí indikovať chybu v prípade vybočenia snímanej veličiny mimo merací rozsah.
* RTU musí umožniť zadať ľubovoľný východiskový stav počítadla prepočítaného množstva, ako aj počítadla neprepočítaného množstva (jeho zosúladenie so stavom plynomera).
* Namerané údaje budú spracovávané, archivované a prenášané pre každý merací rad samostatne.
* Pre spracovanie meraných údajov v RTU budú využívané štandardné matematické operácie.
* Výsledná chyba vykonávaného prepočtu, t.j. počnúc analógovými vstupmi, končiac archivovaným údajom o pretečenom množstve zemného plynu, nesmie byť horšia ako +0,5% v celom rozsahu prevádzkových parametrov prepočítavacieho modulu.

Detailný popis algoritmov, podklady ku komunikačným protokolom pre prepočítavače a odorizačné zariadenia, ako aj ďalšie konzultácie k požiadavkám na implementáciu SW budú poskytnuté iba víťaznému uchádzačovi po podpise Zmluvy o Dielo.