

Stanisław KOWALIK

Katedra Organizacji i Ekonomiki Górnictwa  
Politechniki Śląskiej

## SYSTEM DORADCZY DOBORU WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO DLA WYROBISK GÓRNICZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM RÓŻNYCH WARIANTÓW KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH I STANDARDOWYCH UKŁADÓW MECHANICZNYCH

**Streszczenie.** W pracy tej zaprezentowano system doradczy OLENKA 2, który pomaga w podjęciu decyzji o wyborze zmechanizowanego kompleksu ścianowego w zależności od grubości pokładu węgla i od kąta nachylenia pokładu. System ten został opracowany dla pierwszej klasy stropu, tj. dla wyrobisk górniczych prowadzonych z kierowaniem stropu na zawał. Jeden kompleks ścianowy może mieć wiele odmian tzw. wariantów. Opracowany system daje przegląd wszystkich możliwych wariantów do zastosowania dla danego pokładu węgla. Zestawy tych wariantów wyświetlane są na monitorze komputera.

## A CONSULTING SYSTEM OF SELECTING A TECHNICAL EQUIPMENT FOR MINING HEADINGS WITH REGARD TO DIFFERENT VARIATIONS OF LONGWALLS AND STANDARD MECHANICAL SYSTEMS

**Summary.** A consulting system OLENKA 2 which is helpful in making a decision about selection of the mechanised longwall complex according to the coal bed thickness and the angle of bed inclination has been presented in the paper. The system has been worked out for the first class roof, i.e. for the headings driven with directing the roof onto the caving. One wall complex may have many variations. The worked out system gives a review of all possible variants to be applied for a given coal bed. The sets of these variants are displayed on the computer screen.

КОНСУЛЬТАТИВНАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНЫХ  
ВЫРАБОТОК С УЧЕТОМ РАЗНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСОВ ЛАВ И СТАНДАРТНЫХ  
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Резюме. В работе представлена консультативная система "Оленька 2", которая помогает принять решение при выборе механизированного комплекса в зависимости от мощности пласта угля и от угла падения пласта. Эта система разработана для первого класса кровли, т.е. для горных выработок проводимых сорушенияй кровли. Один комплекс лав может иметь много разновидностей (вариантов). Разработания система дает обзор всех возможных вариантов которые можно использовать для данного пласта угля. Подборы этих вариантов демонстрируются на мониторе компьютера.

## 1. WSTĘP

W górnictwie coraz częściej stosuje się zmechanizowane wydobywanie węgla. Różne maszyny i urządzenia zastępują pracę rąk ludzkich. Jednak nie w każdych warunkach możliwe jest stosowanie np. kombajnów do urabiania węgla. Zostały opracowane zestawy urządzeń i maszyn służące do mechanicznego urabiania węgla. Stanowi to tzw. wyposażenie techniczne dla wyrobisk górniczych. Jeden taki zestaw urządzeń i maszyn nazywany jest zmechanizowanym kompleksem ścianowym. W zależności od rodzaju pokładu węgla stosuje się różne kompleksy ścianowe. W jednym kompleksie ścianowym mogą występować następujące urządzenia [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8]:

1. Obudowa zmechanizowana ścian, np. FAZOS 15/31 OZ, GLINIK 08/22 OZ, PIOMA 18/37 OZ

2. Kombajn węglowy, np. KWB-3 RDUN

3. Przenośnik na ścianie, np. RYBNIK 80

4. Przenośnik zgrzeblowy podścianowy, np. GROT 80

5. Kruszązka, np. KRUK-1000

6. Kołowrót bezpieczeństwa hydrauliczny KBH

7. Urządzenie zabezpieczające przed spełzaniem obudowy.

Tablica 1

## Wykaz klas i ilości wariantów sprzętowych

Grubość pokładu	Nachylenie pokładu							
	0-10,	10-12,	12-14,	14-20,	20-24,	24-30,	30-34,	34-56
0.8-1.0	1/2	2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/0	8/0
1.0-1.3	9/3	10/3	11/3	12/3	13/3	14/3	15/0	16/0
1.3-1.4	17/4	18/4	19/4	20/4	21/4	22/4	23/1	24/1
1.4-1.5	25/5	26/5	27/5	28/5	29/5	30/5	31/4	32/4
1.5-1.6	33/6	34/6	35/6	36/6	37/6	38/6	39/5	40/5
1.6-1.7	41/9	42/9	43/9	44/9	45/9	46/9	47/7	48/7
1.7-1.8	49/7	50/7	51/7	52/7	53/7	54/7	55/4	56/4
1.8-2.0	57/11	58/11	59/10	60/10	61/10	62/10	63/7	64/7
2.0-2.1	65/10	66/10	67/10	68/10	69/10	70/10	71/5	72/5
2.1-2.2	73/20	74/19	75/19	76/19	77/19	78/19	79/10	80/10
2.2-2.4	81/26	82/25	83/25	84/25	85/25	86/25	87/17	88/17
2.4-2.5	89/27	90/24	91/24	92/24	93/24	94/24	95/19	96/19
2.5-2.6	97/29	98/26	99/26	100/26	102/25	102/25	103/20	104/20
2.6-2.7	105/27	106/23	107/23	108/23	109/22	110/22	111/18	112/18
2.7-2.8	113/28	114/25	115/23	116/23	117/22	118/22	119/18	120/18
2.8-3.0	121/24	122/21	123/19	124/19	125/17	126/17	127/13	128/13
3.0-3.1	129/14	130/14	131/14	132/14	133/12	134/12	135/7	136/7
3.1-3.2	137/14	138/14	139/14	140/14	141/14	142/14	143/7	144/7
3.2-3.3	145/12	146/12	147/12	148/12	149/12	150/12	151/6	152/6
3.3-3.4	153/12	154/12	155/12	156/12	157/12	158/12	159/5	160/5
3.4-3.5	161/11	162/11	163/11	164/11	165/10	166/10	167/4	168/4
3.5-3.6	169/7	170/7	171/7	172/7	173/6	174/6	175/2	174/2
3.6-4.0	177/3	178/3	179/3	180/3	181/2	182/2	183/0	184/0
4.0-4.2	185/1	186/1	187/1	188/1	189/0	190/0	191/1	192/2

źródło: pozycja literatury [6]

Różne typy, odmiany i wersje tych urządzeń powodują, że każdy kompleks ścianowy może posiadać kilka lub kilkanaście wariantów. Podstawą doboru wariantu kompleksu ścianowego do danego wyrobiska górniczego jest grubość pokładu węgla i kąt nachylenia pokładu [1], [5], [6], [8].

Celem tej pracy było opracowanie dla pierwszej klasy stropu, tj. dla wyrobisk górniczych prowadzonych z kierowaniem stropu na zawał, systemu doradczego, który na podstawie informacji o grubości pokładu węgla i kącie nachylenia pokładu wyświetla na monitorze kolejno wszystkie warianty kompleksów ścianowych możliwych do zastosowania dla danego pokładu węgla.

System o nazwie "OLEŃKA 2" został opracowany w języku TURBO BASIC i uruchomiony na komputerze IBM PC. Daje on przegląd wyposażenia technicznego dla wyrobisk górniczych i przez to pomaga w podjęciu decyzji o wyborze kompleksu ścianowego odpowiedniego dla danego pokładu węgla. Jako system doradczy zawiera on w sobie w postaci tablic bazę wiedzy dotyczącą wyposażenia technicznego dla wyrobisk górniczych. Ma też wbudowaną logikę, tzn. system reguł umożliwiających wybór kompleksu ścianowego w zależności od grubości i kąta nachylenia pokładu węgla.

## 2. PODZIAŁ NA KLASY ZAKRESÓW PRACY KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH ZE WZGLĘDU NA WYSOKOŚĆ ŚCIANY I NA NACHYLENIE PODŁUŻNE ŚCIANY

Punktem wyjścia jest tablica 1. Wysokość ściany jest równoważna grubości pokładu węgla, a nachylenie podłużne ściany odpowiada nachyleniu pokładu węgla. Różne pokłady węgla sklasyfikowano w zależności od grubości i nachylenia pokładu. Poszczególnym klasom (pokładów węgla) nadano numery od 1 do 192. W tabeli tej wyróżnia się 24 zakresy grubości pokładu węgla i 8 zakresów nachylenia pokładu. Te zakresy zostały wcześniej ustalone w górnictwie. Każdy element tablicy składa się z dwóch liczb rozdzielonych znakiem (np. 92/24). Pierwsza liczba oznacza numer klasy, a druga ilość wariantów kompleksów ścianowych możliwych do zastosowania w tej klasie, np. w klasie 92 występują 24 warianty. Liczba "0" oznacza, że w danej klasie nie jest możliwe stosowanie zmechanizowanych kompleksów ścianowych, a eksploatacja węgla może być prowadzona innymi metodami.

Tablica 2

## Zestaw wariantów kompleksów ścianowych

## KOMPLEKS ŚCIANOWY KK-0817 OZK

## WARIANT NR = 1

GLINIK 066/16 OZK / Z PRZEDŁUŻACZEM

KWB-3DU

RYBNIK 80

GROT 80

ZAKRES ZASTOSOWANIA 1.3-1.7

KĄT NACHYLENIA 0-12

## WARIANT NR = 2

GLINIK 066/16 OZK / Z PRZEDŁUŻACZEM

KWB-3DU

RYBNIK 80

GROT 80

KBH

URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM

ZAKRES ZASTOSOWANIA 1.3-1.7

KĄT NACHYLENIA 12-35

## WARIANT NR = 3

GLINIK 066/16 OZK / Z PRZEDŁUŻACZEM

KWB-3RNS

RYBNIK 80

GROT 80

ZAKRES ZASTOSOWANIA 1.5-1.7

KĄT NACHYLENIA 0-12

## WARIANT NR = 4

GLINIK 066/16 OZK / Z PRZEDŁUŻACZEM

KWB-3RNS

RYBNIK 80

GROT 80

URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM

ZAKRES ZASTOSOWANIA 1.5-1.7

KĄT NACHYLENIA 12-35

Tablica 3

## Tablica nazw urządzeń, zakresów zastosowania i kątów nachylenia pokładu

1	GLINIK 066/16 / Z PRZEDŁUŻACZEM		68	2.0-2.8
2	GLINIK 08/22 OZK	36 SWS-4UZ lub SWS-4m	9	2.1-2.4
3	GLINIK 08/26 OZK	37 RYBNIK 73/02	70	2.1-2.6
4	GLINIK 06-08 OZK/15 OZ1	38 0	71	2.1-2.6
5	GLINIK 06-08 OZK/15 OZ2	39 RYBNIK 76/90/POLOTRAK	72	2.1-2.8
6	GLINIK 08/22 OZ	40 RYBNIK 76/90/p-25/45	73	2.1-3.0
7	FAZOS 12/28 OZ	41 RYBNIK 80	74	2.1-3.2
8	FAZOS 15/31 OZ	42 RYBNIK 80/POLTRAK	75	2.1-3.4
9	FAZOS 19/32 OZ2	43 RYBNIK 80S/BP	76	2.2-2.6
10	FAZOS 17/37 OZ	44 KRUK-1000	77	2.2-2.8
11	FAZOS 23/33 PP	45 HUP-1	78	2.2-3.0
12	FAZOS 20/33 OZ	46 KBH	79	2.2-3.2
13	PIOMA 18/37 OZ	47 KOTWIARKA KOSER-2	80	2.2-3.3
14	PIOMA 25/45 OZ	48 DWA HAMULCE WIELOTARCZ. (ZABEZ. KOMBAJNU)	81	2.2-3.4
15	KWB-6		82	2.2-3.5
16	KWB-3 DU	49 URZĄDZENIE STABILIZU- JĄCE PRZED SPEŁZANIEM	83	2.4-2.8
17	KWB-3 RNS		84	2.4-3.0
18	KWB-3 RDUN	50 0	85	2.4-3.6
19	KWB-3 RDUN/B	51 0.8-1.4	86	2.5-3.1
20	KWB-3 RDUN/28	52 1.1-2.0	87	2.5-3.1
21	KWB-3 RDUW	53 1.3-1.7	88	2.6-3.0
22	KWB-3 RDUW/4000	54 1.4-1.7	89	2.7-3.5
23	KWB-3 RDUW/B	55 1.5-1.7	90	2.8-3.1
24	KWB-3 RDUW/2B	56 1.6-1.7	91	3.0-3.5
25	GROT 76	57 1.6-2.0	92	3.1-4.0
26	KWB-3 RDUW/2B/3700	58 1.6-2.2	93	3.4-4.2
27	GROT 80	59 1.7-2.0	94	0-10
28	KWB-3 RDUN/2B/4000	60 1.7-2.2	95	0-12
29	KGS-320	61 1.7-2.4	96	0-15
30	KGS-320/B	62 1.8-2.0	97	0-25
31	KGS-320/2B	63 1.8-2.2	98	12-20
32	KFS-320/C-30	64 1.8-2.5	99	12-25
33	KGS-190S	65 1.8-2.6	100	12-30
34	SWS-6	66 1.8-2.6	101	12-35
35	SWS-6 lub SWS-6N	67 2.0-2.6	102	30-55

Tablica 4

## Tablica nazw kompleksów ścianowych

1	KK-0817 OZK
2	KK-1420 OZ
3	KK-1424 OZ
4	KK-1428 OZ
5	KK-1730 OZ
6	KK-2030 OZ
7	KK-2036 OZ
8	KK-2136 OZ
9	KK-2743 OZ
10	KKB-1420 OZ
11	KKB-1424 OZ
12	KKB-1428 OZ
13	KKB-1730 OZ
14	KKB-2036 OZ
15	KKB-2136 OZ
16	KKB-2531 OZ
17	KKB-2743 OZ
18	KKSB-2233 OZ
19	KS-0814 OZ
20	KS-1020 OZ

Tablica 5

Tablica numerów urzędzeń

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	16	53	95	37	8	18	65	95	73	3	19	63	95
2	1	16	53	101	38	8	18	65	101	74	3	20	66	99
3	1	17	55	95	39	8	32	78	95	75	3	30	66	95
4	1	17	55	101	40	8	32	78	101	76	3	31	66	99
5	1	18	56	95	41	8	18	78	95	77	7	19	68	95
6	1	18	56	101	42	8	18	78	101	78	7	20	68	101
7	2	16	54	95	43	8	21	84	95	79	7	30	72	95
8	2	16	54	101	44	8	21	84	101	80	7	31	72	101
9	2	17	57	95	45	9	18	71	94	81	8	23	73	95
10	2	17	57	101	46	9	32	84	94	82	8	24	73	101
11	2	18	59	95	47	9	18	84	94	83	8	30	73	95
12	2	18	59	101	48	9	21	88	94	84	8	31	73	101
13	3	16	54	95	49	10	18	67	95	85	10	23	74	95
14	3	16	54	101	50	10	18	67	99	86	10	24	74	99
15	3	17	58	95	51	10	18	78	95	87	10	30	75	95
16	3	17	58	99	52	10	18	78	99	88	10	31	75	99
17	3	18	61	95	53	10	32	82	95	89	10	26	85	95
18	3	18	61	99	54	10	32	82	99	90	10	26	85	99
19	3	32	69	95	55	10	21	85	95	91	13	23	79	95
20	3	32	69	99	56	10	21	85	99	92	13	24	79	101
21	3	18	69	99	57	13	18	70	95	93	13	30	81	95
22	3	18	69	95	58	13	18	70	101	94	13	31	81	101
23	7	16	54	95	59	13	18	78	95	95	13	26	87	95
24	7	16	54	101	60	13	18	78	101	96	13	26	87	101
25	7	17	60	95	61	13	32	82	95	97	11	23	86	96
26	7	17	60	101	62	13	32	82	101	98	11	23	90	96
27	7	18	64	95	63	13	21	87	95	99	14	23	89	95
28	7	18	64	101	64	13	21	87	101	100	14	24	91	101
29	7	29	72	95	65	14	21	89	95	101	14	28	92	95
30	7	29	72	101	66	15	21	91	100	102	14	28	92	100
31	7	18	77	95	67	14	22	92	95	103	12	33	80	102
32	7	18	77	101	68	14	22	92	100	104	12	33	80	102
33	7	21	83	95	69	14	15	93	95	105	5	35	51	97
34	7	21	83	101	70	14	15	93	98	106	6	34	52	97
35	8	17	60	95	71	2	19	62	95					
36	8	17	60	101	72	2	20	62	101					



### 3. OPRACOWANIE BAZY DANYCH DLA SYSTEMU

Wszystkie warianty kompleksów ścianowych zostały ponumerowane od 1 do 106. Ilustruje to tablica 2. Ponieważ jest to tablica bardzo duża, w pracy zamieszczono tylko jej początek dotyczący jednego kompleksu ścianowego KK-0817 OZK. Przedstawiono 4 pierwsze warianty. W tablicy tej występują nazwy kompleksów ścianowych oraz kolejno numerowane warianty tych kompleksów z wyszczególnieniem urządzeń, zakresów stosowania (do grubości pokładu węgla z metrach) i kątów nachylenia (pokładu w stopniach), do jakich ten zestaw sprzętu jest przystosowany. W oddzielnej tablicy zapisano numery wariantów, które są możliwe do zastosowania w poszczególnych klasach.

Celem moim było wyświetlenie na monitorze komputera kolejno wszystkich wariantów możliwych do zastosowania dla wybranej klasy w takiej postaci, jak to podaje tablica 2, tj. z wyszczególnieniem urządzeń, zakresów stosowania i kątów nachylenia. Ponieważ w różnych wariantach, te same urządzenia wielokrotnie powtarzają się, więc na podstawie tablicy 2 sporządzono wykaz wszystkich nazw urządzeń, zakresów zastosowania i kątów nachylenia, które wystąpiły w tablicy 2. Wykaz ten przedstawia tablica 3. Poszczególne pozycje tego wykazu ponumerowano od 1 do 102 i zapisano w tablicy znakowej A\$(102). Tablica A\$ stanowi zbiór możliwych napisów do wyświetlenia na monitorze. Także nazwy kompleksów ścianowych zapisano w tablicy znakowej K\$(20). Podaje to tablica 4. Będą z niej pobierane nazwy kompleksów w czasie wyświetlania na monitorze.

Tablica z numerami wariantów możliwych do zastosowania w poszczególnych klasach jest bardzo duża. W wielu przypadkach kolejne klasy zawierają te same zestawy wariantów, a ilość wariantów w jednej klasie może dochodzić do 29. Stworzono więc nową tablicę o nazwie NW, w której kolejne różne zestawy wariantów występują tylko jeden raz. Natomiast częstotliwość występowania kolejnych tych samych wariantów zapisano w wektorze o nazwie IG.

Na podstawie tablicy 2 stworzono nową tablicę 5 numerów urządzeń występujących w poszczególnych wariantach, która zastępuje tablicę 2. Tablica 5 zawiera w pierwszej kolumnie numer wariantu, a następnie cztery kolumny stanowią macierz NRU(106,4). Druga kolumna tablicy 5 określa obudowę ściany, trzecia rodzaj kombajnu, czwarta grubość pokładu, a piąta nachylenie pokładu. Numeracja urządzeń w macierzy NRU jest zgodna z tablicą 3.

Ilość wariantów w poszczególnych klasach zawiera wektor IW utworzony na podstawie tablicy 1.

Granice zakresów nachylenia pokładu węgla zawiera wektor NP(8), a granice zakresów grubości pokładów węgla określa wektor GP(24). Wektory NP i GP zostały stworzone na podstawie tablicy 1.

Ponieważ różne kompleksy ścianowe zawierają niejednakową ilość wariantów, utworzono dodatkowy wektor NZK zawierający największe numery wariantów wchodzących w skład kolejnych kompleksów. Wektor ten pozwala orientować się, do jakiego kompleksu przynależy dany wariant, gdyż wszystkie warianty ponumerowane są kolejno od 1 do 106. Wektor NZK został utworzony na podstawie tablicy 2.

#### 4. ANALIZA WARIANTÓW SPRZĘTOWYCH

Analiza tablicy 1 pozwala stwierdzić, że numery stu dziewięćdziesięciu dwóch możliwych klas można ułożyć w macierz o 24 wierszach i 8 kolumnach, np. w pierwszej kolumnie takiej macierzy występowałyby numery 1, 9, 17, ... tj. numery klas, gdzie nachylenie pokładu węgla jest z przedziału od  $0^{\circ}$  do  $10^{\circ}$ . Natomiast w ramach jednego wiersza utrzymuje się ta sama grubość pokładu węgla, np. klasy o numerach 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 posiadają grubość pokładu węgla od 1 do 1,3 metra. Ten fakt wykorzystamy w rozdziale 5 przy określaniu numeru klasy na podstawie znajomości grubości i nachylenia pokładu węgla.

Zajmiemy się teraz analizą tablicy 2. W każdym wariantcie są wyszczególnione nazwy sprzętu, tj. maszyn i urządzeń pomocniczych do urabiania węgla oraz informacje o zakresie zastosowania, do jakiej grubości pokładu węgla dany zestaw sprzętu może być użyty oraz przy jaki kącie nachylenia pokładu może być stosowany. Informacje o składzie danego wariantu możemy napisać w dziewięciu (maksymalnie) liniach. Linie te będą wyświetlane na ekranie monitora.

Pierwsza linia występuje zawsze i określa się w niej rodzaj obudowy zmechanizowanej ściany, np. GLINIK 08/26 OZK, FAZOS 17/37 OZ, PIOMA 25/45 OZ.

Druga linia występuje zawsze i określa się w niej rodzaj kombajnu, np. KWB-3 RDUW/2B, KWB-3 RDUW/2B/4000.

W trzeciej linii określa się przenośnik na ścianie - jest to Rybnik. Ta linia nie występuje w wariantach o numerach 104, 105, 106. Dla wariantu 1-64 (za wyjątkiem 45-48) jest to RYBNIK 80.

Dla wariantów 65-70 jest to RYBNIK 76/90/P/25/45, a dla 71-98 jest to RYBNIK 80/POLTRAK. Na pozycjach 100-103 występują pozostałe dwie wersje RYBNIKA.

Linia czwarta określa przenośnik zgrzeblowy podścianowy. Jest to GROT 80. Występuje on zawsze z wyjątkiem wariantu nr 69 i 70, gdzie jest GROT 76.

W linii piątej określony jest typ kruszarki. Dla wariantów 1-16, 23-26, 35-36, 104-106 kruszarka nie występuje. Natomiast w pozostałych przypadkach (z wyjątkiem pozycji 103) występuje kruszarka KRUK-1000.

W linii szóstej wymieniony jest kołowrót bezpieczeństwa hydrauliczny KBH. Występuje on zawsze, gdy nachylenie pokładu jest większe lub równe  $12^{\circ}$ . Dla mniejszych nachyleń urządzenie to nie występuje. W wariantcie nr 98 występuje zamiast KBH, KOTWIARKA KOSER-2, a w wariantcie 103 DWA HAMULCE WIELOTARCZOWE.

W linii siódmej podane się URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM obudowy. To urządzenie stosuje się zawsze wtedy, gdy zestaw sprzętu może pracować na ścianie o nachyleniu powyżej  $12^{\circ}$ . Innymi słowy, URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM występuje wtedy, gdy w wyświetlanym na monitorze wariantcie występuje nachylenie pokładu, którego numer według tablicy 3 jest większy lub równy od 96.

Linia ósma określa zakres zastosowania danego wariantu sprzętowego, tj. podaje zakres grubości pokładu węgla w metrach.

Dziewiąta linia podaje, przy jakim kącie nachylenia pokładu jest możliwa praca danego wariantu sprzętowego.

Ponieważ mamy 106 różnych zestawów sprzętu, tzw. wariantów sprzętowych, a każdy wariant składa się z co najwyżej dziewięciu pozycji, należałoby użyć tablicy o wymiarze  $106 \times 9$  do zapamiętania wszystkich numrów urządzeń, których numeracja została określona w tablicy 3. Ponieważ postać linii 3, 4, 5, 6, 7 mało zmienia się - przeważnie powtarzają się te same urządzenia z nielicznymi wyjątkami - postanowiono zmniejszyć tablicę numerów urządzeń NRU do wymiaru  $106 \times 4$ . Będą w niej zapamiętane numery urządzeń potrzebne do wyświetlenia linii 1, 2, 8, 9, natomiast numery urządzeń występujące w liniach 3, 4, 5, 6, 7 będą wyznaczane programowo na podstawie znajomości numeru wariantu. Takie rozwiązanie zagadnienia pozwoliło zmniejszyć rozmiar tablicy NRU ponad dwukrotnie, natomiast program nieznacznie zwiększył się poprzez rozpisanie występujących wyjątków w liniach 3, 4, 5, 6, 7. Czas wyświetlania jednego wariantu na monitorze jest tutaj nieistotny, wyświetlenie kilkunastu linii jest natychmiastowe.

## 5. OPRACOWANIE ALGORYTMU DOBORU ZESTAWU SPRZĘTOWEGO DLA DANEJ KLASY

### 5.1. Określenie klasy pokładu węgla

Jako dane wejściowe do programu są dwie liczby rzeczywiste wczytywane z klawiatury:

GOP - grubość pokładu węgla w metrach,

SOP - nachylenie pokładu węgla w stopniach.

Na podstawie tych dwóch wielkości chcemy dobrać zestaw sprzętu mechanicznego do urabiania węgla. Najpierw określamy numer klasy pokładu węgla według tablicy 1. Wykorzystamy do tego wektory:

NP - zakresy nachyleń pokładu,

GP - zakresy grubości pokładu.

Badamy, w jakim zakresie nachyleń pokładu występuje wielkość SOP. Numer tego zakresu oznaczamy przez I. Następnie badamy, w jakim zakresie grubości pokładu jest wielkość GOP. Numer tego zakresu oznaczamy przez J. Klasa pokładu jest wyznaczona następująco:

$$KL = (J - 1) * 8 + I .$$

### 5.2. Określanie numerów wariantów sprzętowych dla danej klasy KL

Na podzátku programu obliczane są dwa pomocnicze wektory I1 i I2:

$$I1(i) = \sum_{j=1}^i IG(j)$$

$$I2(i) = \sum_{j=1}^i IW(I1(j))$$

W programie są one obliczane w jednej pętli przy użyciu instrukcji:

$$I1(I) = I1(I - 1) + IG(I)$$

$$I2(I) = I2(I) + IW(I1(I))$$

Znajdujemy pierwszy taki wskaźnik I, dla którego  $KL \leq I1(I)$ . Wskaźnik ten informuje nas, który zestaw numerów wariantów dotyczy klasy KL. Natomiast wielkość:

$$LI = I2(I - 1) + 1$$

określa pozycję w wektorze NW, na której znajduje się pierwszy numer wariantu przypisany klasie KL. Kolejne numery wariantów to:

$$NW(LI + 1), N''(LI + 2), \dots, NW(LI + IW(KL) - 1)$$

### 5.3. Określanie przynależności danego wariantu sprzętowego do kompleksu ścianowego

Mając dany numer wariantu, chcemy określić, w skład jakiego kompleksu ścianowego on wchodzi. Wykaz numerów i nazw kompleksów podaje tablica 4, natomiast wektor NZK podaje zakresy przynależności wariantów do kompleksów. Ponieważ warianty numerowane są kolejno, wystarczy znaleźć taki pierwszy wskaźnik I w wektorze NZK, dla którego numer wariantu jest  $\leq NZK(I)$ . Ten wskaźnik oznaczamy symbolem NK. Jest to numer kompleksu, w skład którego wchodzi rozpatrywany wariant.

### 5.4. Wydruk poszczególnych linii wariantu sprzętowego na ekranie monitora

Ponieważ przyjęto zasadę, że wydruk wariantu następuje w dziewięciu liniach, określono pomocniczy wektor znakowy WS(9), w którym umieszczono poszczególne teksty do wydruku. Po określeniu wszystkich składowych wektora wyświetla go się na ekranie monitora w kolejnych liniach.

Jako dwie pierwsze składowe wektora przyjmujemy:

$$W\$(1) = A\$(NRU(II,1))$$

$$W\$(2) = A\$(NRU(II,2))$$

gdzie II oznacza numer wariantu, NRU jest określone w tablicy 5, a A\$ w tablicy 3. Dla linii 3, 4, 5, 6, 7 ustalono programowo numer urządzenia NU i dokonano podstawienia:

$$W\$(I) = A\$(NU)$$

Określenie linii 8 i 9 odbywa się instrukcjami:

$$I = I + 1 : W\$(I) = \text{"ZAKRES ZASTOSOWANIA"} + A\$(NRU(II,3))$$

$$I = i + 1 : W\$(I) = \text{"KĄT NACHYLENIA"} + A\$(NRU(II,4))$$

Występuje tu dodawanie łańcuchów. Gdy jakieś urządzenie nie występuje, to odpowiednia linia nie jest wyświetlana na ekranie monitora.

#### 6. OPRACOWANIE PROGRAMU SYSTEMU WYŚWIETLAJĄCEGO NA MONITORZE RÓŻNE WARIANTY SPRZĘTOWE MOŻLIWE DO ZASTOSOWANIA DLA DANEJ KLASY

Program napisany został w języku TURBO-BASIC. Po uruchomieniu wyświetlany jest na monitorze tekst objaśniający działanie programu

##### 1 KLASA STROPU

ŚCIANY PROWADZONE Z KIEROWANIEM STROPU NA ZAWAŁ  
PROGRAM DOBORU ZESTAWU KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD

- a) GRUBOŚCI POKŁADU WĘGLA
- b) KĄTA NACHYLENIA POKŁADU

POPRZEZ NACIŚNIĘCIE DOWOLNEGO KLAWISZA PROGRAM WYŚWIETLA NA MONITORZE  
KOLEJNO WSZYSTKIE WARIANTY KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA

PODAJ GRUBOŚĆ POKŁADU WĘGLA  
(W METRACH Z DOWOLNĄ DOKŁADNOŚCIĄ)? 3.11

PODAJ KĄT NACHYLENIA POKŁADU  
(W STROPACH Z DOWOLNĄ DOKŁADNOŚCIĄ)? 14.24

Po określeniu grubości pokładu węgla i kąta nachylenia wyświetlany jest zestaw wyposażenia technicznego dla urobku węgla w tym pokładzie, tj. pierwszy z możliwych wariantów do zastosowania:

##### 1 KLASA STROPU

ŚCIANY PROWADZONE Z KIEROWANIEM STROPU NA ZAWAŁ  
GRUBOŚĆ POKŁADU WĘGLA = 3.11 METRA  
NACHYLENIE POKŁADU = 14.24 STOPNI

KLASA NR = 140

IŁOŚĆ MOŻLIWYCH WARIANTÓW KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH = 14

KOLEJNY NUMER WARIANTU = 1

NUMER WARIANTU WEDŁUG WYKAZU = 54

#### KOMPLEKS ŚCIANOWY KK-2036 OZ

FAZOS 17/37 OZ

KGS-320/C-30

RYBNIK 80

GROT 80

KRUK-1000

KBH

URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM

ZAKRES ZASTOSOWANIA 2.2-3.5

KĄT NACHYLENIA 12-25

Po naciśnięciu dowolnego klawisza na ekranie pojawi się drugi alternatywny wariant możliwy do zastosowania:

#### 1 KLASA STROPU

ŚCIANY PROWADZONE Z KIEROWANIEM STROPU NA ZAWAŁ

GRUBOŚĆ POKŁADU WĘGLA = 3.11 METRA

NACHYLENIE POKŁADU = 14.24 STOPNI

KLASA NR = 140

IŁOŚĆ MOŻLIWYCH WARIANTÓW KOMPLEKSÓW ŚCIANOWYCH = 14

KOLEJNY NUMER WARIANTU = 2

NUMER WARIANTU WEDŁUG WYKAZU = 56

#### KOMPLEKS ŚCIANOWY KK-2036 OZ

FAZOS 17/37 OZ

KWB-3 RDUW

RYBNIK 80

GROT 80

KRUK-1000

KBH

URZĄDZENIE STABILIZUJĄCE PRZED SPEŁZANIEM

ZAKRES ZASTOSOWANIA 2.4-3.6

KĄT NACHYLENIA 12-25

Obraz na ekranie utrzymywany jest przez cały czas, aż do naciśnięcia dowolnego klawisza. Po przeglądnięciu wszystkich wariantów program realizowany jest od początku. Na ekranie wyświetla się tekst objaśniający działanie programu wraz z zaproszeniem do podania nowych danych wejściowych, tj. grubości pokładu i kąta nachylenia.

W przypadku podania złych danych, tj. takich, dla których nie przewiduje się stosowania zmechanizowanych kompleksów ścianowych, na ekranie pojawia się tekst informujący o niemożliwości stosowania kompleksów ścianowych.

## 7. WNIOSKI

Opracowany system prezentuje różne warianty kompleksów ścianowych możliwych do zastosowania dla danego pokładu węgla. Mając taki przegląd, można łatwiej podjąć decyzję o zastosowaniu danego kompleksu ścianowego w zależności od posiadanego przez kopalnię sprzętu będącego aktualnie do dyspozycji. Baza danych dotycząca sprzętu oraz system jako program znajdują się w pamięci komputera. Łatwo jest skopiować system z jednego komputera i zainstalować go na innym komputerze, np. w kopalni. Wyświetlenie na monitorze komputera jednego wariantu kompleksu ścianowego jest natychmiastowe, tzn. wyniki działania systemu uzyskuje się natychmiast po wprowadzeniu danych wejściowych.

## LITERATURA

- [1] Antoniak J.: Maszyny Górnicze. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1980.
- [2] Antoniak J.: Obliczanie przenośników stosowanych w górnictwie. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1970.
- [3] Antoniak J.: Przenośniki zgrzeblowe. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1968.
- [4] Antoniak J., Suchoń J.: Górnicze przenośniki zgrzeblowe. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1983.
- [5] Borecki M., Dabiński Z.: Obudowa zmechanizowana wyrobisk ścianowych. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1970.
- [6] Chmiela A. i inni: Opracowanie identyfikacji i algorytmizacji funkcjonowania KWK w ujęciu systemowym. Prace własne Instytutu Organizacji i Ekonomiki Górnictwa.



- [7] Chmura C.: Podstawowe maszyny i urządzenia wchodzące w skład wysokowydajnych kompleksów ścianowych produkowanych w fabryce GLINIK. Maszyny Górnicze, KOMAG, Gliwice 1992.
- [8] Chudek M.: Obudowa wyrobisk górniczych. Wydawnictwo "Śląsk", Katowice 1975.
- [9] Klimkowski S., Socha M.: Nowe rozwiązania urządzeń zabezpieczających zastosowanie w ścianach nachylonych. Maszyny Górnicze, KOMAG, Gliwice 1991.
- [10] Opolski T., Rynik J.: Maszyny do urabiania i ładowania w kopalniach podziemnych. Tom 1-3. Skrypt Uczelniany Politechniki Lubelskiej, Lublin 1980.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Janusz SZOPA

Wpłynęło do Redakcji w maju 1992 r.

#### A b s t r a c t

A consulting system OLENKA 2 which is helpful in making a decision about selection of the mechanized longwall complex according to the coal bed thickness and the angle of bed inclination has been presented in the paper. A proper computer programme has been worked out in TURBO BASIC language and put into IMB PC computer. The system has been worked out for the first class roof, i.e. for the heading driven with directing the roof onto the caving. One wall complex may have many variations. The worked out system gives a review of all possible variants to be applied for a given coal bed. Thus, it is helpful in making a decision about selection of the wall complex suitable for a given coal bed. The sets of these variants are displayed on the computer screen. As a consulting system it contains some knowledge in the form of tables concerning a technical equipment for mining headings. It also has an in-built logic. i.e. a set of rules allowing for selection of the wall complex according to the bed thickness and the angle of bed inclination. The paper also presents the way of particular lines display on the screen during the results presentation. Some tables illustrating the functioning of the consulting system have been given.