

Andrzej KARBOWNIK

Zdzisław KOSIŃSKI

Politechnika Śląska, Gliwice

PROJEKTOWANIE UKŁADU WYROBISK UDOSTĘPNIAJĄCYCH POKŁADY NA POZIOMIE
WYDOBYWCZYM KOPALNI Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMU AUTO CAD

Streszczenie. W artykule wskazano na konieczność wielowariantowego projektowania układu wyrobisk udostępniających pokłady na poziomie wydobywczym kopalni węgla kamiennego. Przedstawiono zasady odwzorowania w komputerze wariantu bazowego udostępnienia. Omówiono sposób tworzenia na ekranie monitora kolejnych wariantów przez przekształcenie wariantu bazowego. Podano przykład projektowy i pokazano wariant bazowy oraz jeden wariant uzyskany przez jego przekształcenie. Opracowany program dla komputera IBM-PC wykorzystujący program Auto CAD może być stosowany w kopalniach i biurach projektowych.

1. WSTĘP

Projektowanie układu wyrobisk udostępniających pokłady na poziomie wydobywczym kopalni nie zostało dotychczas ujęte w postaci modelu matematycznego. Nie jest to chyba możliwe, gdyż na układ ten wpływają dwa podstawowe czynniki, których wystąpienie jest - można powiedzieć - losowe. Czynniki te są: zaleganie pokładów na poziomie wydobywczym kopalni oraz rozmieszczenie i lokalizacja szybów względem granic obszaru górniczego i względem pokładów. Tym niemniej, wobec czasochłonności i pracochłonności wykonywania wyrobisk udostępniających na poziomie, dąży się do zaprojektowania najkorzystniejszego układu wyrobisk. Układ najkorzystniejszy można wybrać opierając się na ustalonym kryterium spośród opracowanych wariantów projektowych.

Podjęto prace nad opracowaniem metody, która pozwoliłaby dokonywać takiego wyboru. Podstawowym założeniem opracowania metody było przeprowadzenie całej analizy za pomocą komputera

osobistego typu IBM-PC. Skoro tak, to pierwszym zadaniem w opracowywaniu wspomnianej metody i oprogramowania komputerowego stało się odwzorowanie w komputerze układu wyrobisk udostępniających na poziomie. Prosta konsekwencją tego jest stworzenie możliwości opracowywania wielu wariantów układu wyrobisk udostępniających za pomocą komputera.

Prezentowany komunikat przedstawia dotychczasowe wyniki prób opracowania metody i oprogramowania komputerowego w tym zakresie

2. PRZEZNACZENIE I BUDOWA PROGRAMU PLAN *

Opracowano program o nazwie PLAN, który wykorzystuje program Auto CAD i który jest przeznaczony do:

1. Wprowadzania do komputera za pomocą digitizera w systemie Auto CAD podkładu mapy poziomu (wyjaśnienia poniżej).
2. Wprowadzania do komputera za pomocą digitizera w systemie Auto CAD układu wyrobisk udostępniających pokłady na poziomie.
3. Obróbki pliku wynikowego.
4. Wykonywania rysunku układu wyrobisk udostępniających na drukarce lub na ploterze.
5. Opracowywania nowego wariantu układu wyrobisk udostępniających.
6. Uzyskania wynikowego pliku dyskowego z danymi o węzłach i odcinkach wyrobisk.

Program PLAN jest zbudowany na zasadzie hierarchicznie ułożonych "menu" wywoływanych z "menu nadzorcy" (rys.1). Pierwsze cztery opcje uaktywniają program Auto CAD i pozwalają na:

1. "Wprowadzenie sieci wyrobisk programem Auto CAD".
Przygotowany na planie projektowanego poziomu wariant bazowy układu wyrobisk udostępniających jest wczytywany do komputera za pomocą digitizera.
2. "Edycja rysunku sieci wyrobisk programem Auto CAD".
Opcja ta pozwala na tworzenie na ekranie opierając się na wariantcie bazowym, dalszych wariantów układu wyrobisk udostępniających na poziomie.

Program PLAN - MENU NADZORCY

Wybierz jedną z możliwości:

- MENU -

1. Wprowadzanie sieci wyrobisk programem AUTO CAD
2. Edycja rysunku sieci wyrobisk programem AUTO CAD
3. Wprowadzanie podkładu mapy programem AUTO CAD
4. Edycja podkładu mapy programem AUTO CAD
5. Opracowanie danych o sieci wyrobisk programem PLAN
6. Dostęp do DOS'u (powrót - <EXIT>)
7. Koniec programu i powrót do DOS'u

↑ - wybór w górę
↓ - wybór w dół
↵ - akceptacja wyboru

Rys. 1. Menu nadzorcy programu PLAN

Fig. 1. Menu of the supervisor of the PLAN programme

Program PLAN - MENU GŁÓWNE

Wybierz jedną z możliwości:

- MENU -

1. Wprowadzanie danych o sieci wyrobisk
2. Operacje na danych sieci wyrobisk
3. Wyprowadzenie danych o sieci wyrobisk
4. Dostęp do DOS'u (powrót - <EXIT>)"
5. Koniec programu PLAN

↑ - wybór w górę
↓ - wybór w dół
↵ - akceptacja wyboru

Rys. 2. Menu główne programu PLAN

Fig. 2. Main menu of the PLAN programme

3. "Wprowadzanie podkładu mapy programem Auto CAD".

Opcja ta pozwala na wprowadzenie podkładu mapy poziomym, na który składają się: siatka kilometrowa, granice obszaru górniczego, uskoki, warstwy pokładów. Elementy te są wprowadzane za pomocą digitizera.

4. "Edycja podkładu mapy programem Auto CAD".

Opcja ta pozwala na dokonywanie zmian w elementach podkładu mapy.

5. "Opracowanie danych o sieci wyrobisk programem PLAN".

Wybór tej opcji pozwala na rozwinięcie się "menu głównego" (rys.2), z którego każda opcja z kolei rozwija się w swoje podrzędne "menu".

Opcja 1. "Wprowadzanie danych o sieci wyrobisk".

Opcja pozwala na wczytanie układu wyrobisk z pliku Auto CAD'u, czytanie z zewnętrznego pliku danych współrzędnych "z" węzłów oraz danych o parametrach odcinków wyrobisk.

Opcja 2. "Operacje na danych o sieci wyrobisk".

Opcja pozwala na dokonywanie korekty błędów wynikłych podczas wprowadzania danych z powodu niedokładności odczytu współrzędnych za pomocą digitizera.

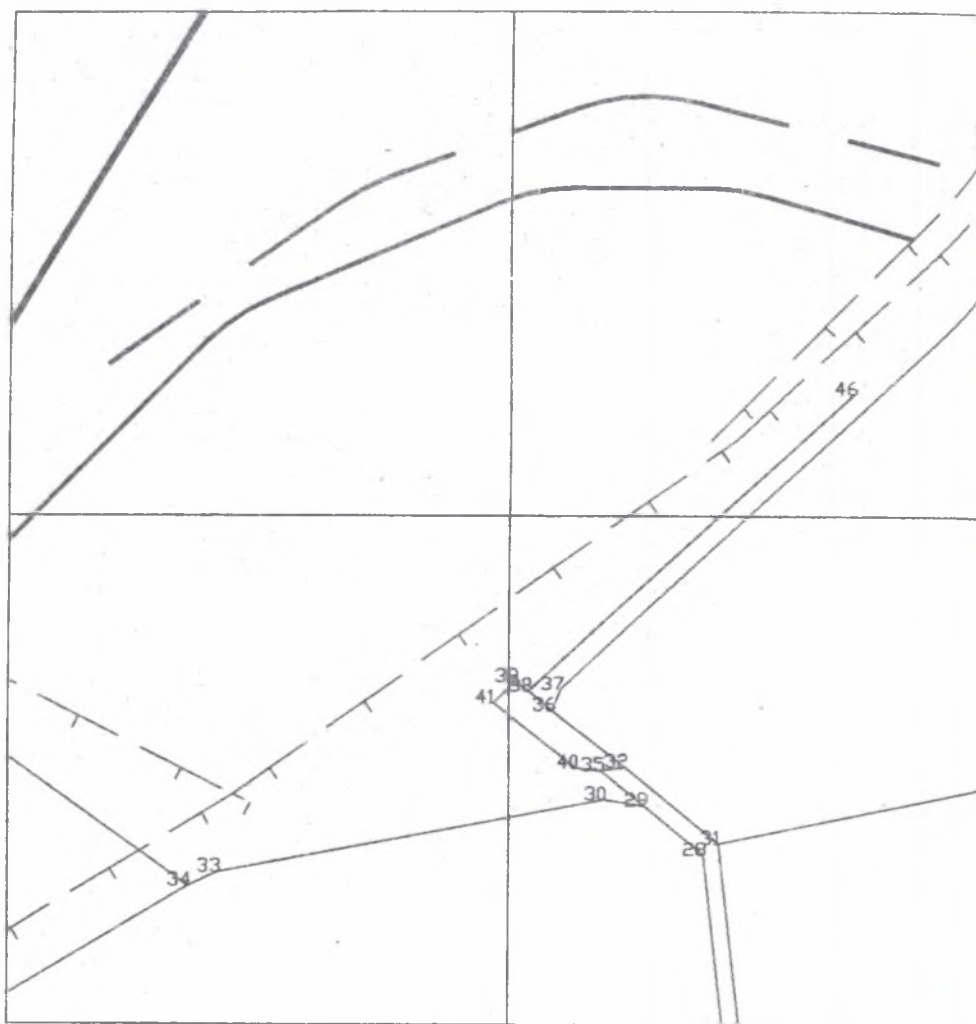
Opcja 3. "Wyprowadzanie danych o sieci wyrobisk".

Opcja pozwala na wydruk danych, tzn. odcinków sieci wyrobisk na ekranie lub drukarce (tablica 1) oraz na wykonanie planu wyrobisk udostępniających na drukarce lub ploterze.

3. PRZYKŁAD PROJEKTOWY

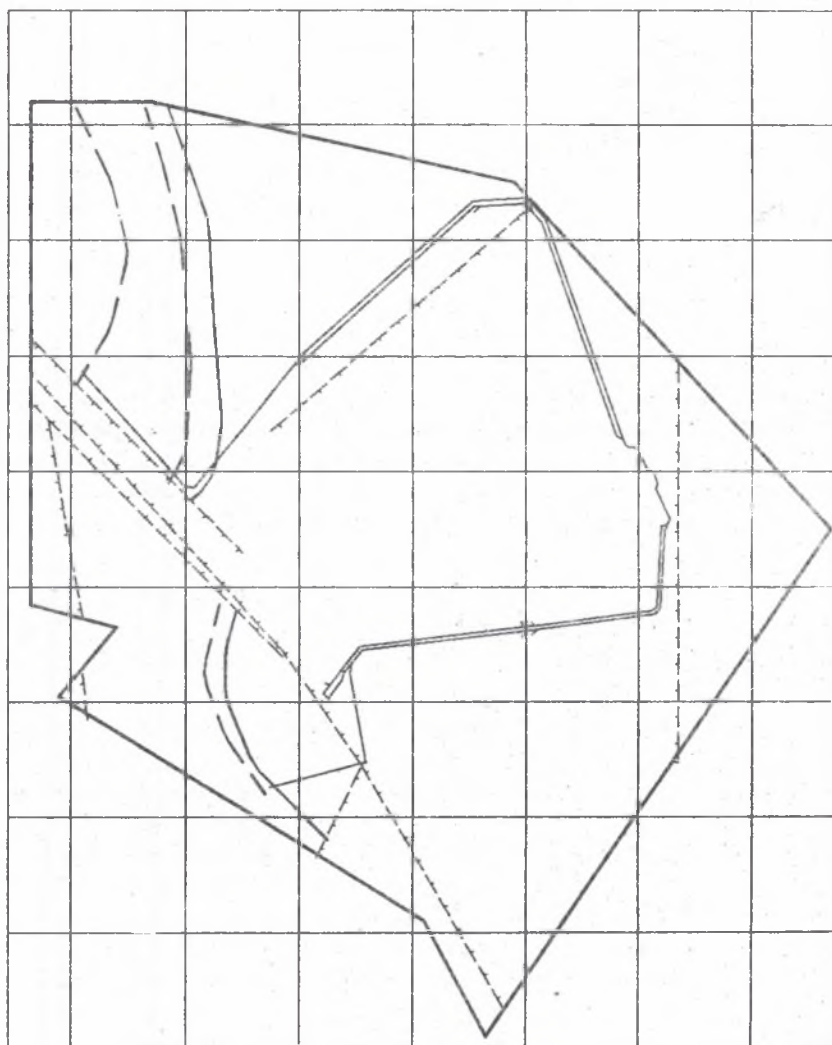
Przykład projektowy ilustruje jedynie sposób posługiwania się programem PLAN z wykorzystaniem Programu Auto CAD.

Opracowany wariant bazowy układu wyrobisk udostępniających pokłady należy przygotować do wprowadzenia do komputera. W tym celu cały układ wyrobisk dzieli się na odcinki wyrobisk przez oznaczenie węzłów. Węzłem może być: początek wyrobiska, koniec wyrobiska, odgańlenie wyrobiska i skrzyżowanie wyrobisk.



Rys. 4. Fragment układu wyrobisk udostępniających w otoczeniu szybu peryferyjnego

Fig. 4. A part of the system of opening excavations adjacent to a peripheral shaft



Rys. 5. Układ wyrobisk udostępniających pokłady na poziomie - drugi wariant

Fig. 5. Excavation system opening new lodges on the reduction level - another variant

Tablica 1

Nr wyrob.	Dane dla węża początkowego				Dane dla węża końcowego				Nr węzłów p - k	Długość wyrob. [m]	Nachyl. wyrob. [°]	Rodzaj wyrobiska [kod]	Rodzaj skat [kod]	Zalicz. wyrobiska [kod]
	Nr	x [km]	y [km]	z [m]	Nr	x [km]	y [km]	z [m]						
1	1	3,714	0,665	487,280	2	3,661	0,642	297,950	1	197,879	1,276	4	1	1
2	1	3,714	0,665	487,280	8	3,765	0,687	329,810	1	166,914	1,233	9	0	4
3	2	3,661	0,642	297,950	3	3,614	0,657	451,120	2	160,999	1,258	7	6	1
4	3	3,614	0,657	451,120	4	3,353	0,534	344,170	3	308,576	0,354	7	6	9
5	4	3,353	0,534	344,170	5	3,297	0,551	474,290	4	142,566	1,150	0	3	5
6	5	3,297	0,551	474,290	6	3,246	0,578	375,080	5	114,589	1,047	5	3	6
7	5	3,297	0,551	474,290	7	3,293	0,606	346,320	5	138,963	1,170	0	0	3
8	6	3,246	0,578	375,080	16	2,579	0,623	322,180	6	671,344	0,079	7	4	0
9	7	3,293	0,606	346,320	22	2,591	0,649	461,760	7	712,667	0,163	1	7	7
10	8	3,765	0,687	329,810	9	3,775	0,728	453,350	8	130,505	1,243	9	7	4
11	9	3,775	0,728	453,350	10	3,960	0,823	335,350	9	238,284	0,518	5	2	4
12	10	3,960	0,823	335,350	11	3,974	0,868	344,970	10	48,793	0,198	4	0	7
13	11	3,974	0,868	344,970	12	3,964	0,890	342,240	11	24,117	0,113	1	9	5
14	12	3,964	0,890	342,240	13	3,988	0,929	368,400	12	52,957	0,517	5	6	3
15	13	3,988	0,929	368,400	14	4,040	0,949	416,240	13	73,040	0,714	0	0	6
16	14	4,040	0,949	416,240	15	4,070	1,007	316,480	14	119,424	0,989	4	7	1
17	14	4,040	0,949	416,240	64	5,942	1,636	489,970	14	2023,819	0,036	3	2	2
18	15	4,070	1,007	316,480	59	5,904	1,669	310,150	15	1949,458	0,003	0	7	1
19	16	2,579	0,623	322,180	17	2,527	0,661	319,320	16	64,668	0,044	7	8	2
20	17	2,527	0,661	319,320	18	2,394	1,704	358,580	17	1052,081	0,037	8	2	4
21	18	2,394	1,704	358,580	19	2,349	1,754	326,310	18	152,190	0,741	9	5	8
22	18	2,394	1,704	358,580	20	2,380	1,816	461,350	18	74,668	0,447	9	5	8
23	20	2,380	1,816	461,350	21	2,327	1,845	463,750	20	59,999	0,040	1	3	2
24	20	2,380	1,816	461,350	28	2,214	3,258	457,430	20	1452,089	0,003	2	7	7
25	22	2,591	0,649	461,760	23	2,553	0,696	401,320	22	85,616	0,784	2	7	2
26	23	2,553	0,696	401,320	24	2,423	1,733	352,130	23	1046,370	0,047	6	6	8
27	24	2,423	1,733	352,130	25	2,453	1,757	328,730	24	45,017	0,547	2	2	7
28	24	2,423	1,733	352,130	26	2,415	1,825	423,220	24	116,724	0,655	6	8	7
29	26	2,415	1,825	423,220	27	2,456	1,851	372,350	26	70,264	0,810	0	8	5
30	26	2,415	1,825	423,220	31	2,244	3,280	436,260	26	1464,751	0,009	4	8	3
31	28	2,214	3,258	457,430	29	2,096	3,353	297,810	28	219,865	0,812	4	8	8
32	29	2,096	3,353	297,810	30	2,015	3,365	442,970	29	166,937	1,054	7	5	5
33	29	2,096	3,353	297,810	35	2,009	3,423	387,790	29	143,106	0,680	1	2	0
34	30	2,015	3,365	442,970	33	1,245	3,225	414,980	30	782,592	0,036	4	2	4

Uzyskuje się sieć wyrobisk, w której wszystkie węzły należy ponumerować liczbami kolejno od 1, przy czym numer 1 uzyskuje szyb wydobywczy.

Za pomocą digitizera odczytuje się współrzędne kolejnych węzłów sieci.

Żałożenia do odwzorowania sieci w komputerze są następujące:

1. Sieć składa się z odcinków wyrobisk.
2. Odcinki wyrobisk są liniami prostymi lub łukami.
3. Połączenie dwóch wyrobisk realizowane jest w węźle.
4. Każde wyrobisko posiada dwa węzły o określonych numerach.
5. Sieć jest dwuwymiarowym planem ze współrzędnymi głębokości "z" wprowadzanymi na życzenie z osobnego pliku dyskowego.
6. Sieć może posiadać dodatkowy opis parametrów wyrobisk wprowadzany na życzenie z osobnego pliku dyskowego. Parametry podaje się w postaci kodu liczbowego. Specyfikacja kodu zależna jest od użytkownika programu.

Na rys.3 przedstawiono przykładowo wariant bazowy układu wyrobisk udostępniających naniesiony na podkład mapy. Pokazanie numeracji węzłów nie jest możliwe przy tej skali rysunku, dlatego też na rys.4 przedstawiono fragment układu wyrobisk udostępniających z zaznaczonymi węzłami. Tablica 1 zawiera dane o odcinkach wyrobisk przedstawionego układu bazowego.

Wariant bazowy z rys.3 został przekształcony na ekranie monitora za pomocą programu Auto CAD w inny wariant projektowy przedstawiony na rys.5. Obydwa warianty zostały oczywiście zapisane w postaci plików dyskowych programu Auto CAD oraz w postaci tablicy 1 przygotowanej do dalszego przetwarzania. Przetwarzanie danych liczbowych będzie polegało na opracowaniu harmonogramu budowy i eksploatacji poziomu oraz na obliczeniu wartości kryterium ekonomicznego oceny wariantów projektowych. Prace w tym zakresie są obecnie prowadzone.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Roman Magda

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВЫРАБОТОК, ВСКРЫВАЮЩИХ ПЛАСТЫ
НА РАБОЧЕМ ГОРИЗОНТЕ ШАХТЫ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ**

Р е з ю м е

В работе показана необходимость многовариантного проектирования системы выработок, вскрывающих пласты на рабочем горизонте каменноугольной шахты. Представляются принципы копирования в компьютере базового варианта вскрытия. Обсуждается способ создания на экране монитора очередных вариантов путем преобразования базового варианта. Дан проектный пример и показано его преобразование. Разработанная программа для компьютера IBM-PC, использующая программу **Auto CAD** может применяться в шахтах и конструкторских бюро.

**DESIGNING OF THE EXCAVATION SYSTEM OPENING DEPOSITS ON THE PRODUCTION
LEVEL IN A COLLIERY BY MEANS OF THE AUTO CAD PROGRAMME**

S u m m a r y

The paper deals with the necessity of a multi-variant design of the excavation system opening deposits on the production level in a hard-coal mine. The principles of mapping the basic variant of first driving by means of a computer has been discussed. An exemplary design has been provided as well as the basic variant and one variant derived from its transformation. The developed programme for the IBM-PC computer, making use of the AutoCAD programme, may be applied both in collieries and design offices.