

Antoni WOJACZEK

Kazimierz MIŚKIEWICZ

Politechnika Śląska, Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa

Krzysztof BRZESKI

COMONET Sp. z o.o.

DOŚWIADCZENIA Z URUCHOMIENIA SYSTEMU HETMAN W KWK WUJEK

Streszczenie. W KWK Wujek uruchomiono nowy system łączności telefonicznej i alarmowo-rozgłoszeniowej typu HETMAN/A. Jest to pierwsza tego typu instalacja w górnictwie. W referacie omówiono strukturę systemu telekomunikacyjnego HETMAN/A, w wersji alarmowania, jaka została zaproponowana dwuruchowej kopalni Wujek. Przedstawiono propozycje kilku zmian w podstawowej wersji tego systemu. Zaproponowano strukturę zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego w którym serwer dyspozytorsko alarmowy SDA i centrala telefoniczna ogólnozakładowa współpracując po łączach cyfrowych E1 wzajemnie się uzupełniają.

1. Wprowadzenie

Budowa dyspozytorskiego systemu łączności telefonicznej i alarmowo-rozgłoszeniowej typu HETMAN/A w KWK Wujek stała się dużym wyzwaniem dla konstruktorów i realizatorów tego zadania inwestycyjnego, tj. firm DGT i COMONET Gdańsk. Była to bowiem pierwsza praktyczna realizacja tego systemu w kopalni. Trudno więc było określić jakie problemy nie zostały do końca rozwiązane przy projektowaniu i budowie nowego iskrobezpiecznego systemu telekomunikacyjnego dla kopalń. Firmy te do tej pory nie budowały systemów iskrobezpiecznych w oparciu o własne urządzenia. Dodatkowo warunki techniczne i struktura funkcjonującego w tej kopalni systemu telekomunikacyjnego nie ułatwiała zadania.

KWK Wujek jest kopalnią dwuruchową. W jej skład wchodzi Ruch Wujek oraz Ruch Śląsk. Sieć telekomunikacyjna międzycentralowa w Katowickim Holdingu Węglowym, a w szczególności pomiędzy Ruchem Wujek i Ruchem Śląsk, jest oparta o radiolinie (8x2Mbit/s) będące częścią pierścienia radiolinii KHW wykorzystywanego dla potrzeb łączności i transmisji danych.

Kopalnia Wujek na obu ruchach eksploatowała:

- centrale telefoniczne typu DGT 3450K – były to jedne z najstarszych nie zmodernizowanych cyfrowych central telefonicznych pracujących w kopalniach ponad 10 lat,
- system łączności alarmowo-rozgłoszeniowej typu AUD-80,

- w łączności dołowej urządzenia typu UTI i IAUL-CAMAC z telefonami bez klawiatury wybierczej typu ATI-CB.

Tak więc uruchomienie systemu HETMAN/A wiązało się z realizacją następujących zadań:

- modernizacja obu cyfrowych central telefonicznych, polegająca w głównej mierze na budowie, na bazie centrali telefonicznej DGT 3450K, serwera telekomunikacyjnego DGT Millenium. Przy tego typu modernizacji następuje między innymi wymiana jednostek sterujących, oprogramowania, procesorów liniowych PL itp., a także uruchomiono nowe stanowiska komputerowe w wydzielonej sieci LAN połączonych serwerów telekomunikacyjnych.
- dostosowanie systemu łączności telefonicznej ogólnozakładowej i dyspozytorskiej połączonych kopalń do obowiązujących przepisów. Obie niezależnie dotychczas funkcjonujące centrale telefoniczne i dyspozytorskie zakładowe powinny stanowić jednorodny system telekomunikacyjny.

2. Ogólna budowa systemu HETMAN

System HETMAN/A to ogólnozakładowy system dyspozytorski obejmujący w szczególności funkcje alarmowania na wypadek zagrożenia wymagającego wycofania ludzi z poszczególnych miejsc pracy. System telekomunikacyjny HETMAN/A jest zbudowany z elementów i urządzeń, które zostały zestawione w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie urządzeń wchodzących w skład systemu HETMAN/A

Nazwa urządzenia	Uwagi
Serwer dyspozytorsko-alarmowy (SDA)	urządzenia stacyjne systemu HETMAN/A są oparte na bazie serwera telekomunikacyjnego DGT Millenium wykonanego w technologii NJ (jeden pakiet łączy abonenckich ma pojemność 16 NN)
Komputerowe stanowisko dyspozytorskie z ekranem dotykowym typu DGT 3780	stanowisko z ekranem dotykowym (LCD) pełni funkcję pulpitu dyspozytorskiego. W systemie pracują dwa stanowiska typu DGT 3780
Rejestrator rozmów telefonicznych NetCRR	w systemie pracują dwa rejestratory typu NetCRR oraz jedno stanowisko komputerowe przeznaczone do utrzymania, nadzoru i odtwarzania rozmów rejestratora
Moduły separacji i zasilania urządzeń abonenckich	teletransmisyjna bariera iskrobezpieczna typu TBI 2 dla telefonów sygnalizatorów JANTAR 2. Instalowana jest ona w szafie teletransmisyjnej TBI 2 - po 2 bariery na jedną płytę, 32 bariery na jednej półce
Iskrobezpieczne urządzenia abonenckie	iskrobezpieczny telefon sygnalizator typu JANTAR 2
Komputerowe stanowiska zarządzania i nadzoru	komputery klasy PC z oprogramowaniem dla zarządzania systemem, edycji baz danych itp.

Część stacyjna systemu HETMAN/A jest cyfrową centralą telefoniczną o zdublowanych jednostkach sterujących i zdublowanych polach komutacyjnych o rozbudowanych funkcjach usługowych. Tego typu centrala telefoniczna nazywa się serwerem dyspozytorsko-alarmowym (SDA) i posiada konstrukcję modułową.

Podstawowe cechy funkcjonalne systemu HETMAN/A i jego struktura w zamyśle konstruktorów została przedstawiona na rys .1.

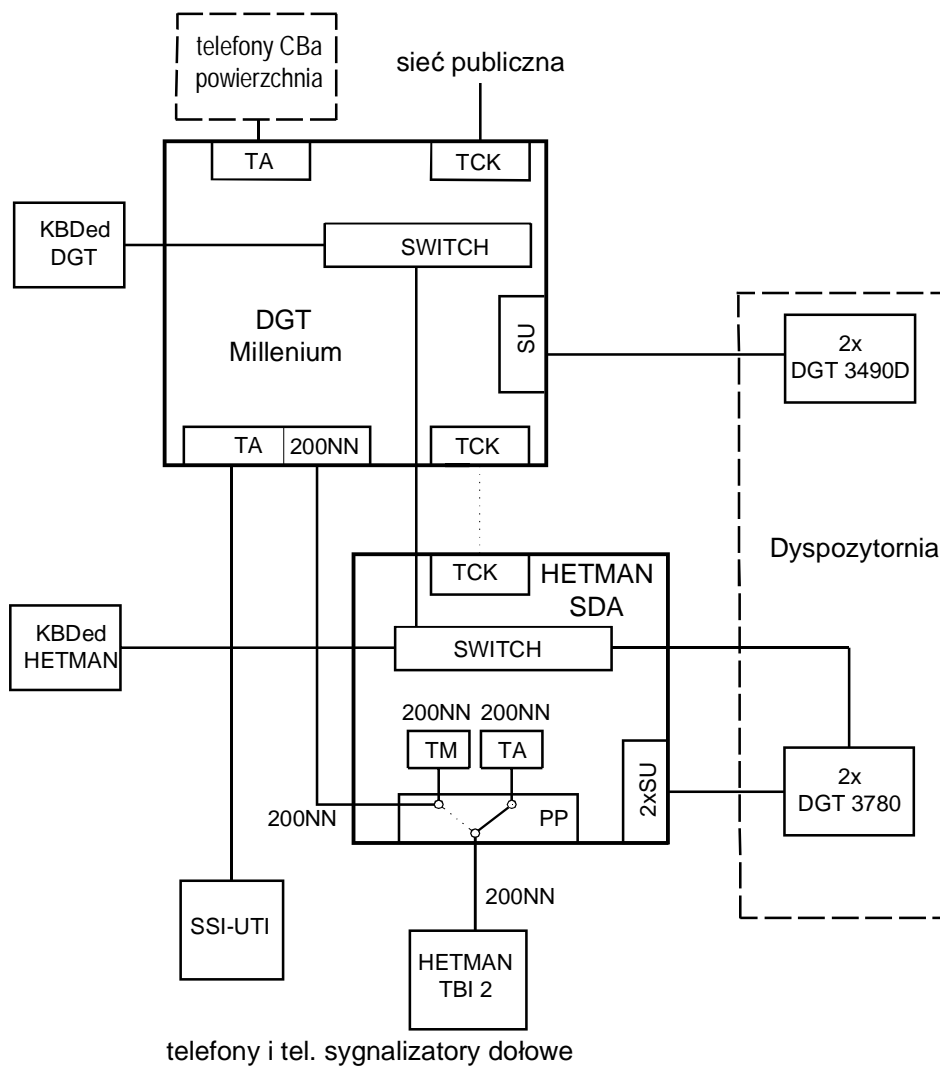
- Centrala ogólnozakładowa i system alarmowo dyspozytorski są niezależnymi systemami zarówno pod względem komutacyjnym jak i w zakresie zarządzania i administracji (KBDed DGT, KBDed HETMAN).
- Dla wszystkich połączeń z udziałem abonentów dołowych (centrali ogólnozakładowej i systemu alarmowo dyspozytorskiego) główne procesy komutacyjne są realizowane z udziałem centrali ogólnozakładowej.
- Każdy abonent łączy analogowego CB (zakończenie liniowe TA) serwera SDA ma swoją reprezentację programową i sprzętową w centrali ogólnozakładowej, również w postaci zakończenia liniowego TA.
- W przypadku awarii centrali ogólnozakładowej połączenia pomiędzy abonentami systemu alarmowo dyspozytorskiego i pulpitu alarmowego są realizowane przez pole komutacyjne serwera SDA.
- W przypadku awarii systemu alarmowo-dyspozytorskiego, w czasie przeglądów i remontów serwera SDA, w wyniku przełączenia obwodów przez panel przekaźników zakończeń liniowych (PP z rys. 1), jego łączy abonenckie CB są obsługiwane przez centralę ogólnozakładową z pominięciem serwera dyspozytorsko-alarmowego SDA.

Dla realizacji tak przyjętych założeń każdy telefon sygnalizator JANTAR posiadał w urządzeniach stacyjnych następujące wyposażenie[1]:

- translację abonencką TA w centrali telefonicznej ogólnozakładowej typu DGT Millenium,
- translację abonencką TA w serwerze telekomunikacyjnym SDA,
- translację stałopradową (TM) w serwerze SDA przekierowującą połączenie z (do) telefonu sygnalizatora JANTAR do centrali telefonicznej ogólnozakładowej.

Serwer dyspozytorsko alarmowy SDA pomimo tego że był „identyczną abonencką centralą telefoniczną”, co centrala ogólnozakładowa, w pierwotnej wersji pełnił funkcję urządzenia przekierowującego połączenia do centrali ogólnozakładowej. To przekierowanie następowało po łączach stałopradowych (TA/TM w serwerze SDA do TA centrali DGT Millenium). Tego typu filozofia działania systemu telekomunikacyjnego wymagała by specyficznego okrosowania około 200 NN translacji abonenckich TA, stałopradowych TM, przełącznika PP w serwerze SDA, na przełącznicę nieiskrobezpieczną PG centrali DGT Millenium. Szczególnie skomplikowane w tej konfiguracji jest okrosowanie przełącznika PP, który przy niewielkich swoich gabarytach powinien „obsłużyć” 64 NN łączy z:

- translacji TM serwera SDA,
- translacji TA serwera SDA,
- translacji TA z centrali DGT Millenium,
- barier iskrobezpiecznych stojaka TBI.



Rys. 1. Schemat blokowy pierwszej wersji systemu telekomunikacyjnego HETMAN proponowanego dla KWK Wujek

3. Struktura systemu HETMAN dla KWK Wujek

Struktura ta została przedstawiona na rys. 2. Zasadniczą różnicą w stosunku do poprzedniej wersji systemu HETMAN to [6]:

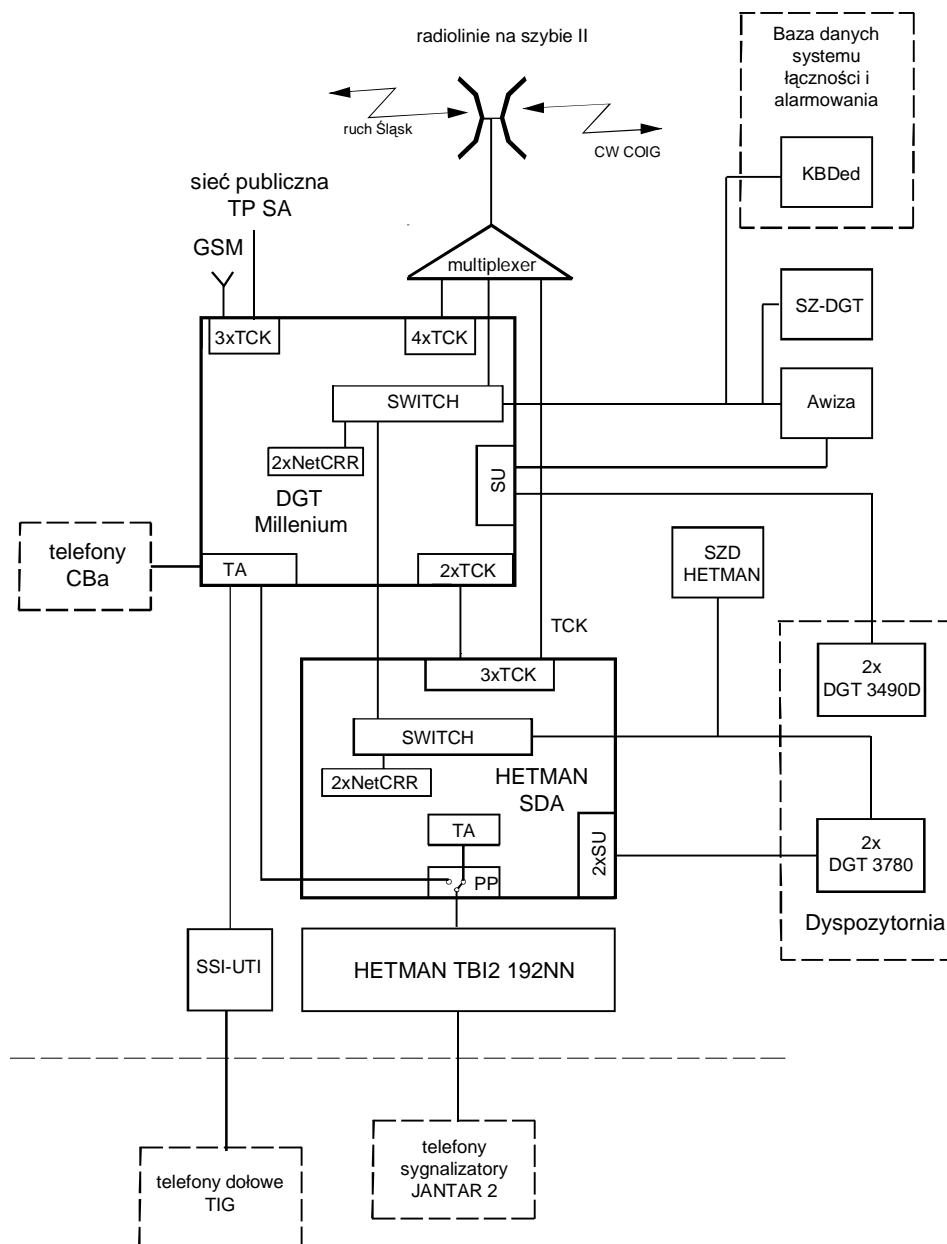
- rezygnacja z translacji miejskich TM w serwerze SDA, przy zachowaniu redundantnych translacji abonenckich TA w centrali DGT Millenium dla telefonów sygnalizatorów JANTAR 2,
- modyfikacja przełącznika PP w związku z rezygnacją z translacji TM włączanych do tego przełącznika,
- doposażenie serwera SDA HETMAN w dodatkowe pakiety TCK umożliwiające współpracę z ogólnozakładową centralą DGT Millenium po łączach cyfrowych E1,
- uruchomienie jednej wspólnej konfiguracyjnej bazy danych dla systemu łączności ogólnozakładowej i systemu alarmowania (centrala DGT Millenium i serwer SDA HETMAN),
- ujednoczenie sposobu nadawania i kierowania sygnału zgłoszenia alarmu z dowolnego urządzenia abonenckiego,
- ujednoczenie sposobu nawiązywania łączności z dyspozytorem z urządzeń dołowych w trybie niealarmowym,
- zmiana sposobu nagrywania w systemie alarmowania.

Oba serwery telekomunikacyjne pracujące w każdym ruchu kopalni Wujek posiadają podobną strukturę i możliwości komutacyjne. Zostały one połączone w sieć. Każdy z nich komutuje swoich abonentów, przesyłając stosowne informacje w wydzielonej sieci LAN systemu telekomunikacyjnego. Obie centrale (DGT Millenium i SDA HETMAN) zostały połączone łączami cyfrowymi E1 z sygnalizacją QSIG.

Dla całego systemu łączności fonicznej i alarmowej została stworzona jedna baza danych, która ujednocza pracę obu central telefonicznych.

Zasadnicze zmiany nastąpiły w organizacji dołowego ruchu telefonicznego. Każdy dołowy telefon iskrobezpieczny, czy telefon sygnalizator, dowolnego producenta, jest wyposażony w kilka przycisków bezpośredniego wybierania dyspozytora, w trybie zwykłym i w trybie alarmowym. W kopalni Wujek przyjęto zasadę, iż naciśnięcie przycisku wywołania dyspozytora w trybie alarmowym powoduje połączenie z pulpitem dyspozytorskim systemu HETMAN (DGT 3780) w trybie alarmowym.

Górnik korzystający na dole z końcowego urządzenia abonenckiego (telefonu lub telefonu sygnalizatora), szczególnie w sytuacji zagrożenia, nie zawsze jest w stanie rozróżnić telefon dołowy, od telefonu sygnalizatora dołowego.



Rys. 2. Struktura zmodyfikowanego systemu łączności i alarmowania HETMAN/A jaka została uruchomiona w KWK Wujek

W zmodernizowanym systemie HETMAN/A w łączności dołowej przyjęto zasadę, iż każdorazowe naciśnięcie tzw. „przycisku czerwonego” (w telefonie dołowym TIG systemu UTI lub telefonie sygnalizatorze JANTAR) oznacza zawsze nadanie sygnału alarmowego do dyspozytora. Wszystkie tego typu zgłoszenia, czy

przychodzą one do centrali telefonicznej ogólnozakładowej typu DGT Millenium, czy do serwera dyspozytorsko alarmowego SDA HETMAN są zawsze kierowane na pulpit łączności telefonicznej alarmowej w dyspozytorni (telefon systemowy DGT 3780) oraz są one automatycznie nagrywane.

Natomiast każdorazowe wywołanie dyspozytora w tzw. „trybie zwykłym – niealarmowym” (poprzez naciśnięcie żółtego przycisku na dowolnym telefonie TIG systemu UTI, lub przycisku D w telefonie sygnalizatorze JANTAR 2 systemu HETMAN/A) zawsze kierowane jest na dyspozytorski telefon systemowy typu DGT 3490D. Tego typu rozmowy nie są automatycznie nagrywane. Nagranie jest możliwe na życzenie dyspozytora i jest realizowane na rejestratorach rozmów w centrali telefonicznej.

W każdej dyspozytorni kopalnianej, (na obu ruchach) znajdują się:

- dwa pulpity łączności telefonicznej dyspozytorskiej podłączone do centrali telefonicznej ogólnozakładowej typu DGT Millenium,
- dwa pulpity łączności telefonicznej alarmowej z ekranami dotykowymi podłączone do serwera dyspozytorsko alarmowego SDA HETMAN/A.

Ze względów ruchowych (lokalizacja w różnych pomieszczeniach stojaków centrali oraz serwera SDA) zarówno centrala telefoniczna ogólnozakładowa jak i serwer dyspozytorsko alarmowy są wyposażone w indywidualne komputerowe stanowiska zarządzania (SZ-DGT oraz SZD HETMAN).

Z każdego jednak stanowiska możemy obserwować pracę obu tych serwerów telefonicznych.

W serwerze SDA HETMAN pozostawiono przełącznik PP. Może on być wykorzystywany w czasie prowadzenia prac serwisowych w systemie HETMAN.

W pierwotnym zamiarze konstruktorów miał on automatycznie przyłączać telefony sygnalizatory JANTAR do cyfrowej centrali telefonicznej typu DGT Millenium w przypadku uszkodzenia się serwera SDA HETMAN.

Należy jednak zwrócić uwagę, iż budowa serwera SDA HETMAN i centrali DGT Millenium jest prawie identyczna. Oba te serwery telekomunikacyjne są przeznaczone do pracy ciągłej, więc zasadnicze elementy w obu tych jednostkach zostały zdublowane. Dotyczy to między innymi [2, 3]:

- zasilaczy wewnętrznych szaf (ZAS),
- jednostek sterujących (JS),
- pól komutacyjnych (GP/PK),
- modułów synchronizacji (MSZ+FSK),
- buforów do półki sterująco-liniowej (BPSL DTMF),
- modułów zapowiedzi Flashram,
- modułów TCK,
- rejestratorów rozmów NetCRR,
- wyposażenia cyfrowych styków (SU_{p0}) i pulpityw dyspozytorskich, które są przyłączone do różnych płyt styków U.

Wieloletnie doświadczenie firmy DGT Gdańsk w konstruowaniu cyfrowych central telefonicznych przeznaczonych dla wymagających odbiorców (straż graniczna, policja, wojskowe systemy powiadamiania alarmowego itp) sprawiły, że w centralach tych większość elementów mających wpływ na niezawodną pracę została zdublowana tak, by całemu systemowi zapewnić niezawodne działanie.

Wątpliwym wydaje się więc pozostawienie w centrali abonenckiej DGT Millennium dodatkowych translacji abonenckich analogowych TA na wypadek ewentualnego uszkodzenia się serwera SDA HETMAN, co jest bardzo mało prawdopodobne.

Rozsądniejszym wydaje się wykorzystanie tych wolnych portów dla instalacji dodatkowych iskrobezpiecznych telefonów dołowych, w miejscach, gdzie do tej pory nie było telefonów lub instalacja telefonu dodatkowego w newralgicznych punktach kopalni. Aktualnie w obu cyfrowych centralach telefonicznych kopalni Wujek pozostało w tym celu ponad 300 NN translacji analogowych TA (wraz z elementami pośredniczącymi np. procesory liniowe, wyposażeniem na przełącznicy PG itp.)

4. Dodatkowa konfiguracja systemu łączności w KWK Wujek

Na rys. 3 przedstawiono propozycję konfiguracji systemu telekomunikacyjnego zbudowanego z central telefonicznych ogólnozakładowych typu DGT Millennium i systemu alarmowania typu HETMAN/A dla kopalni dwuruchowej.

W każdej kopalni zostały uruchomione dwie centrale telefoniczne abonenckie (ogólnozakładowa typu DGT Millennium i łączności telefonicznej alarmowania typu HETMAN/A) i dwa serwery telekomunikacyjne. Wszystkie cztery centrale telefoniczne ogólnozakładowe i alarmowe na obu ruchach zostały połączone łączyami cyfrowymi E1, natomiast przełączniki switch serwerów telekomunikacyjnych zostały włączone do sieci lokalnej LAN systemu telekomunikacyjnego. Tak powstała pierścieniowa struktura systemu telekomunikacyjnego kopalni dwuruchowej. Zintegrowany system łączności i alarmowania posiada jedną bazę danych dla wszystkich urządzeń abonenckich. Baza ta zlokalizowana jest w komputerze (KBDed) na ruchu Wujek. Dla zapewnienia niezawodnej pracy całego systemu telekomunikacyjnego w ruchu Śląsk komputer KBDed przechowuje rezerwową bazę danych.

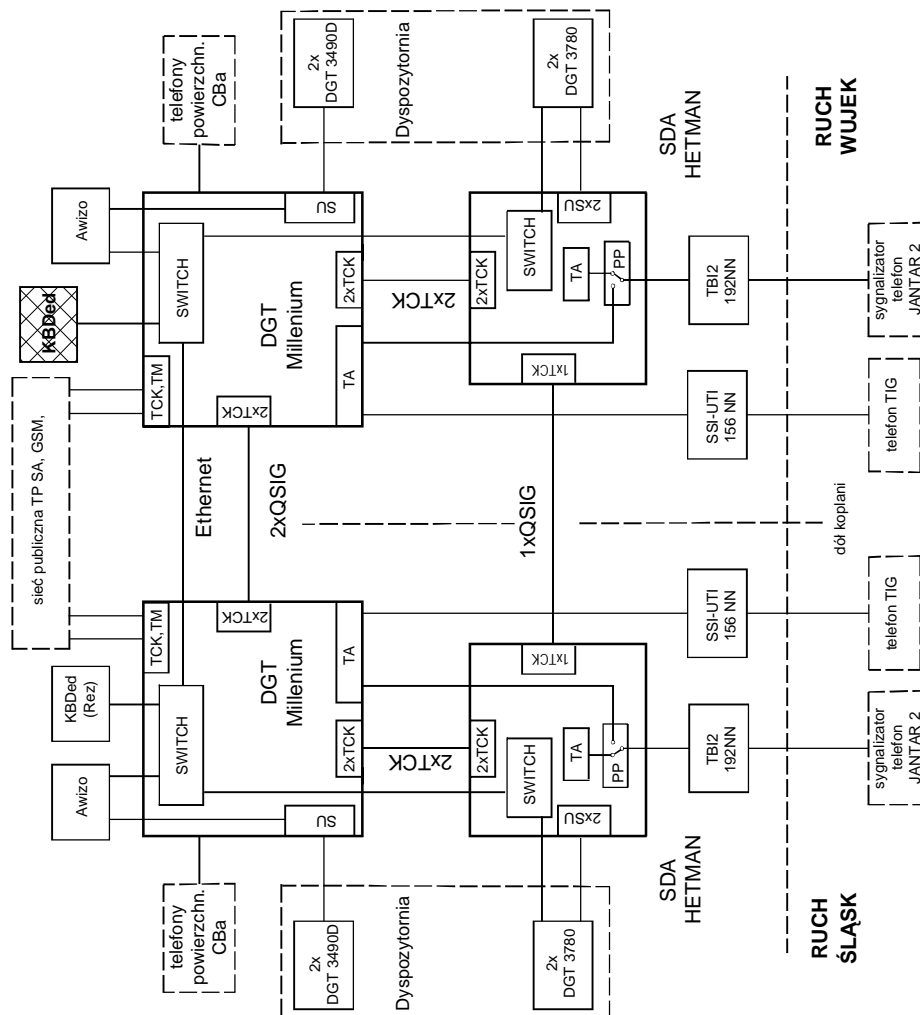
Modyfikacje bazy danych w danej chwili mogą być prowadzone tylko w jednym miejscu, za zgodą zarządzającego bazą. W ruchu Śląsk istnieje zdalny dostęp do bazy danych (poprzez sieć LAN systemu telekomunikacyjnego).

Oba ruchy są połączone radiolinią, która w tym układzie stanowi najsłabsze ogniwo zintegrowanego systemu telekomunikacyjnego.

Należy jednak zwrócić uwagę, iż w przypadku jakiegokolwiek awarii sieci międzycentralowej oba te systemy mogą pracować niezależnie. W obu ruchach jest bowiem odtworzona pełna struktura systemu telekomunikacyjnego typowej kopal-

ni (awiza, dyspozytornia zakładowa, niezależne połączenia do sieci publicznej przynajmniej dwóch operatorów, stała obsługa serwisowa itp.).

W razie ewentualnej awarii radiolinii należy tylko pamiętać, by unikać w tym czasie zmian w bazach danych systemu telekomunikacyjnego (w komputerach KBDed), które w tym przypadku stają się bazami „niezależnymi” dla systemu łączności w Ruchu Śląsk i w Ruchu Wujek.



Rys. 3. Konfiguracja systemu telekomunikacyjnego zbudowanego z serwerów telekomunikacyjnych DGT Millenium i SDA HETMAN/A dla kopalni dwuruchowej (na przykładzie KWK Wujek)

5. Zakończenie

Zaproponowana struktura systemu telekomunikacyjnego kopalni dwuruchowej umożliwia zarówno pracę niezależną systemów telekomunikacyjnych zainstalowanych w obu ruchach, jak i nadzór i sterowanie tylko z jednego ruchu.

Obie dyspozytornie i awiza mogą przejmować zarówno ruch dołowy jak i powierzchniowy z dowolnego urządzenia abonenckiego.

Pierścieniowa struktura połączeń w systemie telekomunikacyjnym umożliwia pracę central w przypadku uszkodzenia jednej drogi połączeniowej. Niezależne połączenia do sieci telekomunikacyjnej publicznej stanowią redundantną drogę połączeniową obu kopalń w przypadku uszkodzenia się np. radiolinii.

W tego typu strukturze systemu telekomunikacyjnego wydaje się zbyt duże rezerwowanie w obu centralach telefonicznych ogólnozakładowych typu DGT Millennium translacji abonenckich TA na wypadek ewentualnego uszkodzenia się jednostki centralnej serwera dyspozytorsko alarmowego SDA HETMAN. Przy przyjęciu takiego założenia możliwe staje się znaczne zwiększenie (bez rozbudowy centrali) ilości aparatów telefonicznych możliwych do zainstalowania na dole. W tym przypadku zbędne stanie się instalowanie w serwerach przełączników serwisowych PP, a serwer dyspozytorsko-alarmowy SDA HETMAN/A stanie się typową konstrukcją cyfrowej centrali telefonicznej DGT Millennium. Umożliwi ona wtedy realizację wszystkich funkcji telefonicznych i alarmowych.

Taka struktura jak i przyjęty sposób kierowania rozmów do dyspozytora, w którym wszystkie rozmowy kierowane do niego w trybie nie alarmowym są kierowane do pulpitu dyspozytorskiego typu DGT 3490D, natomiast wszystkie wywołania alarmowe zarówno z telefonów TIG systemu UTI, jak i z telefonów sygnalizatorów JANTAR są kierowane do pulpitu alarmowego typu DGT 3780 (z ekranem dotykowym) umożliwi podłączanie telefonów sygnalizatorów JANTAR zarówno do portów analogowych TA centrali telefonicznej typu DGT Millennium jak i do tzw. centrali „telefoniczno alarmowej” typu SDA HETMAN/A.

W docelowym układzie takiej konfiguracji systemu telekomunikacyjnego wszystkie dołowe urządzenia abonenckie stają się telefonami i sygnalizatorami alarmowymi.

Dotychczasowa praktyka nie potwierdziła awaryjności cyfrowych central telefonicznych eksploatowanych w kopalniach, więc formalno-prawne rozdzielanie systemów telekomunikacyjnych na systemy alarmowania i systemy łączności telefonicznej ogólnozakładowej nie poprawiają niezawodności działania całego systemu.

6. Literatura

1. Brzeski K., Dzierżko J., Wojcieszekiewicz Ł., Wojaczek A.: HETMAN - Nowy system alarmowo-rozgłoszeniowy dla zakładów górniczych. Materiały XXXIII Konferencji Sekcji Cybernetyki w Górnictwie KG PAN „Telekomunikacja i Systemy Bezpieczeństwa w Górnictwie” ATI’2005 Wyd. Katedry Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa Politechniki Śl. Gliwice 2005.
2. Dokumentacja atestacyjna systemu dyspozytorsko - alarmowo - rozgłoszeniowego typu HETMAN. DGT Gdańsk, 2005.
3. Miśkiewicz K., Wojaczek A., Dzierżko J.: Nowe elementy systemu telekomunikacyjnego HETMAN Materiały XXXVI Konferencji Sekcji Cybernetyki w Górnictwie KG PAN „Telekomunikacja i Systemy Bezpieczeństwa w Górnictwie” ATI’2008 Wyd. Katedry Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa Politechniki Śl. Gliwice 2008.
4. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 listopada 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze Dz.U. 2005 nr 228 poz. 1947.
5. 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.
6. System telekomunikacyjny KHW S.A. KWK Wujek. Modernizacja centrali i zabudowa systemu alarmowo-rozgłoszeniowego typu HETMAN/A. Dokumentacja powykonawcza nr 2/WS/2008. COMONET. Gdańsk 2008 (niepublikowana).

Recenzent: mgr inż. Andrzej Rej

ISBN 978-83-922498-8-7