

**Wymagania do projektowania i wdrażania
systemów telemetrii dla obiektów sieci gazowej
Operatora Gazociągów Przesyłowych
GAZ-SYSTEM S.A.**

Spis treści

Definicje i skróty	3
Paragraf 1	5
Wymagania ogólne	5
Paragraf 2	6
Klasyfikacja obiektów sieci gazowej.....	6
Paragraf 3	7
Media transmisyjne	7
Paragraf 4	9
Protokoły transmisji danych	9
Paragraf 5	10
Urządzenia transmisyjne (Modemy)	10
Paragraf 6	28
Urządzenia pomiarowe i pomocnicze	28
Paragraf 7	29
Zasilanie układów telemetrii obiektowej	29
Paragraf 8	29
Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu B	29
Paragraf 9	31
Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu A.....	31
Paragraf 10	31
Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu C	31
Paragraf 11	32
Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu D (ochrona katodowa)	32
Paragraf 12	35
Udostępnianie/przekazywanie danych obiektowych do firm zewnętrznych za pośrednictwem sieci teleinformatycznej GAZ-SYSTEM S.A.....	35
Paragraf 13	35
Odczyt danych telemetrycznych z obiektów stanowiących własność podmiotów obcych	35
Paragraf 14	36
Przykładowe schematy układów telemetrii.....	36
Spis rysunków	37
Spis tabel	37

Definicje i skróty

ACL (ang. Access Control List) – lista kontroli dostępu

APN (ang. Access Point Name) – punkt dostępu o zdefiniowanej nazwie, który umożliwia kierowanie oraz wymianę ruchu danych „z” i „do” sieci telekomunikacyjnej (w technologii pakietowej transmisji danych sieci GSM)

APN prywatny lub **firmowy** – APN, do którego dostęp posiadają tylko określone karty SIM będące w posiadaniu GAZ-SYSTEM S.A. Ruch sieciowy związany z takim APN przekazywany jest tylko do sieci GAZ-SYSTEM S.A.

CSD (ang. Circuit Switched Data) – transmisja danych z wykorzystaniem komutacji łączy – technologia, dzięki której możliwe jest przesyłanie danych w sieci GSM

CSQ lub **asu** – poziom sygnału GSM raportowany przez urządzenie końcowe w sieci, np. Modem

Dane istotne – informacje przesyłane za pośrednictwem układów telemetrii, będące danymi niezbędnymi z punktu widzenia nadzoru nad usługą kluczową przesyłu gazu lub rozliczeń handlowych i raportowania

ETH – Ethernet, jeden ze standardów lokalnych sieci komputerowych

GazModem – branżowy protokół komunikacyjny, za pomocą którego mogą być przesyłane dane pomiarowe, dane rejestrowane, informacje o zarejestrowanych alarmach i czasie bieżącym

GPRS/3G/4G (tj.: GPRS/EDGE/UMTS/HSDPA/HSUPA/LTE lub nowsze) – technologie stosowane w sieciach GSM do pakietowego przesyłania danych

GSM (ang. Global System for Mobile Communications) – globalny system komunikacji mobilnej

IT (ang. Information Technology) – obszar techniczny sieci przeznaczony dla zastosowań biurowych

ModBus – przemysłowy, otwarty protokół komunikacyjny służący m.in. do komunikacji ze sterownikami programowalnymi (PLC). Najczęściej używane są wersje dla transmisji szeregowej (ModBus RTU), jak i dla sieci Ethernet (ModBus TCP)

Modem – urządzenie transmisyjne działające w sieci GSM posiadające funkcjonalność routera (urządzenie sieciowe służące do łączenia różnych sieci komputerowych)

OT (ang. Operational Technology) – obszar techniczny sieci przeznaczony do kontroli i nadzoru przesyłu gazu

PDM (ang. Process Device Manager) – oprogramowanie do parametryzacji, uruchomienia, diagnostyki i serwisu inteligentnych instrumentów polowych, takich jak przetworniki, napędy, wyniesione moduły wejścia/wyjścia, systemy rozproszone z wykorzystaniem protokołów, takich jak Profibus DP, Foundation Fieldbus, Hart, Profinet IO, itp.

Pion PC – Jednostka Organizacyjna właściwa ds. cyberbezpieczeństwa w Spółce

Pion PS – Jednostka Organizacyjna właściwa ds. informatyki w Spółce

Spółka, Inwestor, Zamawiający, GAZ-SYSTEM S.A. – Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

System Kolektor – system kolekcji danych pomiarowych Gaz-Kolektor wdrożony w Spółce

System SCADA – wdrożony w GAZ-SYSTEM S.A. system zdalnego monitorowania i sterowania procesami przesyłu gazu (wszystkie obiekty sieci gazowej z wykluczeniem SOK) na bazie aplikacji TelWin SCADA (TW)

System SCADA dla SOK – wdrożony w GAZ-SYSTEM S.A., odseparowany system zdalnego monitorowania i sterowania procesami ochrony katodowej na bazie TelWin SCADA (TW)

System Zabbix – system zdalnego monitorowania urządzeń układów telemetrii i łączy transmisyjnych

Systemy nadrzędne – System Kolektor, System SCADA, Zabbix, lub inne systemy stosowane w GAZ-SYSTEM S.A.

TCP (ang. Transmission Control Protocol – strumieniowy protokół połączeniowy) – jeden z protokołów internetowych

UDP (ang. User Datagram Protocol – protokół pakietów użytkownika) – jeden z protokołów internetowych

Układ telemetrii lub **Telemetria obiektowa** – odpowiednio skonfigurowane urządzenia telemetrii, pomocnicze oraz Urządzenia transmisji danych pośredniczące w przesyłaniu danych między obiektami sieci gazowej a systemami nadrzędnymi w GAZ-SYSTEM S.A.

Urządzenia pomiarowe – urządzenia będące źródłem danych dla zdalnych Systemów Nadrzędnych (przeliczniki, rejestratory, PLC, chromatografy, stacje pomiaru potencjału oraz ochrony katodowej, itp.)

Urządzenia pomocnicze – urządzenia niebędące pośrednikami transmisji, posiadające przynajmniej jeden interfejs transmisyjny z możliwością zdalnego odczytu parametrów pracy i/lub zdalnego zarządzania, np. UPS, zasilacze, siłownie prądu stałego, itp.

Urządzenia transmisji danych lub **Osprzęt sieciowy** – urządzenia teletransmisyjne, np. Modemy, routery, przełączniki (switche), serwery portów szeregowych, konwertery mediów/protokołów oraz towarzyszące im okablowanie w ramach sieci firmowej

Paragraf 1

Wymagania ogólne.

1. Nadrzędnym celem układów telemetrii jest dostarczanie danych pomiarowych i sygnalizacyjnych z obiektów sieci gazowej do Systemów Nadrzędnych oraz zdalne sterowanie tymi obiektami. Dodatkowo system telemetrii powinien umożliwić zdalny dostęp i nadzór nad urządzeniami obiektowymi z wykorzystaniem oprogramowania PDM lub oprogramowania serwisowego dostarczonego przez producenta.
2. System telemetrii powinien zostać zaprojektowany w taki sposób, aby dane ze wskazanego Urządzenia pomiarowego były dostępne dla wskazanych Systemów Nadrzędnych. W tym celu wykorzystuje się niezależne kanały transmisyjne projektowane w danym układzie. Wyjątkiem mogą być Urządzenia pomocnicze, których sposób podłączenia (dla każdego przypadku) musi być zatwierdzony przez Inwestora.
3. Komunikacja pomiędzy urządzeniami obiektowymi a Systemami Nadrzędnymi powinna odbywać się za pomocą następujących protokołów:
 - 3.1. GazModem v.1/2/3 (GM) – Urządzenia pomiarowe, w tym elektroniczne gazomierze z korektorem, rejestratory, moduły pomiarowe, itp.,
 - 3.2. ModBus (MB) – sterowniki PLC, mikrokontrolery, Urządzenia pomiarowe, itp.,
 - 3.3. innych obsługiwanych przez Systemy nadrzędne monitorujące (System SCADA, System Kolektor), oraz narzędzia do zdalnego zarządzania i konfiguracji urządzeń pomiarowych i pomocniczych (PDM),
 - 3.4. SNMPv3 – monitorowanie System Zabbix.
4. Dla obiektów kluczowych łączność podstawowa będzie oparta o redundantne łącza WAN i/lub dedykowane łącza światłowodowe oraz łącza zapasowe GPRS/3G/4G. Dla obiektów bez łącza WAN i/lub dedykowanych łączy światłowodowych, podstawowym systemem łączności funkcjonującym w GAZ-SYSTEM S.A. w zakresie telemetrii jest redundantna łączność bezprzewodowa GPRS/3G/4G realizowana za pośrednictwem prywatnych APN.
5. Projektowany Układ telemetrii powinien być zoptymalizowany co do ilości urządzeń transmisyjnych i pośredniczących. Optymalizacja polega na usunięciu urządzeń niepotrzebnych bądź nadmiarowych dla pojedynczego toru transmisyjnego lub dodaniu rozwiązań niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa, poprawności i niezawodności transmisji.
6. Projekt powinien przewidywać kwestie uziemienia i instalacji odgromowej dla instalowanych urządzeń. Dla układu teletransmisyjnego należy zaprojektować instalację przeciwprzepięciową w ramach układu zasilania urządzeń telemetrycznych.
7. Standard montażowy (szafki telemetrycznej) dla układu telemetrii należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu wstępnego.
8. Wymaga się, aby w zależności od rodzaju projektu, dokumentacja projektowa w zakresie telemetrii zawierała następujące schematy:
 - 8.1. projekt wstępny – schemat ideowy (blokowy) urządzeń telemetrii oraz schemat ideowy (blokowy) zasilania urządzeń z wyróżnieniem (zaznaczeniem) części dodanej i istniejącej (w przypadku modernizacji istniejącego układu),
 - 8.2. projekt wykonawczy – schemat ideowy połączeń fizycznych, schemat ideowy połączeń logicznych i obwodowy urządzeń telemetrii oraz zasilania telemetrii z wyróżnieniem (zaznaczeniem) części dodanej i istniejącej (w przypadku modernizacji istniejącego układu).
9. Dokumentacja projektowa winna zawierać:

- 9.1. część opisową,
- 9.2. część rysunkową.
- 10. Projekt wykonawczy powinien zawierać analizę rodzaju i siły sygnału GSM poszczególnych operatorów aktualnie świadczących usługi transmisji danych na rzecz GAZ-SYSTEM S.A. (podstawowa częstotliwość np. 900/1800/2100 MHz, CSQ). Powyższa analiza powinna opierać się na fizycznych pomiarach wykonanych w miejscu projektowanego obiektu. Powinna ona zawierać plan sytuacyjny z naniesionymi najbliższymi nadajnikami dostępnych operatorów i optymalne kierunki montażu anten. Standardowo zaleca się montaż anten zewnętrznych dookólnych, odległość między antenami nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. W przypadku braku wystarczającego sygnału GSM (dla transmisji GPRS CSQ poniżej 15, co odpowiada -83 dBm, natomiast dla 3G/4G CSQ -93 dBm) należy w projekcie zaproponować sposób jego poprawy. Możliwe metody poprawy sygnału, to zastosowanie m.in.: anten kierunkowych, wzmacniaczy antenowych, masztów, itp.
- 11. Analiza sygnału powinna być ponowiona na etapie wykonawstwa.
- 12. Od wymogu przygotowania analizy można odstąpić w przypadku, kiedy projekt dotyczy modernizacji obiektu sieci gazowej, na którym transmisja za pośrednictwem sieci obu operatorów odbywała się do tej pory bez przeszkód, a instalacja antenowa nie będzie wymieniana.
- 13. Projekt wykonawczy powinien zawierać bilans elektryczny dla potrzeb obliczenia wymaganej pojemności akumulatorów w układzie podtrzymania zasilania Układów telemetrii i pozostałych podtrzymywanych urządzeń.
- 14. Dokumentacja powykonawcza przygotowana przez Wykonawcę powinna zawierać wypełniony w uzgodnieniu ze służbami Zamawiającego „protokół konfiguracji telemetrii”. Powinien on zawierać opis konfiguracji urządzenia umożliwiający całkowite odtworzenie konfiguracji na wypadek awarii poszczególnych elementów układu. Formę protokołu konfiguracji telemetrii należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie realizacji.

Paragraf 2

Klasyfikacja obiektów sieci gazowej.

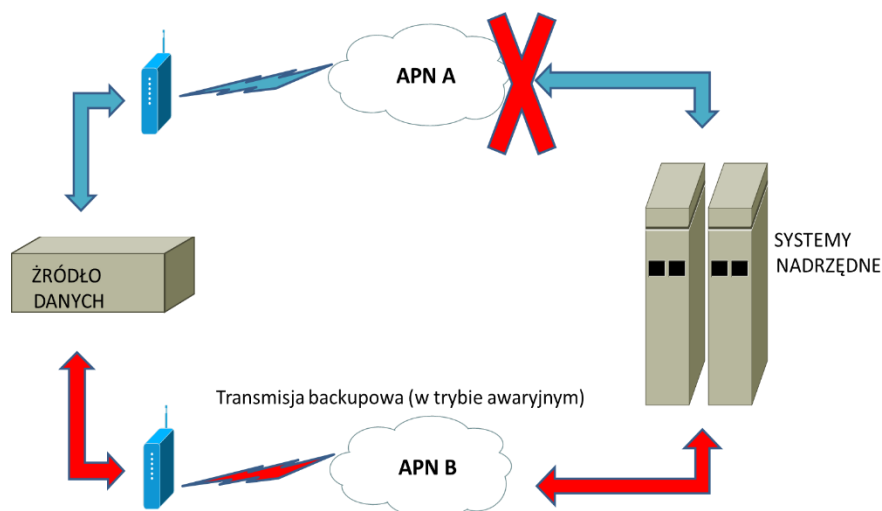
- 1. Za obiekty sieci gazowej przyjmujemy m.in.:
 - 1.1. stacje gazowe: redukcyjne (SR), pomiarowe (SP), redukcyjno-pomiarowe (SRP), systemowe (SS)) oraz inne podstawowe obiekty sieci gazowej,
 - 1.2. tłocznie gazu (TG),
 - 1.3. podziemne magazyny gazu (PMG),
 - 1.4. węzły rozdzielcze gazu (WRG),
 - 1.5. zespoły zaporowo-upustowe (ZZU),
 - 1.6. stacje ochrony katodowej (SOK) i punkty pomiarów elektrycznych (PPE),
 - 1.7. instalacje regazyfikacji.
- 2. Zgodnie z ustaleniami Krajowej Dyspozycji Gazu (KDG) co do klasyfikacji obiektów sieci gazowej ze względu na ważność danych pomiarowych, wyszczególniono cztery grupy obiektów (typ obiektu zostanie wskazany przez Zamawiającego w Warunkach Technicznych):
 - 2.1. Obiekty typu A:
 - 2.1.1. tłocznie i magazyny gazu,

- 2.1.2. duże węzły rozdzielcze ze zdalnym sterowaniem,
- 2.1.3. duże stacje gazowe ze zdalnym sterowaniem.
- 2.2. Obiekty typu B:**
 - 2.2.1. stacje gazowe ze zdalnym sterowaniem,
 - 2.2.2. węzły rozdzielcze ze zdalnym sterowaniem,
 - 2.2.3. stacje gazowe bez zdalnego sterowania,
 - 2.2.4. zespoły zaporowo-upustowe,
 - 2.2.5. inne średnie obiekty sieci gazowej, np. osuszalnie, śluzy i terminale nadawczo-odbiorcze, itp.
- 2.3. Obiekty typu C:**
 - 2.3.1. obiekty gazowe (jak w grupie B) z dostępem do traktu światłowodowego.
- 2.4. Obiekty typu D:**
 - 2.4.1. stacje ochrony katodowej,
 - 2.4.2. punkty pomiarów elektrycznych.

Paragraf 3

Media transmisyjne.

1. Podstawowymi łączami transmisyjnymi dla stacji gazowych są łącza w technologii GPRS/3G/4G (lub nowszą technologią pakietowego przesyłania danych za pomocą sieci GSM) zrealizowane za pośrednictwem prywatnych APN.
2. Główną zasadą podstawowego schematu łączności telemetrycznej jest dostęp do dwóch równorzędnych, niezależnych sieci GSM poprzez prywatne APN-y świadczone przez dwóch różnych operatorów strukturalnych (nie wirtualnych) na rzecz GAZ-SYSTEM S.A. Systemy nadrzędne powinny mieć zapewniony równoczesny dostęp do danych źródłowych poprzez dwie niezależne/równoważne sieci APN (APN A i APN B). W przypadku awarii jednego z APN-ów, całą transmisję z obu systemów powinien zapewnić sprawny APN.



Rysunek 1 - Schemat redundancji łączy GSM

3. Definicje łączy w Systemach Nadrzędnych powinny zakładać możliwość odczytu danych zarówno za pośrednictwem APN A, jak i APN B, przy czym dla równomiernego obciążenia łączy konieczne jest, żeby jeden z Systemów Nadrzędnych miał przypisany APN A jako łączy podstawowe, a drugi system APN B. Decyzja o tym, który APN jest podstawowy dla danego systemu może być podjęta co do każdego obiektu sieci gazowej oddzielnie i należy do administratorów tych systemów. APN dla danego systemu zostanie wskazany przez Zamawiającego w Warunkach Technicznych.
4. Ze względu na wprowadzoną w Spółce separację obszarów IT i OT zastosowany został podział funkcjonalny APN-ów. W ramach sieci obu operatorów telekomunikacyjnych (APN A i APN B) zostały wyodrębnione i odseparowane od siebie podsieci, które stosuje się według określonych reguł, zgodnych z przeznaczeniem obiektów. Dla przykładu, na dzień wejścia w życie niniejszego dokumentu wydzielone zostały m.in. następujące podsieci:
 - 4.1. APN-y telemetrii obiektowej/ogólnej – transmisja danych istotnych,
 - 4.2. APN-y specjalnego zastosowania – m.in. transmisja danych z obiektów obcych (niebędących własnością Spółki),
 - 4.3. APN-y do transmisji danych z urządzeń ochrony katodowej i urządzeń systemu ochrony obiektów.
5. Inny sposób zastosowania wskazanych wyżej APN-ów, dla każdego pojedynczego przypadku użycia adresu IP z puli danej podsieci, wymaga zgody Dyrektorów Pionu PS oraz Pionu PC.
6. W uzasadnionych przypadkach i tylko dla transmisji danych niebędących istotnymi dopuszcza się brak redundancji w postaci dwóch równorzędnych APN-ów w sieciach obu operatorów (APN A lub APN B) lub redundancję w postaci dwóch łączy opartych na sieci jednego operatora (dwa połączenia w wykorzystaniem APN A lub APN B).
7. W uzasadnionych przypadkach, np. konieczności przesyłania znacznej ilości danych istotnych (kontrolnych i sterujących) albo w przypadku niezadowalającego (niespełniającego parametrów podanych w paragrafie 1 ust. 10) zasięgu operatora GSM w miejscu instalacji, Inwestor może wymagać transmisji podstawowej realizowanej na łączy dzierżawionym typu WAN. Wymaganie to należy uzgodnić z Pionem PS.
8. W ramach systemu transmisji danych w obrębie Spółki nie dopuszcza się użycia komunikacji opartej na łączych komutowanych (np. CSD w sieci GSM).
9. Dla zdefiniowanych w Paragrafie 2 grup obiektów sieci gazowej przewiduje się wykorzystanie następujących mediów komunikacyjnych:
 - 9.1. Łączy WAN (obiekty typu A) – podstawowe łączy zrealizowane jako WAN, zapasowe jako transmisja pakietowa przez sieć GSM, realizowana za pośrednictwem prywatnych sieci APN, przeznaczonych tylko dla transmisji danych istotnych.
 - 9.2. Łączy podstawowe i zapasowe GSM (obiekty typu B) – dwa równorzędne łączy (podstawowe i zapasowe) zrealizowane jako transmisja pakietowa przez sieć GSM, z założeniem realizacji przez dwóch operatorów strukturalnych korzystających z rozdzielnej infrastruktury. W przypadku obiektów, na których obecnie eksploatowane są łączy kablowe, sukcesywnie będzie następowała migracja do układu transmisji jak wyżej lub w przypadku wskazanym przez Inwestora, po konsultacjach z KDG i uzyskaniu zgody Dyrekcji Pionu PS, do układów opisanych dla obiektów typu A.

- 9.3.** Łącze podstawowe światłowodowe i/lub WAN oraz łącze zapasowe GSM (obiekty typu A) – łącze podstawowe realizowane na światłowodzie strukturalnym i/lub WAN oraz zapasowe zrealizowane jako transmisja pakietowa przez sieć GSM.
- 9.4.** Łącze podstawowe światłowodowe oraz łącze zapasowe GSM (obiekty typu C) – łącze podstawowe realizowane na światłowodzie strukturalnym oraz zapasowe zrealizowane jako transmisja pakietowa przez sieć GSM.
- 9.5.** Jedno lub dwa łącza GSM (obiekty typu D) – łącze podstawowe oraz zapasowe (opcjonalnie, do decyzji Inwestora) zrealizowane jako transmisja pakietowa przez sieć GSM.

Ze względu na konieczność przesyłania dużej ilości danych, ważności stacji (np. obiekt z obsługą), słaby poziom sygnału sieci GSM lub inne przesłanki, dopuszcza się na wniosek GAZ-SYSTEM S.A., po konsultacji z KDG oraz uzyskaniu zgody Dyrekcji Pionu PS, realizowanie łącza dla obiektów z kategorii B jak dla kategorii A.

Paragraf 4

Protokoły transmisji danych.

- 1.** Protokoły warstwy transportowej:
 - 1.1.** Pozostawia się dowolność w wyborze i stosowania protokołów transportowych UDP/TCP. Jednakże, ze względu na większe zapotrzebowanie na transfer w sieciach IP przez protokół TCP, zaleca się stosowanie protokołu UDP.
- 2.** Protokoły warstwy aplikacyjnej:
 - 2.1.** Urządzenia pomiarowe powinny posiadać zaimplementowany co najmniej jeden ze standardowych protokołów dostępnych w Systemie SCADA; preferuje się protokół GazModem 2 lub wyższy, dopuszcza się również protokół ModBus (ASCII, RTU lub TCP).
 - 2.2.** W przypadku protokołu GazModem 2 urządzenie powinno umożliwiać transmisję następujących elementów:
 - 2.2.1. Tablica DP (tablica dostępnych parametrów),
 - 2.2.2. Tablica KWDB (tablica kolejności wysyłania danych bieżących) w przypadku, gdy kolejność wysyłania danych jest inna, niż wynikająca z Tablicy DP,
 - 2.2.3. Tablica ZD (tablica zdarzeń) jeżeli urządzenie rejestruje zdarzenia,
 - 2.2.4. Parametry bieżące,
 - 2.2.5. Parametry rejestrowane,
 - 2.2.6. Zdarzenia.
 - 2.3.** W przypadku protokołu ModBus, urządzenie powinno umożliwiać transmisję parametrów zgodnie z tablicą rejestrów dostarczoną wraz z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia. Tablica rejestrów powinna zawierać szczegółowy opis rejestrów, format danych, metodę adresacji, funkcję odczytu danych oraz pozostałe informacje niezbędne do prawidłowej transmisji danych z urządzenia.
 - 2.4.** Do zdalnego monitoringu stanu pracy Urządzeń pomiarowych i pomocniczych oraz urządzeń transmisyjnych konieczne jest, aby użyte urządzenie oferowało możliwość wykorzystania jednego z powyższych protokołów lub posiadało zaimplementowany protokół SNMPv3.
 - 2.5.** Do komunikacji Urządzeń pomiarowych i pomocniczych z Systemami nadrzędnymi i monitorującymi dopuszcza się inne protokoły transmisji danych pod warunkiem,

że protokoły te są obsługiwane przez obecnie używane w Spółce Systemy nadrzędne i monitorujące. W przypadku, kiedy protokół nie jest obsługiwany przez te systemy, na wniosek Inwestora, po konsultacji i za zgodą Pionu PS, możliwe jest zaimplementowanie danego protokołu w Systemach Nadrzędnych i monitorujących. Opracowanie sterowników programowalnych dla takiego protokołu oraz sprawdzenie poprawności ich działania Wykonawca zobowiązany jest zrealizować własnym kosztem i staraniem. Użycie innego protokołu nie powinno wprowadzać żadnych ograniczeń funkcjonalności urządzenia oraz możliwości jego odczytu i zdalnego zarządzania z poziomu Systemów Nadrzędnych i monitorujących w stosunku do standardowych protokołów j/w.

- 2.6.** Nie dopuszcza się używania protokołów zamkniętych, których dokumentacja nie jest udostępniana przez producenta.

Paragraf 5

Urządzenia transmisyjne (Modemy).

1. Urządzenia muszą posiadać wsparcie i serwis producenta na cały okres obowiązywania gwarancji, jednak nie krócej niż okres wskazany w umowie zawartej pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą i nie mniej niż na okres 36 m-cy od daty odbioru końcowego instalacji.
2. GAZ-SYSTEM S.A. musi mieć możliwość instalowania poprawek bezpieczeństwa na systemie operacyjnym urządzenia (firmware) we własnym zakresie.
3. Urządzenia muszą zapewniać możliwość eksportu konfiguracji w celu jej zarchiwizowania wraz z hasłami i kodami PIN oraz możliwość importu pełnej konfiguracji w celu szybkiego odtworzenia środowiska.
4. Wymaga się, aby parametry Modemów transmisyjnych spełniały „Wymagania bezpieczeństwa i funkcjonalności Modemów telemetrycznych” (Tabela nr 2).

Tabela 1. Wymagania bezpieczeństwa i funkcjonalności Modemów telemetrycznych do Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów telemetrii dla obiektów sieci gazowej Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Dane techniczne / Wymagania funkcjonalne – wymagania minimalne Typ A	
1.	Wbudowany Modem dostępowy do sieci GSM (dwukartowy).
a)	Funkcjonalność blokowania transmisji w trybie CSD lub brak tego trybu pracy.
b)	Funkcjonalność definiowania punktu dostępowego (APN) dla transmisji danych.
c)	Konfiguracja nazwy APN nie może blokować nazw zawierających znaki: kropka oraz myślnik.
d)	Praca z dwoma kartami SIM posiadającymi blokadę PIN.
e)	Instalacja karty SIM nie wymagająca otwarcia urządzenia. Gniazda SIM powinny być zabezpieczone metalową osłoną.
f)	Natywne wsparcie dla kart SIM formatu 2FF (Mini-SIM) o rozmiarze 25mm x 15mm x 0.76mm.
g)	Praca w sieciach 2G i 3G oraz 4G.

h)	Praca na częstotliwościach 900MHz oraz 1800MHz dla sieci 2G.
i)	Praca na częstotliwościach 900MHz oraz 2100MHz dla sieci 3G.
j)	Praca na częstotliwościach 800MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz, 2600MHz dla sieci 4G.
k)	Obsługa protokołów GPRS/EDGE w ramach sieci 2G.
l)	Obsługa protokołów HSDPA/HSUPA/HSPA w ramach sieci 3G.
m)	Obsługa standardu „User Equipment Category” w wersji 3 lub wyższej dla sieci LTE.
n)	Funkcja automatycznego podtrzymywania połączenia.
o)	Brak blokady „SIM lock”.
p)	Poprawna praca z sieciami GSM działającymi na terenie Polski.
q)	Możliwość wyłączenia konfiguracyjnie pracy Modemu na konkretnych częstotliwościach.
r)	Możliwość konfiguracji parametrów przełączenia kart SIM.
2.	Zasilanie urządzenia.
a)	Praca z zasilaniem w zakresie nie mniejszym niż od 9V do 48V prądu stałego (DC).
b)	Wtyczka zasilania typu listwa zaciskowa rozłączalna.
c)	Wtyczka przykręcana do obudowy urządzenia.
d)	Przewody zasilające przykręcane do wtyczki.
e)	Niedopuszczalne są wtyczki mocowane na zatrzask.
f)	Niedopuszczane są wtyczki z zaciskanymi przewodami oraz inne rozwiązania jednorazowe.
g)	Wtyczka zasilania nie może zawierać jakichkolwiek innych sygnałów, w szczególności wyprowadzeń portów szeregowych lub wyjść/wejść cyfrowych/analogowych.
3.	Porty komunikacyjne.
a)	Wymagane dwa porty Ethernet 10/100 Base-T lub szybsze, RJ45, izolacja 1,5 kV.
b)	Wymagany jeden port USB w celach diagnostycznych, możliwy do wykorzystania jako dodatkowy port transmisyjny RS.
c)	Wymagane dwa konfigurowalne porty szeregowo (RS232/485), przy czym każdy port musi zapewnić możliwość wyboru rodzaju transmisji RS232 lub 485. – RS232 (Tx, Rx, GND, RTS, CTS), – RS485 (A(-), B(+), GND), – 16-pinowe złącze (bez izolacji).
c)	Wymagane przynajmniej jedno wejście cyfrowe i przynajmniej jedno wyjście cyfrowe.
4.	Dopuszczalne złącza dla interfejsów Ethernet i RS232/485.

a)	ETH – RJ-45 gniazdo.
b)	RS232/485 – terminal zaciskowy, przykręcany.
5.	Dopuszczalne złącza dla anteny GSM.
a)	SMA żeńskie.
6.	Informacje dotyczące rozmieszczenia złącz oraz innych cech fizycznych.
a)	Wymiary urządzenia wraz z elementami montażowymi i złączami komunikacyjnymi: <ul style="list-style-type: none">• wys. min. 110 mm do maks. 125 mm• gł. min. 70 mm do maks. 100 mm• szer. min. 35 mm do maks. 52 mm
b)	Wszelkie gniazda, złącza powinny być zamontowane na płaszczyźnie czołowej obudowy urządzenia.
c)	Nie dopuszcza się jakichkolwiek przedłużaczy, adapterów oraz przewodów wychodzących bezpośrednio z obudowy urządzenia.
d)	Wymóg montażu na listwie DIN TS35.
e)	Zaczep TS35 powinien znajdować się na przeciwległej płaszczyźnie obudowy względem lokalizacji portów komunikacyjnych.
f)	Obudowa urządzenia metalowa.
g)	Praca w zakresie temperatur od min. -30°C do maks. +70°C.
h)	Urządzenie musi posiadać na obudowie fizyczny przycisk do wykonania resetu urządzenia do ustawień fabrycznych. Przycisk powinien mieć zabezpieczenie przed przypadkowym naciśnięciem (utrudniony dostęp, konieczność długotrwałego naciśnięcia lub naciśnięcie w określonej sekwencji).
7.	Akcesoria do każdego zestawu Modemu telemetrycznego:
a)	Dwie anteny LTE typu „Dipole Terminal Antenna” ze złączem SMA pracujące na częstotliwościach nie większych niż 698MHz-960MHz oraz 1710MHz-2690MHz.
b)	Aluminiowy klips montażowy DIN (do zamocowania na szynie TS35).
c)	Kabel ETH ze złączami RJ45.
d)	Wtyk zasilający (2-pin).
e)	Wtyk/wtyki złączy RS232/485 i Wejść/Wyjść binarnych.
f)	Zasilacz sieciowy.
8.	Dostęp poprzez interfejs WEB.
a)	Dostęp zabezpieczony wymogiem podania nazwy użytkownika oraz hasła.
b)	Możliwość zalogowania do interfejsu WEB w ramach więcej niż jednej sesji dla połączeń z dowolnych adresów IP.
c)	Możliwość zmiany hasła dostępowego.

d)	Możliwość wyłączenia domyślnych użytkowników.
e)	Możliwość konfiguracji wszystkich oferowanych opcji urządzenia z poziomu interfejsu WEB.
f)	Obecność protokołów HTTP, jak i HTTPS z możliwością ich indywidualnego wyłączenia.
g)	Protokół HTTPS powinien wspierać TLS w wersji 1.3 lub nowszej.
h)	Nie dopuszcza się urządzeń obsługujących protokoły SSLv2 oraz SSLv3 w ramach HTTPS.
i)	Interfejs WEB w języku angielskim lub polskim.
j)	Poprawna praca interfejsu WEB przy zastosowaniu przeglądarki „Mozilla Firefox” w wersji 84.0 (64 bity) lub nowszej.
k)	Możliwość konfiguracji urządzenia (w zakresie funkcji opisanych w wymagach) bez konieczności stosowania technologii „Adobe Flash”, „Microsoft Silverlight”, „Oracle Java”.
9.	Dostęp poprzez zdalny terminal.
a)	Dane dostępowe identyczne jak dla interfejsu WEB.
b)	Obecność protokołu TELNET opcjonalna, z możliwością jego wyłączenia.
c)	Protokół SSH w wersji 2, wymagany z możliwością wyłączenia.
d)	Protokół SSH w wersji 1 (jeżeli występuje), z możliwością wyłączenia.
e)	Obecność poleceń w ramach dostępu poprzez zdalny terminal: ifconfig, route, telnet, netstat, vi, cat, ping, tcpdump, iptables, tracepath/traceroute.
f)	Zdalny terminal powinien oferować pełny dostęp do urządzenia.
10.	Diagnostyka urządzenia.
a)	Diagnostyka w ramach protokołu SNMP.
b)	Wsparcie dla protokołów SNMP w wersji 3.
c)	Obecność protokołu SNMP w wersjach 1, 2 opcjonalna, z możliwością ich wyłączenia.
d)	Możliwość indywidualnego wyłączenia protokołu SNMP wersji 3.
f)	Protokół SNMP w wersji 3 ze wsparciem dla trybu pracy MD5/DES oraz SHA/AES(128).
g)	Wydajność urządzenia pozwalająca na obsługę protokołu SNMP (w szczególności w wersji 3) dla klientów z ustawioną wartością timeout na poziomie jednej sekundy, przy założeniu, że sumaryczny czas transmisji pakietu do i z urządzenia trwa nie dłużej niż 200ms.
h)	Tryb pracy „tylko authPriv” dla SNMPv3 czyli wymóg podania dwóch haseł dostępowych – osobno dla „Authentication” oraz „Privacy”.

i)	Możliwość zdefiniowania dowolnej nazwy użytkownika wraz z dwoma różnymi hasłami dla SNMPv3.
j)	Tryb pracy „tylko do odczytu” dla SNMP.
h)	Wsparcie dla polecenia „getbulk” w ramach protokołu SNMP.
11. Obecność następujących parametrów diagnostycznych w ramach dostępu opisanego w punkcie 10	
a)	Model urządzenia.
b)	Numer seryjny urządzenia.
c)	Wersja zainstalowanego oprogramowania.
d)	Cell ID – identyfikator aktualnie używanej stacji bazowej wraz z RNC ID dla sieci.
e)	LAC ID – identyfikator obszaru GSM.
f)	CSQ – poziom sygnału mierzony w zakresie 0-31.
g)	RSSI – poziom sygnału mierzony w dBm.
h)	Poziom zasilania na wejściu i temperatura pracy urządzenia.
i)	Parametry z podpunktów od a) do h) powinny być dostępne dodatkowo w ramach interfejsu WEB.
j)	Parametry z podpunktów od a) do h) powinny być reprezentowane w oddzielnych obiektach (OID) dla SNMP.
12. Ogólne zasady dotyczące kanałów dostępnych do urządzenia.	
a)	Dostęp zarówno od strony interfejsu LAN, jak i WAN dla punktów 8, 9 i 10.
b)	Brak możliwości odczytu lub zmiany konfiguracji urządzenia oraz jego oprogramowania poprzez interfejsy inne niż opisane w punktach 8, 9 i 10 w ramach dostępu poprzez LAN, WAN.
c)	Brak kont testowych lub serwisowych, które nie zostały szczegółowo opisane w dokumentacji urządzenia. Opis powinien zawierać wszelkie informacje pozwalające na ich użycie (np.: nazwa użytkownika, hasło, kanał lub protokół dostępu).
d)	Możliwość wyłączenia ewentualnych dostępów opisanych w powyższym punkcie.
e)	Brak możliwości dostępu z pominięciem systemu autoryzacji dla połączeń LAN, WAN.
13. Zarządzanie konfiguracją urządzenia.	
a)	Możliwość eksportu całej konfiguracji w ramach jej archiwizacji.
b)	Możliwość importu pełnej konfiguracji w celu odtworzenia środowiska pracy urządzenia.
c)	Operacje importu/eksportu dostępne w ramach interfejsu WEB.

d)	Możliwość przywrócenia domyślnej konfiguracji za pomocą przycisku na obudowie urządzenia.
e)	Po przywróceniu zasilania powinna być przywrócona ostatnia konfiguracja oraz nawiązane wszystkie połączenia.
f)	Możliwość eksportu konfiguracji do niezasyfrowanego pliku tekstowego oraz wgrania pliku z częściową konfiguracją zmieniającą parametry urządzenia.
g)	Możliwość tworzenia własnych skryptów startowych zmieniających konfigurację urządzenia z poziomu interfejsu WEB.
14. Aktualizacja oprogramowania.	
a)	Aktualizacja oprogramowania poprzez interfejs WEB.
b)	Plik oprogramowania powinien być dostarczany do Modemu w ramach metody „POST” protokołu HTTP/HTTPS.
c)	Możliwość aktualizacji oprogramowania w urządzeniu z zachowaniem jego konfiguracji.
d)	Wymóg ponownego nawiązania połączenia WAN w ramach zdefiniowanego punktu dostępowego (APN) po aktualizacji oprogramowania.
e)	Aktualizacje oprogramowania powinny być bezpłatne oraz ogólnodostępne na stronie WWW producenta Modemu.
f)	Aktualizacje powinny zawierać informacje o wprowadzonych zmianach.
g)	Operacja aktualizacji musi być jednoetapowa. Jeden plik zawierający aktualizację całego urządzenia.
h)	Oprogramowanie realizujące funkcje urządzenia powinno mieć status oficjalnego wydania. Nie dopuszcza się oprogramowania w fazie testowej (beta).
i)	Obsługa automatycznej aktualizacji firmware urządzenia poprzez połączenie z serwerem FTPS w ramach zdefiniowanego okna czasowego dla tej operacji.
j)	Obsługa automatycznej aktualizacji konfiguracji urządzenia poprzez połączenie z serwerem FTPS w ramach zdefiniowanego okna czasowego dla tej operacji z możliwością wybrania wspólnej konfiguracji lub dedykowanej dla każdego Modemu osobno.
h)	Zapewnienie przynajmniej pięcioletniego wsparcia dotyczącego aktualizacji oprogramowania. Wsparcie powinno obejmować reagowanie na każdorazowe wykrycie luk bezpieczeństwa systemu operacyjnego oraz używanego oprogramowania lub zgłoszenie przez Zamawiającego błędów w oprogramowaniu.
15. Zdalny restart urządzenia.	

a)	Możliwość zdalnego restartu poprzez interfejs WEB.
b)	Możliwość zdalnego restartu poprzez wysłanie wiadomości SMS.
c)	Możliwość utworzenia listy numerów telefonicznych dla których akceptowane są polecenia wysyłane do urządzenia poprzez wiadomości SMS.
d)	Blokada odbioru oraz interpretacji wiadomości SMS wysłanych z innych numerów telefonów.
16. Podstawowe funkcje i protokoły sieciowe.	
a)	Brak lub możliwość wyłączenia protokołu TCP/IP w wersji 6.
b)	Obecność protokołu TCP/IP w wersji 4.
c)	Obsługa protokołów TCP, UDP, ICMP w ramach protokołu IP.
d)	Możliwość definiowania statycznych wpisów w tablicy routingu.
e)	Funkcjonalność serwera DHCP wraz z możliwością jego wyłączenia.
f)	Możliwość wyłączenia domyślnego trybu NAT dla pakietów wysyłanych od strony LAN w kierunku WAN (Masquerade).
g)	Klient protokołu NTP z możliwością wyłączenia.
h)	Serwer protokołu NTP z możliwością wyłączenia.
17. Wsparcie dla VPN.	
a)	VPN realizowany w ramach protokołu IPsec.
b)	Wymagana grupa algorytmów AES, SHA1, DH2, DH5 zarówno dla pierwszej, jak i drugiej fazy połączenia IPsec.
18. Funkcje ograniczenia dostępu w ramach warstwy TCP/IP (FIREWALL).	
a)	Możliwość definiowania list kontrolnych (ACL/IPTABLES).
b)	Możliwość określenia typu protokołu TCP/UDP.
c)	Możliwość określenia źródłowego oraz docelowego adresu IP.
d)	Możliwość określenia źródłowego oraz docelowego numeru portu.
e)	Preferowana możliwość wyłączenia protokołu ICMP.
19. Funkcje translacji dla protokołu TCP/IP – NAT.	
a)	Możliwość modyfikacji docelowego adresu IP oraz portu w ramach reguł translacji DNAT (port forwarding).
b)	Możliwość modyfikacji źródłowego adresu IP oraz portu w ramach reguł translacji SNAT.
c)	Stosowanie reguł translacji z pkt. a) oraz b) nie mogą się wzajemnie wykluczać bądź być od siebie zależne.
d)	Reguły translacji z pkt. a) oraz b) można stosować niezależnie od kierunku połączenia (z WAN do LAN oraz z LAN do WAN).

e)	Translacja DNAT definiowana z określeniem pakietów, których ma dotyczyć (protokół TCP/UDP, identyfikator interfejsu wejściowego, źródłowy adres IP, docelowy numer portu).
f)	Translacja SNAT definiowana z określeniem pakietów, których ma dotyczyć (protokół TCP/UDP, identyfikator interfejsu wyjściowego, docelowy adres IP, docelowy numer portu).
g)	Funkcjonalność translacji pakietów (NAT) tylko w kierunku sieci GSM nie jest uznawana za w pełni funkcjonalny SNAT, opisany powyżej.
20.	Funkcja bramy Modbus (Modbus Gateway).
a)	Protokół ModbusTCP slave po stronie WAN i LAN.
b)	Możliwość zdefiniowania numeru portu TCP dla powyższego punktu.
c)	Odrzucanie istniejącego połączenia ModbusTCP gdy nastąpi kolejne.
e)	Możliwość zdefiniowania wartości timeout w ms dla transmisji RTU.
f)	Możliwość zdefiniowania ilości ponowień dla transmisji RTU.
g)	Możliwość odczytu parametrów Modemu przez protokół Modbus TCP, wraz z możliwością wysterowania wyjść binarnych Modemu.
h)	Możliwość odczytu sumy kontrolnej (CRC) konfiguracji przez protokół Modbus TCP.
g)	Możliwość odczytu parametrów urządzenia przez protokół Gaz-Modem.
21.	Wymagania Cyberbezpieczeństwa.
a)	<p>Urządzenie powinno umożliwiać zaimplementowanie jako minimum mechanizmu uwierzytelniania lokalnego poprzez zabezpieczenie urządzenia loginem i hasłem dla wszystkich użytkowników na wszystkich możliwych do skonfigurowania interfejsach komunikacyjnych.</p> <p>Urządzenie powinno umożliwiać wyłączenie loginów i haseł serwisowych domyślnych.</p> <p>Urządzenie powinno umożliwiać tworzenie kont użytkowników typu „użytkownik” – z ograniczeniem możliwości konfiguracji oraz typu „administrator” – umożliwiające pełną konfigurację urządzenia.</p> <p>Urządzenie musi umożliwiać konfigurację hasła złożonego z:</p> <ul style="list-style-type: none">– minimum 12 znaków,– dużych i małych liter,– cyfr,– znaków specjalnych.
b)	<p>Uwierzytelnianie musi być wymagane w celu:</p> <ul style="list-style-type: none">– odczytu informacji systemowych / diagnostycznych / konfiguracji urządzenia,– zmiany konfiguracji urządzenia,

<ul style="list-style-type: none"> – zmiany firmware'u przez użytkownika, – zmiany trybu pracy urządzenia. <p>c) Na urządzeniu musi być możliwość wyłączenia protokołów komunikacyjnych, o ile takie protokoły są zaimplementowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Telnet, – SNMP v1 i v2, – FTP, TFTP, – HTTP. <p>d) Urządzenie powinno uniemożliwiać dalszy dostęp w wyniku automatycznej blokady sesji po skonfigurowanym okresie bezczynności lub w wyniku ręcznego zablokowania sesji przez użytkownika.</p> <p>e) Urządzenie powinno umożliwiać wysyłanie logów systemowych poprzez Syslog. Urządzenie powinno umożliwiać ustawienie banneru ostrzegawczego z komunikatem zdefiniowanym przez użytkownika na etapie logowania.</p>	<p>24. Funkcjonalność serwera portów szeregowych dla fizycznych interfejsów szeregowych.</p> <p>a) Wymagany tryby pracy: „TCP Server”, „TCP Client” oraz „UDP Server”.</p> <p>b) Możliwość zdefiniowania numeru portu TCP/UDP dla funkcji serwera portów szeregowych.</p> <p>c) Tryb pracy UDP z dynamicznymi klientami. Brak konieczności definicji adresów IP (i portów), pod które mają zostać wysłane dane odebrane z interfejsu szeregowego.</p> <p>Serwer portów szeregowych automatycznie odeśle informacje odebrane z portu szeregowego pod adres i port będący adresem i portem źródłowym ostatniego odebranego pakietu w ramach protokołu UDP.</p> <p>d) Możliwość wyłączenia funkcji serwera portów szeregowych dla konkretnego fizycznego interfejsu szeregowego.</p> <p>e) Możliwość zdefiniowania czasu (w sekundach) dla pkt. c), po którym serwer portów szeregowych zapomni adresu IP oraz portu zwrotnego, w przypadku braku aktywności w warstwie IP w kierunku „do urządzenia”.</p> <p>25. Kompatybilność z protokołami i urządzeniami podłączonymi do portów szeregowych.</p> <p>a) Funkcjonalność serwera portów szeregowych powinna działać poprawnie i bez zakłóceń z protokołami ModbusRTU oraz GazModem.</p>
--	--

<p>b) Modem powinien poprawnie współpracować z urządzeniami dostępnymi na rynku komunikującymi się po protokołach wymienionych w pkt. a), zarówno w warstwie fizycznej, jak i transmisji danych.</p> <p>c) Modem powinien współpracować z oprogramowaniem typu SCADA, m.in. TelWin SCADA w zakresie transmisji danych z urządzeń wymienionych w podpunkcie b).</p>
<p>26. Konfiguracja portów szeregowych.</p> <p>a) Konfiguracja dotyczy punktów 24 oraz 20.</p> <p>b) Możliwość ustawienia następujących prędkości transmisji: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800bps.</p> <p>c) Możliwość ustawienia ilości bitów transmisji na wartość 8 lub 7.</p> <p>d) Możliwość ustawienia bitów stopu na wartość 1.</p> <p>e) Możliwość wyłączenia bitu parzystości.</p> <p>f) Możliwość aktywacji bitu parzystości w trybach „Even Parity” oraz „Odd Parity”.</p> <p>g) Możliwość określenia czasu oczekiwania (w ms) na dane odbierane z portu szeregowego przed podjęciem decyzji o ich wystaniu w ramach protokołu IP. Opcja zapobiega fragmentacji informacji (wprowadza grupowanie) w przypadku wystąpienia niewielkich przerw w transmisji z urządzenia końcowego na magistrali szeregowej.</p>
<p>Dane techniczne / Wymagania funkcjonalne – wymagania minimalne Typ B.</p> <p>1. Wbudowany Modem dostępowy do sieci GSM.</p> <p>a) Funkcjonalność blokowania transmisji w trybie CSD lub brak tego trybu pracy.</p> <p>b) Funkcjonalność definiowania punktu dostępowego (APN) dla transmisji danych.</p> <p>c) Konfiguracja nazwy APN nie może blokować nazw zawierających znaki: kropka oraz myślnik.</p> <p>d) Praca z kartami SIM posiadającymi blokadę PIN.</p> <p>e) Instalacja karty SIM nie wymagająca otwarcia urządzenia.</p> <p>f) Natywne wsparcie dla kart SIM formatu 2FF (Mini-SIM) o rozmiarze 25mm x 15mm x 0.76mm lub 3FF (Micro-SIM) o rozmiarze 15mm x 12mm x 0.76mm</p> <p>g) Praca w sieciach 2G i 3G oraz 4G.</p> <p>h) Praca na częstotliwościach 900MHz oraz 1800MHz dla sieci 2G.</p> <p>i) Praca na częstotliwościach 900MHz oraz 2100MHz dla sieci 3G.</p> <p>j) Praca na częstotliwościach 800MHz, 900MHz, 1800MHz, 2100MHz, 2600MHz dla sieci LTE.</p> <p>k) Obsługa protokołów GPRS/EDGE w ramach sieci 2G.</p>

l)	Obsługa protokołów HSDPA/HSUPA/HSPA w ramach sieci 3G.
m)	Obsługa standardu „User Equipment Category” w wersji 3 lub wyższej dla sieci LTE.
n)	Funkcja automatycznego podtrzymywania połączenia.
o)	Brak blokady „SIM lock”.
p)	Poprawna praca z sieciami GSM działającymi na terenie Polski.
r)	Możliwość wyłączenia konfiguracyjnie pracy Modemu na konkretnych częstotliwościach.
2.	Zasilanie urządzenia.
a)	Praca z zasilaniem w zakresie nie mniejszym niż od 12V do 30V prądu stałego (DC).
b)	Wtyczka zasilania typu listwa zaciskowa rozłączalna.
c)	Wtyczka przykręcana do obudowy urządzenia.
d)	Przewody zasilające przykręcane do wtyczki.
e)	Niedopuszczalne są wtyczki mocowane na zatrzask.
f)	Niedopuszczane są wtyczki z zaciskanymi przewodami oraz inne rozwiązania jednorazowe.
3.	Porty komunikacyjne.
a)	Wymagane cztery porty Ethernet 10/100 Base-T lub szybsze.
b)	Wymagane przynajmniej jedno wejście cyfrowe i przynajmniej jedno wyjście cyfrowe.
c)	Brak lub możliwość wyłączenia portu USB.
d)	Brak lub możliwość wyłączenia portów szeregowych (RS232/422/485).
4.	Dopuszczalne złącza dla interfejsów Ethernet.
a)	RJ-45 gniazdo.
5.	Dopuszczalne złącza dla anteny GSM.
a)	SMA żeńskie.
6.	Informacje dotyczące rozmieszczenia złączy oraz innych cech fizycznych.
a)	Wymiary urządzenia wraz z elementami montażowymi i złączami komunikacyjnymi: <ul style="list-style-type: none"> wys. min. 110mm do maks. 145 mm, gł. min. 95mm do maks. 125 mm, szer. min. 22mm do maks. 28 mm.
b)	Wszelkie gniazda, złącza powinny być zamontowane na obudowie urządzenia.
c)	Nie dopuszcza się jakichkolwiek przedłużaczy, adapterów oraz przewodów wychodzących bezpośrednio z obudowy urządzenia.

d)	Wymóg montażu na listwie DIN TS35.
e)	Zaczep TS35 powinien znajdować się na przeciwległej płaszczyźnie obudowy względem lokalizacji portów komunikacyjnych.
f)	Obudowa urządzenia metalowa.
g)	Praca w zakresie temperatur od min. -20°C do maks. +70°C.
h)	Urządzenie musi posiadać na obudowie fizyczny przycisk do wykonania resetu urządzenia do ustawień fabrycznych. Przycisk powinien mieć zabezpieczenie przed przypadkowym naciśnięciem (utrudniony dostęp, konieczność długotrwałego naciśnięcia lub naciśnięcie w określonej sekwencji).
7.	Akcesoria do każdego zestawu Modemu telemetrycznego.
a)	Aluminiowy klips montażowy DIN (do zamocowania na szynie TS35).
8.	Dostęp poprzez interfejs WEB.
a)	Dostęp zabezpieczony wymogiem podania nazwy użytkownika oraz hasła.
b)	Możliwość zalogowania do interfejsu WEB w ramach więcej niż jednej sesji dla połączeń z dowolnych adresów IP.
c)	Możliwość zmiany hasła dostępowego.
d)	Możliwość konfiguracji wszystkich oferowanych opcji urządzenia z poziomu interfejsu WEB.
e)	Obecność protokołów HTTP jak i HTTPS z możliwością ich indywidualnego wyłączenia.
f)	Protokół HTTPS powinien wspierać TLS w wersji 1.3 lub nowszej.
g)	Nie dopuszcza się urządzeń obsługujących protokoły SSLv2 oraz SSLv3 w ramach HTTPS.
h)	Interfejs WEB w języku angielskim lub polskim.
i)	Poprawna praca interfejsu WEB przy zastosowaniu przeglądarki „Mozilla Firefox” w wersji 84.0 (64 bity) lub nowszej.
j)	Możliwość konfiguracji urządzenia (w zakresie funkcji opisanych w wymagach) bez konieczności stosowania technologii „Adobe Flash”, „Microsoft Silverlight”, „Oracle Java”.
9.	Dostęp poprzez zdalny terminal.
a)	Dane dostępowe identyczne jak dla interfejsu WEB.
b)	Obecność protokołu TELNET opcjonalna z możliwością jego wyłączenia.
c)	Protokół SSH w wersji 2 wymagany z możliwością wyłączenia.
d)	Protokół SSH w wersji 1 zablokowany bez możliwości aktywacji.
e)	Obecność poleceń w ramach dostępu poprzez zdalny terminal: ifconfig, route, telnet, netstat, vi, cat, ping, tcpdump, iptables, tracepath/traceroute.

f)	Zdalny terminal powinien oferować pełny dostęp do urządzenia.
10. Diagnostyka urządzenia.	
a)	Diagnostyka w ramach protokołu SNMP.
b)	Wsparcie dla protokołów SNMP w wersji 3.
c)	Obecność protokołu SNMP w wersjach 1, 2 opcjonalna z możliwością ich wyłączenia.
d)	Możliwość indywidualnego wyłączenia protokołu SNMP wersji 3.
f)	Protokół SNMP w wersji 3 ze wsparciem dla trybu pracy MD5/DES oraz SHA/AES(128).
g)	Wydajność urządzenia pozwalająca na obsługę protokołu SNMP (w szczególności w wersji 3) dla klientów z ustawioną wartością timeout na poziomie jednej sekundy. Przy założeniu, że sumaryczny czas transmisji pakietu do i z urządzenia trwa nie dłużej niż 200ms.
h)	Tryb pracy „tylko authPriv” dla SNMPv3, czyli wymóg podania dwóch haseł dostępowych – osobno dla „Authentication” oraz „Privacy”.
i)	Możliwość zdefiniowania dowolnej nazwy użytkownika wraz z dwoma różnymi hasłami dla SNMPv3.
j)	Tryb pracy „tylko do odczytu” dla SNMP.
11. Obecność następujących parametrów diagnostycznych w ramach dostępu opisanego w punkcie 4.	
a)	Model urządzenia.
b)	Numer seryjny urządzenia.
c)	Wersja zainstalowanego oprogramowania.
d)	Cell ID – identyfikator aktualnie używanej stacji bazowej wraz z RNC ID dla sieci.
e)	LAC ID – identyfikator obszaru GSM.
f)	CSQ – poziom sygnału mierzony w zakresie 0-31.
g)	RSSI – poziom sygnału mierzony w dBm.
h)	Parametry z podpunktów od a) do g) powinny być dostępne dodatkowo w ramach interfejsu WEB.
i)	Parametry z podpunktów od a) do g) powinny być reprezentowane w oddzielnych obiektach (OID) dla SNMP.
12. Ogólne zasady dotyczące kanałów dostępowych do urządzenia.	
a)	Dostęp zarówno od strony interfejsu LAN jak i WAN dla punktów 8, 9 i 10.
b)	Brak możliwości odczytu lub zmiany konfiguracji urządzenia oraz jego oprogramowania poprzez interfejsy inne niż opisane w punktach 8, 9 i 10 w ramach dostępu poprzez LAN, WAN.

c)	Brak kont testowych lub serwisowych, które nie zostały szczegółowo opisane w dokumentacji urządzenia. Opis powinien zawierać wszelkie informacje pozwalające na ich użycie (np. nazwa użytkownika, hasło, kanał lub protokół dostępu).
d)	Możliwość wyłączenia ewentualnych dostępów opisanych w powyższym punkcie.
e)	Brak możliwości dostępu z pominięciem systemu autoryzacji dla połączeń LAN, WAN.
13. Zarządzanie konfiguracją urządzenia.	
a)	Możliwość eksportu całej konfiguracji w ramach jej archiwizacji.
b)	Możliwość importu pełnej konfiguracji w celu odtworzenia środowiska pracy urządzenia.
c)	Operacje importu/eksportu dostępne w ramach interfejsu WEB.
d)	Możliwość przywrócenia domyślnej konfiguracji za pomocą przycisku na obudowie urządzenia.
e)	Po przywróceniu zasilania powinna być przywrócona ostatnia konfiguracja oraz nawiązane wszystkie połączenia.
f)	Możliwość eksportu konfiguracji do niezaszyfrowanego pliku tekstowego oraz wgrania pliku z częściową konfiguracją zmieniającą parametry urządzenia.
g)	Możliwość tworzenia własnych skryptów startowych zmieniających konfigurację urządzenia z poziomu interfejsu WEB.
14. Aktualizacja oprogramowania.	
a)	Aktualizacja oprogramowania poprzez interfejs WEB.
b)	Plik oprogramowania powinien być dostarczany do Modemu w ramach metody „POST” protokołu HTTP/HTTPS.
c)	Możliwość aktualizacji oprogramowania w urządzeniu z zachowaniem jego konfiguracji.
d)	Wymóg ponownego nawiązania połączenia WAN w ramach zdefiniowanego punktu dostępowego (APN) po aktualizacji oprogramowania.
e)	Aktualizacje oprogramowania powinny być bezpłatne oraz ogólnodostępne na stronie WWW producenta Modemu.
f)	Aktualizacje powinny zawierać informacje o wprowadzonych zmianach.
g)	Operacja aktualizacji musi być jednoetapowa. Jeden plik zawierający aktualizację całego urządzenia.

	<p>h) Oprogramowanie realizujące funkcje urządzenia powinno mieć status oficjalnego wydania. Nie dopuszcza się oprogramowania w fazie testowej (beta).</p> <p>i) Obsługa automatycznej aktualizacji firmware urządzenia poprzez połączenie z serwerem FTPS w ramach zdefiniowanego okna czasowego dla tej operacji.</p> <p>j) Obsługa automatycznej aktualizacji konfiguracji urządzenia poprzez połączenie z serwerem FTPS w ramach zdefiniowanego okna czasowego dla tej operacji z możliwością wybrania wspólnej konfiguracji lub dedykowanej dla każdego Modemu osobno.</p>
	<p>15. Zdalny restart urządzenia.</p> <p>a) Możliwość zdalnego restartu poprzez interfejs WEB.</p> <p>b) Możliwość zdalnego restartu poprzez wystanie wiadomości SMS.</p> <p>c) Możliwość utworzenia listy numerów telefonicznych, dla których akceptowane są polecenia wysyłane do urządzenia poprzez wiadomości SMS.</p> <p>d) Blokada odbioru oraz interpretacji wiadomości SMS wystanych z innych numerów telefonów.</p>
	<p>16. Podstawowe funkcje i protokoły sieciowe.</p> <p>a) Brak lub możliwość wyłączenia protokołu TCP/IP w wersji 6.</p> <p>b) Obecność protokołu TCP/IP w wersji 4.</p> <p>c) Obsługa protokołów TCP, UDP, ICMP w ramach protokołu IP.</p> <p>d) Możliwość definiowania statycznych wpisów w tablicy routingu.</p> <p>e) Funkcjonalność serwera DHCP wraz z możliwością jego wyłączenia.</p> <p>f) Możliwość wyłączenia domyślnego trybu NAT dla pakietów wysyłanych od strony LAN w kierunku WAN (Masquerade).</p> <p>g) Klient protokołu NTP z możliwością wyłączenia.</p> <p>h) Serwer protokołu NTP z możliwością wyłączenia.</p>
	<p>17. Wsparcie dla VPN.</p> <p>a) VPN realizowany w ramach protokołu IPsec.</p> <p>b) Wymagana grupa algorytmów AES, SHA1, DH2, DH5, zarówno dla pierwszej, jak i drugiej fazy połączenia IPsec.</p>
	<p>18. Funkcje ograniczenia dostępu w ramach warstwy TCP/IP (FIREWALL).</p> <p>a) Możliwość definiowania list kontrolnych (ACL/IPTABLES).</p> <p>b) Możliwość określenia typu protokołu TCP/UDP.</p> <p>c) Możliwość określenia źródłowego oraz docelowego adresu IP.</p> <p>d) Możliwość określenia źródłowego oraz docelowego numeru portu.</p> <p>e) Preferowana możliwość wyłączenia protokołu ICMP.</p>

19. Funkcje translacji dla protokołu TCP/IP – NAT.
<ul style="list-style-type: none">a) Możliwość modyfikacji docelowego adresu IP oraz portu w ramach reguł translacji DNAT (port forwarding).b) Możliwość modyfikacji źródłowego adresu IP oraz portu w ramach reguł translacji SNAT.c) Stosowanie reguł translacji z pkt. a) oraz b) nie mogą się wzajemnie wykluczać bądź być od siebie zależne.d) Reguły translacji z pkt. a) oraz b) można stosować niezależnie od kierunku połączenia (z WAN do LAN oraz z LAN do WAN).e) Translacja DNAT definiowana z określeniem pakietów których ma dotyczyć (protokół TCP/UDP, identyfikator interfejsu wejściowego, źródłowy adres IP, docelowy numer portu).f) Translacja SNAT definiowana z określeniem pakietów których ma dotyczyć (protokół TCP/UDP, identyfikator interfejsu wyjściowego, docelowy adres IP, docelowy numer portu).g) Funkcjonalność translacji pakietów (NAT) tylko w kierunku sieci GSM nie jest uznawana za w pełni funkcjonalny SNAT opisany powyżej.
20. Funkcja bramy Modbus (Modbus Gateway).
<ul style="list-style-type: none">a) Protokół ModbusTCP slave po stronie WAN i LAN.b) Możliwość zdefiniowania numeru portu TCP dla powyższego punktu.c) Odrzucanie istniejącego połączenia ModbusTCP gdy nastąpi kolejne.e) Możliwość zdefiniowania wartości timeout w ms dla transmisji RTU.f) Możliwość zdefiniowania ilości ponowień dla transmisji RTU.g) Możliwość odczytu parametrów Modemu przez protokół Modbus TCP, wraz z możliwością wysterowania wyjść binarnych Modemu.h) Możliwość odczytu sumy kontrolnej (CRC) konfiguracji przez protokół Modbus TCP.g) Możliwość odczytu parametrów urządzenia przez protokół Gaz-Modem.
21. Wymagania Cyberbezpieczeństwa.
<ul style="list-style-type: none">a) Urządzenie powinno umożliwiać zaimplementowanie jako minimum mechanizmu uwierzytelniania lokalnego poprzez zabezpieczenie urządzenia loginem i hasłem dla wszystkich użytkowników na wszystkich możliwych do skonfigurowania interfejsach komunikacyjnych. Urządzanie powinno umożliwiać wyłączenie loginów i haseł serwisowych, domyślnych.

	<p>Urządzenie powinno umożliwiać tworzenie kont użytkowników typu „użytkownik”</p> <ul style="list-style-type: none"> – z ograniczeniem możliwości konfiguracji oraz typu „administrator” – umożliwiające pełną konfigurację urządzenia. <p>Urządzenie musi umożliwiać konfigurację hasła złożonego z:</p> <ul style="list-style-type: none"> – minimum 12 znaków, – dużych i małych liter, – cyfr, – znaków specjalnych. <p>b) Uwierzytelnianie musi być wymagane w celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odczytu informacji systemowych / diagnostycznych / konfiguracji urządzenia, – zmiany konfiguracji urządzenia, – zmiany firmware'u przez użytkownika, – zmiany trybu pracy urządzenia. <p>c) Na urządzeniu musi być możliwość wyłączenia protokołów komunikacyjnych, o ile takie protokoły są zaimplementowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Telnet, – SNMP v1 i v2, – FTP, TFTP, – HTTP. <p>d) Urządzenie powinno uniemożliwiać dalszy dostęp w wyniku automatycznej blokady sesji po skonfigurowanym okresie bezczynności lub w wyniku ręcznego zablokowania sesji przez użytkownika.</p> <p>e) Urządzenie powinno umożliwiać wysyłanie logów systemowych poprzez Syslog.</p> <p>f) Urządzenie powinno umożliwiać ustawienie banneru ostrzegawczego z komunikatem zdefiniowanym przez użytkownika na etapie logowania.</p>
	<p>22. Dokumentacja urządzenia.</p> <p>a) Dokumentacja powinna być dostarczona wraz z urządzeniem.</p> <p>b) Język dokumentacji angielski lub polski.</p> <p>c) Dokumentacja w formacie PDF.</p> <p>d) Dokumentacja urządzenia powinna opisywać konfigurację wszystkich funkcji urządzenia.</p> <p>e) Plik PDF nie może być zabezpieczony hasłem.</p> <p>f) Plik PDF nie może być zabezpieczony przed wydrukiem.</p> <p>g) Plik PDF z możliwością wyszukiwania tekstu.</p> <p>h) Dla plików PDF nie dopuszcza się dokumentów zeskanowanych.</p>

i)	Dołączyć dokumentację jakościową (atesty, certyfikaty jeśli urządzenie posiada) oraz DTR/kartę katalogową.
j)	Producent musi posiadać oficjalne przedstawicielstwo na terenie Polski oraz zapewniać wsparcie techniczne w języku polskim.
k)	Oficjalne przedstawicielstwo producenta musi być obecne na polskim rynku minimum 5 lat.
23.	Wymagana deklaracja zgodności z następującymi standardami w wersjach podanych lub nowszych.
a)	ETSI EN 301 511, V12.5.1 – Globalny system łączności ruchomej (GSM). Zharmonizowana norma dotycząca stacji ruchomych pracujących w pasmach GSM 900 i DCS 1800 zapewniająca spełnianie zasadniczych wymagań zgodnie z artykułem 3.2 dyrektywy R&TTE.
b)	ETSI EN 301 489-1, V2.2.3 – Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Norma kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dotycząca urządzeń i systemów radiowych – Część 1: Ogólne wymagania techniczne.
c)	ETSI EN 301 908-1, V15.0.0 – Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Stacje bazowe (BS), stacje przekaźnikowe i urządzenia użytkownika (UE) dla sieci komórkowych trzeciej generacji IMT-2000 – Część 1: Zharmonizowana EN dla IMT-2000 zawierająca wprowadzenie i wymagania ogólne zapewniająca spełnienie zasadniczych wymagań zgodnie z artykułem 3.2 dyrektywy R&TTE.
d)	ETSI EN 301 908-2, V13.1.1 – Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Stacje bazowe (BS), stacje przekaźnikowe i urządzenia użytkownika (UE) dla sieci komórkowych trzeciej generacji IMT-2000 – Część 2: Zharmonizowana EN dla IMT-2000 CDMA z rozproszeniem bezpośrednim (UTRA FDD) (UE) zapewniająca spełnienie zasadniczych wymagań zgodnie z artykułem 3.2 dyrektywy R&TTE.
e)	2011/65/UE Dyrektywa RoHS II, 2015/863 dyrektywa RoHS III, dyrektywa 2017/2102 RoHS2 i RoHS3 (dyrektywa w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym)
f)	Europejskie rozporządzenie REACH 1907/2006 w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH)
g)	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej 2012/19/UE z dnia 4.07.2012 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE).

5. Użyte w Układzie telemetrii urządzenia teletransmisyjne muszą mieć ustawione następujące parametry pracy:
 - 5.1. połączenie GSM realizowane będzie z wykorzystaniem firmowego APN,
 - 5.2. każda karta SIM w urządzeniu musi mieć ustawiony kod PIN,
 - 5.3. urządzenia muszą mieć zablokowany dostęp przez CSD,
 - 5.4. konfiguracja urządzeń musi być zabezpieczona przed nieautoryzowanym odczytem,
 - 5.5. przechowywanie haseł i kodów PIN w urządzeniu w postaci zaszyfrowanej lub innej uniemożliwiającej jego odczyt w przypadku kradzieży urządzenia,
 - 5.6. urządzenie musi być skonfigurowane w taki sposób, aby wszelkie „hasła startowe” producentów aplikacji i urządzeń zostały zmienione na znane wyłącznie wyznaczonej przez GAZ-SYSTEM S.A. osobie i zdeponowane w sejfie Spółki,
 - 5.7. urządzenie musi mieć zablokowane nieużywane porty oraz usługi sieciowe i dostępowe,
 - 5.8. firmware urządzenia musi być zabezpieczony najnowszymi poprawkami bezpieczeństwa rekomendowanymi przez producenta.

Dane konfiguracji urządzeń w zakresie bezpieczeństwa transmisji (kody PIN, hasła) udostępniane firmom zewnętrznym (m.in. kontrahentom, projektantom i wykonawcom) muszą być zmienione po odbiorze końcowym zadania inwestycyjnego. Każdorazowe odstępstwo od tej zasady musi uzyskać Pionu PC.

Paragraf 6

Urządzenia pomiarowe i pomocnicze.

1. Podłączenie urządzeń do systemu telemetrii:
 - 1.1. Zasada symetrii narzuca konieczność wykorzystywania w stacji gazowej urządzeń technologicznych (pomiarowych) posiadających co najmniej dwa niezależne sprzętowo, jednolite interfejsy przeznaczone do transmisji danych.
 - 1.2. Urządzenia pomocnicze, które Zamawiający określi jako wymagane do włączenia do Układu telemetrii, muszą posiadać co najmniej jeden interfejs komunikacyjny.
 - 1.3. Dopuszcza się interfejsy w następujących standardach:
 - 1.3.1. RS-232,
 - 1.3.2. RS-422,
 - 1.3.3. RS-485,
 - 1.3.4. Ethernet.
 - 1.4. Zalecanym standardem łączeniowym do stosowania na obiektach sieci gazowej jest magistrala RS-485 ze względu na brak konieczności użycia dodatkowych urządzeń do połączeń.
 - 1.5. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się zastosowanie urządzeń pomiarowych z jednym szeregowym portem komunikacyjnym przeznaczonym do transmisji danych. Jednakże pod warunkiem koniecznym rozdzielenia tego kanału transmisyjnego na dwa, za pomocą dodatkowych urządzeń, np. serwerów portów szeregowych lub urządzeń rozdzielających sygnał RS-232 lub RS-422/485.
 - 1.6. W przypadku, gdy dostarczane urządzenie posiada interfejs transmisyjny inny niż określono powyżej, niezbędne jest dostarczenie konwertera umożliwiającego

podłączenie urządzenia do układu transmisji danych. Takie rozwiązanie nie jest zalecane i wymaga uzgodnienia z Inwestorem.

Paragraf 7

Zasilanie układów telemetrii obiektowej.

1. Głównym założeniem przy projektowaniu układów zasilania dla urządzeń teletransmisyjnych powinno być zapewnienie ciągłości i poprawności parametrów zasilania. Wszystkie urządzenia w układzie transmisyjnym powinny pracować w warunkach zasilania zgodnych z ich specyfikacjami technicznymi. Zalecane jest zasilanie wszystkich urządzeń w układzie telemetrii napięciem bezpiecznym 24 V DC (prąd stały). Układy zasilania powinny mieć zabezpieczenie przeciążeniowe, przepięciowe i zwarciovowe.
2. Dopuszcza się zasilanie urządzeń telemetrii z sieci, baterii lub innych źródeł energii dostępnych w obiekcie (panele fotowoltaiczne, itp.) przy zachowaniu wymaganego poziomu dostępności oraz niezawodności pracy układu.
3. Układy telemetrii powinny posiadać własne systemy podtrzymujące zasilanie (np. zasilacze buforowe z akumulatorami, UPS-y, itp.) lub rozwiązanie preferowane, korzystać z zasilania z systemów podtrzymujących dla urządzeń AKPiA.
4. Wymagane minimalne czasy podtrzymania zasilania dla układów telemetrii obiektowej umożliwiające transmisję danych z obiektu po wystąpieniu zaniku zasilania sieciowego wynoszą:
 - 4.1. gwarantowane zasilanie ciągłe – obiekty sieci gazowej typu **A**,
 - 4.2. 8 godzin – obiekty typu **B** (ze zdalnym sterowaniem) oraz obiekty typu **C** (obiekty z dostępem do traktu światłowodowego),
 - 4.3. 4 godziny – pozostałe obiekty typu **B** oraz obiekty typu **D**.
5. Zaleca się zastosowanie dodatkowych UPS-ów lub zasilaczy buforowych z akumulatorami dla układu telemetrii w przypadku, gdy wspólne zasilanie z rezerwowych systemów podtrzymujących pracę urządzeń AKPiA i telemetrii nie spełnia w/w kryteriów czasowych.
6. Obiekty sieci gazowej typu **A**, w celu spełnienia kryterium czasowego, poza standardowymi rozwiązaniami zasilania określonymi przez Zamawiającego, powinny zostać wyposażone w dodatkowe urządzenia zapewniające ciągłość zasilania, np. agregaty prądotwórcze.
7. W przypadku zaniku zasilania sieciowego, przełączenie na system zasilania rezerwowego powinno odbywać się w sposób bezprzerwowy i automatyczny, tzn. bez ingerencji czynnika ludzkiego.
8. W przypadku stosowania ogniw fotowoltaicznych z akumulatorami jako głównego zasilania obiektu, należy tak zaprojektować układ, aby zapewnić zasilanie na okres 3 dni przy złych warunkach pogodowych.

Paragraf 8

Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu B.

1. Topologia telemetrii stosowana do transmisji danych z obiektów typu **B** jest wyjściowa dla układów telemetrii pozostałych typów obiektów gazowych. Wszelkie zagadnienia poruszone w tym punkcie mają zastosowanie dla pozostałych obiektów, o ile nie zaznaczono inaczej. Szczegółowe wymagania dotyczące telemetrii mogą być zdefiniowane w Warunkach Technicznych (WT) dla zadania.

2. Opis obiektu:
 - 2.1. Typowy zestaw urządzeń telemetrii obiektowej obejmuje m.in. korektor(y) objętości gazu, rejestrator ciśnienia, rejestrator szczytów godzinowych oraz opcjonalnie dodatkowe urządzenia wyposażone w moduły komunikacyjne, np.: czujniki stężenia gazu, chromatografy, gazomierze z modułem komunikacyjnym, UPSy, zasilacze, moduły I/O, itp.
 - 2.2. Obiekty ze zdalnym sterowaniem są dodatkowo wyposażone w urządzenia odpowiadające za utrzymanie zadanych parametrów pracy obiektu, np. PLC.
3. Układy telemetrii:
 - 3.1. Podstawowy Układ telemetrii dla obiektu tego typu oparty na dwóch niezależnych torach transmisyjnych (począwszy od interfejsów urządzeń pomiarowych), powinien być zrealizowany na dwóch Modemach podłączonych (o ile jest to możliwe) do dedykowanych portów urządzeń obiektowych, stanowiących źródła danych. Przykładowe schematy proponowanych połączeń zostały przedstawione na Rysunku nr 2 w Paragrafie 14. Szczegółowe wymagania dotyczące układu telemetrii znajdują się w Warunkach Technicznych.
 - 3.2. Preferowanym sposobem łączenia urządzeń jest grupowanie na jednej magistrali logicznej kilku urządzeń tego samego typu lub używających tych samych protokołów wymiany danych.
 - 3.3. Nie zaleca się łączenia więcej niż 4 urządzeń na jednej magistrali. W uzasadnionych przypadkach (uzgodnionych z Inwestorem) dopuszcza się grupowanie większej ilości urządzeń. W przypadku, gdy na jednej magistrali RS-485 występują więcej niż cztery urządzenia zaleca się zastosowanie serwerów portów szeregowych.
 - 3.4. Serwery portów szeregowych należy zastosować także w przypadku, kiedy potrzeba zarządzania Urządzeniami pomiarowymi lub pomocniczymi (np. UPS) za pośrednictwem interfejsu VirtualCOM, a zastosowane Modemy/routery nie dostarczają takiej funkcjonalności.
 - 3.5. Zaleca się rozdzielanie sygnałowe urządzeń o różnych protokołach transmisyjnych (np. GM, MB).
 - 3.6. Optymalną konfiguracją urządzenia transmisyjnego dla obiektu typu **B** są Modemy/routery spełniające wymagania zawarte w Tabeli nr 1.
 - 3.7. W przypadku gazomierzy ultradźwiękowych, chromatografów i podobnych (każdorazowo uzgadniane z Inwestorem) zaleca się wyposażenie urządzenia w dodatkowy port komunikacyjny ETH, dedykowany do zdalnej diagnostyki za pomocą oprogramowania serwisowego dostarczonego przez producenta.
 - 3.8. W szczególnym przypadku dla sterowników PLC wyposażonych w dwa różne interfejsy do transmisji danych (np. RS-232 i ETH), gdzie wymaga się użycia jednolitego protokołu komunikacyjnego po stronie Systemów Nadrzędnych (np. ModBus TCP), konieczne jest zaproponowanie odpowiedniej konwersji protokołu w jednym z torów transmisyjnych.
4. Dodatkowe wymagania:
 - 4.1. Układy telemetrii winne być umieszczone poza strefą zagrożoną wybuchem w pomieszczeniach ogrzewanych.
 - 4.2. Urządzenia telemetrii muszą zostać dostarczone wraz z dedykowanym oprogramowaniem konfiguracyjnym, diagnostycznym i instrukcją obsługi w języku polskim. Oprogramowanie konfiguracyjne/diagnostyczne powinno umożliwiać konfigurację urządzenia w trybie zdalnym oraz lokalnym.

- 4.3.** Urządzenia powinny być fabrycznie nowe oraz posiadać ważną gwarancję producenta urządzeń lub wykonawcy. Minimalny okres gwarancji to 36 miesięcy od chwili podpisania protokołu odbioru.
- 4.4.** Układy telemetrii w szczególności Modemy/routery telemetryczne powinny być zabezpieczone przed nieuprawnionym dostępem, np. poprzez montaż w odpowiednich szafkach.
- 4.5.** Układy telemetrii winny być dostosowane do pracy w zakresie temperatur od -20°C do +60°C.

Paragraf 9

Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu A.

- 1. Wszelkie wymagania wskazane w Paragrafie 8 dla obiektów sieci gazowej typu **B** mają zastosowanie dla obiektów typu **A** w zakresie nieuregulowanym w niniejszym Paragrafie.
- 2. Opis obiektu:
 - 2.1.** Do grupy obiektów **A** należą duże i złożone obiekty sieci gazowej jak tłocznie gazu, duże węzły rozdzielcze ze zdalnym sterowaniem oraz duże stacje gazowe ze zdalnym sterowaniem.
- 3. Media transmisji:
 - 3.1.** Podstawowe medium transmisji oparte na łączu dzierżawionym WAN i/lub łączy światłowodowym. W przypadku awarii łącza głównego, powinno nastąpić automatyczne przełączenie na jeden z torów transmisji zapasowej. Przykładowe technologie linii WAN możliwe do zastosowania: MPLS, DSL, Frame Relay. Preferowanym rozwiązaniem jest wybór MPLS i podłączenie stacji gazowej do istniejącej sieci (MPLS) międzyoddziałowej.

Paragraf 10

Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu C.

- 1. Wszelkie wymagania wskazane w Paragrafie 8 dla obiektów gazowych typu **B** mają zastosowanie dla obiektów typu **C** w zakresie nieuregulowanym w niniejszym Paragrafie.
- 2. Układ telemetrii:
 - 2.1.** Dla zespołów zaporowo upustowych ZZU, na których realizowany jest trakt światłowodowy, podstawowym medium transmisji jest światłowód, z łączem zapasowym w postaci Modem/routera GPRS/3G/4G, w uzasadnionych przypadkach (do decyzji Inwestora) możliwe jest zastosowanie dwóch Modemów.
- 3. Media transmisji:
 - 3.1.** Podstawowe medium transmisji oparte na światłowodzie w topologii podwójnego ringu, backup na sieci GSM poprzez prywatny APN. W przypadku awarii łącza głównego powinno nastąpić automatyczne przełączenie komunikacji światłowodowej na tor transmisji zapasowej w postaci sieci GSM. W szafie/kontenerze AKP źródło danych pomiarowych będzie połączony z urządzeniami wchodzącymi w skład obu torów transmisji.

Paragraf 11

Wymagania szczegółowe – obiekty sieci gazowej typu D (ochrona katodowa).

1. Opis obiektu:
 - 1.1. Pośród urządzeń wchodzących w skład obiektów ochrony katodowej niniejszy dokument obejmuje urządzenia mogące samodzielnie (zaopatrzone w integralny moduł komunikacyjny) lub za pośrednictwem zewnętrznych urządzeń/układów transmisyjnych przysyłać dane pomiarowe do systemów zdalnych. Do tego typu urządzeń zaliczamy m.in. stacje ochrony katodowej (SOK) i punkty pomiarów elektrycznych (PPE). Urządzenia ochrony katodowej mogą być zlokalizowane na terenie obiektów sieci gazowej, takich jak stacje gazowe, tłocznie gazu, węzły itp. (jako podobiekty obiektów sieci gazowej typu **A**, **B** lub **C**) lub mogą być zamontowane w wolnostojących obudowach, zlokalizowanych na trasie gazociągu w pewnej odległości od niego.
2. Klasyfikacja urządzeń:
 - 2.1. Podział urządzeń ze względu na sposób transmisji:
 - 2.1.1. Samodzielne – urządzenia, które posiadają dedykowane moduły transmisji danych, realizujące transmisję danych tylko na własne potrzeby,
 - 2.1.2. Zależne – urządzenia podłączone do współdzielonego układu transmisyjnego SOK.
 - 2.2. Podział urządzeń ze względu na metodę transmisji danych:
 - 2.2.1. Aktywne – urządzenia, które samodzielnie wysyłają informacje do systemu teleinformatycznego lub inicjalizują operację odczytu dla systemu nadrzędnego,
 - 2.2.2. Pasywne – urządzenia, które są odpytywane przez system teleinformatyczny w celu uzyskania informacji.
 - 2.3. Podział urządzeń ze względu na zasilanie w energię energetyczną:
 - 2.3.1. Sieciowe – zasilane ze źródła energii elektrycznej, umożliwiające transmisję danych w trybie ciągłym,
 - 2.3.2. Bateryjne – zasilane ze źródeł energii elektrycznej o ograniczonej wydajności, umożliwiające transmisję danych tylko w określonych przedziałach czasowych.
3. Media transmisji:
 - 3.1. Transmisja oparta jest na technologii GSM w ramach prywatnych sieci APN – analogicznie jak dla obiektów typu **B** z tą różnicą, że w tym przypadku zastosowanie mają sieci APN dedykowane do obsługi urządzeń ochrony katodowej. Dopuszczalne jest natomiast zastosowanie tylko jednego kanału transmisyjnego w porozumieniu z Inwestorem.
4. Podłączenie urządzeń do transmisji danych:
 - 4.1. Dostarczane urządzenia powinny umożliwiać transmisję danych do nadrzędnego Systemu SCADA dla SOK. Transmisja danych do Systemu SCADA dla SOK powinna się odbywać za pomocą Protokołu IP. W zależności od podziału urządzeń ze względu na sposób transmisji, urządzenia powinny spełniać poniższe wymagania.
 - 4.2. Urządzenia zależne:
 - 4.2.1. Powinny posiadać co najmniej jeden z interfejsów w standardzie umożliwiającym podłączenie urządzenia do systemu telemetrii.:
 - 4.2.1.1. RS-232,
 - 4.2.1.2. RS-422,

4.2.1.3. RS-485,

4.2.1.4. Ethernet.

4.2.2. W przypadku, gdy dostarczane urządzenie posiada interfejs transmisyjny inny niż określony powyżej, dostawca zobowiązany jest do dostarczenia konwertera umożliwiającego podłączenie urządzenia do istniejącego kanału transmisyjnego. W przypadku, gdy urządzenie instalowane jest poza pomieszczeniem, w którym znajduje się system telemetrii, istnieje zagrożenie wystąpienia przepięć na kablach transmisyjnych itp., kabel transmisyjny od strony systemu telemetrii należy zabezpieczyć urządzeniami z optyczną izolacją galwaniczną.

4.2.3. W związku z separacją IT/OT wymaga się stosowanie oddzielnych urządzeń transmisyjnych (Modemy/routery umiejscowione w skrzynkach SOK lub w pomieszczeniach AKPiA) dla urządzeń SOK zabudowanych na terenie obiektów sieci gazowej. W przypadku pozostawienia urządzenia SOK podłączonego do telemetrii ogólnej nie będzie mogła być realizowana zdalna zmiana nastaw w urządzeniu z poziomu Systemu SCADA dla SOK.

4.2.4. W przypadku potrzeby użycia w torze transmisyjnym wspólnego z układem telemetrii ogólnej przetwornika sieciowego, konieczne jest zastosowanie separowanej podsieci w oparciu standard IEEE 802.1Q (VLAN) w celu zachowania zasad separacji IT/OT.

4.2.5. W przypadku zastosowania dwóch Modemów transmisyjnych w układzie, w celu rozdzielenia sygnału na dwa kanały transmisyjne dla urządzeń z jednym interfejsem komunikacyjnym, należy zastosować rozwiązania umożliwiające rozdzielenie portów szeregowych.

4.2.6. Ilość Modemów określa Zamawiający w Warunkach Technicznych (dwa lub jeden).

4.2.7. Należy przewidzieć, jeśli Zamawiający wskaże w Warunkach Technicznych, wprowadzenie do telemetrii pomiarów sygnalizacji stanu zasilania na obwodzie zasilającym każdy z SOK-ów, przed i za wyłącznikiem różnicowoprądowym, np. za pomocą modułu wejść binarnych.

4.3. Urządzenia samodzielne:

4.3.1. powinny posiadać moduł komunikacyjny GPRS/3G/4G lub mieć możliwość podłączenia co najmniej jednego Modemu,

4.3.2. powinny umożliwiać zainstalowanie co najmniej jednej karty SIM,

4.3.3. powinny umożliwiać pracę z indywidualnym/edytowalnym kodem PIN dla karty SIM, definiowanym przez użytkownika,

4.3.4. powinny samodzielnie logować się do sieci wskazanego operatora GSM,

4.3.5. pracując w trybie pakietowej transmisji danych powinny samodzielnie logować się do prywatnego, dedykowanego APN Spółki, wskazanego przez służby Pionu PS,

4.3.6. powinny umożliwiać zdefiniowanie nazwy użytkownika i hasła w celu autoryzacji logowania do wskazanej sieci APN, z możliwością włączania/wyłączania tej opcji,

4.3.7. wymagana jest możliwość automatycznego ponawiania nieudanych prób logowania do sieci operatora/APN-a,

- 4.3.8.** powinny wystawiać do Systemu nadrzędnego (protokołem opisanym w Paragrafie 4 pkt. 2) parametry diagnostyczne modułu komunikacyjnego, co najmniej poziom sygnału CSQ, LAC, CID, poziom zasilania,
 - 4.3.9.** powinny mieć możliwość definicji listy ACL/IPTABLES, zawierającej co najmniej trzy adresy/nazwy hostów odpytujących,
 - 4.3.10.** wymagana jest możliwość odczytu (protokołem opisanym w Paragrafie 4 pkt. 2) zdalnej konfiguracji modułu komunikacyjnego, natomiast wskazana byłaby także możliwość zapisu konfiguracji do urządzenia,
 - 4.3.11.** wymagana jest możliwość zdalnego restartu modułu komunikacyjnego,
 - 4.3.12.** instalacja antenowa powinna być wykonana w sposób umożliwiający odbiór sygnału GSM dla jednego z aktualnych dla GAZ-SYSTEM S.A. operatorów sieci GSM na poziomie nie mniejszym niż poziom CSQ wskazany w Paragrafie 1 pkt. 10, a w razie niedostatecznego poziomu tego sygnału do Wykonawcy należy zaproponowanie odpowiedniego rozwiązania antenowego wzmacniającego sygnał oraz uzyskanie akceptacji Inwestora w tym zakresie,
 - 4.3.13.** wymagana jest obsługa pakietowej transmisji danych, nie dopuszcza się rozwiązań stosujących komunikację CSD (GSM dialup) lub SMS do transmisji danych pomiarowych,
 - 4.3.14.** wymagana jest poprawna praca z wszystkimi sieciami GSM działającymi na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,
 - 4.3.15.** urządzenie nie może posiadać blokady SIM-LOCK,
 - 4.3.16.** wraz z urządzeniem powinna być dostarczona kompletna dokumentacja konfiguracji/użytkowania opisująca wszystkie jego funkcje,
 - 4.3.17.** dokumentacja w języku angielskim lub polskim w formacie PDF z możliwością wydruku, wyszukiwania,
 - 4.3.18.** nie dopuszcza się rozwiązań mających cechy uzależnienia od producenta (vendor lock-in) w zakresie jego konfiguracji oraz transmisji danych, np. rozwiązania chmurowe, niepełna dokumentacja urządzenia.
- 4.4.** Urządzenia sieciowe:
- 4.4.1.** urządzenia służące do transmisji danych powinny posiadać zabezpieczenie zasilania (UPS, zasilacz buforowy, itp.) umożliwiające transmisję danych z urządzenia, po wystąpieniu zaniku zasilania, przez okres zdefiniowany w paragrafie 7, pkt. 4.3,
 - 4.4.2.** urządzenia/Modemy powinny umożliwić transmisję informacji o braku zasilania oraz otwarcia szafki SOK – wymaganie to nie dotyczy urządzeń, które zostały podłączone do istniejącego systemu podtrzymania zasilania, z którego informacje o zaniku zasilania są już transmitowane.
- 4.5.** Urządzenia bateryjne:
- 4.5.1.** powinny umożliwić przestanie informacji o stanie baterii.
- 4.6.** Urządzenia aktywne:
- 4.6.1.** powinny umożliwiać zdefiniowanie przez użytkownika adresu IP lub nazwę DNS serwera, do którego urządzenie będzie nawiązywać transmisję po wybudzeniu ze stanu uśpienia.

Paragraf 12

Udostępnianie/przekazywanie danych obiektowych do firm zewnętrznych za pośrednictwem sieci teleinformatycznej GAZ-SYSTEM S.A.

1. Dostęp odbiorców przemysłowych lub operatorów sieci gazowych współpracujących z GAZ-SYSTEM S.A. do danych z urządzeń na obiektach gazowniczych realizowany będzie za pośrednictwem dedykowanego serwera wymiany danych. Każdorazowo sposób dostępu będzie uzgadniany z Zamawiającym, staraniem i na koszt odbiorcy/operatora sieci współpracującej.
2. Zakres niniejszego dokumentu nie obejmuje:
 - 2.1. lokalnego udostępniania danych pomiarowych potrzebnych do prowadzenia procesu technologicznego powiązanych obiektów po stronie firm zewnętrznych,
 - 2.2. udostępniania danych pomiarowych (wynikających z regulacji IRIESP) za pośrednictwem układów telemetrii należących do firm zewnętrznych.
3. Sposób realizacji takich łączy powinien być każdorazowo ustalony między służbami eksploatacyjnymi, Pionem PC i Pionem PS ze strony GAZ-SYSTEM S.A. i odpowiednimi służbami po stronie odbiorcy danych.

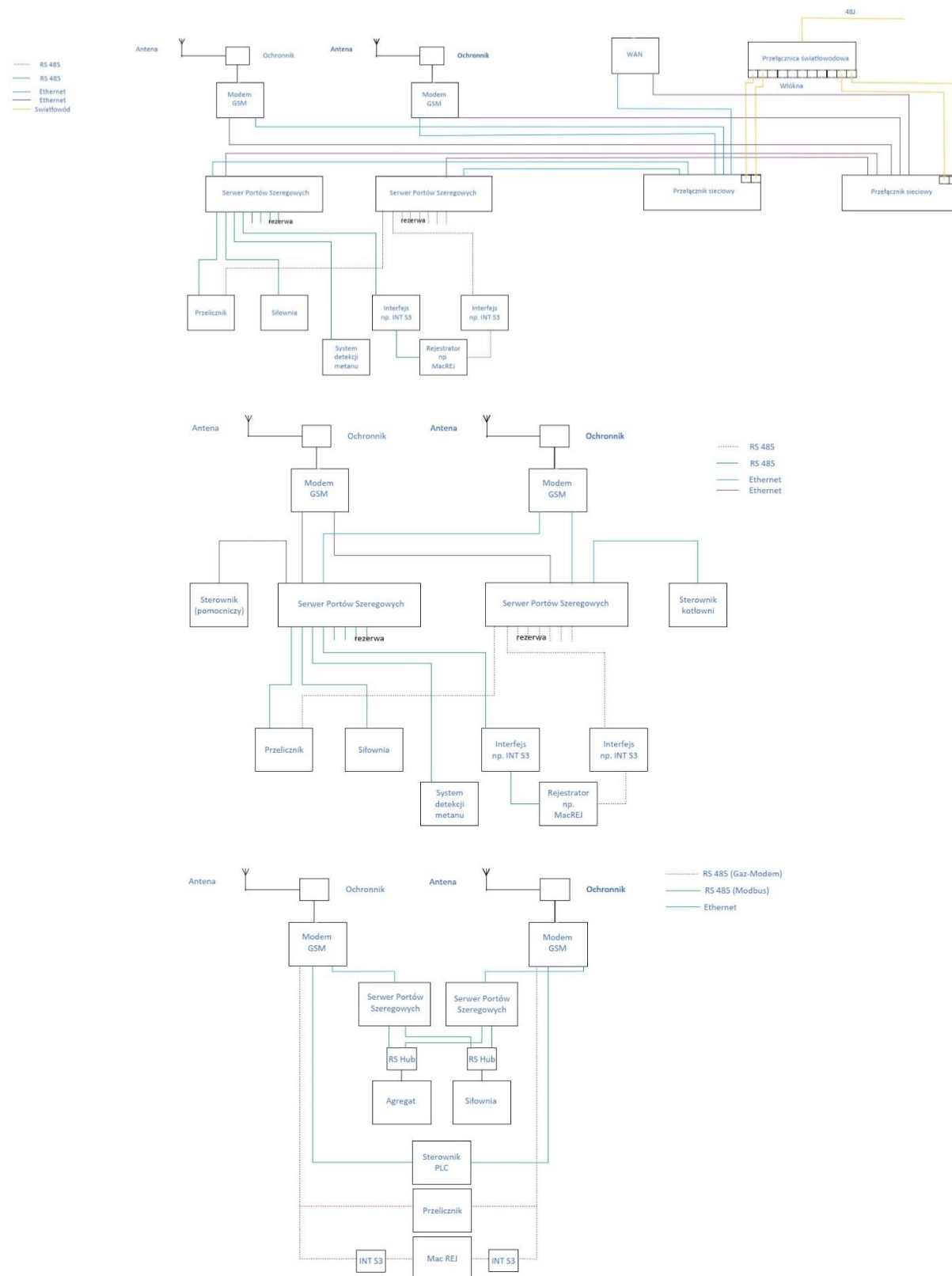
Paragraf 13

Odczyt danych telemetrycznych z obiektów stanowiących własność podmiotów obcych.

1. Pobieranie danych pomiarowych z urządzeń pomiarowych zainstalowanych na obiektach sieci gazowej należących do odbiorców przemysłowych lub operatorów sieci gazowych współpracujących z GAZ-SYSTEM S.A. na podstawie zapisów IRIESP możliwe jest przy spełnieniu następujących warunków technicznych:
 - 1.1. Dostęp do urządzeń pomiarowych powinien być zapewniony za pośrednictwem Modemu dostarczonego (wraz z kartą SIM przeznaczoną do dedykowanego APN) i skonfigurowanego przez służby eksploatacyjne Spółki,
 - 1.2. Modem będzie podłączony do dedykowanych dla GAZ-SYSTEM S.A. interfejsów komunikacyjnych urządzeń pomiarowych,
 - 1.3. Modem powinien być umieszczony we własnej, zamykanej na klucz szafce, która będzie wyposażona w sygnalizację otwarcia. Sygnał z czujnika otwarcia powinien być podłączony np. za pomocą wejścia DI w Modemie lub za pośrednictwem zewnętrznego modułu DI i transmitowany do Systemów nadrzędnych Spółki. Szafka dedykowana dla Modemu zarządzana przez GAZ-SYSTEM S.A. może być umieszczona wewnątrz szafki AKP, przy czym w każdym przypadku należy zapewnić jej odpowiednią wentylację,
 - 1.4. Sposób montażu Instalacji antenowej dla dedykowanego Modemu powinien być wykonany co najmniej analogicznie do instalacji antenowych na danym obiekcie. W przypadku uzasadnionym inny rodzaj instalacji antenowej należy uzgodnić z GAZ-SYSTEM S.A.,
 - 1.5. Dodatkowe szczegóły techniczne należy uzgodnić z lokalnymi służbami eksploatacyjnymi Spółki.

Paragraf 14

Przykładowe schematy układów telemetrii



Rysunek 2 - Schematy proponowanych połączeń

Spis rysunków

1. Rysunek 1 – Schemat redundancji łączy GSM
2. Rysunek 2 – Schematy proponowanych połączeń

Spis tabel

Tabela nr 1 – Wymagania bezpieczeństwa i funkcjonalności Modemów telemetrycznych do Wytycznych do projektowania i wdrażania systemów telemetrii dla obiektów sieci gazowej Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.