

ВЪРХУ ЕДНА ИДЕЯ ЗА КАМЕРНА СИСТЕМА НА РАЗРАБОТВАНЕ И НЕЙНАТА ПРОЕКТНА РЕАЛИЗАЦИЯ

Кръстю Дерменджиев, Георги Стоянчев

¹Минно-геоложки университет "Св.Иван Рилски", София 1700, България, E-mail: krderm@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Първоначалната идея за проектиране на различни системи и добивни технологии се променя в процеса на анализа на изходните условия и ограничения и конструирането на идейни решения. Тези необходими промени най-силно се налагат при реалното конструиране на вариантите решения за основните характеристични елементи на участъковата добивна технологична схема и особено при симулацията на тази схема в реални условия. В подкрепа на горното в доклада е представено развитието на една първоначална идея за камерна система с къси камери и последващото ѝ трансформиране в система с дълги камерни изработки. При симулирането на участъковата технологична схема са определени очакваните технико-икономически резултати, въз основа на които е наложено решението за прилагане на две различни добивни технологични схеми в две части от камерната изработка.

ABOUT AN IDEA FOR DEEPER BORD-AND-PILLAR METHOD OF MINING AND IT PROJECT REALIZATION

Krastu Dermendjiev, George Stoianchev

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilsky", Sofia 1700, Bulgaria, e-mail: krderm@mgu.bg

ABSTRACT. The first idea for the project of the different mining systems and technologies in the analytical process of the starting conditions, limitations and the coming decision's construct are changed. It is needed mainly on the reality construct of deferent decisions for part mining technology's fundamental parameters and especially when this technology is simulated in reality conditions. To the support above at the paper is presented the development of an idea for deeper bord-and-pillar method with short rooms and next it transforms into the dept bord system of mining. By the simulation of part technological scheme are fixed technical and economic results. Thus the decision to the application of two different mining technological schemes into two bords methods of mining are imposed.

В минната практика често се налага да бъдат разработвани сравнително малки участъци от рудничното поле. В повечето случаи, това са участъци, останали извън полетата, обект на разработване със съвременен добивни технологии, предпазни стълбове и др. Те се характеризират със сложна конфигурация и усложнени минно-геоложки и миннотехнически условия.

При разработването на такива участъци е оправдан стремежът да бъдат използвани производителни системи и добивни технологии със сравнително добра ефективност, но с изискването да бъдат използвани съществуваща техника и оборудване, техническият и технологичен опит в рудника.

В такива случаи, предпроектно, оценката и изборът на решение за участъкова добивна технологична схема е сложен процес, при който първоначалните идейни предложения могат да претърпят силна промяна.

Нека проследим проектния процес при реализацията на една идея за камерна система и добивна технология за условията на мина „Оброчище“.

Обект на проектиране и внедряване е камерна система, с комбайнова добивна технология в условия, характеризирани се с набор от ограничения, изразяващи се в следното:

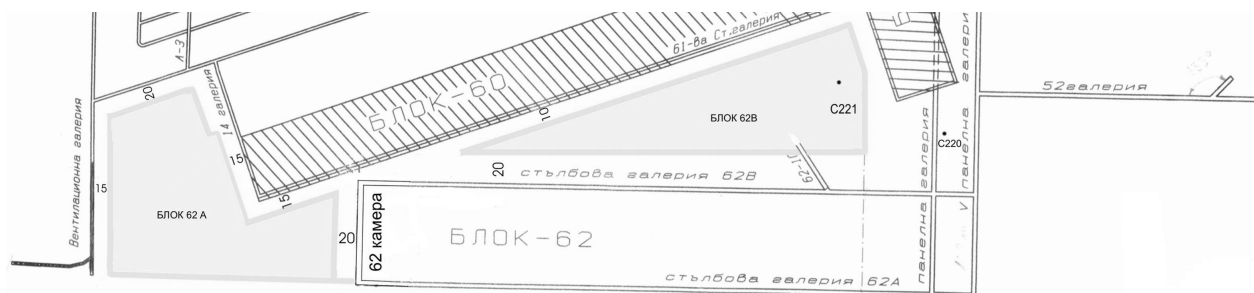
- мрежата от подготвителните, нарезни и добивни изработки да бъде вписана в участъци със сложна конфигурация, (фиг.1).
- изкопните работи в подготвителните, нарезните и добивните изработки да се осъществяват с проходческия комбайн АМ-50;
- за осигуряване на устойчивостта на подготвителните и нарезни минни изработки да се прилага в максимална степен наличния и използван в рудника крепеж, като: тип на профила; конструкция на рамката; вид на обшивката; вид на разпънките и др.;
- за осигуряване на крепенето и управлението на скалния натиск в добивните изработки може да бъдат използвани наличните в мината хидравлични стойки с външна хидравлика и оборудването за тяхното обслужване;
- транспортно-претоварващата функция между галерийния комбайн и основното транспортно средство да се осъществява с наличните и ефективно използвани претоварачи;
- като основни транспортни средства в дълги подготвителни и нарезни изработки да се използват усвоените в рудника гумено-транспортни ленти "ГТЛ" в режим на удължаване и скъсяване;

- вентилацията да бъде осъществявана за сметка на общорудничната депресия, чрез вентилатори за местно проветряване;
- запазване и използване в максимална степен на организационно-технологичната структура и опит на предприятието.

В тези условия беше лансирана идеята за разработване и внедряване на проект за камерна система на разработване с комбайнова добивна технология в участъка, показана на фиг. 2, като бе възприет обратен ред на подготовка и отработване на участъка.

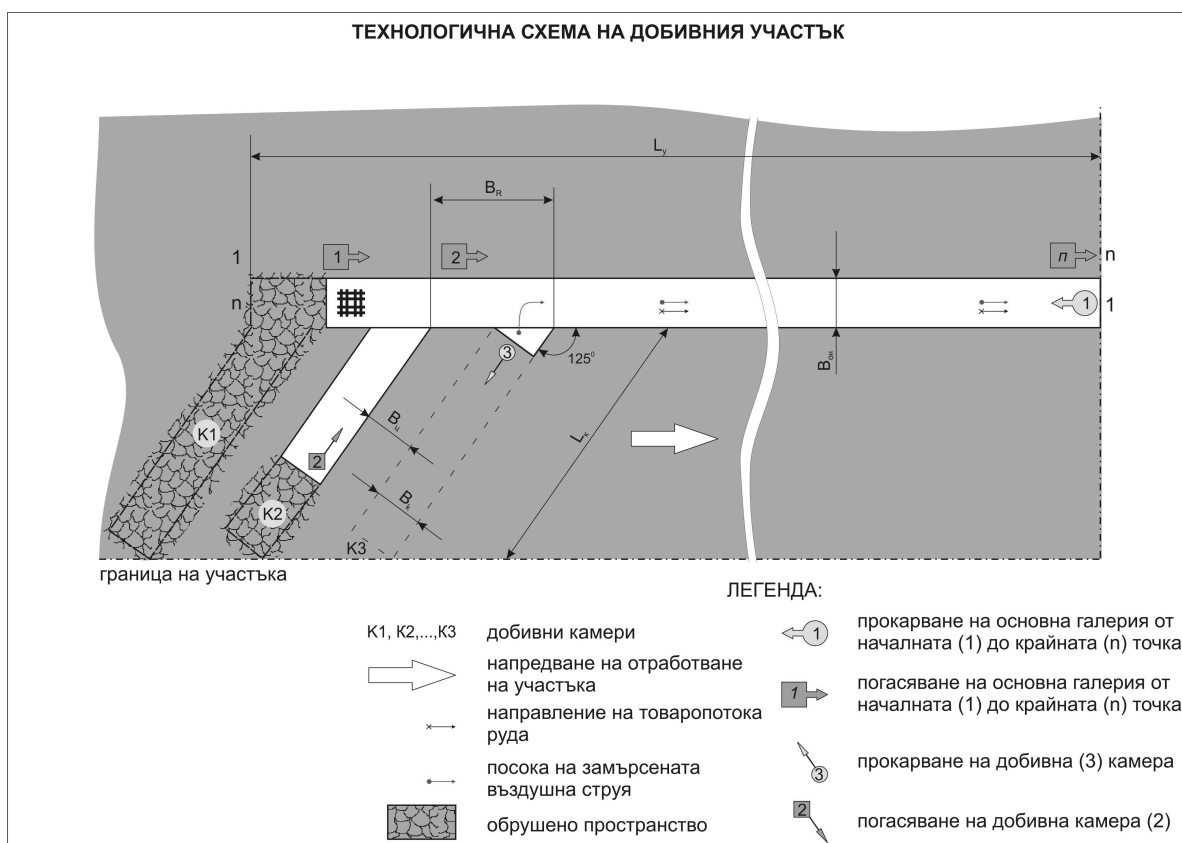
За проектната реализация на идеята беше формирана укрупнена изчислителна схема с определяне на основните елементи-позиция-модули на системата и характерните за тях параметри (фиг.3).

При симулиране на различни алтернативни решения, чрез нарочно създадена електронна таблица на база "Excel", бяха определени различни очаквани технико-икономически показатели (табл.1). Въз основа на тези показатели, както и от графичната реализация на вариантите беше установено следното:



Фиг.1. Конфигурация на участъците, обект на разработване

▨ - иззети пространства; ■ - запаси за изземване; — - прокарани изработки



Фиг.2

- при късите камери – до 30 m, се увеличава обемът на кръстовите операции;
- коефициентът на извличане е нисък;

- управлението на скалния натиск е сложно.

За елиминиране на тези недостатъци се стигна до идеята за дълги комбинирани камери с добивна част и де-

монтажна част за погасяване. Тази технологична схема, в рамките на бл.62А, е показана на фиг.4.

Камерните изработки се вписват в конфигурацията на участъка, като дължината им може да варира от 30 до 180 m. Тези изработки са разделени на два участъка: участък тип „А” и участък тип „В”. Участъкът тип „А” се прокарва като обикновена подготвителна изработка и е закрепена с арков крепеж. На обратния ход тази част се погасява, чрез демонтиране на крепежа. Участъкът тип „В” е с постоянна дължина от 30 m и намалено сечение. Обслужва се от сдвоен претоварач без удължаване на гумено-транспортната лента. Крепенето се осъществява с инвентарен рамков крепеж от хидравлични стойки и метални капи. На обратния ход крепежа се демонтира и с комбайна „заразно” се изнемва част от пласта в горницето и странично. Ликвидирането на камерата е чрез пълно обрушаване. Прието е група от камера и камерен целик да образуват камерен панел.

Наименованието на отделните елементи на технологична схема и съответните обозначения и параметри са представени на фиг.4 и табл.2.

За определяне на очакваните технико-икономически показатели, беше създадена конкретна изчислителна схема, базирана на електронна таблица.

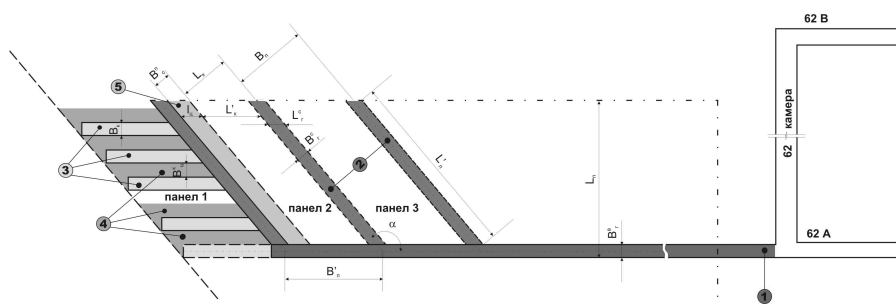
При симулиране на вариантите решения за система с дълги комбинирани камери, както и разположението на камерите и тяхната променлива дължина в полето (табл.2) беше установено силното влияние на дължината на погасяваната с демонтажни работи камера върху основните технико-икономически резултати на системата.

За установяване на това влияние, на базата на електронна таблица (табл.2) беше определено влиянието на I_k върху:

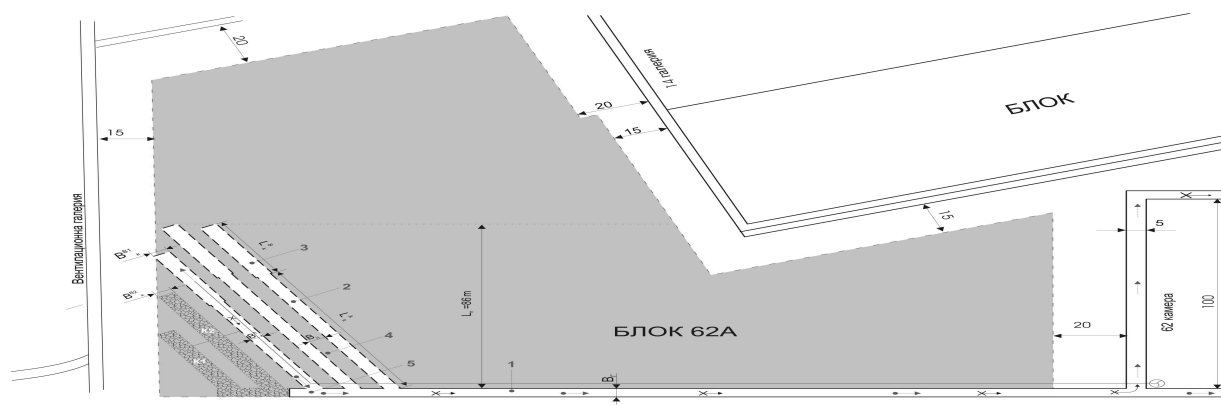
- производителността на труда;
- извличането;
- доставката.

ПЛАН-СХЕМА НА СИСТЕМАТА НА РАЗРАБОТВАНЕ
(ОСНОВНИ МОДУЛИ И ГЕОМЕТРИЧНИ ПАРАМЕТРИ)

- 1 БЛОКОВА ГАЛЕРИЯ
- 2 ПАНЕЛНА СЪБИРАТЕЛНА ГАЛЕРИЯ
- 3 ДОБИВНИ КАМЕРИ
- 4 МЕЖДУКАМЕРНИ ЦЕЛИЦИ
- 5 МЕЖДУПАНЕЛЕН ЦЕЛИК



Фиг.3



Фиг.4.Технологична схема на добивния участък (блок 62А)

1 – блокова галерия; 2 – добивна камера участък „А”; 3 – добивна камера участък „В”; 4 – междукамерен целик; 5 – камерен кръст; ●→ - посока на товаропотока; —→ - въздухопровод; X→ - посока на замърсената въздушна струя; —→ - посока на чистата въздушна струя

Таблица 1.

№	Основни технико-икономически показатели на системата	Мярка	Значения за вариант						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Средна дебелина на залежа	m_{cp}	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	Средна плътност на полезното изкопаемо	γ_{cp}	t/m ³	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
3	Ъгъл на отклонение на подготвителната изработка	α	°	125	130	160	135	90	125
4	Работен-изчислителен ъгъл	β	°	55	50	20	45	90	55
5	Средна ширина на блоковата галерия,	B^6_r	m	4	4	4	4	4	4
6	Средна ширина на събирателната галерия	B^c_r	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	Средна височина на блоковата галерия	H^6_r	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
8	Средна височина на събирателната галерия	H^c_r	m	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
9	Дължина на камерата	L'_k	m	30	30	30	30	30	30
10	Ширина на камерата	B_k	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
11	Височина на камерата	H_k	m	3	3	3,2	3	3	3
12	Дебелина на панелен целик	$h_{ц}$	m	4	5	5	5	5	5
13	Дебелина на междукamerен целик	$B_{ц}$	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4
14	Наклонена ширина на събирателна галерия	L^c_k	m	4	5	10	5	4	4
15	Наклонена ширина на панелен целик	$l_{ц}$	m	5	7	15	7	5	6
16	Наклонена ширина на панела	B'_n	m	39	41	55	42	39	40
17	Широчина на панела	B_n	m	32	31	19	30	39	33
18	Наклонена дължина на панела	L'_n	m	100	100	100	100	100	100
19	Дължина на панела	L_n	m	82	77	34	71	100	82
20	Количество запаси в панела	Z_n	t	22452	22037	13132	20799	26950	23152
21	Количество загуби в междупанелен целик	$Z_{мп}$	t	2720	3406	3458	3413	3378	3400
22	Количество на единични камерни загуби	$Z^e_{кз}$	t	30	36	118	43	0	30
23	Брой на камерите в панела	N_k	бр.	11	10	4	10	14	10
24	Общо количество на камерните загуби	$Z^o_{кз}$	t	334	373	508	409	0	312
25	Количество загуби в междукamerни целици	$Z_{мкз}$	t	9513	9282	4717	8656	11760	10502
26	Общо количество на загубите в панела	Z_z	t	3085	13061	8683	12478	15138	14214
27	Общо количество извлечени запаси	Z_d	t	19367	8976	4450	8322	11813	8939
28	Общопанелен коефициент на извличане	$K_{п}$	t	0,86	0,41	0,34	0,40	0,44	0,39
29	Добита руда от блоковата галерия	Q^6_r	t	1096	1151	1536	1177	1078	1131
30	Добита руда от събирателна галерия	Q^c_r	t	2167	2171	2209	2177	2150	2167
31	Добита руда от камерите	Q_k	t	7012	6534	2899	6004	8640	6545
32	Действително добита руда в панела	Q_n	t	10275	9856	6645	9357	11868	9842
33	Действителен общопанелен коефициент на извличане	η_n		0,46	0,45	0,51	0,45	0,44	0,43

Таблица 2..

Таблица с технико-икономически показатели на вариантите на камерна система

№	Основни технико-икономически показатели на системата		Мярка	Значения за вариант						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Средна дебелина на залежа	m_{cp}	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2	Средна плътност на полезното изкопаемо	γ_{cp}	t/m ³	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
3	Ъгъл на отклонение на камерата	α	 ⁰	120	120	120	120	120	120	120
4	Работен-изчислителен ъгъл ,	β	 ⁰	60	60	60	60	60	60	60
5	Средна ширина в черно на блоковата галерия,	B^6_{Γ}	m	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
6	Средна височина в черно на блокова галерия	H^c_{Γ}	m	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
7	Дължина на камерен участък тип "А"	L^A_K	m	30	40	50	60	70	80	90
8	Средно сечение в черно на камерен участък тип "А"	S^A_K	m ²	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
9	Дължина на камерен участък тип "В"	L^B_K	m	30	30	30	30	30	30	30
10	Средно иззето сечение в участък тип "В"	B^B_K	m	17,15	17,15	17,15	17,15	17,15	17,15	17,15
11	Средна ширина на междукamerния целик	B^K_{Γ}	m	5	5	5	5	5	4	4
12	Средна ширина на камерната изработка	B_K	m	4	4	4	4	4	4	4
13	Обща ширина на камерен панел	B^{Π}_K	m	9	9	9	9	9	8	8
14	Количество запаси в камерен панел	Z^{Π}_K	t	4126	4763	5399	6035	6672	6496	7062
15	Количество загуби в междукamerния целик	$Z_{\Gamma\Pi}$	t	2121	2475	2828	3182	3535	3111	3394
16	Общопанелен коефициент на извличане	K_{Π}		0,49	0,48	0,48	0,47	0,47	0,52	0,52
17	Добита руда чрез блоковата галерия	Q^6_{Γ}	t	309	309	309	309	309	274	274
18	Добита руда чрез камерен участък тип "А"	Q^A_K	t	818	1091	1364	1636	1909	2182	2454
19	Добита руда чрез камерен участък тип "В"	Q^B_K	t	1039	1039	1039	1039	1039	1039	1039
20	Общо количество руда добито в камерата	Q_K	t	1857	2130	2403	2675	2948	3221	3494
21	Общо количество руда добито в камерен участък	$Q_{\Gamma K}$	t	2166	2439	2711	2984	3257	3495	3768
22	Коефициент на извличане в камерен участък	η		0,52	0,51	0,50	0,49	0,49	0,54	0,53

Заключение

При проектирането, оценката и изборът на рационална добивна технологична схема за подземен рудничен участък със: сложна конфигурация, ограничени размери и тежки минно-геоложки условия; изисквания за прилагане в максимална степен на използваните в практиката на мина-та техника, технически и технологичен опит и постигането на определени технико-икономически резултати е необходимо извършването на многостранен качествено-коли-

чествен анализ на вариантни решения на различни нива и за всички характеристични модули (елементи) на схемата.

За избягване на заблуждаващи идейни проектни предложения и свързаните с тях решения за модули те още в началния, условно-качествен етап на конструиране на вариантите е необходимо да бъдат правени точни геометрични построения, симулиране на технологичната схема в рамките на участъка, както и извършване на много-факторен анализ.

При осъществяване на тези дейности, в цялостния етап на проектиране, се намалява броя на рационалните варианти, облекчава се оценъчния процес, постига се вътрешна оптимизация на вариантите и се избира за прилагане съответния рационален вариант. Изборът се извършва от инвеститора, на базата на критерии, повечето от които са били задавани от него, като изисквания и ограничения към проекта.

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Подземно разработване на полезни изкопаеми", МТФ

Литература

Проект за система и добивна технология за условията на рудник „Оброчище“. „Евроманган“ АД, Архив на „Евроманган“ АД, май-юни, 2006.