

Henryk Przybyła
Joachim Czabanka

PROPOZYCJA METODY USPRAWNIANIA PROCESU PRODUKCYJNEGO
I OBIEKTYWIZACJI OCENY UZYSKIWANYCH WYNIKÓW W KWK

Streszczenie: W artykule przedstawiono algorytm tworzenia wzorcowych rejonów IOS - oraz zaproponowano metodę oceny wyników pracy uzyskiwanych w tych rejonach. Podział rejonów proponuje się dokonać w pierwszej kolejności: według cech dominujących (systemu eksploatacji i sposobu kierowania stropem), a następnie przy pomocy metod matematycznych.

Dynamiczny rozwój gospodarki narodowej wymaga dopływu coraz to większej ilości surowców energetycznych będących podstawą rozwoju przemysłu. W naszej gospodarce węgiel jest i pozostanie podstawowym surowcem energetycznym jak również zasadniczym składnikiem eksportu. Wzrost zapotrzebowania na węgiel wynika nie tylko ze stale rosnących potrzeb krajowych, ale także z potrzeb eksportu.

Górnictwo węglowe dzięki budowie nowych kopalń i rekonstrukcji kopalń istniejących utrzymuje względnie stały, wysoki wzrost wydobycia rocznego o około 5 mln ton. Tak wysoka dynamika wzrostu wydobycia możliwa jest przede wszystkim dzięki temu, że zarówno w nowych kopalniach jak i rekonstruowanych stosuje się najnowsze rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne.

Równolegle ze wzrostem wydobycia rośnie wydajność pracy. Do przyczyn sprawczych tych wysoce pozytywnych zjawisk należą przede wszystkim wzrost kwalifikacji załóg górniczych, mechanizacja i automatyzacja produkcji oraz dostosowana do tej mechanizacji organizacja. Zdaniem kierownictwa resortu dalszy wzrost wydobycia wymaga zespolenia wszystkich dostępnych sił i środków, a szczególnie zespolenie nauki z codzienną praktyką górniczą. Mając to na uwadze przedstawimy pewne koncepcje, które zdaniem autorów mogą przyczynić się do wzrostu efektywności produkcji górniczej, jak również do wzrostu wydobycia.

Podstawą rozważań będzie w miarę możliwości zobiektywizowana ocena przeszłości będąca zarazem podstawą do projektowania zdarzeń przyszłych. Ten sposób podejścia, aczkolwiek niezgodny z "Nadlerowską" koncepcją projektowania przyszłości, ma tę zaletę, że jest umieszczony czasowo i przestrzennie w warunkach jakich realizuje się proces produkcyjny - a więc rzeczywistych.

Z uwagi na tak przyjęty tok rozumowania proponowane rozwiązania mogą być wprowadzane do praktyki, o ile uzyskają pozytywną ocenę ze strony kie-

rownictwa kopalń, czy zjednoczeń. Przedmiotem rozważań będą rejonu IOS, które w zakresie robót eksploatacyjnych (a im będzie poświęcona cała uwaga) określają partię pokładu wybieraną przez najwyższej jeden oddział, jednym systemem eksploatacji. Rejonu te będą dalej oznaczane jako IOS-E. Wyróżnienie rejonów IOS wynika z faktu, że stanowią one elementarne jednostki rozliczeniowe, dla których prowadzi się rejestrację zachodzących w nich zdarzeń¹⁾.

Dla opisu lub podania pełnej charakterystyki rejonu trzeba by użyć bardzo dużej liczby cech opisujących:

- warunki górniczo-geologiczne,
- technologię wybierania łącznie z parametrami wyrobisk wybierkowych,
- stosowane rozwiązania techniczne i organizacyjne,
- strukturę i kwalifikacje załogi,
- uzyskiwane efekty produkcyjne,
- efektywność stosowanych rozwiązań technologicznych, technicznych i organizacyjnych itp.

Rozeznanie w tak ogromnej liczbie cech, które mają charakter zarówno ilościowy jak i jakościowy jest niezwykle trudne a nawet niemożliwe. Dlatego dla potrzeb analizy konieczne jest zbudowanie modelu, do którego wprowadzi się tylko te cechy, które mają istotne znaczenie dla analizowanego problemu. Za cechę istotną będziemy uważali tę cechę, którą wiąże związek przyczynowo-skutkowy z uzyskiwanymi wynikami produkcyjnymi (na przyjętym poziomie istotności). W zbiorze cech istotnych mogą wystąpić grupy cech wzajemnie skorelowanych, które utrudniają analizę, dlatego zachodzi konieczność ich dalszej selekcji, którą można przeprowadzić w oparciu o algorytm prezentowane w pracach [2], [4], [5].

Ujęcie modelowe wymaga również aby występujące w nim cechy były skwantyfikowane, tzn. wyrażone były w liczbach.

Ponieważ wprowadzone do modelu cechy w różnym stopniu przyczyniają się do uzyskiwanych wyników, muszą być zróżnicowane przez przypisanie im odpowiednich wag.

(Do wyznaczenia wag proponujemy wykorzystanie metody - opinii ekspertów). Tezę naszego opracowania można sformułować następująco:

- wypracowanie wzorcowych rejonów IOS dla grup rejonów statystycznie jednorodnych może przyczynić się do wzrostu efektywności produkcji górniczej.

Dla wypracowania wzorcowych rejonów IOS należy:

- dokonać podziału zbioru rejonów IOS na podzbiory statystycznie bardziej jednorodne,
- wyróżnić w danym podzbiornie cechy uważane za najlepsze,
- utworzyć z tych najlepszych cech rejon IOS-T, czyli rejon wzorcowy,

¹⁾ Informacje te podaje się do COIG na specjalnych kartach informacyjnych wypełnianych w kopalniach)

(używając określenia najlepsze cechy rozumiemy przez to: [3] najwyższe wartości cech - stymulanty,

najniższe wartości cech - destymulanty),

- wyznaczyć dla każdego rejonu IOS miernik rozwoju.

Z uwagi na technikę eksploatacji oraz wpływ rozwiązań technologicznych (ściśle skorelowanych z warunkami górniczo-geologicznymi), na wyniki produkcyjne, proponujemy w pierwszej kolejności wyróżnić podzbiory w zależności od:

- sposobu kierowania stropem (Z_i) - na rejon, w których kierowanie stropem odbywa się z zawałem stropu, podsadzką hydrauliczną, podsadzką suchą,

- systemu eksploatacji (Z_{1j}) - na ścianowy podłużny, ścianowy poprzeczny, zabierki itd.

Tak wyróżnione podzbiory, chociaż niejednorodne sensu stricto, cechują się tym, że duża część cech opisujących i wyróżniających je zależy w znacznej mierze od projektanta a negatywny ich wpływ na wyniki produkcyjne może być kompensowany np. wpływ twardości węgla na prędkość urabiania może być ograniczany przez stosowanie maszyn urabiających o większej mocy.

Dalszego podziału rejonów w wyróżnionych podzbiorach Z_{1j} można dokonać stosując odpowiednie metody matematyczne np. taksonomię wrocławską [3], lub wielokrotny tekst rozstępu [1].

Utworzone podzbiory $Z_{ij,k}$ statystycznie jednorodne umożliwiają wyznaczenia najlepszych cech rejonów danego podzbioru i budowę rejonu wzorca IOS-T.

Mając utworzone rejonory wzorcowe w podzbiorach Z_{1jk} możliwe staje się przenoszenie i adaptowanie tych rozwiązań technologicznych, technicznych i organizacyjnych wyrażanych przez najlepszą cechę z danego podzbioru Z_{1jk} do każdego rejonu z tego podzbioru. Z uwagi na stale dokonywany się postęp techniczno-organizacyjny obliczenia prowadzimy cyklicznie z uwagi na co rejonory wzorcowe są ciągle aktualizowane i mają charakter dynamiczny. Warunkiem koniecznym do uzyskania określonych efektów produkcyjnych jest zapewnienie przepływu informacji o najlepszych rozwiązaniach cząstkowych i sposobach ich uzyskiwania.

W naszym odczuciu proponowany algorytm może przyczynić się także do wytworzenia określonych więzi produkcyjnych pomiędzy załogami rejonów z danego podzbioru oraz swoistego współzawodnictwa w usprawnianiu procesu produkcyjnego.

Innym nie mniej ważnym problemem jest obiektywna ocena pracy i jej efektów, uzyskiwanych w poszczególnych rejonach IOS. Mając na uwadze ocenę pracy zawsze powstaje problem: jakie kryteria stosować i który z mierników oceny uważać za miarodajny i obiektywny. Stosowane najczęściej porównywanie wyników uzyskanych w teraźniejszości z wynikami uzyskiwanymi w przeszłości, ma tę poważną wadę, że stawia w najkorzystniejszej sytuacji te rejonory, które startowały z najniższego pułapu (uzyskiwały w przeszłości najniższe wyniki).

Należy tutaj również dodać, że ocena pracy każdej jednostki, uwarunkowana jest od sytuacji politycznej i gospodarczej. Weźmy dla przykładu zasadę gospodarności, która mówi, że pozytywne są te działania, które umożliwiają:

- uzyskać określone wydobycie minimalnym nakładem sił i środków (zasada oszczędności).
- uzyskać możliwie największe wydobycie określonym nakładem sił i środków (zasada wydajności).

Powstaje pytanie czy zasady (oszczędności i wydajności) są równoważne w każdej sytuacji. Mając na uwadze zapotrzebowanie na węgiel, wysokie ceny uzyskiwane na rynkach zagranicznych, preferować będziemy rozwiązania umożliwiające uzyskiwanie możliwie największego wydobycia - (zasada wydajności).

Drugim przykładem mogą być koszty wydobycia.

Kopalnie A i B dla określonego wydobycia ponoszą koszty tej samej wysokości, z tym jednak, że różnią się one swoją strukturą. Kopalnia A ma wyższe koszty robocizny przy niższych kosztach amortyzacji, kopalnia B ma niższe koszty robocizny przy wyższych kosztach amortyzacji. Jeżeli w danym rejonie będziemy odczuwali brak pracowników, to mimo tych samych kosztów, na uznanie zasłuży jedynie kopalnia B (zakładam, że kopalnia A i B mają podobne warunki górniczo-geologiczne, które umożliwiają pełną mechanizację i automatyzację produkcji).

Z powyższego wynika, że problem oceny jest problemem wysoce skomplikowanym i uwarunkowanym aktualną sytuacją gospodarczą. Do najważniejszych mierników oceny należą: wydobycie, wydajność i koszty.

Kierownictwo resortu posiadające rozeznanie w aktualnej sytuacji gospodarczej powinno w trakcie przekazywania zadań jednostkom sobie podporządkowanym przekazywać również informacje dotyczące preferencji poszczególnych rozwiązań.

Proponuje się, aby ocena poszczególnych rejonów IOS-E oparta była na zbliżaniu się do wyidealizowanych wzorców tychże rejonów

$$m_r = \sqrt{\alpha_1 (m_{t1} - m_1)^2 + \alpha_2 (m_{t2} - m_2)^2 + \dots + \alpha_n (m_{tn} - m_n)^2},$$

gdzie:

- m_r - miernik rozwoju a zarazem podstawa oceny,
- α_i - znaczenie (ranga) jakie przypisuje się poszczególnym miernikom cząstkowym,
- n - liczba mierników cząstkowych,
- m_{ti} - miernik oceny cząstkowej uzyskany w IOS-ET,
- $i=1,2,\dots,n$ - numer kolejnego miernika cząstkowego.

Jeżeli $\alpha_i = \alpha_{i+1}$ to cząstkowe mierniki oceny m_i i m_{i+1} uważamy za równoważne. Oznacza to również, że działania prowadzące do poprawy tych mier-

ników, czy też jednego z nich są tak samo oceniane (zarazem pożądane). Ze pożądane uważać będziemy takie działania, które prowadzą do zmniejszenia się miernika rozwoju (zbliżenia do IOS-T). Należy także dodać, że im wyższe α tym wyższą ocenę uzyskują działania zmierzające do zbliżenia się lub nawet osiągnięcia takich wyników, jakie zawarte są w rejonie wzorcowym IOS-T.

Ilość i znaczenie poszczególnych cząstkowych mierników oceny zależy od przyjętej strategii gospodarczej i aktualnych potrzeb gospodarki narodowej. Dopuszcza się zatem zmiany ilościowe i jakościowe (wag) mierników cząstkowych, z tym zastrzeżeniem, że informacje te są w odpowiednim czasie przekazywane do poszczególnych wykonawców.

W naszym przypadku do kierownictwa kopalń i rejonów IOS.

Dla przykładu - kierownictwo resortu pragnie zmienić strukturę wydobycia preferując wydobycie grubych sortymentów (gdy miernik dotyczy całej kopalni - dla rejonów IOS nie można wykazać struktury wydobycia) to w mierniku m_5 zamiast wydobycia całej kopalni podawana będzie wielkość wydobycia poszczególnych sortymentów oraz odpowiednio dobrane wagi.

Podobnie można operować kosztem jako całością lub w rozbięciu rodzajowym. Proponowany miernik rozwoju spełni swoją funkcję jeżeli związany z nim będzie system zachęt, czyli odpowiednie umotywowanie wskazanego kierunku działań. Warto tutaj także podkreślić, że możliwość zmian samych mierników cząstkowych oraz ich wag czyni proces zarządzania na tyle elastyczny, że może dostosowywać się do aktualnych potrzeb gospodarczych. Pragniemy tutaj jednak zaznaczyć, że aczkolwiek dopuszcza się zmiany, informacja o zmianach i rodzaju zmiany musi być przekazana odpowiednio wcześniej. Wyprzedzenie to jest konieczne z uwagi na statyczność samego procesu produkcyjnego i specyfikę produkcji górniczej. W każdym bądź razie dla rejonów istniejących "autor zmiany" musi rozważyć czy jest możliwa pożądana przez niego reakcja wykonawcy. O ile nie, proponowana zmiana może dotyczyć tylko rejonów projektowanych - przewidzianych do eksploatacji. Proponowany tok postępowania obejmujący:

- podział rejonów IOS na podzbiory statycznie jednorodne,
- określenie najlepszych cech w danym podzbiórce,
- budowa rejonów wzorcowych dla danej podgrupy,
- określenie poczyną techniczno-organizacyjnych, dzięki którym w rejonie z danej grupy uzyskano najlepszą cechę,
- przekazanie określonych informacji do rejonów z danego podzbioru, przyczyni się do podniesienia efektywności produkcji oraz wzrostu współzawodnictwa pomiędzy zakładami poszczególnych rejonów.

LITERATURA

- [1] Bruski-Ziembicki - Metoda klasyfikacji zbiorów. Przegląd Statystyczny Nr 2/74 r.

- [2] J. Czabanka, H. Przybyła - Rachunek korelacji i regresji w zarządzaniu produkcją górniczą - w druku.
- [3] Z. Hellwig - Taksonomia wrocławska. Przegląd Statystyczny Nr 4/68 r.
- [4] Z. Hellwig - Zastosowanie przekształcenia ortogonalnego do wyznaczenia dopuszczalnych wartości zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym.
Przegląd Statystyczny Nr 3/74 r.
- [5] W. Pluta - Zastosowanie metod taksonomicznych i analizy czynnikowej do konstruowania syntetycznych wskaźników techniczno-ekonomicznych.
Przegląd Statystyczny Nr 2/75 r.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ МЕТОДА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ПРОЦЕССА И ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛУЧАЕМЫХ
НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Р е з ю м е:

В статье представляется алгоритм образования образцовых районов IOS, а также предлагается метод оценки результатов работы получаемых в этих районах. Деление районов предлагается провести в первую очередь: по доминирующим признакам (системы эксплуатации и способы управления кровлей), а потом с помощью математических методов.

A SUGGESTION OF THE PRODUCTIVE PROCESS IMPROVEMENT
AND OF THE EVALUATION OBJECTIVIZATION, CONCERNING
RESULTS OBTAINED IN KWK

S u m m a r y

In the paper an algorithm of model IOS regions establishing has been presented and a new method of work results estimation in these areas has been suggested.

The areas division should be done according to the following sequence:

- a) the predominant features (winning system and ways of directing the roof)
- b) by means of mathematical methods.