

mgr inż. Krzysztof BRZESKI  
mgr inż. Jerzy DZIERŻKO  
COMONET Gdańsk  
dr inż. Kazimierz MIŚKIEWICZ  
dr inż. Antoni WOJACZEK  
Katedra Elektryfikacji i Automatyzacji  
Górnictwa Politechniki Śląskiej; Gliwice

## **ISKROBEZPIECZNE ELEMENTY NOWEGO SYSTEMU ALARMOWO - ROZGŁOSZENIOWEGO HETMAN**

### **STRESZCZENIE**

W referacie omówiono budowę i zasadę działania iskrobezpiecznej części systemu alarmowo-rozgłoszeniowego HETMAN. Część iskrobezpieczna systemu HETMAN zawiera telefon sygnalizator JANTAR, telefon górniczy z klawiaturą wybierczą i wyświetlaczem KORAL, moduł transmisji danych oraz zespół separacji iskrobezpiecznej MSI instalowany w stojaku zespołów separacji iskrobezpiecznej na powierzchni. Zwrócono uwagę na nowe udogodnienia i dodatkowe funkcje jakie realizują nowe iskrobezpieczne urządzenia abonenckie.

### **WPROWADZENIE**

Większość kopalń głębinowych wymaga zastosowania iskrobezpiecznych systemów łączności telefonicznej ogólnozakładowej, dyspozytorskiej i alarmowo-rozgłoszeniowej. Do tej pory w kopalniach w zakresie iskrobezpiecznej łączności fonicznej stosuje się urządzenia starej generacji (systemy AUD-80 i IAUL-CAMAC) oraz urządzenia nowej generacji (systemy UTI, STAR, TEDAR).

Nowym rozwiązaniem w zakresie łączności telefonicznej ogólnozakładowej, telefonicznej łączności dyspozytorskiej i ogólnozakładowej łączności alarmowo - rozgłoszeniowej jest system HETMAN [1]. Część powierzchniowa, nieiskrobezpieczna, systemu HETMAN została zbudowana w oparciu o zmodyfikowaną cyfrową centralę telefoniczną typu DGT MILLENIUM [2]. Modyfikacja sprzętowa centrali dotyczy między innymi rozbudowy płyt translacji abonenckich TA 16NN oraz opracowania nowego cyfrowego pulpitu dyspozytorskiego wykorzystującego między innymi ekran dotykowy. Opracowane zostało również nowe oprogramowanie centrali DGT MILLENIUM dedykowane dla realizacji systemu alarmowego HETMAN wzorowane w części na wojskowym systemie dyspozytorskim i adaptowane do wymagań przepisów [3, 4, 5, 6] i technicznych warunków środowiskowych podziemi kopalń.

Część iskrobezpieczna systemu HETMAN to:

- zespoły (moduły) separacji iskrobezpiecznej MSI - indywidualne dla każdego dołowego aparatu telefonicznego KORAL i telefonu sygnalizatora JANTAR
- iskrobezpieczne telefony sygnalizatory JANTAR,
- iskrobezpieczne telefony dołowe KORAL.

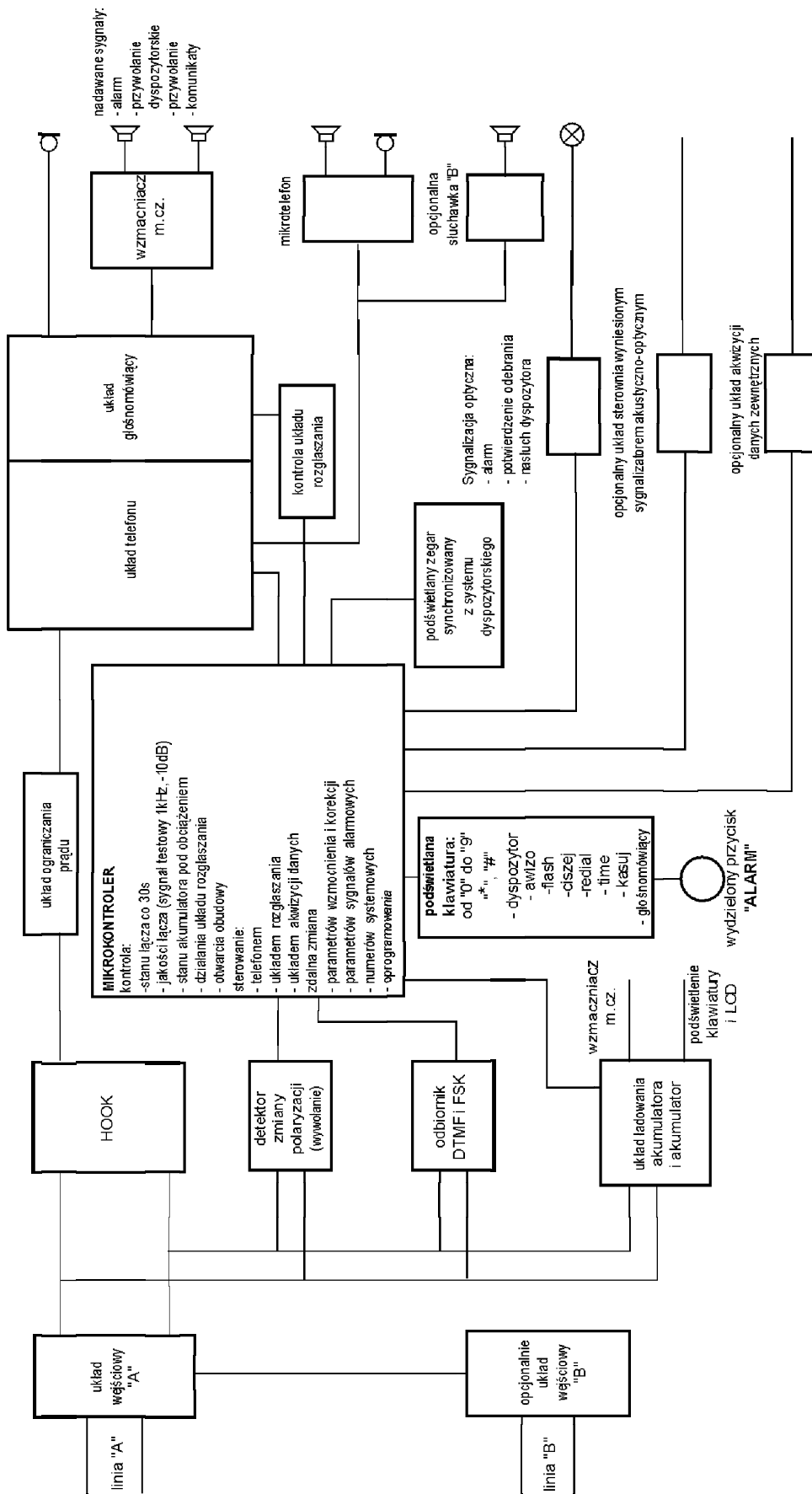
Iskrobezpieczny telefon górniczy KORAL jest uproszczoną wersją telefonu JANTAR, bez baterii akumulatorów, przycisku ALARM i pozbawiona funkcji alarmowo - rozgłoszeniowych. Oba dołowe iskrobezpieczne urządzenia abonenckie (KORAL i JANTAR) mogą być wykonane w wersji iskrobezpiecznej, lub nieiskrobezpiecznej.

## DOŁOWE ISKROBEZPIECZNE URZĄDZENIA ABONENCKIE SYSTEMU HETMAN

Na rys. 1 przedstawiono widok iskrobezpiecznego telefonu sygnalizatora JANTAR, natomiast na rys. 2 jego uproszczony schemat blokowy.



Rys. 1. Widok iskrobezpiecznego telefonu sygnalizatora JANTAR



Rys. 2. Schemat blokowy iskrobezpiecznego telefonu sygnalizatora JANTAR

Aparat ten jest nowym iskrobezpiecznym telefonem sygnalizatorem przeznaczonym dla podziemnych zakładów górniczych. Na rys. 2 oprócz elementów typowych dla każdego aparatu telefonicznego zastosowano dodatkowe elementy:

- akumulator (wraz z układem ładowania) dla zapewnienia niezbędnej głośności akustycznych sygnałów alarmowych,
- rozszerzona (do 20 przycisków + przycisk alarmowy) klawiatura wraz z przyciskami bezpośredniego wywołania awiza i dyspozytora,
- opcjonalny drugi układ wejściowy aparatu (dla linii rezerwowej),
- układ akwizycji danych zewnętrznych.

Poszczególne klawisze rozszerzonej klawiatury oznaczają między innymi:

D - wołanie dyspozytora w trybie normalnym,

A - wołanie awiza,

**IC**) - przełączenie telefonu w tryb "głośnomówiący",

C - ciszej (w "głośnomówiącym" trybie pracy),

K - kasuj - zastępuje odłożenie słuchawki w celu inicjacji nowego połączenia,

R - redial - powtórzenie ostatniego wybieranego numeru,

F - flash,

T - time - zegarynka - po naciśnięciu, bez zdejmowania słuchawki z zawiesia użytkownik słyszy w trybie głośnomówiącym aktualny czas.

Telefon sygnalizator JANTAR spełnia wymagane funkcje:

- urządzenia końcowego (telefonu) ogólnokopalnianej iskrobezpiecznej łączności telefonicznej z możliwością wybierania numeru abonenta,
- urządzenia końcowego (sygnalizatora) dyspozytorskiej łączności alarmowo-rozgłoszeniowej.

Dodatkowe, niewystępujące dotąd w dołowych urządzeniach abonenckich cechy (właściwości) nowego telefonu sygnalizatora JANTAR są następujące:

- Zastosowanie stali nierdzewnej do wykonania obudowy.
- Powiększona do 20 przycisków + przycisk ALARM klawiatura wybiercza z szerokimi odstępami pomiędzy poszczególnymi klawiszami.
- Podświetlana klawiatura wybiercza – klawiatura ta świeci ciągle w telefonach sygnalizatorach JANTAR (wyposażonych w baterie lokalne) oraz w dołowych telefonach iskrobezpiecznych KORAL bez baterii lokalnej – pobór mocy przez diodowy układ podświetlania i zegar elektroniczny na płycie czołowej nie przekracza 30 mW.
- Duży ciągle podświetlany zegar ciekłokrystaliczny znajdujący się na płycie czołowej aparatu (wyświetlający godziny i minuty) synchronizowany z jednostki centralnej z powierzchni.
- Nowe trzy skuteczniejsze wkładki elektrodynamiczne słuchawkowa + 2 wywoławcze.
- Brak widełek mechanicznych, przełączenie obwodu wejściowego aparatu odbywa się przez oddziaływanie magnesu trwałego na styk kontaktronowy wewnątrz obudowy.
- Odliczanie czasu trwania rozmowy na wyświetlaczu.
- Prezentację wybieranego numeru z klawiatury wybierczej.
- Identyfikację abonenta dzwoniącego do dołowego aparatu telefonicznego (funkcja CLIP).
- Zastosowanie specjalnej wzmocnionej klawiatury wybierczej, odpornej na uszkodzenia mechaniczne, o bardzo dużej trwałości mechanicznej (ponad 10 000 000 zadziałań).
- Możliwość oprogramowania telefonu i telefonu sygnalizatora z powierzchni.

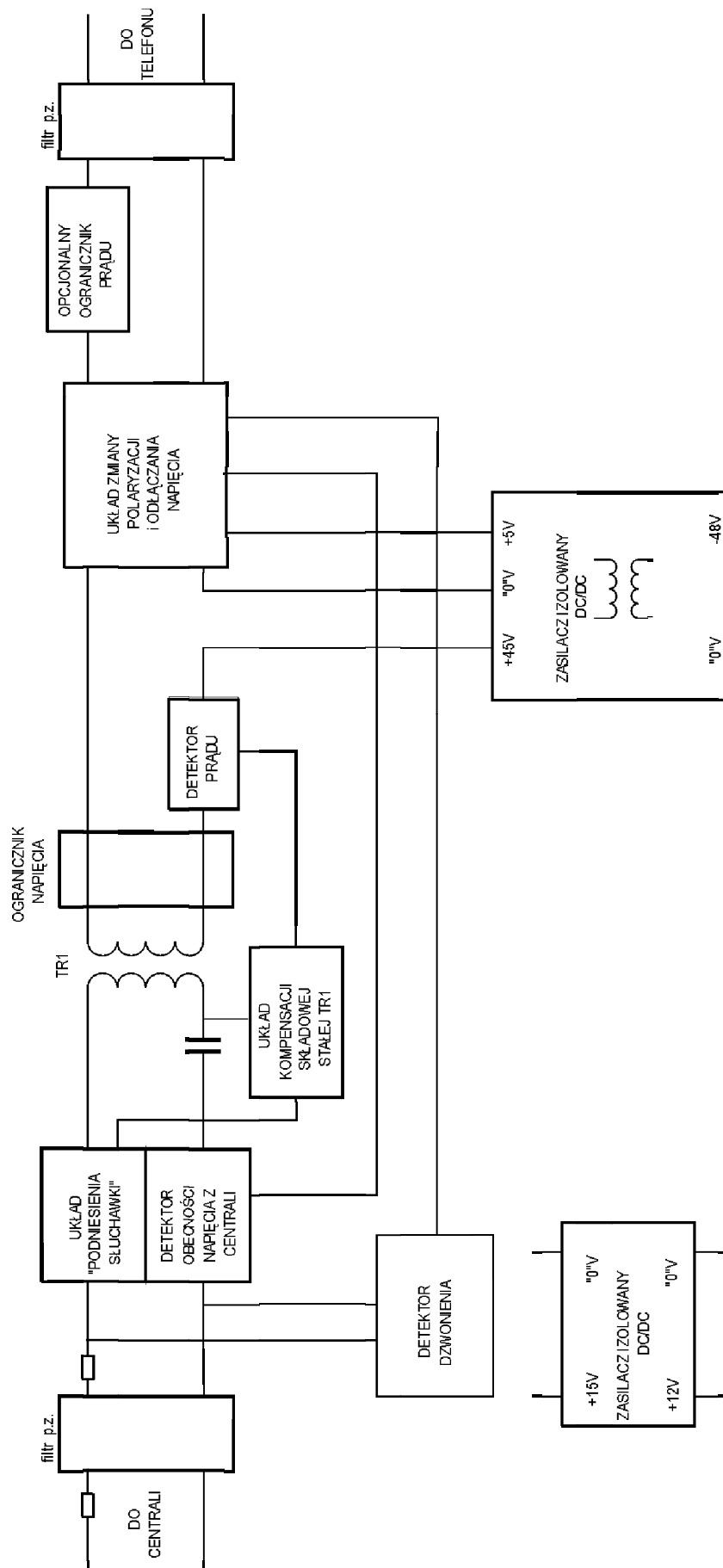
- Nowe rozwiązanie mikrotelefonu o lepszych własnościach ergonomicznych tzn. cieńszy uchwyt mikrotelefonu, brak wyraźnie widocznego miejsca posadowienia mikrofonu (na mikrofonie). Również kształt zawiesia mikrotelefonu na telefonie sygnalizatorze JANTAR jest ergonomiczny, co umożliwia podnoszenie mikrotelefonu zarówno prawą jak i lewą ręką (w rękawicy). Zawiesie jest obniżone w stosunku do zasadniczej obudowy aparatu.
- Usytuowanie dodatkowego mikrofonu z przodu aparatu JANTAR.
- Wyraźnie widoczny, usytuowany oddzielnie nie w zespolonej klawiaturze) czerwony przycisk wywołania alarmowego dyspozytora.
- Specjalna, hermetyczna przełącznica w dolnej części aparatu dla podłączenia linii zasilającej i czujników oraz dwustanowych elementów wykonawczych.
- Szybki sposób otwierania dolnej części aparatu przez wykorzystanie mimośrodowych zamknięć śrubowych.
- Sygnalizacja w dyspozytorni lub/i na stanowisku utrzymaniowym nieuprawnionego otwarcia zarówno aparatu telefonicznego jak i komory przyłączowej, co ma zapobiegać ewentualnym kradzieżom baterii i innych elementów aparatu.

Jedną z niezwykle ważnych własności nowego systemu alarmowego HETMAN, to możliwość ciągłej kontroli przez dyspozytora aparatu telefonicznego JANTAR czy KORAL niezależnie od stanu położenia mikrotelefonu. (tzn. czy mikrotelefon jest prawidłowo zawieszony na widelkach, czy też jest źle odłożony). Jeżeli mikrotelefon nie został prawidłowo położony na zawiesie, to telefon nadal jest dostępny dla dyspozytora. Można spowodować tzw. zdalne "odłożenie" mikrotelefonu i wysyłać do aparatu wszystkie stosowane komunikaty, czy sygnały alarmowe. Jest to szczególnie ważne dla prawidłowego funkcjonowania systemu łączności telefonicznej i alarmowej w kopalni w przypadku źle odłożonej słuchawki.

### **ZESPÓŁ SEPARACJI ISKROBEZPIECZNEJ MSI**

Zespół separacji iskrobezpiecznej MSI stanowi interfejs pomiędzy nieiskrobezpiecznym łączem abonenckim centrali dyspozytorskiej, a obwodem iskrobezpiecznym do iskrobezpiecznego aparatu telefonicznego JANTAR. Spełnia on następujące funkcje:

- transmituje sygnał rozmówny w obie strony,
- przekazuje sygnał podniesienia mikrotelefonu w telefonie sygnalizatorze JANTAR,
- w przypadku otrzymania sygnału dzwonienia centrali telefonicznej zmienia biegunowość napięcia zasilającego telefon sygnalizator JANTAR; jest to kryterium emisji sygnału przywołania abonenta przez aparat JANTAR,
- transmituje sygnały cyfrowe z modulacją FSK (między innymi dla realizacji funkcji CLIP, transmisji czasu rzeczywistego z centrali itp).



Rys. 3. Schemat blokowy zespołu separacji iskrobezpiecznej MSI

Na rys. 3 przedstawiono schemat blokowy zespołu separacji iskrobezpiecznej MSI. Od strony abonenckiej centrali telefonicznej bariera odtwarza funkcjonalne aparat telefoniczny, a więc przede wszystkim:

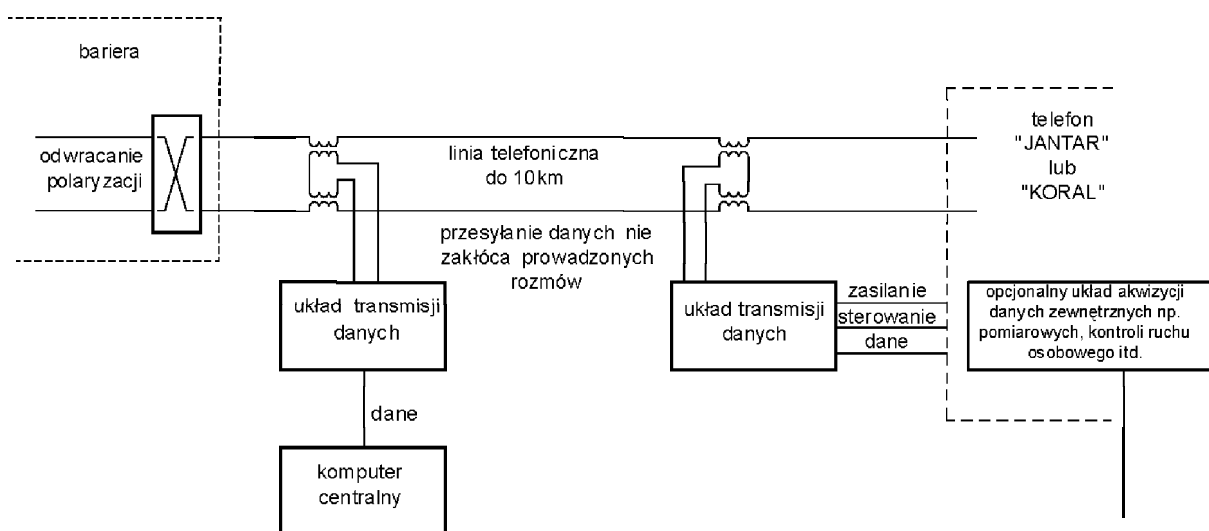
- detektor sygnału dzwonienia,
- tzw. „układ podniesienia słuchawki”,
- detektor obecności napięcia z centrali.

Wykrycie sygnału dzwonienia powoduje zmianę polaryzacji napięcia na zaciskach wyjścia iskrobezpiecznego z zespołu MSI. Zasilanie iskrobezpiecznego aparatu telefonicznego odbywa się z przetwornicy transformatorowej DC/DC. Ze względu na obecność przetwornicy, w zespole separacji iskrobezpiecznej MSI zastosowano filtry przeciwzakłóceniamiowe na wejściu centralowym i wyjściu iskrobezpiecznym.

Dla ograniczenia nasycenia rdzenia transformatora TR1 zastosowano układ kompensacji składowej stałej transformatora TR1.

## TRANSMISJA DANYCH

Dodatkową możliwością funkcjonalną systemu HETMAN jest możliwość transmisji danych z telefonu (JANTAR czy KORAL) do komputera na powierzchni (w dyspozytorni) i z komputera do telefonu.



Rys. 4. Schemat blokowy transmisji danych przy wykorzystaniu telefonu JANTAR lub KORAL

Schemat blokowy transmisji danych przedstawiono na rys. 4. Transmisja wykorzystuje modemy nadrozmówne pracujące w pasmie ponadakustycznym (blok układ transmisji danych z rys. 4). Oba modemy są sprzęgane z torem transmisyjnym przy użyciu transformatorów. Komputer centralny w części stacyjnej (rys. 4) zbiera dane, które mogą być przekazane dalej do dyspozytorskiego systemu wizualizacji po uzgodnieniu protokołu transmisyjnego.

## ZAKOŃCZENIE

Telefon sygnalizator JANTAR oraz jego uproszczona wersja KORAL (bez baterii i przycisku alarmowego) mogą być wykonywane w wersji iskrobezpiecznej względnie nieiskrobezpiecznej. Oferują one użytkownikom wiele nowych możliwości funkcjonalnych w stosunku do istniejących obecnie rozwiązań dołowych aparatów telefonicznych i sygnalizatorów alarmowych. Najważniejsze z nich to:

- duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny z zegarem cyfrowym synchronizowanym z powierzchnią,
- podświetlana (ciągłe) klawiatura wybiercza,
- sygnalizacja w dyspozytorni lub/i na stanowisku utrzymaniowym nieuprawnionego otwarcia zarówno aparatu telefonicznego jak i komory przyłączowej,
- ciągła kontrola przez dyspozytora dołowego aparatu telefonicznego JANTAR czy KORAL niezależnie od stanu położenia mikrotelefonu. (tzn. czy mikrotelefon jest prawidłowo zawieszony na widełkach, czy też jest źle odłożony), dla każdego położenia mikrotelefonu telefon pracuje poprawnie.

Te w/w najważniejsze własności nowego aparatu telefonicznego mają szczególne znaczenie w technicznych warunkach środowiskowych podziemi kopalń. Brak, względnie słabe oświetlenie aparatu, często utrudnia lokalizację miejsca zawieszenia aparatu i prawidłowy wybór numeru. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny znacznie poprawi komfort pracy górników. W niektórych bowiem kopalniach prawie 10 % wszystkich rozmów, to połączenie do awiza z zapytaniem o aktualną godzinę. Ciągła kontrola dyspozytora nad dołowym aparatem telefonicznym umożliwi tzw. zdalną „naprawę aparatu JANTAR czy KORAL, przez zdalne prawidłowe zawieszenie mikrotelefonu na widełkach”. Pełna ocena zastosowanych rozwiązań w tych aparatach będzie możliwa po zainstalowaniu pierwszego systemu HETMAN w kopalni.

## LITERATURA

1. Brzeski K., Dzierżko J., Wojcieszekiewicz Ł., Wojacek A.: HETMAN - Nowy system alarmowo- rozgłoszeniowy dla zakładów górniczych. Materiały Konferencji ATI'2005, Szczyrk, czerwiec 2005.
2. Dokumentacja atestacyjna systemu dyspozytorsko – alarmowo - rozgłoszeniowego HETMAN. DGT Gdańsk, 2005.
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.06.02 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych”. Dz.U. z 2002 r. nr 139 poz. 1169.
4. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.04.2004 r. „w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych”. Dz.U. z 2004 r. nr 99 poz. 1003.
5. Ustawa z dnia 16.07.2004 r. Prawo telekomunikacyjne. Dz.U. z 2004 r. Nr 171, poz. 1800.
6. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. „o zmianie ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. - Prawo geologiczne i górnicze”. Dz.U. z 2001 r. Nr 110, poz. 1190; z późniejszymi zmianami.