

Andrzej KARBOWNIK  
Henryk CHROSZCZ

DOTYCHCZASOWE TENDENCJE ROZWOJOWE  
W PROJEKTOWANIU ZAGOSPODAROWANIA GŁÓWNEJ POWIERZCHNI KOPALNI WĘGLA

Streszczenie. W artykule przedstawiono rozwój poglądów w zakresie projektowania zagospodarowania głównej powierzchni kopalni węgla. Omówiono sposoby zabudowy powierzchni: rozproszony i zblokowany. Na przykładzie nowych kopalni wybudowanych w ROW pokazano kształtowanie się podstawowych parametrów i wskaźników charakteryzujących zabudowę głównej powierzchni kopalni.

1. Wstęp

Podstawą działania projektanta górnika jest przede wszystkim górotwór, bryła o określonych wymiarach, w której powinien umieścić zakład produkcyjno-wydobywczy, czyli podziemną część kopalni. W kręgu jego działania projektowego leży również nadziemna część kopalni.

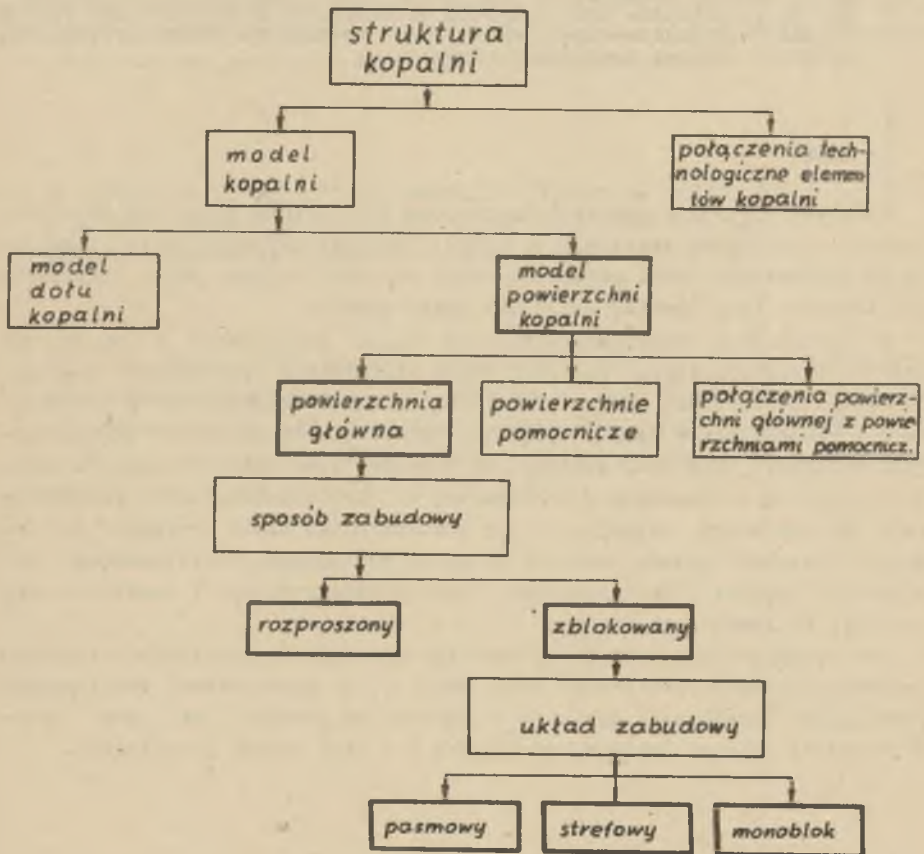
Z dynamicznym rozwojem wydobywania węgla kamiennego, a co za tym idzie - z budową nowych kopalni, wiąże się problem właściwego zagospodarowania powierzchni nowych zakładów górniczych rozpatrywany z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia. Wzrost ilości hektarów ziemi, niezadedykowanej rolniczo, zajętej pod zabudowę oraz wzrost liczby i kubatury obiektów potrzebnych w nowoczesnej kopalni stawiają przed projektantami różnych branż, zajmującymi się powierzchnią, wiele trudnych problemów. W ostatnich latach czynione są próby systemowego projektowania powierzchni kopalni z zastosowaniem modelu matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej [5, 6].

Niniejszy artykuł jest próbą analizy czynników decydujących o zagospodarowaniu głównej powierzchni nowej kopalni, co przy dalszym analitycznym rozwinięciu zagadnienia może dać odpowiedź na pytanie: jaki jest optymalny model głównej powierzchni kopalni i w jaki sposób go osiągnąć.

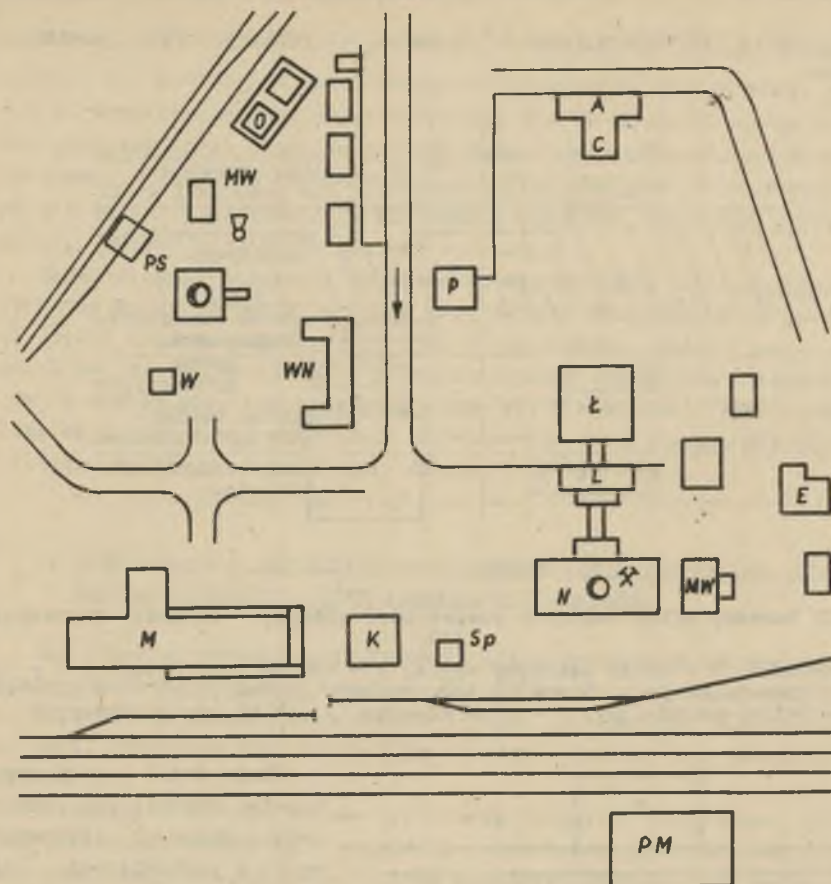
## 2. Sposoby zabudowy głównej powierzchni kopalni w świetle dotychczasowych prac projektowych

Dotychczasowy rozwój tendencji w zakresie projektowania zagospodarowania głównej powierzchni kopalni dokonywał się na tle dążeń do kompleksowego ujęcia wszystkich zagadnień projektowych i technologicznych związanych z powierzchnią. Dążenia te zmierzały do:

- powiązania modelu dołu kopalni a modelem powierzchni,
- ustalenia prawidłowego układu przestrzennego i funkcjonalnego powierzchni głównej,
- ustalenia odpowiedniej wielkości poszczególnych elementów powierzchni i ich wzajemnych powiązań.



Rys. 1. Systematyka pojęć związanych z projektowaniem głównej powierzchni kopalni

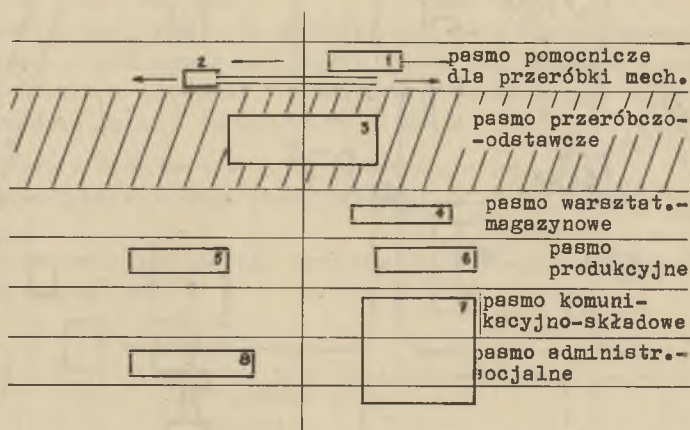


Rys. 2. Przykład rozproszonego sposobu zabudowy głównej powierzchni kopalni

X - szyb wydobywczy, S - szyb wentylacyjny, A - budynek administracji, C - cechownia, E - elektrownia, K - kotłownia, L - lampiarnia, Ł - żalnia, M - magazyny, MW - maszyny wyciągowe, O - osadniki wodne, PM - Zakład przeróbki mechanicznej, PS - podsadzkownia, Sp - sprężarki, W - wentylator, WN - warsztaty naprawcze

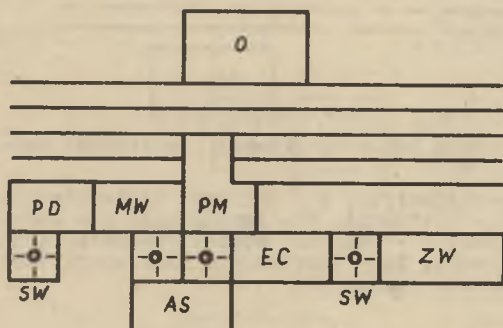
Na tym tle wykształcił się maksymalnie zblokowany (monoblok) układ zabudowy powierzchni głównej polegający na projektowaniu wszystkich podstawowych obiektów produkcyjnych i pomocniczych kopalni w jednym bloku. Osiągnięcie tego układu zabudowy prowadziło od rozproszonego sposobu zabudowy poprzez układy zabudowy pasmowy i strefowy, które określa się jako zblokowane sposoby zabudowy. Obydwa sposoby zabudowy oraz układy zabudowy sposobu zblokowanego są omówione w kilku publikacjach z tego zakresu [1, 3, 4, 7, 11, 12]. W tym miejscu ograniczymy się do podania systematyki pojęć związanych z projektowaniem głównej powierzchni kopalni oraz stosowanych określeń. Jest ona przedstawiona na rys. 1 jako fragment charakterystyczny

styki pojęcia "struktura kopalni" w części dotyczącej modelu powierzchni kopalni.



Rys. 3. Pasmowy układ zabudowy powierzchni głównej - rysunek teoretyczny [10]

1 - osadniki, 2 - skład awaryjny węgla, 3 - zakład przerobczy, 4 - blok warsztatowo-magazynowy, 5 - blok energetyczno-produkcyjny, 6 - plac warsztatowo-magazynowy, 7 - plac drzewny, 8 - blok administracyjny



Rys. 4. Strefowy układ zabudowy powierzchni głównej [3]

0 - osadniki,  $\odot$  - szyb,  $\oplus$  - szyb wydobywczy, AS - strefa administracyjno-socjalna, PD - plac drzewny, MW - strefa magazynowo-warsztatowa, PM - strefa przeróbki mechanicznej, EC - energociepłownia, ZW - zwały węgla

Przez model powierzchni kopalni rozumie się rozmieszczenie głównych (przemysłowych) i pomocniczych (nieprzemysłowych) obiektów na powierzchni głównej i na powierzchniach pomocniczych oraz połączenie powierzchni pomocniczych z powierzchnią główną.

Sposób zabudowy głównej powierzchni kopalni jest to rozmieszczenie obiektów powierzchniowych w terenie z uwagi na ich połączenie funkcjonalne i przestrzenne. Sposób zabudowy może być rozproszony lub zblokowany (rys. 1).

Rozproszony sposób zabudowy polega na rozmieszczeniu dużej ilości obiektów indywidualnych na stosunkowo dużym obszarze (rys. 2). Został on

zastosowany w rozwiązaniach projektowych pierwszych kopalń budowanych po wojnie. Pod koniec lat pięćdziesiątych wykształcił się pasmowy, a następnie strefowy układ zabudowy. Zblokowany sposób zabudowy polega na łączeniu poszczególnych obiektów w bloki funkcjonalne. Sposób ten może być realizowany w pasmowym lub strefowym układzie zabudowy. W ostatnich latach, na tle dążeń do maksymalnego blokowania obiektów, układy te przekształciły się w układ zabudowy w postaci monobloku.

Układ pasmowy polega na wydzieleniu dla zabudowy poszczególnych bloków funkcjonalnych trzech do sześciu pasm terenu równoległych do podłużnej osi stacji kopalnianej (rys. 3) [3]. Układ strefowy dzieli powierzchnię kopalni na strefy funkcjonalne przyporządkowane określonym zespołom obiektów, z możliwością ich rozbudowy (rys. 4). Monoblokowy układ zabudowy polega na umieszczeniu wszystkich podstawowych obiektów produkcyjnych i pomocniczych głównej powierzchni kopalni w jednym bloku.

### 3. Kształtowanie się podstawowych parametrów i wskaźników charakteryzujących zabudowę głównej powierzchni kopalni

Dla przeanalizowania kształtowania się podstawowych parametrów i wskaźników charakteryzujących zabudowę głównej powierzchni kopalni zebrano dane z projektów siedmiu kopalń ROW: 1 Maja, Moszczenica, Manifest Lipcowy, Borynia, XXX-lecia PRL, Swierklany i Suszec. Zostały one zebrane w tablicach 1 i 2.

W tablicy 1 zostały podane podstawowe parametry projektowe kopalni oraz podstawowe parametry i wskaźniki charakteryzujące zabudowę głównej powierzchni kopalni. Zabudowa ta jest charakteryzowana przez zestaw następujących wskaźników:

- 1) wskaźnik zajętości powierzchni  $k_2$  - jest to stosunek powierzchni całego terenu zakładu górniczego (w ha) do wydobycia dobowego (w tys. t),
- 2) wskaźnik kubaturowy  $k_k$  - jest to stosunek sumarycznej objętości obiektów powierzchni głównej (w  $m^3$ ) do wydobycia dobowego (w t),
- 3) wskaźnik zabudowy  $k_p$  - jest to stosunek powierzchni zajętej przez wszystkie budynki i budowle (w ha lub  $m^2$ ) do powierzchni całego zakładu górniczego (w ha lub  $m^2$ ); określa on więc stopień wykorzystania zajętego terenu pod zakład główny.

W tablicy 1 zostały również podane wskaźniki bezwzględne charakteryzujące zabudowę głównej powierzchni:

- 1) powierzchnia główna, w ha,
- 2) zajętość terenu, w  $m^2$ ,
- 3) sumaryczna kubatura obiektów, w  $m^3$ .

Tablica 1

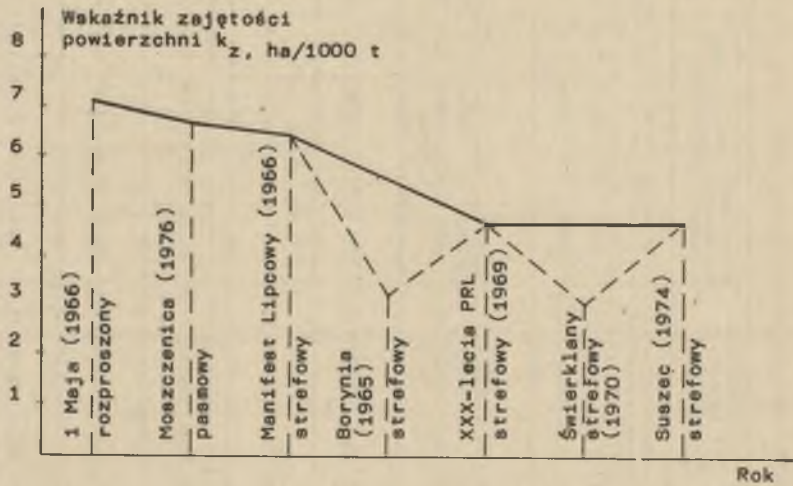
Zbiornice zastawienia parametrów i wskaźników charakteryzujących analizowane kopalnie

Ip.	Kopalnia	Rok wyko- nania projektu	Wydo- bycie meto- t/d	Liczba zakłagi doby- wych	Liczba robot- ników doby- wych	Liczba szyp- ców na po- mów- niach szw- cowej	Liczba pozi- mow- nych wydob.	Sposób udo- stę- niania pokła- dów	Liczba zost- awio- nych szwach	Sposób zabudo- wy po- wier- szów- nej	Powier- zania na D(ba)	Wskaź- nik zaj- ści- wo- ści paw. k <sub>z</sub> /1000	Zaje- tość tere- nu m <sup>2</sup>	Suma- rycz- na kuba- tura obiek- tów K(m <sup>3</sup> )	Wskaź- nik kuba- tury k <sub>k</sub> (m <sup>3</sup> )	Wskaź- nik zabi- dowy k <sub>z</sub> (10 <sup>3</sup> )
1	1 Maja	1951 1946 1970	4200 6000 8000	6924	4500	7(3)	2	Kamień no-we- glowy	4	roz- pro- sowny	89,5	- 7,1	424785 433985	- -	- -	- -
2	Łozozanica	1955 1940 1970 1976	4000 6000 10000 12000	5900	4443	7(4)	2	Kamień ny	2	pas- sowny	80,0	8,0 6,7	799520 800000	306690 340240 689083 734153	76,7 56,7 68,9 61,2	- - - -
3	Manifest Lipcowy	1949 1946 1970 1976	8000 10000 12000 15000	6726	4185	6(4)	2 1 1	Kamień- ny	1	stref- owy	64,8 64,8 64,8	- 6,48 -	- 364054 -	324590 578369 -	40,6 57,8 -	- 0,56 -
4	Boryzja	1961 1965	8000 10000	6041	4287	5(3)	2	Kamień- ny	2	stref- owy	25,6	-	89500	507079	63,4	0,35
5	IXX-lecia PRL	1949	15000	4780	3370	5(3)	1	Kamień- ny	1	stref- owy	70,0	4,67	332100	1100207	73,3	0,5
6	Świętobory	1970	8000	4512	3541	3(2)	2	Kamień- ny	1	stref- owy	24,1	3,01	162715	386590	48,3	0,67
7	Suszec	1974	12000	6486	4544	4(3)	2	Kamień- ny	1	stref- owy	56,5	4,7	240649	695070	57,1	0,4

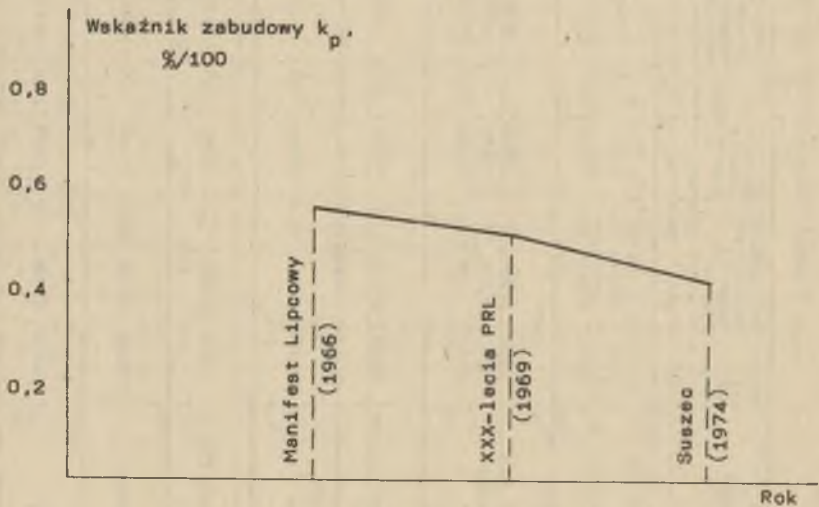
Tablica 2

Zajętość terenu przez poszczególne grupy obiektów w analizowanych kopalniach

Lp.	Kopalnia	Wydobycie t/d	Powierzchnia budowy pod budynki i budowle		Powierzchnia składowi pod składowi i szwałow węgla		Powierzchnia składowi wodnych i napow. roszd.		Powierzchnia drog i f. s- odw		Powierzchnia kłade to- pocz. i w. t.		Powierzchnia terenów zie- lonych		Powierzchnia pozostałe		Razem	
			m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
1	1-Maja	6000 8000	48724 53024	11,5 12,3	60500 60500	14,2 13,9	68800 68800	14,8 14,5	17322 20072	4,1 4,6	142610 158290	33,6 36,5	10655 10655	2,5 2,5	82174 68644	19,3 15,7	424785 433985	100 100
2	Moszczonica	8000 10000 12000	55530 70374 72210	- - 9,0	59640 80500 80500	- - 9,9	28000 45700 47700	- - 6,0	57660 61400 62790	7,6 7,6	150660 10310 103700	- - 12,9	39900 154000 154000	- - 19,2	- 28446 273700	- - 35,4	- 799520 800000	100 100 100
3	Manifest Lipcowy	10000	180215	27,7	14300	2,2	18600	2,8	87000	13,4	187000	13,4	106904	15,5	153981	24,0	648000	100
4	Borynia	8000	64640	24,8	12400	4,8	31063	12,2	68800	25,3	56500	22,1	-	-	23197	10,8	256000	100
5	XIX-lecie PRL	15000	186600	26,6	32000	4,6	29600	4,3	75400	10,8	78100	11,2	51200	7,4	247100	25,1	700000	100
6	Świerklany	8000	34500	14,3	31100	12,9	15000	5,0	25360	10,6	41700	17,3	60000	25,0	36140	14,9	241000	100
7	Susze	12000	188128	33,0	19800	4,0	29310	5,0	121600	21,0	89500	16,0	50000	9,0	61462	12,0	565000	100



Rys. 5. Kształtowanie się wskaźnika zajętości powierzchni

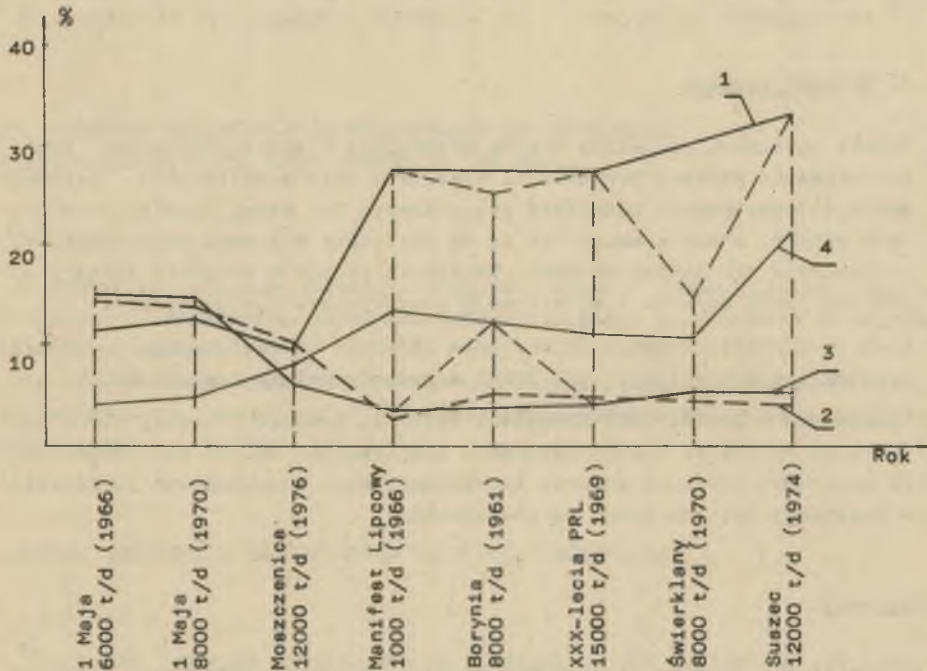


Rys. 2. Kształtowanie się wskaźnika zabudowy



Dla zajętości terenu i kubatury obiektów podano w tablicy 2 szczegółowe zestawienia w zakresie kształtowania się tych wskaźników dla poszczególnych grup obiektów na powierzchni głównej.

Informacje zawarte w tablicach zostały przedstawione na rysunkach 5, 6, 7.



Rys. 7. Udział poszczególnych grup obiektów w zajętości terenu:

1 - powierzchnia zabudowy pod budynki i budowle, 2 - powierzchnia składow i zwalów węgla, 3 - powierzchnia zbiorników wodnych i napowietrznych rozdzielni, 4 - powierzchnia dróg i placów

Dokonując analizy zebranego materiału statystycznego (tablice i rysunki), można ustalić następujące spostrzeżenia i wnioski:

1. model dołu kopalni nie wywiera większego wpływu na układ zabudowy powierzchni głównej,
2. najkorzystniejszy, dający najlepsze wskaźniki, jest strefowy układ zabudowy; daje on największe możliwości blokowania obiektów,
3. zasadniczy wpływ na zajętość terenu przez powierzchnię główną ma wielkość wydobycia kopalni,
4. zasadniczy wpływ na kubaturę obiektów na powierzchni głównej ma wielkość wydobycia i liczba zatrudnionej załogi; należy jednak podkreślić, że wpływ ten nie jest liniowy, gdyż kubatura obiektów rośnie również z

uwagi na dokonujący się postęp techniczny i poprawę warunków społecznych załogi,

5. wraz z dokonującą się w czasie tendencją do blokowania obiektów maleje obszar powierzchni głównej, wskaźnik zajętości powierzchni  $k_z$  (rys. 5), wskaźnik zabudowy  $k_p$ , (rys. 6) wzrasta natomiast wskaźnik kubaturowy  $k_k$  (tablica 1).

#### 4. Wnioski końcowe

1. Należy opracować jednolity system wskaźników charakteryzujących zagospodarowanie głównej powierzchni kopalni w celu umożliwienia porównywania alternatywnych rozwiązań projektowych tej samej kopalni oraz różnych kopalń. Obecnie wskaźniki te są obliczane w sposób zbyt dowolny, co powoduje niejednoznaczności. Wskaźniki podane w artykule zostały ustalone przez autorów i są pierwszą propozycją w tym względzie.
2. Wraz ze wzrostem stopnia zblokowania obiektów na powierzchni głównej kopalni ulegają poprawie wskaźniki zagospodarowania powierzchni.
3. Blokowanie obiektów jest korzystne tylko do pewnego stopnia, który pozwala na optymalne zagospodarowanie powierzchni. Dalsze blokowanie może pogorszyć przebieg procesu technologicznego i spowodować zakłócenia w przebiegu potoków ruchu na powierzchni.

#### LITERATURA

- [1] Bielak S.: Projekt powierzchni kopalni Zofiówka. Projekty - Problemy nr 11-12, 1969.
- [2] Borecki M., Mitrega J.: Nowe podstawy dla projektowania kopalń podziemnych o dużej koncentracji produkcji. Projekty - Problemy nr 3, 1968.
- [3] Dobrzycki M., Kałucki W.: Projekt powierzchni kopalni Piast w Bieruniu na tle doświadczenia, osiągnięć i kierunków rozwoju projektowania w Głównym Biurze Studiów i Projektów Górniczych. Projekty - Problemy nr 11-12, 1973.
- [4] Dobrzycki M.: Pasmowy system zagospodarowania powierzchni kopalń węgla kamiennego. Biuletyn MPPW nr 10, 1960.
- [5] Lewalski J.: Stosowanie metod matematycznych do rozwiązywania planów generalnych powierzchni kopalń węgla. Projekty - Problemy nr 11, 1971.
- [6] Niewitecki J.: Zastosowanie metod matematycznych w projektowaniu i budowie kopalń. Opracowanie delegacji ZSRR. Projekty - Problemy nr 1, 1970.
- [7] Niewitecki J.: Plany generalne powierzchni kopalń. Projekty - Problemy nr 5-6, 1964.
- [8] Paździora J., Ciszak E., Kwiatkowski J.: Nowoczesne metody projektowania zakładów górniczych jako wynik wdrażania osiągnięć naukowych do praktyki przemysłowej. Projekty - Problemy nr 5, 1970.

- [9] Paździora J.: Projektowanie nowoczesnych kopalń węgla kamiennego w świetle zadań i możliwości. Projekty - Problemy nr 7-8, 1970.
- [10] Praca zbiorowa pod redakcją M. Zapalskiego: Zasady projektowania kopalń cz. VII - Projektowanie powierzchni kopalń węgla. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1965.
- [11] Roessler R., Hebenstreit C.: Nowa kopalnia Moszczenica. Projekty - Problemy nr 1, 1966.
- [12] Szczepanik W.: Kopalnia XXX-lecia PRL. Projekty - Problemy nr 12, 1979.

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ БЛАГОУСТРОЕНИЯ  
ГЛАВНОГО РАЙОНА ШАХТЫ СУЩЕСТВУЮЩИЕ ДО СИХ ПОР

Р е з ю м е

В статье представлено развитие взглядов в области проектирования главного района угольной шахты. Обсуждены методы застройки поверхности: распыленный и блокированный.

На примере новых шахт построенных в Рыбницком районе представлено определение основных параметров и показатели характеризующих застройку главного района шахты.

HITHERTO TENDENCIES IN DESIGNING MAIN COLLIERIES AREAS

S u m m a r y

The paper presents development of opinions on the designing of main colliery areas. Dissipated and concentrated development has been discussed and on the basis of new Rybnik Coal Basin mines basic parameters characterising a main area development has been presented.