

SOLUTIONS, CONSTRUCTION STAGES, ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS IN UNDERGROUND COAL PRODUCTION IN THE BABINO MINE, BOBOV DOL MINES

Evtim Kartzelin¹, Stanislav Topalov¹, Ivan Markov², Shteryo Shterev², Rumen Bikov³

¹ University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, 1700 Sofia; E-mail: stopalov@gmail.com

² “Bulgarian Coal Mining” Association, 1000 Sofia, “G. S. Rakovski” 108

³ Minprojekt EAD, 14 Kliment Ohridski Blvd., 1756 Sofia

ABSTRACT. The Babino mine is an example of the use and implementation of modern achievements of the mining science for the realisation of underground coal mining at a great depth under complex mining-geological conditions.

Summarised information is given concerning: solutions used for the uncovering, opening-out and mining development of the Bobovdol coal basin, incl. the Babino mine; the stages of construction and of putting production capacities into operation; applied mechanisation for underground mine construction and machine coal mining; production results through the stages of construction and coal mining; used solutions for transporting people, materials, machinery, explosives, rock mass, and coal; mine surveying activities and control during all stages of the process of construction (mining workings and winding machines, installations, and complexes) and mining; solutions for ensuring safe and hygienic conditions for all technological processes in the underground Babino mine; some issues that arose and were registered during the stages of construction and coal mining in the Babino mine are also summarised.

Key words: project solutions, coal mining, underground construction.

ИЗПОЛЗВАНИ РЕШЕНИЯ, ЕТАПИ НА СТРОИТЕЛСТВО, ПОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМИ ПРИ ПОДЗЕМНИЯ ВЪГЛЕДОБИВ В РУДНИК „БАБИНО“, МИНИ „БОБОВ ДОЛ“

Евтим Кърцелин¹, Станислав Топалов¹, Иван Марков², Щерьо Щерев², Румен Биков³

¹ Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София

² Асоциация „Български въгледобив“, 1000 София, ул. „Г. С. Раковски“ 108

³ Минпроект ЕАД, 1756 София, бул. „Климент Охридски“ 14

РЕЗЮМЕ. Рудник „Бабино“ е пример за използване на съвременни постижения на минната наука за реализирането на подземен добив на въглища на голяма дълбочина при сложни минно-геоложки условия.

В доклада е обобщена и представена информация за: използвани решения за разкриване, подготовка и разработване на Бобовдолския въглищен басейн, вкл. р-к „Бабино“; етапите на строителство и въведени производствени мощности; прилагана механизация за подземно минно строителство и механизирани добив на въглища; производствени резултати през етапите на строителството и добива на въглища; използвани решения за транспорт на хора, материали, машини, взривни вещества, скална маса и въглища; маркшайдерско осигуряване и контрол през всички етапи на строителство (минни изработки и технологични машини, уредби и комплекси) и добив; решения за осигуряване на безопасни и хигиенни условия за протичане на всички технологични процеси в подземния р-к „Бабино“; обобщени са и някои проблеми, възниквали и регистрирани през етапите на строителство и добива на въглища в р-к „Бабино“.

Ключови думи: проектни решения, въгледобив, подземно строителство.

Въведение

Бобовдолският въглищен басейн е едно от най-старите въгледобивни находища в България. Още преди освобождението на страната ни от турско робство в своите бележки до Високата порта френският геолог Ами Буе съобщава за него.

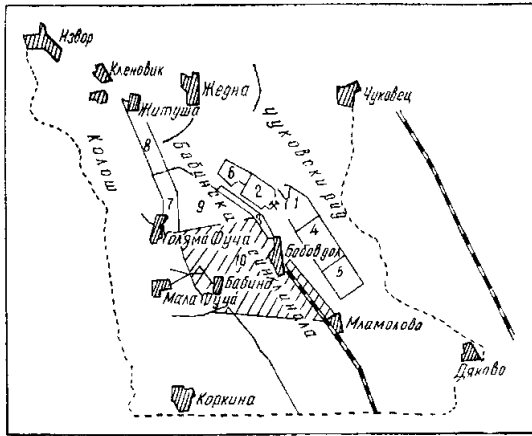
До 1887 г. басейнът не е проучван и разработван. Първите проучвателни галерии и разкриващи изработки са прокарани през 1889-1890 г., а първите въглища са добити през 1891 г. Ето защо 1891 г. се приема за рождената дата на Мини „Бобов дол“ (Кърцелин и др., 2020).

През първата година на своята производствена дейност в Мини „Бобов дол“ се добиват 254 t въглища, през 1944 г. - 113 404, а през 1978 г. - 1 857 479 t (Стоймирский, 1980).

До 1936 г. въглищата в Мини „Бобов дол“ се добиват ръчно и се извозват на повърхността с използване на животинска тяга. Едва през 1937 г. са доставени първите контактни електролокомотиви.

Подробна информация за Бобовдолския въглищен басейн – минно-геоложки условия, запаси и характерни особености се съдържа в (Стоймирский, 1980).

В резултат на геоложките проучвания е установено, че въглищните запаси са в участъците: 1 – участък „Чеганска синклинала“; 2 – у-к „Цървилото“; 3 – у-к „Връчва“; 4 – у-к „Банковица“; 5 – у-к „Мламолово“; 6 – у-к „Говедарника“; 7 – у-к „Голема фуча“; 8 – у-к „Житуша“; 9 – у-к „Житуша-Връчва“; 10 – у-к „Бабино“, показани на фиг. 1.



Фиг. 1. Схема на Бобовдолския въглищен басейн

Рудник „Бабино“ – решение за разкриване и технологична схема за разработване

Рудник „Бабино“ разработва югозападната част на Бабинската синклинала от Бобовдолския въглищен басейн на площ около 25 km². В продуктивния хоризонт е отложена задруга от 4 въглищни пласта, залягащи синклинално на дълбочина от повърхността до плоското дъно на мулдата от 180 до 580 m. В рудничното поле са съсредоточени 104,3 млн. t въглищни запаси, от които 13,04 млн. t – доказани (кат. 111).

Разкриването на рудника е еднохоризонтно с 5 вертикални шахти – две главни (скипова и клеткова) и три спомагателни (ВШ-1, ВШ-2 и ВШ-3), служещи за вентилация, водоотлив, транспорт на хора, материали и съоръжения. Главните вертикални шахти (ЦСШ с Н=436 m и ЦКШ с Н=384 m) са разположени флангово извън границите на рудничното поле и полезното изкопаемо, но централно спрямо границите на полето по простиране. Те се свързват за действащия хоризонт Н 292 с 4 основни изработки до разкритите и разработвани пластове:

- два капитални хоризонтни травербана, които пресичат стръмно западащата задруга от пластове и на 1500÷1700 m навлизат напречно (косо) на линията на простиране във въглищния комплекс по IV^A пласт, след което продължават като капитални бремзбери до края на полегатата част с наклон 3÷13° и с обща дължина 3400 m.
- две основни скални галерии с определен наклон (2-ра извозна и 2-ра вентилационна), с които IV^A пласт се разкрива на около 800 m от ГВШ.

По този начин на разкриване са разкрити пластове IV и IV^A, както и III пласт, който отстои под IV на около 10-12 m.

Схемата на подготовка на рудничното поле е панелна, може да се приеме и като хоризонтна. Цялото руднично поле с полегато залягане представлява една двустранна панела. Практически хоризонтните галерии са продължение на разкриващите допълнителни изработки. Главните и спомагателните слабо наклонени изработки образуват двустранно почти равни по площ добивно поле с размери по простиране 1400÷1600 m, разделено на добивни блокове (сектори), които се отработват в обратен ред по системата дълги стълбове по простиране. Дължината на добивните стълбове варира от 450÷600 до 900 m, а фронтите са единични с дължина 90÷115 m, съоръжени с механизирани комплекси.

Рудничното поле се разработва в низходящ ред, като от въвеждането му в действие се експлоатира IV въглищен пласт, който е основен носител на запасите в полето. Той има дебелина 0,8÷6,5 m. В по-голямата част от рудничното поле IV пласт се разслоява и образува два пласта - IV и IV^A с междупластие 0,4÷1,5 m, отработвани самостоятелно. Горележащият IV пласт е с мощност 0,8÷1,7 m и е развит площно по-слабо. Следващият IV^A е добре развит по цялата площ на полето с дебелина 1,3÷3,5 m. В уклонната част на полето двата пласта се сливат в един мощен пласт с дебелина 4,0÷6,5 m. Ъгълът на западане на пластове се изменя 2÷18° в основната част на рудничното поле, а дълбочината на залягане варира 260÷450 m.

Пластовете са слабо водообилни, рудничният прах е взривоопасен, въглищата са силно склонни към самозапалване с инкубационен период 25÷45 дни, а рудникът е категоризиран свръх категория по метанообилност.

Етапи на строителство на р-к „Бабино“, Мини „Бобов дол“

С Разпореждане №113/13.03.1971 г. на Комитета за стопанска координация към Министерския съвет се определят етапите на строителството на р-к „Бабино“ (табл. 1.) (Стоянов, 1977).

Таблица 1 Етапи на строителството на р-к „Бабино“

Етапи на строителство	Производствена мощност	Година за въвеждане в експлоатация
Първи	400 000 t с временна схема за транспорт	30.12.1974 г.
Втори	400 000 t с временна схема за транспорт	30.12.1975 г.
Трети	700 000 t	30.12.1976 г.

След изграждане и въвеждане в експлоатация на трите етапа в р-к „Бабино“ трябва да се добиват годишно по 1 500 000 t въглища.

Вследствие неспазване на пусковите срокове, показани в табл.1, с постановление на Министерския съвет №107 от 4.09.1974г. строително-монтажните работи и производствени мощности, включени в първия и втория етап, са обединени в един общ с краен срок 30.12.1975 г. и годишна производствена мощност от 800 000 t.

Поради многото нерешени въпроси и проблеми едва през 1976 г. е реализиран първия пуск на р-к „Бабино“ с годишна производствена мощност 800 000 t.

През 1976 г. са въведени в експлоатация два фронта за механизирани добив на въглища – 425 фронт, съоръжен с комплекс 2МКЭ и 424 фронт – с комплекс 2ОКП. През 1977 г. в рудника се въвежда в експлоатация и 423 фронт, съоръжен с комплекс 3ОКП.

При тези условия общият добив от трите фронта и подготвителните участъци се определя на повече от 3 000 t на денонощие.

Пропускателната възможност на ГКШ е 1600 t въглища на денонощие. За осигуряване условия за работа на минните строители на хор. 292, 25% от пропускателната способност на ГКШ се определя за строителите. По тази причина добивът и транспортът на въглища се ограничават до 1200 t.

През 1977 г. е реализиран втори пусков етап на р-к „Бабино“ с производствена мощност 700 000 t/год. През 1977 г. са въведени в експлоатация всички елементи на системата за подземен транспорт на въглища на хор. 292:

• магистрален лентов транспорт по 2-ри извозен бремзберг;

- дозаторен комплекс на Главна скипова шахта (ГСШ);
- главна скипова шахта;
- приемни бункери на К + 16, ¹⁰ m на ГСШ;
- лентов транспорт до приемни бункери на ЦОФ.

Организация и механизация за подземно минно строителство на р-к „Бабино“

Колев, Якимов, Жегов (1972) представят анализ и резултати от използването на проходчески комбайн ПК-9Р за изпълнение на капитално минно строителство на хор. 292 – на 368-ма вентилационна галерия от ВШ-2 и на 2-ри травербан. При определена в проекта скорост на месечно напредване от 150÷180 m/месец, на практика се реализира напредък от 43 m. След прокарване на около 500 m капитални минни изработки вследствие настъпила висока аварийност комбайнът ПК-9Р е демонтиран и изваден на повърхността.

За изпълнение на капиталното строителство в уклонната част на р-к „Бабино“ през 1975 г. е доставена проходческа механизация, с която се осигуряват високи темпове на минното строителство (Перфилов, Георгиев, 1977).

Петров (1974) дава информация за организацията и резултатите от използването на проходчески комбайн 4ПУ за изпълнение подготовката на 425 добивен фронт на хор. 368 – ВШ1.

Организацията и техническите характеристики на използваната механизация за подземното минно строителство не съответстват на сроковете, сложността и обема на поставените задачи, което налага специално изследване и оценка.

Механизиран добив на въглища в р-к „Бабино“

Природните и производствено-техническите условия, при които се разработва р-к „Бабино“, са значително благоприятни в сравнение с условията в другите части на Бобовдолския басейн и позволяват използване на комплексна механизация за изземване на двата разкрити въглищни пласта IV и IV^A. От друга страна обаче, съществуващите негативни фактори – неиздържаност на пластовете по дебелина и залягане, слаби вместващи скали и въглища, висока газоносност, пожароопасност и др. – предявяват специфични изисквания към добивните комплекси, на които трудно могат да отговорят предлаганите на пазара серийни образци. Главно поради това резултатите от експлоатацията на прилаганите до 1987 г. комплекси – тип КМ-87ДН, КМ-87УМН, 1МКМ, 2МКЭ, 20КП – не са задоволителни. Многократните анализи във връзка с неефективната им работа (бавно напредване и слабо натоварване на фронтите, голям обем на спомагателните и ръчно извършваните операции, недостатъчна надеждност на технологичната схема и др., водещи до ниска производителност на труда и високи експлоатационни разходи) показват, че тя се дължи преди всичко на

непълното съответствие между условията на разработване и технико-технологичните параметри на използваните средства за комплексна механизация.

За изпълнението на програма за разширяване и повишаване ефективността на механизирания добив в р-к „Бабино“ по задание на СМЕК „Бобов дол“, НИТИ „Минпроект“ разработва технически задания за производство и доставка на механизирани комплекси, производство на западни фирми (табл. 2.)

Табл. 2. Механизирани комплекси

Механизиран комплекс, тип	Година на доставка	Година и място на въвеждане в експлоатация
„Кльокнер - Бекорит“ Германия	1985	1986 – 421 добивен фронт
Даути 1 Даути 2	1987	м. V 1987 – 424 – 1Д фронт м. II 1988 – 423 – 3Г фронт
„Вестфалия - Бекорит“ Германия	VI. 1993	м. V 1993 – 425 – 11Д фронт

Информация за условията на работа и получени резултати от експлоатацията на ново поколение механизирани комплекси производство на западни фирми от Германия и Англия е представена от Александров (1983), Александров и Танев (1989) и в ПСД „Монтаж и технология за работа с комплекс „Даути“ и комплекс „Вестфалия – Бекорит“.

Условия за работа и резултати от механизирания комплекс „Кльокнер-Бекорит“ (Александров, 1983)

Еднослойното механизирано изземване се оказва особено актуално за разработването на рудник „Бабино“, където основната част от запасите са съсредоточени в полегатия IV пласт с мощност 3,6÷5,6 m.

По задание на комбинат „Бобов дол“ и СО „Енергетика“ през 1984 г. „Минпроект“ разработва необходимите технологична схема и техническо задание за изготвяне на добивен механизиран комплекс, а през 1985 г. фирмата „Кльокнер—Бекорит“ (ФРГ) го изработва и доставя, като едновременно с това се подготвя и участва за внедряването му.

Подготвеният стълб за 421-ви фронт в югозападната уклонна част на рудничното поле има дължина по простирание на пласта 850 m и широчина по западане 96 m. Заляга на дълбочина 410 m. На тази дълбочина на разработване в условията на р-к „Бабино“, както показва опитът, се проявяват характерните за дълбоки рудници особености – увеличен скален натиск, неустойчивост на стените на изработките, повишено газоотделяне и прахообразуване и др.

В границите на подготвения стълб мощността на пласта варира от 4,00 до 4,85 m. Той е образуван от сближаването на IV и IV^A пласт. Изграден е от три въглищни пачки и от две разделящи ги междупластия. Наклонът на фронта е от 6 до 12°, а наклонът на пласта по посока на напредването се променя незакономерно, но плавно до ±3÷5°.

Пластът е газоносен. Абсолютното газоотделяне на метан при извършване на добивните работи в стълба е от 8 до 12 m³/min.

Въглищата са склонни към samozапалване, а въглищният прах е силно експлозивен. Инкубационният период на

самозапалването е къс (28÷35 дни), като най-пожароопасна е горната пачка. Ниската влажност и тектонската обработка на пласта са предпоставки за голямо прахообразуване

Условия за работа и резултати от механизирани комплекси „Даути“ (Александров, 1989; ПСД „Монтаж и технология за работа с комплекс „Даути“, 1987)

НИТИ „Минпроект“ съвместно със СМЕК „Бобов дол“ и Асоциация „Енергетика“ разработва техническо задание, по което фирма „Даути“ произвежда и доставя през 1987 г. два добивни комплекса за изземване на пластове с мощност 1,35÷2,50 м.

Първият комплекс влиза в експлоатация през май 1987 г. и до м. април 1988 г. с него е иззет стълбът на фронт 424^{1-а}. От м. август с. г. е преместен във фронт 424^{3-г}. С втория – от м. февруари 1988 г. до м. март 1989 г. – е отработен стълбът на фронт 423^{3-г}.

Стълбът на фронт 424^{1-а}, подготвен по пласт VI^A на дълбочина 350÷360 м, е разположен под изработеното през 1978 г. поле в IV пласт, от което го отделят плътни глини и глинести пясъчници с дебелина 2,5÷14,0 м. С фронтове 423^{3-г} и 424^{3-г} се изземва IV пласт на дълбочина 370÷400 м.

Добивните работи се извършват от комплексни бригади при шестдневна работна седмица и трисменен режим на работа (2,5 добивни смени в денонощието).

Условия за работа и резултати от механизирания комплекс „Вестфалия-Бекорит“ (WB)

Механизираният комплекс „Вестфалия-Бекорит“ е доставен през м. юни 1993 г. в р-к „Бабино“ по специално задание и технически изисквания на обща първоначална покупна цена 13145 хил. DM в т.ч. за състава на комплекса (10600 хил. DM и за покупка на комбайна „Айкхоф“ - 2545 хил. DM).

Той е предназначен за работа в горния слой (пачка) на IV пласт в югозападната част на рудничното поле, където скалите от междупластието нарастват значително и в промишлените зони дебелината му рядко надминава 1,35 м.

Въведен е в експлоатация в края на 1993 г. на 425-11Д фронт с дължина 95 м. Предвид неблагоприятните условия за работа на комбайна поради мощната скална прослойка от пясъчник в пласта, след експлоатацията на 120 м от стълба комплексът е демонтиран и преместен за добивни работи в 425-2Д в уклонната част на полето с дължина на фронта 100 м, където е работил до края на 1995 г. в нормални производствени условия. След привършването на стълба комплексът започва работа през 1996 г. на 424-5Г фронт, на който работи до края на 1999 г. с дължина на фронта 120 м. С оглед опазването на II^A извозен бремзберг от вредното влияние на добивните работи, 424-5Г фронт е спрян на средно разстояние 118 м от основната изработка, след което е демонтиран с оглед консервацията му на повърхността.

Практически се установява, че като се изключи първият добивен стълб, където комплексът WB е работил в неподходящи за неговата характеристика условия, са отработени два добивни стълба, а именно:

- 425-9Д фронт с дължина 436 м за периода 1994-95 г.;
- 425-5Г фронт с дължина на погасения стълб 714 м.

За този период на експлоатация са постигнати следните годишни производствено-технологични резултати:

- за 1994 г. са добити 27026 t със средноденоношен добив 676 t и производителност на забоец работник -19,50 t/чов.смяна;

- през 1995 г. са добити 159616 t въглища със среднодневно натоварване 781 t и производителност на забоец работник - 25,67 t/чов.смяна, които са максималните производствено-технологични резултати за целия експлоатационен период;

- през 1996 г. са добити 62017 t или среднодневно натоварване 395 t и производителност на забоец работник 12,21 t/чов.смяна.

Общият експлоатационен период на комплекса WB е практически от началото на 1994 г. до края на 1999 г. или общо 6 години.

Използвани решения за осигуряване на безопасни и хигиенни условия за всички технологични процеси в р-к „Бабино“

За удовлетворяване изискванията на нормативните документи (Правилник по безопасност на труда в подземни въглищни рудници, 1982; Техническа инструкция за извършване на измервателните маркшайдерски работи при проучването, строителството и разработването на находищата на полезните изкопаеми, 1969), както и за осигуряване на безопасни и хигиенни условия за протичане на технологичните процеси, в подземен р-к „Бабино“ са проектирани, построени и въведени в експлоатация редица обекти, като например:

- Главна вентилационна уредба, построена на площадката на ВШ-3 и съоръжена с два вентилатора тип ВЦД-31,5;

- Главна водоотливна уредба, разположена в руддвора на ГКШ – хор. 292 и обзаведена с три помпени агрегата;

- Изградена е Азотна станция на площадката на ГКШ и стоманени тръбопроводи за подаване (транспортиране) на азот до добивните фронтове за гасене на пожари;

- Изградено е шламово стопанство на площадката на ВШ-1 за затлачване през сондажи на отработени фронтове, потушаване и ограничаване на възникнали ендогенни пожари;

- Изградена е дегазационна уредба на площадката на ВШ-3 и подземни стоманени тръбопроводи за предварително намаляване съдържанието на газ метан (CH₄) във въглищните пластове.

- Доставена и монтирана е апаратура за непрекъснат автоматичен контрол на съдържанието на газ метан в определени точки на вентилационната мрежа на рудника;

- Доставени и монтирани са апарати за непрекъснат автоматичен контрол за състоянието на изолационното съпротивление на електроразпределителната мрежа в подземния рудник;

- Използвано е електрообзавеждане (пускатели, двигатели и др.) само в руднично взривозащитено изпълнение;

- Строителство и въвеждане в експлоатация на „Дизелова монорелсова система“ на хор. 292 за транспорт на работници, машини и материали;

- Строителство и въвеждане в експлоатация на „Въжена монорелсова система“ за транспорт на хора.

Маркшайдерски контрол през етапите на строителството и експлоатацията на р-к „Бабино“

Опорната мрежа на Бобовдолския въглищен басейн е самостоятелна, развита в три класа върху площ от 68 km², свързана е с държавната триангулация и съдържа 84 триангулационни точки. През 1971-1972 г. тя е преизмерена и преизчислена с цел елиминиране вредното действие на минните работи и извършеното строителство в територията на басейна. Поради силно пресечения терен на басейна надморските височини на триангулационните точки са определени чрез тригонометрична нивелация, като ходовете са прокарвани по най-късите страни на триангулационната мрежа (най-дълга страна – 1690 m), като и за вертикалните ъгли е ползван теодолит Theo 010. За изходни са използвани три триангулационни точки от Държавната нивелационна мрежа, определени в Балтийска височинна система.

Предвид начина на разкриване на въглищните пластове в р-к „Бабино“ – с вертикални шахти (ЦКШ, ЦСШ, ВШ-1, ВШ-2 и ВШ-3) – ориентировките, извършени от СО „Минстрой“, са чрез съединителен триъгълник, като стриктно са спазвани препоръките за форма и изискванията за точност на методиката, което всички последващи резултати потвърждават категорично. За пренасяне на котата са използвани двата отвеса А и В. В р-к „Бабино“ всички отговорни измервания и последващите ги изчисления са извършвани при предварителна организация и под ръководството на инж. Иван Велков.

За основа на подземните снимки са развити и ползвани полигонови ходове от I-ви и II-ри ред, при разстояния между точките 40÷60 m. За измерване на ъглите са ползвани теодолити Theo 020A и Theo 010, а за измерването на дължините е ползвана 50 m компарирана стоманена ролетка. Подземните вертикални снимки са реализирани чрез геометрична и/или тригонометрична нивелация. Трасирането и заснемането на второстепенните и добивните изработки в р-к „Бабино“ е извършвано периодично, като замерът на очистните работи по всички работни места е през 10 дена и е включвал: напредък на фронта, дебелина на пласта, качество на извършената работа по добива, транспорта, закрепването и др. Цялата геолого-маркшайдерска информация, използвана за съставяне на графична документация, е основа за решаване на различни инженерни задачи. Една от тях е успешното прокарване на минни изработки с насрещни забои. В р-к „Бабино“ са извършвани сбойки от различен тип, но най-често срещаните са „по пласт“ и „по ниво“, което се свежда до задаване на направление на посоката на изработката, която трябва да върви по долнището на пласта или с тавана си да следва горнището му. Налични са множество примери за успешни сбойки в границите на рудничното поле.

Определени са и параметрите на процеса „Движение на скалите под влияние на минните работи за условията на р-к „Бабино“ (наклон на пласта $\alpha = 6^\circ \pm 12^\circ$)“.

Членовете на маркшайдерския отдел успешно са решавали и всички основни задачи, свързани с качествено и навременно осигуряване на проучване, минно строителство и добив, както и са прилагали новостите в маркшайдерските методи, средства и технологии.

За някои проблеми при строителството и експлоатацията на р-к „Бабино“

Кърцелин (2003) и Кърцелин и Топалов (2020) излагат част от проблемите, регистрирани през етапите на строителството и експлоатацията на р-к „Бабино“. Към тях следва да се обобщят и отчетат и следните (поради съществената им роля и влияние):

1. През етапа на строителството няма решение за подземен транспорт на работниците до работните места.

2. Ниска степен на механизация при изпълнение на монтажните работи в подземния р-к „Бабино“.

3. Ниска надеждност на механизиранието вагонообменни на ГКШ – хор. 292 и К 16,⁰⁵ m.

4. Ниска надеждност на транспортните системи за скална маса, материали и въглища.

5. Качеството на нормативните документи (Правилник по безопасност на труда в подземни въглищни рудници, 1992; Техническа инструкция за извършване на измервателните маркшайдерски работи при проучването, строителството и разработването на находищата на полезните изкопаеми, 1969) не съответства на сложността и високия риск на технологичните процеси в р-к „Бабино“, обусловен от взриво-опасната производствена среда.

6. През зимния сезон входящата въздушна струя през ГКШ причинява силно обледяване на бетоновия крепеж на шахтата, армировката и обзавеждането, разположени в нея. Това е основната причина за аварийно спиране на два бр. руднични подедни уредби, обслужващи ГКШ, с всички отрицателни последици.

7. Непълна геоложка информация за физико-механичните свойства на скалния масив, през който се прокарват капиталните минни изработки. Това се явява причина за неправилно избрана проходческа механизация и неподходящо избрани конструкции за закрепване на минните изработки.

Сложността на проблемите и нерешени въпроси, които съпровождат етапите на подземното минно строителство и експлоатацията на р-к „Бабино“, могат да се илюстрират и със следните два примера:

→ През м. януари 1977 г. (Киров и Захариев, 1983) в издетото пространство на 424 фронт в р-к „Бабино“ възниква ендегенен пожар при следните минно-технически условия:

- сложен тектонски строеж и висока газоносност (7,8 m³/min метан) на IV въглищен пласт, по който се водят добивните работи;

- добивният фронт е обзаведен с механизирани комплекс 20КП;

- дължина на експлоатационния стълб и фронта – съответно 750 m и 92m;

- изземвана мощност на пласта 1,50÷2,40 m;

- дълбочина на въглищния пласт – 290 m.

Поради липса на технически средства и достатъчно опит за активно гасене на пожари в отработени пространства е взето решение: участъкът да се изолира с помощта на взривоустойчиви прегради на 424-та вентилационна галерия, 424-та извозна и 368-ма съединителна галерия. Добивният фронт остава затворен до края на 1979 г. В началото на 1980 г. следва провеждане на контролни измервания и е взето решение за извършване

на ремонтно-възстановителни работи във фронта и подготовка за демонтаж на комплекса 2ОКП.

→ През м. април 1981 г. (Чарков и др., 1980) възниква ендегенен пожар на 421-ви фронт в р-к „Бабино“. Експлоатационният стълб е с дължина 805 m и широчина 90 m, и е подготвен по двата пласта IV и IV^A, които в тази зона са слети и имат обща мощност 4,60 m. Добивният фронт е съоръжен с механизирани комплекси ЗОКП и е разположен в горната част на пласта. В долната част остава неиззета въглищна пачка с мощност 1,10÷1,20 m. Абсолютното газоотделяне достига до 16÷18 m³/min.

Чарков и др. (1980) подробно излагат редица мероприятия за ограничаване и потушаване на възникналия пожар, след провеждането на които е взето най-трудното решение: заливане с вода на уклонната част на р-к „Бабино“ до нивото на рудничния двор на хор. 292. В рудника са излети 125 000 m³ вода.

Възстановителните работи на рудника се провеждат по предварително разработен проект от МНИПКИ „Минпроект“ през 1983 г. Водата е изпомпана и са възстановени над 7000 метра минни изработки.

Изводи

1. Рудник „Бабино“ е проектиран, построен и въведен в експлоатация за реализиране на подземни механизирани добиви на въглища.

2. В р-к „Бабино“ са използвани постиженията на съвременната минна наука и промишлени технологии за реализирането на технологични процеси за механизирани добиви на въглища, сравними със световни върхове постижения (Кърцелин и др., 2003).

3. Независимо от използването на възможностите и усилията на специализиран институт за проектиране и на специализирана организация за подземно минно строителство, за 30-годишната история на р-к „Бабино“ следва да се посочат две събития:

- През етапите на строителство и експлоатация на р-к „Бабино“ възникват различни по мощност и загуби катастрофални събития (пожари, експлозии, аварии, злополуки и др.), които затрудняват, а в някои случаи и спират за определен срок нормалните технологични процеси в рудника.

- Възникването на катастрофални събития през етапите на строителство и експлоатация на р-к „Бабино“ са показател за редица неизследвани и нерешени въпроси, проблеми и задачи за обекти с такъв характер (Кърцелин и Топалов, 2020).

4. В р-к „Бабино“ е акумулиран и апробиран огромен научен потенциал и производствен опит, апробирани са при реални условия редица проектни, технически, технологични и организационни решения.

Този опит и знания трябва да се изучават, развиват и съхраняват за бъдещите поколения и минни специалисти.

5. В Мини „Бобов дол“ и р-к „Бабино“ има изградени мощна материална база и съвременна инфраструктура. Необходимо е разработването на нова актуална програма за нейното съхраняване и пълноценно използване.

Литература

- Александров, Д. 1983. Технология за механизирани изземване на мощния пласт в рудник „Бабино“. *Въглища, №1*.
- Александров, Д., И. Тенев. 1989. Резултати и изводи от прилагането на въгледобивните комплекси „Даути“ в рудник „Бабино“. *Минно дело, № 3*.
- Киров, Е., Е. Захариев. 1983. Потушаване на възникналия през 1981 г. ендегенен пожар в рудник „Бабино“. *Въглища, № 4*.
- Колев, К., П. Якимов, В. Жегов. 1972. Прилагане на комбайн ПК-9Р и нов вид крепеж в строителството на рудник „Бобов дол – обединен“. *Въглища, № 8*.
- Кърцелин, Е., Ив. Марков, Ст. Топалов, Ив. Кацарски, Ив. Владимиров, Г. Ганов. 2020. 130 години Мини „Бобов дол“. *Сб. доклади от VII Национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземни добиви и минно строителство“ – Девин, с. 156–167, ISSN: 1314-7056*.
- Кърцелин, Е., Ст. Топалов. 2020. Аварии, катастрофи, пожари и експлозии през етапите на строителство и експлоатация на рудник „Бабино“ – Мини „Бобов дол“. *Сб. доклади от Национална научно-техническа конференция с международно участие „Автоматизация в минната индустрия и металургията БУЛКАМК’18“*. 46-58, ISSN: 1314-4537.
- Кърцелин, Е. и др. 2003. Електроснабдяване на подземни рудници за механизирани добиви на въглища. *Год. на МГУ „Св. Иван Рилски“, том 46, св. III*.
- Петров, С. 1974. Национален рекорд на бригадата на г.с.т. Здравко Рударски – 306,40 л.м. галерия за 26 работни дни. *Въглища, № 2*.
- Перфилев, С., Г. Георгиев. 1977. Плодотворни са братската дружба и сътрудничество между съветските и българските минни строители. *Въглища, № 8*.
- Стоймирски, К. 1980. Бобовдолският въглищен басейн – минно-геоложки условия, запаси и характерни особености. *Въглища, №1*.
- Стоянов, Л. 1977. Срочното и качествено изграждане на рудник „Бабино“ от решаващо значение за развитието на СМЕК „Бобов дол“. *Въглища, №1*.
- Чарков, В., В. Баулин, Ст. Кличев, Е. Захариев. 1980. Опит за гасене на ендегенен пожар с инертна пена и инертен пено-пулп в рудник „Бабино“. *Въглища, № 7*.
- Механизирани еднослойно изземване на мощния въглищен пласт в рудник „Бабино“ - трудности при внедряването на технологията, технически решения и резултати., *Минно дело, 1987, №4*.
- Правилник по безопасност на труда в подземни въглищни рудници (В-01-01-01). Комитет по енергетика, том 1 и 2, София, 1992.
- ПСД „Монтаж и технология за работа с комплекс „Даути“ (Англия) за изземване на 424-1Д фронт в сектор „Бабино“ (концепция). С., Минпроект, 1987.
- ПСД „Монтаж и технология за работа с комплекс „Вестфалия – Бекорит“ на рудник „Бабино“ Проект за техническа консервация.
- Техническа инструкция за извършване на измервателните маркшайдерски работи при проучването, строителството и разработването на находищата на полезните изкопаеми – Държавно издателство „Техника“ София – 1969