

Marek PROFASKA
Politechnika Śląska, Gliwice
Sebastian WOJTYCZKA
Jastrzębska Spółka Węglowa ZG KWK "Borynia"

USZKODZENIA ELEMENTÓW NOŚNYCH SEKCJI OBUDOWY ZMECHANIZOWANEJ, KTÓRE WYSTĄPIŁY W ŚCIANACH KWK „BORYNIA” SA

Streszczenie. W pracy przedstawiono wstępne analizy uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej, w trzech wybranych ścianach KWK „Borynia”. Do analizy zostały zakwalifikowane trzy kompleksy ścianowe, które pracowały w podobnych warunkach górniczo-geologicznych i dla których po zakończeniu eksploatacji wykonano ocenę ich stanu technicznego. Określono element nośny najczęściej uszkodzany oraz rodzaj jego uszkodzenia.

DAMAGE TO THE CARRYING COMPONENTS OF THE POWER SUPPORT UNITS OCCURRED IN THE LONGWALLS OF KWK (COAL MINE) “BORYNIA” S.A.

Summary. The paper includes a preliminary analysis of wear-out failures to the carrying components of power support units assessed in three selected longwalls of KWK (Coal Mine) “Borynia”. The analysis comprised three longwall complexes operating under similar mining-geological conditions and being subject to technical condition assessment after completing their operation. The researchers determined the most frequently damaged carrying component and the type of failure.

1. Wprowadzenie

Wzrost wydobycia węgla kamiennego generuje szereg problemów, związanych z wykorzystaniem dotychczasowego zasobu maszyn i urządzeń górniczych, w tym sekcji obudowy zmechanizowanej. Wybieranie pokładów węglowych zalegających coraz głębiej wymaga stosowania sekcji obudów zmechanizowanych o możliwościach przejmowania

zdecydowanie większych obciążeń statycznych, jak i dynamicznych niż dotychczasowe. Modernizacje istniejących sekcji obudowy zmechanizowanej, które poddaje się również procesom restytucji, nie zawsze są uzasadnione ekonomicznie, a uzyskiwane parametry techniczne są niezadowalające. Na uzyskiwane wyniki ekonomiczne mają między innymi wpływ niezawodne o wysokich parametrach jakościowych, funkcjonalnych i niezawodnościowych sekcje obudowy zmechanizowanej. Sekcje obudowy zmechanizowanej po wykonanym remoncie lub remoncie i modernizacji nie zawsze spełniają te kryteria, jednak w ramach tych prac można wykonać szereg działań poprawiających ich trwałość eksploatacyjną [1,6,7,8,9]. Względy ekonomiczne decydują o tym, że jeszcze przez wiele lat w polskim przemyśle węglowym, podstawowymi sekcjami obudów zmechanizowanych będą obudowy remontowane lub remontowane i dodatkowo modernizowane.

2. Analizy uszkodzeń eksploatacyjnych sekcji obudowy zmechanizowanej z wyeksploatowanych ścian KWK „BORYNIA”

Do analizy uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej zostały zakwalifikowane trzy kompleksy obudowy zmechanizowanej ze ścian wyeksploatowanych w KWK „BORYNIA”. Poddano je ocenie stanu technicznego po wybudowie z wyeksploatowanych ścian. Kryterium kwalifikacyjnym wyboru ścian do analiz były porównywalne warunki górnictwo-geologiczne, w których sekcje obudowy zmechanizowanej były eksploatowane. Analizowano uszkodzenia eksploatacyjne ze ścian:

- D-31 pokład 405/1, w której były zabudowane sekcje obudowy zmechanizowanej FAZOS 12/28 POz oraz JZR 08/26 POz [2,5],
- B-25 pokład 404/1, w której były zabudowane sekcje obudowy zmechanizowanej SATO 08/26 POz [3,5],
- C-36 pokład 417/1, w której były zabudowane sekcje obudowy zmechanizowanej TAGOR 15/31 Oz/Z oraz BeZeteN 15/31 Oz/Z [4,5].

Ściana D-31 pokład 405/1

W ścianie D-31 było zabudowanych 142 sekcje obudowy zmechanizowanej – 53 sekcji Fazos 12/28 POz oraz 89 sekcji JZR 08/26 POz. Liczbowy i procentowy rozkład 140 uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 22 uszkodzenia = 15,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 16 uszkodzeń = 11,4% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spągnicy – 19 uszkodzeń = 13,4% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 83 uszkodzenia = 59,7 % całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

Liczbowy i procentowy rozkład 60 uszkodzeń elementów nośnych 53 sekcji obudowy zmechanizowanej Fazos 12/28 POz przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 9 uszkodzeń = 15,0% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 7 uszkodzeń = 11,7% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spągnicy – 9 uszkodzeń = 15,0% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 35 uszkodzeń = 58,3% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

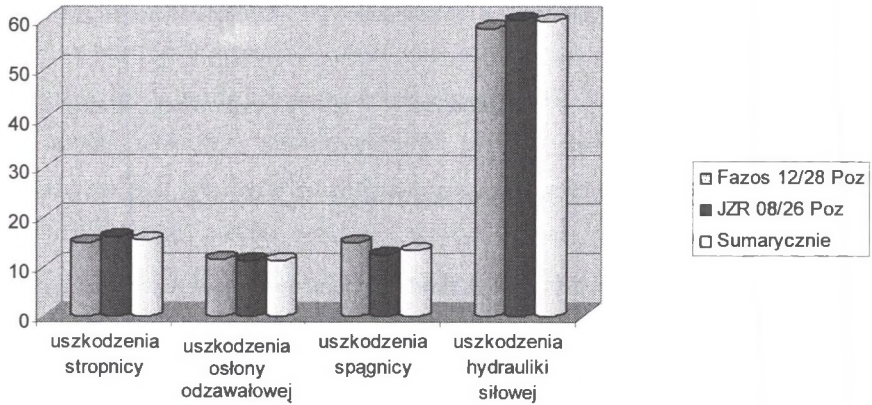
Z przedstawionego rozkładu wynika, że 58,3% uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej Fazos 12/28 POz ze ściany D-31 obejmuje hydraulikę siłową.

Liczbowy i procentowy rozkład 80 uszkodzeń elementów nośnych 89 sekcji obudowy zmechanizowanej JZR 08/26 POz przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 13 uszkodzeń = 16,2% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 9 uszkodzeń = 11,3% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spągnicy – 10 uszkodzeń = 12,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 48 uszkodzeń = 60,0% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

Z powyższego rozkładu wynika, że 37,8% uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej JZR 08/26 POz ze ściany D-31 obejmuje elementy hydrauliki siłowej.

Rys. 1 przedstawia procentowy rozkład uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej zabudowanej w ścianie D-31.



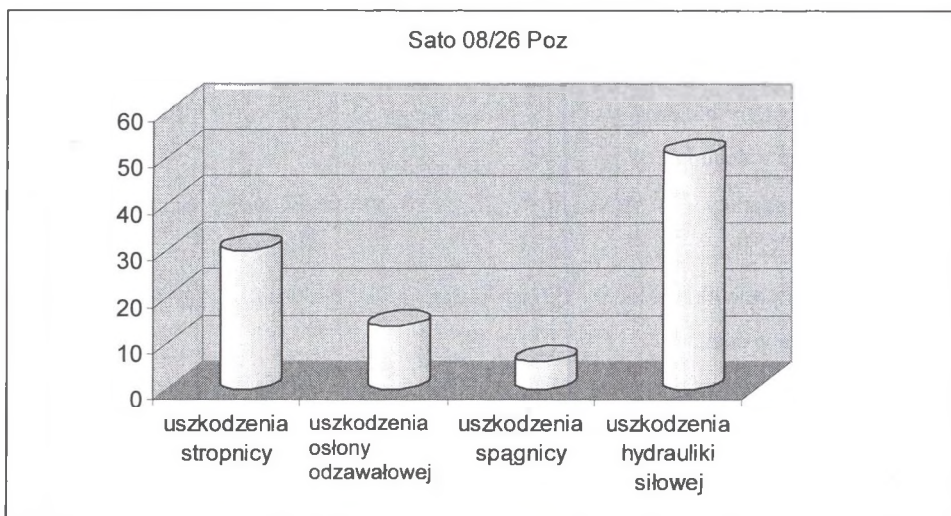
Rys 1. Procentowy rozkład uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej ściany D-31
Fig. 1. Percentage distribution of damage to the carrying components of power support - longwall D-31

Z rys. 1 wynika, że największy 58,3 procentowy udział uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej ściany D-31 obejmuje hydraulikę siłową.

Ściana B-25 pokład 404/1

W ścianie B-25 były zabudowane 104 sekcje obudowy zmechanizowanej Sato 08/26 POz. Liczbowy i procentowy rozkład 198 uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 59 uszkodzeń = 29,9% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 27 uszkodzeń = 13,6% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spągnicy – 12 uszkodzeń = 6,0% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 100 uszkodzeń = 50,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.



Rys. 2. Procentowy rozkład uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej ściany B-25
 Fig. 2. Percentage distribution of damages to the carrying components of power support - longwall B-25

Z rys. 2 wynika, że 50,5% wszystkich uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej Sato 08/26 POz ze ściany B-25 obejmuje elementy hydrauliki siłowej.

Ściana C-36 pokład 417/1

W ścianie C-36 było zabudowanych 98 sekcji obudowy zmechanizowanej w tym 69 sekcji Tagor 15/31 Oz/Z oraz 29 sekcji BeZeteN 15/31 Oz/Z.

Liczbowy i procentowy rozkład 151 uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych, które wystąpiły w 98 sekcjach obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 14 uszkodzeń = 9,3% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 30 uszkodzeń = 19,9% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spągnicy – 13 uszkodzeń = 8,6% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 100 uszkodzeń = 62,2% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

W ścianie C-36 było zabudowanych 69 sekcji obudowy zmechanizowanej Tagor 15/31 Oz/Z. Liczbowy i procentowy rozkład 84 uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej Tagor 15/31 Oz/Z przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 9 uszkodzeń = 10,8% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 14 uszkodzeń = 16,7% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spagnicy – 8 uszkodzeń = 9,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 53 uszkodzeń = 63,0% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

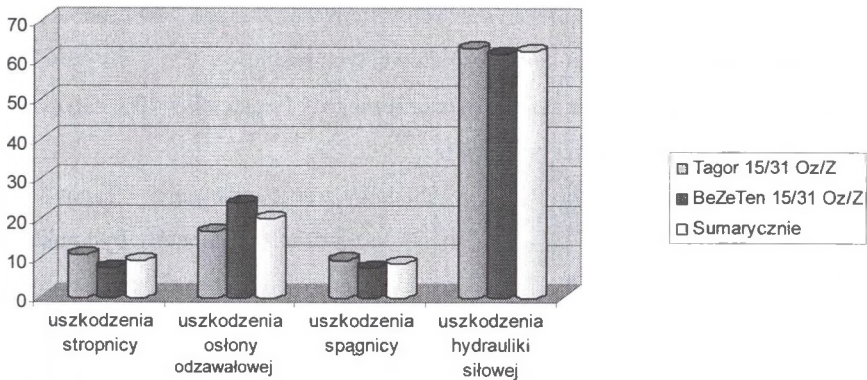
Z przedstawionego rozkładu wynika, że 63,0 % wszystkich uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej Tagor 15/31 Oz/Z ze ściany C-36 obejmuje hydraulika siłowa.

W ścianie C-36 zabudowano również 29 sekcji obudowy zmechanizowanej BeZeteN 15/31 Oz/Z. Liczbowy i procentowy rozkład 67 uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej BeZeteN 15/31 Oz/Z przedstawia się następująco:

- uszkodzenia stropnicy – 5 uszkodzeń = 7,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia osłony odzawałowej – 16 uszkodzeń = 23,8 % całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia spagnicy – 5 uszkodzeń = 7,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie,
- uszkodzenia hydrauliki siłowej – 41 uszkodzeń = 61,5% całkowitej liczby uszkodzeń występujących w ścianie.

Z przedstawionego rozkładu wynika, że 61,5% wszystkich uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej BeZeteN 15/31 Oz/Z ze ściany C-36 obejmuje hydraulika siłowa.

Rysunek 3 przedstawia procentowy rozkład uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej, zabudowanej w ścianie C-36.



Rys. 3. Procentowy rozkład uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej ściany C-36
 Fig. 3. Percentage distribution of damage to the carrying components of power support - longwall C-36

Z wykresu 3 wynika, że 62,2% wszystkich uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej ściany C-36 obejmuje hydraulika siłowa.

Z powyższych analiz określono element nośny, który jest najczęściej uszkodzany. W dalszej części zostanie przedstawiony rozkład rodzaju uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej.

Analizy rodzaju uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej w analizowanych ścianach.

W ścianie D-31 zabudowano 142 sekcje obudowy zmechanizowanej - Fazos 12/28 POz oraz JZR 08/26 POz, gdzie wystąpiły 83 uszkodzenia elementów hydrauliki siłowej. Liczbowy i procentowy rozkład 83 uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej sekcji obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- przecieki na dławicach – 17 uszkodzeń = 20,5% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,
- uszkodzenia powierzchni na tłoczykach stojaka hydraulicznego – 54 uszkodzenia = 65,0% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,
- uszkodzenia gładzi cylindra stojaka hydraulicznego – 12 uszkodzeń = 14,5% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji.

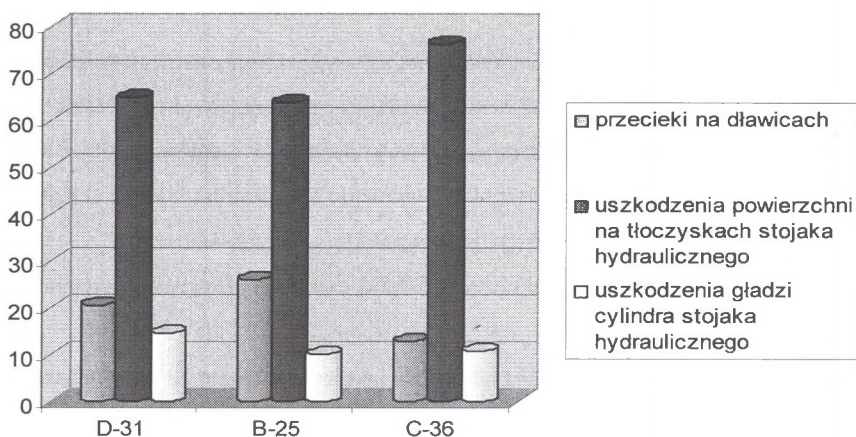
W ścianie B-25 było zabudowanych 104 sekcje obudowy zmechanizowanej Sato 08/26 POz, w której wystąpiło 100 uszkodzeń hydrauliki siłowej. Liczbowy i procentowy rozkład 100 uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej sekcji obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- przecieki na dławicach – 26 uszkodzeń = 26% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,

- uszkodzenia powierzchni na tłoczykach stojaka hydraulicznego – 64 uszkodzenia = 64% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,
- uszkodzenia gładzi cylindra stojaka hydraulicznego – 10 usterek = 10% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji.

W ścianie C-36 zabudowano 98 sekcji obudowy zmechanizowanej – Tagor 15/31 Oz/Z oraz BeZeteN 15/31 Oz/Z, gdzie wystąpiły 94 uszkodzenia elementów hydrauliki siłowej. Liczbowy i procentowy rozkład 94 uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej, sekcji obudowy zmechanizowanej przedstawia się następująco:

- przecieki na dławicach – 12 uszkodzeń = 12,8% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,
- uszkodzenia powierzchni na tłoczykach stojaka hydraulicznego – 72 uszkodzenia = 76,5% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji,
- uszkodzenia gładzi cylindra stojaka hydraulicznego – 10 usterek = 10,7% całkowitej liczby uszkodzeń hydrauliki siłowej tych sekcji.

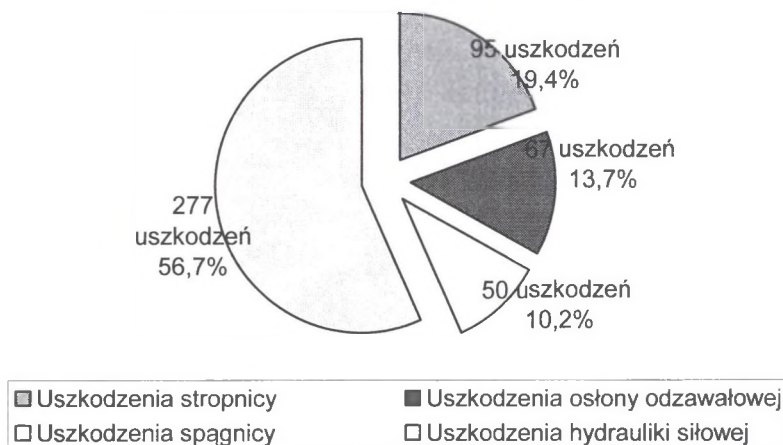


Rys. 4. Procentowy rozkład uszkodzeń elementów hydrauliki siłowej sekcji obudowy zmechanizowanej z trzech analizowanych ścian

Fig. 4. Percentage distribution of damage to the power hydraulic components of the power support from the three analyzed longwalls

Z rys. 4 wynika, że we wszystkich trzech, analizowanych ścianach uszkodzenia eksploatacyjne elementów hydrauliki siłowej sekcji obudowy zmechanizowanej obejmowały powierzchnie na tłoczykach stojaka hydraulicznego. Na rys. 5 została przedstawiona suma wszystkich uszkodzeń hydrauliki siłowej trzech analizowanych ścian KWK „BORYNIA”.

W ścianach tych sumarycznie wystąpiło 489 uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej.

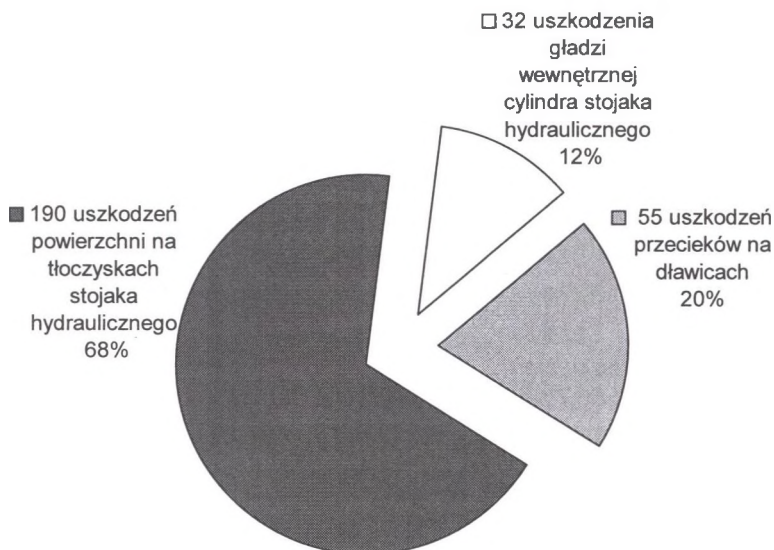


Rys. 5. Rozkład 489 uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej z trzech analizowanych ścian KWK „BORYNIA”

Fig. 5. Distribution of 489 damages to the carrying components of power support unit from the three analyzed longwalls of KWK (Coal Mine) “BORYNIA”

Z rys. 5 wynika, że najwięcej, bo aż 277 uszkodzeń eksploatacyjnych elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej obejmowało hydraulikę siłową, co odpowiada 56,7% wszystkich uszkodzeń elementów nośnych sekcji obudowy zmechanizowanej. Na rys. 6 przedstawiono liczbowy i procentowy rozkład 277 uszkodzeń hydrauliki siłowej z analizowanych trzech ścian KWK „BORYNIA”.

Z rys. 6. wynika, że najwięcej, bo aż 68% wszystkich uszkodzeń eksploatacyjnych elementów hydrauliki siłowej obejmowało powierzchnię na tłoczkach stojaka hydraulicznego.



Rys. 6. Rozkład uszkodzeń eksploatacyjnych elementów hydrauliki siłowej z trzech ścian KWK „BORYNIA”
 Fig. 6. Distribution of wear-out failures to power hydraulic components from the three analyzed longwalls of KWK (Coal Mine) “BORYNIA”

3. Podsumowanie

Po przeprowadzeniu analizy można stwierdzić, że najczęstszym uszkodzonym elementem nośnym sekcji ścianowej obudowy zmechanizowanej, w wyniku eksploatacji w KWK „BORYNIA”, są elementy hydrauliki siłowej, a ściślej stojaki hydrauliczne. W ramach analizowanych uszkodzeń eksploatacyjnych z trzech ścian największy sumarycznie aż 57,8 % udział obejmował elementy hydrauliki siłowej. W trzech analizowanych ścianach udział tych uszkodzeń przedstawia się następująco:

- 62,2% w sekcjach obudowy zmechanizowanej Tagor 15/31 Oz/Z oraz BeZeteN 15/31 Oz/Z ze ściany C-36,
- 59,7% w sekcjach obudowy zmechanizowanej Fazos 12/28 POz oraz JZR 08/26 POz ze ściany ścianie D-31,
- 50,5% w sekcjach obudowy zmechanizowanej Sato 08/26 POz ze ściany B-25.

Najczęściej uszkodzonymi elementami hydrauliki siłowej w ścianach KWK „BORYNIA” były stojaki hydrauliczne, na których stwierdzono uszkodzenia (korozję) powierzchni na tłoczkach. I tak, stwierdzono:

- 76,5% udziału tych uszkodzeń w ścianie C-36,
- 65% udziału tych uszkodzeń w ścianie D-31,
- 64% udziału tych uszkodzeń w ścianie B-25

Uszkodzenia te powstały najczęściej wskutek korozji, która uszkodziła powłokę ochronną stojaka hydraulicznego. Podczas remontów i modernizacji można i należy wprowadzać takie technologie, aby ograniczyć tego rodzaju uszkodzenia.

LITERATURA

1. Jaszczuk M., Siwiec J.: Badania dołowe wpływu wybranych czynników na podporność roboczą zestawów obudowy zmechanizowanej w ścianie o wysokiej koncentracji produkcji, *Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa* nr 4 1995.
2. Dokumentacja techniczno-ruchowa ściany C-36 pokład 417/1, KWK „BORYNIA”.
3. Dokumentacja techniczno-ruchowa ściany B-25 pokład 404/1, KWK „BORYNIA”.
4. Dokumentacja techniczno-ruchowa ściany D-31 pokład 405/1, KWK „BORYNIA”.
5. Informacje z KWK „BORYNIA”.
6. Markowicz J., Szweda St.: Kierunki modernizacji sekcji obudowy zmechanizowanej *Wiad. Gór.* 1999 R. 50 nr 4, s. 155-159.
7. Szuścik W.: Rozwój metod projektowania i badań obudów zmechanizowanych w Polsce. *Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa*, nr 5 (333) maj 1998.
8. Szuścik W.: Wymagana podporność obudów zmechanizowanych w świetle obowiązujących wytycznych konstrukcyjnych, badań i przeprowadzonych remontów, *Materiały konferencji TAGOR, Tarnowskie Góry* 24.06.1996.
9. Szweda St.: Badania dołowe obciążeń dynamicznych obudów zmechanizowanych wywołanych wstrząsami i tapaniami, *Projekt Badawczy Nr 9. 90 31 92 03 CMG „KOMAG” Gliwice* 1992.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Sikora