

INNOWACYJNY SYSTEM SYGNALIZACJI ZAGROŻEŃ POŻAROWYCH DLA KOPAREK WIELONACZYNIOWYCH NA PRZYKŁADZIE SRs 2000

INNOVATIVE FIRE HAZARDS SIGNALING SYSTEM FOR BUCKET WHEEL EXCAVATORS ON THE EXAMPLE OF SRs 2000

Edward Sobczyński - Poltegor-Instytut IGO, Wrocław

W artykule przedstawiono system sygnalizacji zagrożeń pożarowych przekazany do eksploatacji na koparce SRs 2000 nr 36, pracującej przy urabianiu węgla brunatnego w Kopalni Belchatów. Przedstawiono nowe podsystemy monitoringu i sygnalizacji zagrożeń pożarowych w szczególności zagrożonej centralnej części maszyny w leju przesypowym przenośnika pierwszego i drugiego oraz w pomieszczeniu przewijaków kablowych zabudowanym wokół przesypu.

System of fire hazards signalization used in SRs 2000 No. 36 excavator in KWB Belchatów has been presented. New subsystems of monitoring and signalization of fire hazards in central part of the machine in siftings hopper of the first and the second conveyor, as well as in cable rewinding room constructed around the hopper have been discussed.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, maszyny górnicze, zagrożenie pożarowe
Key words: safety, mining machines, fire hazard

Wstęp

Analiza przyczyn i skutków pożarów jakie pojawiły się na maszynach podstawowych w polskim górnictwie odkrywkowym wykazała, że główną ich przyczyną było tarcie taśmy przenośnikowej o zahamowane krażniki dolne, krażniki nadawy lub poślizg taśmy na bębnach [1]. Konsekwencje pożarów zależą nie tylko od czasu jaki upływa od wybuchu pożaru do czasu jego zaobserwowania i wszczęcia akcji ratunkowej, ale również od lokalizacji zarzewia pożaru. Szczególnie niebezpieczne są pożary w miejscach sprzyjających powstaniu kominowego ciągu powietrza w lejach przesypowych z jednego przenośnika na drugi. Inną potencjalną przyczyną pożaru może być wybuch mieszanki powietrza i pyłu węglowego zainicjowany przez wadliwe urządzenia elektryczne lub tarcie metalu o metal np. w pomieszczeniu kruszarki węgla.

Poltegor-Instytut we współpracy z Politechniką Wrocławską i Kopalnią Węgla Brunatnego Belchatów opracował automatyczny systemu sygnalizacji pożarowej koparek [2]. Cel ten osiągnięto przez opracowanie, a następnie wykonanie i wdrożenie innowacyjnego systemu sygnalizacji zagrożeń pożarowych dla koparek typu SRs 2000. W systemie tym szczególną uwagę poświęcono na dotychczas niechronione pomieszczenia i mechanizmy maszyny. Ochronę pomieszczeń technologicznych, tras przenośnikowych i ruchomych elementów maszyn wykonano za pomocą dodatkowych podsystemów monitoringu zagrożenia pożarowego z układami wykorzystującym liniowe czujki ciepła i bezprzewodowe czujki ciepła o parametrach technicznych i eksploatacyjnych odpowiadające warunkom eksploatacyjnym i atmosferycznym w miejscu ich zabudowy.

Po zakończeniu montażu i wstępnym kilkutygodniowym okresie poprawnej pracy systemu sygnalizacji pożarowej na koparce SRs 2000 nr 36 przeprowadzono próby odbiorcze.

Próby przeprowadzono w typowych dla koparki warunkach pracy przez uruchomienie wszystkich zastosowanych czujek, przycisków i czujników dodatkowych podsystemów. Na podstawie pozytywnych wyników prób odbiorczych nowy system sygnalizacji pożarowej został komisyjnie przekazany do eksploatacji w maju 2012 r.

Charakterystyka koparki SRs 2000

Koparka typu SRs 2000 przedstawiona na rysunku 1 jest maszyną dwuzespołową z taśmowym transportem urabianej masy o wydajności teoretycznej 6000 [m³/h], sprzężoną z przenośnikiem poziomym odbierającym poprzez wózek zrzutowy. Zasadniczy zespół koparki, stanowi sześciogąsienicowe podwozie z podparciem trójpunktowym na trzech parach gąsienic oraz obrotowe nadwozie wyposażone w koło czerpakowe



Rys. 1. Koparka SRs 2000 nr 36
Fig. 1. Excavator SRs 2000, No. 36

i przenośnik odbierający. Drugi zespół stanowi podawarka składająca się z mostu wyposażonego w przenośnik podający, wsparty obrotowo i wahliwie na dwugąsienicowym podwoziu. Pięć koparek tego typu pracuje w Kopalni Węgla Brunatnego "Bełchatów" S.A i są wykorzystywane do urabiania zarówno nadkładu jak i węgla. Koparki zasilane są napięciem 30 kV, a moc zainstalowanych odbiorów elektrycznych na maszynach wynosi 5200 kW. Podstawowe dane techniczne koparki przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Podstawowe dane techniczne koparki SRs 2000
Tab. 1. Basic technical data of SRs 2000 excavator

Wysokość urabiania	30	m
Głębokość urabiania	6	m
Średnica koła czerpakowego	11	m
Napięcie zasilania	30	kV
Moc zainstalowana	5200	kW
Pobór prądu (nap. 30 kV)	77	A
Długość całkowita koparki	ok. 139	m
Wysokość koparki	40	m
Masa całkowita	2940	Mg
Stacje elektryczne	4	szt.
Kabiny operatorów	2	szt.
Pomieszczenia socjalne, szatnie, magazyny, warsztaty itp.	12	szt.

Zakres ochrony przeciwpożarowej koparki SRs 2000

Automatyczną kontrolą zagrożenia pożarowego na koparce objęte zostały pomieszczenia stacji elektrycznych, kabiny operatora koparki i podawarki, pomieszczenia szatni, warsztaty mechaniczne i elektryczne, smarownie. Szczególną uwagę zwrócono na pomieszczenie przewijaków kablowych i bębny przenośnika II (rys. 2).

System alarmowy pożarowy, zwany dalej SAP, wykorzystany został do przekazywania informacji o zagrożeniu wystąpienia pożaru w pomieszczeniach koparki. Do tego sys-

temu podłączone są dwa samodzielne podsystemy wykrywania pożaru, które przeznaczone są do przekazywania informacji o zagrożeniu wystąpienia pożaru z pomieszczenia przewijaków kablowych i ruchomych bębnow przenośnika taśmowego nr II (rys. 2).

System SAP wykonany jest w oparciu o adresowalne elementy interaktywnego systemu automatycznego wykrywania pożarów POLON 4000, ochronę pomieszczenia przewijaków kablowych wykonano wykorzystując kable termoczułe typu LiST, a do ochrony bębnow przenośnika II wykorzystano podsystem bezprzewodowych czujników temperatury typu BUMoT. W skład systemu wchodzi następujące urządzenia:

- centrala pożarowa POLON - 4100,
- ręczne ostrzegacze pożarowe - ROP,
- czujniki dymu - DUR,
- czujniki ciepła - TUN,
- wielowejściowy element kontrolny - EWK,
- centrala i liniowa czujka ciepła podsystem kabli termoczułych - SCU 800 i SEC 15,
- pulpit operatorski i bezprzewodowe czujniki temperatury - POP1 i BCT,
- sygnalizatory akustyczne,
- zasilacze i akumulatory.

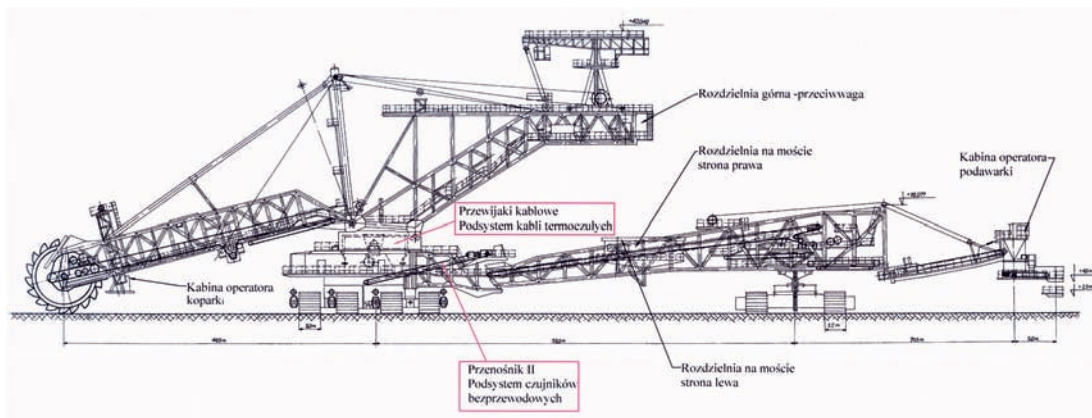
Opis systemu sygnalizacji pożarowej

Zadaniem systemu sygnalizacji pożarowej jest wykrycie pożaru i zaalarmowanie o nim w celu:

- zagwarantowania bezpieczeństwa obsłudze koparki przez zapewnienie możliwości jego szybkiego i bezpiecznego opuszczenia,
- ograniczenia zniszczeń i uszkodzeń koparki, wyposażenia, a także związanych z nimi strat materialnych przez skrócenie czasu między wykryciem pożaru i podjęciem skutecznej akcji ratowniczej.

Zgodnie z obowiązującą normą system sygnalizacji pożaru realizuje następujące funkcje:

- wczesne wykrywanie zagrożenia pożarowego,
- powiadamianie osób przebywających na koparce o zagrożeniu,
- niedopuszczenie do rozprzestrzeniania się pożaru poprzez podjęcie szybkiej akcji gaszenia o ile istnieją takie możliwości,
- powiadamianie dyspozytorni kopalni i zakładowej straży pożarnej o alarmie pożarowym.



Rys. 2. Dodatkowe podsystemy sygnalizacji zagrożenia pożarowego zabudowane w pomieszczeniu przewijaków kablowych i na przenośniku II
Fig. 2. Additional subsystems of fire hazards signalization localized in cable rewinding room and on conveyor II

System alarmowy pożarowy SAP

System SAP składa się z zespołu urządzeń współpracujących ze sobą takich jak: centrala sygnalizacji pożarowej CSP typu POLON 4100, czujki pożarowe dymu i ciepła DUR i TUN, ręczne ostrzegacze pożarowe ROP i wielowejściowe elementy kontrolne typu EWK. Elementy systemu SAP przedstawiono na rysunku 3.



centrala sygnalizacji pożarowej POLON 4100



ręczny ostrzegacz pożarowy ROP czujka dymu DUR w rozdzielni elektr.

Rys. 3. Elementy systemu SAP zabudowane na koparce SRs 2000 nr 36 w KWB Belchatów

Fig. 3. Elements of SAP system localized on SRs 2000 No. 36, excavator in KWB Belchatów

W centrali utworzono programowo strefy dozоровe, którym przyporządkowano komunikaty użytkownika w postaci tekstu. W przypadku alarmu komunikaty te pojawią się na wyświetlaczu centrali, pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru. Graficzny wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz sposób prezentacji opcji programowych centrali w formie rozwijanego menu okienkowego ułatwia komunikowanie się obsługi z systemem.

Centrala wyposażona jest w pakiet programowanych wyjść przekaźnikowych, które wykorzystano do sterowania urządzeń alarmowych sygnalizacji pożarowej. Sygnały przekaźnikowe doprowadzone są do układu sterowniczego akustycznej sygnalizacji pożarowej maszyny. Z tego układu sterowane są sygnalizatory akustyczne znajdujące się w rejonie obrotnicy i szatni górniczej. Niezależnie od sygnalizacji zewnętrznej i miejscowej na pulpicie centrali sygnały przekaźnikowe przesyłane są do obwodów wejściowych sterownika maszyny.

Podsystem kabli termoczułych LiST

Podsystem kabli termoczułych przeznaczony jest do ochrony pomieszczenia przewijaków kablowych. Główne elementy układu LiST to kabel sensoryczny SEC 15/02, centralna jednostka sterująca typu SCU 800 i puszka przyłączeniowa CBO. Elementy podsystemu LiST przedstawiono na rysunku 4.

Kabel SEC 15/02 to szczelnie zamknięty kabel sensoryczny z półprzewodnikowymi czujnikami temperatury, które są połączone elektrycznie za pomocą płaskiego i giętkiego przewodu.

Czujniki temperatury zatopione są w masie plastycznej (stanowiącej wypełnienie kabla), która otoczona jest aluminiowym ekranem chroniącym przed zakłóceniami elektromagnetycznymi. Bezhalogenowa powłoka kabla opóźniająca palenie się, uzupełnia szczelną strukturę kabla sensorycznego. Kabel mierzy temperatury w przedziale $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (przez krótkie okresy czasu do $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$), z dokładnością do $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kabel nie wymaga konserwacji i specjalnego zabezpieczenia, dlatego można go stosować w miejscach, do których nie ma dostępu lub jest on ograniczony w trakcie normalnej pracy.



centralna jednostka sterująca SCU 800

kabel sensoryczny SEC 15



puszka przyłączeniowa CBO

kabel sensoryczny SEC 15

Rys. 4. Elementy podsystemu LiST zabudowane w pomieszczeniu przewijaków kablowych koparki SRs 2000 nr 36 w KWB Belchatów

Fig. 4. Elements of subsystem LiST localized in cable rewinding room of SRs 2000 No. 36, excavator in KWB Belchatów

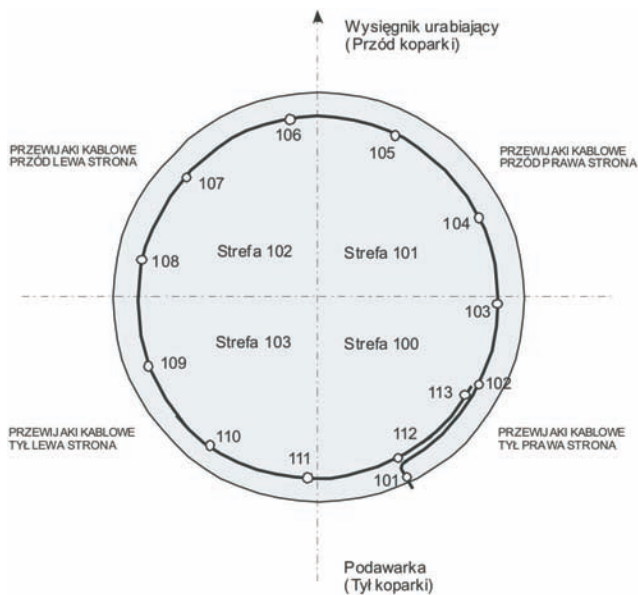
Centrala sterująca SCU 800 jest elementem nadzorującym system. Centrala wykonuje cykliczny, co 10 sekund odczyt adresowanych czujników. Uzyskane w ten sposób wartości temperatury, analizuje w odniesieniu do różnych kryteriów alarmowych (ustawianych programowo). Jej zadaniem jest również zasilanie w energię elektryczną kabli sensorycznych. Alarm pożarowy jest generowany w przypadku przekroczenia progu maksymalnego lub wzrostu temperatury w określonej jednostce czasu. Alarmy są sygnalizowane za pomocą diod LED na panelu przednim. Informacje alarmowe poprzez styki bezpotencjałowe i adapter rezystorów AR-KT oraz wielowejściowy element kontrolny EWK, który jest włączony do linii dozоровej przesyłany jest do centrali sygnalizacji pożarowej POLON 4100. Do centrali POLON 4100 przesyłane są następujące sygnały:

- sprawność (gotowość) podsystemu,
- alarm II stopnia – pożar z czterech stref,
- sprawność elementu EWK.

Kabel o długości 25 m zamocowano w pomieszczeniu przewijaków kablowych koparki SRs 2000 na obwodzie o średnicy około 6 m do stalowej konstrukcji nad przewijakami i przewodami zasilającymi i sterowniczymi. Zabudowę kabla sensorycznego i podział pomieszczenia przewijaków kablowych na cztery strefy dozоровe przedstawiono na rysunku 5.

Podsystem bezprzewodowych czujników temperatury BUMoT

Podsystem bezprzewodowych czujników temperatury przeznaczony jest do ochrony przenośnika II koparki. Główne



Rys. 5. Zabudowa kabla sensorycznego w pomieszczeniu przewijaków kablowych, podział na strefy, komunikaty alarmowe wyświetlane w centrali pożarowej

Fig. 5. Localization of sensory cables in cable rewinding room, partition into sections, alarm communicates displayed in fire central office

Zakres pomiaru temperatury	-40°C...+100 °C,
Zakres temperatury pracy	-40°C...+85 °C,
Rozdzielczość	0,1°
Cykl pomiarowy	co 10 s,
Rozstaw czujników w kablu	co 2 m,
Średnica	ok. 13 mm,
Promień zginania	min. 20 cm,

elementy podsystemu to bezprzewodowe czujniki temperatury BCT, bazowe stacje radiowe SB, centralka POP1 i skrzynka sterownicza CB1. W skrzynce CB1 zabudowany jest koncentrator sygnałów dwustanowych KSD, adapter rezystorów AD-CB oraz element EWK1, który podłączony jest do linii dozorowej systemu POLON. Elementy podsystemu przedstawiono na rysunku 6.

Bezprzewodowe czujniki temperatury i stacje bazowe są przystosowane do pracy w przestrzeni otwartej, przy dużym zapyleniu i narażeniu na ciągłe oddziaływanie drgań i wibracji. Każdy z czujników posiada własny niepowtarzalny identyfikator, na podstawie

którego układ jednoznacznie określa lokalizację ewentualnego alarmu. Jednostka sterująca zapewnia kontrolę sprawności całego układu i umożliwia dobór parametrów generowania alarmów. W momencie zasygnalizowania przez czujnik przekroczenia określonej wartości temperatury (lub jej przyrostu) stwarzającej zagrożenie pożarowe na wyjściu koncentratora zostanie wygenerowany sygnał alarmu. Każdorazowo komunikat z informacją o przyczynie alarmu zostanie wyświetlony na ekranie pulpitu operatorskiego. Wszystkie dane dotyczące diagnostyki układu oraz wystąpienia alarmów są rejestrowane w wewnętrznej pamięci.

Do centrali POLON 4100 przesyłane są następujące sygnały:

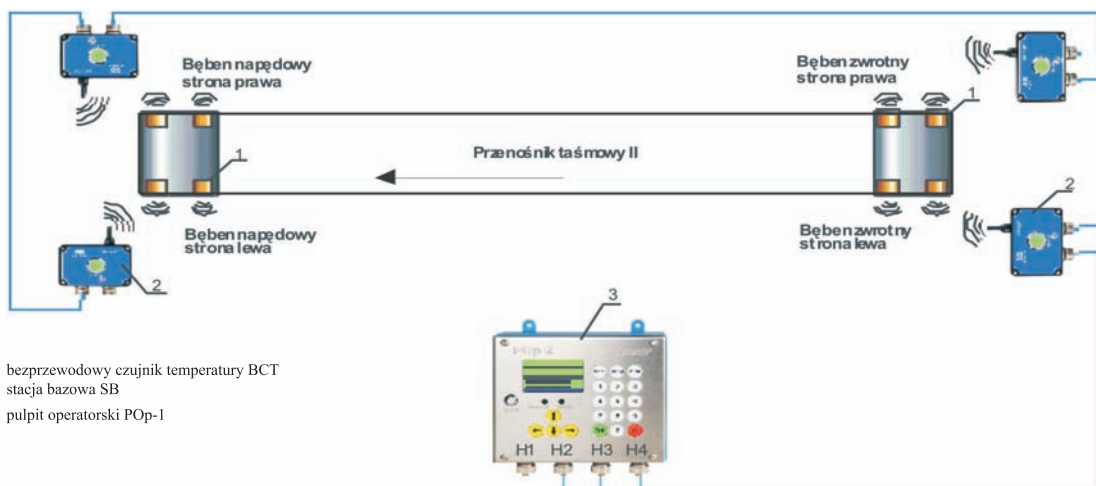
- sprawność (gotowość) podsystemu,
- alarm II stopnia – pożar z czterech stref,
- sprawność elementu EWK.

Schemat ideowy zabudowy podsystemu bezprzewodowych czujników temperatury typu BUMoT na koparce SRs 2000 i podział na strefy dozoru przedstawiono na rysunku 6.

Bezprzewodowe czujniki temperatury zamontowano na dennicy bębnow pręnośnika II koparki SRs2000, radiowe stacje bazowe na konstrukcji stalowej pręnośnika na wprost bębnow pręnośnika. Stacja bazowa „widzi” czujniki temperatury. Centralę POP1 i skrzynkę sterowniczą CB1 zabudowano w rozdzielni elektrycznej niskiego napięcia. Zabudowę elementów podsystemu BUMoT na koparce SRs 2000 nr 36 w KWB Bełchatów przedstawiono na rysunku 7.

Parametry techniczne bezprzewodowych czujników temperatury

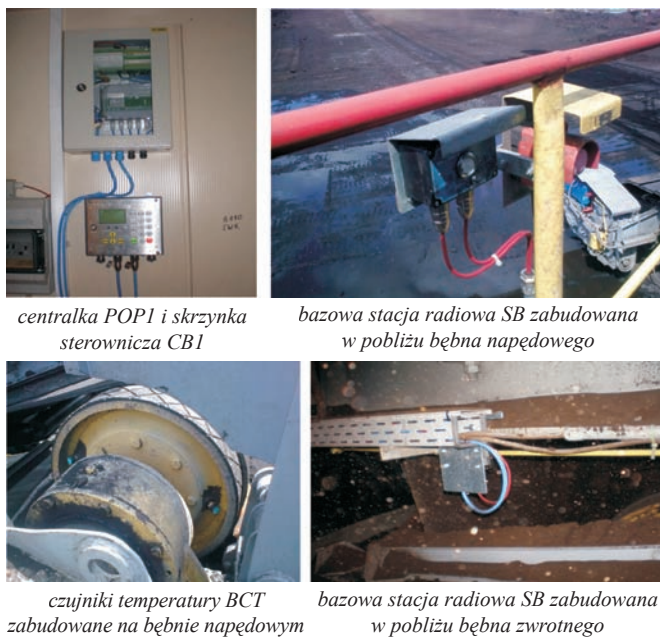
Napięcie zasilania czujnika	bateryjne 3,6 VDC;
Minimalny czas pracy bez wymiany baterii	3 lata
Zakres pomiarowy	-30°C ÷ +85°C
Rozdzielczość	0,01 °C
Stopień ochrony obudowy	IP67
Warunki pracy:	
- temperatura otoczenia	-30°C do +60°C;
- wibracje sinusoidalne w zakresie 1..55Hz	do 2G
- wilgotność względna	do 99%
Sygnal wyjściowy:	
- pasmo radiowe	433/868 MHz,
Maksymalne gabaryty	ok. Ć35 x 30 mm
Materiał obudowy	mosiądz
Masa	ok. 0,25 kg



1. bezprzewodowy czujnik temperatury BCT
2. stacja bazowa SB
3. pulpit operatorski POP-1

Rys. 6. Schemat ideowy zabudowy podsystemu bezprzewodowych czujników temperatury na pręnośniku II koparki SRs 2000

Fig. 6. Scheme of construction of subsystem of wireless temperature sensors located on conveyor II of SRs 2000 excavator



centralka POP1 i skrzynka sterownicza CBI

bazowa stacja radiowa SB zabudowana w pobliżu bębna napędowego

czujniki temperatury BCT zabudowane na bębnie napędowym

bazowa stacja radiowa SB zabudowana w pobliżu bębna zwrotnego

Rys. 7. Elementy podsystemu bezprzewodowych czujników temperatury BUMoT zabudowane na przenośniku II koparki SRs 2000 nr 36 w KWB Bełchatów

Fig. 7. Elements of system of BUMoT wireless temperature sensors located on conveyor II of SRs 2000 No. 36 excavator in KWB Bełchatów

Alarmowanie, linie dozorowe

Na koparce SRs 2000 przyjęto alarmowanie jednostopniowo z jednokrotnym kasowaniem 40/60. Po zadziałaniu czujki dymu lub ciepła centrala przez 40 s oczekuje na zadziałanie innej czujki w tej samej strefie. Jeżeli to nastąpi centrala sygnalizuje alarm II stopnia (pożar). W przeciwnym wypadku centrala kasuje czujkę, traktując jej zadziałanie za fałszywe i oczekuje na dalsze sygnały z obiektu. Jeżeli w ciągu następnych 60 s, w tej samej strefie zadziała ponownie ten sam element, centrala wywołuje alarm II stopnia. Brak ponownego zadziałania tego samego lub innego elementu w tej samej strefie w czasie 60 s powoduje, że centrala uzna poprzednie zadziałania za fałszywe. Zadziałanie ręcznego ostrzegacza pożarowego ROP lub jednego z podsystemów bezzwłocznie generuje alarm II stopnia (POŻAR).

Ochronę przeciwpożarową na koparce SRs 2000 realizuje się w dwóch pętlowych liniach dozorowych z bocznymi odejściami do ręcznych ostrzegaczy pożarowych zabudowanych na zewnątrz pomieszczeń (przejścia i pomosty maszyny). Pierwsza linia dozorowa obejmuje pomieszczenia podwozia maszyny druga nadwozie maszyny.

Uruchomienie i wdrożenie instalacji sygnalizacji pożarowej na koparce SRs 2000 nr 36

Po zakończonym montażu, wstępnym uruchomieniu i skonfigurowaniu systemu sygnalizacji pożaru na koparce SRs 2000 nr 36 w KWB Bełchatów prowadzono badania mające na celu sprawdzenie funkcjonowania systemu, zdiagnozowanie i usunięcie ewentualnych występujących zakłóceń. Centrala sygnalizacji pożarowej wyposażona jest w dwa rejestry tzw. pamięć zdarzeń i pamięć alarmów. Wszystkie występujące w systemie zdarzenia, w tym alarmy pożarowe, rejestrowane są automatycznie w tych pamięciach. Zdarzenia można przeglądać, wydrukować lub przepisać do przenośnego komputera.

Na podstawie zarejestrowanych zdarzeń i alarmów oceniano właściwe wykonanie instalacji i sprawność systemu. Zarejestrowane zakłócenia w pracy instalacji sygnalizacji pożarowej stopniowo eliminowano przez poprawę montażu systemu i zmiany w oprogramowaniu centrali pożarowej.

Wprowadzone zmiany w etapie wstępnej eksploatacji przyniosły pozytywny wynik. System sygnalizacji pożarowej na koparce SRs 2000 pracował przez kilka tygodni poprawnie. W okresie tym nie zarejestrowano zdarzeń uszkodzenia elementów systemu sygnalizacji pożarowej a koparka pracowała urabiając węgiel i nadkład w normalnych dla niej warunkach pracy.

Wielotygodniowa poprawna praca instalacji pożarowej na koparce nr 36 upoważniła wykonawców instalacji do przekazania systemu sygnalizacji do eksploatacji. Przekazanie systemu sygnalizacji pożarowej na koparce SRs 2000 miało miejsce w maju 2012 r. Komisji odbiorczej złożonej z przedstawicieli odpowiednich służb Kopalni Bełchatów i wykonawców systemu dostarczono:

- Dokumentację powykonawczą [3,4],
- Sprawozdanie z badań i prób odbiorczych [5],
- Książkę kontroli systemu sygnalizacji pożarowej.

W trakcie odbioru i bezpośrednio po nim obsługa koparki została przeszkolona w zakresie sposobu reagowania na sygnalizację centrali pożarowej.

Eksploatacja i konserwacja centrali pożarowej

Niezawodność działania centrali uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, stanem akumulatorów oraz przeprowadzaniem badań okresowych. Badania okresowe powinny być prowadzone przez Autoryzowany Zakład Serwisowy, któremu użytkownik zleci konserwację instalacji. Zaistniałe uszkodzenia powinny być bezzwłocznie zgłaszane Serwisowi.

Co pół roku zaleca się sprawdzić stan połączenia przewodu ochronnego, uziemiającego lub zerującego, z obudową centrali oraz oczyścić zaciski baterii akumulatorów.

Przynajmniej raz w roku należy sprawdzić stan naładowania baterii akumulatorów. W tym celu, należy wyłącznikiem sieciowym w zasilaczu sieciowym wyłączyć napięcie sieci na około 2h i po ponownym włączeniu sprawdzić, czy w czasie nie dłuższym niż 5h zasilacz sieciowy doładuje baterię akumulatorów i przełączy na automatyczne buforowanie.

Badania okresowe i przepisy konserwacji systemu sygnalizacji pożarowej

Instalacja sygnalizacji pożarowej po oddaniu do eksploatacji podlega obowiązkowi przeglądów okresowych. Za konserwację odpowiada Właściciel instalacji. Konserwacja polega na zapewnieniu zgodnego z przeznaczeniem funkcjonowania instalacji i obejmuje przeglądy okresowe. Jeżeli Właściciel nie jest w stanie zapewnić konserwacji powinien podpisać umowę na konserwację systemu z firmą posiadającą stosowne przeszkolenie producenta systemu.

Wymóg przeprowadzania konserwacji instalacji SAP przynajmniej raz w roku określają:

- norma PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) (§ 3.3).

Konserwator powinien przynajmniej raz do roku sprawdzić wszystkie elementy systemu:

- czujki dymu, ciepła,
- ręczne ostrzegacze pożarowe,
- pozostałe elementy wchodzące w skład systemu, w tym elementy podsystemu, kabli termoczących i bezprzewodowych czujników temperatury.

Sprawdzenie polega na spowodowaniu zadziałania każdego z elementów np. czujki dymu poprzez zadymienie dedykowanym do tego aerozolem.

Podsumowanie

Przedstawiony system sygnalizacji zagrożeń pożarowych został opracowany i wdrożony na kopalni SRs 2000 nr 36. Tego typu kopalnię Kopalnia Bełchatów wybrała i udostępniła do zabudowy systemu i badań ze względu na duże zagrożenie pożarowo-wybuchowe. W KWB Bełchatów pracuje pięć koparek tego typu i są wykorzystywane do urabiania węgla. Zapylenie maszyn pyłem węglowym jest nieuniknione pomimo istniejących systemów zraszania i splukiwania pyłu. Szczególne zagrożenie istnieje w centralnej części maszyny w leju przesypowym przenośnika pierwszego i drugiego oraz w pomieszczeniu przewijaków mieszczącego się wokół prze-

sypu. W tym miejscu maszyny istnieje potencjalne zagrożenie sprzyjających powstaniu kominowego ciągu powietrza co w przypadku powstania pożaru powoduje wielkie zagrożenie i przynosi znaczne straty.

Z powyższych powodów system monitorowania i sygnalizacji zagrożenia pożarowego wyposażono w dwa nowoczesne podsystemy ochrony pomieszczenia przewijaków kablowych i przenośnika drugiego. Podsystemy te są dostosowane do pracy w zewnętrznych warunkach atmosferycznych z dużym zapyleniem i wilgocią, takich jakie występują w chronionych miejscach.

Doświadczenia zdobyte w trakcie realizacji programu rozwojowego oraz opracowane innowacyjne systemy i podsystemy monitoringu i sygnalizacji pożarowej koparki SRs 2000 nr 36 mogą być wykorzystane do budowy systemów przeciwpożarowych wszystkich maszyn górniczych pracujących w krajowych kopalniach węgla brunatnego.

Pracę zrealizowano w ramach projektu pt. Mechatroniczny system sterowania, diagnostyki i zabezpieczeń w maszynach górnictwa odkrywkowego, nr umowy UDA-POIG.01.03.01-00-043/08-02, zadanie 2,

Pracę realizowano we współpracy z Politechniką Wrocławską w ramach umowy o „Wspólnej realizacji projektu rozwojowego” z dnia 23.06.2008r. i Kopalnią Bełchatów w ramach umowy „O współpracy i rozwoju innowacyjnych technologii w przemyśle węgla brunatnego” nr umowy 244/2010

Literatura

- [1] Babiarz S., Dudek D., *Kronika awarii i katastrof maszyn podstawowych w polskim górnictwie odkrywkowym*. Wrocław, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 2007
- [2] Sobczyński E, Jędrzychowski W, *Automatyczny system monitorowania i sygnalizacji zagrożenia pożarowego koparek SRs 2000*. Górnictwo Odkrywkowe nr 6, 2011
- [3] Sobczyński E, *Dokumentacja Powykonawcza (Kompleksowy system monitorowania i sygnalizacji zagrożeń pożarowych dla maszyn podstawowych)*. Praca nie publ. Poltegor-Institut, Wrocław, 2012
- [4] Sobczyński E, *Badania i próby odbiorcze systemu sygnalizacji pożarowej*. Praca nie publ. Poltegor-Institut, Wrocław, 2012
- [5] Sobczyński E, *Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (Systemu sygnalizacji pożarowej koparek typu SRs 2000)*. Praca nie-publ. Poltegor-Institut, Wrocław, 2012



Z cyklu: Analiza studiów przypadku