

Analiza wyników oceny stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej w wybranych kopalniach

Streszczenie

To ensure proper safety level of self-propelled mining machines, different types of protective structure are used. The requirements put to them as well as the method for verification of the protection level are included in the standards and legal acts on designing, testing and use of structures protecting operators of mining, construction and agricultural machines, which are cited in the paper. In addition, the results of crash test of mine loader cabin are given.

Summary

The results of analysis of technical condition of powered roof supports used in the selected hard coal mines on the basis of tests realized by KOMAG Institute of Mining Technology.

1. Wprowadzenie

Jednym z istotnych działań podejmowanych przez użytkowników sekcji obudowy zmechanizowanej, celem określenia jej przydatności do dalszego bezpiecznego użytkowania, jest ocena stanu technicznego. Zakres i częstotliwość przeprowadzania oceny regulują przepisy, począwszy od wytycznych Ministerstwa Przemysłu i Handlu z dnia 15.04.1993 [4]. W ostatniej nowelizacji przepisów dotyczących oceny stanu technicznego [2] ustalono, że podstawowym czynnikiem decydującym o trybie postępowania jest rok produkcji sekcji, a nie wskaźnik A_w wyznaczany metodą obliczeniową.

Komisja powoływana przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego, w skład której wchodzi obowiązkowo przedstawiciel jednostki notyfikowanej w zakresie obudowy zmechanizowanej, określa zakres oceny stanu technicznego, między innymi na podstawie raportu z analizy przebiegu użytkowania sekcji, Dokumentacji Techniczno – Ruchowej, dokumentacji wykonawczej producenta oraz świadectw jakości elementów hydraulicznych.

Podstawą oceny jest przegląd techniczny kompletu sekcji obudowy, podczas którego, w przypadku zidentyfikowania uszkodzenia elementu sekcji podejmowane są decyzje odnośnie remontu elementu lub ewentualnej wymiany na nowy oraz, w zależności od ustalonego zakresu oceny, typowane są sekcje do badania technicznego. Przeprowadza się również badanie techniczne tych sekcji obudowy, w których przegląd techniczny ujawnił pęknięcia w elementach

podstawowych (w tym pęknięcia spoin). Wyniki przeprowadzonego przeglądu technicznego stanowią istotne źródło informacji dotyczących awaryjności elementów sekcji.

W niniejszej publikacji przedstawiono wyniki analizy awaryjności elementów sekcji na przykładzie ocen stanu technicznego prowadzonych zgodnie z zapisami z nowelizowanych przepisów [2], tzn. od 14.08.2010 do końca 2012 roku, w 9 wybranych zakładach górniczych.

2. Przedmiot badań

Specjaliści Instytutu Techniki Górniczej KOMAG uczestniczyli w ocenach stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej w wytypowanych kopalniach węgla kamiennego oznaczonych w niniejszej publikacji symbolami 1÷9. W analizowanym okresie dokonano 81 ocen stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej [1]. W ramach ocen poddano przeglądowi technicznemu 8233 sekcje obudowy zmechanizowanej oraz badaniu technicznemu 291 sekcji. Liczbę przeprowadzonych ocen stanu technicznego w poszczególnych kopalniach, w zależności od okresu czasu liczonego, zgodnie z [2], od daty wyprodukowania sekcji, przedstawiono w tabeli 1.

W tabeli 2 zestawiono liczbę sekcji poddanych ocenie w poszczególnych kopalniach według czasu od wyprodukowania sekcji.

W wyniku przeprowadzonych przeglądów technicznych stwierdzono pęknięcia spoin w elemen-

tach podstawowych. Zgodnie z obowiązującą procedurą [2], sekcje te zostały dodatkowo poddane badaniu technicznemu, niezależnie od sekcji poddanych badaniu ze względu na liczbę lat od czasu ich produkcji. W tabeli 3 zastawiono informacje o liczbie elementów sekcji, w których zidentyfikowano uszkodzenia spoin oraz liczbie uszkodzonych stojaków i podpór stropnicy.

3. Wyniki badań stanowiskowych

W przypadku, gdy liczba lat od roku produkcji najstarszego elementu podstawowego sekcji przekracza 20 lat, w ramach oceny stanu technicznego przeprowadza się badania sekcji w akredytowanym laboratorium badawczym. Sekcje te są wyznaczane przez komisję podczas przeglądu technicznego.

W wyniku dokonanych ocen stanu technicznego

Liczba ocen stanu technicznego oraz liczba sekcji w zależności od czasu od ich wyprodukowania [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 1

	Liczba lat od czasu produkcji sekcji				
	<5	5÷10	10÷15	15÷20	>20
Liczba ocen stanu technicznego	9	1	6	1	64

Zestawienie liczby sekcji ocenianych w poszczególnych kopalniach według czasu od ich wyprodukowania [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 2

Kopalnia	Liczba lat od czasu produkcji sekcji				
	<5	5÷10	10÷15	15÷20	>20
1	---	---	---	---	613
2	405	205	---	---	355
3	332	---	---	---	328
4	210	---	---	---	473
5	---	---	---	---	959
6	---	---	---	---	795
7	---	---	---	---	930
8	324	---	---	3	1168
9	158	---	975	---	---
suma	1429	205	975	3	5621

Zestawienie uszkodzeń elementów podstawowych, zidentyfikowanych podczas przeglądu technicznego [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 3

Kopalnia	Element podstawowy sekcji						
	Spagnica	Łącznik przedni	Łącznik tylny	Ośłona odzawałowa	Stropnica	Stojak	Podpora stropnicy
1	4			1	1	201	202
2	---	---	---	---	---	59	56
3	---	---	---	---	---	528	328
4	---	---	---	---	---	496	211
5	---	---	---	---	---	63	80
6	---	---	---	2	11	561	212
7	1	---	---	18	14	964	617
8	---	---	---	---	---	126	128
9	---	---	---	---	---	63	30
suma	5	---	---	21	26	3061	1864

przekazano do badań w akredytowanym laboratorium badawczym 56 sekcji obudowy zmechanizowanej. Podczas oględzin tych sekcji przeprowadzonych po zakończeniu badań, w 16 przypadkach stwierdzono uszkodzenia elementów podstawowych. Zestawienie

wymienianych stojaków hydraulicznych, podpór stropnicy, przesuwników sekcji oraz pozostałych siłowników hydraulicznych, w odniesieniu do całkowitej liczby poszczególnych rodzajów siłowników poddanych ocenie przedstawiono na rysunkach 1÷4.

Zestawienie uszkodzeń elementów podstawowych, zidentyfikowanych podczas badań stanowiskowych [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 4

Kopalnia	Element podstawowy sekcji					Liczba sekcji do badań
	Spągница	Łącznik przedni	Łącznik tylny	Ostona odzawałowa	Stropnica	
1	2	---	---	2	---	7
2	---	---	---	1	---	3
3	---	---	---	---	---	2
4	---	---	---	---	---	4
5	1	1	1	1	1	8
6	---	1	---	---	---	9
7	---	1	3	3	1	12
8	---	---	---	---	---	11
suma	3	3	3	7	2	56

liczby uszkodzeń elementów podstawowych zidentyfikowanych po badaniach stanowiskowych ujęto w tabeli 4. Nie obejmuje ono danych odnośnie do sekcji z kopalni 9, ponieważ w trakcie oceny stanu technicznego przeprowadzonej w tej kopalni nie wytypowano żadnej sekcji do badań stanowiskowych.

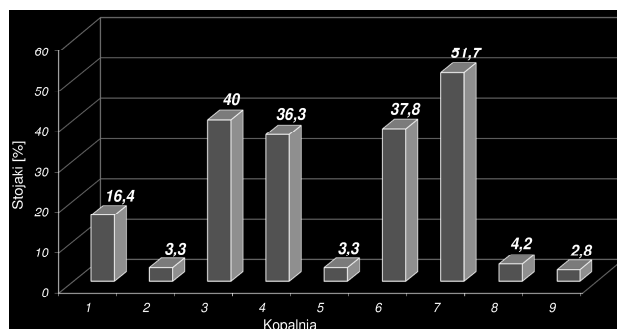
4. Ocena stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej

Przyjęto, że parametrem charakteryzującym stan techniczny kompletu sekcji obudowy zmechanizowanej poddawanego ocenie jest liczba elementów wytypowanych do remontu lub wymiany.

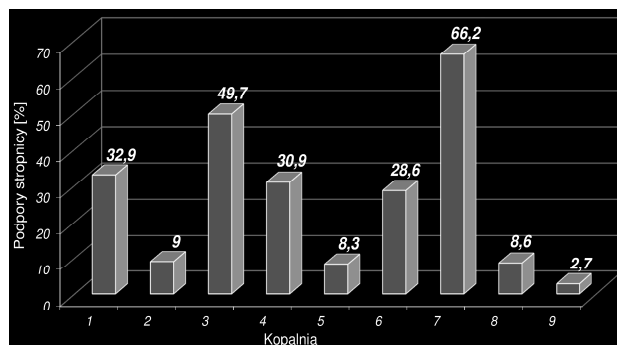
W wyniku przeprowadzonych ocen stanu technicznego, elementy podstawowe zestawione w tabeli 5 zakwalifikowano do remontu w specjalistycznym zakładzie naprawczym lub do wymiany na nowe. Zwraca uwagę duża liczba elementów podstawowych zakwalifikowanych do remontu w kopalni 8. Uszkodzenia powyższe nie powstały jednak w trakcie użytkowania sekcji, ale podczas demontażu sekcji celem wytransportowania elementów na powierzchnię. Jest to sytuacja nietypowa, która w ocenie awaryjności sekcji nie powinna być zatem brana pod uwagę. W przypadku sekcji pochodzących z kopalń 2÷5, żadnego z elementów podstawowych nie zakwalifikowano do remontu.

W tabeli 6 zestawiono analogicznie dane, w odniesieniu do pozostałych elementów konstrukcyjnych, natomiast w tabeli 7, w odniesieniu do elementów układu hydraulicznego.

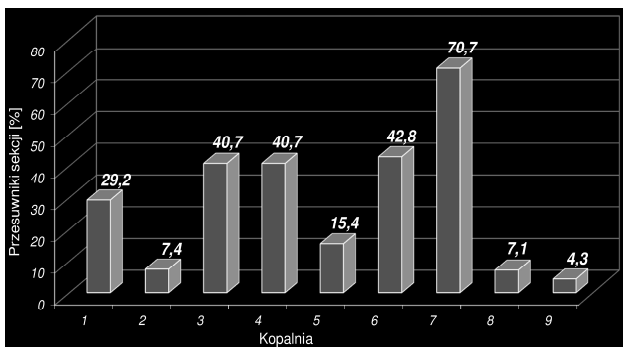
Informacje dotyczące procentowego udziału



Rys.1. Procentowy udział wymienionych stojaków hydraulicznych [Źródło: opracowanie własne]



Rys.2. Procentowy udział wymienionych podpór stropnicy [Źródło: opracowanie własne]



Rys.3. Procentowy udział wymienionych przesuwników

5. Podsumowanie

Podstawowym celem oceny stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej jest określenie możliwości bezpiecznego ich użytkowania w kolejnym wyrobisku, poprzez wskazanie rodzaju i zakresu działań naprawczych. W związku z tym liczbę elementów sekcji wytypowanych do remontu lub wymiany w wyniku przeprowadzonej oceny, można potraktować jako parametr charakteryzujący zgrubnie stan techniczny analizowanego kompletu sekcji obudowy zmechanizowanej.

W niniejszej publikacji zestawiono informacje

Zestawienie elementów podstawowych sekcji przeznaczonych do remontu lub wymiany na nowe [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 5

Kopalnia	Element podstawowy sekcji				
	Spągnica	Łącznik przedni	Łącznik tylny	Ostona odzawałowa	Stropnica
1	4	---	---	1	26
6	---	---	---	5	17
7	1	---	---	20	14
8	33	---	60	27	1
9	1	---	---	---	---
suma	39	---	60	53	58

Zestawienie pozostałych elementów konstrukcyjnych sekcji przeznaczonych do remontu lub wymiany na nowe [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 6

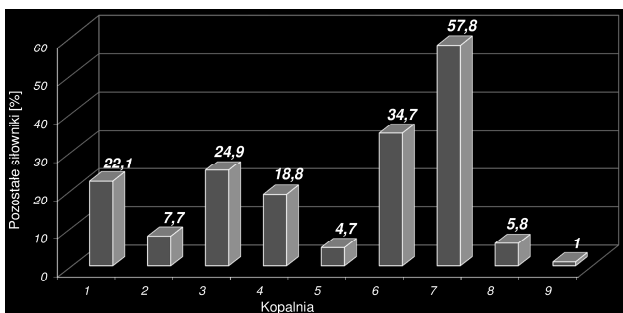
Ostona boczna stropnicy	Ostona boczna ostony odzawałowej	Ostona czoła ściany	Ostona przejścia	Stropnica wychylno-wysuwna
100	65	118	75	6

Procentowy udział wymienionych elementów hydrauliki sterowniczej i przewodów hydraulicznych [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 7

Procentowy udział elementów układu hydraulicznego wymienionych w trakcie oceny	Hydraulika sterownicza [%]			Przewody hydrauliczne [%]		
	0	1÷99	100	0	1÷99	100
Liczba ocen stanu technicznego	16	31	34	7	22	52

sekcji [Źródło: opracowanie własne]



Rys.4. Procentowy udział wymienionych pozostałych siłowników [Źródło: opracowanie własne]

dotyczące liczby elementów sekcji zakwalifikowanych do remontu lub wymiany na podstawie oceny stanu technicznego przeprowadzonej w latach 2010÷2012 w wybranych 9 kopalniach węgla.

Występujące różnice pomiędzy liczbą wymienionych elementów sekcji w poszczególnych kopalniach można interpretować porównując wyniki oceny stanu technicznego, zestawione w tabelach 3÷5 z informacją o liczbie lat liczonych od roku wyprodukowania sekcji. Przykładowo, największą liczbę uszkodzeń odnotowano w kopalni 7, w której wszystkie oceniane sekcje zawierały elementy podstawowe wyprodukowane ponad 20 lat temu, natomiast w kopalniach 2 i 9, w których ocenie poddano znaczącą liczbę sekcji

wyprodukowanych w ostatnich latach, do remontu lub wymiany wytypowano jedynie niewielką liczbę stojaków. Można zatem uznać za zasadne, przyjęte w nowelizacji przepisów [2] uzależnienie liczby sekcji obowiązkowo wytypowanych do badań, od liczby lat liczonych od wyprodukowania najstarszego elementu.

Związek taki, pomiędzy liczbą lat od roku wyprodukowania najstarszego elementu sekcji a wynikami oceny stanu technicznego, nie występuje w przypadku kopalni 1, w której ocenie poddano sekcje wyprodukowane przed ponad 20 laty, a liczba elementów wytypowanych do wymiany w trakcie oceny stanu technicznego nie różni się znacząco od wyników oceny w innych kopalniach. Na taki wynik oceny stanu technicznego sekcji uzyskany w kopalni 1 mogła mieć wpływ większa dbałość o stan techniczny sekcji, przejawiająca się bieżącym usuwaniem usterek zauważonych trakcie eksploatacji ściany. Słuszność powyższego stwierdzenia potwierdzają również wyniki analizy awaryjności elementów układu hydraulicznego sekcji przedstawione w [3].

Wyniki oceny stanu technicznego sekcji przedstawione w niniejszej publikacji są zatem jedynie orientacyjnym parametrem charakteryzującym stan techniczny sekcji. Bardziej precyzyjne określenie awaryjności elementów sekcji jest możliwe dopiero po zebraniu szczegółowych danych dotyczących wymian w trakcie eksploatacji ściany, których ewidencja jest prowadzona przez użytkowników.

Porównując wyniki ocen przedstawione w tabeli 5 i na rysunkach 1÷4 można zauważyć, że spośród wszystkich podstawowych elementów sekcji, do remontu zakwalifikowano najwięcej elementów hydrauliki siłowej. Świadczy to o tym, że dotychczas stosowane zabezpieczenia tych elementów przed

korozją i uszkodzeniami mechanicznymi są niewystarczające [1]. W tym celu należy podjąć prace w kierunku lepszego zabezpieczenia hydrauliki siłowej, jak i poprawy jakości wykonania powłok zabezpieczających powierzchnię tłoczysk.

Literatura

1. Protokoły z oceny stanu technicznego sekcji obudowy zmechanizowanej przeprowadzone przy udziale ITG KOMAG w okresie od 14.08.2010 do końca 2012 roku.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 czerwca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych. (Dz. U. 2010, nr 126, poz. 855).
3. Szyguła M., Cieślak Z., Gerlich J.: Identyfikacja trwałości stojaków i siłowników wykonawczych stosowanych w sekcjach obudowy zmechanizowanej. *Maszyny Górnicze* 2012, nr 1, s. 14-18.
4. Wytyczne i kryteria oceny stopnia zużycia elementów obudowy zmechanizowanej - Ministerstwo Przemysłu i Handlu, 1993.

Artykuł wpłynął do redakcji w marcu 2013 r.