



Dokumentacja Techniczno-Ruchowa
Zintegrowany system telekomunikacyjny KST-GUIDO
01/KST-GUIDO/2014

KATOWICE, PAŹDZIERNIK 2014

Spis treści

1. Przeznaczenie.....	4
2. Dane techniczne zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.....	5
3. Budowa zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.....	6
4. Własności zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO	7
5. Elementy zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO	9
5.1. Centrala telefoniczna	9
5.1.1. Serwer telekomunikacyjny typu DGT IPnova	9
5.1.2. System telekomunikacyjny typu OpenScape 4000	16
5.2. System łączności do Kierowania Akcją Ratowniczą	19
5.3. System alarmowo-rozgłoszeniowy	22
5.3.1. System Łączności Telefonicznej i Alarmowania typu SAT/N	23
5.4. System gazometryczny.	34
5.4.1. Budowa i funkcje.....	34
5.4.2. Centrala telemetryczna typu CMC-4	36
5.4.3. Centrala telemetryczna typu CMC-5	38
5.4.4. Urządzenia obiektowe (dołowe).....	41
5.4.5. Czujniki pomiarowe.....	43
5.4.6. Aplikacja SEMP	44
5.4.6.1. Podstawowe funkcje, konfigurowanie programu	44
5.4.6.2. Konfigurowanie urządzeń dołowych i tablic wyłączeń	46
5.4.6.3. Sterowanie wyjść dwustanowych	46
5.4.6.4. Wizualizacja danych, sygnalizacja zdarzeń, raporty.....	47
5.4.6.5. Archiwum systemowe	49
5.4.6.6. Ochrona dostępu do zasobów systemu.....	49
5.5. Iskrobezpieczny system radiowej lokalizacji personelu PORTAS	50
5.5.1. Struktura funkcjonalna systemu	54
5.5.2. Tworzenie połączeń i redundancja	54
5.5.3. Współpraca z innymi systemami.....	55
5.5.4. Funkcjonalność systemu	56
5.6. Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2	57
5.6.1. Budowa i funkcje.....	57
5.6.2. Schemat połączeń SSC-2 z kopalnianymi sieciami komputerowymi	58

5.6.3. Opis aplikacji SSC-2.....	61
6. Wymagania dla kabli teletransmisyjnych.....	63
7. Zasilanie zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO	64
7.1. Ogólne zasady zasilania systemów telekomunikacyjnych	64
7.2. Konfiguracja zasilania dla systemu KST-GUIDO	64
8. Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez wyrób w czasie jego użytkowania.	65
8.1. Zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego	65
8.2. Zagrożenia dla zakładu górniczego.....	66
8.3. Zagrożenie dla środowiska	66
9. Wytyczne instalacji i eksploatacji zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO	68
10. Konserwacja i serwis systemu	69
11. Dokumentacje związane	71
Załącznik C: Przykłady konfiguracji systemu gazometrycznego opartego na centralach typu CMC-4 i CMC-5	74

1. Przeznaczenie

Zintegrowany system telekomunikacyjny KST-GUIDO stanowi zespół urządzeń służących do realizacji ogólnozakładowej łączności telefonicznej oraz łączności dyspozytorskiej i alarmowo-rozgłoszeniowej a także kontroli stanu zagrożeń dla podziemnych wyrobisk. Rozwiązanie opisane w niniejszej dokumentacji przeznaczone jest do stosowania w Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu - Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego „Guido” w Zabrzu. Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego „Guido” w Zabrzu jest zakładem Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu.

Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego „GUIDO w Zabrzu składa się aktualnie z trzech rejonów wentylacyjnych:

- 1) Rejon: „Kopalnia GUIDO” - obejmujący „Zabytkową Kopalnię Węgla Kamiennego „Guido” w Zabrzu.
- 2) Rejon: „GŁÓWNA KLUCZOWA SZTOLNIA DZIEDZICZNA” - obejmujący Główną Kluczową Sztolnię Dziedziczną w Zabrzu wraz z wyrobiskami towarzyszącymi w pokładzie 510 oraz szybem „Wyzwolenie”.
- 3) Rejon: Skansen Górniczy „KRÓLOWA LUIZA” – obejmujący część dawnej kopalni węgla kamiennego „Królowa Luiza” aktualnie stanowiącą Skansen Górniczy „Królowa Luiza” w Zabrzu.

Zintegrowany system telekomunikacyjny KST-GUIDO realizuje:

- ogólnozakładową łączność telefoniczną umożliwiającą porozumiewanie się w wyrobiskach i z powierzchnią,
- telefoniczną łączność dyspozyorską w systemie ogólnozakładowej łączności telefonicznej, wykorzystującą cechy funkcjonalne serwera telekomunikacyjnego centrali telefonicznej, stanowiących główny element systemu oraz przy zastosowaniu min. 2 pulpitów dyspozytorskich,
- łączność dyspozyorską i alarmowo-zgłoszeniową przy wykorzystaniu cech funkcjonalnych systemów SAT,
- kontrolę stanu zagrożeń przy wykorzystaniu systemu gazometrycznego oraz systemu ewidencji i lokalizacji załogi,
- synchronizację czasu rzeczywistego w poszczególnych elementach wchodzących w skład systemu.

2. Dane techniczne zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.

Podstawowe dane techniczne dla poszczególnych elementów zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO przedstawiono w kolejnych rozdziałach niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej. Szczegółowe dane techniczne urządzeń i systemów zawarte zostały w instrukcjach lub dokumentacjach technicznych.

3. Budowa zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.

Zintegrowany system telekomunikacyjny KST-GUIDO składa się z trzech elementów:

1) ogólnozakładowej łączności telefonicznej.

Jednym z głównych elementów ogólnozakładowego systemu łączności telefonicznej jest serwer telekomunikacyjny centrali telefonicznej, który sprawuje w systemie funkcje komutacyjne, sterujące, nadzorcze, itp. Kolejnymi elementami wchodzącymi w skład systemu, w zależności pełnionej funkcji, są:

- stanowiska awizo (min. 2 szt.),
- komputerowe stanowiska utrzymaniowe,
- pulpity dyspozytorskie (min. dwa),
- urządzenie rejestracji rozmów,
- urządzenia łączności ratowniczej.
- aparaty telefoniczne dla części powierzchniowej zakładu górniczego,
- aparaty telefoniczne dla części dołowej zakładu górniczego w wykonaniu przemysłowym TPN-**, TP-**, TPN-**/CB, TP-**/CB

2) systemu alarmowania.

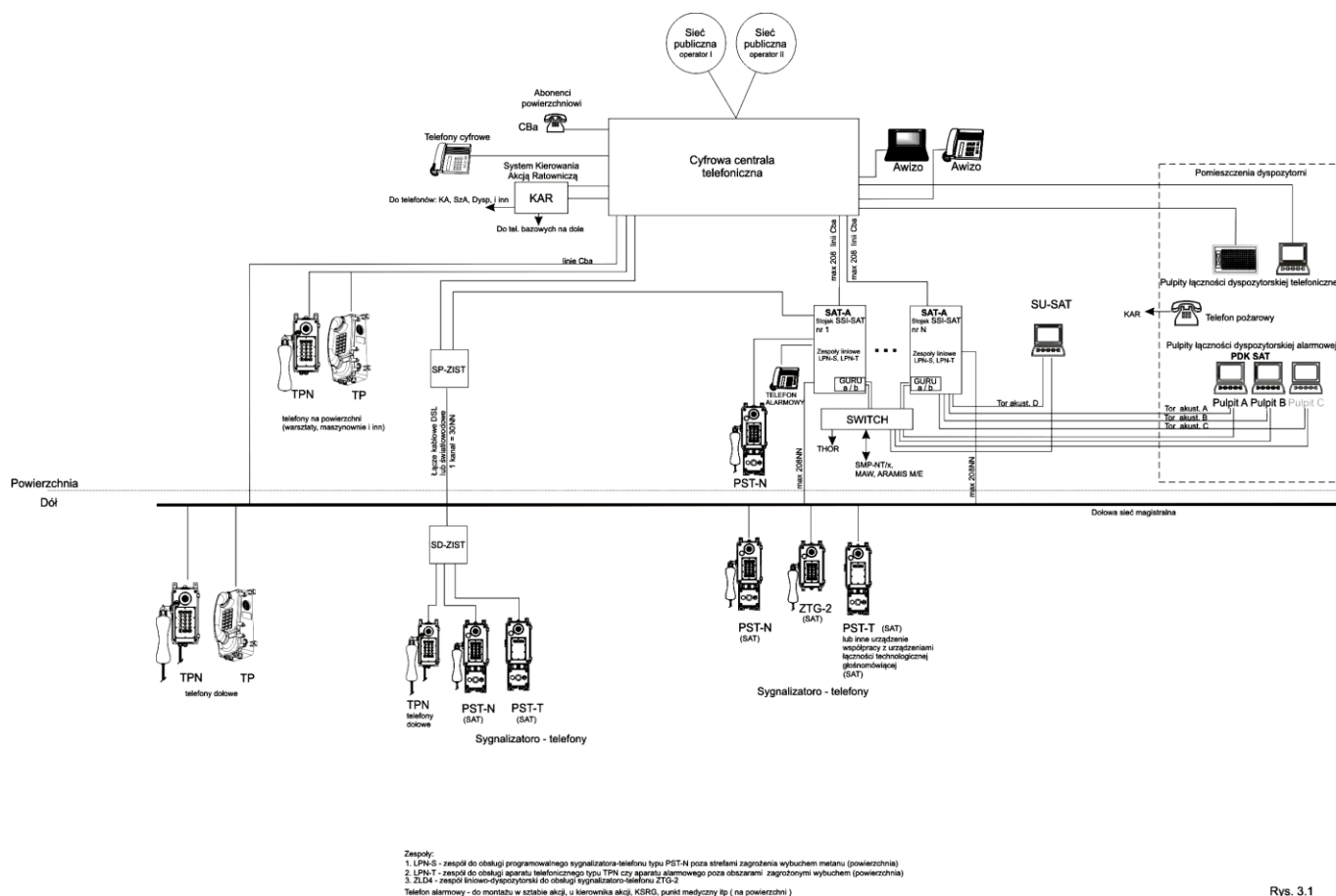
System łączności alarmowo-rozgłoszeniowej posiada własną jednostkę centralową (część stacyjną) i pulpity dyspozytorskie, natomiast zespoły separacji iskrobezpiecznej (bariery iskrobezpieczne) i urządzenia abonenckie (sygnalizatory alarmowe) może mieć wspólne z telefonami. Niezbędną niezawodność sprzętową uzyskuje się poprzez odpowiednie, zgodne z przepisami rozmieszczenie telefonów i telefonów sygnalizatorów oraz sposób prowadzenia kabli i podłączenie do nich urządzeń końcowych.

3) systemu kontroli stanu zagrożeń

System kontroli stanu zagrożeń jest systemem modułowym, co pozwala na tworzenie konfiguracji stosownie do wielkości monitorowanego obiektu oraz oczekiwanych przez użytkownika funkcji systemu. W skład systemu wchodzi następujące moduły:

- system gazometryczny ST,
- Iskrobezpieczny System Radiowej Identyfikacji Personelu PORTAS,
- Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2.

Strukturę zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO z wyróżnioną ogólnozakładową łącznością telefoniczną przedstawiono na rys. 3.1.



Rys. 3.1

Rys. 3.1 Struktura zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.

4. Własności zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO

System KST-GUIDO posiada następujące właściwości:

- niezależnie od zastosowanej budowy (sieciowej lub pojedynczej) zachowuje się jak jeden system,
- wykorzystanie połączeń zbudowanych w oparciu o wydzieloną sieć LAN/WAN, łącza DSL zabudowane w kablach miedzianych, łącza światłowodowe oraz radiolinię w przypadku budowy i eksploatacji urządzeń systemu w wersji sieciowej (rozproszonej),
- abonenci dołowi po podniesieniu słuchawki (zainicjowaniu połączenia) nie spotykają się z zajętością systemu,
- programowalne sygnalizatory telefony PST-N spełniające między innymi funkcje aparatu telefonicznego dołowego oraz telefony TPN wyposażone są w przyciski do bezpośredniej łączności z dyspozytorem oraz ze stanowiskiem „awizo”,
- podniesienie słuchawki w aparacie telefonicznym dołowym, przy braku innych czynności przez 10 sekund, powoduje zestawienie połączenia ze stanowiskiem „awizo”,

- umożliwia realizację łączności dyspozytorskiej z wyznaczonymi stanowiskami w wyrobiskach górniczych oraz na powierzchni zakładu górniczego,
- umożliwia zastosowanie do czterech stanowisk łączeniowych,
- awaryjny restart systemu łączności telefonicznej wynosi poniżej 120 sekund,
- linie w systemie SAT są dozorowane z możliwością wykonywania testów poszczególnych linii, a uszkodzenie linii jest sygnalizowane,
- obsługa oraz przedstawienie informacji w systemie jest czytelne oraz ergonomiczne,
- połączenie systemu łączności alarmowo-rozgłoszeniowej z systemami lokalnej łączności technologicznej (z urządzeniami głośnomówiącymi) celem umożliwienia przekazania przez dyspozytora sygnału alarmowego do zagrożonych wyrobisk,
- umożliwiona jest współpraca oraz automatyczne przekazywanie informacji do innych systemów, w tym systemów wyłączających energię elektryczną,
- umożliwiona jest współpraca z innymi systemami za powiadomieniem lub akceptacją osób obsługujących,
- zapewnia synchronizację czasów systemowych dla systemów składających się na zintegrowany system telekomunikacyjny KST-GUIDO oraz w oprogramowaniu dotyczącym rejestracji przeprowadzonych rozmów,
- oprogramowanie systemu zapewnia priorytet dla sygnałów alarmowych,
- rejestracja i archiwizacja rozmów, danych oraz zdarzeń zachodzących w zintegrowanym systemie telekomunikacyjnym KST-GUIDO wykonywana jest automatycznie w komputerach pulpitów sterujących lub cyfrowych rejestratorach rozmów telefonicznych, a pojemność systemu zapewnia możliwość gromadzenia danych za okres kilku lat,
- możliwość udostępniania danych z systemu do innych systemów informatycznych za pośrednictwem systemu dyspozytorskiego (np.: SD 2000, THOR, Zefir) wyposażonego w funkcję „serwera lustrzanego”.

5. Elementy zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO

System składa się z części stacyjnej zabudowanej na powierzchni w pomieszczeniach centrali telefonicznej, dyspozytorni zakładowej oraz obiektowej instalowanej w wyrobiskach podziemnych. W niniejszym rozdziale ujęte zostały elementy składowe systemu KST-GUIDO tj. centrala telefoniczna, systemy: łączności do kierowania akcją ratowniczą, łączności alarmowo-rozgłoszeniowej i kontroli stanu zagrożeń.

5.1. Centrala telefoniczna

Centrala telefoniczna jest jednym z podstawowych elementów systemu KST-GUIDO, której jednym z podstawowych kryteriów jest niezawodność uzyskana dzięki zastosowanym układom sterowania oraz zasilania. Oprócz tego budowa central telefonicznych powinna spełniać stawiane wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej. Zgodnie z dokumentacją centrala telefoniczna powinna być odporna na zakłócenia z zewnątrz oraz od innych urządzeń telekomunikacyjnych wykorzystujących te same kable i sama nie powinna być źródłem emisji zakłóceń mogących wpływać na pracę innych urządzeń. Centrale telefoniczne, które spełniają między innymi wymienione powyżej warunki mogą być zastosowane, jako element systemu KST. Niniejsza dokumentacja przewiduje zastosowanie w Muzeum Górnictwa w Zabrzu jednej z dwóch central telefonicznych spełniających stawiane wymagania. Są to: centrala której budowa została oparta o serwer telekomunikacyjny DGT IPnova oraz system telekomunikacyjny typu OpenScape 4000.

5.1.1. Serwer telekomunikacyjny typu DGT IPnova

W wyniku rozwoju technologicznego zarówno serwer telekomunikacyjny DGT IPnova, oprócz typowych funkcji łączeniowych w technologii TDM lub w technice VoIP, umożliwia realizację wielu innych dodatkowych funkcji poprzez integrację z własnymi lub innych producentów rozwiązaniami, np. rejestracja rozmów, centralna książka telefoniczna, poczta głosowa, pomiary parametrów elektrycznych linii abonenckiej, rozgłaszanie komunikatów i alarmów, taryfikacja rozmów, dystrybucja informacji, itp.

Wprowadzony na rynek nowy serwer telekomunikacyjny DGT IPnova, proponowany do zastosowania w systemie KST-GUIDO, jako główny element systemu telekomunikacyjnego, oprócz integracji telefonii w technice TDM i technice VoIP, zapewnienia współpracy z innymi systemami przy wykorzystaniu protokołu CTI.

Serwer telekomunikacyjny DGT IPnova posiada budowę modułową, o rozproszonej architekturze oprogramowania, z której można wyróżnić dwie grupy funkcjonalne:

- moduły sterująco-usługowe,
- moduły zakończeń liniowych.

Zwiększenie niezawodności pracy serwera DGT IPnova można dodatkowo zapewnić poprzez zdublowanie istotnych elementów tj.: jednostek sterujących, pól komutacyjnych, zasilaczy, itd. Pracują one w gorącej rezerwie, umożliwiając w każdej chwili przejęcie funkcji podzespołu głównego. Ciągłość pracy jest zapewniona poprzez odpowiednie rozdzielenie wiązek łączy i tworzenie dróg obejściowych. Oprogramowanie serwera w sposób ciągły dokonuje diagnostyki pracy wszystkich podzespołów serwera, natychmiast sygnalizuje błędne

działanie, automatycznie rekonfiguruje system i eliminuje wadliwie działający podzespół, bez rozłączenia zestawionych połączeń. W przypadku zaistnienia nieprawidłowości w pracy podzespołów sterujących, następuje automatycznie przełączenie na podzespół rezerwowy. Serwer DGT IPnova jest wyposażony w oprogramowanie pozwalające także na ręczne uruchamianie wewnętrznych testów systemowych. Dzięki zastosowaniu tak wielu elementów zabezpieczających gwarantowana jest poprawna i ciągła praca serwera.

Taka konstrukcja umożliwia elastyczny dobór konfiguracji sprzętowo-programowej uwzględniającej wymagania i potrzeby użytkownika. Ponadto na uwagę zasługuje fakt, że dzięki zastosowaniu układów scalonych o niskim poborze mocy w modułach zakończeń liniowych, średnia moc pobierana przez serwer w przeliczeniu na jeden port abonencki wynosi około 0,5 W/abonenta). Ponadto zapewniona jest wysoka niezawodność, tzn. średni czas niedostępności usługi na łączach abonenckich w serwerze telekomunikacyjnym DGT IPnova nie przekracza 5 minut w ciągu roku. Dopuszcza się planowane wyłączenia serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova z ruchu na okresy nie dłuższe niż 10 minut (np. w przypadku dokonywania upgrade'u oprogramowania, który zaleca się dokonywać w porze najmniejszego ruchu, np. w godzinach nocnych).

W serwerze telekomunikacyjnym DGT IPnova stosowanym w systemie, jednostkami komputerowymi z odpowiednimi aplikacjami programowymi mogą być komputery w wykonaniu desktop lub w obudowie RACK. Są one przewidziane do pracy ciągłej, posiadają wydajny procesor i dysk twardy o dużej pojemności. W zależności od przeznaczenia, wielkości i złożoności systemu telekomunikacyjnego projektowanego dla danego zakładu górniczego, dobierana jest indywidualnie liczba jednostek komputerowych wraz z określeniem pełnionych przez nie funkcji, co z kolei jest konsekwencją zainstalowania oprogramowania. Możliwym sposobem realizacji łączności telefonicznej, oprócz powszechnie stosowanej techniki TDM, jest również wykorzystywanie sieci komputerowych z protokołem IP (skrótowe oznaczenie tej techniki VoIP). W tego rodzaju sieciach występuje transmisja pakietów zawierających głos w postaci cyfrowej. Serwer telekomunikacyjny DGT IPnova umożliwia podłączenie do systemu łączności ogólnokopalnianej abonentów telefonii VoIP za pośrednictwem kart VoIP wyposażonych w gniazdo Ethernet.

Należy zwrócić uwagę, że wszystkie systemy łączności telefonicznej, w tym również wykonanych w oparciu o serwer telekomunikacyjny DGT IPnova, eksploatowane w ogólnopolskiej sieci telekomunikacyjnej i w zakładach górniczych posiadają znormalizowane parametry elektryczne analogowych wyposażań abonenckich CB (TA), analogowych translacji międzycentralowych stałoprądowych (TM), cyfrowych zakończeń standardu ISDN, cyfrowych zakończeń międzycentralowych (TCK).

Do serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova systemu telekomunikacyjnego można przyłączać, oprócz modułów wyniesionych centrali telefonicznej ogólnokopalnianej, także i inne kopalniane systemy telekomunikacyjne np. systemy gazometrii, transmisji danych, wizualizacji, alarmowania, identyfikacji osób, system dystrybucji informacji oraz sieci łączności fonicznej głośnomówiącej np. na drogach transportowych odstawy przenośnikami taśmowymi i w ścianach oraz systemy łączności radiowej stosowane w poszczególnych zakładach górniczych.

Zastosowanie w systemie techniki sieciowej umożliwia budowę rozległych, wielomodułowych systemów telekomunikacyjnych zarządzanych z jednego miejsca, które z punktu widzenia dostępności usług abonenckich i administrowania jest identyczna jak w wykonaniu jednomodułowym.

Architektura systemu telekomunikacyjnego z zastosowaniem serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova wraz z funkcjonalnie wydzieloną siecią LAN przeznaczona między innymi do podłączenia (w zależności od wielkości i potrzeb zakładu górniczego) następujących urządzeń:

- jednostek sterujących (JS),
- stanowisk komputerowych do zarządzania i nadzoru (SK),
- rejestratorów rozmów telefonicznych (NetCRR),
- serwerów usług dodatkowych (SUD),
- komputerowych telefonicznych pulpitów dyspozytorskich (PDTK),
- alarmowych pulpitów dyspozytorskich (PDA)
- awiz komputerowych (AK),
- telefonicznych pulpitów dyspozytorskich wykonanych w technice VoIP, (PDTIP),
- alarmowych pulpitów dyspozytorskich wykonanych w technice VoIP (PDAIP),
- awiz telefonicznych wykonanych w technice VoIP (AIP),
- serwera systemu dystrybucji informacji (SDI).

Telefoniczne pulpity dyspozytorskie (PDTK i/lub PDTIP), alarmowe pulpity dyspozytorskie (PDA i/lub PDAIP), awiza komputerowe (AK i/lub AIP), serwery usług dodatkowych (SUD), moduły obsługi abonentów w technice VoIP (PVoIP), serwer dystrybucji informacji (SDI) w systemie telekomunikacyjnym w danym podziemnym zakładzie górniczym instaluje się zawsze opcjonalnie, indywidualnie w zależności od potrzeb oraz wielu dodatkowych czynników, w szczególności od:

- wielkości zakładu górniczego, technicznych warunków środowiskowych i zagrożeń występujących w tym zakładzie, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń metanowych,
- funkcji jakie ma pełnić serwer telekomunikacyjny DGT IPnova (łączność telefoniczna, łączność alarmowa) w danej kopalni,
- struktury serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova (jednosekcyjny lub wielosekcyjny, jednomodułowy lub wielomodułowy) uwarunkowanej m.in. strukturą zakładu górniczego (jednoruchowy, wieloruchowy), ilością abonenckich wyposażań liniowych, (portów),
- struktury dostępnej sieci teletransmisyjnej i możliwości współpracy z publicznym operatorem telekomunikacyjnym, istniejącej dotychczas w kopalni infrastruktury technicznej w tym w szczególności urządzeń teletransmisyjnych (UT), urządzeń abonenckich (UA), terminali telefonicznych VoIP, preferencji użytkownika oraz możliwości finansowych zakładu górniczego,
- integracji serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova z innymi systemami telekomunikacyjnymi funkcjonującymi w zakładzie górniczym, np.:

- systemami gazometrycznymi,
- systemami łączności głośnomówiącej ścianowej, czy na drogach transportu przonośnikowego czy kolejkowego,
- systemami łączności radiowej z przewodem promieniującym oraz wykorzystujące protokół IP,
- systemami transmisji danych,
- systemami dystrybucji informacji oraz systemami wizualizacji procesów technologicznych.

DGT IPnova umożliwia wzajemną współpracę w pełnym zakresie, z urządzeniami pracującymi w sieciach PSTN, posiadającymi odpowiednie porty i sygnalizacje. W szczególności przewidywana jest możliwość przyłączenia również dedykowanych urządzeń produkcji DGT.

System DGT IPnova charakteryzuje się następującymi zasadniczymi cechami:

- sterowanie programowe za pomocą mikrokomputerów,
- komutacja cyfrowa sygnałów w systemie PCM 30 (niezależnie od rodzaju wyposażenia abonenckich i międzycentralowych),
- możliwość dołączania koncentratorów wyniesionych za pomocą standardowych traktów PCM 30,
- modułowość sprzętu i oprogramowania,
- otwarta architektura, oraz możliwość sterowania rozproszonego,
- struktura hierarchiczna wielopoziomowa,
- minimalna współzależność pomiędzy pracą poszczególnych modułów,
- podział sprzętu na część sterującą (realizującą procesy sterowania, komutacji, transmisji cyfrowej i utrzymania) oraz interfejsy liniowe,
- wyposażenie serwera w podwójny zestaw układów sterujących i komutacyjnych ze względów niezawodnościowych.

Rejestrator Rozmów NetCRR

Cyfrowy rejestrator rozmów telefonicznych serii NetCRR (wykonanie 1 lub wykonanie 2) produkcji DGT Sp. z o.o. jest integralną częścią serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova, który dzięki różnorodnym rodzajom interfejsów liniowych (Up0, S0, analog, E1/G.703, E1/PRI), może być stosowany do rejestracji rozmów telefonicznych realizowanych przy użyciu różnych rodzajów łączy telefonicznych.

Dla zachowania zgodności z wymaganiami określonymi w obowiązujących przepisach stosuje się minimum 1 rejestrator rozmów NetCRR wyposażony w odpowiadające potrzebom zakładów górniczych rodzaje interfejsów liniowych i liczby kanałów; opcjonalnie dla celów niezawodnościowych zaleca się stosowanie rozwiązań redundantnych, tzn. 2-ch rejestratorów NetCRR rejestrujących jednocześnie wybrane łącze na obu rejestratorach.

Komputerowy terminal telefoniczny DGT 3792

Komputerowy terminal telefoniczny typu DGT 3792 będący następcą terminala DGT 3780 jest kolejnym modelem z serii komputerowych terminali dotykowych. Terminal podłączony do serwera

DGT Millenium może pracować w technice TDM wykorzystując cyfrowe łącze systemowe Up0 lub w technice VoIP przy zastosowaniu sieci Ethernet.

Terminal DGT 3792 dzięki posiadanym możliwościom programowej konfiguracji może pełnić jedną z trzech poniższych funkcji:

- stanowisko łączeniowe (awizo telefoniczne) - dla zastosowań w systemach ogólnozakładowej łączności telefonicznej,
- pulpit dyspozytorski – dla zastosowań w systemach telefonicznej łączności dyspozytorskiej (realizowana w ramach systemu ogólnozakładowej łączności telefonicznej),
- pulpit dyspozytorsko-alarmowy - dla zastosowań w systemach alarmowania.

Komputerowy terminal telefoniczny DGT 3792 jest wykonany przy zastosowaniu jednostki centralnej w wersji przemysłowej, pracującej pod kontrolą systemu operacyjnego MS Windows. Może być wyposażony opcjonalnie, w tradycyjny monitor LCD lub dotykowy monitor LCD. Karta sieciowa Ethernet będąca na wyposażeniu jednostki centralnej pozwala na włączenie terminala do wydzielonej sieci lokalnej LAN. Dodatkowo może być wyposażony dodatkowo w cyfrowy aparat systemowy serii DGT 3490x podłączony do serwera DGT Millenium po łączu cyfrowym 2B+D lub za pośrednictwem interfejsu VoIP.

Dane techniczne serwera telekomunikacyjnego DGT IPnova

Łącze analogowe CB

- impedancja 600 Ω , prąd pętli od 20 do 24 mA,
- sygnał wybierczy: dekadowy i DTMF, rozmowa: sygnał analogowy,
- prezentacja numeru strony wywołującej (CLIP) kodem FSK
- zasięg: max rezystancja pętli 1800 Ω (razem z aparatem),
- medium transmisyjne: para symetrycznych skręconych przewodów miedzianych o średnicy 0,4÷0,8mm,
- protokół sygnalizacyjny: zgodny z „Wymaganiami technicznymi i eksploatacyjnymi dla telefonicznych central abonenckich i zasady współpracy z centralami sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego” (1997 r.) rozdział 3.4.

Translacja analogowa prądu stałego TM

- napięcie 40,5÷60 V, rezystancja 600 Ω ,
- prąd w łączu od 17 mA do 73 mA,
- zasięg: określa centrala nadrzędna – typowo 5-15km w zależności od linii,
- medium transmisyjne: para symetrycznych skręconych przewodów miedzianych o średnicy 0,4÷0,8mm,
- wykonanie: jeden pakiet zawiera 8 łączy TM.

Łącze cyfrowe Up0

- zasięg: około 1km, zależy od parametrów linii,
- kod transmisyjny: AMI, transmisja naprzemienna, technika: „ping-pong”,
- medium transmisyjne: para symetrycznych skręconych przewodów miedzianych o średnicy 0,4÷0,8mm,

- wykonanie: jeden pakiet zawiera 8 łączy Up0,
- protokół sygnalizacyjny: DGT-ISDN.

Łącze cyfrowe Uk0

- zasięg: max 10km, zależnie od parametrów linii,
- kod transmisyjny: 2B1Q, technika: „kompensacja echa”,
- medium transmisyjne: para symetrycznych skręconych przewodów miedzianych o średnicy 0,4÷0,8 mm,
- wykonanie: jeden pakiet zawiera 8 łączy Uk0,
- protokół sygnalizacyjny: DSS1.

Łącze cyfrowe S0

- zasięg: przewody o impedancji 150 Ω: max 200m, wydłużona magistrala pasywna (max 8 terminali) max 500m (terminale zgrupowane na odcinku max 50m),
- kod transmisyjny: AMI,
- medium transmisyjne: dwie pary przewodów miedzianych o parametrach zależnych od konfiguracji terminali,
- wykonanie: jeden pakiet zawiera 8 łączy S0,
- protokół sygnalizacyjny: DSS1.

Łącze cyfrowe E1

Sygnalizacja abonencka cyfrowa DSS1 jest stosowana w centralach cyfrowych sieci krajowej na abonenckim łączy dostępu podstawowego i cyfrowym trakcie dostępu pierwotnogrupowego dla dołączania abonentów ISDN lub central PABX/ISDN. Styk użytkownika ISDN odpowiada zaleceniom europejskim zawartym w standardach ETSI. (ETS 300 011 dla cyfrowego traktu dostępu pierwotnogrupowego - zastosowanie zalecenia CCITT I.431, ETS 300 012 dla abonenckiego łączy dostępu podstawowego - zastosowanie zalecenia CCITT I.430).

Styk użytkownika ISDN (warstwa 2 - warstwa łączy danych) odpowiada zaleceniom europejskim zawartym w standardach ETSI. (ETS 300 125 (T/S 46-20) zastosowanie zaleceń CCITT Q.920 i Q.921, ETS 300 402 1 do 5).

Warstwa 3 styku użytkownika ISDN odpowiada zaleceniom europejskim zawartym w standardach ETSI. (ETS 300 102 (T/S 46-30 i T/S 46-31) - zastosowanie zaleceń CCITT Q.930 i Q.931, ETS 300 403 - 1 do 3).

Parametry sygnałów tonowych serwera DGT IPnova:

Sygnał zgłoszenia serwera telekomunikacyjnego – parametry	
Częstotliwość:	425 ± 25 Hz
Sposób nadawania:	ciągły do chwili odebrania pierwszej cyfry
Czas nadawania:	11 ± 1 s
Poziom:	-6 +1/-2 dBm0
Sygnał zajętości – parametry	
Częstotliwość:	425 ± 25 Hz
Rytm nadawania – emisja / cisza	500 ± 50 ms; 500 ± 50 ms

Czas nadawania:	25 ± 5 s
Poziom:	-6 +1/-2 dBm0
Zwrotny sygnał wywołania – parametry	
Częstotliwość:	425 ± 25 Hz
Rytm nadawania – emisja / cisza	1000 ± 100 ms / 4000 ± 400 ms
Czas nadawania:	330 ± 30 s
Poziom:	-6 +1/-2 dBm0
Sygnał marszrutowania – parametry	
Częstotliwość:	425 ± 25 Hz;
Rytm nadawania: emisja – cisza	50 ± 5 ms,; 50 ± 5 ms,
Poziom:	-10 ± 2 dBm0.
Sygnał wywołania (dzwonienia) – parametry	
Częstotliwość:	25 Hz ± 10%
Napięcie:	40÷90 Vrms
Rytm nadawania – emisja / cisza	1000 ± 100 ms / 4000 ± 400 ms
Czas nadawania:	330 ± 30s

Sygnały tonowe, zapowiedzi słowne

System zapowiedzi słownych i sygnałów tonowych w systemie generuje:

- sygnały tonowe (tj. sygnał zgłoszenia, sygnał progresji itp.),
- sygnały tonowe użytkownika (tj. zmieniony sygnał zgłoszenia np. 470 Hz),
- zapowiedzi słowne stanów serwera telekomunikacyjnego (np. „Proszę czekać będzie rozmowa”, itp.),
- n x 30 dodatkowych zapowiedzi słownych nagrywanych przez użytkownika (np. „Kopalnia xx, proszę czekać, lub wybrać tonowo numer wewnętrzny”, „Numer abonenta został przeniesiony”,...itp.), gdzie n oznacza ilość potrzebnych pakietów.
- muzyka w czasie oczekiwania na połączenie.

Wyposażenie dolowe

Telefon przemysłowy nieiskrobezpieczny typu TPN

Dostępne wersje telefonu:

- TPN - wersja podstawowa,
- TPN-S - wersja z sygnalizatorem optycznym,
- TPN-D - wersja ze słuchawką dodatkową,
- TPN-SD - wersja z sygnalizatorem optycznym i słuchawką dodatkową,
- TPN-../CB - wersje bez klawiatury wybierczej.

Telefony przemysłowe typu TPN przeznaczone są do eksploatacji w trudnych warunkach przemysłowych w pomieszczeniach nie zagrożonych wybuchem, w tym górniczych (duża wilgotność, hałas, zapylenie). Mogą być stosowane w kopalniach niemietanowych.

Współpracują z wyposażeniami abonenckimi analogowymi central telefonicznych dowolnego typu.

Zasilane są z wyposażen abonenckich analogowych central telefonicznych.

Pozostałe dane techniczne (gabaryty, masa, warunki środowiskowe pracy, własności urządzenia abonenckiego itp.) – patrz telefon TIG.

5.1.2. System telekomunikacyjny typu OpenScape 4000

OpenScape 4000 jest nową nazwą systemu telekomunikacyjnego typu HiPath 4000. Zmiana nazwy produktu wiąże się ze zmianą nazwy firmy z SIEMENS ENTERPRISE COMMUNICATIONS GmbH&Co.KG. na Unify GmbH&Co.KG.

System telekomunikacyjny typu OpenScape 4000 firmy Unify GmbH&Co.KG. jest wieloprocessorowym systemem teleinformatycznym o rozproszonej, hierarchicznej strukturze sterowania, przystosowany dla celów telefonicznej łączności abonenckiej. Integruje on funkcje typowej przewodowej łączności telefonicznej wewnętrznej (abonenckiej) i międzycentralowej analogowej, cyfrowej ISDN z usługami transmisji danych i komunikacji multimedialnej oraz VoIP.

W skład systemu OpenScape 4000 wchodzi podstawowy serwer telekomunikacyjny OpenScape 4000 - układ redundancyjny sterowania o maksymalnej pojemności do 12000 abonentów. Dostępna jest także wersja z pojedynczym sterowaniem (serwer OpenScape 4000), który nie jest wykorzystywany w rozwiązaniach przewidywanych do zastosowania w kopalniach.

System sterowania serwerów telekomunikacyjnych rodziny OpenScape 4000 dla podziemnych zakładów górniczych powinien być skonfigurowany, jako redundancyjny.

Zespoły sterujące serwerem administracyjnym i zespołem komutacyjnym są w pełni niezależne i mogą być przeładowywane odrębnie, nie wywołując interakcji. Dodatkowo, kompleks sterujący komutacją jest zbudowany z pełną podwójną redundancją (duplikacją) sprzętową. W takim rozwiązaniu możliwa jest naprzemienna praca zduplikowanych sterowników komutacyjnych. Oznacza to, że stale jeden ze sterowników znajduje się w stanie aktywnym (*active*), a drugi stanowi tzw. gorącą rezerwę (*standby*), który na bieżąco śledzi pracę aktywnego sterownika i w każdej chwili może przejąć sterowanie komutacją. Dzięki temu wszystkie zestawione dwustronne połączenia (w przypadku awarii jednego z kompleksów sterujących komutacją) zostaną utrzymane.

Wszelkie zadania komutacyjne przekazywane z serwera komutacyjnego trafiają do półek wyposażeniowych a stamtąd dalej przez półkowe procesory komutacyjne przekazywane są do modułów peryferyjnych. Wszystkie centrale OpenScape 4000 zbudowane są na bazie takich samych, całkowicie zamiennych modułów wyposażenia abonencko-liniowego. Moduły te są wykonane w jednakowym standardzie wymiarowym i są zaopatrzone w jednakowe łączówki, umożliwiające swobodne manewrowanie konfiguracją sprzętową centrali. Istnieje kilkanaście typów modułów abonencko-liniowych, jednakże nazewnictwo ich jest usystematyzowane poprzez przyjęcie określonych standardów dla początkowych liter oznaczeń. Nazwy modułów składają się z co najwyżej pięciu znaków (liter i cyfr). Zestawienie wyposażenia przedstawiono w poniższej tabeli⁴.

Wyposażenie serwera telekomunikacyjnego OpenScape 4000

Abonenckie	rodzaj płyty zależy od aparatów telefonicznych stosowanych w danym zakładzie górniczym i maksymalnej pojemności jednej półki	SLM...
liniowe, międzycentralowe	rodzaj płyty zależy od centrali (publicznej, abonenckiej), z którą ma współpracować dana centrala ogólnozakładowa i od rodzaju sygnalizacji stosowanej na łączach międzycentralowych	TM...
Wieloliniowe	płyty traktów PCM/ISDN o różnej pojemności i odmiennego rodzaju sygnalizacji na łączach (DSS1, QSIG, ECMA, CorNet-N, ITR6, dekadowa itp.)	DIU...
uniwersalne	rodzaj płyty mogący obsługiwać zarówno łącza abonenckie, jak i łącza międzycentralowe	ST...

W centralach ogólnozakładowych w zależności od pojemności i rodzaju central, z którymi będzie współpracowała dana ogólnozakładowa centrala abonencka, można stosować różnego rodzaju płyty.

W każdej jednak centrali telefonicznej ogólnozakładowej powinny być przynajmniej:

- dwie płyty dla przyłączania abonentów analogowych,
- dwie jednakowe płyty dla przyłączania awiz kopalnianych,
- dwie jednakowe płyty dla przyłączania telefonów systemowych/pulpitów dyspozytorskich instalowanych w dyspozytorni zakładowej,
- dwa rodzaje (bądź dwie płyty jednego rodzaju) płyt wyposażenia dla łączy międzycentralowych (np. płyta traktu cyfrowego 30B+D i translacji międzycentralowych analogowych, cyfrowe łącze typu S0 itp.)

W centralach kopalnianych powinny być stosowane dwa rodzaje standardowych znormalizowanych półek systemowych OpenScape lub półek typu Rack do szaf 19" przystosowanych do instalacji procesorów i wyposażenia liniowych:

- półka sterująca dla dwupleksowej konfiguracji sterowania,
- półka peryferyjna dla instalacji płyt (wyposażenia liniowego).

Płyty instalowane na półce peryferyjnej są zasilane z zasilacza półkowego. Dla zwiększenia niezawodności pracy płyt w danej półce, półka peryferyjna jak i sterująca jest przystosowana do instalacji zasilaczy półkowych (n+1).

Cyfrowe systemy łączności dyspozytorskiej.

Systemy łączności dyspozytorskiej zakładu górniczego mogą być realizowane w systemie telekomunikacyjnym typu OpenScape 4000 w dwóch wariantach:

- Wariant I – system dyspozytorski z wykorzystaniem specjalizowanego TRADING.

System dyspozytorski TRADING jest pakietem użytkowym wykonanym w oparciu o najnowocześniejszą technologię telekomunikacyjną w pełnej strukturze cyfrowej, aż do urządzenia końcowego abonenta włącznie. Pełna integracja, elastyczność systemu i jego oprogramowania umożliwia dostosowanie go do wymagań każdego użytkownika.

W celu realizacji podstawowych założeń systemu dyspozytorskiego w strukturze podstawowej zasadniczym elementem manipulacyjnym są pulpity dyspozytorskie TRADING.

Pulpity są realizowane w oparciu specjalne oprogramowanie, aplikację dyspozytorską, instalowaną na komputerze klasy PC wyposażonym w monitor dotykowy lub na specjalizowanym terminalu ze zintegrowanym ekranem dotykowym.

Abonentami systemu dyspozytorskiego mogą być zarówno abonenci powierzchniowi jak i dołowi.

- Wariant II – system dyspozytorski z wykorzystaniem cyfrowych terminali.

Wariant ten zakłada wykorzystanie możliwości cyfrowych terminali systemu OpenScape 4000, które odpowiednio oprogramowane mogą w sposób zgodny z wymaganiami spełniać rolę pulpitów dyspozytorskich realizując niezbędne podstawowe funkcje w sposób równorzędny ze specjalizowanymi urządzeniami dyspozytorskimi.

Stanowiska pośredniczące - awizo.

Funkcje stanowiska pośredniczącego awizo są realizowane w oparciu o specjalne oprogramowanie aplikację awizo instalowaną na komputerze klasy PC. Obsługa stanowiska jest realizowana za pomocą klawiatury komputerowej lub myszki, zestawu nagłownego lub mikrotelefonu.

Zakłada się możliwość wykorzystania cyfrowych terminali systemu OpenScape 4000, które odpowiednio oprogramowane mogą w sposób zgodny z wymaganiami spełniać rolę stanowisk pośredniczących realizując niezbędne podstawowe funkcje w sposób równorzędny ze specjalizowanymi urządzeniami.

Dane techniczne centrali systemu telekomunikacyjnego OpenScape 4000

Parametr	Charakterystyka
zasilanie	źródło prądu stałego gwarantowanego o napięciu znamionowym 48 V z uziemionym biegunem dodatnim. Centrala pracuje prawidłowo w zakresie od 42 V do 58 V z tolerancją $\pm 3\%$
zasilanie wspomagających systemów komputerowych	<ul style="list-style-type: none"> - źródło prądu przemiennego gwarantowanego o napięciu znamionowym 230 V o czasie autonomii zasilania zgodnym z wymaganiami dla zasilania kopalnianych systemów telekomunikacyjnych, - dotyczy to min. jednego awiza komputerowego, systemu nagrywania rozmów w systemie OpenScape, terminala operatorskiego i pulpitów dyspozytorskich.
współpraca z siecią publiczną i innymi centralami abonenckimi	<ul style="list-style-type: none"> - międzycentralowe łącza analogowe TM... (w zależności od możliwości technicznych centrali publicznej czy abonenckiej, z którą ma współpracować system OpenScape), - cyfrowe łącza dostępu podstawowego 2B+D w konfiguracji punkt-punkt i pierwotnego 30B+D z cyfrową sygnalizacją abonencką DSS1, QSIG, ECMA, CorNet-N, ITR6, dekadową itp., - łącza ISDN w systemie sygnalizacji międzycentralowej np. QSIG, - łącza VoIP.
prąd dzwonienia	100 mA (prąd sterujący dzwonkiem)
tor abonencki	42 V, 65 mA (parametry wyjściowe do linii analogowej)
oporność pętli	maksymalna 1200 Ω

łącza ISDN	według norm ETSI
pobór mocy	dla obliczeń projektowych należy przyjmować pobór mocy na jeden port od 0,5 do 1,2 W/port w zależności od pojemności centrali i wyposażenia centrali w dodatkowe usługi
konfiguracja	<ul style="list-style-type: none"> - zestaw półek systemowych OpenScape o wymiarach 773x500x400 (szer. x głęb. x wys.) przewidzianych do montażu w wersji podłogowej, z możliwością stawiania jednej półki nad drugą (maksymalnie 4 półki w kolumnie) lub półek typu Rack do szaf 19"; - centrale telefoniczne łączności ogólnozakładowej będą wyposażone min w dwie półki: półkę sterującą oraz półkę peryferyjną.
warunki klimatyczne	<p>znamionowe warunki pracy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - temperatura otoczenia $+20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, - względna wilgotność powietrza od 20% do 70%. <p>Dopuszcza się okresowe zmiany temperatury w pomieszczeniu w granicach od $+10^{\circ}\text{C}$ do $+40^{\circ}\text{C}$ (przy szybkości zmian temperatury $0,5^{\circ}\text{C}/\text{min}$) oraz granicy wilgotności powietrza 80% (gradient 5%/godz.)</p>
uziemienie	<p>klasa ochrony 1 - konstrukcja centrali musi być uziemiona.</p> <p>Maksymalna wartość rezystancji uziemienia jest zależna od ilości portów w centrali abonenckiej i wynosi: od $10\ \Omega$ (dla central telefonicznych poniżej 500 portów), do $0,5\ \Omega$ (dla central abonenckich powyżej 2000 portów)</p>

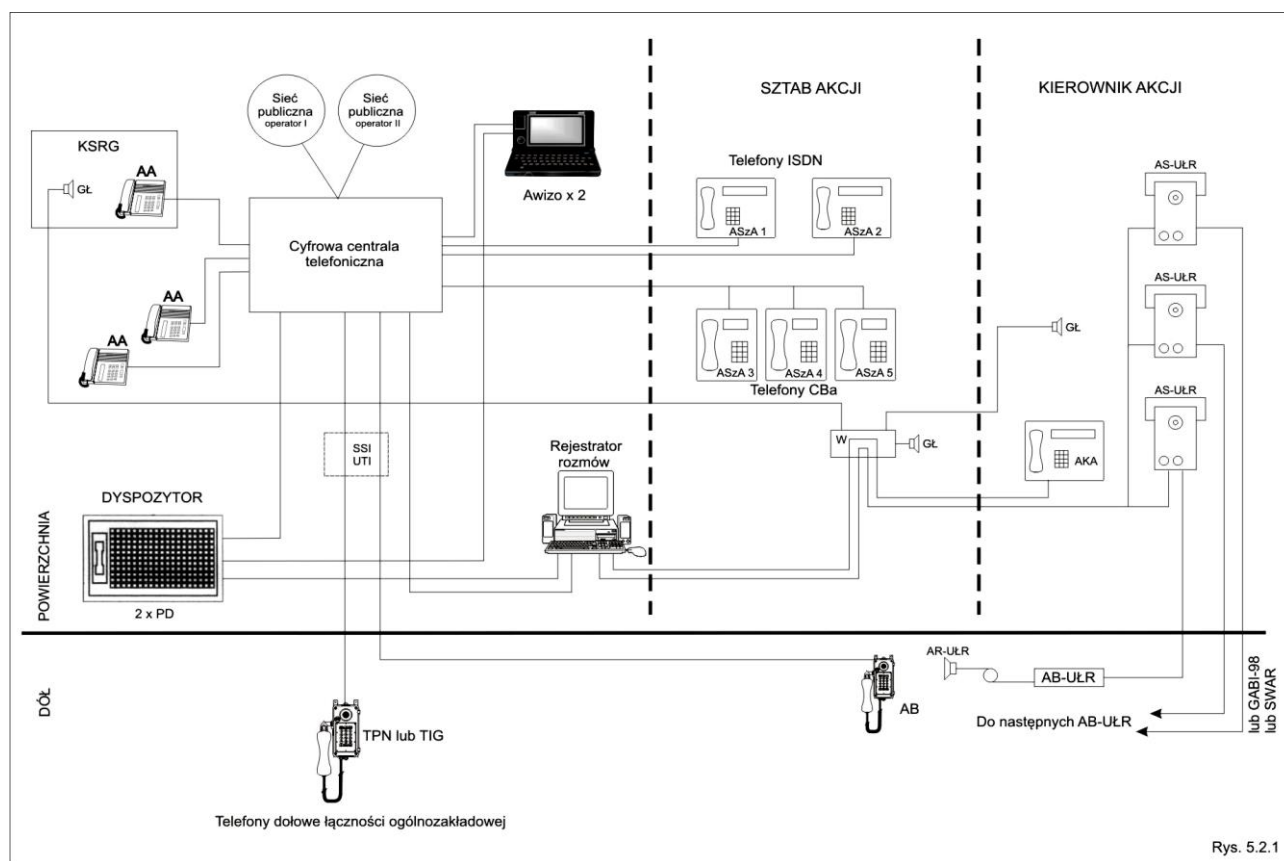
5.2. System łączności do Kierowania Akcją Ratowniczą

Przedstawiony w niniejszej dokumentacji system łączności dla kierowania akcją ratowniczą ma za zadanie przy pomocy nowoczesnych środków łączności zapewnić kierownikowi akcji ratowniczej oraz jego sztabowi maksymalną operatywność działania.

Ogólne wymagania dla systemu łączności dla kierowania akcją ratowniczą (KAR) zawarto między innymi w następujących dokumentach:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2002 r. w sprawie ratownictwa górniczego (Dz.U. Nr 94, poz. 838, Dz.U. z 2004 r. Nr 102, poz. 1073 oraz Dz.U. z 2007 r. Nr 204, poz. 1476),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz.U. Nr 139, poz. 1169, z późn. zm.).

Schemat blokowy połączeń systemu łączności dla Systemu Kierowania Akcjami Ratowniczymi przedstawiono na rys. nr 5.2.1.



Rys. 5.2.1. Schemat blokowy połączeń systemu łączności dla Systemu Kierowania Akcjami Ratowniczymi

System łączności dla kierowania akcją ratowniczą (KAR) może być oparty o aparaty systemowe podłączone do:

- centrali telefonicznej ogólnozakładowego systemu łączności. Zastosowanie elektronicznej centrali telefonicznej w systemie ogólnozakładowej łączności telefonicznej umożliwia realizację systemu łączności dla kierowania akcją ratowniczą (KAR), jako podsystemu.

lub

- odrębnych systemów łączności, wykorzystujących właściwości i funkcje cyfrowych lub analogowych systemów łączności.

Podstawowe urządzenia systemu to:

- aparat kierownika akcji AKA umieszczony w pomieszczeniu kierownika akcji,
- aparaty sztabowe ASzA (3 - 5 szt.) umieszczonych w pomieszczeniu sztabu akcji.

Jako aparat AKA wykorzystano aparat telefoniczny systemowy oprogramowany odpowiednio dla realizacji opisanych dalej funkcji. Ponadto w systemie wykorzystano, jako aparaty akcyjne AA standardowe aparaty telefoniczne. Jeden z nich, jako aparat o szczególnym znaczeniu stanowi aparat akcyjny dyspozytora

AAD (tzw. „czerwony telefon”) u głównego dyspozytora zakładu górniczego. Zamiast niego może być wykorzystany specjalnie oznakowany przycisk aparatu systemowego, lub pulpitu dyspozytorskiego. Pozostałe aparaty akcyjne są rozmieszczone w takich miejscach jak awizo, kopalniana stacja ratownictwa górniczego, dział wentylacji, kopalniana stacja łąpan i inne miejsca przewidziane w planie akcji ratowniczej.

W skład systemu kierowania akcją ratowniczą wchodzi także aparaty akcyjne bazowe AB umieszczone w bazach ratowniczych w podziemnych wyrobiskach. Aparaty te są objęte rejestracją rozmów.

Odrębną grupę urządzeń wchodzących w skład systemu KAR stanowią urządzenia do nasłuchu niektórych rozmów prowadzonych w systemie KAR. Nasłuchem objęte są: aparat kierownika akcji AKA i aparaty bazowe urządzeń łączności ratowniczej (np. urządzeń typu UŁR, GABI-98, SWAR lub inne akceptowane). Stanowiska nasłuchu przeznaczone są dla sekretarza technicznego kierownika akcji ratowniczej, osób uczestniczących w pracach w sztabie akcji oraz dodatkowo stanowisko nasłuchu może być umieszczone w kopalnianej stacji ratownictwa górniczego.

Rozmowy z tych urządzeń, a więc aparatu akcyjnego dyspozytora (AAD), aparatu kierownika akcji (AKA) i dołowych urządzeń łączności ratowniczej (UŁR, GABI-98, SWAR lub inne akceptowane systemy) nagrywane są z podstawą czasu. W systemie można również nagrywać rozmowy prowadzone z innych aparatów telefonicznych systemu KAR, wykorzystując do tego celu wielokanałowe rejestratory rozmów.

Aparat akcyjny dyspozytora AAD

Jako aparat akcyjny dyspozytora ADD (tzw. „czerwony telefon”) zastosowano aparat telefoniczny analogowy lub specjalnie oznakowany przycisk aparatu systemowego lub przycisk pulpitu dyspozytorskiego. Poniżej opisane funkcje odnoszą się do wymienionych rozwiązań. Aparat akcyjny dyspozytora znajduje się w pomieszczeniu dyspozytora ruchu zakładu górniczego i podłączony jest do wyposażenia centrali telefonicznej, które zostało skonfigurowane, jako tzw. gorąca linia: podniesienie słuchawki telefonu powoduje zgłoszenie się stanowiska obsługi centrali telefonicznej („awizo”). Numer aparatu jest znany tylko telefonistce, która może z niego korzystać jedynie w sytuacjach awaryjnych. Podniesienie słuchawki aparatu AAD powoduje automatyczne uruchomienie rejestratora rozmów telefonicznych. Aparat akcyjny dyspozytora pracuje w układzie z aparatem kierownika akcji AKA.

Wyposażenie pomieszczenia Kierownika Akcji

Podstawowym elementem wyposażenia pomieszczenia Kierownika Akcji jest aparat kierownika akcji (AKA). Jest to aparat systemowy z automatycznym układem nagrywania rozmów. Aparat ten jest dodatkowo wyposażony w słuchawkę nagłówną dla sekretarza akcji, umożliwiającą bezpośredni odsłuch rozmów prowadzonych przez Kierownika Akcji. Odsłuch rozmów prowadzonych z aparatu AKA przez sekretarza może być również realizowany w inny sposób, np. poprzez instalację w tym pomieszczeniu oddzielnego urządzenia odsłuchowego aparatu KAR.

Ponadto w skład wyposażenia pomieszczenia Kierownika Akcji wchodzi aparaty sztabowe (AS-UŁR) połączone iskrobezpiecznymi liniami z aparatami bazowymi (AB-UŁR) instalowanymi w bazach na dole

kopalni. Aparaty sztabowe (AS-UŁR) mają możliwość prowadzenia nasłuchu rozmów prowadzonych pomiędzy zastępami ratowników i bazą oraz stanowią rezerwową łączność pomiędzy Kierownikiem Akcji i bazami ratowniczymi na dole. Aparaty te umożliwiają nagrywanie oraz prowadzenie nasłuchu prowadzonych rozmów w sztabie akcji oraz w Kopalnianej Stacji Ratownictwa Górniczego.

Wypożyczenie pomieszczenia Sztabu Akcji

Aparaty telefoniczne sztabowe (ASzA) są podstawowym wyposażeniem pomieszczenia Sztabu Akcji. Ilości aparatów telefonicznych zainstalowanych w pomieszczeniu sztabu akcji określa się w Planie ratownictwa. Zaleca się by w pomieszczeniu sztabu akcji znajdowały się min. dwa systemowe aparaty telefoniczne i 3 aparaty telefoniczne analogowe, które posiadają wyświetlacz umożliwiający prezentację numeru dzwoniącego (CLIP) i klawisze pamięci. Aparaty systemowe ASzA są wyposażone w układy umożliwiające nagrywanie rozmów.

Pomieszczenie sztabu akcji jest ponadto wyposażone w urządzenia odsłuchowe rozmów prowadzonych przez Kierownika Akcji oraz pomiędzy zastępami i bazą ratowniczą.

Zakres usług aparatów ASzA:

- połączenie zwrotne w przypadku numerów zajętych i nie zgłaszających się - funkcja pozwala na automatyczne uzyskanie połączenia w chwili, gdy nieobecny abonent wróci na swe stanowisko i podniesie słuchawkę,
- powtórzenie wybierania,
- przekierowanie połączenia - funkcja ta jest wykorzystana do skierowania w normalnych warunkach rozmów na aparat akcyjny dyspozytora AAD,
- przejmowanie rozmów - z pomocą tej funkcji Kierownik Akcji może przejąć dowolną rozmowę przychodzącą na aparat sztabowy ASzA,
- wyświetlacz ze wspomagającym opisem tekstowym,
- wybieranie przy odłożonej słuchawce,
- blokada/przyzwolenie na przyjęcie innego wywołania podczas trwania rozmowy i przełączanie pomiędzy dwoma rozmowami.

5.3. System alarmowo-rozgłoszeniowy

System alarmowo-rozgłoszeniowy będący elementem zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO zapewnia łączność alarmową umożliwiającą:

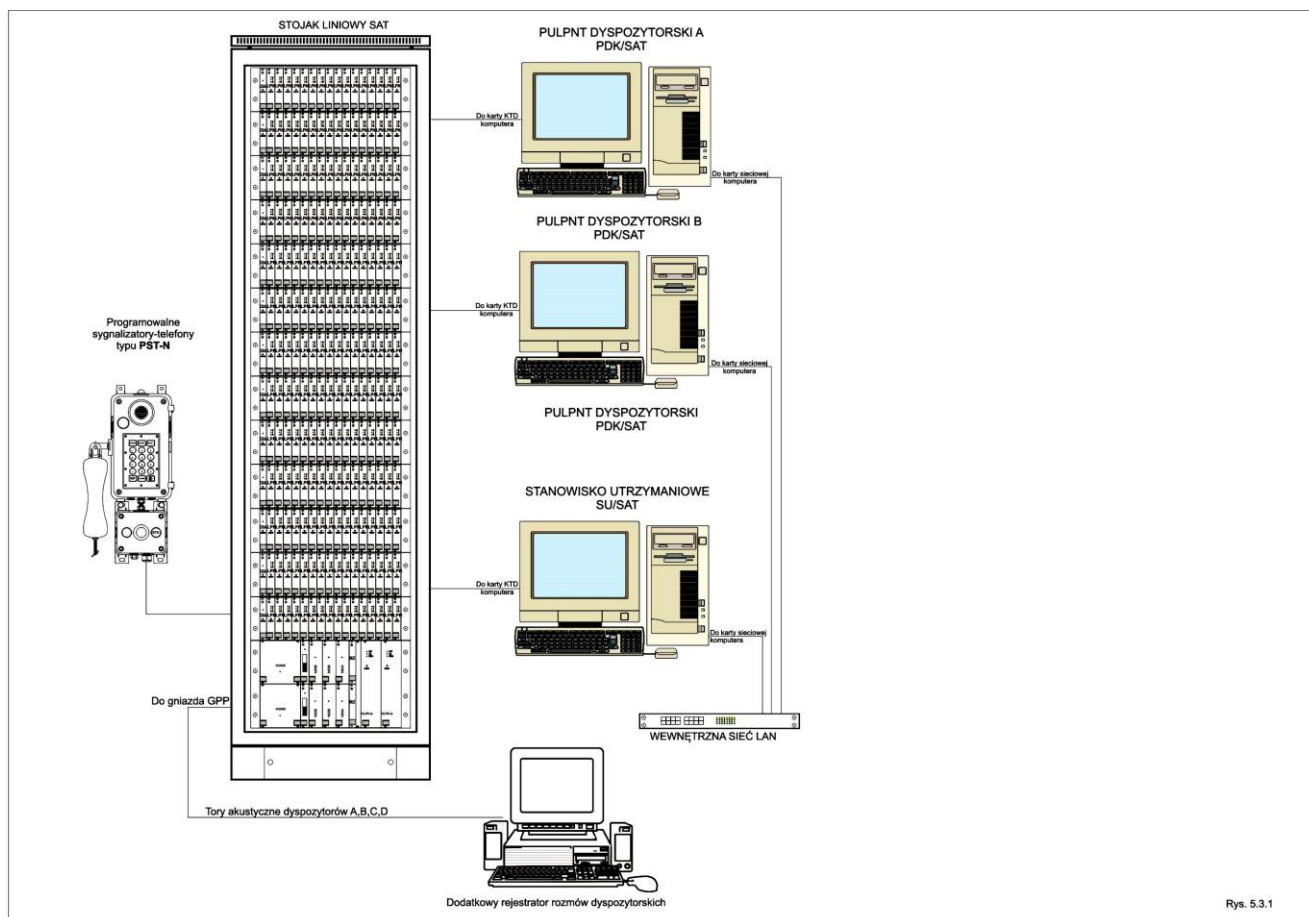
- przekazanie do dyspozytora ruchu meldunku o zagrożeniu w wyrobisku,
- przekazanie przez dyspozytora ruchu sygnału alarmowego do zagrożonych wyrobisk,
- porozumienie się z pracownikami przebywającymi w wyrobiskach za pomocą urządzeń głośno mówiących.

Poniżej opisany system łączności alarmowo-rozgłoszeniowej posiada w części stacyjnej własną jednostkę centralową. Jednocześnie pulpity dyspozytorskie zostały wyposażone w funkcję umożliwiającą automatyczną rejestrację rozmów prowadzonych w trybie alarmowym i rejestrację rozmów na życzenie

dyspozytora w trybie zwykłym. Istnieje możliwość obligatoryjnego nagrywania wszystkich rozmów prowadzonych przez dyspozytorów.

Opcjonalnie dla celów niezawodnościowych istnieje możliwość wykorzystania dodatkowego, niezależnego od systemu wielokanałowego rejestratora rozmów umożliwiającego dokumentowanie treści rozmów prowadzonych na monitorowanych liniach abonenckich oraz z pulpitów dyspozytorskich.

Sposób włączenia dodatkowego urządzenia rejestrującego w systemie alarmowania SAT przedstawiono na rys. nr 5.3.1.



Rys. 5.3.1

Rys. 5,3,1. Sposób włączenia dodatkowego urządzenia rejestrującego w systemie alarmowania SAT.

5.3.1. System Łączności Telefonicznej i Alarmowania typu SAT/N

System łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT/N jest środkiem łączności oraz alarmowania przeznaczonym do stosowania w podziemnych zakładach górniczych oraz do innych zakładów górniczych, przedsiębiorstw lub miejsc wymagających łączności specjalnej.

System SAT/N pozwala na realizację automatycznej łączności telefonicznej oraz łączności dyspozytorskiej i alarmowo-zgłoszeniowej, pomiędzy załogą dołową i dyspozytorem zakładu górniczego. System ten umożliwia:

- przekazanie do dyspozytora meldunku o zagrożeniu w wyrobisku

- przekazanie przez dyspozytora sygnału alarmowego do zagrożonych wyrobisk,
- porozumienie się z pracownikami przebywającymi w wyrobiskach za pomocą łączności głośnomówiącej.

Istnieją 3 wersje systemu SAT/N:

- SAT/N-A - system alarmowania, wersja wyposażona wyłącznie w programowalne telefony sygnalizatory typu PST z wersją oprogramowania dla pracy w systemie SAT/N-A,
- SAT/N-T - system łączności telefonicznej, wersja wyposażona w aparaty telefoniczne typu TIG-S,
- SAT/N-Z - system zintegrowanej łączności telefonicznej i alarmowania, wersja wyposażona zarówno w aparaty PST jak i TIG-S.

Możliwości funkcjonalne systemu SAT/N-A

System SAT w wykonaniu SAT/N-A jest systemem łączności telefonicznej i alarmowania przeznaczonym do obsługi części podziemnej kopalni (oraz miejsc na powierzchni kopalni w których konieczne jest zastosowanie środków łączności alarmowo-zgłoszeniowej), umożliwiającym realizację następujących funkcji:

- bezpośrednie połączenie głośno mówiące dyspozytora z abonentami w trybie indywidualnym lub grupowym,
- wywołanie dyspozytora w trybie alarmowym przy pomocy programowalnych sygnalizatorów telefonów PST-N bez konieczności podnoszenia mikrotelefonu (funkcję można zrealizować również z użyciem mikrotelefonu),
- wywołanie dyspozytora w trybie zwykłym przy pomocy programowalnych sygnalizatorów telefonów PST-N bez konieczności podnoszenia mikrotelefonu (funkcję można zrealizować również z użyciem mikrotelefonu),
- rozgłaszanie sygnałów alarmowych i komunikatów alarmowych,
- prowadzenie nasłuchu z otoczenia programowalnych sygnalizatorów telefonów PST-N,
- automatyczną rejestrację rozmów prowadzonych w trybie alarmowym i rejestrację rozmów na życzenie dyspozytora w trybie zwykłym,
- optyczną sygnalizację przywołania, rozgłaszania komunikatów, nadawania sygnałów ewakuacyjnych oraz wywołania dyspozytora przy pomocy programowalnych sygnalizatorów telefonów PST-N,
- nawiązywanie rozmów telefonicznych w ruchu automatycznym z wybieraniem dekadowym PM lub wieloczęstotliwościowym DTMF,
- prowadzenie rozmów telefonicznych w systemie głośno mówiącym dwupiętrowym,
- możliwość wywołania telefonistki przy pomocy przycisku AWIZO (możliwość zaprogramowania dowolnego numeru),
- zgłoszenie stanowiska telefonistki po podniesieniu słuchawki w aparacie PST-N przy braku innych czynności przez około 10 sekund,
- realizacja połączeń dyspozytorskich opcjonalnie w trybie simplex lub duplex

- konfiguracja systemu, ustawianie priorytetów, archiwizację wywołań alarmowych i stanów awaryjnych na stanowisku utrzymaniowym SU-SAT/N,
- możliwość przyłączenia do linii dozoru przez zespół LM minicentrali typu MCCD-01 z możliwością wizualizacji na pulpicie dyspozytora stanu czujników dwustanowych, oraz poziomów sygnałów z czujników analogowych przyłączonych do centrali,
- możliwość współpracy z innymi systemami wizualizacji przy pomocy odpowiednio oprogramowanego zespołu BUZ,
- możliwość współpracy na platformie programowej w wydzielonej sieci dyspozytorskiej LAN z systemami dyspozytorskimi np. THOR, SD-2000 oraz z systemami bezpieczeństwa SMP-NT/..., ARAMIS M/E, lub CST-40 poprzez system SW μ P,
- możliwość współpracy przy pomocy odpowiednio oprogramowanego modułu MAW z innymi systemami bezpieczeństwa np. KSP-...,
- możliwość przyłączenia do programowalnego sygnalizatora telefonu PST do 4 czujników dwustanowych, których stan pracy sygnalizowany jest na pulpicie PDK-SAT, oraz za pośrednictwem zespołu BUZ może być przesłany do innego systemu wizualizacji*,
- możliwość uruchomienia przez dyspozytora dodatkowych urządzeń sygnalizacyjnych (np. tablic ostrzegawczych, dodatkowych sygnalizatorów optycznych lub akustycznych) za pomocą 4 wyjściowych obwodów sterujących w każdym programowalnym sygnalizatorze telefonie PST*,
- niezależną pracę na 4 stanowiskach PDK-SAT (zalecane jest, aby 1 stanowisko pozostawało do dyspozycji konserwatora systemu jako stanowisko utrzymaniowe SU-SAT),
- duża skalowalność i łatwość rozbudowy systemu o dalsze linie dozoru do ilości nx208NN w konfiguracji skupionej lub rozproszonej (na różnych rejonach kopalni),
- możliwość konfigurowania pulpitu (wyboru i ilości linii dozoru) w celu nadzoru nad wybranymi liniami dozorowymi (np. dla dyspozytora metanometrii, itp.).

System łączności telefonicznej i alarmowej typu SAT/N posiada budowę modułową o minimalnej pojemności 16NN z możliwością rozbudowy do dowolnej pojemności ($n \times 208NN$). Modułowość systemu umożliwia budowę systemu o optymalnej pojemności. Cecha ta pozwala na zabudowę elementów stacyjnych

* realizacja transmisji sygnałów dwustanowych jest wstrzymywana w czasie prowadzenia rozmowy telefonicznej lub dyspozytorskiej, dla uniknięcia przekłamań zarówno w transmisji jak i możliwość niezamierzonego zrealizowania usług oferowanych przez centralę telefoniczną (wysyłane są sekwencje sygnałów DTMF, które centrala może interpretować jako polecenia wykonania usług)

Priorytety pracy sygnalizatora są następujące w kolejności wagi:

- połączenia alarmowe i dyspozytorskie,
- połączenia telefoniczne,
- transmisja sygnałów z wejść i wyjść sygnalizatora PST-N.

w peryferyjnych częściach zakładu górniczego lub jednostek wyniesionych w przypadku łączenia kopalń w jeden zakład górniczy, a także zakładów górniczych posiadających w swoim obszarze rejonu odległe.

Jednostka wyniesiona pozwala na realizację specjalnej, dyspozytorskiej łączności głośnomówiącej, umożliwiającej szybki przepływ informacji o występujących stanach zagrożeń pomiędzy obsługą stałych stanowisk pracy (np. nadzorującą ruch wentylatorów głównych) i dyspozytorem kopalni.

W strukturze tej systemu łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT/N z obu ruchów zostały połączone za pomocą dostępnych urządzeń transmisyjnych niezależnymi łączami. Przykładowe rozwiązania to wykorzystanie do tego celu radiolinii, światłowodu, kabla miedzianego (DSL) lub za pomocą redundantnej sieci szkieletowej.

Oprogramowanie systemu SAT/N pozwala na obsługę wielu jednostek wyniesionych o pojemności do 208NN każda.

Strukturę systemu łączności telefonicznej i alarmowania dla kopalń łączonych przedstawia rys. nr 5.3.2, a dla kopalni z rejonem odległym przedstawia rys. nr 5.3.3.

System SAT składa się z:

- wyposażenia stacyjnego obejmującego:
 - stojaki SSI-SAT zawierające:
 - kasety separacji iskrobezpiecznej typu KSI mieszczące:
 - zespoły liniowe LPN dla wersji SAT/N-A i SAT/N-Z,
 - zespoły sterowników typu OSA-D
 - zespoły separacji typu LM - dla współpracy z minicentralą typu MCCD1,
 - kasetę zasilającą KZ, zawiera 2 zestawy zasilające - nadzorcze składające się z:
 - przetwornicy* 48V/48V DC
 - przetwornicy* 48V/5V DC
 - przetwornicy* 48V/12V DC
 - kompaktowego komputera „GURU”
 - płytek bazowych PGW, PLT-SAT ZAS, PLT-KOMP
 - 10 torową szynę zasilającą,
 - 2 oddzielne koryta kablowe.
- pulpity PDK-SAT (A,B,C,D) zbudowane w oparciu o komputer klasy PC wyposażony minimum w procesor PENTIUM IV 2,8GHz, pamięć RAM 512MB, kartę graficzną jedno lub dwumonitorową, 2 karty dźwiękowe, kartę sieciową, napęd optyczny DVD lub CD, kartę transmisyjną akustyczną KTD-PCI, mikrotelefon, zestaw głośników aktywnych, mikrofon, 1 lub 2 monitory LCD (opcjonalnie wyposażone w panele dotykowe)

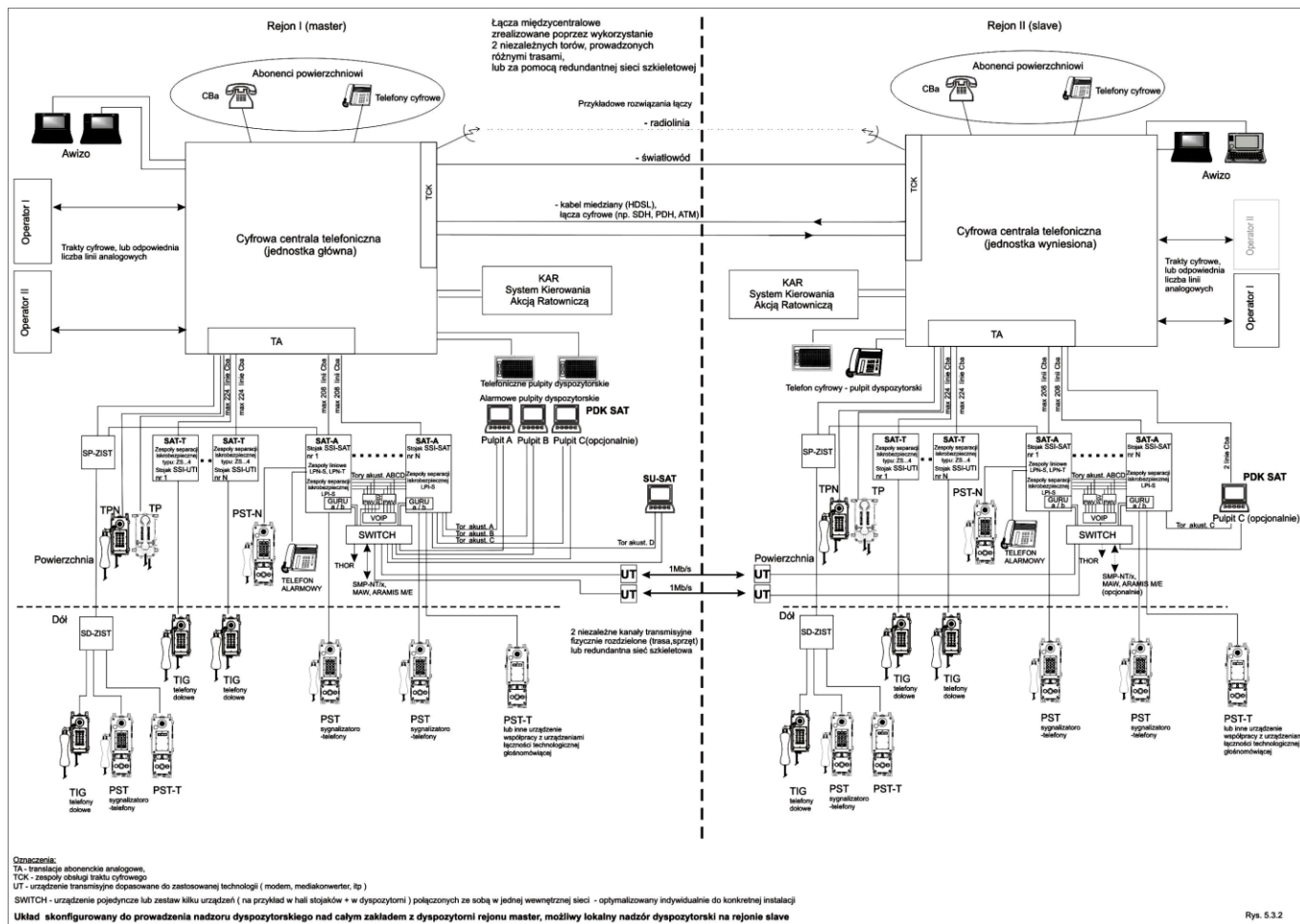
* Standardowo stosowane są następujące przetwornice DC/DC – wszystkie o napięciu wejściowym 48V

N300E - moc 300W, napięcie wyjściowe 48V

N50B - moc 50 W, napięcie wyjściowe 12V

N50A - moc 50W, napięcie wyjściowe 5V

- wydzieloną sieć LAN.



Rys.5.3.2. Struktura systemu łączności telefonicznej i alarmowania dla kopalń łączonych.

- wyposażenia stacyjnego jednostek wyniesionych obejmujących:
 - stojak wyniesiony SW zawierający:
 - kasetę separacji iskrobezpiecznej typu KSI zawierającą:
 - zespoły liniowe LPN,
 - zespoły sterujące OSA-D
 - kasetę zasilającą KZ, zawierającą 1 lub 2 zestawy zasilająco-nadzorcze złożone z:
 - przetwornicy typu 48V/48V DC,
 - przetwornicy typu 48V/5V DC,
 - przetwornicy typu 48V/12V DC,
 - kompaktowego komputera „GURU”
 - stojak transmisyjno-zasilający STZ odpowiedzialny za zasilanie urządzeń i transmisję sygnału i zawierający:

-
- The diagram illustrates a satellite communication system architecture, divided into a main region (Rejon główny) and a remote region (Rejon odległy).
- Main Region (Rejon główny):**
- Central Office (Cyfrowa centrala telefoniczna - jednostka główna):** The core of the system, connected to various interfaces including TA, KAR (System Kierowania Akcją Ratowniczą), VOIP, and SWITCH.
 - Interfaces and Equipment:** Includes Awizo, Operator I, Operator II, Trakty cyfrowe, Abonenci powierzchni (Cba, Telefony cyfrowe), and Telefoniczne pulpity dyspozytorskie.
 - Satellite Network:** Consists of satellites (SAT-1 to SAT-4) and ground stations (SD-ZIST, TIG, PST-T). The satellites are connected to the central office via various links (e.g., 20.4, 20.4, 20.4, 20.4).
 - Transmission Media:** Includes radio lines (radiolinia), fiber optic (Światłowod), DSL, and a mesh network (SIĘĆ SZKIELETOWA).
 - Other Equipment:** Includes a SWITCH, VOIP, and a KAR (System Kierowania Akcją Ratowniczą).
- Remote Region (Rejon odległy):**
- Central Office (Cyfrowa centrala telefoniczna - jednostka główna):** Similar to the main region, but with a different configuration of interfaces and equipment.
 - Interfaces and Equipment:** Includes Awizo, Operator I, Operator II, Trakty cyfrowe, Abonenci powierzchni (Cba, Telefony cyfrowe), and Telefoniczne pulpity dyspozytorskie.
 - Satellite Network:** Consists of satellites (SAT-1 to SAT-4) and ground stations (SD-ZIST, TIG, PST-T). The satellites are connected to the central office via various links (e.g., 20.4, 20.4, 20.4, 20.4).
 - Transmission Media:** Includes radio lines (radiolinia), fiber optic (Światłowod), DSL, and a mesh network (SIĘĆ SZKIELETOWA).
 - Other Equipment:** Includes a SWITCH, VOIP, and a KAR (System Kierowania Akcją Ratowniczą).
- Key Features and Notes:**
- 2 niezależne kanały transmisyjne fizycznie rozdzielone (trasa, sprzęt) lub redundanta sieć szkieletowa:** Two independent transmission channels, physically separated (route, equipment) or a redundant mesh network.
 - Maksymalna ilość łącz zależna od przepływności zastosowanego łącza przykładowo stosując DSL 2Mb można obsłużyć do 32 linii Cba jednocześnie:** The maximum number of connections depends on the throughput of the used link. For example, using DSL 2Mb, up to 32 Cba lines can be served simultaneously.
 - Opisanie jest na poziomie jest zastosowane części stacjonarne systemu geodezycznego lub sejmokustycznego:** The description is at the level of the stationary part of the geodetic or surveying system.

Rys.5.3.3. Struktura systemu łączności telefonicznej i alarmowania dla kopalni z rejonem odległym.

Programowalne sygnalizatory telefony typu PST-N łączą w sobie funkcje telefonu oraz sygnalizatora alarmowego i realizują głośno mówiącą łączność dyspozytorską, łączność telefoniczną w wersji tradycyjnej i głośno mówiącej dwukierunkowej. Programowalne sygnalizatory telefony mogą pracować tylko razem z powierzchniowym, stacijnym wyposażeniem liniowym. W jego skład wchodzi zespół LPN. Współpraca systemu z centralą telefoniczną poprzez zespoły LPN zapewnia abonentom programowalnych sygnalizatorów telefonów połączenia telefoniczne z innymi abonentami systemu telekomunikacyjnego zakładu, oraz połączenia dyspozytorskie i alarmowo-rozgłoszeniowe z pulpitemi dyspozytorskimi, PDK-SAT.

Aparaty telefoniczne TPN-S, TP-S umożliwiają realizację połączeń telefonicznych z innymi abonentami systemu telekomunikacyjnego oraz umożliwiają realizację bezpośrednich połączeń telefonicznych z pulpitemi dyspozytorskimi PDK-SAT. Aparaty abonenckie mogą pracować tylko razem z powierzchniowym, stacijnym wyposażeniem liniowym. Telefony typu TPN-S, TP-S przyłączane są poprzez zespoły LPN z oprogramowaniem do obsługi aparatów nieiskrobezpiecznych.

Wszystkie elementy systemu decydujące o zachowaniu bezpieczeństwa posiadają odpowiednie cechy budowy potwierdzone certyfikatami notyfikowanych laboratoriów badawczych.

Część stacyjna systemu zabudowana została w standardowych szafach 19". Maksymalna pojemność pojedynczego stojaka wynosi 208NN. Podstawowym modulem, o który można powiększać pojemność systemu jest kaseta KSI zawierająca 16 zespołów liniowych i zespół sterownika OSA-D (dla wersji SAT/N-T sterowniki OSA nie są wymagane).

W przypadku zabudowy stojaka wyniesionego składającego się z 2 lub więcej kaset KSI, kaseta zasilająca zawiera dwa zestawy zasilaczy i dwa komputery „GURU”.

Wszystkie urządzenia zewnętrzne tzn.: pulpity PDK-SAT, koncentratory sieciowe (switch), urządzenia obsługiwane za pośrednictwem zespołów BUZ (np. systemy wizualizacji, tablice synoptyczne) posiadają w stojaku na płycie gniazd wyjściowych odpowiednie gniazdo do przyłączenia kabla.

Obwody abonenckie doprowadzane są do poszczególnych kaset KSI przy pomocy kabli YTKSY16x2x05 zakończonych złączem DB37, które łączy się z gniazdem ZC w poszczególnych kasetach KSI. Kable umieszczone są w stojaku w kanale kablowym typu TA120 (120mmx50mm).

W tym samym kanale, (lecz ułożone w oddzielną wiązkę ułożone są wewnętrzne kable łączące poszczególne kasety KSI z płytą PGW stojaka (obwody akustyczne i transmisje RS 485). Do połączeń stosuje się kable YTKSY10x2x05.

Dla połączenia obwodów wyjściowych stojaka z przełącznicą główną kopalni wydzielono w stojaku, w każdej kasecie KSI oddzielnie, łączówki KRONE typu HIGHBAND oraz oddzielny kanał kablowy typu TA120.

Kanały kablowe prowadzone są po przeciwnych stronach stojaka SSI-SAT.

System przewidziany jest do zasilania z buforowanej baterii akumulatorów o napięciu 48V. Pobór mocy na jedną linię wynosi max 3W. W buforze z baterią może pracować dowolnego typu siłownia telekomunikacyjna.

Opis działania systemu SAT

Każde urządzenie abonenckie (PST-N, PST-T, TPN-..., TP-...) dołączone jest do systemu poprzez indywidualny zespół liniowo dyspozytorski LPN. Zespół LPN-... pośredniczy w przekazywaniu sygnałów sterowania i sygnalizacji pomiędzy aparatem (PST, TPN, TP) i sterownikiem OSA oraz realizuje połączenia aparatów z centralą telefoniczną i stanowiskami dyspozytorskimi.

Każdy z zespołów liniowych LPN-... wyposażony jest w mikroprocesor kontrolujący stan urządzenia obsługiwanego przez dany zespół. Wszystkie zespoły liniowe w kasecie komunikują się za pośrednictwem magistrali I2C ze sterownikiem zarządzającym OSA. Sterownik OSA pośredniczy w przekazywaniu informacji do i z pulpitów PDK-SAT. Adresowanie poszczególnych zespołów liniowych dokonane jest na platerze PLT-U. Miejsce w kasecie determinuje adres zespołu LPN-.... Adres sterownika OSA ustalany jest przy pomocy przełącznika na platerze PLT-Z. Niedopuszczalne jest użycie dwóch jednakowych adresów sterownika. Również pulpity PDK-SAT posiadają swój odrębny adres.

Sterowniki OSA uczestniczą również w przekazywaniu sygnałów akustycznych pomiędzy abonentami a dyspozytorami. Do wszystkich sterowników OSA doprowadzone są 4 tory akustyczne przypisane pulpitom PDK-SAT. W sterowniku OSA następuje komutacja toru akustycznego pomiędzy każdym z 16 zespołów liniowych LPI-... a konkretnym pulpitem PDK-SAT.

Komunikacja podstawowa systemu podzielona jest na 3 części:

1. komunikacja pomiędzy sterownikiem OSA a 16 zespołami liniowymi LPI-... odbywa się poprzez magistralę I²C.
2. komunikacja pomiędzy sterownikami OSA, a komputerami „GURU” zarządzającymi stojaka SSI-SAT odbywa się po magistralach RS 485.
3. komunikacja pomiędzy stojakami i urządzeniami zewnętrznymi (pulpity PDK-SAT, system SMP-NT/..., system SD 2000, THOR, Zefir, SWμP-3, MAW) odbywa się w wydzielonej sieci dyspozytorskiej LAN.

Wewnętrzna magistrala stojaka RS 485 doprowadzona jest do złącz transmisyjnych pulpitów PDK-SAT i może stanowić dodatkowe zabezpieczenie sterowania na wypadek awarii sieci LAN.

W systemach o niewielkiej pojemności (max 1 stojak), które nie wymagają wymiany informacji z innymi systemami dyspozytorskimi można nie stosować komputerów „GURU”, wówczas funkcję sterownika nadrzędnego w stojaku pełni sterownik OSA na 1 półce stojaka (ustawienie za pomocą zworki „OSA MASTER” na płycie PLTZ). Maksymalna odległość stojak – pulpit nie może wówczas przekraczać 200m.

Podstawowym torem przekazu informacji pomiędzy poszczególnymi stojakami systemu a pulpitemi jest wydzielona sieć LAN. W stojaku zamontowane są 2 komputery modułowe tzw. „GURU” do których doprowadzone są magistrale RS485 i które poprzez sieć LAN dokonują wymiany informacji z pulpitemi

PDK-SAT, stanowiskiem utrzymaniowym SU-SAT, czy systemami np. SMP-NT/..., SD 2000, Zefir, SW μ P-3, MAW, THOR.

Dodatkowym zadaniem tych komputerów jest pomiar napięć wewnętrznych w stojaku SSI-SAT. Dokonywany jest również pomiar temperatury procesora komputera „GURU”. W razie potrzeby dostęp do komputerów jest możliwy poprzez sieć LAN.

System SAT/N-A, SAT/N-Z pozwala na realizację połączeń dyspozytorskich (przywołanie dyspozytora, indywidualne połączenia dyspozytorskie, nadawanie grupowe), połączeń telefonicznych (przywołanie abonenta, rozmowa telefoniczna), umożliwia kontrolę uszkodzenia linii abonenta, przekazanie sygnałów dwustanowych w obydwie strony (dla linii wyposażonych w programowalne sygnalizatory telefony PST-N), za pomocą pulpitów dyspozytorskich PDK-SAT.

Poprzez zastosowanie sygnalizatorów typu PST-T można połączyć linię dozоровą systemu SAT z urządzeniami lokalnej łączności głośnomówiącej technologicznej ścianowej, na drogach odstawy urobku, czy na drogach transportowych.

Dopuszcza się stosowanie innych urządzeń sprzęgających pod warunkiem zachowania protokołu komunikacji zastosowanego w systemie SAT dla zapewnienia współpracy zespołu liniowego LPN z urządzeniem końcowym.

Jednostki wyniesione

Jednostki wyniesione systemu są kompatybilne i w pełni współpracują z częścią podstawową systemu łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT. Posiadają one wszystkie funkcje, jakie posiada część główna systemu, a więc umożliwiają:

- przesyłanie do stanowisk pracy sygnałów i komunikatów ewakuacyjnych, ostrzegawczych oraz informacyjnych o ewentualnych zagrożeniach,
- zapewnienie priorytetu dla sygnałów alarmowych,
- rejestrację rozmów prowadzonych w systemie (obligatoryjnie nagrywane są rozmowy prowadzone w trybie alarmowym, pozostałe rozmowy na życzenie dyspozytora, lub istnieje możliwość nagrywania wszystkich rozmów)
- przesyłanie sygnału alarmowego o powstałym zagrożeniu z każdego sygnalizatora,
- przesyłanie sygnałów i komunikatów na jeden sygnalizator, bądź na ich grupę (możliwość równoczesnego wysyłania kilku komunikatów),
- automatyczne i ręczne sterowanie wysyłaniem komunikatów,
- automatyczne rejestrowanie w funkcji czasu sygnałów, komunikatów i rozmów w trybie alarmowym,
- możliwość prowadzenia rozmowy w trybie dwukierunkowy lub jednokierunkowy.

Podstawowe dane techniczne:

Wypożyczenie stacyjne:

- Nominalna wartość napięcia bufora zasilającego system:	48V DC
- Pobór mocy na jedną linię:	max 3W
- Zasilanie wewnętrzne:	+5, +12, -48V
- Maksymalna ilość linii łączności dyspozytorskiej:	Nx208 linii
- Poziomy sygnałów rozmownych i sygnalizacji akustycznej:	0,775V (0dBm)
- Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej w paśmie 300 ÷ 3400Hz:	max. ±3dB
- Współczynnik zawartości harmonicznych:	max. 2,5%
- Sterowanie stanami pracy urządzeń abonenckich:	sygnałami DTMF
- Maksymalne napięcie w linii abonenta:	41V DC
- Natężenie prądu stałego w linii abonenta:	od 15mA do 35mA

Parametry linii abonenta :

- Max. długość linii: przy współpracy z centralą 48V	10km
- Min. rezystancja jednostkowa linii:	70Ω/km
- Min. rezystancja między przewodami lub każdym z przewodów a ziemią:	1MΩ
- Max. pojemność jednostkowa linii:	55nF/km
- Max. indukcyjność jednostkowa:	0,8mH/km

Programowalne sygnalizatory telefony PST*

- Nominalny poziom sygnałów:	0dBm
- Wybieranie numerów:	tonowe - DTMF
- Dopuszczalne napięcie na wyjściu dwustanowym:	max. 24V
- Dopuszczalny prąd wyjścia dwustanowego:	max. 50mA
- Napięcie na wejściu liniowym przy linii o długości 0 km:	max. 34V
- Napięcie na wejściu liniowym przy linii o długości 10 km:	max. 24V
- Prąd z wejścia liniowego przy linii o długości 0 km:	max. 36mA
- Prąd z wejścia liniowego przy linii o długości 10 km:	max. 24mA
- Prąd z wyjścia baterii dla stanu spoczynkowego:	max. 8mA
- Prąd z wyjścia baterii przy podniesionym mikrotefonie:	max. 10mA
- Prąd z wyjścia baterii podczas rozgłaszania komunikatu:	max. 140mA
- Prąd ze źródła +5V dla stanu spoczynkowego:	max. 16mA
- Prąd ze źródła +5V podczas rozgłaszania komunikatu:	max. 40mA
- Wzmocnienie mierzone od wejścia linii do słuchawki:	nomin. 0dB
- Wzmocnienie mierzone od wejścia linii do wyjścia głośnikowego:	nomin. 26dB
- Wzmocnienie mierzone od mikrofonu wewnętrznego do wyjścia linii:	nomin. 40dB
- Wzmocnienie mierzone od mikrotelefonu do wyjścia linii:	nomin. 32dB
- Moc wyjściowa wzmacniacza rozgłaszania:	nomin. 2x0,5W
- Głośność sygnału alarmowego mierzona w odległości 1m:	nomin. 90dB
- Głośność sygnału przywołania mierzona w odległości 1m:	nomin. 90dB
- Poziom komunikatu użytkownika na linii do LPI:	nomin. 2,5Vpp
- Poziom komunikatu (alarm) na wyjściu głośnikowym:	nomin. 16Vpp

* Uwaga: Parametry aparatu PST-N są identyczne jak PST

- | | |
|--|--------------------|
| - Poziom sygnału DTMF("6") na wyjściu linii: | nomin. 2Vpp |
| - Stopień ochrony obudowy: | IP65 wg PN-EN60529 |
| - Gabaryty: | 520x253x110 [mm] |
| - Masa z baterią: | 4,75kg |
| - Zakres temperatur pracy: | od -40°C do +40°C |

Telefony TPN-S

- | | |
|--|-------------------------|
| - zasilanie: z wyposażenia abonenckich centrali CBa lub z zespołu liniowego LPN._. | |
| - biegunowość linii abonenckiej: | dowolna |
| - nominalny poziom sygnałów | 0 dBm |
| - rezystancja dla prądu stałego: | < 600 Ω |
| - impedancja wejściowa: | 600 Ω ±25% |
| - współczynnik tłum. efektu lokalnego: | min. 13 dB |
| - poziom głośności sygnału wywołania: | min. 90 dB z odl. 1 m |
| - wybieranie numerów: | DTMF / PM |
| - pamięć numerów: | |
| - powtarzanie ostatniego numeru: | 32 cyfry |
| - pamięć z dostępem bezpośrednim: | 3x16 cyfr |
| - pamięć z dostępem pośrednim: | 10x16 cyfr |
| - sygnał optyczny przywołania | widoczny duża odległość |
| - stopień ochrony obudowy | IP-65 wg PN-EN 60529 |
| - gabaryty obudowy: | 275x140x90 mm |
| - masa: | ok. 2,5 kg |
| - zakres temperatur pracy | od -40 do +40°C |

Telefony TP-S.... :

- | | |
|---|-------------------------|
| - zasilanie z wyposażenia abonenckich centrali CBa lub z zespołu liniowego LPN._. | |
| - biegunowość linii abonenckiej: | dowolna |
| - nominalny poziom sygnałów | 0 dBm |
| - rezystancja dla prądu stałego: | < 600 Ω |
| - impedancja wejściowa: | 600 Ω ±25% |
| - współczynnik tłum. efektu lokalnego: | min. 15 dB |
| - poziom głośności sygnału wywołania: | min. 90 dB |
| - wybieranie numerów: | DTMF / PM |
| - pamięć numerów: | |
| - powtarzanie ostatniego numeru: | 32 cyfry |
| - pamięć z dostępem bezpośrednim: | 3x16 cyfr |
| - pamięć z dostępem pośrednim: | 10x16 cyfr |
| - sygnał optyczny przywołania | widoczny duża odległość |
| - stopień ochrony obudowy | IP-54 wg PN-EN 60529 |
| - gabaryty obudowy: | 330x165x92 mm |
| - masa: | ok. 2,5 kg |
| - zakres temperatur pracy | od -40 do +40°C |

5.4. System gazometryczny.

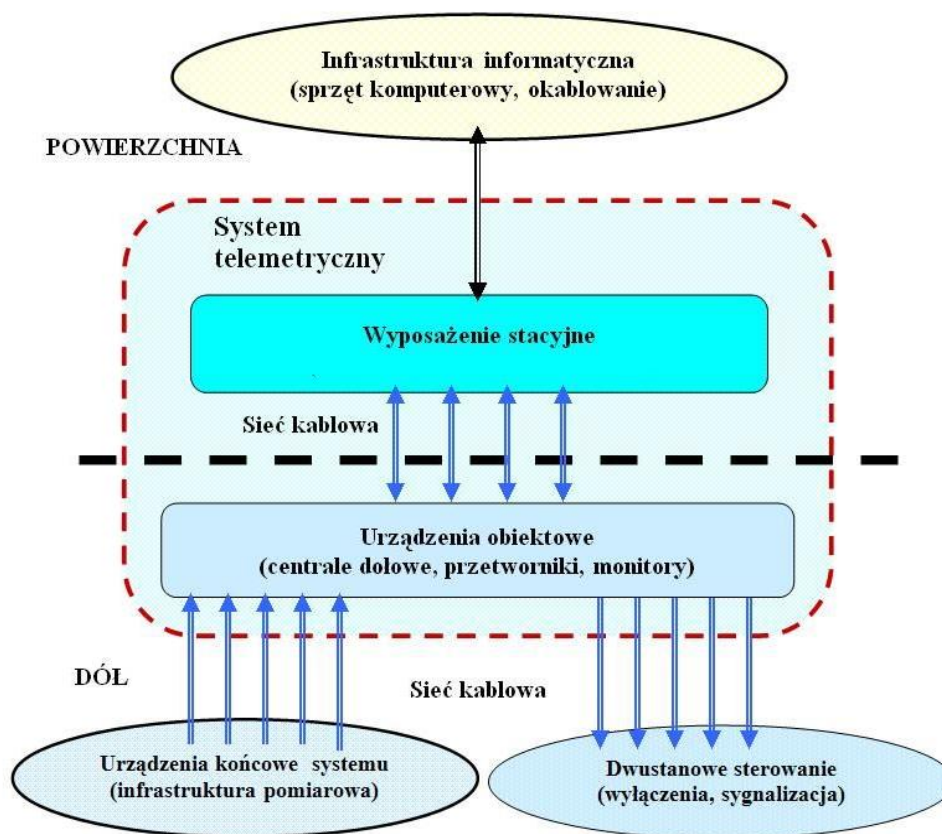
5.4.1. Budowa i funkcje

System gazometryczny ST zastosowany w zintegrowanym systemie telekomunikacyjnym KST-GUIDO składa się z wyposażenia stacyjnego (powierzchniowego) i urządzeń obiektowych. Wyposażenie stacyjne stanowią konfigurowalne modułowe centrale telemetryczne typu CMC-5, CMC-4 wyposażone w moduły zasilająco-transmisyjne typu MZT-10/xxx. Urządzenia obiektowe są podłączone liniami kopalnianej sieci telekomunikacyjnej bezpośrednio do zacisków wyjściowych obwodów liniowych modułów zasilająco-transmisyjnych central.

Modułowa budowa systemu gazometrycznego umożliwia rozbudowę istniejącego systemu o jednostki wyniesione, oparte o centrale telemetryczne typów CMC-4 i CMC-5 w peryferyjnych częściach zakładu górniczego. Stojak wyniesiony systemu może być dodatkowo wyposażony w elementy systemu łączności alarmowo-rozgłoszeniowej, umożliwiającej realizację specjalnej, dyspozytorskiej łączności głośnomówiącej pomiędzy obsługą stałych stanowisk pracy i dyspozytorem kopalni, niezależnej od systemu ogólnozakładowej łączności telefonicznej, umożliwiającej szybki przepływ informacji o występujących stanach zagrożeń.

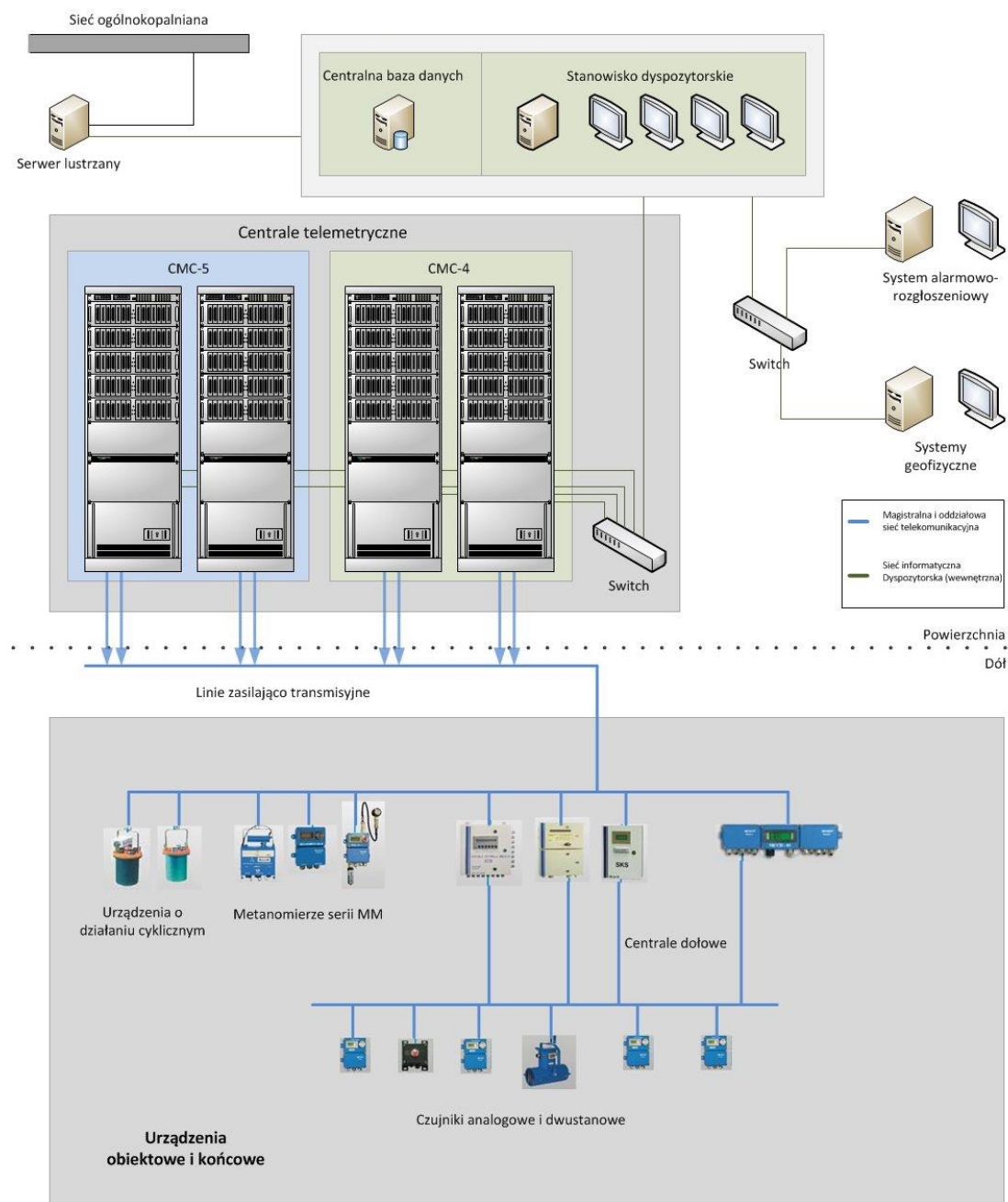
Urządzenia obiektowe są wyposażone w wejścia do podłączania urządzeń końcowych systemu (czujników) oraz dwustanowe wyjścia do sterowania zewnętrznymi urządzeniami zasilającymi i sygnalizacyjnymi. Czujniki analogowe są połączone z urządzeniami obiektowymi dwoma parami przewodów kopalnianej sieci kablowej (jedna para - zasilanie, druga - sygnał pomiarowy), sygnały dwustanowe doprowadza się do wejść urządzeń obiektowych liniami dwuprzewodowymi. Czujniki analogowe są zasilane z urządzeń obiektowych częścią energii przesyłaną liniami telemetrycznymi z obwodów liniowych części stacyjnej systemu.

Zadania systemowe związane z wizualizacją, przetwarzaniem danych, sygnalizacją ostrzegawczo-alarmową, konfigurowaniem urządzeń obiektowych, archiwizacją i raportowaniem realizuje najwyższa warstwa systemu – infrastruktura informatyczna. Na Rys. 5.4.1.1. przedstawiono strukturę systemu gazometrycznego.



Rys. 5.4.1.1. Struktura systemu gazometrycznego

Rys. 5.4.1.2. przedstawia schemat poglądowy systemu gazometrycznego zbudowanego z central telemetrycznych typu CMC-4 i CMC-5 współpracującego z systemem alarmowo-rozgłoszeniowym, a także z serwerem lustrzanym będącym zabezpieczeniem przed ingerencją w dane pomiarowe z zewnętrznej sieci informatycznej.



Rys. 5.4.1.2. Przykład struktury systemu gazometrycznego.

5.4.2. Centrala telemetryczna typu CMC-4

Centrala telemetryczna typu CMC-4 jest konstrukcją modułową, składająca się z:

- zespołu modułów liniowych (zasilająco-transmisyjnych) typu MZT-10/60M (maksymalnie 32),
- komputerowego modułu sterującego (KMS) – komputer klasy IBM PC z priorytetowym systemem operacyjnym czasu rzeczywistego oraz wyposażeniem pozwalającym na realizację zadań komunikacyjnych z modułami liniowymi i urządzeniami komputerowymi infrastruktury informatycznej systemu.

Moduły MZT-10/60M, MZT-10/60F MZT-10/50F zawierają odpowiednio dziesięć układów liniowych typu ZL-60M, ZL-60F i ZL-50F, które obsługują dziesięć urządzeń obiektowych. Moduły liniowe centrali są montowane w jednej lub kilku obudowach o stopniu ochrony dostosowanej do warunków panujących w miejscu pracy, wyposażonych w wewnętrzną instalację zasilającą i układ chłodzenia; standardowo do zabudowy modułów liniowych stosuje się stojaki przeznaczone do montażu kaset 19-calowych. W typowym stojaku o wysokości 2000mm można zabudować 8 modułów liniowych. Moduły liniowe (zasilająco-transmisyjne) centrali są sterowane zabudowanym w jednym ze stojaków dwukomputerowym modułem sterującym w układzie redundantnym ze zdublowaną wewnętrzną siecią Ethernet łączącą sterowniki modułów liniowych.

Komputerowy moduł sterujący (KMS), w zależności od wielkości i przeznaczenia systemu oraz warunków zagospodarowania pomieszczeń dyspozytorskich, może być zabudowany wewnątrz obudowy modułów liniowych (stojaka) lub na zewnątrz w postaci oddzielnego stanowiska komputerowego. Pracą centrali steruje program o nazwie WIZIS v.4.xx, pracujący pod kontrolą priorytetowego systemu czasu rzeczywistego. Komputerowy moduł sterujący centrali jest podłączony do lokalnej sieci Ethernet służącej do komunikacji z infrastrukturą informatyczną systemu CMC-4.

W celu zwiększenia niezawodności pracy 24/7 w centrali mogą być stosowane elementy redundantne. W szczególności zdublowane mogą być urządzenia komputerowe (dwukomputerowy moduł KMS) oraz wydzielona sieć komunikacyjna obejmująca wszystkie stojaki obwodów liniowych centrali. Rozwiązanie to pozwala na poprawną pracę centrali w przypadku awarii jednego z komputerów sterujących albo awarii jednej z wydzielonych sieci komunikacyjnych centrali. Dzięki modułowej budowie konfiguracja centrali może być łatwo zmieniana a oprogramowanie pozwala na dostosowywanie funkcjonalności centrali do aktualnych wymagań właściwych przepisów, specyfiki monitorowanego obiektu oraz wymagań użytkownika. Szczegóły dotyczące konstrukcji, parametrów technicznych, sposobu użytkowania i obsługi centrali zawiera odrębne opracowanie – Dokumentacja Techniczno-Ruchowa centrali telemetrycznej typu CMC-4.

Podstawowe zadania realizowane przez komputer sterujący centrali typu CMC-4:

- identyfikacja typów i fizycznej konfiguracji urządzeń podłączonych do modułów liniowych;
- cykliczny odczyt stanu urządzeń obiektowych z okresem próbkowania 2÷10 sekund;
- analiza danych, wykrywanie i sygnalizacja odstępstw od stanu normalnego;
- wizualizacja aktualnego stanu urządzeń obiektowych i danych pomiarowych;
- sygnalizacja stanów ostrzegawczych, alarmowych i awaryjnych;
- lokalna archiwizacja danych pomiarowych;
- realizacja algorytmów programowej matrycy wyłączeń i innych wcześniej zaprogramowanych algorytmów sterowania definiujących logiczne zależności stanu elementów sterujących urządzeń obiektowych od wartości pomiarowych.

System gazometryczny zbudowany w oparciu o centrale typu CMC-4 i podłączonych do nich urządzeniach obiektowych jest w dalszej części nazywany „Systemem CMC-4”.

Oprogramowanie komputerów sterujących, w części realizującej sterowanie wyjść dwustanowych w urządzeniach obiektowych, jest oparte na zasadzie tzw. bezpieczeństwa pozytywnego. Zgodnie z tą zasadą wszelkie stany niejednoznaczne w tym także stany nieuwzględnione podczas prac związanych z projektowaniem i oprogramowaniem, są traktowane jak stany awaryjne, które powodują automatyczne wygenerowanie sterowań wprowadzających wyjścia w stan bezpieczny (wyłączenie energii w rejonie zabezpieczanym przez dane urządzenie). Powrót do stanu normalnego wymaga akceptacji dyspozytora.

Zastosowany w komputerowym module sterującym (KMS) program WIZIS w wersji v.4.xx pracujący pod kontrolą priorytetowego systemu czasu rzeczywistego może zostać zastąpiony przez oprogramowanie użytkowe SEVIS. Zmiana oprogramowania sterującego pozwoli użytkownikowi dokonać migracji z centrali telemetrycznej typu CMC-4 do CMC-5. Pozostały układ tj. podłączenie do lokalnej sieci Ethernet do komputerowego modułu sterującego centrali pozostaje bez zmian.

5.4.3. Centrala telemetryczna typu CMC-5

Centrala telemetryczna typu CMC-5 ma konstrukcję modułową, którą tworzą:

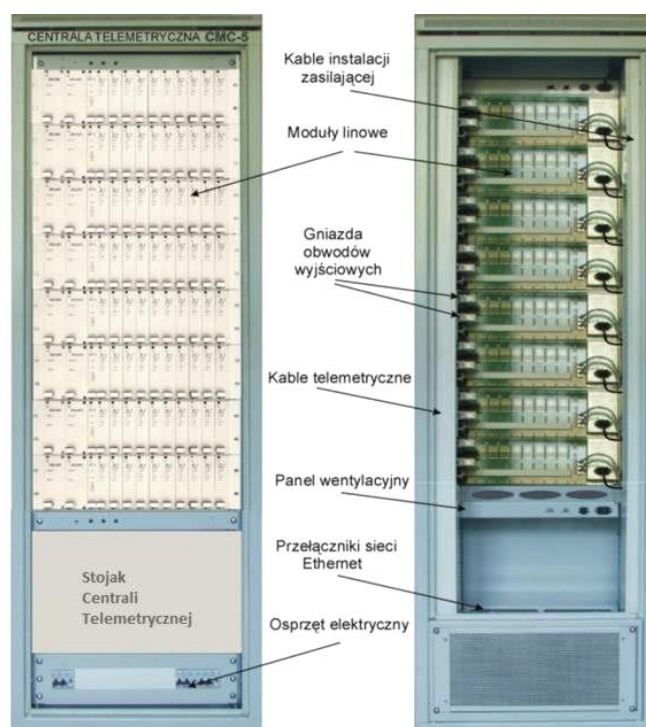
- zespół modułów liniowych (zasilająco-transmisyjnych) typu MZT-10/60M;
- zespół modułów liniowych (zasilająco-transmisyjnych) typu MZT-10/60F;
- zespół modułów liniowych (zasilająco-transmisyjnych) typu MZT-10/50F;
- komputerowy moduł sterujący (KMS) z oprogramowaniem użytkowym pracującym pod kontrolą wielozadaniowego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego;
- przełącznice światłowodowe do komunikacji z urządzeniami obiektowymi;
- przełączniki sieciowe, routery, iskrobezpieczne modemy telefoniczne;
- konwertery mediów transmisji;
- wyposażenie sieciowe do komunikacji z modułami liniowymi i infrastrukturą informatyczną dyspozytorni.

Moduły liniowe centrali są montowane w obudowie o stopniu ochrony dostosowanej do warunków panujących w miejscu zabudowy, wyposażonej w wewnętrzną instalację zasilającą i układ wentylacji. Standardowo do zabudowy modułów liniowych stosuje się stojaki przeznaczone do montażu kaset 19 calowych. Komputerowy moduł sterujący, w zależności od wielkości i przeznaczenia systemu oraz warunków zagospodarowania pomieszczeń dyspozytorni, może być zabudowany wewnątrz obudowy modułów liniowych (stojaka) lub na zewnątrz w postaci oddzielnego stanowiska. W celu zwiększenia niezawodności pracy centrali mogą być stosowane elementy redundantne. W szczególności możliwe jest zdublowanie urządzeń komputerowych sterujących pracą centrali oraz wydzielonej sieci lokalnej, która służy do komunikacji komputerowego modułu sterującego z obwodami liniowymi. Rys. 5.4.3.1. poglądowo przedstawia stojak centrali telemetrycznej typu CMC-5.

Centrala telemetryczna typu CMC-5 jest częścią struktury ogólnokopalnianego systemu monitoringu. W strukturze tej komputer sterujący centrali pracuje pod kontrolą nadrzędnego systemu nadzoru dyspozytorskiego, do którego przekazuje informacje z urządzeń obiektowych i z którego otrzymuje polecenia

konfiguracyjne i sterujące. Komunikacja z systemem nadrzędnym odbywa się za pośrednictwem wydzielonej dedykowanej sieci lokalnej. Istnieją jednak przypadki, gdy system gazometryczny z centralą typu CMC-5 pracuje samodzielnie. Są to:

- 1) Praca awaryjna, spowodowana utratą łączności z systemem nadrzędnym. Komputer sterujący centrali udostępnia wówczas chronione hasłem niektóre funkcje realizowane podczas pracy normalnej z poziomu systemu nadrzędnego, w szczególności:
 - konfigurowanie urządzeń obiektowych i podłączonych do nich czujników,
 - sterowanie stanem wyjść sterujących urządzeń obiektowych.
- 2) Praca w strukturze jednopoziomowej, bez nadrzędnego systemu sterującego, uzasadniona w przypadku obiektów o niewielkiej liczbie punktów pomiarowych. Centrala i współpracujące z nią urządzenia obiektowe stanowią wówczas niezależny system dyspozytorski, a oprogramowanie jej komputera sterującego realizuje zarówno wymienione powyżej funkcje podstawowe, jak i komplet wymagane przepisami funkcji systemowych, łącznie z tworzeniem pisemnej dokumentacji pracy systemu (raportowaniem).

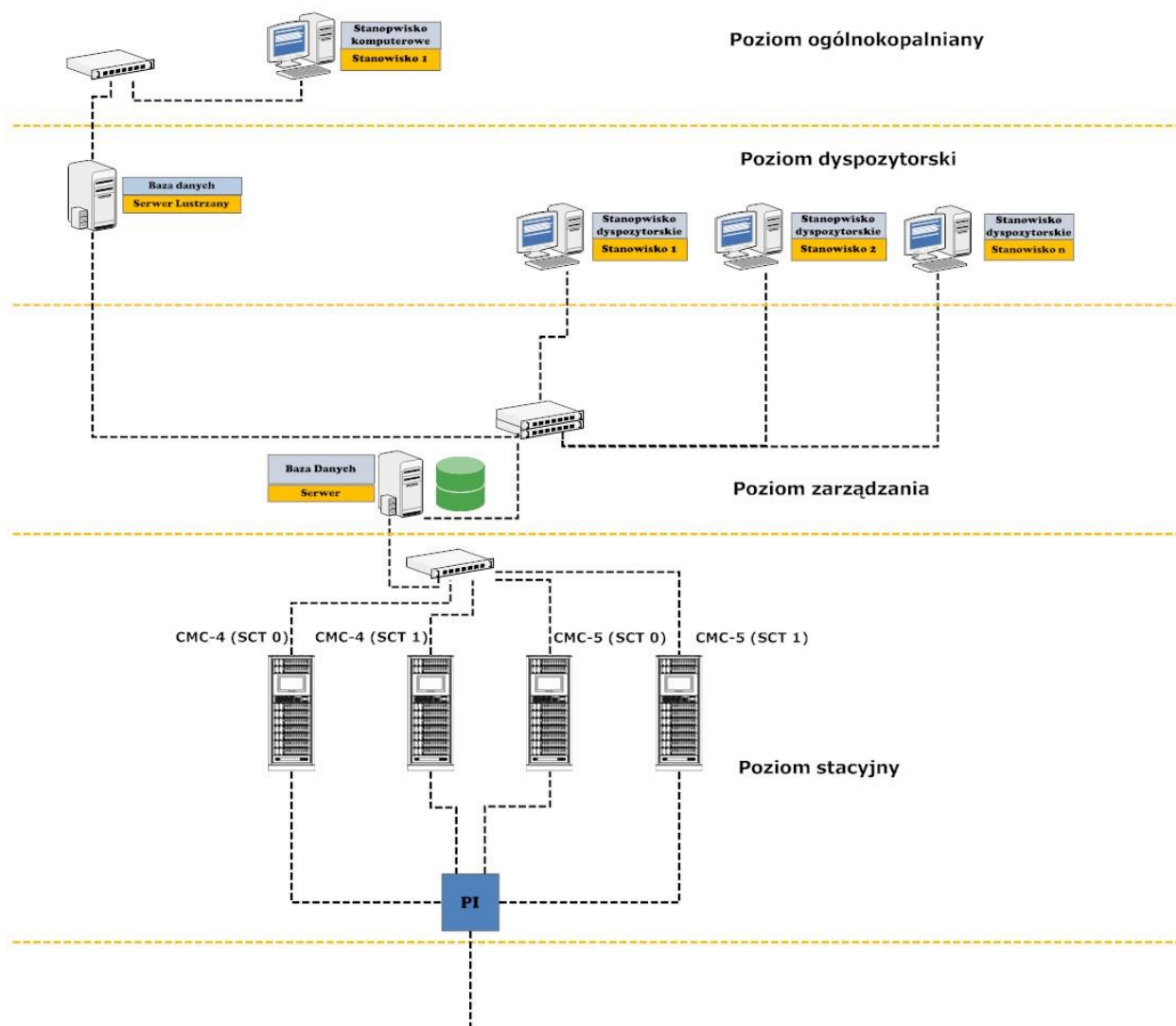


Rys. 5.4.3.1. Widok przykładowego stojaka centrali telemetrycznej typu CMC-5.

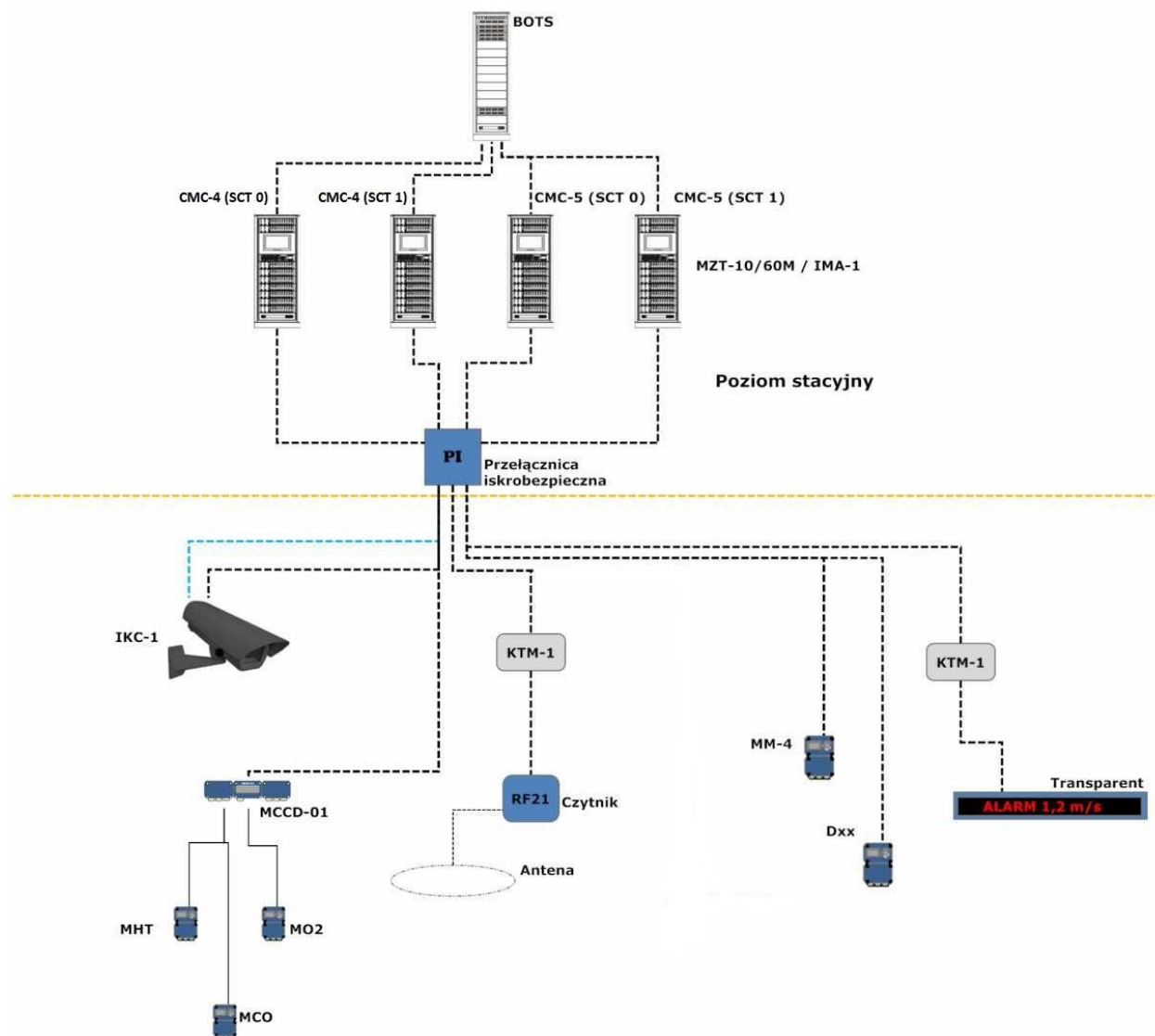
Zastosowanie w centrali telemetrycznej typu CMC-5 modułów liniowych typu MZT-10/xxx w wykonaniu MZT-10/60M pozwala na wykorzystanie jej w strukturze ogólnokopalnianego systemu monitoringu, poprzez możliwość podłączania kamer. Stosowane w systemie kamery zawierają wbudowany modem, który po podłączeniu do linii ustanawia automatycznie połączenie z iskrobezpiecznym modemem telefonicznym zabudowanym na powierzchni w dyspozytorni np. w centrali telemetrycznej typu CMC-5. System

dyspozytorski na bieżąco archiwizuje obrazy. Obraz z kamer oraz z archiwum może być wyświetlany na dowolnym komputerze podłączonym do sieci Ethernet za pomocą dołączonej aplikacji klienckiej. Przykładową instalację powierzchniowej części systemu podglądu wizyjnego przedstawiono na Rys. 5.4.3.2., a przykładową instalację m.in. dołowej części systemu podglądu wizyjnego Rys. 5.4.3.3.

Szczegóły dotyczące konstrukcji, parametrów technicznych, sposobu użytkowania i obsługi centrali zawiera odrębne opracowanie – Dokumentacja Techniczno-Ruchowa centrali telemetrycznej typu CMC-5.



Rys. 5.4.3.2. Przykładowa powierzchniowa struktura połączenia systemu podglądu wizyjnego



Rys. 5.4.3.3. Przykład systemu gazometrycznego współpracującego z systemem podglądu wizyjnego

5.4.4. Urządzenia obiektowe (dołowe)

W części dołowej systemu gazometrycznego mogą być stosowane wyłącznie urządzenia obiektowe współpracujące z obwodami liniowymi central typu CMC-4 i CMC-5. Urządzenia łączy się z zaciskami wyjściowymi modułów liniowych za pośrednictwem dwuprzewodowych linii sieci telekomunikacyjnej. Linia służy równocześnie do przesyłu iskrobezpiecznej energii zasilającej i do dwukierunkowej transmisji danych i sygnałów sterujących. Parametry zasilania na zaciskach wyjściowych modułów obwodów wyjściowych central umożliwiają prawidłową współpracę z urządzeniami dołowymi zainstalowanymi w odległości do 10 km od centrali powierzchniowej.

Urządzeniami stosowanymi w systemie gazometrycznym ST z obwodami liniowymi są m.in.:

- centrale dołowe typu MCCD-01;

- metanomierze typu MM-4,
- czujniki i urządzenia pomiarowe serii Dxx.

Urządzenia te w systemie traktowane jako koncentratory informacji bądź lokalne kontrolery, wyposażone w określoną, zależną od rodzaju urządzenia, liczbę wejść analogowych, wejść dwustanowych i dwustanowych wyjść sterujących. Do ich wejść są podłączane urządzenia końcowe systemu, tzn.:

- iskrobezpieczne czujniki analogowe o sygnale wyjściowym napięciowym (Załącznik B),
- dowolne czujniki o sygnale wyjściowym dwustanowym typu styk beznapięciowy oraz iskrobezpieczne wyjścia sterujące typu stykowego z innych urządzeń, systemów i obwodów.

Iskrobezpieczne dwustanowe wyjścia sterujące urządzeń obiektowych (dołowych) przeznaczone są do współpracy z obwodami zewnętrznymi i urządzeniami elektrycznymi, w razie potrzeby - za pośrednictwem stosowanych zespołów stykowych (IZZO, UKO-93, UKO-95, SUS itp.). Sterowanie stanem wyjść może być wykonywane trzema sposobami:

- 1) Ręczne z poziomu stacji dyspozytorskiej – funkcje Załącz/Wyłącz.
- 2) Automatyczne wg algorytmu lokalnej matrycy wyłączeń zdefiniowanej w układzie elektronicznym urządzenia obiektowego (tzw. wyłączenia bezpośrednie). Matryca lokalna uzależnia stan wyjść sterujących od stanu czujników (analogowych, dwustanowych) podłączonych do tego samego urządzenia. Np. wzrost stężenia metanu w otoczeniu czujnika podłączonego do metanomierza serii MM-xx do wartości niebezpiecznej powoduje automatyczne rozwarcie obwodu wyjścia sterującego tego metanomierza. Przy stosowaniu wyłączeń bezpośrednich, realizowanych w ramach lokalnej matrycy obejmującej wejścia i wyjścia jednego urządzenia dołowego, system nie wprowadza żadnych opóźnień, a czas reakcji na wystąpienie stanu niebezpiecznego zależy wyłącznie od własności dynamicznych czujnika, który jest elementem wyzwalającym sekwencję wyłączeń.
- 3) Automatyczne wg algorytmu programowej matrycy wyłączeń zdefiniowanej w komputerze sterującym centrali telemetrycznej, do której jest podłączone urządzenie dołowe. Matryca programowa uzależnia stan wyjść sterujących urządzenia dołowego od stanu czujników (analogowych, dwustanowych) podłączonych do innych urządzeń dołowych. Np. wzrost stężenia metanu w otoczeniu czujnika podłączonego do metanomierza serii MM-xx do wartości niebezpiecznej powoduje rozwarcie jednego lub większej liczby obwodów wyjściowych innych metanomierzy i/lub central dołowych. W przypadku stosowania matryc programowych reakcja systemu jest opóźniona o czas potrzebny na transmisję sygnału na powierzchnię, analizę warunków algorytmu matrycy i transmisję sygnałów sterujących do urządzeń dołowych. Czas tego opóźnienia jest wielkością losową, zależną od okresu próbkowania urządzeń obiektowych. W instalacjach o dwusekundowym cyklu odczytu maksymalna wartość opóźnienia nie przekracza sześciu sekund.

Odczyt stanu urządzeń obiektowych przez część stacyjną i przesyłanie sterowania do urządzeń dołowych jest realizowany w cyklu od jednej do dziesięciu sekund, zależnie od konfiguracji, specyfiki i potrzeb

konkretnego obiektu. Przy każdym odczycie przesyłany jest do części stacyjnej komplet informacji charakteryzujący stan urządzenia dołowego, jego wyjść sterujących oraz podłączonych czujników pomiarowych.

Konstrukcję i oprogramowanie urządzeń obiektowych zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań bezpieczeństwa funkcjonalnego, a w szczególności tzw. zasady bezpieczeństwa pozytywnego. Wymagania te spełniono m.in. przez zastosowanie następujących rozwiązań:

- Oprogramowanie urządzeń obiektowych wyposażono w moduł autodiagnostyki realizujący test poprawności działania wewnętrznych obwodów elektronicznych. Negatywny wynik testu powoduje zadziałanie mechanizmów hardwareowych i softwareowych, które wprowadzają wyjścia sterujące w stan „bezpieczny”. W szczególności - wyjścia skonfigurowane do pracy w ramach lokalnej i/lub programowej matrycy wyłączeń są automatycznie rozwierane powodując w efekcie wyłączenie energii elektrycznej i/lub zadziałanie urządzeń sygnalizacyjnych w monitorowanym rejonie.
- Ewentualne zawieszenie programu powoduje automatyczne przejście wyjść sterujących do stanu bezpiecznego. Wyjścia objęte działaniem matryc wyłączeń są automatycznie rozwierane.
- Utrata komunikacji urządzenia obiektowego z częścią stacyjną systemu powoduje, po upływie zdefiniowanego czasu, automatyczne rozwarcie wyjść sterujących pracujących w ramach programowej matrycy wyłączeń i w efekcie wyłączenie energii elektrycznej.

5.4.5. Czujniki pomiarowe

Do wejść analogowych urządzeń obiektowych mogą być podłączone dowolnego typu czujniki pomiarowe dostosowane do współpracy z danym urządzeniem systemu gazometrycznego ST. Aktualną listę czujników współpracujących z systemem gazometrycznym zawarto w Załączniku B niniejszej dokumentacji.

Czujniki analogowe łączy się z wejściami urządzenia dołowego za pomocą czteroprzewodowej linii telemetrycznej, w której dwa przewody służą do zasilania obwodów czujnika, pozostałe dwa - do transmisji napięciowego sygnału pomiarowego. Odległość czujników od urządzenia dołowego, przy jakiej gwarantuje się niezawodną pracę czujnika i poprawną transmisję sygnału pomiarowego zależy od poboru mocy konkretnego czujnika i sumarycznej mocy pobieranej przez wszystkie czujniki współpracujące z jednym urządzeniem obiektowym. Parametry te są wyspecyfikowane w dokumentacjach techniczno-ruchowych central dołowych i czujników. Przy stosowaniu dobrej jakości linii telekomunikacyjnych o średnicy przewodów 0,8mm, poprawną pracę czujników analogowych uzyskuje się przy odległościach rzędu 1÷2km. Poprawę warunków transmisji można uzyskać metodą zwielokrotnienia liczby przewodów. W przypadku stosowania innych sposobów zasilania czujników (lokalny zasilacz lub dodatkowa linia zasilająca z powierzchni) należy spełnić wymagania separacji galwanicznej zgodnie z warunkami dopuszczenia danego urządzenia.

We wszystkich przypadkach, system gwarantuje zachowanie zasady bezpieczeństwa pozytywnego, a w szczególności wymagań przepisów określających zasady działania zabezpieczeń metanometrycznych. Przy stosowaniu wyłączeń bezpośrednich, realizowanych w ramach lokalnej matrycy obejmującej wejścia i wyjścia jednego urządzenia dołowego, system nie wprowadza żadnych opóźnień, a czas reakcji na wystąpienie stanu

niebezpiecznego zależy wyłącznie od własności dynamicznych czujnika, który jest elementem wyzwalającym sekwencję wyłączeń. W przypadku stosowania matryc programowych reakcja systemu jest opóźniona o czas potrzebny na transmisję sygnału na powierzchnię, analizę warunków algorytmu matrycy i transmisję sygnałów sterujących do urządzeń dołowych. Czas tego opóźnienia jest wielkością losową, zależną od okresu próbkowania urządzeń obiektowych. W instalacjach o dwusekundowym cyklu odczytu maksymalna wartość opóźnienia nie przekracza sześciu sekund.

5.4.6. Aplikacja SEMP

5.4.6.1. Podstawowe funkcje, konfigurowanie programu

Program SEMP jest przeznaczony do pracy w komputerze stanowiska dyspozytora sprawującego kontrolę nad urządzeniami do monitorowania parametrów środowiska kopalnianego wchodzącymi w skład systemu gazometrycznego ST. Umożliwia zgodne z obowiązującymi przepisami prowadzenie kompleksowego nadzoru dyspozytorskiego nad pracującymi w systemie urządzeniami dołowymi, polegającego na ciągłym monitorowaniu ich stanu, alarmowaniu stanów niebezpiecznych, archiwizacji danych pomiarowych i tworzeniu pisemnej dokumentacji pracy systemu (raportów). Aktualnie rozpowszechniana wersja programu jest wersją skalowalną, umożliwiającą dostosowanie parametrów roboczych i funkcji do wymagań konkretnego obiektu, wielkości systemu gazometrycznego i konfiguracji struktury informatycznej, w szczególności:

- 1) Cykl odczytu danych z urządzeń obiektowych może być ustawiany w zakresie od jednej do dziesięciu sekund.
- 2) W małych obiektach, gdzie instalowanie serwerów bazodanowych i/lub stacji utrzymaniowych i komunikacyjnych jest ekonomicznie nieuzasadnione, aplikacja SEMP może realizować wszystkie funkcje związane z monitorowaniem środowiska, łącznie z archiwizacją oraz zadaniami komunikacji z systemami zintegrowanymi i współpracującymi.
- 3) W strukturach pośrednich zakres zadań i funkcji programu rozstrzyga się na etapie projektowania infrastruktury konkretnego obiektu.

Podstawowym zadaniem aplikacji SEMP jest nadzorowanie pracy central systemu gazometrycznego. Z ustalonym okresem próbkowania program pobiera z central informacje o aktualnym stanie urządzeń obiektowych i wartościach zmierzonych przez współpracujące z nimi czujniki pomiarowe. Jeżeli którakolwiek z central nie nadeśle w ustalonym czasie odpowiedzi na komunikat wysłany z programu SEMP, to program sygnalizuje akustycznie zanik łączności i potwierdza to alarmowym komunikatem tekstowym na monitorze dyspozytorskim. Program sygnalizuje wówczas brak danych pomiarowych z niedostępnej centrali. Jeżeli w czasie zaniku łączności centrala pracowała normalnie, to po wznowieniu transmisji program SEMP odczytuje zawartość jej lokalnego archiwum i uzupełnia brakujące dane w archiwum systemowym. Mechanizm ten zapewnia utrzymanie maksymalne możliwej ciągłości rejestracji danych pomiarowych.

Główne zadania programu SEMP podczas normalnego działania systemu sprowadzają się do kontroli poprawności pracy urządzeń obiektowych, wizualizacji ich bieżącego stanu oraz sygnalizacji stanów i wartości

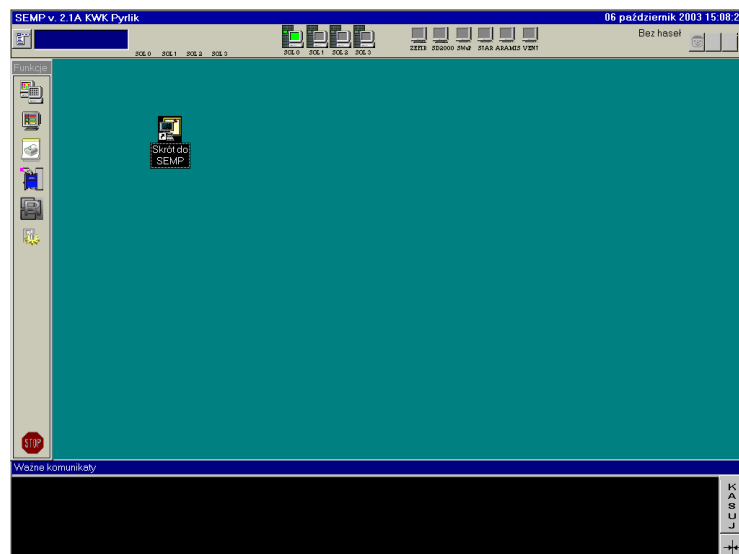
pomiarowych odbiegających od normy w postaci alarmów akustycznych i komunikatów tekstowych. Program przekazuje ponadto do urządzeń obiektowych polecenia operatorskie wprowadzane przez dyspozytora bezpieczeństwa. Zakres pozostałych funkcji systemowych, takich jak archiwizacja, konfigurowanie urządzeń obiektowych, komunikacji z systemami współpracującymi i zintegrowanymi, zależy, jak wspomniano wyżej, od konkretnego rozwiązania struktury informatycznej systemu.

Podczas pierwszego uruchomienia należy przeprowadzić procedurę konfigurowania programu, która ma na celu:

- ustawienie konfiguracji systemu gazometrycznego;
- uaktywnienie funkcji łączności z systemami współpracującymi i zintegrowanymi;
- utworzenie bazy użytkowników, ustalenie ich praw dostępu i. uaktywnienie systemu haseł;
- dostosowanie programu do specyficznych wymagań konkretnego użytkownika.

Uruchomiony program wyświetla ekran podstawowy (Rys. 4.5.6.1.) zawierający wywołania wszystkich funkcji wizualizacyjnych, konfiguracyjnych i sterujących. Ekran ten składa się z czterech okien:

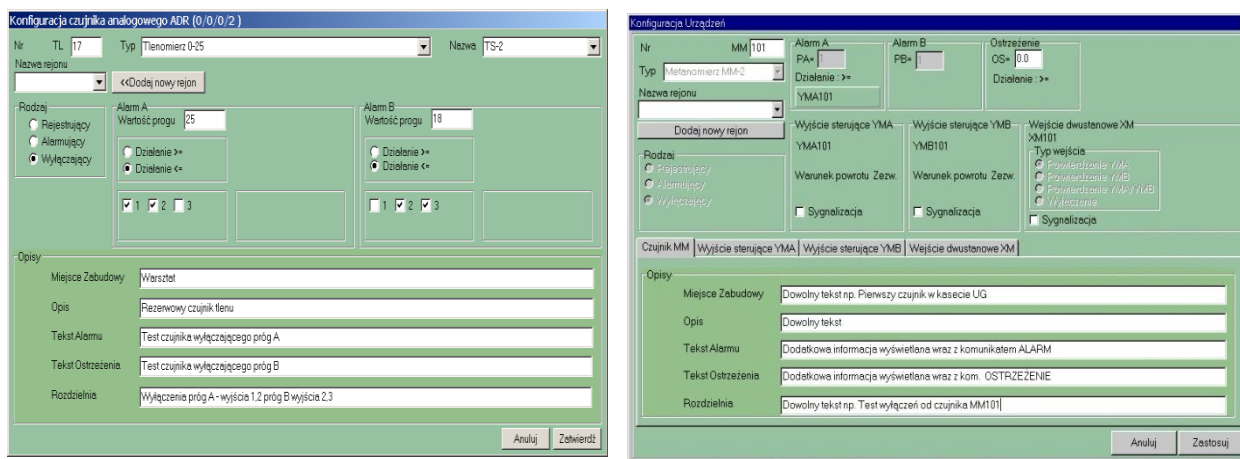
- 1) **Okno informacyjno-narzędziowe** (górna część ekranu) - zawiera informacje m.in. określające nazwę i numer wersji programu, nazwa użytkownika programu (kopalni), aktualną datę i czas, informację o stanie komunikacji.
- 2) **Okno funkcyjne** (lewa część ekranu) - zawiera ikony odpowiadające funkcjom dostępnym w danej wersji programu.
- 3) **Okno ważnych komunikatów** (dolna część ekranu) - wyświetla komunikaty tekstowe istotne dla dyspozytora bezpieczeństwa, wyświetlanym komunikatom towarzyszy sygnał dźwiękowy.
- 4) **Okno robocze** - okno, w którym zależnie od wybranej przez operatora funkcji, wyświetlane są okna do wizualizacji stanu urządzeń dołowych, konfigurowania, sterowania, tworzenie raportów itp.



Rys. 4.5.6.1. Ekran podstawowy aplikacji SEMP.

5.4.6.2. Konfigurowanie urządzeń dołowych i tablic wyłączeń

Dołowa część systemu gazometrycznego ST ma strukturę dwupoziomową, którą tworzą urządzenia obiektowe (dołowe) o charakterze koncentratorów informacji i podłączone do nich urządzenia końcowe. Urządzenia obiektowe (**koncentratory**) połączone są bezpośrednio do zacisków obwodów liniowych centrali powierzchniowej, urządzenia końcowe (**czujniki, obwody sterowania maszyn**) - do wejść i wyjść koncentratorów. Dlatego konfigurowanie urządzeń dołowych odbywa się w dwóch etapach, w kolejności zgodnej ze strukturą systemu. Operację konfigurowania wykonuje się za pomocą specjalnych plansz edycyjnych (Rys. 5.4.6.2.), które umożliwiają wprowadzenie do kartoteki każdego urządzenia niezbędnych do poprawnej pracy informacji dotyczących m.in. wartości progowych, miejsca zabudowy urządzenia, nazwę rozdzielni i numer pola wyłączanego wyjściem sterującymi itp.



Rys. 5.5.4.6.2. Przykłady plansz edycyjnych

Tablicę automatycznych wyłączeń lokalnych można zaprogramować w każdym urządzeniu dołowym systemu ST wyposażonym w wejścia (analogowe i/lub dwustanowe), do których podłącza się czujniki pomiarowe, oraz układy wyjść dwustanowych, którymi można sterować zewnętrznymi elektrycznymi obwodami wykonawczymi. Lokalną tablicę wyłączeń konfiguruje się w programie SEMP podczas konfigurowania urządzeń dołowych. Matrycę programową, obejmującą elementy pomiarowe i wykonawcze różnych urządzeń dołowych, konfiguruje się na stanowisku dyspozytorskim, po zakończeniu operacji konfigurowania czujników i wyjść sterujących. Do tego celu służy specjalna plansza edycyjna, zawierająca aktualną tablicę wyłączeń przypisaną do wskazanego czujnika oraz tablicę wszystkich dostępnych w systemie wyjść sterujących. Konfigurowanie matrycy polega na przenoszeniu wskazanych kursorem wyjść pomiędzy tablicami za pomocą klawiszy kierunkowych „<” i „>”.

5.4.6.3. Sterowanie wyjść dwustanowych

Polecenia dyspozytorskie zmieniające stan dwustanowych wyjść sterujących można w programie SEMP wprowadzać dwoma sposobami:

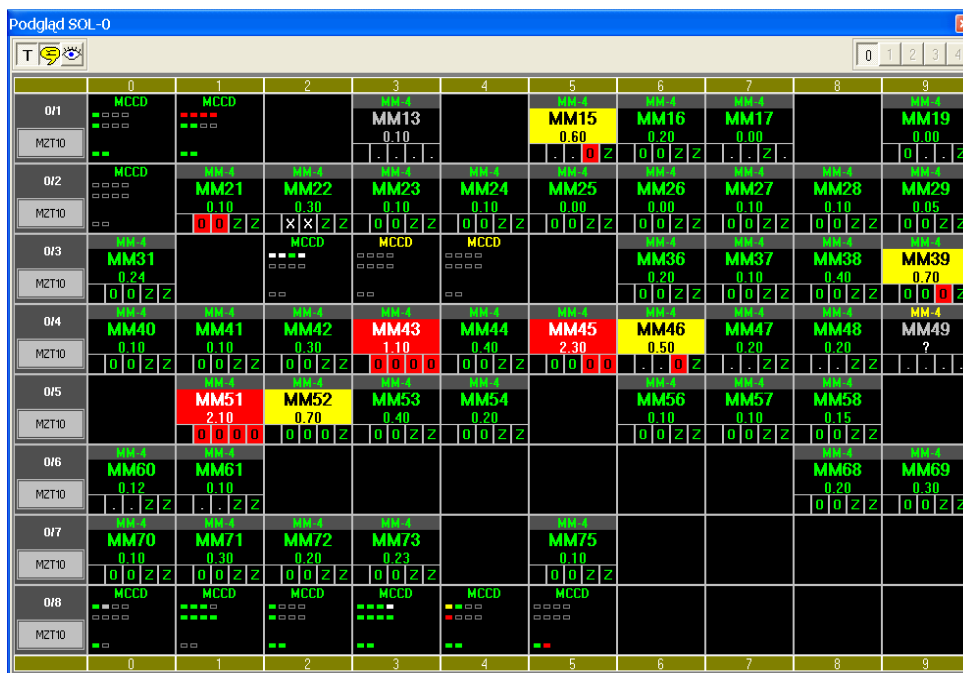
- 1) **Sterowanie indywidualne**, które polega na zaznaczeniu w dowolnym oknie wizualizacyjnym jednego wybranego wyjścia sterującego i uruchomieniu funkcji **Załącz/Wyłącz Energię** lub **Zewrzyj/Rozewrzyj Styk**. W przypadku, gdy wykonanie polecenia jest niemożliwe, np. załączenie energii w sytuacji trwającego przekroczenia wartości progu alarmowego, polecenie jest przez program blokowane.
- 2) **Sterowanie grupowe**: Menu każdego czujnika analogowego i dwustanowego zawiera funkcje **Wyzwól/Załącz Tablicę Wyłączeń**. Wybranie jednej z tych funkcji powoduje wysłanie grupy poleceń sterujących do wszystkich wyjść znajdujących się w tablicy wyłączeń danego czujnika. Funkcja **Wyzwól Tablicę Wyłączeń** powoduje bezwarunkowe rozwarcie styków (wyłączenie energii) wszystkich wyjść tablicy, funkcja **Załącz matrycę** zwiera tylko te wyjścia, których aktualny stan na to zezwala.

5.4.6.4. Wizualizacja danych, sygnalizacja zdarzeń, raporty

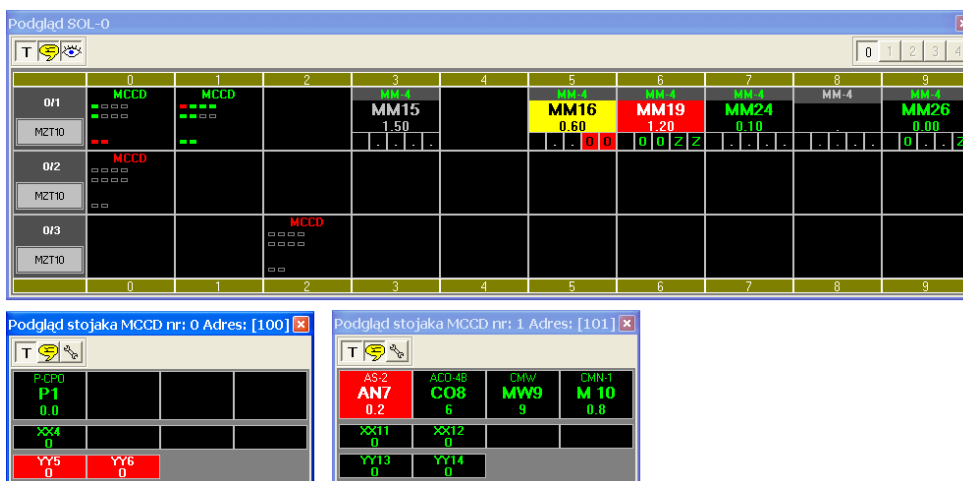
Monitor komputera dyspozytorskiego umożliwia podgląd i bieżącą ocenę poprawności pracy systemu i stanu dołowej sieci pomiarowej. Podstawową formą wizualizacji jest standardowe okno **Podgląd stojaków** na głównym ekranie funkcyjnym monitora, a sposób prezentacji stanów urządzeń dołowych jest odwzorowaniem struktury urządzeniowej systemu gazometrycznego ST. Przykład takiego okna znajduje się na (Rys. 5.5.4.6.4.a). Więcej informacji o konfiguracji i stanie wejść i wyjść można uzyskać wykorzystując funkcję podglądu konkretnego wskazanego urządzenia obiektowego (Rys. 5.4.6.4.b).

Napisy i ikony w polach reprezentujących urządzenia dołowe oraz wartości liczbowe w polach przedstawiających wyniki bieżących pomiarów są wyświetlane z atrybutem koloru sygnalizującym aktualny stan urządzenia lub poziom wartości pomiarowej. Zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami kolor zielony oznacza stan normalny, żółty – ostrzeżenie, czerwony – alarm lub stan awaryjny. Pola czujników będących w trakcie kalibracji są podświetlane kolorem fioletowym. Podobne zasady obowiązują również na wszelkiego rodzaju wykresach i wydrukach danych pomiarowych.

Podstawową formą podglądu na ekranie monitora dyspozytorskiego bieżących zmian wartości pomiarowych z wybranego czujnika podłączonego do jednego z wejść analogowych wybranego urządzenia dołowego jest tzw. wykres dynamiczny, który jest wiernym odwzorowaniem przebiegu czasowego sygnału na wybranym wejściu analogowym. Możliwość przeprowadzenia bardziej szczegółowej analizy przebiegu wybranego sygnału analogowego udostępnia funkcja **Archiwum** (tzw. wykresy statyczne). Opcja ta umożliwia wybranie dłuższego okresu obserwacji (zmiana, doba, tydzień) z dowolnego czasu objętego horyzontem archiwum.



Rys. 5.5.4.6.4.a. Przykład okna wizualizacji stanu urządzeń dolowych.



Rys. 5.4.6.4.b. Okna podglądu urządzeń obiektowych

Niezależnie od oznaczania stanów i wartości pomiarowych atrybutem koloru, wszystkie istotne zdarzenia i stany krytyczne (np. ostrzeżenia, alarmy, awarie urządzeń pomiarowych), są sygnalizowane komunikatem tekstowym pojawiającym się w stale widocznym oknie ważnych komunikatów. Najważniejsze zdarzenia powodują wygenerowanie sygnału dźwiękowego i wymagają potwierdzenia przez operatora. Program tworzy również i rejestruje archiwum w komunikaty o innych zdarzeniach (np. start/restart systemu, polecenia konfiguracyjne i sterujące wydane przez operatora), które wraz z komunikatami uznanymi za ważne tworzą dokumentację pracy systemu. Zawartość archiwum komunikatów systemowych lub jego wybraną część można

w dowolnej chwili wyświetlić na ekranie monitora, komunikaty wymagające skomentowania mogą być opatrzone tekstem wyjaśniającym np. przyczynę zdarzenia.

Program umożliwia standardowo podgląd i wydruk następujących rodzajów raportów:

- 1) **Raport konfiguracji** – podaje parametry identyfikacyjne i konfiguracyjne wszystkich (lub tylko wybranych) skonfigurowanych urządzeń końcowych (czujników, wyjść sterujących) pracujących w systemie w zadanym okresie czasu.
- 2) **Raport okresowy (zmianowy, dobowy)** – zawiera informacje charakteryzujące przebieg pracy i wartości pomiarowe dla wybranych urządzeń końcowych.
- 3) **Raport kalibracji** – zawiera listę urządzeń, które we wskazanym okresie były poddane procedurze kalibracji wraz z zarejestrowanymi wartościami.
- 4) **Raport przekroczeń** – zawiera listę czujników, których wartości pomiarowe przekroczyły we wskazanym okresie wartości progowe, z podaniem czasu początku i zakończenia przekroczenia.

5.4.6.5. Archiwum systemowe

Archiwum systemowe jest tworzone w pamięci dyskowej komputera dyspozytorskiego od momentu załączenia systemu przez cały okres jego pracy, niezależnie od woli operatora systemu. Horyzont archiwizacji jest ograniczony wyłącznie pojemnością pamięci dyskowej. W plikach archiwalnych przechowywane są dane konfiguracyjne (tzw. kartoteki urządzeń), wszystkie wartości pomiarowe odczytane na skonfigurowanych wejściach analogowych i dwustanowych, stany wyjść dwustanowych, komunikaty systemowe i raporty. Program umożliwia dostęp do zapisów archiwalnych każdego urządzenia końcowego systemu (czujnika, wyjścia sterującego) w okresie całego horyzontu archiwizacji. Archiwalne dane pomiarowe mogą być wizualizowane w postaci wykresów i tablic.

5.4.6.6. Ochrona dostępu do zasobów systemu

W programie zabudowany został opcjonalny system haseł, który może być wykorzystany do zabezpieczenia wybranych ważniejszych funkcji systemowych przed dostępem nieuprawnionych osób. System zawiera pięć poziomów oznaczanych literami:

- **S – Sterowanie** - uprawnienia do wprowadzania funkcji związanych ze sterowaniem pracą urządzeń dołowych i rozwierania lub zwierania styków obwodów wyjść dwustanowych;
- **K – Konfiguracja** - uprawnienia do wykonywania funkcji ustalających lub zmieniających parametry konfiguracyjne koncentratorów i urządzeń końcowych systemu;
- **A – Administracja** - nadaje użytkownikowi prawo dostępu do funkcji związanych z administrowaniem zasobami systemu;
- **Z – Zatrzymanie** - nadaje użytkownikowi prawo do zatrzymania działającego programu SEMP klawiszem STOP;

- **P – Potwierdzenie** - prawo potwierdzania (kasowania) komunikatów tekstowych w oknie ważnych komunikatów.

5.5. Iskrobezpieczny system radiowej lokalizacji personelu PORTAS

PORTAS jest iskrobezpiecznym systemem radiowej lokalizacji personelu w podziemiach kopalń. Znajduje również zastosowanie w zakresie logistyki materiałów i sprzętu w zakładach górniczych.

System wykorzystuje aktywną technologię RFID do rejestracji przemieszczania identyfikatorów poprzez system bramek lokalizacyjnych. Zastosowanie aktywnej technologii RFID zapewnia:

- Możliwość równoczesnego śledzenia dużej liczby identyfikatorów,
- Wysoką niezawodność rejestracji przejścia przez bramkę,
- Duży zasięg komunikacji radiowej dla funkcji uzupełniających systemu.

Główne zastosowania systemu „PORTAS” to:

a) **Radiowa lokalizacja personelu** umożliwiająca:

- ograniczenie ryzyka w rejonie zagrożenia poprzez:
 - nadzór nad liczbą osób (ograniczenie liczby osób),
 - monitoring czasu przebywania (ograniczenie czasu przebywania).

PORTAS pozwala na nadzór nad liczbą osób przebywających w rejonie zagrożenia oraz kontrolę czasu przebywania poszczególnych osób w szkodliwych warunkach. W rezultacie liczba osób i czas przebywania mogą zostać ograniczone do niezbędnego minimum. System może generować informację o przekroczeniu dopuszczalnej liczby osób i dozwolonego czasu przebywania w określonym rejonie, która będzie dostępna dla pracowników znajdujących się pod ziemią

- wspomaganie akcji ratowniczej poprzez:
 - bieżącą informację o osobach wyprowadzanych z rejonu zagrożenia i podziemia kopalni,
 - poszukiwanie osób omdlałych.

Podczas akcji ratowniczej PORTAS umożliwia szybkie uzyskanie precyzyjnej informacji o liczbie osób znajdujących się w rejonie zagrożenia. Dostarcza również informacje o osobach wyprowadzanych z rejonu zagrożenia i opuszczających podziemie kopalni. Dodatkowo PORTAS wspomaga poszukiwanie osób omdlałych. Poprzez system bramek lokalizacyjnych, umieszczonych w podszybiu i nadszybiu kopalni, informacje przekazywane są do centrali systemu znajdującej się na powierzchni, gdzie pozostają w dyspozycji osób kierujących akcją ratowniczą

- transmisję krótkich wiadomości z potwierdzeniem,

PORTAS ma możliwość transmisji krótkich wiadomości tekstowych do lamp górniczych wyposażonych w wyświetlacz alfanumeryczny. Możliwe jest uzyskanie potwierdzenia wysłania wiadomości, dostarczenia jej do użytkownika lampy oraz potwierdzenie jej odczytania.

- wykrywanie bezruchu lampy poprzez czujniki bezruchu,

PORTAS pozwala na wykrycie bezruchu lampy wraz z położeniem. Czujniki bezruchu stanowią integralną część identyfikatorów personalnych zainstalowanych w lampach górniczych. W zdefiniowanych rejonach możliwe jest uruchomienie funkcji śledzenia bezruchu lampy jeśli tylko jest ona w zasięgu radiowym systemu PORTAS. W przypadku wykrycia bezruchu leżącej lub przewróconej lampy uruchamia się automatyczny alarm.

- kontrolę działania nadajnika lokalizacyjnego GLON w zawale.

PORTAS pozwala na wykrycie bezruchu lampy wraz z położeniem. Czujniki bezruchu stanowią integralną część identyfikatorów personalnych zainstalowanych w lampach górniczych. W zdefiniowanych rejonach możliwe jest uruchomienie funkcji śledzenia bezruchu lampy jeśli tylko jest ona w zasięgu radiowym systemu PORTAS. W przypadku wykrycia bezruchu leżącej lub przewróconej lampy uruchamia się automatyczny alarm.

b) **Nadzór nad lampownią** obejmujący kontrolę:

- ograniczenie ryzyka w rejonie zagrożenia poprzez:
 - aktualnego stanu lamp,
 - prawidłowość pracy lampy.

PORTAS pełni funkcję automatycznego nadzoru nad lampownią, analizując aktualny stan lamp w lampowni oraz prawidłowość ich pracy. Monitorowanie prawidłowości pracy lampy obejmuje proces ładowania, z wyszczególnieniem stanu akumulatora i czasu ładowania, pracę identyfikatora personalnego UltraTAG-L i pracę nadajnika GLON.

c) **Logistyka materiałów i sprzętu.**

PORTAS znajduje zastosowanie w zakresie monitorowania logistyki materiałów i sprzętu pod powierzchnią ziemi. Dzięki wykorzystaniu identyfikatorów bateryjnych UltraTAG-B, przymocowanych do wozów lub ładunku, możliwy jest nadzór nad transportem pod ziemią. PORTAS może być rozwiązaniem problemów złożonej logistyki, w przypadku:

- braku informacji gdzie trafiły wysłane materiały/sprzęt,
- brak dostawy zamówionych materiałów/sprzętu,
- dostawy innych materiałów/sprzętu niż zamówiony.

PORTAS oferuje rozwiązanie w postaci rejestracji załadunku, rejestracji transportu (drogi) i rejestracji rozładunku.

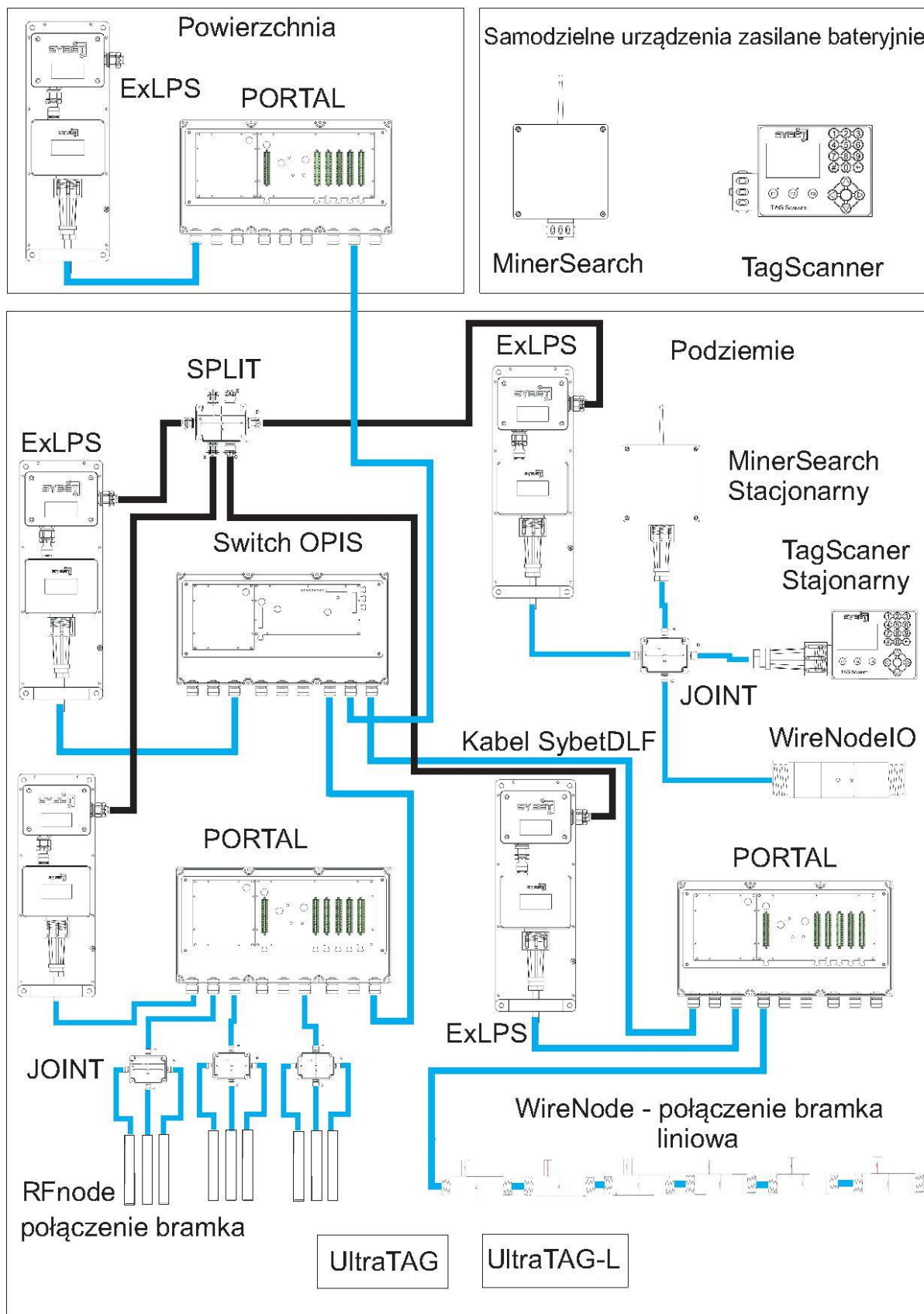
System posiada funkcje nadzorowania wykorzystywanych linii transmisyjnych oraz zdalnej diagnostyki części składowych systemu. Dzięki tym rozwiązaniom służby techniczne odpowiedzialne za utrzymanie systemu otrzymują na bieżąco informację o zaistniałym uszkodzeniu elementu w systemie. Urządzenia zastosowane w systemie PORTAS umożliwiają transmisję danych falami radiowymi, kablami światłowodowymi oraz kablami miedzianymi.

Systemu PORTAS przystosowano do współpracy z innymi urządzeniami i systemami eksploatowanymi w zakładach górniczych, jak przykładowo z systemem: alarmowo-rozgłoszeniowym, łączności bezprzewodowej, transmisji danych itp.

Elementy składowe Iskrobezpiecznego Systemu Radiowej Identyfikacji PORTAS, to:

- Transponder UltraTAG-L (do zabudowy w lampie górniczej)
- Transponder UltraTAG-B (samodzielne urządzenie bateryjne)
- Węzeł radiowy (Wire Node)
- Urządzenie WireNodeIO
- Sonda RFnode
- Centrala bramki – PORTAL
- Iskrobezpieczny switch OPIS
- Detektor transponderów – TagScanner
- Lokalizator nadajników GLON – MinerSearch
- Iskrobezpieczny zasilacz liniowy Ex
- Powierzchniowa centrala systemu PORTAS
- Oprogramowanie

Na Rys. 5.5.1. przedstawiono schemat strukturalny systemu radiowej identyfikacji PORTAS.



Rys. 5.5.1. Schemat strukturalny Systemu radiowej identyfikacji PORTAS

5.5.1. Struktura funkcjonalna systemu

Podstawowymi elementami funkcjonalnymi systemu lokalizacji jest transponder i bramka.

System PORTAS wykorzystuje aktywne identyfikatory osobiste (transpondery UltraTAG-L) będące podzespołami lamp górniczych. Identyfikator UltraTAG-L po zamontowaniu w lampie zostaje do niej przypisany, dzięki czemu jednoznacznie identyfikuje pracownika, który ją używa. Konstrukcja identyfikatora UltraTAG-L gwarantuje, że można go zainstalować w większości lamp górniczych dostępnych na światowych rynkach. Sygnał wysyłany przez identyfikatory personalne jest odbierany przez węzły radiowe bramek lokalizacyjnych umieszczonych na granicy zdefiniowanych rejonów. Zadaniem bramki jest identyfikacja przejścia pracownika z jednego rejonu do drugiego. Rozmieszczenie bramek zależy od zdefiniowanych rejonów i ma duże znaczenie dla skuteczności działania całego systemu lokalizacji personelu. Konfiguracja węzłów radiowych uzależniona jest typu podziemnego skrzyżowania, na którym znajduje się bramka lokalizacyjne, a także od precyzji informacji, które mają być generowane.

Bramka składa się z centrali oraz sondy. Transpondery komunikują się radiowo z sondą bramki. Odległość, w której odbywa się komunikacja definiowana jest jako zasięg bramki. Kluczowym parametrem decydującym o skuteczności działania systemu identyfikacji jest obszar bramki, tj. obszar, w którym sonda bramki otrzymuje komunikat, że transponder znajduje się w jej zasięgu ale nie wie, w której strefie. Zastosowane rozwiązanie pozwala zawęzić obszar bramki do odpowiednio:

- 30 m - bramka podstawowa,
- 2 m - bramka precyzyjna.

Rodzaj bramki i jej lokalizacja zależy od rodzaju stref, które rozdziela. Rozmieszczenie bramek ma kluczowe znaczenie dla skuteczności działania całego systemu identyfikacji. W przypadku stref wyższego ryzyka, przykładowo aktualnie eksploatowanego wyrobiska, sugerowane jest umieszczenie w wejściu do niego bramki podstawowej, a w jego obrębie jednej lub kilku dodatkowych bramek precyzyjnych. Dzięki temu możliwe będzie uzyskanie dokładnej informacji o liczbie pracowników przebywających w wyrobisku i ich precyzyjnej lokalizacji.

Zastosowanie w systemie transponderów UltraTAG nie wymaga od użytkowników żadnych dodatkowych czynności związanych z koniecznością potwierdzania swojej obecności w strefie np. zbliżanie karty identyfikatora do czytnika.

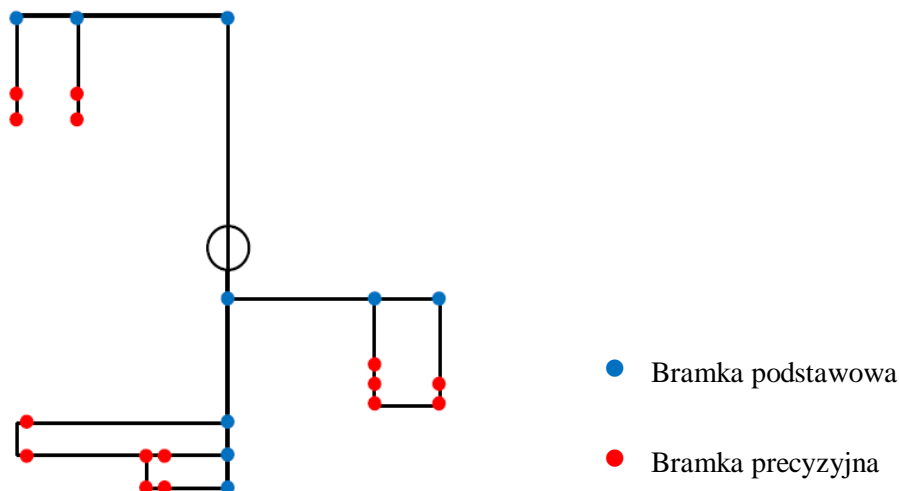
5.5.2. Tworzenie połączeń i redundancja

Łączenie bramek lokalizacyjnych może odbywać za pomocą światłowodu lub kabla miedzianego. W przypadku światłowodu medium może być światłowód jednomodowy lub magistrala. W przypadku kabla miedzianego można wykorzystać kabel dedykowany lub istniejące łącza telekomunikacyjne.

Dla systemu lokalizacji PORTAS sugerowana jest konfiguracja, w której szkielet systemu transmisji danych zbudowany jest w oparciu o infrastrukturę światłowodową. Natomiast dla pozostałego obszaru, w szczególności w rejonach wydobywczych, transmisja realizowana jest z wykorzystaniem kabla miedzianego.

W ten sposób wykorzystywana jest wysoka przepustowość magistrali światłowodowej oraz łatwość łączeniowa i serwisowa połączeń miedzianych.

Bramki lokalizacyjne, połączone w dowolne konfiguracje, łączą się ze znajdującą się na powierzchni kopalni centralą systemu, która jest zintegrowana z siecią lokalną Klienta.



Rys. 5.2.2. Przykładowy schemat rozmieszczenia bramek lokalizacyjnych

Rezerwę czynną zastosowano do połączeń magistralowych, które mogą być prowadzone równolegle dwiema różnymi magistralami równocześnie: światłowodową oraz miedzianą. Jednocześnie system posiada wbudowany protokół QoS, który umożliwia bieżące śledzenie poprawności działania wszystkich urządzeń systemu oraz łącz transmisyjnych. W przypadku uszkodzenia jednego łącza system działając nieprzerwanie informuje o uszkodzeniu, które należy naprawić. Dla każdej instalacji określana jest również rezerwa bierna urządzeń zapasowych razem z procedurami ich instalacji.

5.5.3. Współpraca z innymi systemami

Dzięki otwartej architekturze i wykorzystaniu standardowych mechanizmów dostępu do bazy danych SQL, system PORTAS może współpracować praktycznie z każdym systemem dyspozytorskim. Wybrane dane dotyczące lokalizacji załogi i transportu oraz stanu pracy urządzeń i sieci transmisyjnej mogą być przekazane do prezentacji w innym systemie informatycznym poprzez sieć komputerową lub dedykowany kanał transmisyjny. Te same mechanizmy umożliwiają również współpracę z systemem alarmowo-rozgłoszeniowym, w celu automatycznego przekazywania komunikatów ostrzegawczych i alarmowych dotyczących stanu załogi lub czasu przebywania w strefach ograniczonego pobytu. Zastosowanie mechanizmów identyfikacji dodaje także dodatkowe możliwości dla systemu łączności, takie jak: automatyczna identyfikacja osoby korzystającej z telefonu, wykrycie i identyfikacja osób w bezpośrednim otoczeniu telefonu lub sygnalizatora, możliwość kierowania komunikatów do konkretnych osób w konkretnej lokalizacji.

Dzięki elastycznej konstrukcji oprogramowania systemu, można także łatwo dostosować tryb wymiany informacji do wymagań innych systemów informatycznych, nie udostępniających standardowych, otwartych protokołów transmisyjnych. Ponieważ całe oprogramowanie systemu PORTAS to adaptacja zakresu i trybu wymiany informacji nawet w przypadku bardzo specyficznych uwarunkowań nie stanowi problemu. Pozwala to na maksymalną integrację z innymi systemami i wykorzystanie pełnych możliwości funkcjonalnych takiego połączenia.

5.5.4. Funkcjonalność systemu

PORTAS jest zabezpieczony również przed przerwami zasilania. Urządzenia posiadają własne bufora wystarczające na podtrzymanie niezależnej pracy do 12 godzin.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu PORTAS, pracujące w przestrzeni zagrożonej wybuchem, posiadają certyfikaty ATEX uprawniające do ciągłego działania w dowolnym stężeniu metanu. Obwody elektryczne mają poziom zabezpieczenia **ia**, natomiast urządzenia optyczne **op is**.

PORTAS jest zaprojektowany i wykonany z myślą o prostocie użytkowania. Klient może samodzielnie w pełni korzystać z jego funkcjonalności. Możliwa jest samodzielna rekonfiguracja przy postępie ściany oraz samodzielna instalacja w nowych wyrobiskach. Konstrukcja gwarantuje szczelność na wodę i pył, odporność termiczną, chemiczną oraz mechaniczną.

5.6. Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2

Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2 służy do synchronizacji czasu w komputerach pracujących w sieci lokalnej. Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2 do kontroli czasu wykorzystuje odbiornik GPS, z którego odbiera informacje o aktualnej dacie, godzinie i liczbie obserwowanych satelitów. Serwer czasu SSC-2 podłączony do sieci lokalnej, z wykorzystaniem interfejsu Ethernet, może synchronizować wszystkie komputery pracujące w danej sieci za pomocą protokołu NTP. Każdy komputer w sieci z uruchomionym programem klienta „synchronizacja czasu SSC-2” może pobierać czas z serwera i synchronizować swój zegar.

5.6.1. Budowa i funkcje

W skład Serwera Synchronizacji Czasu SSC-2 wchodzi trzy podstawowe zespoły:

- moduł odbiornika GPS,
- moduł komunikacji z siecią komputerową przez interfejs Ethernet,
- zasilacz sieciowy.

W Serwerze SSC-2 wykorzystano odbiornik GPS, współpracujący z opracowanym modulem komunikacyjnym zapewniającym synchronizację czasu w komputerach pracujących w sieci LAN.

Moduł komunikacyjny umieszczony jest w obudowie z przezroczystą pokrywą, przez którą na wyświetlaczu LCD możliwy jest podgląd aktualnej daty, czasu systemowego, liczby obserwowanych satelitów i możliwej konfiguracji. Przez pokrywę widoczna jest również czerwona dioda LED sygnalizująca transmisję danych z modułu GPS (brak pulsacji – GPS nie podłączony lub uszkodzony). W dolnej części obudowy są zabudowane złącza do podłączenia zasilania urządzenia i podłączenia odbiornika GPS. Przez zadławienie kablowe jest wyprowadzony kabel do transmisji sieciowej Ethernet. Na Rys. 5.6.1. przedstawiono moduł komunikacyjny SSC-2

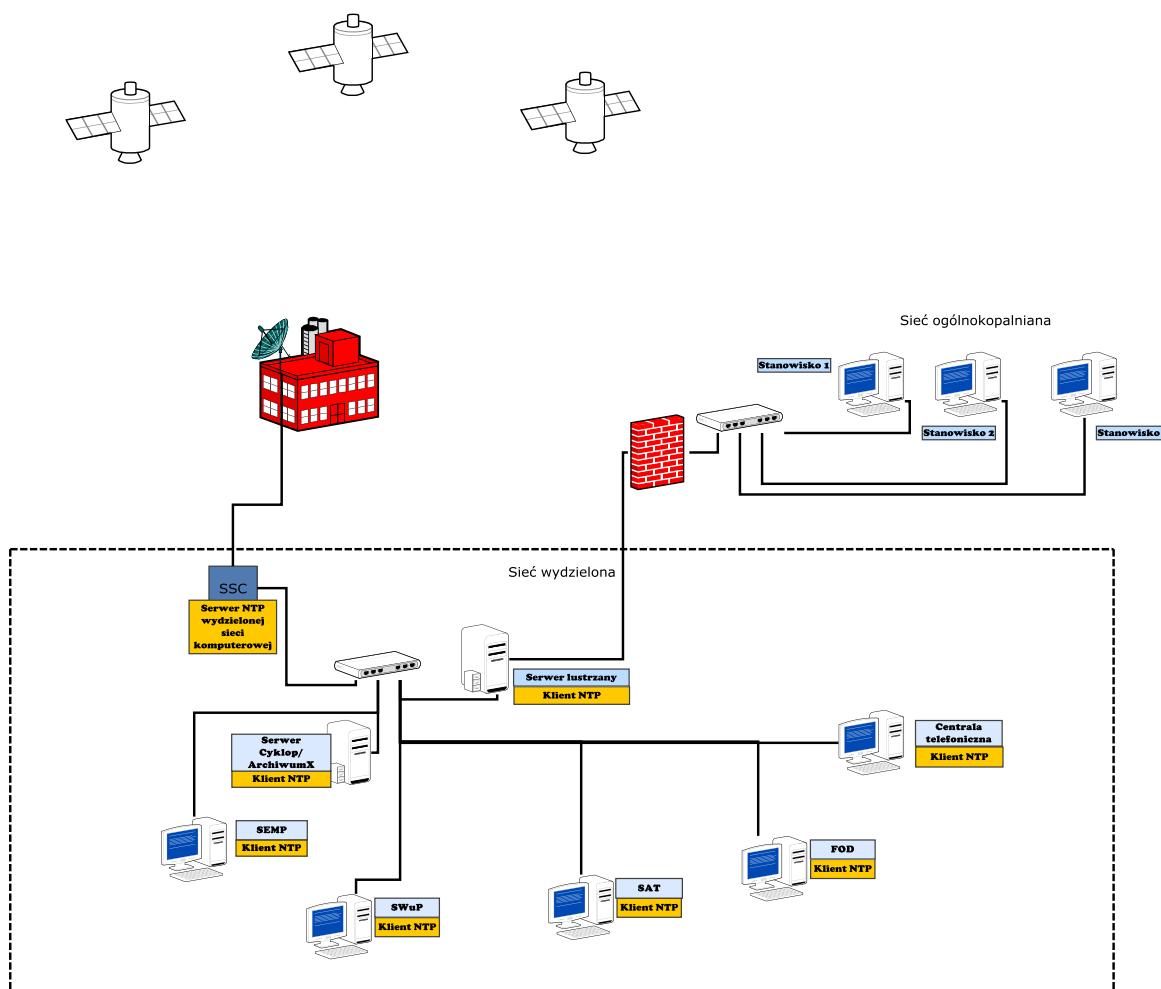


Rys. 5.6.1. Moduł komunikacyjny SSC-2

5.6.2. Schemat połączeń SSC-2 z kopalnianymi sieciami komputerowymi

Serwer czasu SSC-2 pobiera aktualny czas korzystając z systemu GPS. Informacje o aktualnym czasie są następnie udostępniane w wydzielonej sieci komputerowej z wykorzystaniem protokołu NTP. Każdy komputer w sieci z uruchomionym programem klienta czasu (w systemie Windows, Linux lub innym zgodnym z protokołem NTP) może pobierać czas z serwera i synchronizować swój zegar. Takim komputerem jest również serwer lustrzany, który separuje sieć ogólnokopalnianą od sieci dyspozytorskiej (wydzielonej). Serwer lustrzany jest widoczny w dwóch sieciach jednocześnie. W takim przypadku jeżeli czas serwera lustrzanego zostanie zsynchronizowany do serwera czasu to instalując odpowiednie oprogramowanie, ewentualnie uruchamiając odpowiednie usługi systemowe, serwer lustrzany może stać się wzorcem czasu dla komputerów w sieci ogólnokopalniającej.

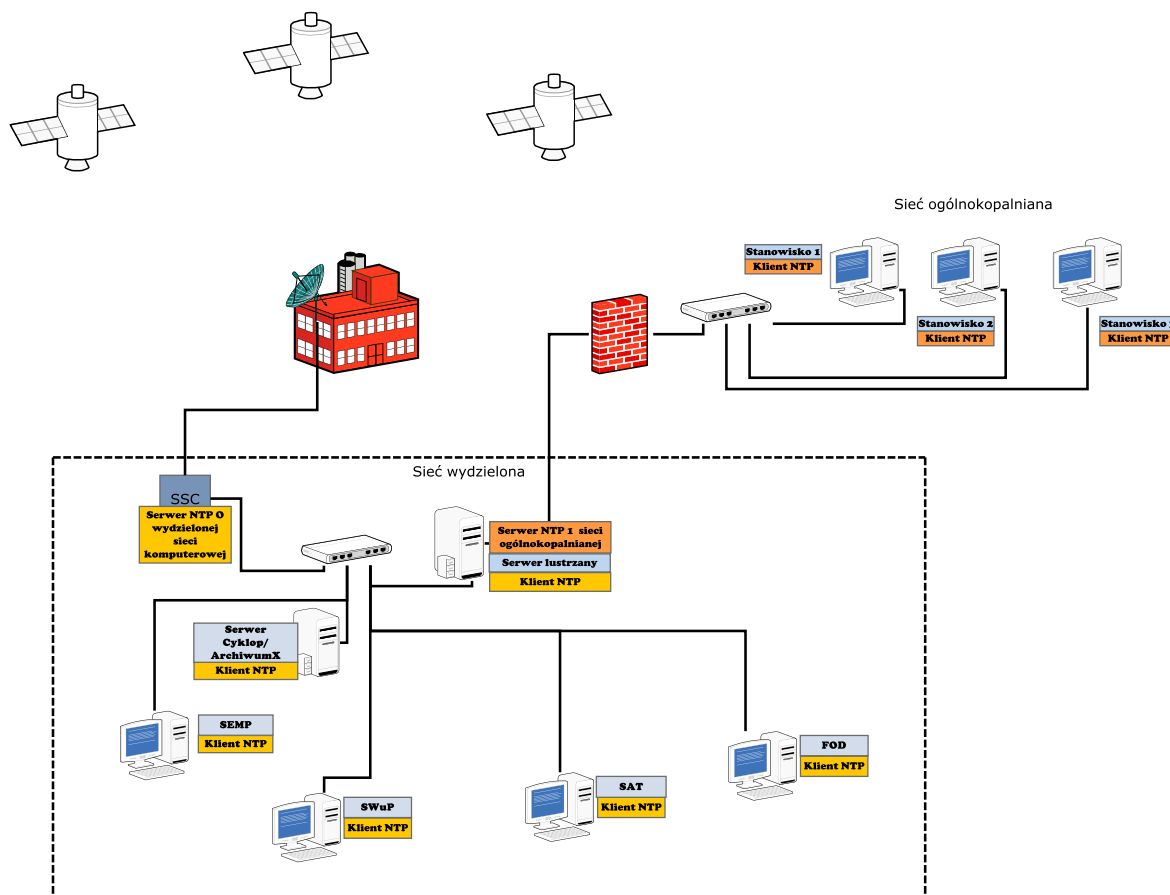
Na kolejnych rysunkach przedstawiono 3 warianty włączenia serwera czasu do sieci kopalnianej.



Rys. 5.6.2.a Schemat sieci wydzielonej - wariant 1

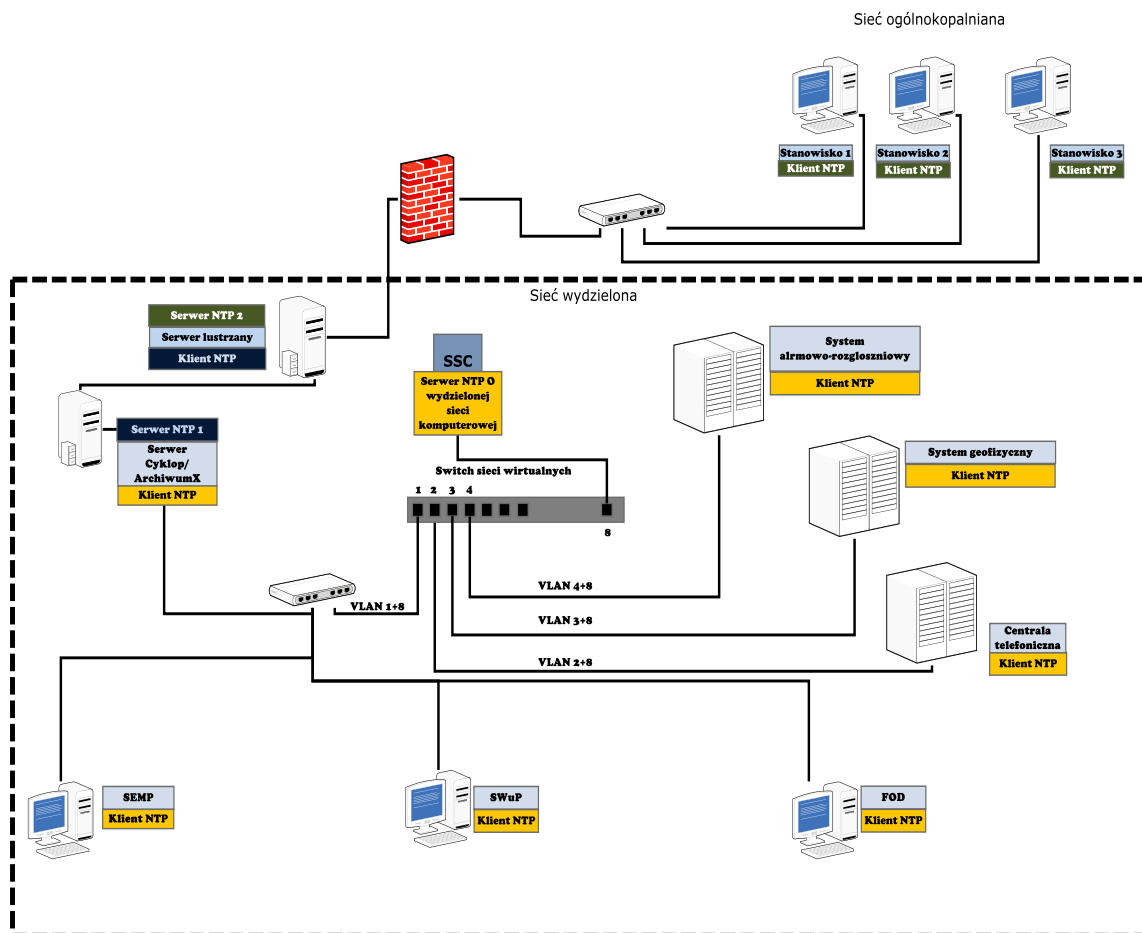
W pierwszym wariantcie (Rys. 5.6.2.a) serwer czasu podłączony jest bezpośrednio do switch'a wydzielonej sieci dyspozytorskiej. Do tego switch'a są podłączone wszystkie systemy pracujące w obrębie sieci. Na komputerach zainstalowane zostało oprogramowanie synchronizujące. Każdy z komputerów zapewnia czas dla

swojego systemu poprzez cykliczną synchronizację z serwerem czasu. Serwer lustrzany również synchronizuje się do serwera czasu, ale nie udostępnia tej informacji na zewnątrz. Komputery pracujące w sieci ogólnokopalnianej nie są synchronizowane ze źródłem czasu zainstalowanym w obrębie sieci wydzielonej.



Rys. 5.6.2.b. Schemat sieci wydzielonej - wariant 2

Rys. 5.6.2.b. przedstawia schemat sieci wydzielonej z synchronizacją czasu w obrębie sieci oraz udostępnianiem tej informacji na zewnątrz sieci. Podobnie jak w wariacie pierwszym serwer czasu pracuje w sieci wydzielonej, jednak dodatkowo na serwerze lustrzanym zostaje uruchomiona usługa serwera czasu. Serwer lustrzany synchronizuje swój zegar do serwera czasu w sieci wydzielonej. Dzięki temu serwer lustrzany posługuje się czasem sieci wydzielonej i może być wzorcem czasu dla komputerów sieci ogólnokopalnianej. Rozwiązanie takie nie narusza obowiązujących przepisów gdyż transmisja danych odbywa się z wnętrza sieci na zewnątrz, a nie na odwrót. Wariant ten jest najbardziej rozpowszechniony w dotychczasowych instalacjach.



Rys. 5.6.2.c. Schemat sieci wydzielonej - wariant 3

Na Rys. 5.6.2.c. przedstawiono modyfikację wariantu drugiego poprzez dodanie switch'a zarządzanego z możliwością zestawiania sieci wirtualnych. Rozwiązanie takie jest stosowane przede wszystkim w instalacjach o znacznej wielkości, gdzie zastosowanie wprost wariantu drugiego mogłoby wiązać się z problemami w sieci wydzielonej.

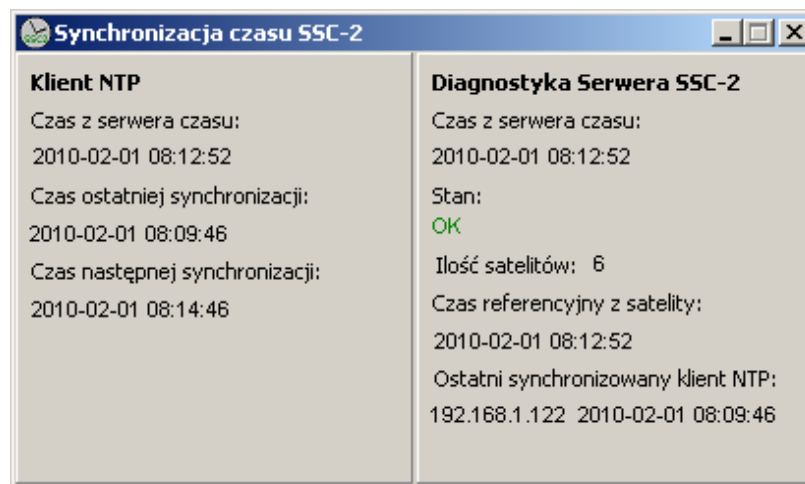
Zastosowanie sieci wirtualnych pozwala, w przypadku stosowania odpowiedniego switch'a podsieci VLAN wykorzystywane tylko do synchronizacji czasu i dostępu do zasobów serwera czasu. W tym celu wprowadza się konfigurację, która zestawia nam połączenia fizycznych portów w switch'u na zasadzie mostka. Pozwala to odseparować od siebie poszczególne porty zainstalowane w jednym switch'u tak jakby były zrobione połączenia fizyczne. Konfiguracja switch'a pozwala nam skonfigurować wiele portów do jednego portu w switch'u i uzyskać w ten sposób sieci VLAN.

W prezentowanym wariantie skonfigurowano cztery sieci VLAN. Każda z sieci ma możliwość pobierania informacji z serwera czasu podłączonego do switch'a, natomiast ruch pomiędzy sieciami jest niemożliwy. Pomimo podłączenia do jednego switch'a, przekazywanie pakietów odbywa się pomiędzy skonfigurowanymi sieciami VLAN (w oparciu o fizyczne porty). Oczywiście centrala pracując z siecią wirtualną widzi zasoby serwera czasu. Podobnie będą się zachowywać pozostałe systemy i sieci wirtualne. Omówiony wariant jest

zalecany do realizacji w przypadku dużych instalacji, gdzie liczba komputerów jest znaczna a struktura sieci rozbudowana.

5.6.3. Opis aplikacji SSC-2

Okno aplikacji widoczne na komputerach korzystających z serwera synchronizacji czasu SSC-2 przedstawiono na Rys. 5.6.3.a.



Rys. 5.6.3.a. Okno aplikacji synchronizacji czasu SSC-2

Wyświetlane informacje w oknie aplikacji:

Klient NTP

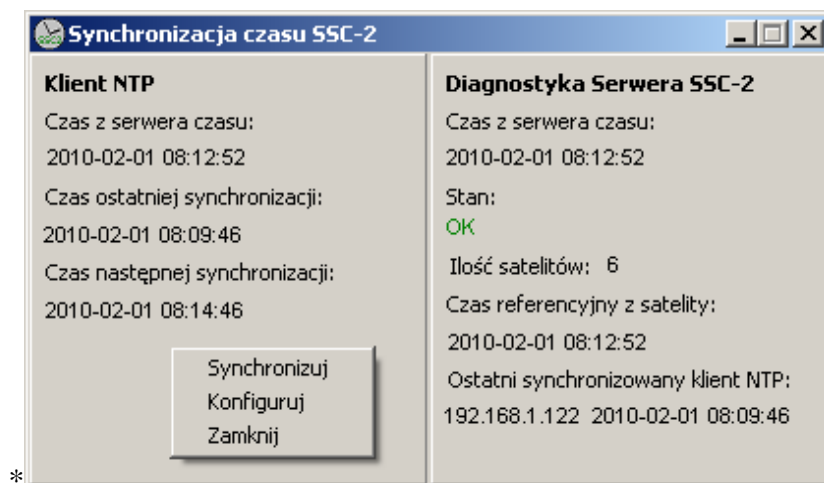
- Aktualny czas systemu operacyjnego wcześniej pobrany z serwera czasu.
- Czas ostatniej synchronizacji z serwerem SSC-2.
- Czas następnej synchronizacji – okres ustawiany w oknie konfiguracji.

Diagnostyka Serwera SSC-2

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Czas z serwera czasu - Stan: <ul style="list-style-type: none"> OK Brak połączenia z SSC-2 Brak połączenia pomiędzy SSC-2 i GPS - Liczba satelitów - Czas referencyjny z satelity - Ostatni synchronizowany klient NTP | <ul style="list-style-type: none"> - połączenie z SSC-2 oraz GPS podłączony - kabel sieciowy Ethernet odłączony lub uszkodzony - GPS nie podłączony, kabel transmisji przerwany lub uszkodzony GPS - liczba satelitów z których odbierany jest sygnał - ostatni czas pobrania czasu z systemu GPS - IP komputera zsynchronizowanego oraz data i czas synchronizacji |
|--|---|

Opis dostępnych ustawień:

Konfiguracja odbywa się za pomocą menu kontekstowego w aplikacji synchronizacji czasu SSC-2 (Rys. 5.6.3.b.):

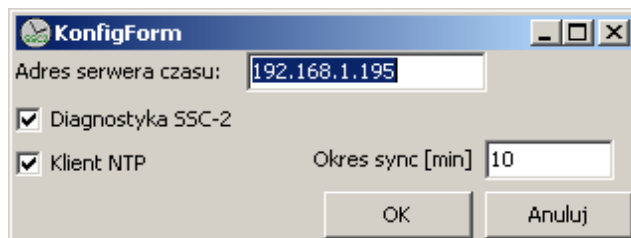


Rys. 5.6.3.b. Okno aplikacji synchronizacji czasu SSC-2 – menu kontekstowe

Dostępne są 3 opcje w menu kontekstowym aplikacji:

- Synchronizuj** – powoduje natychmiastową synchronizację czasu systemu Windows z serwerem SSC-2,
- Konfiguruj** – okno konfiguracji aplikacji,
- Zamknij** – zamyka aplikację, standardowe zamknięcie „x” w górnym prawym rogu powoduje zminimalizowanie aplikacji do systemowego zasobnika (SysTray).

Dostępne ustawienia w konfiguracji programu (Rys. 5.6.3.c.):



Rys. 5.6.3.c. Konfiguracja synchronizacji czasu SSC-2

- Adres serwera czasu** – adres IP ustawiony za pomocą konfiguracji serwisowej SSC-2,
- Diagnostyka SSC-2** – włączenie okna do diagnostyki serwera SSC-2,
- Klient NTP** – włączenie okna do synchronizacji czasu z serwerem SSC-2,
- Okres sync** – ustawiany w minutach.

6. Wymagania dla kabli teletransmisyjnych

Sieć kablowa zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego dla wyrobisk nie zagrożonych wybuchem powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) Kable i przewody powinny być oceniane z punktu widzenia ich zgodności ze sprzętem do którego są podłączone.
- 2) Kable i przewody powinny być skonstruowane zgodnie z dobrą praktyką inżynierską i zapewniać poziom ochrony co najmniej równy poziomowi urządzenia, do którego są podłączone.

Z spośród proponowanych przez producentów odmian kabli telekomunikacyjnych należy wybrać kable z żyłami roboczymi o średnicach 0,8 mm ze względu na utrzymanie jednolitych parametrów torów oraz możliwość wykorzystania typowego osprzętu.

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować ciągłość pancerzy poszczególnych odcinków i uziemić je w jednym punkcie możliwie blisko urządzeń centralowych np. do konstrukcji wieży szybowej. Należy również zachować ciągłość ekranów (o ile kable posiadają stosowne ekrany) poszczególnych par i połączyć je w jednym miejscu do masy urządzenia.

7. Zasilanie zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO

7.1. Ogólne zasady zasilania systemów telekomunikacyjnych

Ogólne zasady dotyczące zasilania systemów telekomunikacyjnych funkcjonujących w zakładzie górniczym określają §§ 618 i 619 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz.U. Nr 139, poz. 1169, z późn. zm.).

Urządzenia stacyjne systemów dyspozytorskich oraz systemów kontroli parametrów bezpieczeństwa należy zasilac zgodnie z dokumentacją techniczną systemów. Do zasilania urządzeń stacyjnych zabudowanych w pomieszczeniach dyspozytorskich wykorzystuje się zasilanie bezprzerwowe lub gwarantowane.

W poniższej tabeli podano różnice pomiędzy zasilaniem bezprzerwowym i gwarantowanym.

Bezprzerwowe	– zasilanie zapewniające zawsze ciągłość zasilania przy zachowaniu wymaganych parametrów (dotyczy przede wszystkim zasilania 48V _{DC})
Gwarantowane	– zasilanie z określoną minimalną przerwą (określaną z reguły przez producenta danego urządzenia) dopuszczalną dla poprawnej pracy zasilanego systemu – dotyczy z reguły zasilania gwarantowanego 230V _{AC}

7.2. Konfiguracja zasilania dla systemu KST-GUIDO

Urządzenia stacyjne zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO powinny posiadać dwa niezależne zasilania w energię elektryczną. Źródłem zasilania rezerwowego dla systemu mogą być baterie akumulatorów lub agregaty prądotwórcze.

Konfiguracja zasilania dla systemu jest uzależniona od lokalnych warunków technicznych występujących u danego użytkownika oraz oceny projektanta odpowiedzialnego za realizację zadania i powinna spełniać wymagania opisane w pkt. 7.1 pt. „Ogólne zasady zasilania systemów telekomunikacyjnych”.

Elementy systemów dyspozytorskich oraz systemów kontroli parametrów bezpieczeństwa muszą mieć zapewnioną 4 godzinną autonomię zasilania.

Elementy zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO tj.: komputery, koncentratory sieciowe (switch'e), i elementy transmisyjne (modemy, media konwertery, itp.) posiadają wymóg zasilania ze źródła napięcia gwarantowanego 230 VAC.

8. Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez wyrób w czasie jego użytkowania.

Nieprzestrzeganie warunków właściwej instalacji, eksploatacji jak i niewłaściwa obsługa urządzeń mogą spowodować wystąpienie zagrożeń dla życia i zdrowia obsługi, jak również dla bezpieczeństwa zakładu górniczego. Podstawowe zagrożenia, jakich może spodziewać się użytkownik to zagrożenia dla: życia lub zdrowia ludzkiego, zakładu górniczego, środowiska.

8.1. Zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego

Zagrożenie porażenia prądem elektrycznym:

Urządzenia powierzchniowe systemu zasilane są napięciem sieci energetycznej 230 V i mogą przy niewłaściwym postępowaniu stwarzać zagrożenie dla osób przeprowadzających konserwacje, czy nawet dla osób obsługi urządzeń. Dlatego też należy bezwzględnie przestrzegać zasad określonych w przepisach dotyczących instalacji i obsługi urządzeń elektrycznych a w szczególności:

- osoby zatrudnione przy montażu i konserwacji części powierzchniowej powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje (uprawnienia) do prac przy urządzeniach elektrycznych,
- montaż urządzeń musi być wykonany zgodnie z projektem technicznym zabudowy,
- stojak urządzenia musi być bezwzględnie przyłączony do przewodu PE (do systemu uziemiających przewodów ochronnych kopalni),
- stosować zabezpieczenia (bezpieczniki) o wartościach innych niż dostarczone przez producenta,
- zwierania (mostkowania) zabezpieczeń,
- dla skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oporność przewodu ochronnego nie powinna przekraczać $0,6 \Omega$, zaleca się stosowanie układów różnicowo-prądowych w obwodzie zasilania urządzeń w powierzchniowej części systemu,
- nie należy instalować stojaka w miejscu narażonym na bezpośrednie działanie wilgoci (pod rurociągami wody, emulsji, bezpośrednio pod otworami okiennymi itp.),
- pancerze kabli wprowadzonych do stojaka należy łączyć z zaciskiem ochronnym,
- należy bezwzględnie eliminować z ruchu wszelkie przewody lub kable z uszkodzoną powłoką izolacyjną.

Zagrożenie poparzeniem substancjami chemicznymi

Jako rezerwowe źródło zasilania systemu wykorzystuje się akumulatory. Niewłaściwe postępowanie z akumulatorami może doprowadzić do poparzenia elektrolitem zawartym wewnątrz akumulatora, dlatego też nie wolno:

- rozbierać, przekłuwać czy w inny sposób rozszczelniać akumulatorów,
- nagrzewać akumulatorów przy pomocy ognia, ciepłego powietrza lub w inny sposób,
- przekraczać wartości napięcia ładowania podanych na obudowach akumulatorów,
- stosować zabezpieczeń (bezpieczników) o wartościach innych niż dostarczone przez producenta,
- zwierania (mostkowania) zabezpieczeń,

- zwierania końcówek akumulatorów w czasie eksploatacji, wykonywania pomiarów czy wymiany akumulatorów.

8.2. Zagrożenia dla zakładu górniczego

- 1) Naprawy urządzeń zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO oraz urządzeń współpracujących z systemem KST-GUIDO mogą być wykonywane wyłącznie przez producenta lub autoryzowane serwisy.
- 2) Zabrania się dokonywania jakichkolwiek samowolnych przeróbek urządzeń wchodzących w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.

8.3. Zagrożenie dla środowiska

Zużyte elementy wchodzące w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO należy przekazać do utylizacji zgodnie z procedurami i przepisami przyjętymi w odpowiednich przepisach dotyczących gospodarką materiałami w obrocie wtórnym i w procesach utylizacji, gdyż w urządzeniach występują:

- elementy stalowe malowane,
- elementy stalowe powlekane galwanicznie warstwą cynku,
- elementy ze stali nierdzewnej,
- elementy miedziane,
- elementy mosiężne (także powlekane warstwą niklu),
- elementy aluminiowe,
- elementy z tworzyw sztucznych,
- akumulatory kwasowe ołowiowe (żelowe),
- akumulatory kadmowo-niklowe.
- elementy elektroniki

Wszystkie urządzenia podlegające obowiązkowi utylizacji muszą być zgodnie z obowiązującym prawem oznaczone symbolem:



Umieszczony na urządzeniu elektrycznym symbol przekreślonego kontenera na odpady oznacza, iż urządzenie podlega postanowieniom Dyrektywy Europejskiej nr 2002/96/WE oraz polskiej Ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. z 2005 r. Nr 180, poz. 1495 z późn. zm.).

Opakowania należy składować, zagospodarować oraz utylizować zgodnie z obowiązującymi zaleceniami i wymaganiami określonymi w Ustawie o odpadach (Dz.U. z 2013 r. poz. 21).

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje na temat recyklingu tego produktu, należy skontaktować się z producentem, lokalną jednostką samorządu terytorialnego lub ze służbami zagospodarowania odpadów.

9. Wytyczne instalacji i eksploatacji zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO

Zabudowa stojaków w części powierzchniowej powinna być ujęta w projekcie technicznym, przewidującym optymalną lokalizację, która ułatwiać będzie obsługę bieżącą systemów oraz czynności serwisowe.

Sposób instalacji i eksploatacji części powierzchniowej i dołowej zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO opisany jest w dokumentacjach techniczno-ruchowych i instrukcjach elementów składowych systemu, wchodzących w skład kompletu dokumentacji przekazywanej użytkownikowi systemu.

Pierwszą instalację i uruchomienie systemu wchodzącego w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO wykonuje przedstawiciel producenta lub podmiot wskazany przez producenta. Jego obowiązkiem jest skonfigurowanie oprogramowania dla potrzeb danej kopalni, przeprowadzenie testów poprawności działania programów i ich współpracy z pozostałymi elementami systemu. Protokół stwierdzający pozytywny wynik testów w połączeniu z odpowiednimi protokołami odbioru pozostałych urządzeń jest podstawą do rozpoczęcia procedury formalnego włączenia systemu do normalnej eksploatacji. W trakcie eksploatacji kopalniany system telekomunikacyjny może być obsługiwany wyłącznie przez wyznaczony i przeszkolony personel użytkownika.

Szkolenie personelu obsługującego prowadzi producent lub jego przedstawiciel.

Ilość osób do przeszkolenia, oraz częstotliwość szkoleń pracowników wyznacza zgodnie z obowiązującymi przepisami użytkownik systemu.

Dla zachowania ciągłości eksploatacji i bezpieczeństwa bezwzględnie wymagane jest stosowanie układów zasilania gwarantowanego lub bezprzerwowego dla części stacyjnej zabudowanej w części macierzystej zakładu jak i jednostek wyniesionych systemu.

Połączenia między elementami zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO, które pracują w wydzielonych sieciach wykonane są przy pomocy kabli sieci komputerowej (skrętka UTP kategorii 5e) oraz kabli KW połączeń wewnętrznych pomiędzy stacją powierzchniową i serwerem portów szeregowych RS-232/RJ-45 wykorzystujących ten sam typ kabla.

Dostępność poszczególnych usług kopalnianego systemu telekomunikacyjnego może być dowolnie skonfigurowana, po ustaleniu z odpowiednimi służbami kopalnianymi, zarówno na etapie instalacji jak i w trakcie eksploatacji systemu.

Wykaz dokumentacji skojarzonych z zintegrowanym systemem telekomunikacyjnym KST-GUIDO został zamieszczony w rozdziale 10 pt. „Dokumentacje związane”.

10. Konserwacja i serwis systemu

Utrzymanie w pełnej sprawności technicznej zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO zależy m.in. od bieżącej obsługi i konserwacji urządzeń wchodzących w skład systemu a także od systematycznie przeprowadzanych okresowych przeglądów.

Użytkownik odpowiada za zapewnienie stałej obsługi w zakresie bieżącej obsługi urządzeń wchodzących w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO.

Bieżącą obsługę urządzeń wchodzących w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO może wykonywać wyznaczony i przeszkolony z zakresu budowy oraz funkcjonowania ww. systemu personel użytkownika lub obsługę tę można zlecić producentowi albo jego upoważnionemu przedstawicielowi.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji i funkcjonalności systemu wymaga się obowiązkowego przeprowadzania kwartalnych i rocznych przeglądów systemu KST-GUIDO.

Przeglądy kwartalne obejmują kontrolę funkcjonalności części stacyjnej systemu, urządzeń końcowych i stanu linii teletechnicznych.

Przeglądy te przeprowadza użytkownik, lub na zlecenie użytkownika producent systemu albo jego upoważniony przedstawiciel.

Przeglądy roczne oprócz kontroli funkcjonalnej systemu obejmują:

- kontrolę układów zasilania systemu,
- kontrolę oprogramowania systemu,
- przegląd i czyszczenie sprzętu komputerowego

Przeglądy roczne muszą być udokumentowane, sporządzonym przez wykonującego, protokołem zawierającym wyniki pomiarów, a także wnioski o sprawności urządzeń i możliwości jego dalszej bezpiecznej eksploatacji, lub czynności podjętych w celu przywrócenia pełnej sprawności urządzenia.

W razie potrzeby, na podstawie oceny warunków środowiskowych, w których eksploatowana jest część stacyjna systemu, producent systemu albo jego upoważniony przedstawiciel może zalecić przeprowadzanie dodatkowych przeglądów okresowych i określić ich zakres i częstotliwość.

Przegląd roczny systemu KST-GUIDO wykonuje producent systemu albo jego upoważniony przedstawiciel.

Zaleca się, aby komputery (pulpity PDK i SU) będące elementami systemu SAT/N podlegały wymianie po 5 latach eksploatacji ze względu na zużycie. Zalecenie to zostało oparte na doświadczeniach eksploatacyjnych pulpitów. Praca komputerów non stop bez wyłączania przez okres 5 lat skutkuje zużyciem zasilaczy, kondensatorów elektrolitycznych na płycie głównej i kartach: graficznej, sieciowej, dźwiękowej oraz zużyciem monitorów.

Obowiązkiem użytkownika jest dbanie o prawidłowe warunki pracy, wymagane dla pomieszczeń, w których pracują w sposób ciągły komputery i sprzęt informatyczny. W przypadku stwierdzenia

nieprawidłowej pracy urządzeń systemu KST-GUIDO (serwery, zespoły separacji, zasilacze, sterowniki, komputery, wentylatory itp.) lub zawieszania się oprogramowania systemu należy niezwłocznie zawiadomić jednostkę serwisową.

Producent systemu albo jego upoważniony przedstawiciel powinien zapewniać całodobowy serwis systemu na podstawie umowy zawartej z użytkownikiem. W ramach usług serwisowych zapewnia się, o ile przewiduje to umowa, aktualizację (upgrade) oprogramowania oraz możliwość wprowadzania modyfikacji niektórych funkcji systemu uwzględniających specyficzne wymagania użytkownika.

Kontrola sieci teletechnicznej wykorzystywanej w eksploatacji systemu leży w gestii użytkownika i powinien on dochować starań w celu utrzymania sieci we właściwej kondycji technicznej, lub zlecić prace konserwacyjne i pomiarowe innym firmom powołanym do świadczenia takich usług.

Zasady konserwacji i serwisu oraz zakres i częstotliwość wykonywania przeglądów elementów wchodzących w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO określają ich indywidualne dokumentacje techniczno-ruchowe lub instrukcje.

Uszkodzenia i sposób ich usuwania

- Konstrukcja wszystkich urządzeń stacyjnych wchodzących w skład zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego KST-GUIDO zrealizowana jest w taki sposób, że w zasadzie wszystkie układy elektroniczne rozmieszczone są w wymiennych zespołach. Pozwala to, po wystąpieniu awarii, na szybkie usunięcie jej skutków przez wymianę uszkodzonego zespołu na sprawny zespół rezerwowy.

Lokalizacja uszkodzonego zespołu, wymaga od konserwatora (operatora systemu) znajomości zasad działania i funkcji spełnianych przez poszczególne zespoły wchodzące w skład systemu.

- Naprawy urządzeń abonenckich (np. telefony TPN, programowalne sygnalizatory telefony PST-N) systemu SAT/N w miejscu użytkowania należy ograniczyć do wymiany kompletnego mikrotelefonu, uszkodzonej lub rozładowanej baterii. Wymiana wkładek głośnikowych, kompletnego sygnalizatora optycznego, dławików kablowych jest dopuszczalna w warunkach warsztatowych przy spełnieniu zaleceń montażowych podanych w instrukcjach obsługi poszczególnych urządzeń.

Pozostałe naprawy mogą być wykonywane jedynie przez producenta lub podmiot wskazany przez producenta, upoważniony do napraw urządzeń budowy przeciwwybuchowej.

Regulacje i pomiary kontrolne

- Regulacje i naprawy mogą być wykonane w pełnym zakresie na stanowisku badaniowym u producenta systemu z wykorzystaniem odpowiednich testerów i układów pomiarowych.
- Pomiary w wersji uproszczonej, w warunkach eksploatacyjnych, z wykorzystaniem sygnałów wewnętrznych systemu mogą być wykonywane przez przeszkolony personel użytkownika.

11. Dokumentacje związane

Lp.	Nazwa dokumentacji	Jednostka opracowująca
1	Centrala Telemetryczna CMC-5. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Nr 01/CMC-5/2010	CSTiT Sevitel Sp. z o.o. Katowice
2	Centrala Telemetryczna typu CMC-4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa DTR K41.132.ZBB	CEiAG EMAG, Katowice
3	Serwer Synchronizacji Czasu SSC-2 Instrukcja obsługi.	CSTiT Sevitel Sp. z o.o. Katowice
4	Dokumentacja Techniczno-Eksploatacyjna (DTE). Opis funkcjonalny systemu DGT-IPnova/DGT Millenium. Nr dok. IOP-P1512-01. Straszyn 2010 r	DGT Sp. z o.o. Straszyn
5	Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR). Serwer telekomunikacyjny OpenScape 4000 wraz z systemem dyspozytorskim. Warszawa 01/2014	UNIFY Sp. z o.o. Warszawa
6	Deklaracja zgodności 001/OP/2014 dla serwerów telekomunikacyjnych OpenScape 4000. Warszawa.	UNIFY Sp. z o.o. Warszawa
7	Opis aparatów telefonicznych rodziny OptPoit 500. Warszawa 12/2008	Siemens Enterprise Communications Sp. z o.o. Warszawa
8	Opis aparatów telefonicznych rodziny openStage. Warszawa 05/2011	Siemens Enterprise Communications Sp. z o.o. Warszawa
9	Dokumentacja Systemu Bezpieczeństwa Iskrobezpieczny System Radiowej Identyfikacji PORTAS. DTR/SB/1/2012, Katowice, 22.08.2012	SYBET sp z o.o. Katowice
10	Dokumentacja techniczno-ruchowa (Instrukcja Obsługi) Transponder UltraTAG-L. DTR/1/2012 Katowice, 22.04.2012	SYBET sp z o.o. Katowice
11	Dokumentacja techniczno-ruchowa (Instrukcja Obsługi) WireNode. DTR/2/2012 Katowice, maj 2012	SYBET sp z o.o. Katowice
12	Dokumentacja techniczno-ruchowa (Instrukcja Obsługi) Transponder UltraTAG-B. DTR/3/2012, Katowice, 31.07.2012	SYBET sp z o.o. Katowice
13	Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. (Instrukcja Obsługi) MinerSearch. DTR/9/2013 Katowice, 16.09.2013	SYBET sp z o.o. Katowice
14	Dokumentacja techniczno-ruchowa (Instrukcja Obsługi). TagScanner. DTR/1/2013 Katowice, 11.01.2013	SYBET sp z o.o. Katowice
15	Dokumentacja techniczno-ruchowa (Instrukcja Obsługi) Portal. DTR/4/2012 Katowice, 22.08.2012	SYBET sp z o.o. Katowice
16	System łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT. Katowice, marzec 2011r. 101.D4.0.00 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. 101.D4.0.01 Opis techniczny systemu,	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
17	System łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT. Katowice, marzec 2011r. 101.D4.0.00 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. 101.D4.0.021 Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji systemu,	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
18	System łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT. Katowice, marzec 2011r. 101.D4.0.00 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. 101.D4.0.03 Instrukcja obsługi i konserwacji manipulatora dyspozytorskiego typu MD-1,	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
19	System łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT. Katowice, marzec 2011r. 101.D4.0.00 Dokumentacja Techniczno-Ruchowa. 101.D4.0.04 Instrukcja inicjalizacji i obsługi pulpitu dyspozytorskiego PDK-SAT oraz stanowiska utrzymawczego SU-SAT	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
20	Dokumentacja techniczna 28.D0.3.00. Programowalny sygnalizator-telefon typu PST. Katowice, maj 2010r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
21	Dokumentacja techniczno ruchowa dla użytkownika 28.D1.1.00/U. Instrukcja obsługi i konserwacji sygnalizatora typu PST w wykonaniu dla systemów alarmowo-dyspozytorskich SAT-A, SAT-Z. Programowalny sygnalizator-telefon typu PST. Katowice, marzec 2006 r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice

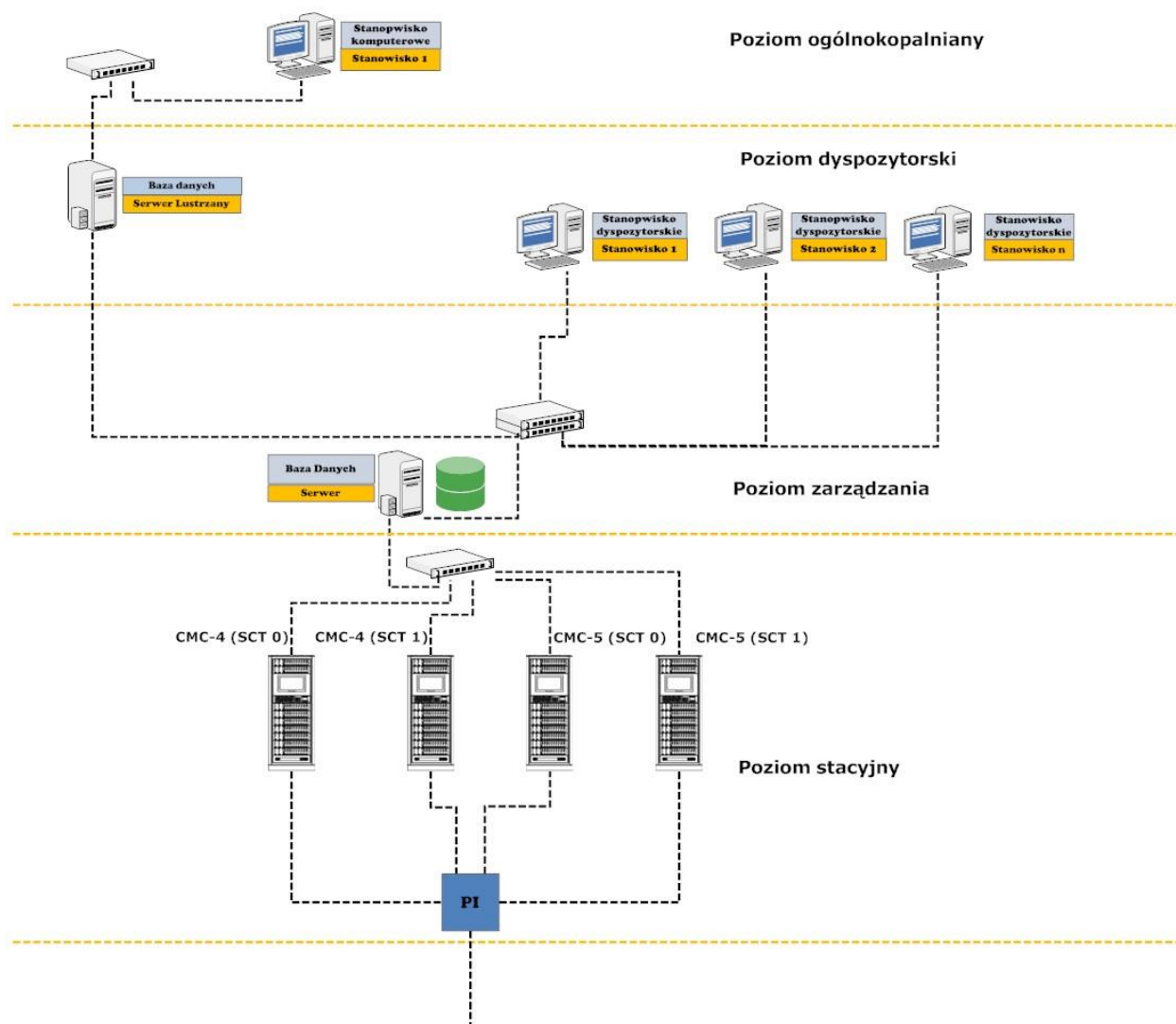
22	Instrukcja obsługi i konserwacji (28.D0.2.02/IO). Programowalny sygnalizator typu PST-T. Katowice, październik 2009 r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
23	Instrukcja obsługi i konserwacji 29.D0.1.01 (na podstawie DT 29.D0.1.00). Zespoły separacji iskrobezpiecznej typu: ZSA4, ZSB4, ZSD4, ZSI4, ZST4, LPI, LPI-Z. Katowice, kwiecień 2004r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
24	Dokumentacja techniczna. Stojaki separacji iskrobezpiecznej typu SSI. Nr dok. 27.D0.2.00, Katowice, listopad 2008r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
25	Instrukcja obsługi i konserwacji. Stojaki separacji iskrobezpiecznej typu SSI oraz kaseta separacji iskrobezpiecznej typu KSI. Nr dok. 27.D0.2.01, Katowice, listopad 2008r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
26	Dokumentacja techniczna – Telefony Górnicze Iskrobezpieczne typu TIG-... Nr dok. 25.D0.4.00, Katowice, kwiecień 2011r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice
27	Dokumentacja Techniczna. Instrukcji obsługi dla użytkownika. Telefony Górnicze Iskrobezpieczne typu TIG-... 25.D0.4.00/U, Katowice, kwiecień 2011r.	PUP TELVIS Sp. z o.o. Katowice

Załącznik B: Urządzenia obiektowe i końcowe systemu gazometrycznego ST

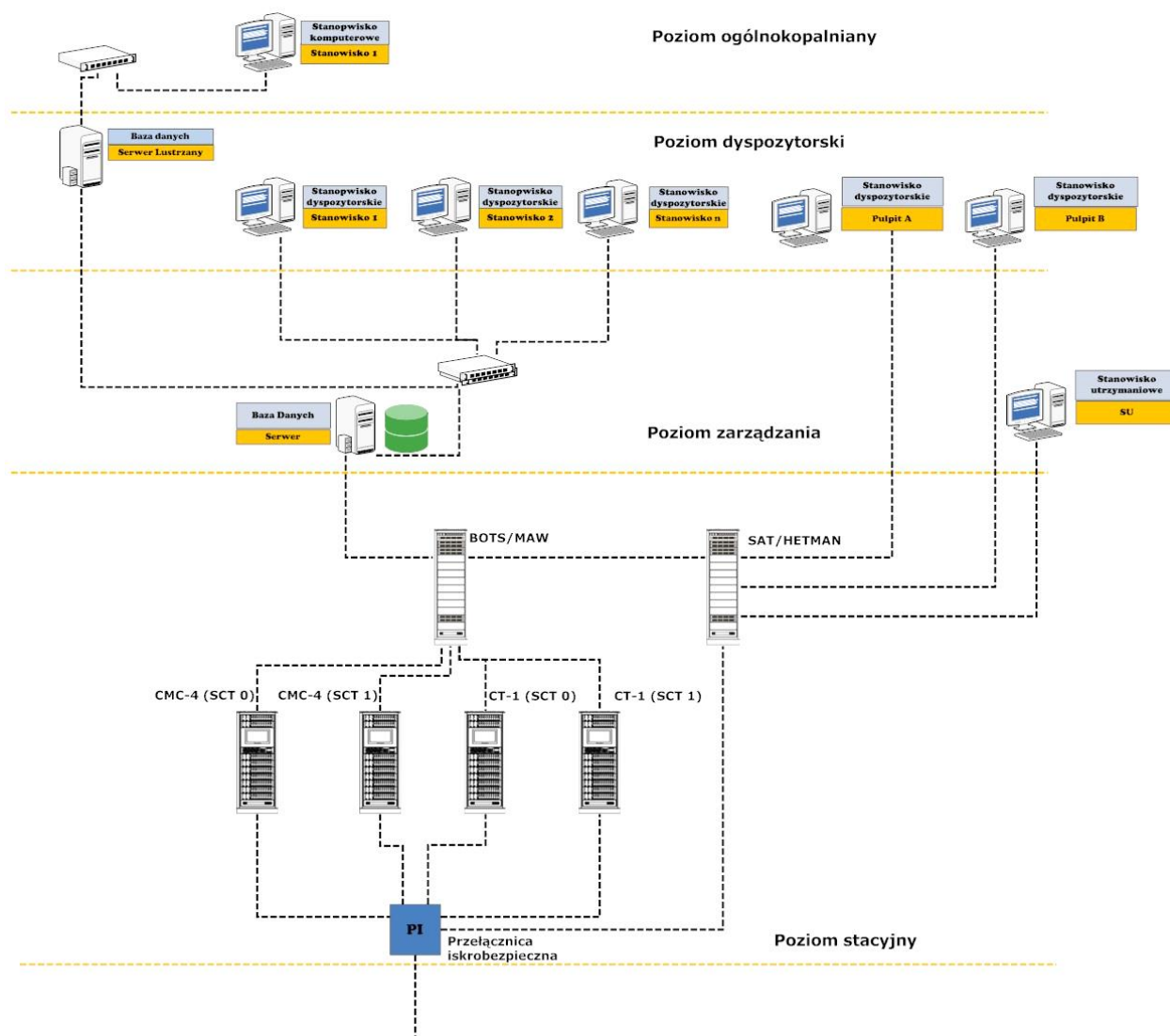
Lp.	Typ	Nazwa	Cecha	Certyfikat
Urządzenia obiektowe podłączone do obwodów liniowych centrali CMC-4, CMC-5				
1	MM-4	Metanomierz	I M1 Ex ia I II 2G Ex ia II (CH4)	KDB 10ATEX011
2	MCCD-01	Miniaturowa centrala dołowa	I M1 Ex ia I	KDB 05ATEX180 KDB 05ATEX180/1
3	CPO-1MD	Czujnik parametrów odmetanowania. Moduł detektorów	I M1 EExia I II 2G EExia II (CH4)	KDB 06ATEX214
4	CWW	Czujnik Wykrywania Wyrzutów Metanu	I M1 Ex ia I	OBAC 08ATEX549
5	THP-2	Czujnik Parametrów Fizycznych Powietrza	I M1 Ex ia I	OBAC 08ATEX045X
6	KTM-1	Konwerter Transmisji Modemowej	I M1 Ex ia I	FTZU 10ATEX0007
7	Dxx	Typoszereg czujników do kontroli parametrów atmosfery	I M1, Exia I	KDB 09ATEX131
8	ZCZ	Zintegrowany czujnik zrobowy	I M1, Exia I	KDB 09ATEX093
9	IMS-1	Iskrobezpieczny Metanomierz Stacjonarny	I M1 Exia I Ma	FTZÚ 11 ATEX 0090
10	IMA-1	Iskrobezpieczny modem analogowy	I M1 Exia I Ma	FTZÚ 11 ATEX 0091X
Urządzenia końcowe (czujniki) podłączone do wejść analogowych urządzeń obiektowych				
1	MCH	Metanomierz MCH	I M1 Ex ia I II 2G Ex ia II (CH4)	KDB 10ATEX052
2	MHT	Czujnik wilgotności i temperatury	I M1 Ex ia I II 2G Ex ia IIB T4	KDB 05ATEX289 uzup. Nr 01
3	MCO	Czujnik tlenku węgla		
4	MO2	Czujnik tlenu		
5	MRC	Czujnik różnicy ciśnień		
6	AS-3	Anemometr stacjonarny	I M1 Ex ia I II 1G Ex ia II (CH4)	FTZU 02ATEX 0282X uzup. Nr 1
7	IKC-1	Iskrobezpieczna Kamera Cyfrowa	I M1 Exia I Ma	FTZÚ 11 ATEX 0092X

Załącznik C:

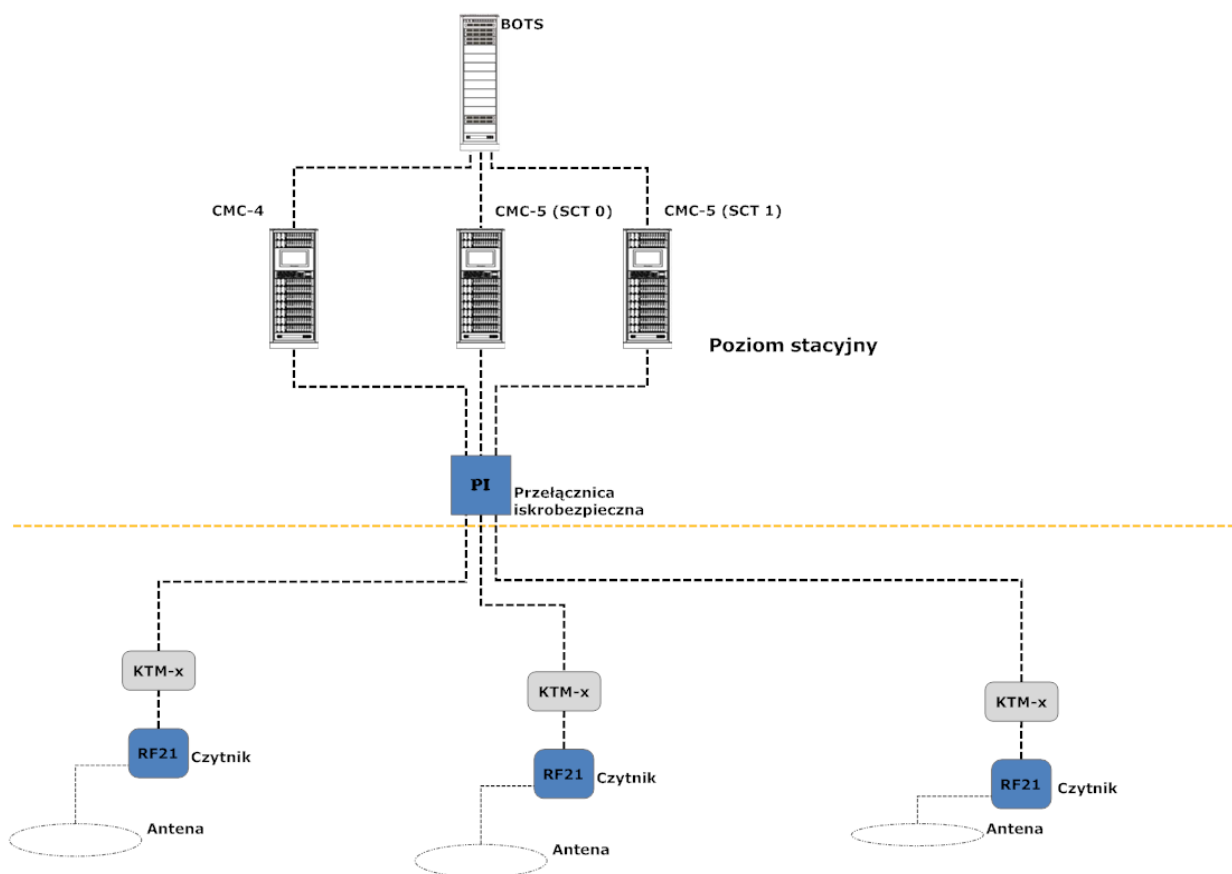
Przykłady konfiguracji systemu gazometrycznego opartego na centralach typu CMC-4 i CMC-5



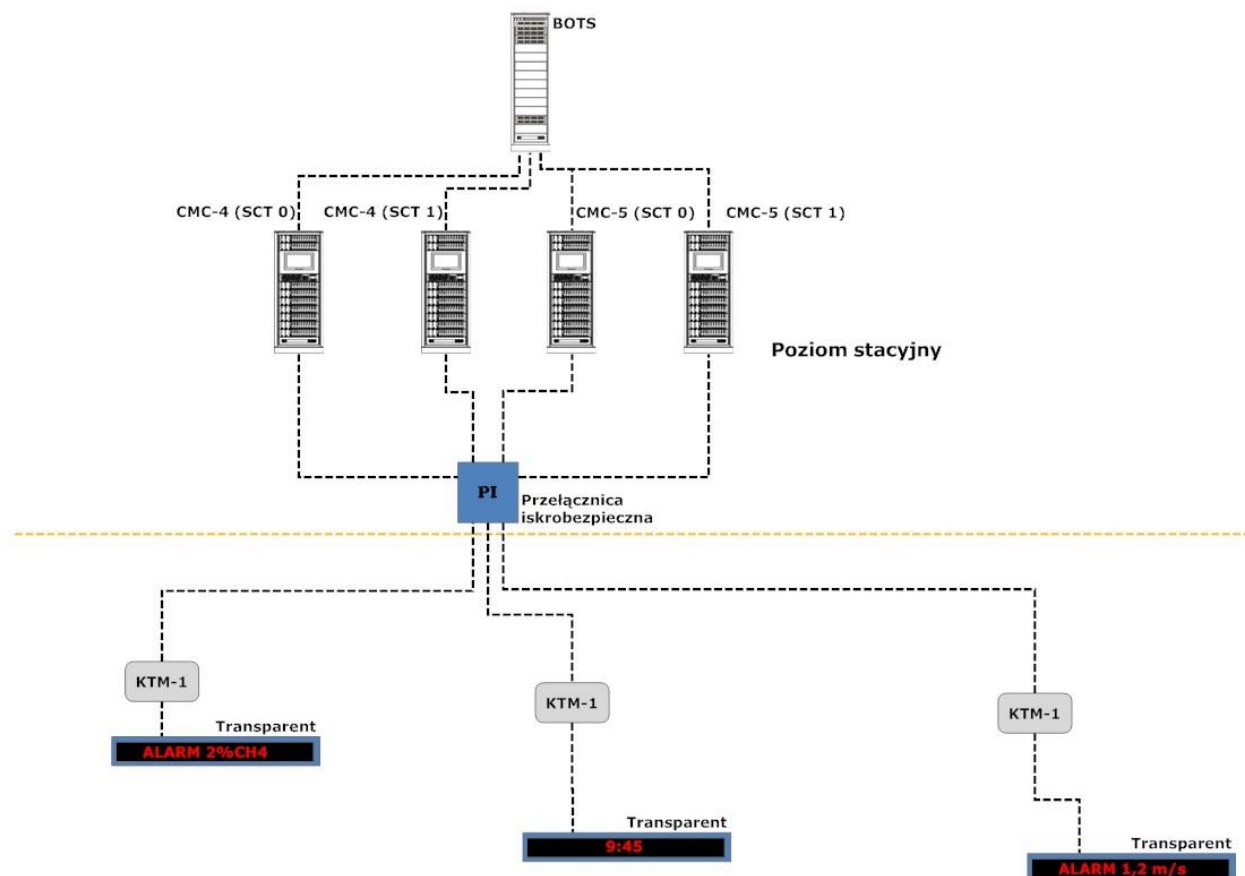
Rys. 17.1. Typowe rozwiązanie dla małych i średnich instalacji



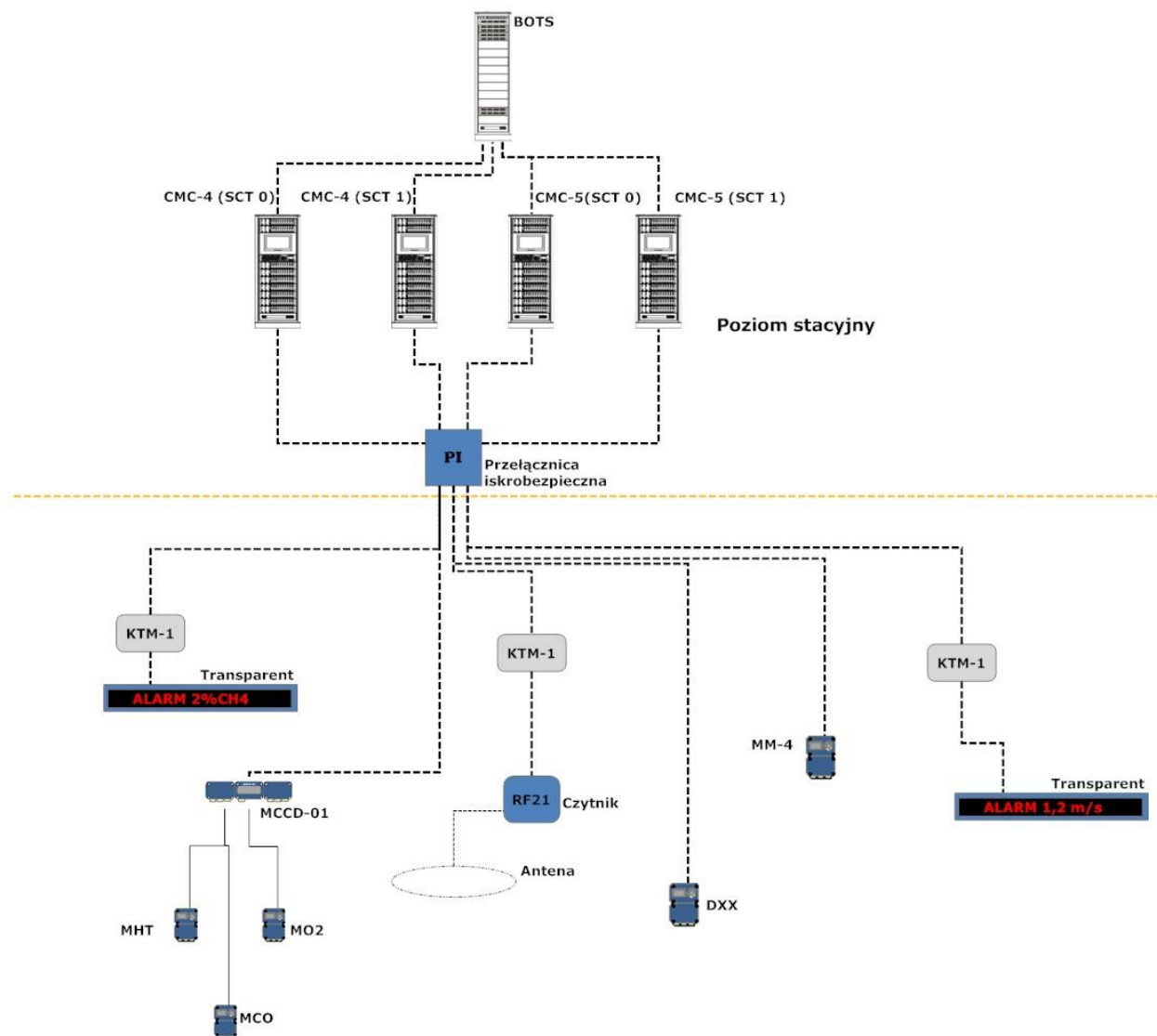
Rys. 17.2. Rozwiązanie ze stojakiem BOTS i połączeniem z system alarmowo-rozgłoszeniowym



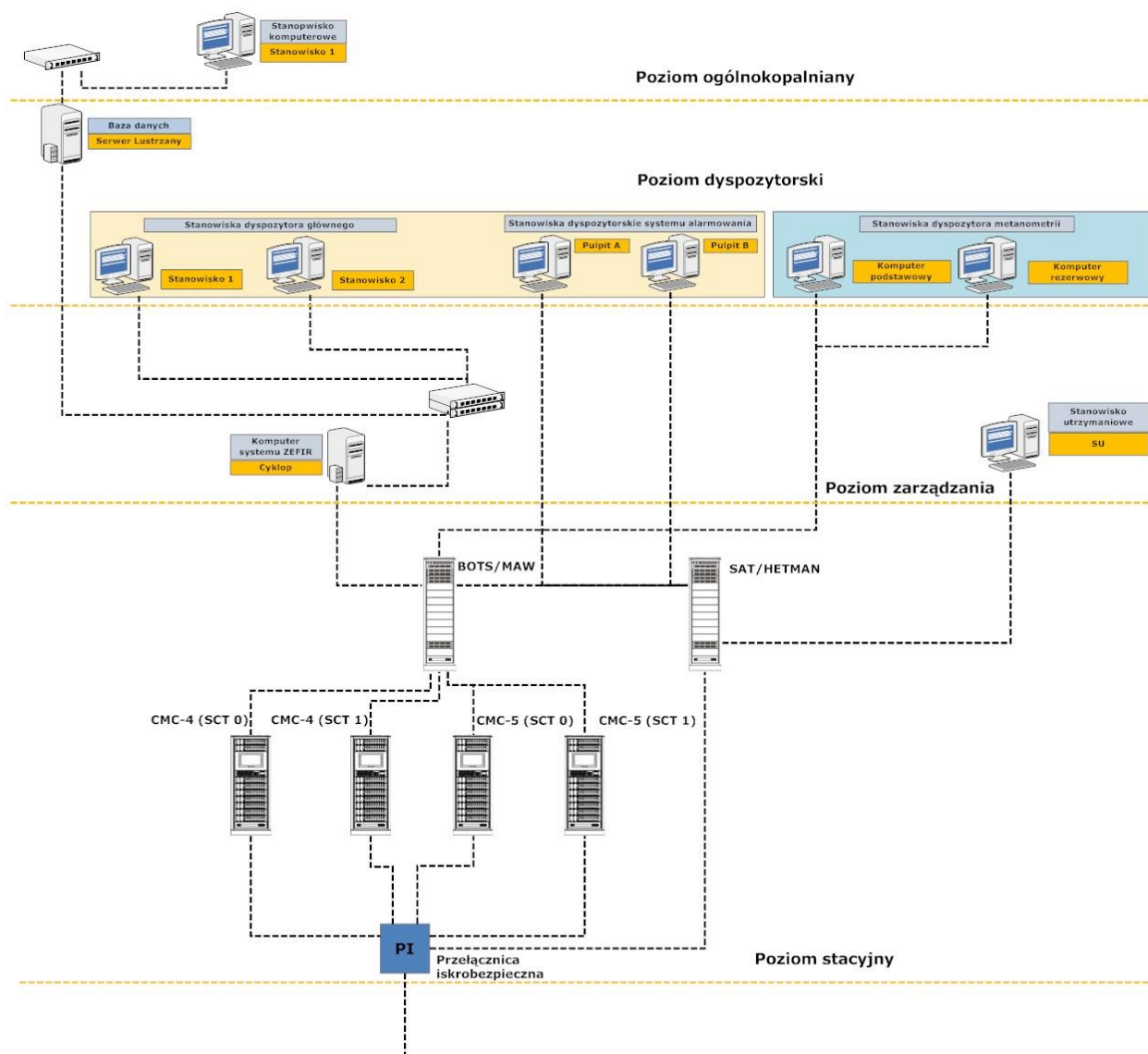
Rys. 17.3. Centrale telemetryczne CMC-5 i urządzenia systemu BSL Pro (kontroli ruchu załogi i urządzeń)



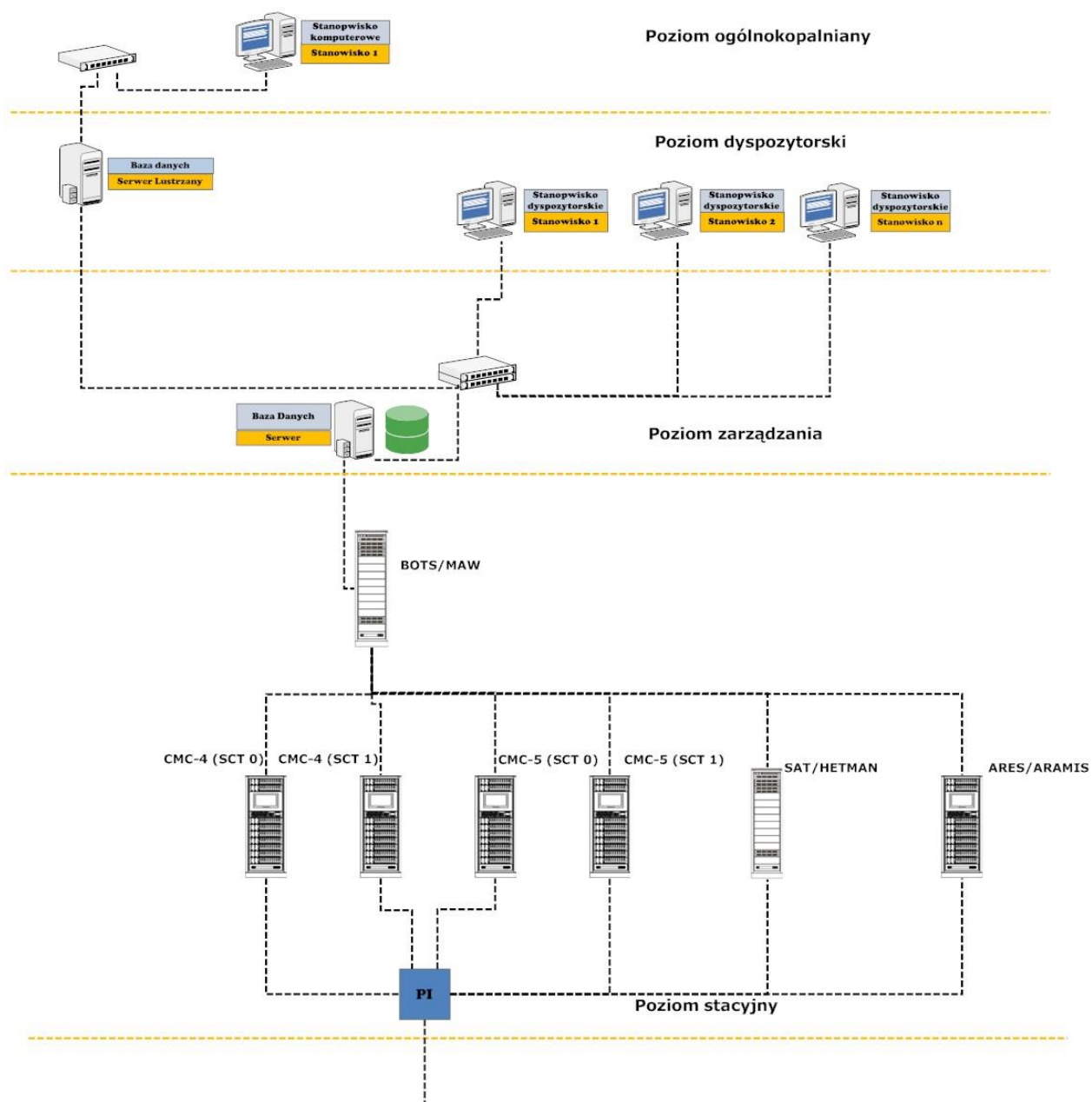
Rys. 17.4. Realizacja systemu ostrzegania z wykorzystaniem transparentów dołowych



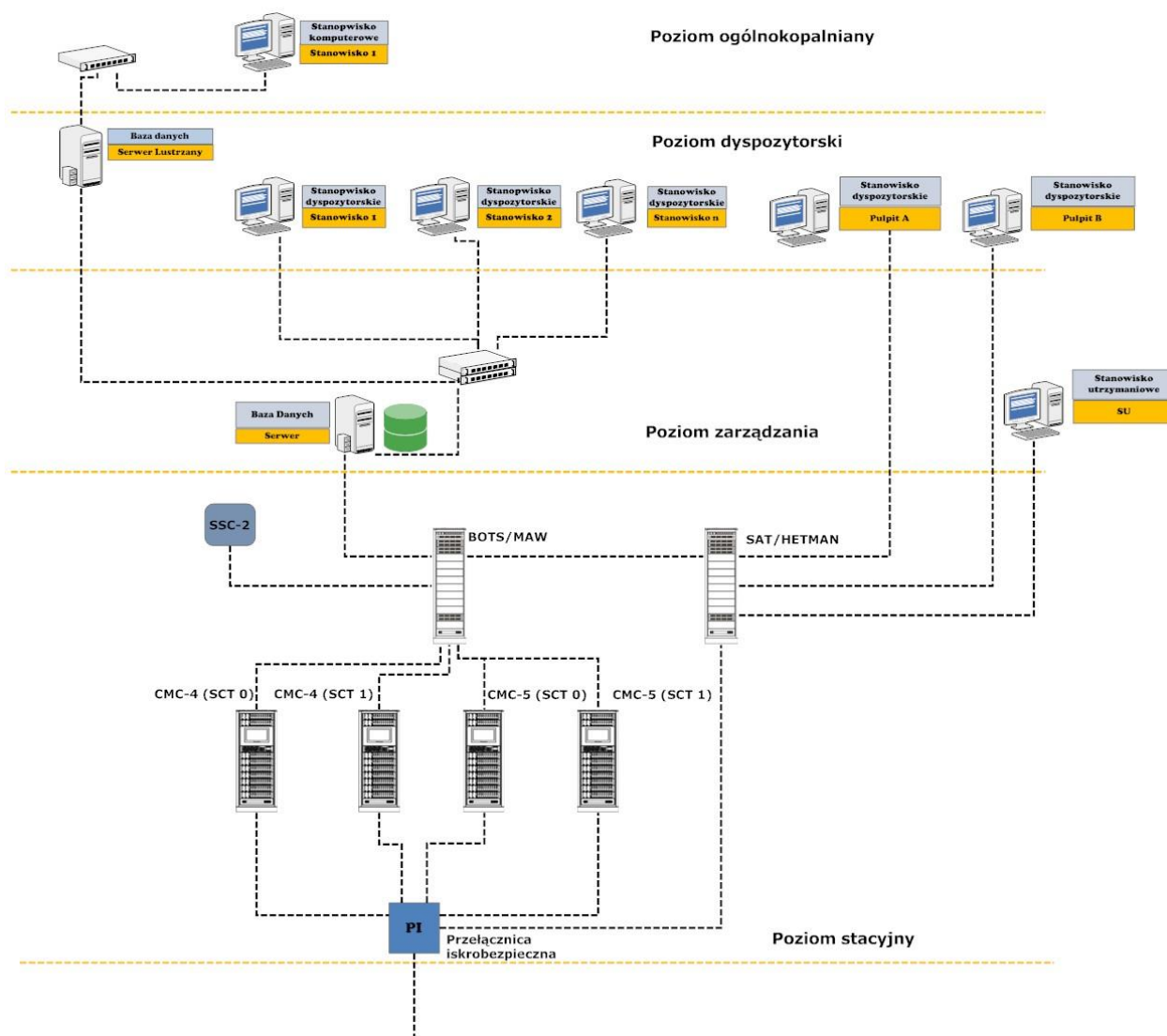
Rys. 17.5. Przykład systemu gazometrycznego składającego się z różnych typów central telemetrycznych.



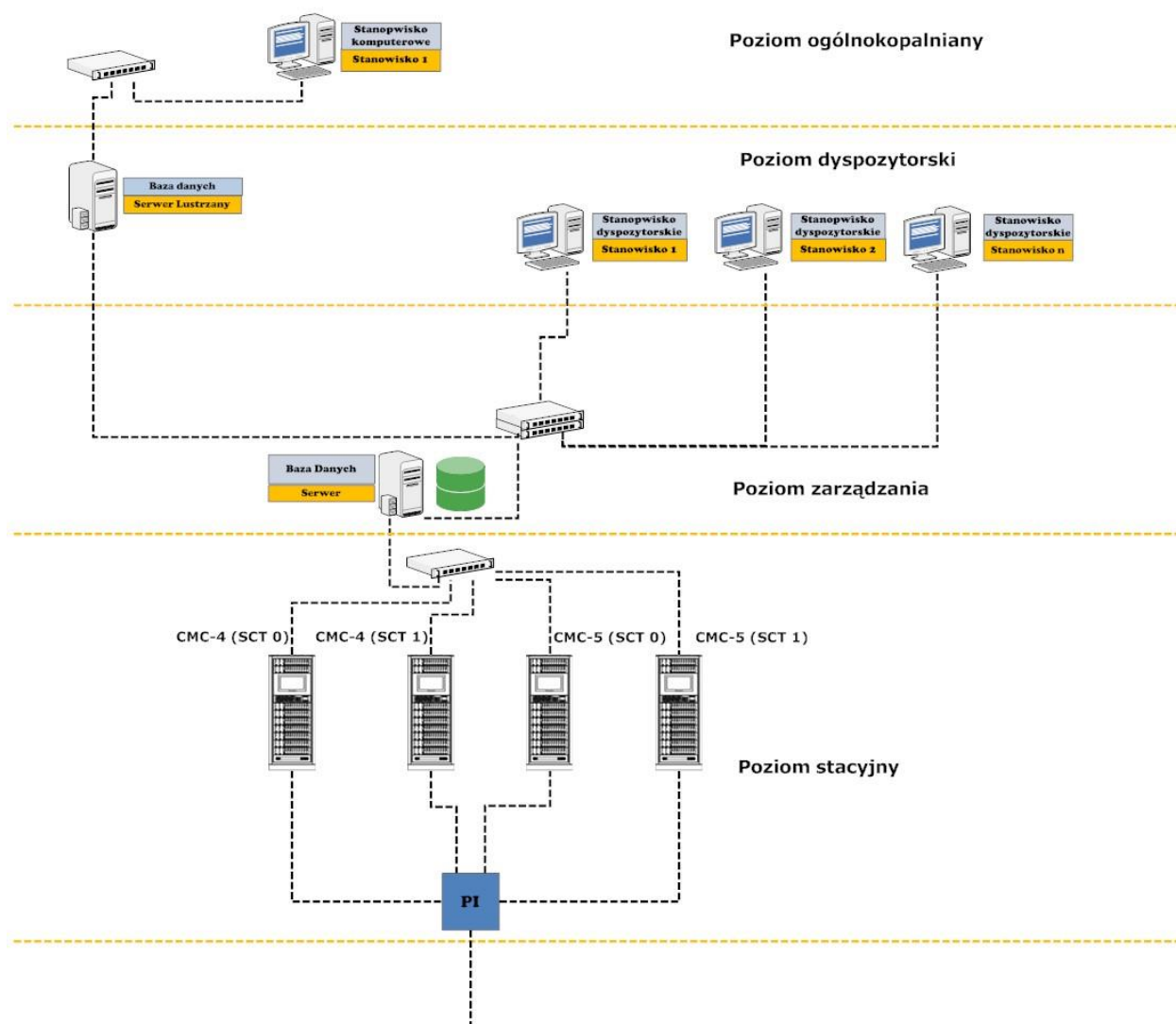
Rys. 17.6. Przykład systemu SMP-NT/SV współpracującego z systemem ZEFIR



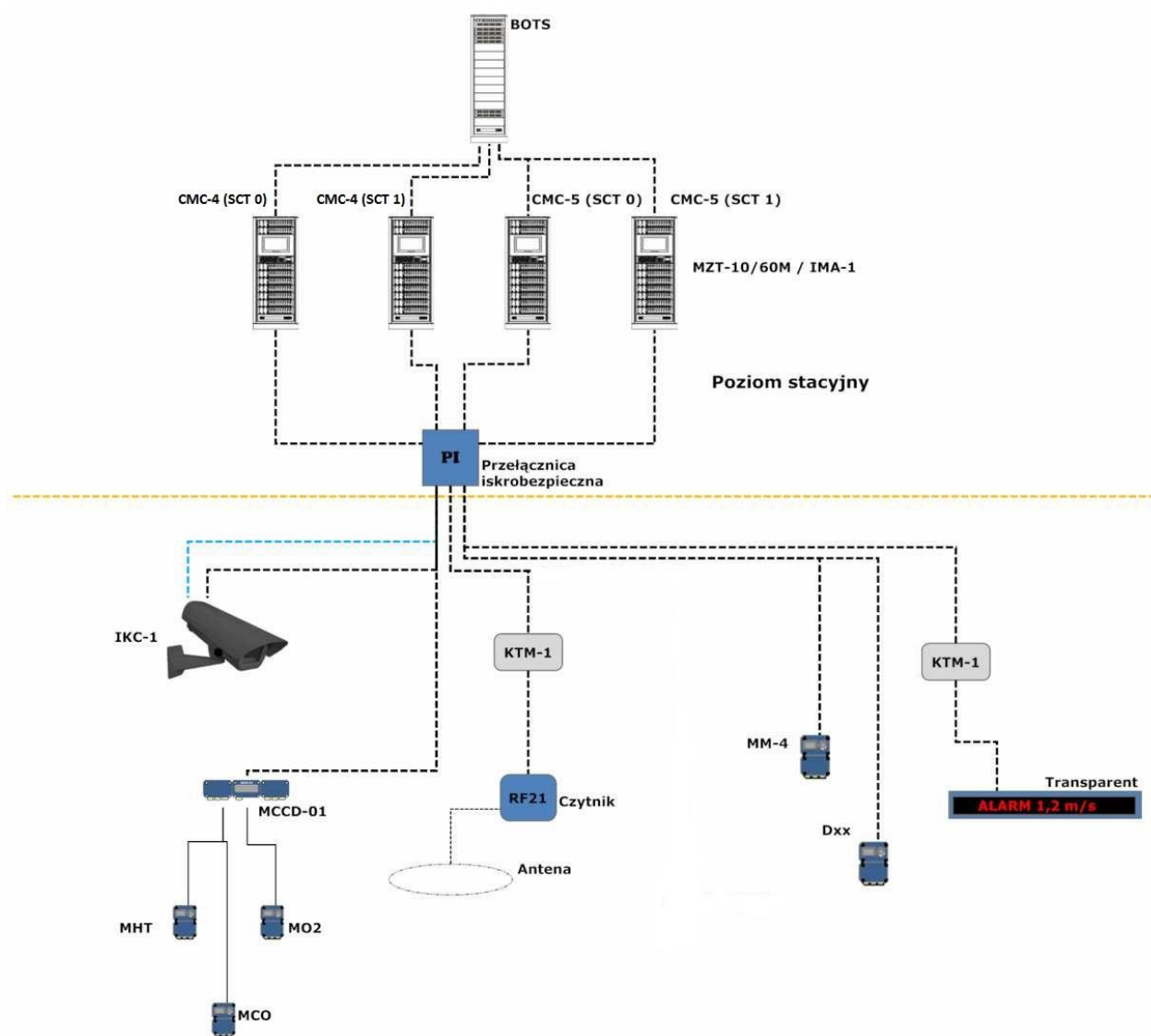
Rys. 17.7. System SMP-NT/SV w wersji z systemem alarmowo-rozgłoszeniowym i geofizyki górniczej.



Rys. 17.8. Przykładowa instalacja systemu SMP-NT/SV z zainstalowanym serwerem czasu SSC-2



Rys. 17.9. Przykładowa powierzchniowa struktura połączenia systemu podglądu wizyjnego do systemu SMP-NT/SV



Rys. 17.10. Przykład systemu SMP-NT/SV współpracującego z systemem podglądu wizyjnego