

CZESŁAW POTOCKI, HENRYK PRZYBYŁA,
MARIAN TUREK

ZAGADNIENIE OPTIMALIZACJI UKŁADU TECHNICZNO-ORGANIZACYJNEGO
PROCESU WYBIERANIA

Streszczenie. Autorzy przedstawiają ogólnie metodę doboru optymalnych parametrów (sterowalnych) układu techniczno-organizacyjnego procesu wybierania. W tym celu konstruuja model opisujący badany obiekt - przodek wybierkowy, który będzie wykorzystany do optymalizacji badanego systemu.

1. Cel, przedmiot i metoda badań

Wzrost postępu technicznego przyczynił się do konieczności wielowariantowego modelowania i projektowania systemów wybierkowych. Szczególnie szybki wzrost technicznego uzbrojenia gniazd produkcyjnych, a przede wszystkim przodków wybierkowych spowodował między innymi i to, że stosowana dotychczas liczba parametrów charakteryzujących wyrobisko wybierkowe stała się niewystarczająca, jak również zmieniło się znaczenie poszczególnych parametrów w analizie sprawności procesu produkcyjnego. Możliwości wielowariantowego projektowania gniazd produkcyjnych, jak również wysokość nakładów związanych z uzbrojeniem tych gniazd, a tym samym skutki ekonomiczne nieprawidłowego zaprojektowania uzbrojenia, a dalej konsekwentnie organizacji pracy w tych gniazdach, czynią sam proces projektowania złożonym i niezwykle ważnym. W takich sytuacjach niezwykle pomocne jest modelowanie i symulacja przebiegu procesu produkcyjnego, gdyż pozwala ocenić skutki takich a nie innych decyzji, jak również umożliwia optymalizację rozwiązania przy zastosowaniu różnych kryteriów optymalizacyjnych. Przy pomocy odpowiednich metod matematycznych można również określić zbiór parametrów charakteryzujących wyrobisko wraz z jego wyposażeniem i obłożeniem, istotnych z punktu widzenia samej analizy, co ma również duże znaczenie dla sprawozdawczości w banku informacji COIG.

Reasumując przedmiotem badań jest system techniczno-organizacyjny procesu wybierania opisany przy pomocy odpowiedniego modelu matematycznego, a celem pracy jest optymalizacja tegoż systemu przy zadanych kryteriach optymalizacyjnych.

2. Model systemu techniczno-organizacyjnego przodka wybierkowego

System techniczno-organizacyjny - przodek wybierkowy zdefiniujemy jako zbiór

$$P = (X, F) \quad (1)$$

gdzie:

X - zbiór cech opisujących reprezentantów obiektu techniczno-organizacyjnego (parametrów), zakładamy, że zbiór ten jest skończony,

F - zbiór relacji określonych na elementach zbioru P , przy czym zakładamy, że zbiór relacji jest skończony i ma charakter jednoargumentowy lub wieloargumentowy.

Posługiwanie się tak zdefiniowanym systemem jest dogodnie, ale nie zawsze, bowiem wzór (1) opisuje klasy systemów techniczno-organizacyjnych.

Model 1-tego systemu technicznego zapisujemy w postaci ciągu cech zwanych parametrami

$$l_x = \{x_1, x_2, x_3 \dots x_{\eta_u} \dots x_{\eta}\}; l_x \in P \quad (2)$$

$$1 \leq \eta_u < \eta$$

gdzie:

x_{η_u} - jest parametrem, nazywanym użytecznością systemu techniczno-organizacyjnego.

Przyporządkowując każdej wielkości x_1 - wartość, wyrażoną w jednostkach skali pomiarowej, uzyskujemy jednoznaczny opis konkretnego obiektu.

Uzyskujemy w ten sposób ciąg wartości x_1

$$l_x = \{\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_{\eta_u}, \dots, \bar{x}_{\eta}\}; l_x \in P \quad (3)$$

Parametrowi x_{η_u} została "przyporządkowana" konkretna wartość użyteczności \bar{x}_{η_u} .

Opis systemu techniczno-organizacyjnego procesu wybierania będzie następujący:

$$x = \{x_1, \dots, x_{\eta_p}, x_{\eta_{(p+1)}}, \dots, x_{\eta}\} \quad (4)$$

lub symbolicznie

$$X = X_p \cup X_K \quad (5)$$

$$X_p = \{x_1, \dots, x_{\eta_p}\}$$

$$X_K = \{x_{\eta_{(p+1)}}, \dots, x_{\eta}\} \quad (6)$$

gdzie:

X_p - ciąg parametrów naturalnych, górniczych, techniczno-organizacyjnych, np: wybieg ściany, zmianowość, itp.,

X_k - ciąg parametrów kryterialnych (kryteriów), np: koszt jednostkowy, wydobywanie dobowe itp.

Podzbiory parametrów są rozłączne i ich suma obejmuje kompletny opis systemu techniczno-organizacyjnego.

Rozwiązanie problemu rozpoczynamy od identyfikacji wymagań, jakie wienien spełniać przyszły system techniczno-organizacyjny.

Właściwe poznanie rodzajów warunków pracy projektowanego systemu, odpowiednie ich sklasyfikowanie, opisywanie wpływu poszczególnych czynników, uwzględnianie tendencji zmian systemu, dyktowanych postępem i wreszcie ich określenie - złoży się na prawidłowo zaprojektowany system techniczno-organizacyjny. Dobór racjonalnych parametrów systemu powinien być oparty na następujących zasadach:

- 1) jedności metodyki ich rozpoznawania we wszystkich stadiach realizacji systemu techniczno-organizacyjnego,
- 2) kompletności i jednakowego stopnia dokładności wyliczania wszystkich wartości parametrów, które składają się na opis systemu,
- 3) porównywalności parametrów dla podobnych wariantów projektowych, wystarczającej wiarygodności (obiektywności i niezawodności),
- 4) prostoty ich wyznaczania.

Opisem systemu technicznego jest ciąg parametrów, którego licznosc, wyznacza zasada minimum z dostatecznej liczby wielkości, składających się na kompleksową ocenę. Poznanie parametrów, analiza charakteru ich przemian i sposobu ich wyznaczania pozwala na stworzenie typologii omawianych wielkości.

Wybór w projektowaniu został ograniczony do porównywalnych koncepcji projektowych. Należy więc zdefiniować relację podobieństwa. Ze zbioru działań podobnych wyróżnimy klasy działań podobnych, realizujących ten sam cel. Dwa działania nazwiemy podobnymi, jeżeli możemy je zaliczyć do tej samej klasy działań podobnych.

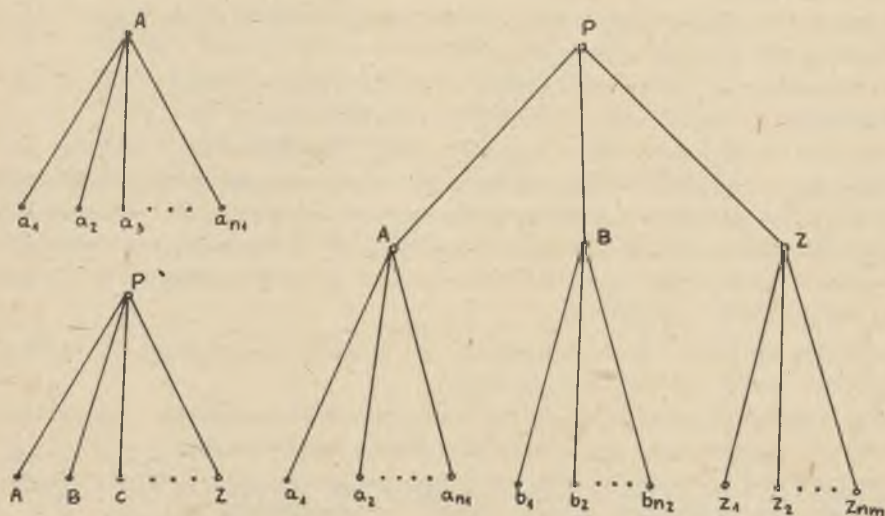
Analogicznie ze zbioru wszystkich systemów techniczno-organizacyjnych wyróżnimy klasy systemów techniczno-organizacyjnych podobnych, instrumentalizujących podobne działania. Między elementami zaliczanymi do tej samej klasy, zachodzi relacja podobieństwa.

Dwa systemy techniczno-organizacyjne l_x ($l = 1, 2$) nazwiemy podobnymi, jeżeli wartości opisujących je parametrów l_{x_i} należą do złożonych przedziałów zmienności $l \Delta_i$;

$$l_x = \left\{ l_{x_i} \right\}, \quad l_{x_i} \in l \Delta_i, \quad l = 1, 2, \quad i = 1, 2, \dots, \eta \quad (7)$$

Zakres zmienności realizacji parametrów l_{Δ_i} nie może być przyjęty dowolnie. Przedział zmian wartości wyznacza cel nadrzędny - instrumentalizacja działania zaliczanego do klasy działań podobnych.

Ostatecznie, klasą systemów techniczno-organizacyjnych podobnych nazwiemy podzbiór systemów techniczno-organizacyjnych, którego elementy pozostają ze sobą w relacji podobieństwa. Symbolicznie pokazano to na rysunku 1.



Rys. 1. Graficzny model rodziny systemów techniczno-organizacyjnych (P - rodzina, A, B ... Z klasy, $a_1, b_1 \dots z$ - elementy)

gdzie na wyróżnioną klasę A składają się podobne elementy a_1, a_2, \dots, a_n . Elementy tej samej klasy traktowane są zgodnie z zasadami teorii mnogości tzn. systemy techniczno-organizacyjne, mające takie same wartości opisujące je parametrów, są nieodróżnialne.

Założmy, że dysponujemy klasą systemów techniczno-organizacyjnych podobnych, której liczność wynosi ξ . Każdy element zaliczony do klasy, możemy opisać ciągiem wartości parametrów l_{x_i} ($i = 1, 2, \dots, \eta$).

Model klasy systemów techniczno-organizacyjnych procesu wybierania przedstawimy w postaci macierzy prostokątnej

$$l_x = \begin{bmatrix} l_{x_1} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, \xi$$

$$i = 1, 2, \dots, \eta \quad (8)$$

- sterowalne,
- niesterowalne,
- losowe.

Dla prowadzenia badań, konieczne było przeprowadzenie klasyfikacji obiektów, przodków wybierkowych ze względu na sposób likwidacji zrobów na następujące obrazy:

- 1) z zawałem całkowitym,
- 2) z zawałem częściowym i podsadzką suchą parami,
- 3) z zawałem częściowym i caliznami ochronnymi,
- 4) z ugięciem strópu,
- 5) z podsadzką płynną,
- 6) z podsadzką suchą ręczną,
- 7) z podsadzką suchą dmuchaną,
- 8) z podsadzką suchą miotaną,
- 9) z podsadzką suchą samostaczaną.

Podział ten ma charakter czysto formalny, bowiem na początku ub. roku w reesorcie, struktura wydobywania ze względu na rodzaj wyrobisk i sposób kierowania stropem kształtowała się następująco (wg danych COIG):

Proces wybierania	Zawał	Podsadzka	
		płynna	sucha
ściany	68,5%	16,5%	1%

Przyjmując do dalszej analizy grupę o największym znaczeniu (ściany zawałowe) należy wyróżnić następujące obrazy wg odmiany wybierania:

- 1) podłużna (po rozciągłości),
- 2) poprzeczna (po nachyleniu),
- 3) przekątna (skośnie do rozciągłości i nachylenia).

Następnie dokonano podziału wg podstawowych parametrów geologiczno-górnicych wg następującego schematu:

Kąt
nachylenia

90°	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
30°	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
12°	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
0°	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5

Grubość
pokładu [m]

Ograniczając rozważania np. do grupy A3 należy przeprowadzić dalsze badania wg następującej procedury:

- ustalenie zbioru parametrów wyrobisk wybierkowych,
- wyznaczenie zależności między parametrami,
- optymalizacja rozwiązań,
- wyznaczenie optymalnego rozwiązania i jego opis.

Bardziej szczegółowo problematyka z tego zakresu zostanie przedstawiona w dalszych publikacjach.

4. Uwagi końcowe

1. Przeprowadzone dotychczas badania wstępne wykazały potrzebę prowadzenia dalszych prac w tym zakresie, aby wypracować sprawdzoną metodę postępowania mającą na celu optymalizację parametrów gniazd produkcyjnych.
2. Występuje konieczność bardziej szczegółowych badań nad optymalnym wyseparowaniem parametrów opisujących przodki wybierkowe.
3. Przedstawiony algorytm może być wykorzystany do optymalizacji rozwiązania przodka wybierkowego na podstawie dowolnego kryterium, które może się charakteryzować:
 - maksymalizowaniem (minimalizowaniem) pewnych wartości parametrów,
 - minimalizowaniem jednych, a maksymalizowaniem innych wartości parametrów.

LITERATURA

- [1] Dorosiński W.: Wybór w projektowaniu wstępnym. PWN. Warszawa 1977.
- [2] Kozdrój M.: Organizacja i podstawy automatyzacji zarządzania w kopalniach węgla kamiennego. Wyd. Śląsk. Katowice 1972.
- [3] MG: Instrukcja wypełniania dokumentów źródłowych. System IOS. Katowice 1978.
- [4] Praca zbiorowa: Metodologia projektowania inżynierskiego. PWE. Warszawa 1973.
- [5] Szaniłowski K.: Kryteria podejmowania decyzji (w1). Problemy psychologii matematycznej. Red. J. Kozielecki. PWN. Warszawa 1971.
- [6] Wołgin L.: Optymalizacja. PWN. Warszawa 1970.
- [7] Z zagadnień metodologii projektowania "Prakseologia" nr 41, 1972 r.

ВОПРОСЫ ОПТИМАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИКО-ОРГАНИЗАЦИОННОГО
ПРОЦЕССА ВЬЕМКИ

Р е з ю м е

В статье авторы в общих чертах рассматривают метод подбора оптимальных параметров управляемых системы технико-организационного процесса выемки. С этой целью авторы конструируют модель, описывающую испытываемый объект - очистной забой, который будет использован для оптимизации исследуемой системы.

OPTIMIZATION OF THE TECHNO-ORGANIZATION SYSTEM OF EXTRACTION

S u m m a r y :

The authors present in general terms the selection method of the controllable parameters for the techno-organisation system of extraction. A model that describes the object under studies is constructed. The object is: stoping face which is to be used in optimization of the system under consideration.