

MARIAN KOZDRÓJ, WŁODZIMIERZ SITKO

NORBERT MUSIOŁ, JAN STACHOWICZ

WPLYW KONCENTRACJI PRZODKOWEJ

NA PRACOOCHŁONNOŚĆ POZAPRZODKOWĄ KOPALŃ RZPW

Streszczenie. W artykule zanalizowano przy pomocy badań statystycznych relacje zachodzące pomiędzy koncentracją a pracoochłonością pozaprzodkową całkowitą oraz jej elementami składowymi. Materiał wyjściowy stanowiły dane statystyczne z kopalń RZPW.

Obserwując kształtowanie się koncentracji przodkowej wydobywania, przez którą zgodnie z definicją A. Lisowskiego rozumie się wielkość wydobywania przypadającą na element kopalni a więc w konkretnym przypadku średnią wielkość wydobywania z przodka - zauważa się jej stały wzrost.

Kształtowanie się koncentracji oraz w jej kontekście pracoochłoności pozaprzodkowej przebadano na podstawie danych statystycznych z 8 letniej działalności kopalń RZPW. Okres badań stanowiły lata 1959-1966.

Koncentracja wykazuje w badanym okresie stały trend rosnący. W skali Zjednoczenia w okresie lat 1959-1966 notowany jest średni wzrost o 75,91 ton na przodek i dobę, co stanowi wzrost o 210% przyjmując rok 1959 za 100%.

Również pracoochłoność pozaprzodkowa wzrosła od roku 1961-66 o 713 prda/10000 ton wydobywania.

Sposób przeprowadzenia analizy oraz metoda badań są analogiczne jak w artykule pt.: "Wpływ mechanizacji przodkowej na pracoochłoność pozaprzodkową w kopalniach RZPW" - Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej - gdzie pracoochłoność pozaprzodkowa rozpatrywana była w kontekście z mechanizacją przodkową w kopalniach RZPW.

Dla dalszych badań koncentrację przodkową przyjęto jako zmienną niezależną, pracochłonność pozaprzodkową oraz jej składowe elementy jako zmienne zależne.

Kryterium grupowania w podzbiory stanowią:

I etap koncentracja przodkowa,
 II etap koncentracja przodkowa w kontekście z:

- pracochłonnością transportu urobku,
- pracochłonnością transportu materiałów,
- pracochłonnością utrzymania wyrobisk,
- pracochłonnością warsztatów i brygad naprawczych.

Obliczenia dotyczące pracochłonności (udowodnienie normalności rozkładów, odchylenia standardowe itp.) zostały wykonane w artykule na który autorzy powołują się w pierwszej części niniejszej publikacji

W tym miejscu zostaną jedynie omówione badania dotyczące koncentracji oraz jej analiza w nawiązaniu do wspomnianego już powyżej opracowania.

Odchylenie standardowe dla koncentracji obliczono wg wzoru:

$$\sigma = \frac{1}{N} \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (1)$$

gdzie:

- X - indywidualne pomiary,
- N - liczba obserwacji w próbie,
- $\bar{G} = 37,2$ tony/przodek i dobę,
- liczba obserwacji = 45,
- procent obserwacji = 66,2.

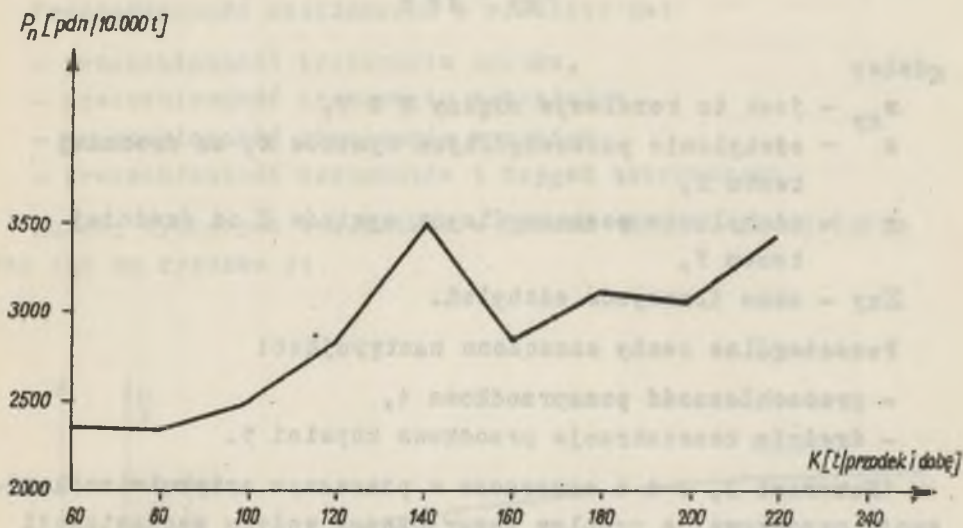
By rozkład był zupełnie normalny procent oczekiwanych obserwacji w badanych granicach powinien wynosić 68,26 co dla 68 dat statystycznych w próbie daje 46 obserwacji.

W praktyce rzadko spotyka się tak idealne rozkłady, każda próba w zależności od liczby obserwacji wykazuje odchylenia od rozkładu doskonale symetrycznego.

Można więc uważać, że wykazane wyżej różnice nie dają podstawy do odrzucenia tezy, że rozkład zmiennej koncentracji przodkowej ma w przybliżeniu kształt krzywej Gaussa.

Daje to podstawę do dalszych badań nad współzależnością cechy koncentracji z cechą pracochłonności pozaprzodkowej.

Wzrost pracochłonności w kontekście z koncentracją przodkową wywnownie ilustruje rys. 1.



Rys. 1

Zmienna niezależna została usystematyzowana wg rosnącego średniego wydobycia z przodka, a przyporządkowano jej pracochłonność pozaprzodkową.

Ogólnie analiza zebranych danych pozwala stwierdzić co następuje:

- Najniższe pracochłonności pozaprzodkowe kształtują się przy koncentracji przodkowej poniżej 120 ton na przodek i dobę.
- Im wyższa koncentracja przodkowa tym wyższa pracochłonność pozaprzodkowa.
- Powyżej 160 ton na przodek i dobę pracochłonności wykazują wyższe wartości od przeciętnej z próby.
- Pracochłonność pozaprzodkowa wykazuje w czasie stały rosnący trend.

Powyższe stwierdzenia wskazują na istnienie znacznej zależności pomiędzy wielkością koncentracji przodkowej a pracochłonnością pozaprzodkową, nie sugerują jednak zależności funkcyjnej. Związki korelacyjne liczone wg momentu iloczynowego Pearsona

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{N \sigma_x \sigma_y}$$

gdzie:

- r_{xy} - jest to korelacja między X i Y,
- σ_x - odchylenie poszczególnych wyników X, od średniej testu X,
- σ_y - odchylenie poszczególnych wyników Y od średniej testu Y,
- $\sum xy$ - suma iloczynów odchyleń.

Poszczególne oceny oznaczone następująco:

- pracochłonność pozaprzodkowa 1,
- średnia koncentracja przodkowa kopalni 5.

(Numerami 2, 3 i 4 oznaczono w pierwszym artykule mechanizację przodkową, a problem sumarycznego wpływu mechanizacji koncentracji na pracochłonność opracowany zostanie oddzielnie).

$$r_{15} = 0,21$$

Jest to więc mała zależność dodatnia i korelacja niska.

Nasuwa się tu wątpliwość co do istnienia korelacji między badanymi cechami.

Prawdopodobne różnice między współczynnikiem korelacji obliczonym z próby i z populacji obliczono znajdując błąd standardowy współczynnika korelacji:

$$\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{N - 1}}$$

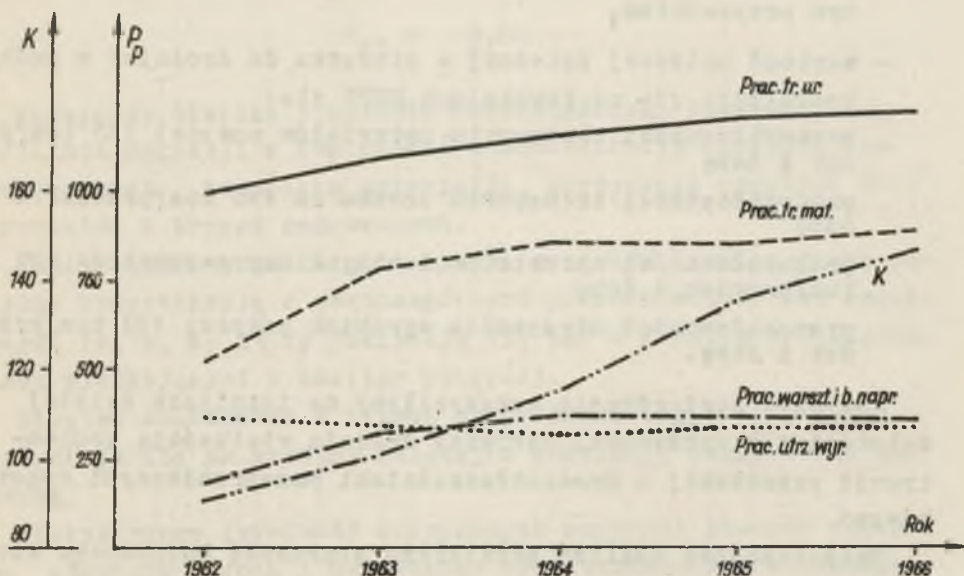
który dla r_{15} wynosi 0,11.

Ponieważ jednak analiza koncentracji w kontekście z pracochłonnością pozaprzodkową jako całością nie daje na tym etapie zadawalających wyników, w dalszej części zbadano wpływ koncentracji na poszczególne elementy składowe pracochłonności pozaprzodkowej.

Pracochłonność analizowano w rozbióiu na:

- pracochłonność transportu urobku,
- pracochłonność transportu materiałów,
- pracochłonność utrzymania wyrobisk,
- pracochłonność warsztatów i brygad naprawczych.

Rozwój wybranych wskaźników w latach 1962-66 przedstawia się jak na rysunku 2:



Rys. 2

Z wykresu tego wynika, że rosnący trend wykazuje koncentracja przodkowa, pracochłonność transportu materiałów, urobku oraz warsztatów i brygad naprawczych. Malejący charakter posiada pracochłonność przy utrzymaniu wyrobisk.

Analizując zebrane dane statystyczne nasuwają się następujące spostrzeżenia:

- elementarne pracochłonności wykazują trend rosnący lub malejący ze wzrostem koncentracji przodkowej,
- rosnący charakter krzywych zaznacza się w transporcie materiałów oraz w pracochłonności warsztatów i brygad naprawczych, natomiast malejące wielkości występują przy transporcie urobku i utrzymaniu wyrobisk,
- najniższe pracochłonności cząstkowe ustalone jako malejące posiadają kopalnie o najwyższych wskaźnikach koncentracji przodkowej,
- pracochłonności traktowane jako wzrastające osiągają swe maksimum przy najniższym wskaźniku koncentracji pcza jednym przypadkiem,
- wartość zmiennej zależnej w stosunku do średniej z próby kształtuje się na kopalniach RZPW dla:
 - pracochłonności transportu materiałów powyżej 130 ton/przodek i dobę
 - pracochłonności transportu urobku do 410 ton/przodek i dobę
 - pracochłonności warsztatów i brygad naprawczych do 110 ton/przodek i dobę
 - pracochłonności utrzymania wyrobisk powyżej 130 ton/przodek i dobę.

Powyższe stwierdzenia wskazywałyby na istnienie ścisłej zależności przyczynowej pomiędzy średnią wielkością koncentracji przodkowej a pracochłonnościami pozaprzodkowymi cząstkowymi.

Dotychczasowa analiza potwierdza słuszność założonego kierunku badań.

Dalsze badania ukażą w sposób bardziej ścisły powiązanie pracochłonności cząstkowych z koncentracją przodkową.

Ścisłość związku ustala się przy pomocy korelacji całkowitej obliczonej sposobem omówionym poprzednio.

Poszczególnym zmiennym nadano następujące oznaczenia:

średnia koncentracja przodkowa	5
pracochłonność transportu urobku	a
pracochłonność transportu materiałów	b
pracochłonność utrzymania wyrobisk	c
pracochłonność warsztatów i brygad naprawczych	d

Związki korelacyjne pomiędzy koncentracją przodkową a poszczególnymi rodzajami pracochłonności cząstkowych kształtują się następująco:

$$r_{a5} = - 0,25$$

$$r_{b5} = 0,58$$

$$r_{c5} = - 0,50$$

$$r_{d5} = 0,66$$

Najwyższy stopień skupienia poszczególnych obserwacji wokół linii regresji w kontekście z koncentracją wykazują pracochłonności: transportu materiałów, utrzymania wyrobisk oraz warsztatów i brygad naprawczych.

Jeśli chodzi o znaki obliczonych związków korelacyjnych pomiędzy koncentracją a poszczególnymi pracochłonnościami cząstkowymi (a, b, c, d) to pokrywają się one w pełni z przewidywaniami wynikającymi z analizy wstępnej.

Stopień zależności w trzech przypadkach (r_{b5} , r_{c5} , r_{d5}) kształtuje się na granicy ścisłej a korelację uznać można za wysoką.

Statystyczną istotność otrzymanych wartości zbadano stosując hipotezę zerową i obliczając błąd standardowy współczynnika r wg wzoru:

$$\sigma_{r0} = \frac{1}{\sqrt{N-1}}$$

Otrzymane wyniki potwierdziły, że istotne są zależności zachodzące pomiędzy koncentracją a pracochłonnościami cząstkowymi.

Następnie obliczono testy istotności, które potwierdziły stopień wpływu badanej cechy na kształtowanie się pracochłonności pozaprzedkowej.

W n i o s k i

1. Wzrost koncentracji przedkowej powoduje wzrost pracochłonności pozaprzedkowej. Miernikiem liczbowym tego związku jest współczynnik korelacji $r = 0,21$.

2. Rozpatrując wpływ koncentracji przedkowej na kształtowanie się poszczególnych rodzajów pracochłonności pozaprzedkowej zauważa się, że:

koncentracja wydobycia przedkowego powoduje wzrost pracochłonności transportu materiałów oraz warsztatów naprawczych. Wyrazem liczbowym tego związku są wysokie odpowiednie współczynniki korelacji $0,58$ i $0,66$, a więc zależność ścisła.

3. Zjawiskiem godnym podkreślenia jest wpływ koncentracji przedkowej na pracochłonność transportu urobku oraz pracochłonność utrzymania wyrobisk - wpływ ujemny ($r = -0,50$ oraz $r = -0,26$) co oznacza że pracochłonność w tych dziedzinach maleje ze wzrostem koncentracji.

Zakończenie

Wpływ koncentracji przedkowej na poszczególne rodzaje pracochłonności pozaprzedkowej okazał się niewątpliwy i różnorodny. Ponieważ w podobny sposób ustalono w jednym z artykułów opublikowanych w Zeszytach Naukowych Politechniki Śląskiej wpływ mechanizacji, więc już na tym etapie można stwierdzić, że na kształtowanie się pracochłonności pozaprzedkowej istotny wpływ wywierają mechanizacja i koncentracja robót przedkowych. Sumaryczny wpływ mechanizacji i koncentracji na pracochłonność robót pozaprzedkowych zostanie opublikowany w przyszłości.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПО ЗАБОД НА ТРУДОЁМКОСТЬ ВНЕ ЗАБОД
В ШАХТАХ РЫБНИЦКОГО ТРЕСТА УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Р е з ю м е

В работе проанализировано при помощи статистических исследований соотношение выступающее между концентрацией и полной трудоёмкостью вне забоя, а также её составными компонентами. Исходным материалом являлись статистические данные из шахт Рыбницкого треста угольной промышленности.

INFLUENCE OF COAL-FACE CONCENTRATION ON THE EXTRA COAL-FACE
WORK-TIME OF RZPW COAL MINES

S u m m a r y

In the paper the relations between the concentration and full extra coal-face time-work, as well as its constituents have been analyzed. Statistic data of RZPW coal-mines gave a material for the considerations.

