

Włodzimierz Sitko
Henryk Przybyła
Jerzy Kozyra

WYKORZYSTANIE METOD TAKSONOMICZNYCH W ZARZĄDZANIU
PRODUKCJĄ GÓRNICZĄ

Streszczenie: W artykule podano propozycje dwóch algorytmów umożliwiających optymalną strategię zarządzania produkcją górnictwem, tak na szczeblu przedsiębiorstwa (kopalni) jak również na szczeblu zjednoczenia. Zaproponowano stosowanie tych algorytmów w odniesieniu do grup obszarów górniczych statystycznie jednorodnych, wydzielonych przy zastosowaniu taksonomii wrocławskiej.

W s t ę p

Eksploatacja podziemna złóż obejmuje ogół robót górniczych mających na celu wydobycie kopaliny użytecznej w sposób bezpieczny i zapewniający pewność ruchu przy jak najmniejszych kosztach i stratach eksploatacyjnych (11). Przyjmując powyższą definicję pragniemy skoncentrować się na jej ekonomicznym aspekcie i wyeksponować ekonomiczną stronę procesu produkcyjnego z równoczesnym wskazaniem źródeł i metod poprawy. Ekonomiczny aspekt produkcji zawarty jest również w obowiązkach kierownictwa kopalni, które zobowiązano jest kierować pracą kopalni w taki sposób, aby zapewnić jak najbardziej prawidłowe zaspokajanie potrzeb społecznych pod względem ilościowym i jakościowym przy jednoczesnym osiągnięciu wysokich efektów ekonomicznych.

W ten sposób określiliśmy cel opracowania jak również adresata, do którego kierujemy swoje uwagi.

Na pytanie - jak uzyskać wzrost efektów ekonomicznych?
można udzielić lapidarnej, a jakże trafnej odpowiedzi:

- zwiększyć wydobycie bez zmiany kosztów,
- utrzymując wydobycie na żądanym poziomie, obniżyć koszty.

Konfrontując dorobek teoretyczny w tym zakresie ze stosowaną praktyką górnictwem można stwierdzić, że: prowadzone badania (8) wykazały, że między stosowanymi w przodku wybierkowym (przygotowawczym) formami organizacji robót, organizacji pracy i systemu pracy istnieje ścisła współzależność nazywana "prawem koniecznej zgodności organizacji robót, organizacji pracy i systemu pracy".

Podstawowe wymagania tego prawa, działającego obiektywnie w produkcji górniczej sprowadzają się do następujących punktów:

1. forma organizacji robót jest określona rodzajem mechanizacji danego przodka,
2. forma organizacji pracy powinna być ściśle dostosowana do formy organizacji robót, przy czym każdej formie organizacji robót odpowiada określona forma organizacji pracy,
3. dla każdej formy organizacji robót i organizacji pracy powinien być określony (wybrany) odpowiedni system pracy.

Z powyższego wynika, że został utworzony logiczny ciąg zdarzeń, którego początkiem jest rodzaj mechanizacji natomiast reszta jest tylko konsekwencją.

Od czego w takim razie zależy rodzaj mechanizacji?

Otóż rodzaj mechanizacji aktualnie determinowany jest przez warunki geologiczno-górnice i stan posiadania.

M. Kozdrój, W. Parysiewicz, J. Rabsztyn opracowali orientacyjne tablice doboru systemów wybierania w zależności od grubości i nachylenia pokładu oraz klasy stropu z podaniem dla powyższych parametrów i obranego systemu wybierania możliwych do zastosowania rodzajów obudowy, maszyn urabiających i urządzeń odstawy oraz form organizacji. Tablice te mają jednak charakter statyczny określający ilość alternatyw, które należy rozpatrzyć dla określonych warunków. Stale dokonywany się postęp techniczny w zakresie mechanizacji gniazd produkcyjnych, przejęcie maszyn i urządzeń przez Zakłady Naprawcze zwiększa liczbę możliwych alternatyw, czyniąc problem doboru maszyn i urządzeń problemem wielowariantowym. W tej sytuacji uważamy za konieczne wejść z trzecim czynnikiem determinującym dobór mechanizacji, czynnikiem ekonomicznym. Kryterium ekonomiczne umożliwia bowiem podejmowanie decyzji zgodnych z wcześniej podanymi definicjami eksploatacji i funkcji kierownictwa kopalni.

W kryterium ekonomicznym na ogół preferowane są dwa czynniki: wielkość wydobycia czyli efekt oraz koszt czyli nakład poniesiony na to wydobycie. Zasada najkorzystniejszego wyniku działania łączy te dwa czynniki w jeden wspólny określający najlepszą z możliwych alternatyw (o ile nie ma ograniczeń co do możliwych wielkości wydobycia bądź kosztu).

Powstaje teraz pytanie, które czynniki mają wpływ na wielkość wydobycia i koszty. W literaturze z tego zakresu można znaleźć pełną gamę wymienionych czynników, z tym jednak, że naszym zdaniem popełnia się przy ich określaniu zasadniczy błąd, gdyż nie uwzględnia się jednorodności próby, która służy do wnioskowania statystycznego. Naszym zdaniem należy w pierwszej kolejności dokonać podziału jakże zróżnicowanego pod względem geologicznym obszaru górniczego na grupy statystycznie jednorodne w których to dopiero będzie możliwe wysublimowanie tych czynników, które decydują o wielkości wydobycia i kosztach. Dalej będzie możliwy podział tych czynników na aktywizujące i dezaktywizujące, a tym samym stworzona zostanie podstawa wyboru optymalnej strategii oraz wskazane zostaną kierunki działań ku poprawie efektywności produkcji.

1. Teoretyczne podstawy budowy algorytmu wyboru na szczeblu przedsiębiorstwa

1.a. Podział obszaru górniczego na grupy jednorodne (z wykorzystaniem taksonomii wrocławskiej wg.) (5)

1.a.1. Oznaczenia i definicje.

Oznaczmy przez ωN - elementowy podzbiór przestrzeni R^m . Celem wyspecyfikowania zbioru ω możemy zastosować jeden z dwóch równoważnych sposobów:

1. wymienić składowe wektorów P_1, P_2, \dots, P_N

$$(x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m}), (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2m}), (x_{N1}, x_{N2}, \dots, x_{Nm}) \quad (1)$$

2. podać macierz

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{N1} & x_{N2} & \dots & x_{Nm} \end{bmatrix}$$

gdzie:

- P_i - i-ty elementarny obszar górniczy,
- x_{ij} - j-ta cecha warunków geologicznych, w i-tym elementarnym obszarze górniczym,
- $i = 1, 2, \dots, N$
- $j = 1, 2, \dots, m$

Wprowadźmy określone jednostki miary poszczególnych składowych wektorów (1). Oznacza to, że została zadana m wymiarowa przestrzeń wektorowa.

Jeśli:

$$C_{ij} = \left[\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{1/2} \quad (3)$$

oznacza odległość między punktami P_i, P_j to punkty te są elementami przestrzeni euklidesowej.

Ze wzoru (3) wynika, że:

$$C_{ii} = 0; \quad C_{ij} = C_{ji}; \quad C_{ij} \leq C_{ik} + C_{kj}.$$

Wprowadźmy obecnie symetryczną macierz;

$$C = \begin{bmatrix} 0 & C_{12} & \dots & C_{1N} \\ C_{21} & 0 & \dots & C_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_{N1} & C_{N2} & & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

którą nazwiemy macierzą odległości. Jeśli macierz C jest daną, wtedy można znaleźć w każdym wierszu element C_i $i = 1 \dots N$, spełniający następującą relację:

$$C_i = \min_j C_{ij}$$

Def. 1. Przyjmijmy, że punkt P_j leży najbliżej punktu P_i . Wtedy P_j będziemy nazywać modelem P_i , podczas gdy P_i będziemy nazywać cieniem P_j . Odległość C_{ij} między cieniem P_i i jego modelem P_j będziemy nazywać wskaźnikiem podobieństwa P_i do P_j lub krótko wskaźnikiem podobieństwa.

Def. 2. Punkty $P_i \in \omega$ nazywane będą węzłami grafu. Każda para $P_i P_j$ węzłów nosi nazwę wiązadła grafu. Węzeł P_i (cień) jest zwany początkiem wiązadła $P_i P_j$, a węzeł P_j (model) nazywa się końcem tego wiązadła.

Def. 3. Przyjmijmy, że R oznacza odwzorowanie zbioru R w ω . Wtedy przez graf G rozumiemy parę (ω, R) złożoną ze zbioru ω i odwzorowania R .

Def. 4. Najkrótszy graf spójny łączący węzły danego zbioru będziemy nazywać optymalnym denderytem spójnym i oznaczać symbolem G_ω . Uporządkowanie węzłów otrzymanych za pomocą G_ω będziemy nazywać najlepszym uporządkowaniem.

W celu wyeliminowania wpływu wyboru jednostek miary należy przeprowadzić standaryzację poszczególnych cech za pomocą wzoru:

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad j = 1, 2, \dots, m, \quad (5)$$

gdzie:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ij}$$

$$s_j = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \right]^{1/2}$$

Podział zbioru ω na k części

Wyobraźmy sobie, że zbiór ω został podzielony na k części gdzie $2 \leq k \leq N$. Aby rozwiązać ten problem rozpinamy na każdej części podzielonego zbioru ω spójny dendryt. W ten sposób każdy podział na k części może być scharakteryzowany przez graf $G^{(k)}$ o k składowych, przy czym składowymi $G^{(k)}$ są jego poszczególne podgrafy. Całkowita długość wszystkich podgrafów lub inaczej długość $G^{(k)}$ może być uważana za miarę dobroci podziału.

Przyjmijmy, że graf $G_{\omega}^{(k)}$ jest najkrótszym ze wszystkich grafów $G^{(k)}$, które można otrzymać przy wszystkich możliwych podziałach zbioru ω na k części.

Def. 5. Mówi się, że podział I zbioru ω na k części jest lepszy niż podział II, jeśli długość odpowiadającego mu najkrótszego grafu $G_I^{(k)}$ jest mniejsza niż długość najkrótszego grafu $G_{II}^{(k)}$.

Sposób postępowania przy określeniu najlepszego podziału zbioru można ująć w następujące punkty:

1. Znaleźć spójny graf G_{ω} ,
2. uporządkować jego $N-1$ wiązań w porządku malejącym,
3. usunąć pierwsze $k-1$ wiązań z tego uporządkowania.

Otrzymany w ten sposób niespójny graf złożony z k podgrafów jest najkrótszy ze wszystkich innych grafów złożonych z k oddzielnych części. Będziemy go nazywać optymalnym dendrytem niespójnym i oznaczać symbolem $G_{\omega}^{(k)}$. Należy jeszcze wyjaśnić jak ustalić liczbę k .

Będziemy uważać dwa podzbiory zbioru jako istotnie różne, jeśli najkrótsza odległość między parą punktów należących do dwóch różnych podzbiorów jest większa niż pewna wartość krytyczna C .

Aby oszacować liczbę C należy:

1. znaleźć średnią arytmetyczną C_1

$$C = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i, \quad (6)$$

2. obliczyć odchylenie standardowe:

$$S_c = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (C_i - C)^2 \right]^{1/2} \quad (7)$$

3. przyjmując:

$$C = \bar{C} + 2 S_c.$$

Przez liczbę k będziemy rozumieć liczbę wiązań w optymalnym dendrycie spójnym G , które są dłuższe niż C . Po dokonaniu podziału zbioru ω na k podzbiorów jesteśmy upoważnieni do uważania, że każda z tych części jest bardziej jednorodna niż sam zbiór

Def. 6. Podzbiory zbioru ω otrzymane przy pomocy najlepszego podziału tego zbioru k na części będziemy nazywać skupieniami typologicznie homogenicznymi.

1.b. Wyznaczanie funkcji stochastycznych w grupach jednorodnych (4)

$$\begin{aligned} Q_i &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \\ K_i &= \beta'_0 + \beta'_1 x_1 + \beta'_n x_n + \varepsilon, \end{aligned} \quad (8)$$

gdzie:

- x_i - i -ty czynnik produkcji,
- Q_i - wydobyte w i -tym obszarze,
- K_i - koszt wydobycia w i -tym obszarze,
- ε - czynnik losowy.

Aby wyznaczyć te funkcje należy:

- uzupełnić zbiór danych dotyczących warunków geologicznych o dane dotyczące stosowanej techniki, technologii i organizacji. Czyli zbiór cech opisujących siły i środki zaangażowane w proces produkcyjny,
- obliczyć współczynniki korelacji pomiędzy

$$\left. \begin{array}{l} Q_i \\ K_i \end{array} \right\} x_{ij} \quad \text{oraz} \quad x_{ij} - x_{i,j+1}$$

- obliczyć istotną wartość współczynnika korelacji $r \alpha_k$
- wybrać te cechy, dla których:

$$\left. \begin{array}{l} r Q_i \\ K_i \end{array} \right\} x_{ij} > r \alpha_k \quad \text{i} \quad r \left. \begin{array}{l} x_{ij} - x_{i,j+1} \\ \end{array} \right\} \leq r \alpha_k,$$

gdzie:

- α - poziom istotności,
- k - liczba stopni swobody,

- obliczyć:

$$Q_i = b_0 + b_1 x_{i1} + \dots + b_n x_{in}$$

$$K_i = b'_0 + b'_1 x_{i1} + \dots + b'_n x_{in}$$

- wyznaczyć możliwe, technicznie uzasadnione obszary zmienności x_{ij} ,
- obliczyć możliwe do osiągnięcia efekty

$$\Delta X_i \rightarrow \Delta \begin{cases} Q_i \\ K_i \end{cases}$$

$$\Delta N_i \rightarrow \Delta E_i,$$

gdzie:

N_i - nakłady konieczne dla wywołania zmiany o ΔX_i - i-tego czynnika produkcji,

E_i - przyrost efektów uzyskanych dzięki zmianie i-tego czynnika o ΔX_i .

Zmiany w X_{ij} z reguły wymagają zaangażowania określonych środków a ponadto możliwe jest wielowariantowe oddziaływanie na proces produkcyjny określony funkcjami (10).

Najkorzystniejszy wariant można ustalić korzystając z programowania dynamicznego (1,4).

W przypadku, gdy dana jednostka składa się z kilku obszarów elementarnych wybór łącznej optymalnej strategii postępowania można wyznaczyć w oparciu o algorytm prezentowany w (2).

Uwaga 1. W fazie zbierania danych może zaistnieć sytuacja, gdzie konieczne będzie skwantyfikowanie cechy niemierzalnej. W tym przypadku proponujemy wykorzystać metodę delficką, której istota polega na:

1. wytypowaniu kilkunastu rzeczoznawców i przygotowaniu indywidualnych ankiet z dokładnym podaniem cech, które zamierzamy skwantyfikować,
2. rozesłaniu ankiet do rzeczoznawców,
3. zebraniu i usystematyzowaniu wyników,
4. w przypadku rozbieżności, zapoznanie rzeczoznawców z proponowanymi wynikami i zaproszenie rzeczoznawców do uzasadnienia tak różnych ocen,
5. powtórzenie podobnego postępowania w stosunku do cech, które nie zostały skwantyfikowane lub proponowane skale są zbyt rozbieżne.

Uwaga 2. Gdyby w pewnych obszarach nie można było uzyskać pełnego kompletu cech należy je uzupełnić wg. (3) w następujący sposób:

1. w zredukowanej przestrzeni (w następstwie braku danych) (x_1, x_2, \dots, x_m) znaleźć punkt P_1 najbliższy względem P_0 ,

2. znaleźć C_0 między P_0 i P_1 ,
3. porównać C_0 z krytyczną wartością C . Jeżeli $C_0 < C$ przejść do 4^o, w przeciwnym razie do 6^o,
4. znaleźć właściwe skupienie zawierające punkt P_1 , włączyć do tego podzbioru P_0 , który powinien być traktowany jako element zbioru tej typologicznej grupy,
5. uzupełnić właściwą składową punktu P_1 brakującą składową punktu P_0 ,
6. nie włączać punktu P_0 do żadnego skupienia i traktować go odrębnie jako element oddzielnej grupy typologicznej.

W wyniku postępowania 1-6 uzyskuje się najlepszą aproksymację P_0^* punktu P_0 określoną ciągiem następujących składowych $x_{01}, x_{12}, x_{03}, \dots, x_{0j}, x_{ij+1}, \dots, x_{0m}$.

Uwaga 3. Do wyznaczenia obszarów górniczych statystycznie jednorodnych można również skorzystać z metody opartej o wielokrotny test rozstrępu (2).

Uwaga 4. Można również przy wyznaczaniu obszarów jednorodnych wprowadzić zróżnicowanie cech, tak aby wydzielić cechy bardziej istotne. Procedura postępowania przedstawiona jest w pracy (9).

2. Algorytm postępowania na szczeblu zjednoczenia - resortu

Na początku opracowania stwierdziliśmy, że adresatem jest kierownictwo zakładu uosobione przez dyrektora, nie wspomnieliśmy natomiast o jego szczeblu w hierarchii strukturalnej. Prezentowany w (pkt. 4) algorytm postępowania był na niższym szczeblu uogólnienia i kierowany był do kierownictwa zakładów górniczych - kopalń. Teraz pragniemy przedstawić algorytm, który umożliwia wybór optymalnej strategii na wyższym szczeblu uogólnienia i dotyczy pracy grupy zakładów górniczych, kopalń.

Efekty uzyskiwane w poszczególnych zakładach są mocno zróżnicowane zarówno pod względem ilościowym (wielkość wydobycia) jak i jakościowym (wartość produkcji, koszty wydobycia). Do zasadniczych przyczyn tego zróżnicowania zaliczyć należy: różne warunki geologiczne, różny poziom techniczno-organizacyjny, różny czas istnienia kopalni itd.

Ocenę pracy tych kopalń dokonuje się raczej jedynie indywidualnie porównując wyniki obecne z wynikami z przeszłości oraz stopień wykonania planu.

Brak jest teoretycznych i praktycznych podstaw do generalizowania ocen i wprowadza naszym zdaniem do nich zbyt wiele subiektywizmu. Prezentowany poniżej algorytm wg. (3) umożliwia dokonanie zobiektywizowanej oceny poszczególnych kopalń i dokonanie hierarchii w stopniu realizacji zadań produkcyjnych. Jednak w tym opracowaniu dokonanie hierarchicznego podziału nie traktujemy jako celu samego w sobie lecz jedynie jako środek wiodący do racjonalnej gospodarki ograniczonymi przecież środkami. Przy czym przez

racjonalną gospodarkę rozumiemy taką, która umożliwi poszczególnym jednostkom w możliwie największym stopniu zbliżyć się do wzorca wyidealizowanego.

Istota tego modelu polega na tym, że:

1. rozpatrujemy k jednostek produkcyjnych (kopalń) w n okresach, przy czym:

P_i - i -ty obiekt badania ($i = 1, 2, \dots, k$),

P_{it} - i -ty obiekt badania w okresie t ($t = 1, 2, \dots, n$) zwany jednostką badania.

2. każda jednostka P_{it} jest charakteryzowana za pomocą l cech (zmiennych - warunki geologiczno-górniczne, poziom techniczny, organizacyjny, ekonomiczny itp.),

Macierz informacji o wartościach zmiennych w poszczególnych okresach jest następująca:

$$X_t = \begin{bmatrix} x_{1t}^1 & x_{1t}^2 & \dots & x_{1t}^l \\ x_{2t}^1 & x_{2t}^2 & \dots & x_{2t}^l \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{kt}^1 & x_{kt}^2 & \dots & x_{kt}^l \end{bmatrix} \quad (10)$$

gdzie:

x_{it}^r - wartość r -tej cechy w i -tym obiekcie w okresie t ($i = 1, 2, \dots, k$; $t = 1, 2, \dots, n$; $r = 1, 2, \dots, l$).

Macierz informacji Q dla wszystkich okresów objętych badaniem jest macierzą blokową, w której blokami są macierze X_t

$$Q = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} \quad (11)$$

3. normalizacja zmiennych przebiega następująco:

$$\cdot x_{it}^r = \frac{x_{it}^r}{B^r}, \quad (12)$$

gdzie:

$$s^r = \left[\frac{1}{k \cdot n} \sum_{i=1}^k \sum_{t=1}^n (x_{it}^r - \bar{x}^r)^2 \right]^{1/2}, \quad (13)$$

przy czym:

$$\bar{x}^r = \frac{1}{k \cdot n} \sum_{i=1}^k \sum_{t=1}^n x_{it}^r. \quad (14)$$

W wyniku normalizacji otrzymuje się macierz informacji o zmiennych znormalizowanych:

$$X_t = \begin{bmatrix} x_{1t}^1 & x_{1t}^2 & \dots & x_{1t}^k \\ x_{2t}^1 & x_{2t}^2 & \dots & x_{2t}^k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{kt}^1 & x_{kt}^2 & \dots & x_{kt}^k \end{bmatrix} \quad (15)$$

gdzie:

x_{it}^r - wartość znormalizowanej cechy r w i -tym obiekcie w okresie t , będące elementami blokowej macierzy informacji o zmiennych znormalizowanych.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix}$$

4. obliczenie absolutnego miernika rozwoju. W każdym wierszu poszczególnych macierzy X_t oblicza się sumę wartości zmiennych:

$$m_{it} = \sum_{r=1}^k x_{it}^r \quad (i = 1, 2, \dots, k; \quad t = 1, 2, \dots, n). \quad (16)$$

Wielkość ta będzie nazwana absolutnym miernikiem rozwoju jednostki badania P_{1t} , zaś wielkość

$$m_i = \sum_{t=1}^n m_{1t} \quad (i = 1, 2, \dots, k) \quad (17)$$

będziemy nazywali absolutnym miernikiem rozwoju obiektu badania P_1 . Odchylenia standardowe tych mierników będą równe odpowiednio:

$$s_{1t} = \left[\frac{1}{I} \sum_{r=1}^I (x_{1t}^r - \bar{m}_{1t})^2 \right]^{1/2}, \quad (18)$$

gdzie:

$$\bar{m}_{1t} = \frac{m_{1t}}{I} \quad (19)$$

oraz

$$s_i = \left[\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (m_{it} - \bar{m}_i)^2 \right]^{1/2}, \quad (20)$$

gdzie:

$$\bar{m}_i = \frac{m_i}{n}.$$

Ponadto wyznaczyć można absolutny miernik rozwoju w okresie t ;

$$m_t = \sum_{i=1}^k m_{it} \quad (t = 1, 2, \dots, n), \quad (21)$$

którego odchylenie standardowe jest równe:

$$s_t = \left[\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (m_{it} - \bar{m}_t)^2 \right]^{1/2}, \quad (22)$$

gdzie:

$$\bar{m}_t = \frac{m_t}{k}. \quad (23)$$

5. względny miernik rozwoju - oparty na koncepcji odległości od wzorca rozwoju. Wzorcem tym może być konkretna, występująca w badaniu kopalnia np. kopalnia najwyższej rozwinięta, lub jednostka abstrakcyjna. Konsekwencją sposobu obliczenia absolutnego miernika rozwoju jest wyznaczenie odległości między jednostkami badania występującymi w tym samym okresie t , a wzorcem dotyczącym tegoż okresu t przy użyciu wzoru:

$$C_{10,t} = \sum_{r=1}^1 |x_{1t}^r - x_{ot}^r| \quad i = 1, 2, \dots, k; \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (24)$$

Jeśli wzorcem jest jednostka najwyższej rozwinięta, to:

$$C_{10,t} = m_{1t} - m_{ot} \quad i = 1, \dots, k; \quad t = 1, \dots, n.$$

Jeżeli wzorcem jest jednostka abstrakcyjna, to współrzędne punktu abstrakcyjnego P_{ot} otrzymuje się:

$$x_{ot}^r = \max_i x_{it}^r \quad (25)$$

$$m_{ot} = \sum_{r=1}^1 x_{ot}^r \quad (26)$$

względny miernik obliczamy:

$$d_i = 1 - \frac{C_{10,t}}{C_{ot}} \quad (27)$$

$$C_{ot} = \overline{C_{ot}} + 2 S_{ot} \quad (28)$$

$$\overline{C_{ot}} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k C_{10,t}; \quad S_{ot} = \left[\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (C_{10,t} - \overline{C_{ot}})^2 \right]^{1/2} \quad (29)$$

6. określimy dzięki którym cechom i kopalnia 1 zajmuje takie a nie inne (wyższe) miejsce w hierarchii,
7. symulujemy możliwe i technicznie uzasadnione zmiany w zróżnicowanych cechach otrzymując w ten sposób odpowiedź co należy robić, aby poszczególne jednostki osiągnęły w przyszłości pożądaną poziom. Wskazania powyższe będą szczególnie przydatne przy podejmowaniu decyzji dotyczących modernizacji i rekonstrukcji kopalń czynnych.

3. Zakończenie

Z prowadzonych w Instytucie Organizacji i Ekonomiki Górnictwa Politechniki Śląskiej badań w zakresie typologicznego podziału obszarów górniczych (7) wynika, że podział ten tylko terytorialny nie jest sprzymierzeńcem racjonalnego gospodarowania. Wydaje się nam, że typizacja kopalń, a dalej obszarów górniczych w układy jednorodne oraz stała - ciągła analiza uzyskiwanych w nich wyników pozwoliłaby nie tylko na specjalizację, ale byłaby podstawą budowy i weryfikacji właściwych algorytmów wyboru i przyjęcia optymalnej strategii zarządzania produkcją górniczą.

Wymaga to jednak: - zmian w zakresie grupowania danych, dla których właściwą jednostką byłby jednorodny obszar górniczy, - stworzenia banku informacji danych, oraz wykorzystanie centrum analityczno-obliczeniowego.

Typizacja pozwoliłaby również na wąską specjalizację a zarazem wszechstronną znajomość problemów w obszarach jednorodnych, co z pewnością kojarzy się również z poprawą BHP.

Specjaliści Ci byłiby właściwym organem doradczym i opiniodawczym dla kierownictwa kopalń, dla biur projektów PW itd. Pomimo zawartej w opracowaniu dużej dozy optymizmu odnośnie wykorzystania metod taksonomicznych w zarządzaniu produkcją górniczą, zdajemy sobie sprawę, że prezentowane opracowanie wymaga jeszcze sporo uzupełnień i wyjaśnień, jak również z tego, że jest ono tylko alternatywne w stosunku do innych opracowań.

LITERATURA

- [1] Belman - Dynamic programing, Princenton NJ 1957 Princenton Univ.Press.
- [2] Bruski, Ziembicki - Metoda klasyfikacji zbiorów. Przegląd Statystyczny 2/74
- [3] M. Cieślak - Taksonomiczna procedura programowania rozwoju gospodarczego i określenie zapotrzebowania na kadry kwalifikowane. Przegląd Statystyczny Nr 1/74.
- [4] J. Czabanka, H. Przybyła - Rachunek korelacji i regresji w zarządzaniu produkcją górniczą - w druku.
- [5] Z. Helwig - Taksonomia Wrocławska Przegląd Statystyczny 4/68.
- [6] M. Kozdrój - Organizacja i podstawy automatyzacji zarządzania w kopalniach węgla kamiennego. Wydawnictwo Śląsk Katowice 1972 r.
- [7] J. Kozyra - Typologiczny podział kopalń ze względu na wskaźniki techniczno-organizacyjne metodą taksonomiczną. Materiały niepublikowane.
- [8] B. Pelka - Systemy eksploatacji węgla kamiennego. Monografia polskiego górnictwa węglowego. Katowice Wydawnictwo Śląsk 1964.
- [9] W. Pluta - Grafowa metoda klasyfikacji cech. Prace Naukowe WSE Wrocław.
- [10] H. Przybyła - Wykorzystanie analizy przepływów międzygałęziowych w zarządzaniu produkcją górniczą - w druku.

- [11] J. Rabsztyн - Podstawowe Elementy Eksploatacji Górnictwa Katowice 1970 r. Wydawnictwo Śląsk
- [12] E. Wentcel - Elementy programowania dynamicznego.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ
ГОРНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Р е з ю м е :

В статье даются предложения двух алгоритмов представляющих возможность оптимальной стратегии управления горным производством, тае на уровне предприятия (шахты), как и на уровне объединения. Предлагается применение этих алгоритмов в отношении к группам горных районов статистически однородных выделенных при применении вrocławской таксономии.

UTILIZATION OF TAXONOMIC METHODS IN MINING PRODUCTION
MANAGEMENT

S u m m a r y

In the paper a suggestion of two algorithms, making possible an optimum strategy of mining production management, both in a coal-mine and in a mining amalgamation, has been presented. The authors propose application of these algorithms regarding groups of mining areas, which are statistically homogenous and eliminated by means of Wrocław taxonomy.