

Czesław POTOCKI
Eugeniusz KRAUSE
Tadeusz BURAK

KLASYFIKACJA I SYSTEMATYZACJA SKŁADNIC PODLEGLYCH
ZAKŁADOM DRZEWNYM PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO W ASPEKTCIE
ICH REORGANIZACJI

Streszczenie. Artykuł ten wskazuje na celowość stosowania metod klasyfikacji i systematyzacji obiektów, które powinny poprzedzać techniczne projektowania przedsięwzięć organizacyjnych. Zaprezentowane wyniki klasyfikacji i systematyzacji składnic przystacyjnych powinny być podstawą w jakichkolwiek zamierzeniach związanych z reorganizacją struktury ZDPW.

1. WSTĘP

Zagadnienie reorganizacji struktury Zakładów Drzewnych Przemysłu Węglowego poprzez centralizację jednostek podległych opisano modelem lokalizacyjno-transportowym przedstawionym w pracy [2]. Rozwiązanie zaprezentowanego w pracy [2] modelu lokalizacyjno-transportowego, stanowiącego podstawowe ogniwo reorganizacji zaopatrzenia kopalń w kopalniaki, wymaga przeprowadzenia klasyfikacji i systematyzacji funkcjonujących składnic. Ponadto celowość klasyfikacji zbioru składnic przystacyjnych narzucają warunki, jakie powinny być spełnione przy kompleksowym projektowaniu przedsięwzięcia centralizacji.

Zastosowanie metod klasyfikacji i systematyzacji zbiorów pozwala na podział zbioru wszystkich składnic na podzbiory statystycznie jednorodne, w ramach których wnioskowanie statystyczne będzie bardziej słuszne niż w odniesieniu do całego zbioru.

Podziału dokonać można metodami grupowania w oparciu o przyjęty zestaw wskaźników (cech) charakteryzujących składnice w aspekcie ich centralizacji. Ponadto obliczenie miernika poziomu techniczno-organizacyjnego składnic powinno pozwolić na określenie względnych różnic pomiędzy podzbiorem i ich elementami, ułatwiając tym samym wytypowanie podzbioru składnic, które winny być objęte centralizacją oraz potencjalnego zbioru składnic zbiorczych.

2. DOBÓR WSKAŹNIKÓW TECHNICZNO-ORGANIZACYJNYCH

Po zapoznaniu się z zagadnieniem organizacji wyrobu kopalniaków, w aspekcie możliwości centralizacji jednostek podległych ZDPW, określono w oparciu o własną hipotezę roboczą zbiór wskaźników charakteryzujących zaplecze surowcowe oraz poziom techniczno-organizacyjny funkcjonujących składnic. Apriorycznie przygotowany zestaw wskaźników wymagał szczegółowego zaznajomienia się z mechanizmami zagadnienia, pomijając na tym etapie empiryczną weryfikację celowości uwzględnionych wskaźników jako zmiennych objaśniających.

Potwierdzeniem poprawności przyjętego zestawu była jego weryfikacja przeprowadzona ankietą pomiędzy 50 specjalistami z 8 Okręgowych Oddziałów ZDPW. W wyniku weryfikacji pomiędzy specjalistami powiększono zbiór wskaźników o wskaźnik procentowego udziału załadunku mechanicznego na wagony, który zdaniem grupy specjalistów powinien znaleźć się w przyjętym zestawie. Dane statystyczne charakteryzujące składnice wg zweryfikowanego zestawu zebrano za rok 1981, korzystając ze sprawozdawczości gospodarczej ZDPW oraz jednostek im podległych, tj. OZDPW.

3. KLASYFIKACJA SKŁADNIC METODĄ GRUPOWANIA ZMIENNYCH LOSOWYCH WIELOWYMIAROWYCH

Zakładom Drzewnym Przemysłu Węglowego podlega "N" składnic przystacyjnych dostarczających kopalniaki kopalniom. Dowolną składnicę z całego zbioru można przedstawić jako zmienną losową:

$$x_j = x_{j,1}, x_{j,2}, \dots, x_{j,m} \quad (1)$$

gdzie:

$x_{j,1}, x_{j,2}, \dots, x_{j,m}$ - są wskaźnikami techniczno-organizacyjnymi charakteryzującymi j-tą składnicę.

Klasyfikacja polega na utworzeniu pewnej, z góry nieznannej liczby "L" podzbiorów statystycznie jednorodnych takich, aby w obrębie każdego podzbioru nie występowały pomiędzy zmiennymi (wskaźnikami) istotne różnice. Podzbiory jednorodne zawierać będą określoną liczbę wielkości losowych x_j dla $j = 1, 2, \dots, N$. Ponieważ rozpatruje się realizację zmiennych losowych, stosuje się do nich miary konwencjonalne, a nie probabilistyczne. Graficzną postać algorytmu grupowania zmiennych losowych wielowymiarowych przedstawia rys. 1 w pracy [2].

Macierz informacji wyjściowych przedstawiono tabelą 1 w pracy [2] składa się z 237 wierszy (ilość składnic przystacyjnych) i 5 kolumn (cechy charakteryzujące te składnice).

Zweryfikowany zespół cech to:

- przerób składowicy [m^3/rok],
- koncentracja surowca kopalniakowego w promieniu 60 km od składowicy [m^3/rok],
- średnioważona odległość zwózki surowca kopalniakowego do składowicy w [km], zapewniająca moc przerobową tej składowicy w wysokości 30 tys. m^3 rocznie,
- wydajność na składowicy [m^3/rdn],
- wskaźnik procentowego udziału załadunku mechanicznego na wagony.

Dla realizacji wyżej postawionego celu spośród metod klasyfikacji zbiorów wybrano metodę grupowania zmiennych losowych wielowymiarowych. Wybór metody grupowania zmiennych losowych wielowymiarowych spośród metod taksonomicznych dokonano w oparciu o doświadczenia autorów prac z tego zakresu.

Na mapie kraju, przedstawiającej natężenie surowca kopalniakowego, widoczna jest naturalna granica dzieląca obszar kraju na część zachodnią o dużej koncentracji surowca i część centralną wraz ze wschodnią o małym natężeniu.

Tak naturalnie ukształtowane pokrycie terenu lasami ma wpływ na kształtowanie się wielkości wskaźników charakteryzujących poziom techniczno-organizacyjny oraz zaplecze surowcowe tych składowic. Z tych właśnie względów macierz informacji wyjściowych podzielono na dwa rozłączne zbiory składowic wg naturalnej granicy zmieniającej koncentrację surowca kopalniakowego:

- zbiór I stanowią wiersze 1-144 macierzy wyjściowej (składowice leżące w zachodniej części kraju),
- zbiór II stanowią wiersze 145-237 macierzy wyjściowej (składowice leżące w centralnej i wschodniej części kraju).

Z osobna w oparciu o dane liczbowe zbioru I i zbioru II oraz program grupowania zmiennych losowych wielowymiarowych, będący przeprogramowaną wersją programu autora [1], wykonano obliczenia na maszynie cyfrowej ODRA-1204.

Wykonanie kolejnych kroków grupowania dla powyższych zbiorów pozwoliło na obserwację tworzących się typologicznych podzbiorów.

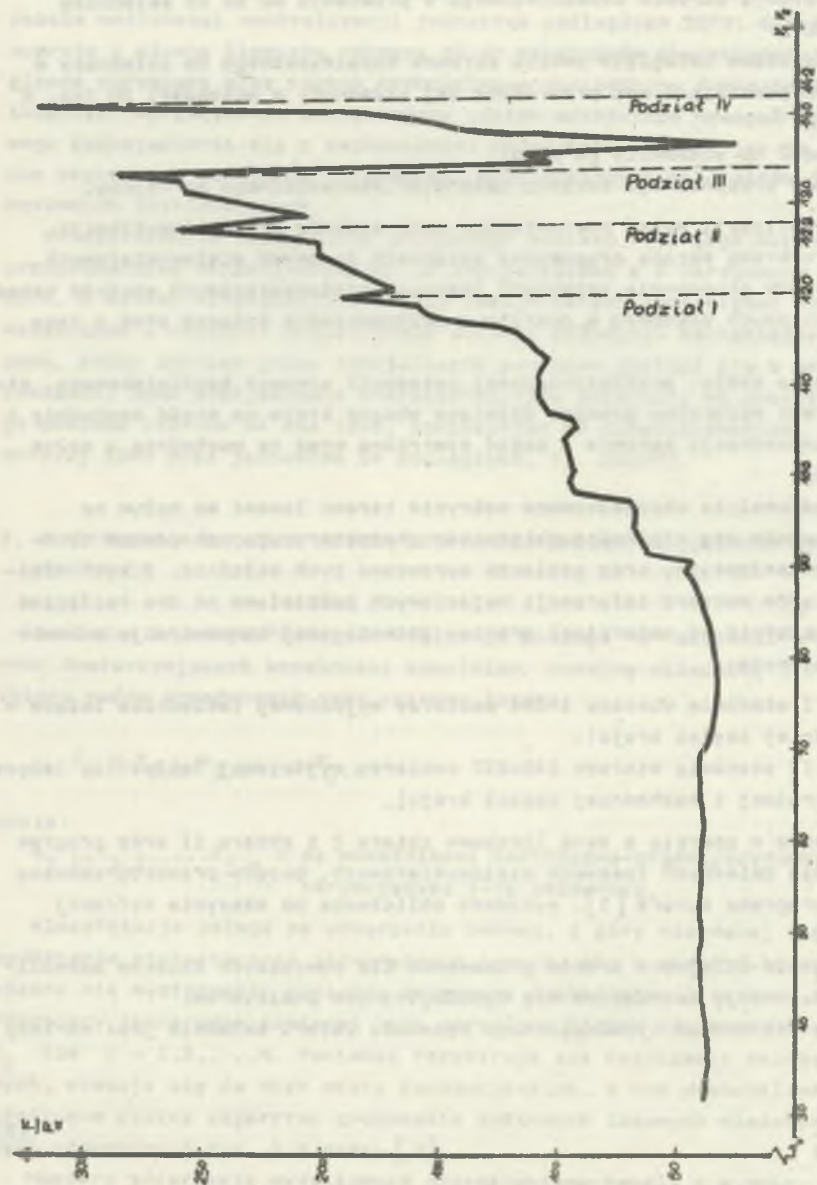
Miarą istotności typologicznego podziału zbioru składowic jest wartość stosunku:

$\frac{F}{\alpha}$

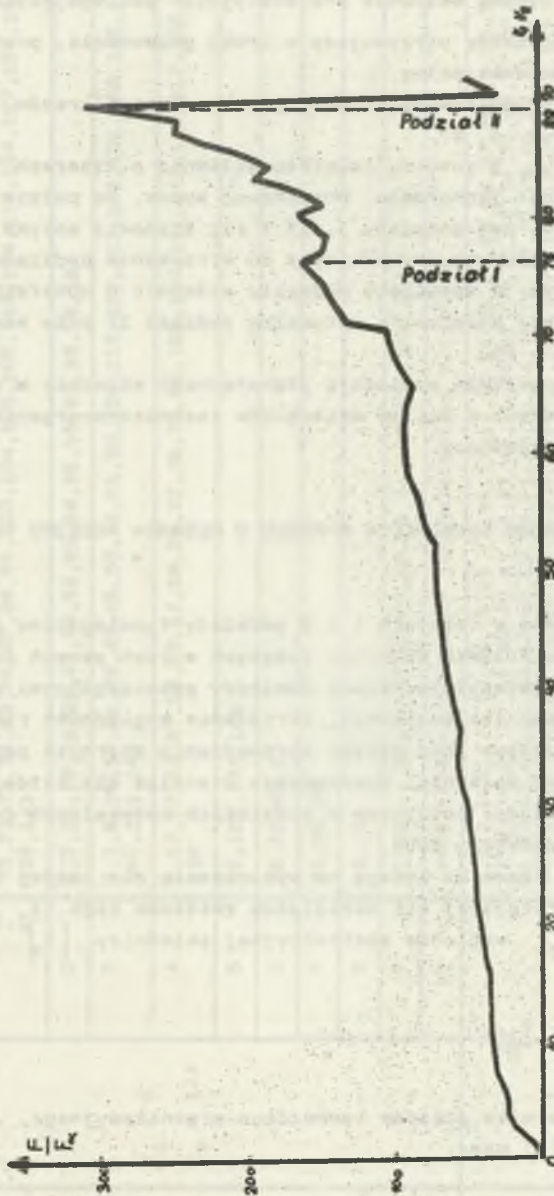
(2)

gdzie:

F - obliczona wartość dla kolejnych kroków grupowania,



Rys. 1. Wykres $\frac{F}{F_c}$ grupowanie skiednic o numerach 1-144 z zastosowaniem testu Fishera



Rys. 2. Wykres $\frac{F}{P\sigma}$ grupowania składnic o numerach 145-237 z zastosowaniem testu Fishera

F_{α} - wartość odczytana z tablic Fishera-Snedecora na poziomie istotności $\alpha = 0.05$ przy stopniach swobody $r_1 = L-1$ i $r_2 = N-L$ (L - liczba utworzonych podzbiorów) (N - liczba składnic przystających podlegających grupowaniu).

Podział optymalny otrzymujemy w kroku grupowania, przy którym $\frac{F}{F_{\alpha}}$ osiąga wartość maksymalną.

Graficzne przedstawienie kolejnych wartości ilorazów $\frac{F}{F_{\alpha}}$ przedstawiają wykresy (rys. 1, 2).

Wykres z rys. 1 dotyczy podziału składnic o numerach 1-144 na podzbiory statystycznie jednorodne. Wnioskować można, że podział IV jest podziałem optymalnym, zaś podziały I, II i III stanowią optyma lokalne będące etapami przejściowymi prowadzącymi do otrzymania podziału optymalnego.

Wykres z rys. 2 dotyczący podziału składnic o numerach 145-237, gdzie zarysowuje się dość ostro optymalny podział II przy stopniach swobody $r_1 = 3$ i $r_2 = 89$.

Optymalne podziały zakładają jednorodność składnic w otrzymanych podzbiórach w oparciu o zestaw wskaźników techniczno-organizacyjnych charakteryzujących składnice.

4. SYSTEMATYZACJA SKŁADNIC W OPARCIU O MIERNIK POZIOMU TECHNICZNO-ORGANIZACYJNEGO

Przedstawione w tabelach 1 i 2 podziały typologiczne pozwalają wnioskować o podobieństwie składnic leżących w tych samych podzbiórach, natomiast nie charakteryzują różnic pomiędzy poszczególnymi podzbiórami jak i ich elementami (składnicami). Określenie względnych różnic pomiędzy składnicami możliwe jest dzięki wprowadzeniu miernika poziomu techniczno-organizacyjnego składnic. Wyznaczenie miernika dla każdej składnicy pozwoli wyspecyfikować podzbiory w podziałach optymalnych oraz porównywać "N" składnic pomiędzy sobą.

Obliczenie miernika polega na wyznaczeniu dla każdej składnicy zbioru $\{X\}$, charakteryzującej się określonym zestawem cech $(X_{j,1}, X_{j,2}, \dots, X_{j,m})$, odległości d_{j0} względem abstrakcyjnej składnicy $\{X_0\}$ a następnie wg wzoru (3):

$$d_j = 1 - \frac{d_{j0}}{c} \quad (3)$$

Obliczenie miernika poziomu techniczno-organizacyjnego.

We wzorze (3) mamy:

$$d_{j0} = \left[\sum_{k=1}^m (x_{jk} - x_{0k})^2 \right]^{1/2} \quad (4)$$

Tabela 1

Po- dział	Stopnie swobody	Nr pod- zbioru	Optymalny podział składnic o numerach 1-144	Numerы składnic przytetycznych
III	$r_1 = 9$ $r_2 = 134$	1	1,8,9,10,11,12,13,14,20,24,25,26,28,29,30,31,33,34,44,45,51,54,64,65,66,69, 70,71,72,74,83,84,87,89,91,103,104,105,106,113,114,116,124,127,129,134,137, 139,143	
		2	4,7,15,19,22,23,48,49,53,82,94,95,96,97,98,99,133	
		3	2,3,5,16,18,21,35,40,46,50,80,81,90,108,119,122,123,126,128,130,135,136, 140,141,142	
		4	6,17,27,32,47,52,69,67,68,76,77,78,79,92,102,110,111,112,115,117,120,121, 138	
		5	55,125,132,144	
		6	36,38,42,43	
		7	85,86,88	
		8	93,131	
		9	37,39,41,56,57,58,60,61,62,63,74,100,101,107,118	
		10	jedna składnica stanowi jednoelementowe podzbiory	
IV	$r_1 = 1$ $r_2 = 142$	1	1,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,50,51,52,54,55,56,57,58,59,60, 61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,83,84,87,89, 90,91,92,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115, 116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,132,134,135, 136,137,138,139,140,141,142,143,144	
		2	4,7,15,19,22,23,48,49,53,82,85,86,88,93,94,95,96,97,98,99,131,133	

Tabela 2

Optymalny podział składnic o numerach 145-237			
Po- dział	Stopnie swobody	Nr pod- zbioru	Numery składnic przystajacych
II	$r_1 = 3$ $r_2 = 89$	1	146, 147, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 164, 166, 169, 174, 175, 177, 178, 180, 181, 182, 185, 186, 187, 196, 197, 204, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 226, 231, 232, 233, 236
		2	145, 149, 150, 151, 153, 154, 159, 163, 165, 167, 168, 170, 171, 172, 176, 179, 183, 184, 188, 191, 192, 193, 199, 200, 205, 209, 218, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 230, 234, 235, 237
		3	148, 152, 173, 194, 195, 198, 201, 221
		4	189, 190, 202, 203

$$c = \bar{d} + 2 \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (d_{j0} - \bar{d})^2 \right]^{1/2} \quad (5)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N d_{j0} \quad (6)$$

$j = 1, 2, \dots, N$, N - liczba składnic,

$k = 1, 2, \dots, m$, m - liczba cech.

Wielkości x_{jk} we wzorze (4) są wielkościami standaryzowanymi. Abstrakcyjną składnicę x_0 będziemy nazywali wzorcem poziomu techniczno-organizacyjnego o współrzędnych $x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}$ określających za pomocą następujących relacji:

$$x_{ok} = \max_j x_{jk}, \quad \text{jeśli } k \in I \quad (7)$$

$$x_{ok} = \min_j x_{jk}, \quad \text{jeśli } k \in II$$

gdzie:

I - oznacza zbiór wskaźników (cech) stymulantów.

Miernik poziomu stanowi wypadkową cech zestawu diagnostycznego, pozwalając tym samym uszeregować składnice wewnątrz podzbiorów. Dla realizacji obliczeń należy z zestawu wskaźników charakteryzujących składnice wyróżnić te, które oddziałują pozytywnie na poziom techniczno-organizacyjny (stymulanty) i hamująco (destymulanty). Wskaźnik nr 3 średniej odległości zwózki surowca kopalniakowego jest destymulantą, zaś pozostałe stymulantami.

Wykorzystując macierz informacji wyjściowych przeprowadzono obliczenie miernika poziomu techniczno-organizacyjnego dla 237 składnic przystajczych. Im wskaźnik poziomu techniczno-organizacyjnego składnicy d_j jest wyższy w świetle przyjętych cech, tym składnica posiada lepsze predyspozycje do przedsięwzięcia centralizacji, zaś gorsze, gdy $d_j \rightarrow 0$.

Interpretacja tak skonstruowanego miernika syntetycznego pozwala na określenie lokaty danej składnicy w całym zbiorze składnic przystajczych.

5. KLASYFIKACJA I SYSTEMATYZACJA SKŁADNIC W UJĘCIU CENTRALIZACJI

Uporządkowanie składnic w podzbiory typologicznie jednorodne oraz obliczenie dla każdej składnicy miernika syntetycznego charakteryzującego poziom techniczno-organizacyjny i zaplecze surowcowe pozwoliło wydzielić składnice, które powinny być objęte przedsięwzięciem centralizacji. Po-

nadto z uzyskanych podziałów optymalnych ustalono wstępną listę składnic potencjalnych kandydatek do przejęcia funkcji składnic zbiorczych.

Wytypowanie składnic w tabeli 3 stanowi punkt wyjścia do rozwiązania modelu lokalizacyjno-transportowego centralizacji wyrobu i zaopatrzenia ZDPW.

Tabela 3

Wstępna lista składnic proponowanych do centralizacji
i nie objętych centralizacją

Numery składnic przystacyjnych		Tabela Podział Podzbiór
Pod centralizacją	1,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,24, 25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47,50,51,52,54,55,56,57,58,59,60,61, 62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78, 79,80,81,83,84,87,89,90,91,92,100,101,102,103,104, 105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116, 117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128, 129,130,131,132,134,135,136,137,138,139,140,141, 142,143,144	Tabela nr 1 Podział IV Podzbiór 1
	145,148,149,150,151,152,153,154,159,163,165,167, 168,170,171,172,173,176,179,183,184,188,191,192, 193,194,195,198,199,200,201,205,209,218,221,222, 223,224,225,227,228,229,230,234,235,237	Tabela nr 2 Podział II Podzbiór 2,3
Nie objętych centralizacją	4,7,15,19,22,23,48,49,53,82,85,86,88,93,94,95,96, 97,98,99,131,133	Tabela nr 1 Podział IV Podzbiór 2
	146,147,155,156,157,158,160,161,162,164,166,169, 174,175,177,178,180,181,182,185,186,187,196,197, 204,206,207,208,210,211,212,213,214,215,216,217, 219,220,226,231,232,233,236	Tabela nr 2 Podział II Podzbiór 1
	189,190,202,203	Tabela nr 2 Podział IV Podzbiór 4

Optymalny podział typologiczny IV tabela 1 składa się z podzbioru 1, w skład którego wchodzi składnice o przeciętnym i wysokim poziomie techniczno-organizacyjnym oraz z podzbioru 2 o wielkości miernika bliskiej zero. Składnice podzbioru 1 zostały zawarte w górnej części w tabeli 3 tworząc listę składnic pod centralizacją.

6. WNIOSKI

Podział optymalny IV dla składnic o numerach 1-144 nie pozwala na wyłączenie wniosków dotyczących ustalenia listy kandydatów na przyjęcie

Tabela 4

Lista składnic kandydatów na lokalizację składnic zbiorczych

Lp.	Numer składnicy	Nazwa składnicy	Tablice Podział Podzbiór	Miernik poziomu techniczno-organizacyjnego	Lokata miernika	
1	2	3	4	5	6	
1	6	Nowa Brda	Tabela 1	0.52540	13	
2	17	Borzytuchom		0.63680	10	
3	27	Czarne		0.59161	17	
4	32	Podborsko		0.50152	42	
5	47	Kliniska		0.52571	33	
6	52	Rokita		0.53076	32	
7	59	Cybinke		0.62103	14	
8	67	Krępa		0.50691	39	
9	68	Krucz		0.44465	69	
10	76	Domanin		0.57555	24	
11	77	Kąkolewo	Podział III	0.45298	60	
12	78	Namyślaki		0.55355	28	
13	79	Sośnie	Podzbiór 4	0.64095	9	
14	92	Słonarwy		0.45089	62	
15	102	Niedoradz		0.65625	5	
16	110	Krośnice		0.57462	25	
17	111	Dobroszyce		0.63465	11	
18	112	Budowice		0.53648	31	
19	115	Lipa Łużycka		0.66936	4	
20	117	Nowa Rola		0.65497	7	
21	120	Żagań		0.72210	1	
22	121	Częstary	Tabela 1	0.57686	23	
23	138	Kalety		0.50453	41	
24	37	Gronów		0.54503	30	
25	39	Lewiczynek		0.63297	12	
26	41	Redoszyn		0.41583	76	
27	56	Bobrowice		0.65553	6	
28	57	Bytnica		Podział III	0.58109	21
29	58	Czerwieńsk		0.69900	2	
30	60	Jasienica		Podzbiór 9	0.59840	16
31	61	Radnica			0.58556	19
32	62	Torzym		0.51437	37	
33	63	Wąlowice		0.55965	27	
34	73	Wieleń Pn.		0.48031	48	
35	100	Karygóna		0.51680	36	
36	101	Knotop		0.55240	29	
37	107	Widzim St.		0.45392	59	
38	118	Nowogród B.		0.69231	3	
39	148	Stąporków	Tabela 2	0.57140	26	
40	152	Gomunice		0.64565	8	
41	173	Oleszyce		Podział II	0.58782	18
42	194	Lipa		0.58446	20	
43	195	Rudnik		0.61770	15	
44	198	Krasnobród		Podzbiór 3	0.57797	22
45	201	Augustów		0.49187	43	
46	221	Spychowo		0.51362	38	

Lokalizacje składnic zbiorczych. W tej sytuacji dokonano analizy III lokalnego podziału optymalnego, zawierającego 10 podzbiorów jednorodnych. Podzbiory 4 i 9 powyższego podziału zawierają składnice o najwyższych miernikach poziomu, odpowiadając tym samym warunkom stawianym składnicom przystacynym kandydującym na przyszłe lokalizacje składnic zbiorczych. Listę potencjalnych kandydatów na składnice zbiorcze zawarto w tabeli 4.

Przechodząc do omówienia przydatności otrzymanych podziałów składnic o numerach 145-237 z tabeli 2 zauważyć można zasadniczo tylko jeden istotny podział optymalny, tzn. II. Podzbiory 2 i 3 tego podziału wchodzi w tabelę 3, ponadto podzbiór 3 w tabelę 4. Podzbiór 1 charakteryzuje składnice o niskim poziomie techniczno-organizacyjnym, tworząc listę składnic nie objętych centralizacją, zawarte w dolnej części tablicy 3.

LITERATURA

- [1] Buraki J.: Program w Języku ALGOL-1204 grupowania zmiennych losowych wielowymiarowych. Biblioteka autora.
- [2] Krause E.: Organizacja gospodarki drewnem w resorcie górnictwa z zastosowaniem metod programowania matematycznego. Praca doktorska, Gliwice 1983.
- [3] Węgierski J., Zdańczyk A.: Studium nad centralizacją zaopatrzenia kopalń w kopalniaki. Projekt BPPW Nr 5693, Gliwice 1966.

КЛАССИФИКАЦИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ МАГАЗИНОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В АСПЕКТЕ ИХ РЕОРГАНИЗАЦИИ

Р е з ю м е

В статье показывается целенаправленность применения методов классификации и систематизации объектов, которые должны предшествовать техническому проектированию организационных мероприятий.

Показанные результаты по классификации и систематизации пристанционных магазинов, должны являться основой для всяких мероприятий связанных с реорганизацией структуры ЗДРБ.

CLASSIFICATION AND SYSTEMATIZATION OF DEPOTS SUBORDINATE TO TIMBER PLANTS OF THE COAL INDUSTRY IN THE LIGHT OF THEIR REORGANIZATION

S u m m a r y

The advisability of using methods of classification and systematization of plants, which should be preceded by technical designing of the organizational enterprise, is pointed out. The presented results of classification and systematization of near-station depots should form the basis of any project connected with reorganization of the structure of timber plants of the coal industry.