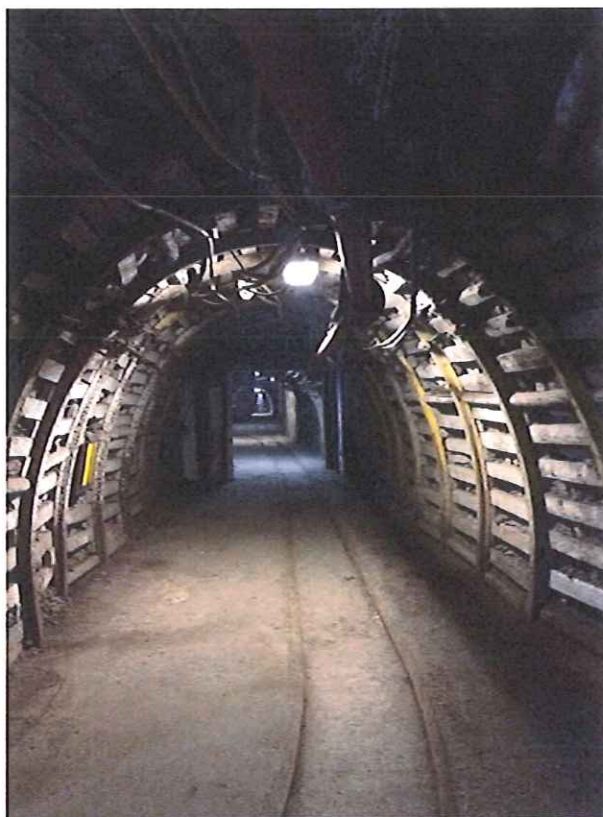


**„Przeprowadzenie audytu technicznego w zakresie zasilania
urządzeń elektroenergetycznych zabytkowej Kopalni Węgla
Kamienego GUIDO w Zabrzu”**



Opracował: Marek Wituła

1. INFORMACJE OGÓLNE

Data sporządzenia audytu: 26.09.2014 r

Przeprowadzający audyt: Marek Witula

Termin przeprowadzenia audytu: 08-09. 2014 r

Podczas pracy wykorzystano informacje i materiały dostarczone przez pracowników ZKWK GUIDO i Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze oraz przeprowadzonej wizji bezpośredniej na obiektach Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO.

2. ZAKRES

1. Cel audytu:

Celem audytu jest wskazanie postępowania mającego zapewnić bezpieczeństwo osób przebywających pod ziemią z wykorzystaniem struktury zasilania urządzeń energomechanicznych obiektów Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO w Zabrzu.

2. Zakres przedmiotowy audytu obejmuje :

- Analiza posiadanej dokumentacji energomechanicznej mającej wpływ na bezpieczeństwo osób przebywających pod ziemią wraz z opisem sytuacji awaryjnych występujących w dotychczasowej eksploatacji
- Wyodrębnienie kluczowych elementów struktury urządzeń energomechanicznych mających wpływ na niezawodność ich funkcjonowania,
- Ocena niezawodności wybranych urządzeń w zakresie istniejących rozwiązań zasilania podstawowego i rezerwowego w energię elektryczną,
- Ocena układów awaryjnych urządzeń energomechanicznych zapewniających bezpieczny pobyt pod ziemią w szczególności analiza sieci, instalacji zasilających, automatyki sterującej pod kątem optymalizacji i możliwości zmian,
- Przegląd struktury organizacyjnej pracowników kopalni celem zapewnienia szybkiej interwencji w stanach awaryjnych,
- Wnioski

3. Raport z audytu

1. Opis stanu faktyczny i analiza istniejącej infrastruktury i przynależnej dokumentacji energomechanicznej mającej wpływ na bezpieczeństwo osób przebywających pod ziemią

W Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO w Zabrze prowadzona jest działalność turystyczna w wyrobiskach, które pozostały po zlikwidowanym zakładzie górniczym i celem ich jest inna działalność niż określona ustawą z dnia 9 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze, jako zlikwidowane podziemne zakłady górnicze z wyodrębnionymi technicznymi i organizacyjnymi zespołami środków służących bezpośrednio do wykonywania działalności regulowanej Prawem Geologicznym i Górniczym.

Zgodnie z Art. 108 Prawa Geologicznego i Górniczego ruch zakładu górniczego prowadzony jest w oparciu o sporządzony Plan Ruchu Zakładu Górniczego .

W tym planie ruchu m.in. określono podstawowe obiekty, maszyny i urządzenia zakładu górniczego oraz opisano sposób zasilania zakładu w energię elektryczną.

Eksploracja obiektów, maszyn i urządzeń zakładu górniczego prowadzona jest w oparciu o posiadane dokumentacje i zezwolenia wydane w trybie obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Dla realizacji zakładanego celu audytu z pośród istniejącej struktury technicznej zabudowanych urządzeń energomechanicznych kopalni, należy wyodrębnić te, które mają największy wpływ na bezpieczeństwo osób znajdujących się pod ziemią.

Dla wszystkich obiektów prowadzone jest dokumentacja zgodna z wymaganiami obowiązujących przepisów.

Kopalnia w zakresie eksploatowanych urządzeń elektrycznych w wyrobiskach otrzymała zgodę na odstępnie od wybranych wymagań przewidzianych w przepisach przez prezesa WUG dla :

- instalowania urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony niższym niż IP 54;
- możliwości instalowania oświetlenia wg zasad i parametrów innych niż określono w Polskiej Normie;
- stosowania instalacji elektroenergetycznych z uziemionym punktem neutralnym, nie wyposażonych w system uziemiających przewodów ochronnych.

Dla powyższego odstępnie od przepisów kopalnia wprowadziła dodatkowo określone warunki stosowania zezwolenia.

Wszystkie urządzenia energomechaniczne stanowiące podstawowe obiekty zakładu górniczego spełniają wymagania techniczne dla układów zasilania i rozdziału energii elektrycznej w zakresie posiadania dwóch niezależnych źródeł zasilania. Kopalnia nie przewidziała w strukturze urządzeń

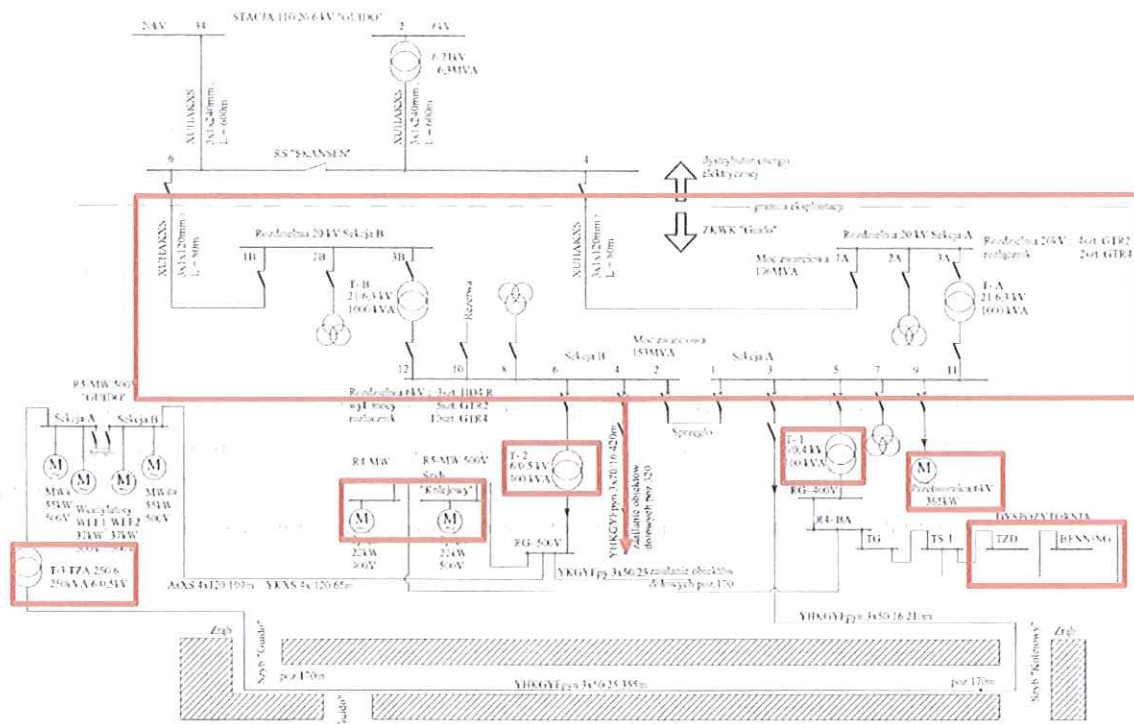
zasilających sytuacji zasilania awaryjnego którego potrzeba może wyniknąć podczas planowanych lub awaryjnych wyłączeń istniejących zasilai.

2. Wyodrębnienie kluczowych elementów dla istniejącej struktury urządzeń energomechanicznych mających wpływ na niezawodność ich funkcjonowania z punktu widzenia bezpieczeństwa osób zjeżdżających na dół do ZKWK GUIDO. Ocena ich niezawodności.

2.1. Główna stacja zasilająca 20kV/6 kV

Kopalnia posiada dwa równorzędne zasilania o napięciu 20 kV podstawowe i rezerwowe realizowane za pomocą linii kablowych w oparciu o zawartą umowę z zakładem energetycznym. Każde z tych zasilai poprzez rozdzielnię 20 kV podłączone są do stacji transformatorowych 20/6 kV o mocy 1000kVA każdy i następnie poprzez rozdzielnię 6 kV rozeslane do odbiorów jakimi są transformatory 6/0,5 kV (250 kVA i 400 kVA – na powierzchni; 315 kVA i 400kVA na poziomie 320 m) i 6/0,4 kV (100 kVA na powierzchni; 100 kVA na poziomie 170 m i 400 kVA na poziomie 320 m). Napięciem 6 kV zasilany jest bezpośrednio silnik przetwornicy (365 kW) maszyny wyciągowej szybu Kolejowy.

Schemat zasilania podstawowych obiektów zakładu górniczego Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego GUIDO



Powstałe awarie transformatora 20kV/6kV w przeszłości nie gwarantują, że taka sytuacja się już nie powtórzy (nawet kilka awarii miało miejsce w okresie gwarancyjnym). Praca na jednym z zasilaniu rezerwowym przy wyłączeniu planowym lub awaryjnym drugiego wprowadzie zapewnia wszystkie

wymagane funkcje urządzeń energomaszynowych, lecz stwarza ryzyko całkowitego braku zasilania gdyby nastąpiła kolejna awaria tego czynnego zasilania. Wobec powyższego funkcjonowanie kopalni na jednym z posiadanych zasilających nie jest możliwe w trybie prowadzenia ruchu ludzi na dole. Nie można doprowadzić do sytuacji całkowitego braku zasilania dla wybranych urządzeń które zapewniają bezpieczeństwo na czas ewakuacji ludzi na powierzchnię.

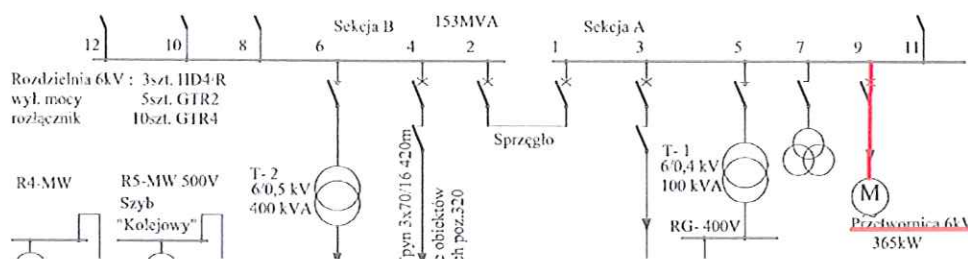
Dla podobnych sytuacji by móc funkcjonować przy czynnym jednym z zasilających koniecznym jest posiadanie zasilania awaryjnego zapewniającego działanie wybranych urządzeń energomaszynowych potrzebnych do wydania z dołu kopalni ludzi w sposób bezpieczny.

2.2. Maszyna wyciągowa szybu „Kolejowy” wraz z urządzeniami jej zasilania;

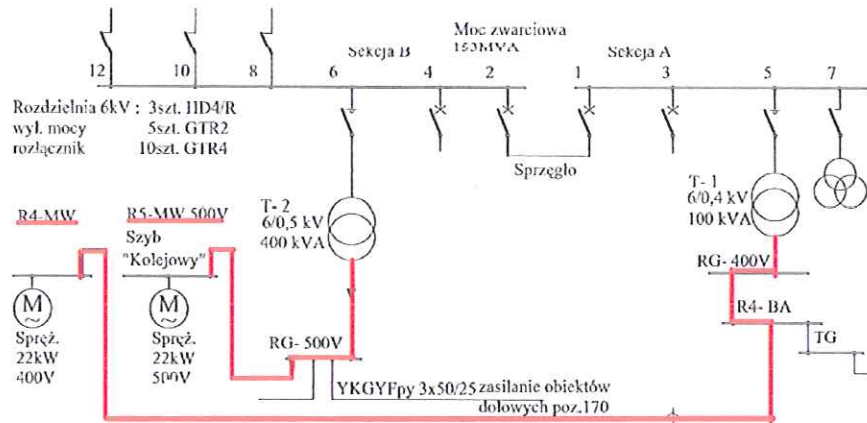
Maszyna wyciągowa szybu „Kolejowy” realizuje podstawową funkcję zjazdową i wyjazdową osób przebywających na dole kopalni. Konstrukcyjnie została zbudowana w 1928 r jest to klasyczny układ „Leonarda” z przetwornicą napędzaną silnikiem asynchronicznym 6 kV. Prędkość jazdy maszyny do 4 m/s. Silnik napędowy maszyny wyciągowej nie posiada rezerwowej przetwornicy. Układ hamulcowy maszyny wyciągowej, jest wyposażony w dwa agregaty sprężarkowe. Pod względem zasilania o napięciu 6 kV silnik przetwornicy może być zasilany z dowolnej sieci nadrzędnej 6kV i 20 kV, stanowiącej zasilanie podstawowe i rezerwowe.

Prawdopodobne możliwe przyczyny awarii dla tego obiektu:

- Awaria napędu silnika przetwornicy maszyny wyciągowej lub braku zasilania napięciem 6 kV - nie ma rezerwy (poniżej wycinek schematu zasilania silnika przetwornicy).



- Awarii lub braku zasilania do napędu sprężarki która dostarcza sprężone powietrze dla hamulca maszyny wyciągowej. W dyspozycji są dwie sprężarki rezerwujące się wzajemnie i zasilane z różnych źródeł, odpowiednio napięciem 500 V i 400 V (poniżej wycinek schematu zasilania sprężarek odpowiednio napięciem 400V i 500 V).



- Wszystkie inne elementy maszyny wyciągowej szybu „Kolejowy” stanowią w większości pojedyncze wykonania. Prawdopodobieństwo uszkodzenia ich zawsze istnieje dlatego dla celów awaryjnych wydania ludzi z dołu służy szyb i szybik „GUIDO”.
- Najniekorzystniejszym przypadkiem stanu awaryjnego dla maszyny wyciągowej szybu „Kolejowy” jest stan unieruchomienia maszyny w czasie opuszczania lub wyciągania klatką ludzi z dołu. Wówczas pozostaną oni uwięzieni w klatce do czasu przywrócenia sprawności maszyny lub podjęcia czynności ewakuacyjnych na dziś z udziałem wyciągu ratowniczego z CSRG Bytom.

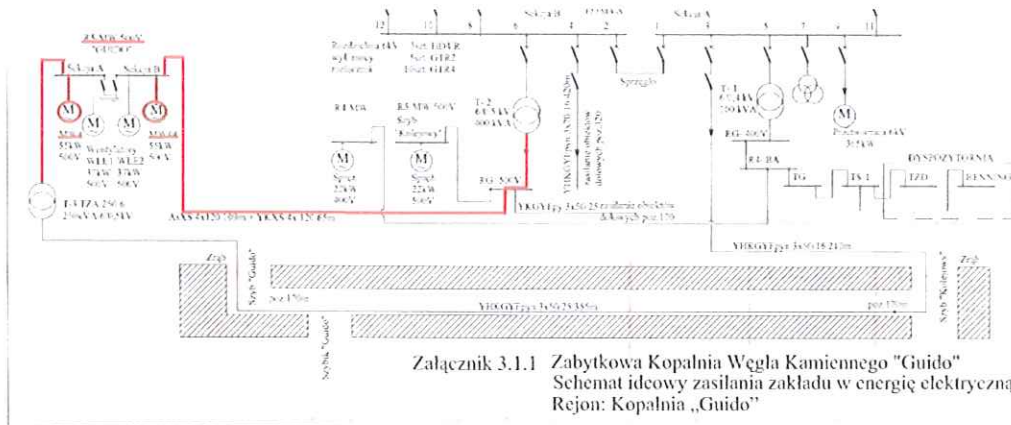
Dla zapobiegania sytuacji awaryjnych należałoby ograniczyć takie przypadki do niezbędnych z których wynika konieczność ewakuacji ludzi z klatki na wskutek awarii urządzeń poprzez korzystanie z wyciągu ratowniczego CSRG Bytom. Zaleca się dla przypadków w których silnik maszyny wyciągowej oraz układ hamulcowy jest sprawny, wprowadzenie **rozwiązania grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym (GONSW)** by doprowadzić jazdę klatki na najniższy poziom i wyprowadzić ludzi. Wdrożenie grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym GONSW, w przypadku awarii układu napędowego maszyny wyciągowej, umożliwi bezpieczną i szybką ewakuację ludzi uwięzionych w szybie. Umożliwia ono opuszczenie ludzi znajdujących się w klatce do najbliższego poziomu skąd będą oni ewakuowani szybem Guido. Jedynym warunkiem zastosowania tego sposobu jest sprawny układ hamulcowy. Sprawny też musi być silnik wyciągowy, ale jest on najbardziej niezawodnym elementem układu napędowego.

2.3. Maszyna wyciągowa szybu i szybika GUIDO wraz urządzeniami zasilania;

Maszyna ta realizuje tylko funkcję ewakuacyjną w przypadku braku możliwości wydania ludzi z dołu szybem „Kolejowy”.

Zasilanie silników napędowych maszyny szybu i szybika „GUIDO” o mocy 55 kW odbywa się z rozdzielni R5 MW 500V Guido i dostarczane jest przez rozdzielnię R5-MW 500V, zasilanej z dwóch źródeł sieci nadrzędnej 500 V, różne transformatory 6kV/0,5 kV oraz sieć niezależna nadrzędna.

Maszyna ta z przeznaczeniem awaryjnego wydawania załogi z dołu powinna być objęta możliwością zasilania awaryjnego z trzeciego źródła (poniżej wycinek schematu aktualnej sieci zasilającej silnik maszyny wyciągowej szybu i szybika „GUIDO”).

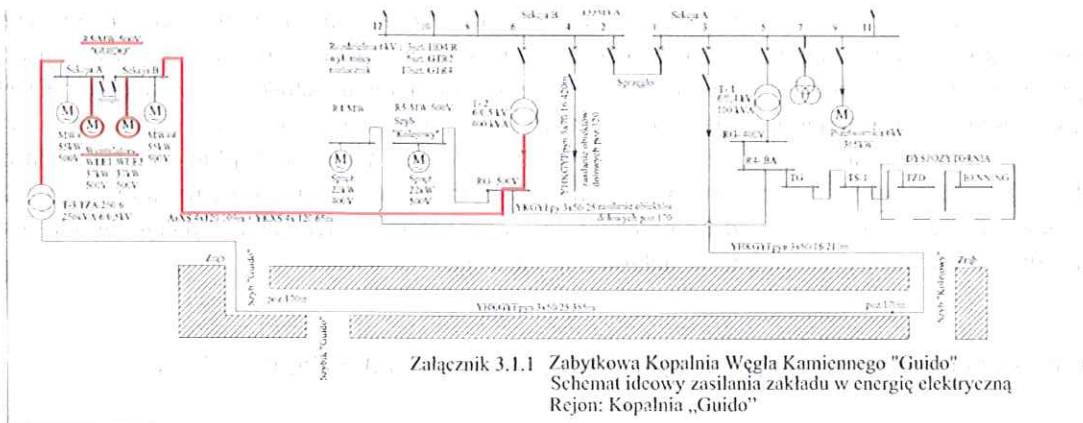


2.4. Stacja wentylatorów głównych wraz z urządzeniami zasilającymi oraz umożliwiającymi przeprowadzenie rewersji;

Stacja wentylatorów głównych stanowią dwa rezerwujące się wzajemnie urządzenia wentylatorów lutniowych typu WLE 1004 A/1 o mocy 37 kW każdy zasilane napięciem 500 V.

Zasilanie silników wentylatorów napięciem 500V odbywa się z rozdzielni R5-MW 500V „GUIDO” posiadającej dwa nadrzędne sieci źródłowe zasilania.

Zasilanie wentylatorów z rozdzielnic 500V powinno być objęte zasilaniem awaryjnym w pierwszej kolejności ponieważ stanowią najważniejszy element dla zapewnienia bezpieczeństwa przebywających na dole ludzi ze względu na zapewnienie warunków wymaganych od powietrza dla środowiska kopalnianego (poniżej wycinek schematu aktualnej sieci zasilającej wentylatory głównego przewietrzania).



2.5. System łączności ogólnozakładowej.

System łączności ogólnozakładowej funkcjonuje w oparciu o ogólnozakładową łączność telefoniczną i ogólnozakładowy system dyspozytorski wraz z magistralną siecią telekomunikacyjną.

Realizacja ogólnozakładowej łączności telefonicznej odbywa się w oparciu o centralę telefoniczną SLICAN CCA2720, system łączności telefonicznej i alarmowania typu SAT, system monitorowania parametrów środowiska typu SMP-NT/A na bazie centrali telefonicznej CMC-4 .

Centrala ta posiada własne zasilanie awaryjne z akumulatorami bezobstługowymi.

2.6. System kompleksowej kontroli parametrów środowiska kopalnianego.

System kompleksowej kontroli środowiska kopalnianego oparty jest na systemie typu SMP-NT/A i umożliwia prowadzenie kompleksowej kontroli parametrów środowiska kopalnianego na podstawie pomiarów powietrza. Część powierzchniowa to centrala telemetryczna typu CMC-4 z komputerowym modulem sterującym KMS/PC2 oraz stanowiska dyspozytorskie.

Urządzenia tego systemu posiadają własne zasilania awaryjne akumulatorowe.

2.7. Zewnętrzne oświetlenie dołowe wyrobisk gdzie przebywają ludzie.

Wszystkie miejsca gdzie przebywają ludzie są oświetlone. Zasilanie urządzeń oświetlenia odbywa się z sieci wyposażonych w podtrzymanie akumulatorowe gwarantujące czas świecenia do 2 godzin w przypadku braku zasilania sieciowego.

Eksploatacja tych instalacji na dole odbywa się na zasadzie odstąpienia od wybranych przepisów z zachowaniem warunków podanych w uzasadnieniu Prezesa WUG, (kopia decyzji w załączniku).

3. Propozycja realizacji zmian wynikająca z rozbudowy o układ awaryjnego zasilania podstawowych urządzeń energomechanicznych zapewniających bezpieczeństwo prowadzenia ruchu w sytuacji wyłączenia jednego z zasilających rezerwowych.

Analizując pracujące w kopalni podwójne układy zasilania do podstawowych obiektów zakładu można stwierdzić że w przypadku braku jednego z nich (np. awarii lub planowego wyłączenia do celów konserwacyjnych), niezbędnym dla utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa znajdujących się pod ziemią ludzi (załogi i turystów) jest dodatkowe zasilanie awaryjne.

Zasilanie awaryjne niezbędne jest do zasilania obiektów które stanowią o bezpieczeństwie przebywających na dole osób i w przypadku awarii czynnego zasilania by móc przeprowadzić ewakuację załogi z wyrobisk dołowych.

Ponieważ bezpośrednio wyszczególnione obiekty potrzebne do utrzymania ruchu na poziomie bezpiecznej ewakuacji są zasilane napięciem 500V najkorzystniej by było jeśli napięcie zasilania awaryjnego sprowadzić do wartości napięcia 500 V i mocy źródłowej do 150 kVA. Parametry te wynikają z konieczności utrzymania w ruchu wyszczególnionych obiektów energomechanicznych niezbędnych do przeprowadzenia ewakuacji z dołu na powierzchnię.

Zasilanie awaryjne ma zapewnić możliwość uruchomienia w trybie awaryjnym w jak najkrótszym czasie :

- silnika wentylatora głównego (37 kW),
- ewakuacji ludzi gdyby pozostali w klatce szybu kolejowy np. za pomocą układu grawitacyjnego opuszczania nadwagi do najbliższego poziomu (sprężarka + wzbudnica tyrystorowa) ,
- pracę maszyny wyciągowej szybu i szybiku GUIDO z przeznaczeniem do ewakuacji załogi na powierzchnię z poziomów 170 m i 320 m (55 kW).

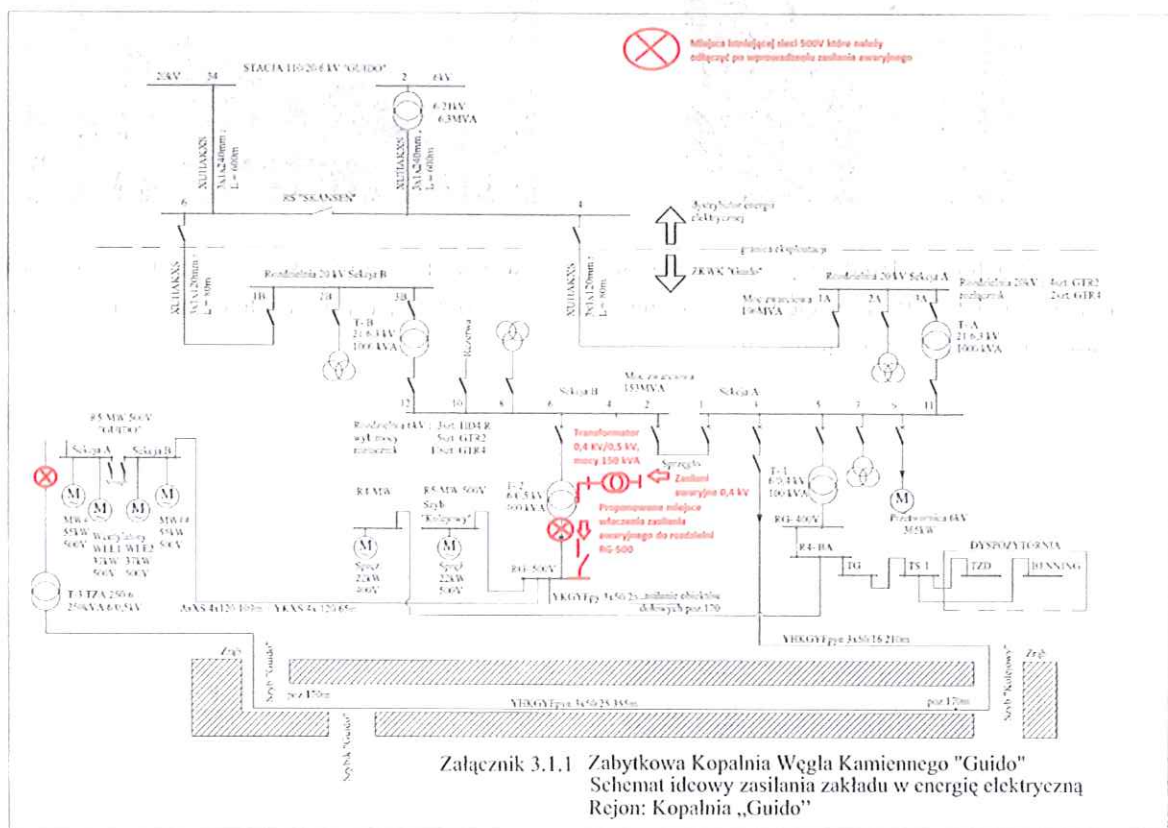
Dla uzyskania powyższego celu przeprowadzono analizę otoczenia w zakresie istnienia możliwości pozyskania przyłącza o wymaganej mocy przy założonym napięciu zasilania.

Istnieje techniczna możliwości budowy od podstaw nowego trzeciego zasilania z zakładu energetycznego, jednakże jego realizacja może być bardzo kosztowna a potrzeba wykorzystania znikoma nie adekwatna do poniesionych kosztów. Zasilanie to praktycznie może nie być wykorzystywane ale jest konieczne dla utrzymania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa przebywających na dole ludzi w sytuacjach awaryjnych.

Z przeprowadzonego rozeznania otoczenia brak jest napięcia o takiej wartości gdyż napięcie 500V stosowane jest głównie w górnictwie. Najczęściej na powierzchni występującym napięciem możliwym do pozyskania to o wartości 0,4 kV. Takim źródłem napięcia można dysponować również poprzez zabudowę agregatu prądotwórczego. Jest to jedna z alternatyw do zaproponowania w przyszłości jako źródło awaryjnego zasilania dla ZKWK GUIDO.

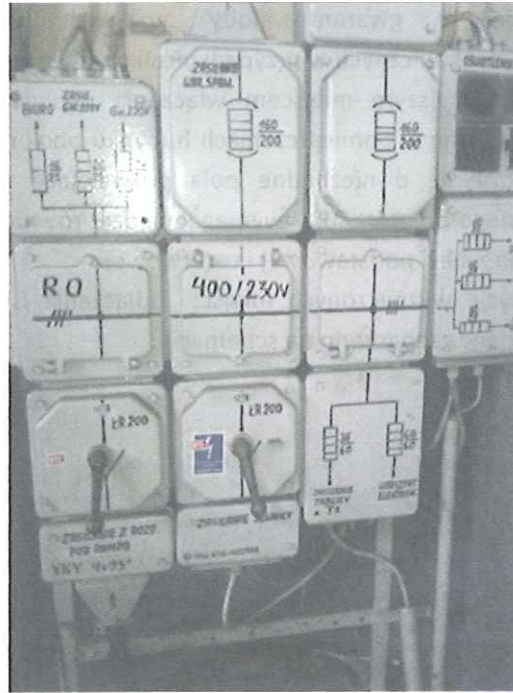
Agregaty prądotwórcze są najczęściej wykonywane na napięcie 0,4 kV, (przykładowy koszt agregatu mocy 160 kVA z samo startem i wyciszeniem to około 75 000 zł – karty cennika w załączeniu, 5 lat gwarancji do pracy awaryjnej). Z powyższego wynika by dopasować się do zewnętrznych warunków zasilania 0,4 kV koniecznym byłoby w pierwszej kolejności rozbudować istniejący układu zasilania kopalni o transformator 0,4 kV / 0,5 kV i mocy około 150 kVA. Poprzez taki transformator można by było wpiąć się z dowolnego zewnętrznego źródła zasilania awaryjnego o napięciu 0,4 kV.

Zasilanie to gwarantowałoby możliwość szybkiego uruchomienia wybranych urządzeń energomechanicznych w przypadku całkowitego braku zasilania podstawowego i rezerwowego. Najkorzystniejszym miejscem włączenia napięcia 500V, byłaby istniejąca rozdzielnia RG 500 znajdująca się w pomieszczeniach budynku obok nadszybia szybu Kolejowy. Należałoby rozbudować tę rozdzielnię o niezbędne pola pozwalające na realizację takiej funkcji. Włączenie zasilania awaryjnego do sieci 500V wymagać będzie również odłączenia istniejących dotychczasowych źródeł zasilania z sieci podstawowej i rezerwowej. Propozycję wyznaczonych miejsc: odłączenia istniejących źródeł zasilania i włączenia zasilania awaryjnego zaznaczono na schemacie.



W ramach rozeznania otoczenia przeprowadzono rozmowy informacyjne w zakresie możliwości zasilania awaryjnego o napięciu 0,4 kV dla ZKWK GUIDO z infrastruktury otoczenia powierzchniowego sąsiadującej firmy Kopex Machinery S.A. Firma ta w hali silników znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie budynków nadszybia szybu Kolejowy posiada przyłączy o napięciu 0,4 kV.

Poniżej pokazano zdjęcia miejsc istniejących rozdzielnic 0,4 kV w sąsiadującej firmie Kopex Machinery S.A. dla dwóch możliwych do wyboru przyłączy.

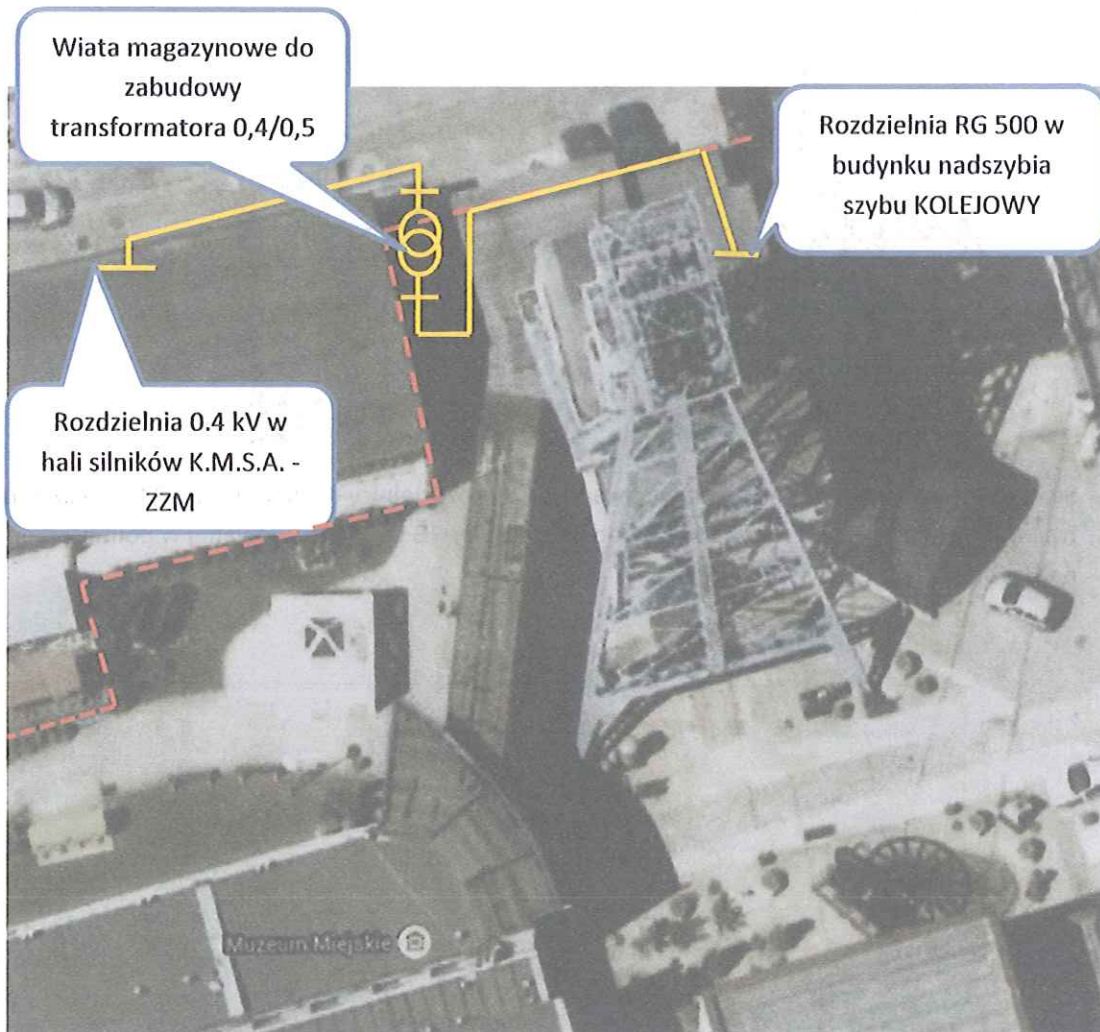


W obiektach infrastruktury powierzchniowej firmy Kopex Machinery S.A. istnieje możliwość zasilania napięciem 1 kV ale ze względu na ograniczenia w czasie pracy tej rozdzielnicy nie jest to wskazane. (poniżej zdjęcie rozdzielnicy 1 kV)



Znaczącym faktem przemawiającym za możliwością wykonania niekosztownego przyłącza jest bezpośrednia bliskość (do 100 m) rozdzielnicy 0,4 kV w budynku hali silników KM SA sąsiadującej z budynkiem gdzie znajduje się rozdzielnia RG 500 przy szybie Kolejowy Kopalni GUIDO. Polecam tę propozycji rozważyć do wdrożenia (poniżej szkic sytuacyjny)

Szkic sytuacyjny koncepcji realizacji zasilania awaryjnego z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury obiektów KOPEX MACHINERY SA Z.Z.M z sieci 0,4 kV dla Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO.

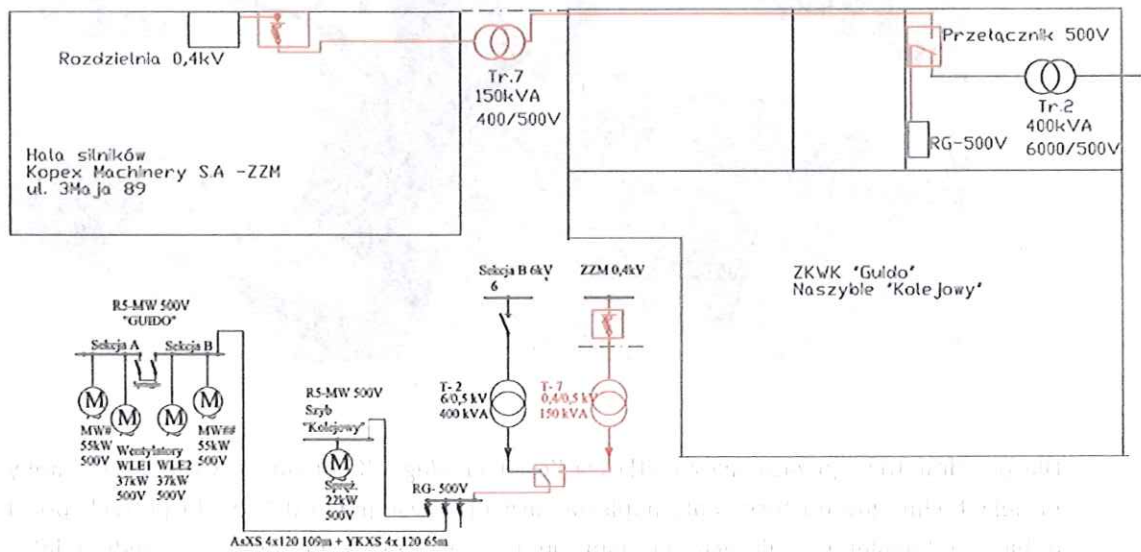


Dla przedmiotowego zasilania Zabytkowa Kopalnia Węgla Kamiennego GUIDO należałoby wykonać projekt techniczny dostosowania napięcia zasilania awaryjnego 0,4 kV do potrzeb podstawowych odbiorów kopalni pracujących na napięciu 0,5 kV wraz z doбором niezbędnej infrastruktury. Wymagałoby to zakupu transformatora 0,4/0,5 kV o konstrukcji dostosowanej do odpowiednich układów sieciowych i mocy 150 kVA. Ponadto należałoby dokonać realizacji przyłączy przy rozdzielni znajdującej się w hali silników KM S.A.ZZM, gdzie należałoby zabudować układ rozliczeniowy energii elektrycznej, sieć kablową i rozbudowę istniejącej rozdzielni RG 500 V o pola realizacji włączenia zasilania awaryjnego do istniejącej sieci (w załączeniu zdjęcie).

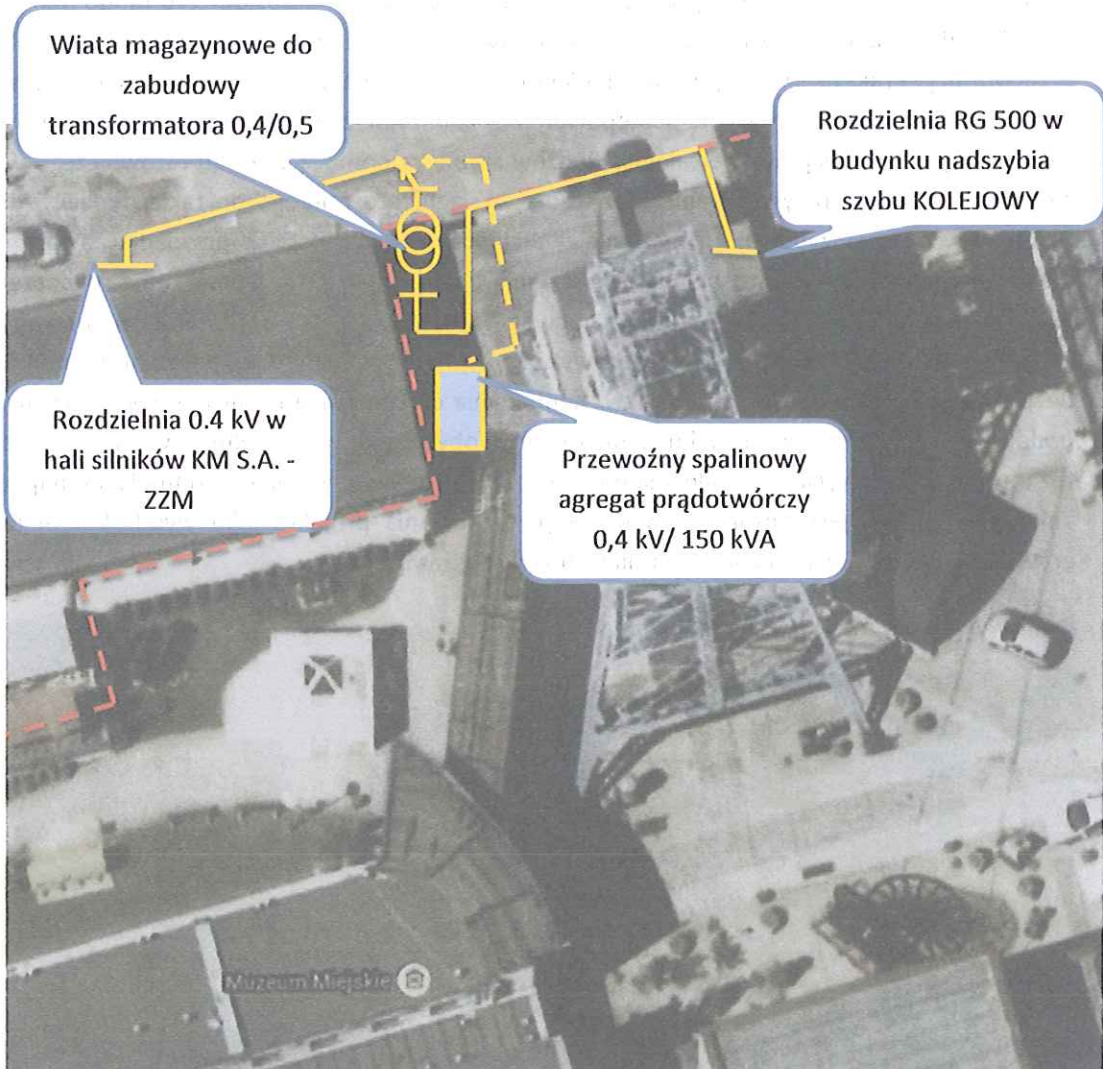
Zasilanie awaryjne dla ZKWK GUIDO realizowane by było z transformatora 0,4kV/0,5 kV zasilanego z przyłącza zasilanego z rozdzielni hali silników Kopex Machinery S.A. doprowadzone do rozdzielni RG 500 na zaciski przygotowane do włączenia układu awaryjnego i polegałoby na gotowości transformatora pracującego na biegu jałowym.



Schemat sposobu włączenia zasilania awaryjnego z rozdzielni KOPEX MACHINERY SA ZZM poprzez transformator 0,4/05 kV mocy 150 kVA do rozdzielni RG 500 V usytuowanej w pomieszczeniu nadszybia szybu KOLEJOWY.



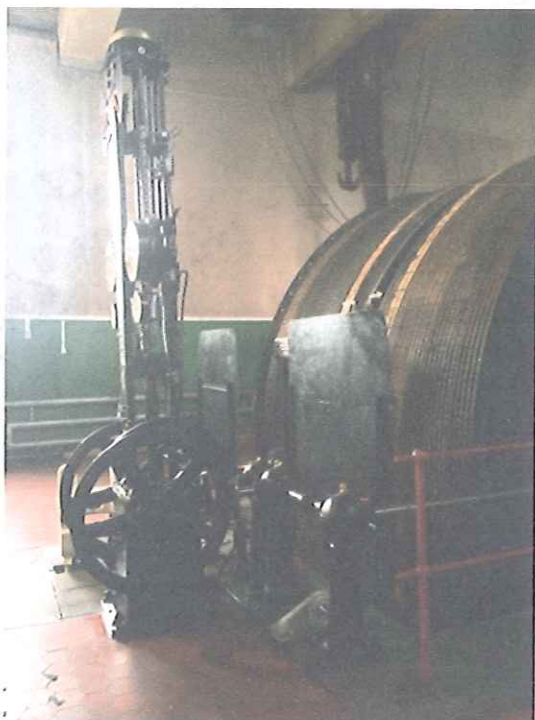
Szkic sytuacyjny koncepcji realizacji zasilania awaryjnego z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury obiektów KOPEX MACHINERY SA Z.Z.M z sieci 0,4 kV oraz spalinowego agregatu prądotwórczego dla Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO.



4. Propozycja rozwiązania sytuacji awaryjnej znajdowania się załogi i turystów w klatce szybu kolejowy wskutek awarii przetwornicy maszyny wyciągowej lub braku jej zasilania.

Podczas opuszczania ludzi maszyną wyciągową szybu Kolejowy na poziom 170 m lub 320 m istnieje prawdopodobieństwo powstania awarii maszyny wyciągowej poprzez brak zasilania lub awarię przetwornicy (brak rezerwowej) której skutkiem jest uwięzienie ludzi w szybie. W aktualnym układzie kopalnia przewiduje w tym trybie postępowanie ewakuacyjne z wykorzystaniem wyciągu ratowniczego z CSRG. Czynności związane z ewakuacją ludzi w szybie za pomocą wyciągu ratowniczego wymagają znacznego czasu na przygotowanie urządzenia wyciągu ratowniczego do takiej funkcji (demontaż elementów wieży szybowej itp.). Istnieje techniczna możliwość w przypadku awarii systemu elektroenergetycznego, zastosowania rozwiązania pozwalającego na dokończenie rozpoczętej jazdy wykorzystując grawitacyjne opuszczenie nadwagi klatki do niższego poziomu. Proponowany sposób ewakuacji ludzi uwięzionych jest możliwy przy sprawnym napędzie hamulca manewrowego i bezpieczeństwa oraz wprowadzeniu tzw. hamowania dynamicznego silnikiem wyciągowym poprzez podania regulowanego prądu wzbudzenia i zwarcia obwodu głównego silnika wyciągowego. Sprawny też musi być silnik wyciągowy, ale jest on najbardziej niezawodnym elementem układu napędowego. Takie rozwiązanie jest możliwe i wymaga przygotowania projektu jako wyodrębnionego układu grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym.

Silnik wyciągowy maszyny szybu Kolejowy.



Wdrożenie grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym GONSW wymaga w pierwszej kolejności sprawdzenia przez rzeczoznawcę, czy możliwe jest zasilanie uzwojenia wzbudzenia silnika wyciągowego z trójfazowej wzbudnicy tyrystorowej. W tym celu niezbędne jest wykonanie ekspertyzy stanu izolacji uzwojenia wzbudzenia silnika wyciągowego;

Rozwiązanie dla grawitacyjnego opuszczania nadwagi powinno spełniać następujące oczekiwania i wymagania:

1. powinno być, w rozumieniu obowiązujących przepisów, wyodrębnionym zespołem maszyny wyciągowej umożliwiającym, w przypadku zaniku zasilania maszyny wyciągowej lub jej uszkodzenia, skuteczną i szybką ewakuację ludzi uwięzionych w szybie, by nie naruszać warunków obowiązujących przepisów;
2. powinno umożliwić opuszczenie klatki z ludźmi do najbliższego poziomu;
3. po odhamowaniu maszyny wyciągowej jej prędkość podczas opuszczania nadwagi powinna być regulowana do prędkości maksymalnej nie przekraczającej 2,0 m/s;
4. regulacja prędkości powinna być realizowana poprzez wychylenia drążka sterowniczego a ograniczenie prędkości maksymalnej powinno nastąpić bez udziału hamulca manewrowego;
5. urządzenia wyodrębnionego zespołu maszyny wyciągowej powinno być zasilane z napięcia podstawowego 3x500V lub rezerwowego 3x400V lub 3x500V.

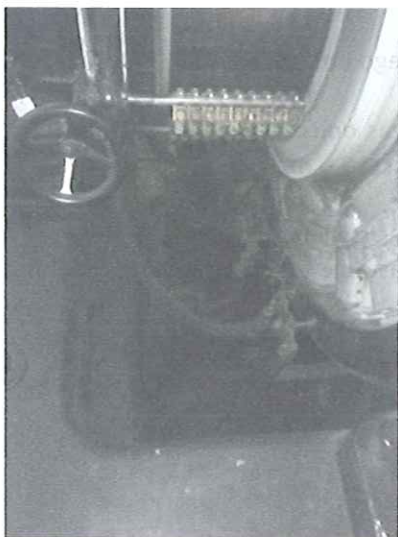
Wykaz robót niezbędnych do realizacji zadania:

1. wykonanie dokumentacji technicznej zawierającej opis techniczny, obliczenia, rysunki;
2. uzyskanie dopuszczenia do ruchu wyodrębnionego zespołu wydane przez właściwy organ nadzoru górniczego;
3. zamontowanie i uruchomienie wyodrębnionego zespołu w maszynie wyciągowej polegającej na:
 - wykonaniu połączeń kablowych pomiędzy zaciskami silnika wyciągowego a przełącznicą zabudowaną na ścianie w pomieszczeniu znajdującym się obok hali zespołu przetwornicy maszyny wyciągowej. Przełącznica ta wykorzystana będzie tylko w przypadku, gdy w wyniku awarii napędu nastąpiło wyłączenie przetwornicy;
 - zabudowanie tyrystorowej wzbudnicy tyrystorowej zasilającej uzwojenie wzbudzenia silnika wyciągowego oraz wykonanie niezbędnych połączeń umożliwiających szybkie przełączenie zasilania uzwojenia wzbudzenia silnika ze obecnie pracującej wzbudnicy elektromaszynowej na wspomnianą wzbudnicę tyrystorową;
 - zabudowanie na stanowisku maszynisty wyciągowego manipulatora umożliwiającego, po odhamowaniu maszyny, zwiększanie i zmniejszanie prędkości naczynia wyciągowego w szybie;
 - wykonanie niezbędnych zmian w obwodzie bezpieczeństwa oraz w sygnalizacji awaryjnej i informacyjnej maszyny wyciągowej;

4. przeprowadzenie prób ruchowych;

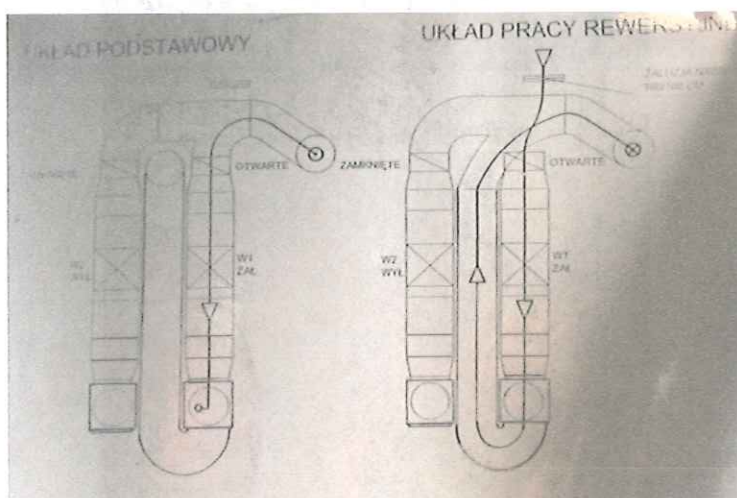
5. udział w odbiorach końcowych;

Usytuowanie zacisków przetwornicy z propozycją wyprowadzenia do zwieracza obwodu głównego silnika wyciągowego.



5. Propozycja rozwiązania rewersji wentylatora głównego przy szybie GUIDO.

Aktualna eksploatacja wentylatora głównego Zabytkowej Kopalni Węgla Kamiennego GUIDO odbywa się z wykorzystaniem jednostek wentylatora lutniowego typu WLE-1004 A/1 który pracuje w układzie podstawowym jako ssący i zabudowany jest w budynku szybu GUIDO. Stacja wentylatorów głównych posiada dwa wzajemnie rezerwujące się wentylatory tego samego typu. Powietrze z dwóch jednostek wentylatorowych zasysane jest z wylotu szybu GUIDO, następnie rozprowadzane w zależności od wybranego do pracy wentylatora za pomocą lutni karbowanych sztywnych i zasów sterowanych ręcznie do danego wentylatora i dyfuzora na zewnątrz budynku. Aktualny stan kanałów powietrza służących do rozprowadzania powietrza wykonany z lutni karbowanych sztywnych wprowadza nierównomierne opory dla poszczególnych jednostek. Przeprowadzenie rewersji wentylatorów przewiduje się poprzez przepięcie przygotowanej lutni doprowadzając do zmiany przepływu powietrza jako tłoczając je do szybu. Rozwiązanie to jest bardzo uciążliwe dla jego szybkiej realizacji.



Schemat pracy wentylatora głównego jako podstawowy i rewersyjny



Wyprowadzenie lutni wentylacyjnej z przestrzeni szybu GUIDO



Wyprowadzenie kanału ssącego do dwóch obiegów wentylatorów wzajemnie się rezerwujących.



Wentylator WLE1004/1 z tłumikami, wylotem do dyfuzora i miejscem do wpięcia lutni rewersyjnej

Dla ograniczenia zagrożenia pożarowego, które może zaistnieć na dole kopalni została opracowana dokumentacja w formie pracy naukowo badawczej przez Zakład Aerologii Górniczej GIG pod tytułem „Opracowanie ekspertyzy dotyczącej systemów przewietrzania i zabezpieczeń przeciwpożarowych dla poziomów 170m i 320m Kopalni Guido”, z której wynika konieczność zminimalizowania czasu niezbędnego do wykonania rewersji wentylatorów do 5 minut by zminimalizować powstałe zagrożenie związane z zadymieniem wyrobisk. Dla realizacji powyższego założenia zachodzi konieczność wykonania technicznych zmian w realizacji kanałów rozprowadzających powietrze w stacji wentylatorów z zastosowaniem posiadanych jednostek wentylatorowych jako system rewersji realizowany za pomocą przekierowania zasuwami sterowanymi „automatycznie”.

Z powyższej pracy wynika również potrzeba zmiany parametrów jednostek wentylatorowych na większe z powodu przewidywanego rozszerzenia o dodatkowo większą ilość wyrobisk dołowych, które należy przewietrzyć. Zdaniem autorów pracy wskazane jest zastosowanie wentylatora głównego przewietrzania o większych parametrach. Może nim być np. wentylator ES 9 – 700/110 PU firmy Korfmann (Lufttechnik GmbH) o następujących parametrach: spiętrzenie $\Delta p_c = 2073$ Pa, wydajność $V_0 = 1189$ m³/min. Może to być również wentylator typu 1013B/E/2N o parametrach punktu pracy: $\Delta p_c = 1525$ Pa, $V_0 = 1020$ m³/min lub też wentylator WLE-1280B/E/1 o parametrach punktu pracy: $\Delta p_c = 1767$ Pa, $V_0 = 1098$ m³/min, albo wentylator WLE-1280B/E-20 o parametrach punktu pracy: $\Delta p_c = 2671$ Pa, $V_0 = 1350$ m³/min.

Ponieważ oprócz dwóch jednostek wentylatorowych rezerwujących się w układzie istniejących kanałów wentylacyjnych przewiduje się posiadanie trzeciej jednostki awaryjnej (potrzebnej dla przypadku kiedy wykonywany jest roczny przegląd lub nastąpiła awaria jednego z dwóch) zasadnym byłoby wykorzystać tą trzecią jednostkę jako włączoną w układ kanałów np. pracująca jako wentylator rewersyjny włączony do tłoczenia powietrza.

Przeprowadzono również rozmowy z producentem istniejącego wentylatora WLE 1004/1 w zakresie możliwości pracy tego wentylatora w układzie rewersji poprzez zmianę kierunku obrotów jako potencjalnie najprostszy sposób rewersji. W odpowiedzi otrzymano informację (email w załączeniu) że istnieje taka możliwość pod warunkiem obniżenia parametrów pracy wentylatora w układzie rewersji o wskaźnik który wynosi $R \approx 0,3$. Ponadto producent zobowiązał się przeprowadzenia w tym zakresie badania dla wentylatora typu WLE1004/1 potwierdzającego wcześniejsze założenie. Potwierdzenie takiej możliwości może być przydatne przy rozpatrywaniu realizacji rewersji przez zmianę kierunku obrotów wentylatora jako jedna z alternatyw. Warunek do zastosowania tego sposobu jest taki, by uzyskane parametry były wystarczające do zmiany kierunku powietrza w kopalni w trybie pracy rewersyjnej.(należałoby przeprowadzić stosowne wyliczenia lub próby) .

6. Przegląd struktury organizacyjnej pracowników kopalni celem zapewnienia szybkiej interwencji w stanach awaryjnych,

Wymagania wynikające z obowiązujących przepisów określają dla zachowania bezpieczeństwa ruchu, że podczas prowadzenia jazdy ludzi szybem „Kolejowym” przy stanowisku maszynisty wyciągowego znajdować się powinna druga upoważniona osoba, która w przypadku załabnięcia maszynisty wyciągowego obsługującego maszynę wyciągową zatrzyma maszynę wyciągową hamulcem bezpieczeństwa i powiadomi osobę dozoru. Wymaganie to może nie być stosowane gdy maszyna wyciągowa wyposażona jest w czuwak.

Ponieważ prowadzenie jazdy ludzi dla celów wycieczkowych jest jedną z podstawowych funkcji tej maszyny, wobec powyższego wymaganie przebywania drugiej upoważnionej osoby powinno być na stałe. W takim przypadku proponuje się rozważyć wprowadzenie do wyposażenia odrębnego maszyny wyciągowej szybu „Kolejowy” urządzenie czuwaka.

Kopalnia z względu na potrzebę stosowanie urządzeń elektrycznych o budowie zwykłej stosowanej na powierzchni i zasilanych napięciem 220 V z uziemionym punktem neutralnym sieci, stanowiących wyposażenie miejsc ekspozycji, działalności artystycznej i restauracyjnej, otrzymała zgodę na odstąpienie od wybranych wymagań przewidzianych w przepisach przez prezesa WUG dla sieci dołowych w zakresie :

- instalowania urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony niższym niż IP 54;
- możliwości instalowania oświetlenia wg zasad i parametrów innych niż określono w Polskiej Normie;
- stosowania instalacji elektroenergetycznych z uziemionym punktem neutralnym, nie wyposażonych w system uziemiających przewodów ochronnych.

Dla powyższego odstąpienia od przepisów kopalnia wprowadziła dodatkowo określone warunki stosowania zezwolenia. W warunkach tych min. wymaga się by w czasie ruchu turystycznego w wyrobiskach przebywać będzie co najmniej jeden elektromonter posiadający odpowiednie upoważnienie wydane przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego. Decyzja ta jest ważna na czas określony do 30 grudnia 2015r.

Proponuje się by przy ponownym przygotowywaniu wniosku do prezesa WUG w powyższym zakresie rozważyć możliwość rezygnacji z konieczności przebywania elektromontera w wyrobiskach pod warunkiem wprowadzenia dodatkowych elementów bezpieczeństwa dla przebywających na dole turystów. Jednym z dodatkowych elementów może być wyodrębnione punktowego oświetlenia awaryjnego zasilanego z sieci z izolowanym punktem neutralnym (nie wymagającej odstępstwa prezesa WUG) i sieci nadrzędnej gwarantowanej z układu zasilania awaryjnego opisane na wstępie. Uzasadnienie to powinno być wcześniej uzgodnione z organami nadzoru górniczego, czy jest wystarczające.

Wprowadzenie opisanych przedsięwzięć może pozwolić na dysponowanie dwoma osobami na każdej zmianie przeznaczając ich do prac związanych z czynnościami eksploatacyjnymi urządzeń.

IV. Wnioski:

1. Z analizy niezawodności podstawowego i rezerwowego zasilania dla urządzeń elektroenergetycznych niezbędnych do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa ludzi przebywających w wyrobiskach dołowych wynika konieczność posiadania przez ZKWK GUIDO dodatkowego zasilania awaryjnego.
2. Zasilanie awaryjne powinno zapewnić możliwość uruchomienia w jak najkrótszym czasie :
 - silnika wentylatora głównego,
 - wyodrębnionego układu grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym w celu ewakuacji ludzi uwięzionych w klatce szybu Kolejowy do najbliższego poziomu,
 - pracę maszyny wyciągowej szybu i szybiku GUIDO z przeznaczeniem do ewakuacji załogi na powierzchnię z poziomów 170 m i 320 m.
 - układów sygnalizacji szybowej niezbędnych do przeprowadzania jazdy ludzi maszyn wyciągowych, układów dyspozytorskich i łączności ogólnozakładowej.
 - punktowo w wyznaczonych miejscach oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacji.
3. Bezpośrednie parametry zasilania awaryjnego dla wyszczególnionych odbiorów wynikające z istniejącej sieci to napięcie 400 V mocy co najmniej 150 kVA.
4. Podjąć działania wykonania projektu rozbudowy rozdzielni RG-500 V przy szybie Kolejowym o dodatkowe przyłącze wraz z transformatorem 0,4 kV/0,5 kV i mocy co najmniej 150 kVA by dopasować się do wpięcia zewnętrznego zasilania awaryjnego o napięciu 0,4 kV. W przedmiotowej propozycji należy uwzględnić możliwość wpięcia z zewnętrznego przyłącza sieci 0,4 kV jak i z agregatu prądotwórczego o napięciu wyjściowym 0,4 kV.
5. Wykorzystać istniejące możliwości realizacji zasilania awaryjnego z infrastruktury otoczenia powierzchniowego sąsiadującej firmy Kopex Machinery S.A. Firma ta w hali silników znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie budynków nadszybi szybu Kolejowy posiada przyłącze o napięciu 0,4 kV.
6. Doprowadzić do podpisania umowy o współpracy regulującej zasady udostępnienia tego przyłącza do realizacji zasilania awaryjnego dla ZKWK GUIDO.
7. Podjąć działania wykonania projektu przyłącza zasilania awaryjnego wraz z układem pomiarowym o napięciu 0,4 kV z rozdzielnicą znajdującą się w hali

silników sąsiadującej firmy Kopex Machinery S.A. do miejsca podłączenia zasilania awaryjnego przy transformatorze 0.4kV/0,5 kV .

8. Przeprowadzić przez rzeczoznawcę wykonanie ekspertyzy stanu izolacji uzwojenia wzbudzenia silnika wyciągowego maszyny wyciągowej szybu Kolejowy, czy możliwe jest zasilanie uzwojenia wzbudzenia silnika wyciągowego z trójfazowej wzbudnicy tyrystorowej do celów realizacji układu grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym.
9. Wykonać projekt wyodrębnionego układu grawitacyjnego opuszczania nadwagi silnikiem wyciągowym, przystosowującej maszynę wyciągową szybu Kolejowy do realizacji ewakuacji uwięzionych w szybie ludzi.
10. Podjąć działania wykonania projektu systemu rewersji dla wentylatora głównego przy szybie GUIDO. W projekcie uwzględnić zmianę wydajności wentylatorów zgodnie z parametrami wynikającymi z opracowania Zakładu Aerologii Górniczej GIG
11. W propozycji rozwiązań kanałów wentylacyjnych kanały wentylacyjne zastąpić lutniami metalowymi a planowany zakup trzeciej jednostki wentylatorowej uwzględnić do zabudowy odrębnego kanału rewersyjnego.
12. Przeanalizować możliwość realizacji rewersji posiadanych jednostek wentylatorowych przez zmianę kierunku obrotów dla określenia wymaganych parametrów wydajnościowych niezbędnych do przeprowadzenia zmiany kierunku przepływu powietrza w wyrobiskach dołowych.
13. Przeanalizować możliwość zabudowy czuwaka na stanowisku maszynisty wyciągowego szybu Kolejowy, celem ograniczenia potrzeby pozostawiania dodatkowego pracownika podczas prowadzenia jazdy ludzi.
14. Przeanalizować możliwość zmiany warunków odstąpienia od wymagań niektórych przepisów, zawartych w decyzji prezesa WUG dotyczących konieczności przebywania w wyrobiskach dołowych upoważnionego elektromontera.
15. Przeanalizować zasadność wykorzystania upoważnionych pracowników do celów opisanych w pkt 13 i 14 przeznaczając ich do prac związanych z czynnościami eksploatacyjnymi urządzeń.

16. Zaplanować działania związane z wprowadzeniem wymienionych przedsięwzięć opisany w wnioskach powodując podwyższenie poziomu bezpieczeństwa przebywających w wyrobiskach ludzi oraz zapewniając możliwość funkcjonowania kopalni przy jednym czynnym zasilaniu rezerwowym i dodatkowym awaryjnym.

Podpis opracowującego: Marek Wituła



