

Restructuring of the Coal Industry in Ukraine

Ukraine ranks 7th place in the world in terms of coal reserves. On the territory of Ukraine there are three coal basins: Donetsk, Lviv-Volyn and Dnipro, the largest of which is the Donetsk basin, where 85 % of Ukraine's coal resources are concentrated. Since the mid of the 1990s the coal industry of Ukraine is being restructured, the purpose of which was to abandon state subsidies for unprofitable mines, with their subsequent closure and the privatization of profitable or potentially profitable mines. Despite the fact that Russia's aggression against Ukraine has made its

own adjustments to the work of coal enterprises, most of which ended up in the territory not controlled by Ukraine, work on improving approaches to the closure of mines in Ukraine continues, including with the involvement of the experience of international partners. The article describes the process of preparation and transfer of unprofitable mines for closure in Ukraine, as well as highlights the main shortcomings of the existing system and promising areas of development.

Strukturwandel der Kohleindustrie in der Ukraine

Die Ukraine nimmt in Bezug auf die Kohlereserven weltweit den 7. Platz ein. Innerhalb des ukrainischen Territoriums gibt es drei Kohlebecken: Donezk, Lwiw-Wolyn und Dnipro. Hiervon ist das Donezker Becken das größte, in dem insgesamt 85 % der Kohleressourcen der Ukraine konzentriert sind. Seit Mitte der 1990er Jahre wird die Kohleindustrie der Ukraine bereits umstrukturiert. Das Ziel besteht darin, die staatlichen Subventionen für unrentable Bergwerke mit deren anschließender Stilllegung ebenso aufzugeben wie die Privatisierung rentabler oder potentiell rentabler Bergwerke. Trotz der Tatsache, dass die russische Aggression ge-

gen die Ukraine ihre eigenen Anpassungen bei den Kohleunternehmen vorgenommen hat, von denen die meisten sich nicht in von der Ukraine kontrollierten Gebieten befinden, wird die Arbeit zur Verbesserung der Herangehensweise an die Schließung von Bergwerken in der Ukraine fortgesetzt. Dies erfolgt auch unter Beteiligung von internationalen Partnern und deren Erfahrungen. Dieser Artikel beschreibt den Prozess der Vorbereitung und Übertragung unrentabler Bergwerke zur Stilllegung und hebt die Hauptmängel des bestehenden Systems sowie vielversprechende Entwicklungsbereiche hervor.

1 Introduction

Prior to the start of the Russian-Ukrainian war, the EU's intentions to achieve climate neutrality were drafted in law in 2021 and were not in doubt, although they were quite ambitious even for the EU member states and require significant investment. In fact, one exception in the EU has been Poland, which has said it will achieve climate neutrality at its own pace. This position of Poland is due to a very developed coal industry, as well as internal political factors. With the deployment of the Russian-Ukrainian war, in the EU was a threat of slowing down the pace of achieving climate neutrality, due, on the one hand, to the political and image necessity of refusing to import carbohydrates from the Russian Federation and the need to meet the own energy needs, including by increasing the use of coal, on the other hand. This is a threat to the European Green Deal (EGD). Despite the fact that Europe has declared the goal of the greatest use of energy from renewable sources for 2030, there is still the possibility of a short-term change in the energy mix of states in favor of increasing the use of fossil fuels, including coal.

1 Einleitung

Vor Beginn des russisch-ukrainischen Kriegs wurden die Absichten der EU zur Erreichung von Klimaneutralität im Jahr 2021 gesetzlich formuliert und standen außer Zweifel, obwohl sie selbst für die EU-Mitgliedstaaten ziemlich ambitioniert waren und erhebliche Investitionen erfordern. Tatsächlich war Polen eine Ausnahme in der EU und hat erklärt, es werde die Klimaneutralität in seinem eigenen Tempo erreichen. Diese Position Polens ist auf eine weit entwickelte Kohleindustrie sowie auf interne politische Faktoren zurückzuführen. Mit Beginn des russisch-ukrainischen Kriegs drohte innerhalb der EU eine Verlangsamung des Tempos bei der Erreichung der Klimaneutralität. Dies ist einerseits zurückzuführen auf die politische, vor allem imagepolitische Notwendigkeit, Kohlenhydratimporte aus der Russischen Föderation zu verweigern, andererseits auf die Notwendigkeit, den eigenen Energiebedarf für die nationale Versorgungssicherheit zu decken, beispielsweise mit Hilfe eines verstärkten Einsatzes von Kohle. Dies stellt eine Bedrohung für den European Green Deal (EGD) dar. Auch wenn Europa das Ziel der größtmöglichen Nutzung von

Ukraine has announced its intention to join the EGD, also planning to renew and modernize its important sectors and areas of life – sustainable agricultural policy, clean energy, industry, mobility, pollution change, climate action – and to cooperate with the EU in the future. There are a number of directives and regulations directly or indirectly related to energy:

- transboundary Carbon Adjustment Mechanism (CBAM);
- update of the Renewable Energy Directive (RED II);
- revision of the directive on the development of infrastructure for alternative fuels.

The Russian-Ukrainian war fell on a period when detailed goals for the development of renewable energy until 2030 were not approved in Ukraine, because there was no officially approved document that would follow the National Action Plan for Renewable Energy until 2020. A draft National Renewable Energy Action Plan until 2030 was published. Given the hostilities, as well as the destruction of a significant part of the energy generating equipment, Ukraine needs to reassess both the available energy generating capacities based on renewable energy sources (RES) and revise the planned targets for energy production and consumption.

Before the start of the war, Ukrainian producers tried to partially use electricity from RES. In 2020, the share of energy from renewable sources in the energy mix was 9.2% including large hydropower plants, which is 1.1% more than in 2019. According to the National Renewable Energy Plan for the period up to 2020, for 2020 year, this share should be 11%, that is, the underrun was 1.8% (Figure 1).

The share of energy from RES in power generation was a record 13.9%, in the heating and cooling system 9.3%, in the transport sector 2.5% (Figure 2). In other words, there was a lead in the

Energie aus erneuerbaren Quellen für 2030 erklärt hat, besteht die Möglichkeit einer kurzfristigen Änderung des Energiemixes der Staaten zugunsten einer verstärkten Nutzung fossiler Brennstoffe, einschließlich Kohle.

Die Ukraine hat ihre Absicht angekündigt, dem EGD beizutreten und plant auch, ihre wichtigsten Sektoren und Lebensbereiche – nachhaltige Agrarpolitik, saubere Energie, Industrie, Mobilität, Umweltverschmutzung, Klimaschutz – zu erneuern und zu modernisieren sowie in Zukunft mit der EU zusammenzuarbeiten. Es gibt eine Reihe von Richtlinien und Verordnungen, die sich direkt oder indirekt auf die Energie beziehen:

- grenzüberschreitender Kohlenstoff-Anpassungsmechanismus (CBAM),
- Aktualisierung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II),
- Überarbeitung der Richtlinie zur Entwicklung der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.

Der russisch-ukrainische Krieg fällt in eine Zeit, in der detaillierte Ziele für die Entwicklung erneuerbarer Energien bis 2030 in der Ukraine nicht genehmigt wurden, weil es kein offiziell notwendiges Dokument gab, das dem Nationalen Handlungsplan für erneuerbare Energien bis 2020 folgen würde. Daher wurde der Entwurf des Handlungsplans für erneuerbare Energien bis 2030 veröffentlicht (1). Angesichts der Kriegsaktionen sowie der Zerstörung eines erheblichen Teils der Energieerzeugungsanlagen muss die Ukraine sowohl die verfügbaren Energieerzeugungskapazitäten auf der Grundlage erneuerbarer Energiequellen neu bewerten, als auch die geplanten Ziele für Energieerzeugung und -verbrauch überarbeiten.

Vor Kriegsbeginn versuchten ukrainische Produzenten teilweise Strom aus erneuerbaren Quellen zu nutzen, wobei der Anteil von Energie daraus einschließlich großer Wasserkraftwerke 9,2% des Energiemix im Jahr 2020 betrug. Das sind 1,1% mehr als im Jahr 2019. Gemäß des Nationalen Erneuerbare-Energien-Plans für das Jahr 2020 sollte dieser Anteil 11% betragen, d. h. die Unterschreitung betrug 1,8% (Bild 1).

Der Anteil der Energie aus erneuerbaren Energiequellen an der Stromerzeugung betrug 13,9%, im Heiz- und Kühlsektor 9,3% und im Verkehrssektor 2,5% (Bild 2). Die tatsächlichen Kennzahlen der Stromerzeugung waren also im Vergleich zu den geplanten Zahlen höher. Nach den Ergebnissen von 2020 entspricht dieser Indikator dem Ziel für 2030, das in der Energiestrategie der Ukra-



Fig. 1. Share of energy from renewable energy sources in final energy consumption in % (1). // Bild 1. Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen am finalen Energieverbrauch in % (1).

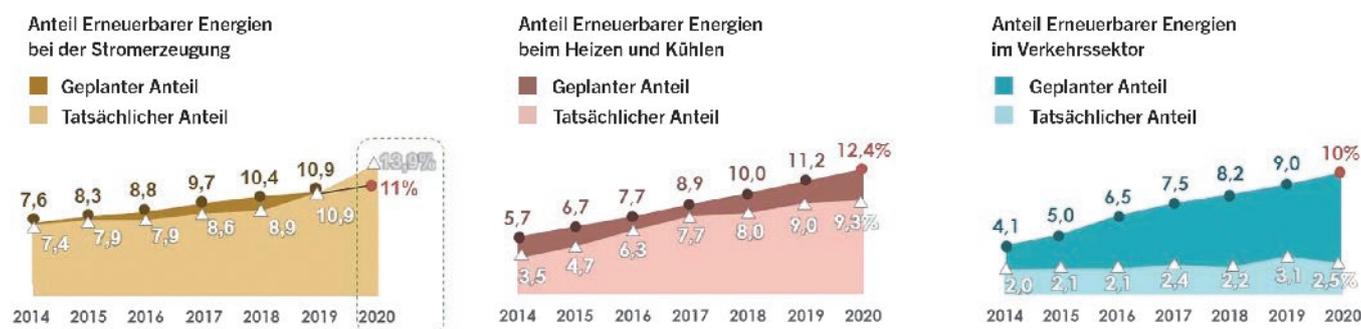


Fig. 2. Actual and planned energy consumption from renewable energy sources in Ukraine (1). Bild 2. Tatsächlicher und geplanter Energieverbrauch aus erneuerbaren Energiequellen in der Ukraine (1).

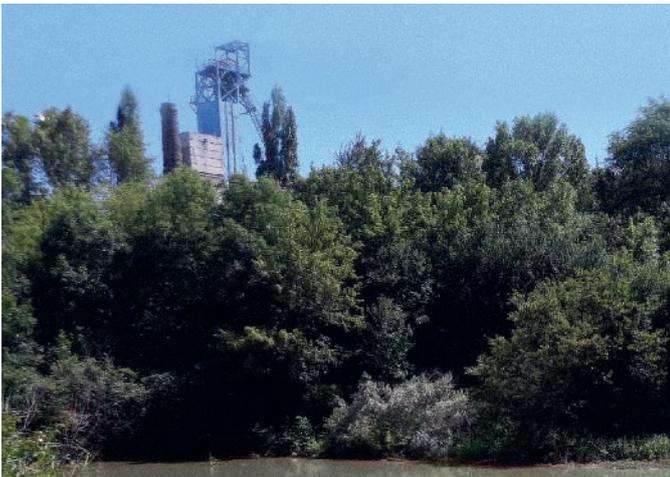


Fig. 3. Mine and tailings dump on the front line in eastern Ukraine.
Bild 3. Bergwerk und Bergehalde an der Frontlinie im Osten der Ukraine.
Photo/Foto: Lubenska

actual indicators of power generation compared to planned. According to the results of 2020, this indicator corresponds to the 2030 target, defined by the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 and which was in the process of updating and actualization.

Nevertheless, the problems of energy security in Ukraine are extremely relevant in the current geopolitical situation and are directly related to the coal industry. Coal is the only resource that Ukraine has in volumes sufficient to cover the demand for this type of fuel. In the structure of the country's energy reserves, coal occupies a leading position 95.4%, while oil and gas reserves account for only 2 and 2.6%, respectively. Ukraine is the fourth largest coal producer in Europe after Russia, Germany and Poland. Ukraine ranks 7th in the world in terms of coal reserves and has 4% of the world's coal reserves after the USA, Russia, China, Australia, India and Germany – 56 bn t of balance reserves (explored and suitable for development). In total, the estimated coal reserves together with reserve and free areas in Ukraine are 117.5 bn t. This is enough to maintain the current level of coal production in the country for 300 years. On the territory of Ukraine there are three coal basins – Donezk, Lviv-Volyn and Dnipro, the largest of which is the Donezk basin, where 85% of Ukraine's coal resources are concentrated (Figure 3).

ine für den Zeitraum bis 2035 definiert wurde und sich im Prozess der Verifizierung und Aktualisierung befand.

Dennoch sind die Probleme der Energiesicherheit in der Ukraine angesichts der aktuellen geopolitischen Situation äußerst relevant und stehen in direktem Zusammenhang mit der Kohleindustrie. Denn Kohle ist die einzige Ressource, über welche die Ukraine in ausreichender Menge verfügt. In der Struktur der Energiereserven des Landes nimmt Kohle mit 95,4% eine führende Position ein, während Öl- und Gasreserven nur 2 bzw. 2,6% ausmachen. Die Ukraine ist nach Russland, Deutschland und Polen der viertgrößte Kohleproduzent in Europa. Die Ukraine steht weltweit an siebter Stelle in Bezug auf Kohlereserven und verfügt über 4% der weltweiten Kohlereserven nach den USA, Russland, China, Australien, Indien und Deutschland – 56 Mrd. t an Bilanzreserven (erkundet und für die Entwicklung geeignet). In Summe betragen die geschätzten Kohlereserven zusammen mit Reserve- und Freiflächen in der Ukraine 117,5 Mrd. t. Dies reicht aus, um das aktuelle Niveau der Kohleproduktion im Land für 300 Jahre aufrechtzuerhalten. Auf dem Territorium der Ukraine gibt es drei Kohlebecken – Donezk, Lwiw-Volyn und Dnipro, von denen das größte das Donezk-Becken ist, in dem 85% der Kohleressourcen der Ukraine konzentriert sind. Der größte Teil des Donezker Kohlebeckens befindet sich nach der russischen Invasion auf dem von der Ukraine nicht kontrollierten Territorium des sogenannten DNR (Bild 3).

2 Strukturwandel der Kohleindustrie

Der Übergang der Kohleindustrie zum Marktsektor der Wirtschaft soll die Unabhängigkeit des Kohlebergbaus von Haushaltssubventionen sicherstellen und die Effizienz von Kohleunternehmen erheblich steigern. Das Programm zum Strukturwandel der Kohleindustrie in der Ukraine zielt auf die Beseitigung unrentabler Bergwerke ab (2, 3, 4).

Der Strukturwandel hat zu erheblichen Veränderungen im Produktions- und Wirtschaftspotential der Bergbauregionen in der Ukraine geführt. Eines der Argumente, die bei der Schließung von Bergwerken als entscheidend angesehen wurden, war die Reduzierung der Kosten für die Aufrechterhaltung und Verbesserung der Bergbauunternehmen und der Volkswirtschaft insgesamt. Wie die Praxis zeigt, hat die Schließung von Bergwerken die wirtschaftliche Situation nicht verbessert und nicht alle Probleme gelöst, die sowohl während des Betriebs als auch während ihrer Schließung aufgetreten sind.

In den meisten Fällen wurde die Abwicklung von Bergbauunternehmen durchgeführt, ohne Prognosen über langfristige Umweltprobleme zu berücksichtigen, die durch die Stilllegung der Bergwerke entstehen (5). Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Schließung von Bergbauunternehmen keine umfassende wissenschaftliche und vorausschauende Bewertung des Umweltzustands in diesen Regionen und der Folgen der weiteren Auswirkungen auf die Umweltkomponenten bereits abgewickelter Bergwerke vorausgegangen ist.

Im Zusammenhang mit den seit Mitte der 1990er Jahre in der Kohleindustrie stattfindenden Transformationsänderungen bleiben die Fragen der Rekultivierung in den Regionen, in denen sie sich befinden sowie die von relevanten Umweltproblemen, die in verschiedenen Stadien der Stilllegung unrentabler Bergwerke auf-

2 Restructuring the coal industry

The transition of the coal industry to the market sector of the economy will ensure the independence of coal mining from budget subsidies and significantly increase the efficiency of coal enterprises. The program of restructuring of the coal industry of Ukraine aimed at the elimination of unprofitable mines (2, 3, 4).

The restructuring of the coal industry has led to significant changes in the production and economic potential of the mining regions of Ukraine. One of the weighty arguments that were considered decisive when closing mines was the reduction in the cost of maintaining and improving mining enterprises and the national economy as a whole. As practice shows, the closure of the mines did not improve the economic situation and did not solve all the problems that arose both during operation and during their closure.

In most cases, the liquidation of mining enterprises in Ukraine was carried out without taking into account forecasts of long-term environmental problems that arise as a result of mine closures (5). This is due to the fact that the closure of mining enterprises was not preceded by a comprehensive scientific and predictive assessment of the state of the environment in these regions and the consequences of the further impact on the components of the environment of already liquidated mines were not studied.

In the context of transformational changes that have been taking place in the coal industry of Ukraine since the mid-1990s, the issues of rehabilitation of the territory of the regions in which they operate, as well as the liquidation of coal mining enterprises, remain relevant. Environmental problems that arise at different stages of the liquidation of unprofitable mines significantly affect the further development and use of adjacent territories.

The introduction of resource-saving and environmentally friendly technologies during the closure of unprofitable mining enterprises will prevent the occurrence of undesirable environmental and anthropogenetic problems, create favorable conditions for the population living in these territories and also ensure the preservation and restoration of the natural environment.

2.1 General information to closure and liquidation of unprospective and unprofitable mines

In the conditions of market relations, mines that do not work with profit should be classified as unprospective and especially unprofitable mines. As a rule, such mines have a small volume of production, low labor productivity and, as a result, a high cost of marketable products. In most of these mines, there is a significant number of workings, the maintenance of which requires large investments, which is caused by their long-term operation without updating the mining economy.

The decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 27th August 1997 No. 939 (as amended by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 06th July 2002 No. 938) approved the procedure for the liquidation of unprofitable coal mining and coal processing enterprises and the list of unprofitable coal mining enterprises of the Ministry of Energy and Coal Industry (Minenergougol), which are being liquidated. In accordance with this decree, the decision to liquidate a coal mining enterprise is made by the Cabinet of Ministers of Ukraine at the proposal of

treten. Sie wirken sich erheblich auf die weitere Entwicklung und Nutzung angrenzender Gebiete aus.

Die Einführung ressourcenschonender und umweltfreundlicher Technologien bei der Schließung unrentabler Bergbauunternehmen soll das Auftreten unerwünschter Umwelt- und anthropogener Probleme verhindern, günstige Bedingungen für die in diesen Gebieten lebende Bevölkerung schaffen und auch die Erhaltung und Wiederherstellung der natürlichen Umwelt sicherstellen.

2.1 Allgemeine Informationen zur Stilllegung und Abwicklung unrentabler Bergwerke ohne Perspektive

Bergwerke, die nicht gewinnbringend arbeiten, sollten unter den Bedingungen der Marktbeziehungen als perspektivlose und insbesondere unrentable Bergwerke eingestuft werden. Solche Bergwerke haben in der Regel ein geringes Produktionsvolumen, eine geringe Arbeitsproduktivität und infolgedessen hohe Kosten für marktfähige Produkte. In den meisten dieser Bergwerke gibt es eine signifikante Anzahl von Gewinnungsbetrieben, deren Wartung große Investitionen erfordert, was durch ihren langfristigen Betrieb ohne Modernisierung der Technik verursacht wurde.

Der Erlass des Ministerkabinetts der Ukraine vom 27. August 1997 Nr. 939 (in der Fassung des Beschlusses des Ministerkabinetts der Ukraine vom 06. Juli 2002 Nr. 938) genehmigte das Verfahren zur Abwicklung von unrentablen Kohlebergbau- und Kohleerarbeitungsunternehmen und die Liste unrentabler Kohlebergbauunternehmen des Ministeriums für Energie und Kohleindustrie (Minenergougol), die abgewickelt werden. Gemäß diesem Dekret wird die Entscheidung über die Abwicklung eines Kohlebergbauunternehmens vom Ministerkabinetts der Ukraine auf Vorschlag des Ministeriums für Energie und Kohlebergbau getroffen, das in der vorgeschriebenen Weise mit den beteiligten Exekutivbehörden einschließlich der zuständigen regionalen staatlichen Verwaltungen vereinbart wurde. Vorschläge für die Abwicklung eines Bergbauunternehmens werden auf der Grundlage einer Studie über die Unzweckmäßigkeit eines weiteren Betriebs oder auf der Grundlage eines Projekts zur Abwicklung dieses Unternehmens erstellt (6).

Die Abwicklung eines Bergbauunternehmens sieht die Durchführung von Maßnahmen zur Beendigung der Wirtschaftstätigkeit vor, um seine Produktionsanlagen in einen Zustand zu bringen, der die Sicherheit von Menschen, Eigentum und Umwelt, den sozialen Schutz der entlassenen Arbeitnehmer sowie die Lösung anderer sozioökonomischer Probleme gewährleistet.

Gemäß dem „Verfahren“ auf der Grundlage der Entscheidung über die Abwicklung eines Bergbauunternehmens und des genehmigten Projekts bestimmt das Ministerium für Energie und Kohlebergbau Maßnahmen zur Vorbereitung von Bergwerken auf die Abwicklung (7, 8). Die für ihre Durchführung verantwortlichen Personen und Unternehmen werden mit der Durchführung von Maßnahmen zur Überwindung sozioökonomischer, hydroökologischer und anderer negativer Folgen der Abwicklung sowie der ständigen Überwachung des Zustands des abgewickelten Bergbauunternehmens beauftragt.

Fast alle Bergwerke der vorrevolutionären (vor 1917) und Vorkriegsbetriebnahme (1941) wurden in die Liste der besonders

the Ministry of Energy and Coal Mining, agreed in the prescribed manner with the involved executive authorities, including the relevant regional state administrations. Proposals for the liquidation of a mining enterprise are prepared on the basis of a study on the inexpediency of its further operation or on the basis of a project for the liquidation of this enterprise (6).

The liquidation of a mining enterprise provides for the implementation of measures to terminate economic activity, bringing its production assets to a state that guarantees the safety of people, property and the environment, social protection of the dismissed workers, as well as the solution of other socio-economic issues.

According to the "procedure" on the basis of the decision to liquidate a mining enterprise and the approved project, the Ministry of Energy and Coal Mining determines measures to prepare mines for liquidation (7, 8). The persons responsible for their implementation, enterprises that are entrusted with the functions of implementing measures aimed at overcoming socio-economic, hydro-ecological and other negative consequences of liquidation, as well as constant monitoring of the state of the liquidated mining enterprise.

Almost all mines of pre-revolutionary (before 1917) and pre-war commissioning (before 1941) were included to the list of especially unprofitable enterprises, as well as some mines built in a later period.

Recently, individual mines have been transferred for liquidation, which, according to their balance reserves of coal, could function for more than twelve years. However, in such mines, the mining processes are not at the modern technical level: multi-stage transport, poor ventilation, wear and tear of equipment, understaffing of workers, frequent replacement of management staff, and so on.

As a result of large-scale closure of mines, not only mines with low technical and economic indicators and small residual reserves were liquidated, but also mining enterprises with relatively large residual reserves within the mining allotments. According to the Research Economic Institute of the Ministry of Economy of Ukraine, the list of mines to be closed was determined without analyzing the causes of unprofitability, finding ways to eliminate them, and without assessing the reserves of mines. The list of liquidated enterprises included 36 mines with residual reserves from 10 to 51 Mt, which could operate for another 20 to 100 years.

The scientific substantiation of the concept of what a mine with low technical and economic indicators, or, as it is now commonly called, especially unprofitable, was performed in the DonUGI in the early 1990s. To establish patterns of distribution of mines by cost, labor and other indicators, the results of the activities of all mines in Ukraine were processed. It was revealed that the cost of one ton of coal is in hyperbolic dependence on the labor productivity of a mining worker. Moreover, it has been established that a decrease in productivity in mines with high labor costs leads to a sharp increase in the cost of coal. The greatest increase in cost occurs when labor productivity is less than 15 t per month. Research has also found that the regularity of the relationship between the cost of coal and labor productivity remains even with the introduction of new prices and tariffs. Such mines are char-

unrentable enterprises taken on, also some mines, which in later time went into operation.

Recently individual mines were released for liquidation, which according to their coal reserves could still be in operation for more than twelve years. In such mines the liquidation processes are however on no modern technical level: multi-stage transport, poor weathering, wear of equipment, understaffing, frequent replacement of management personnel etc.

As a result of large-scale closure of mines not only mines with low technical and economic indicators and small residual reserves were liquidated, but also mining enterprises with relatively large residual reserves within the mining allotments. According to the Research Institute of the Ministry of Economy of Ukraine the list of mines to be closed was determined without analyzing the causes of unprofitability, finding ways to eliminate them and without assessing the reserves of mines. The list of liquidated enterprises included 36 mines with residual reserves from 10 to 51 Mio. t, which could still be in operation for 20 to 100 years.

The scientific substantiation of the concept, what a mine with low technical and economic indicators is or, as it is now commonly called, especially unprofitable, was done in the DonUGI in the early 1990s. To establish patterns of distribution of mines by cost, labor and other indicators, the results of the activities of all mines in Ukraine were processed. It was shown that the cost of one ton of coal is in hyperbolic dependence on the labor productivity of a miner. Moreover, it was established that a decrease in productivity in mines with high labor costs leads to a sharp increase in the cost of coal. The greatest increase in cost occurs when labor productivity is less than 15 t per month. Research has also found that the regularity of the relationship between the cost of coal and labor productivity remains even with the introduction of new prices and tariffs. Such mines are char-

acterized by unprofitability, which is determined without analyzing the causes of unprofitability, finding ways to eliminate them, and without assessing the reserves of mines. The list of liquidated enterprises included 36 mines with residual reserves from 10 to 51 Mt, which could operate for another 20 to 100 years.

According to the "procedure" on the basis of the decision to liquidate a mining enterprise and the approved project, the Ministry of Energy and Coal Mining determines measures to prepare mines for liquidation (7, 8). The persons responsible for their implementation, enterprises that are entrusted with the functions of implementing measures aimed at overcoming socio-economic, hydro-ecological and other negative consequences of liquidation, as well as constant monitoring of the state of the liquidated mining enterprise.

acterized by low average daily coal production and high specific length of mine workings.

Based on the average marginal costs of one ton of coal, labor productivity of a worker, specific length of mine workings, daily production, the number of mines in Ukraine with low technical and economic indicators was determined. Of the total number of especially unprofitable mines, 75 % were reconstructed more than 35 years ago and became obsolete in subsequent years. Their renewal would require significant capital investments, which the state did not have. The analysis showed that the list includes: 21 mines put into operation before 1917, 24 mines from 1918 to 1940, eight mines from 1941 to 1950, eleven mines from 1951 to 1960. The rest were introduced later.

In accordance with the "Procedure", the decision to liquidate a mining enterprise is made on the basis of a study on the inexpediency of its further operation. The developed study is approved by the Ministry of Energy and Coal Industry based on the results of the sectoral expertise.

In recent years, the list of liquidated mines began to include enterprises whose coal reserves would provide highly productive work for several decades. In a number of cases, decisions are made to close mines with prepared new horizons, which can provide coal production for a number of years with economic indicators not lower than in general for a number of production associations or even holding companies.

Consolidated calculations for closed mines showed that the balance reserves of coal in them have already exceeded 1.3 bn t. Obviously, when making a decision to close a particular mine, one should proceed from its potential, that is, take into account the presence of coal reserves, the capacity of transport links, existing infrastructure. Covering the difference between the cost of funds for mining and the proceeds from the sale of coal in mines should be carried out at the expense of state support (subsidies), which takes place in many coal-producing countries of the world.

The experience of the liquidation of coal mines, accumulated since 1996, as well as the analysis of design solutions and the progress of the projects, revealed the problem, which lies in the different approaches of design organizations and inspecting bodies to the issue of liquidation of mine exits to the daylight surface (vertical and inclined shafts as well as boreholes) (9 – 16).

2.2 Procedure for preparation and transfer of unprofitable mines for closure and liquidation

The order of liquidation of coal mining and coal processing enterprises is determined by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (CMU) dated 27th August 1997. No. 939 with subsequent changes approved by the Cabinet of Ministers of 6th July 2002. No. 938.

Mining enterprises that are unable to carry out the activities provided for by the charter are subject to liquidation and their subsequent work is recognized as inexpedient by a study. It should be noted that for mines that are not provided with coal reserves for more than three years of operation, such a study of the inexpediency of further operation of the mine is not developed.

The initiator of the closure of the mine is the state holding company (SHK) or production association (PA), which includes the mine. SHK (PO) petitions the Ministry of Energy and Coal Industry

te Studie wird vom Ministerium für Energie und Kohleindustrie auf der Grundlage der Ergebnisse der sektoralen Expertise genehmigt.

In den letzten Jahren wurden der Liste der stillgelegten Bergwerke auch Unternehmen hinzugefügt, deren Kohlereserven mehrere Jahrzehnte lang hochproduktive Arbeit ermöglichen würden. In einer Reihe von Fällen werden Entscheidungen zur Schließung von Bergwerken mit vorbereiteten neuen Horizonten getroffen, die der Kohleförderung für mehrere Jahre nicht niedrigere wirtschaftliche Indikatoren bieten können als im Allgemeinen für eine Reihe von Produktionsverbänden oder sogar Holdinggesellschaften.

Konsolidierte Berechnungen für geschlossene Bergwerke zeigten, dass die Bilanzreserven an Kohle darin bereits 1,3 Mrd. t überschritten haben. Bei der Entscheidung über die Schließung eines bestimmten Bergwerks sollten von ihrem Potential ausgehend, d. h. von den bestehenden Kohlereserven, auch die Kapazität der Transportanlagen und die vorhandene Infrastruktur berücksichtigt werden.

Die seit 1996 gesammelten Erfahrungen mit der Abwicklung von Kohlebergwerken sowie der Analyse von Auslegung und Entwicklung der Projekte haben das Problem aufgezeigt, genauso wie unterschiedliche Herangehensweisen von Entwicklungsorganisationen und Inspektionsbehörden an die Frage der Abwicklung von Grubenausgängen zur Tagesoberfläche (vertikale und Schrägschächte sowie Bohrlöcher) (9 – 16).

2.2 Verfahren zur Vorbereitung und Übertragung von unrentablen Bergwerken zur Schließung und Abwicklung

Die Reihenfolge der Abwicklung von Kohlebergbau- und Kohleverarbeitungsunternehmen wurde durch den Beschluss des Ministerkabinetts der Ukraine (MKU) vom 27. August 1997 Nr. 939 festgelegt, mit nachträglichen Änderungen unter der Nr. 938, die vom Ministerkabinetts am 6. Juli 2002 genehmigt wurden.

Danach sollen Bergbauunternehmen, die nicht in der Lage sind, die in der Satzung vorgesehenen Tätigkeiten auszuführen, abgewickelt werden. Ihre Arbeit wird aufgrund einer Studie als unzumutbar eingestuft. Dabei ist zu beachten, dass für Bergwerke, deren Kohlevorräte nicht länger als für drei Jahre reichen, keine Einstufung über die Unzumutbarkeit des weiteren Betriebs erfolgt.

Initiator der Schließung eines Bergwerks ist die staatliche Holdingorganisation (SHO) bzw. die Produktionsgemeinschaft (PG), der das Bergwerk angehört. Die SHO (PG) ersucht das Ministerium für Energie und Kohleindustrie, eine Studie über die Unzumutbarkeit des Betriebs des Unternehmens erstellen zu dürfen. Nach Genehmigung der Leistungsbeschreibung durch das Ministerium für Energie und Kohleindustrie entwickelt das Projektinstitut zusammen mit der SHO (PG) diese Studie.

Die Studie belegt sodann die Zweckmäßigkeit der Abwicklung des Bergbauunternehmens und die Maßnahmen zu ihrer Durchführung. Es werden technische Lösungen vorgeschlagen, um die hydroökologische Sicherheit benachbarter, in Betrieb befindlicher Bergwerke und des angrenzenden Territoriums zu gewährleisten. Die Dauer der Abwicklung und die wichtigsten Bestimmungen für ihre Organisation sind angegeben. Die verbleibenden Kohlereserven werden charakterisiert, die Möglichkeit ihrer weiteren Erschließung, die Übertragung in ein anderes in Betrieb befindli-

for the need to develop a study for the inexpediency to operate the enterprise. After approval by the Ministry of Energy and Coal Industry of the terms of reference, the design institute, together with the SHK (PA), develops this study.

The study substantiates the expediency of the liquidation of the mining enterprise and the measures for its implementation. Technical solutions are given to ensure the hydro-ecological safety of neighboring operating mines and the adjacent territory. The duration of the liquidation and the main provisions for its organization are indicated, the remaining coal reserves are characterized, the possibility of their further development, transfer to another operating mine or to the State Balance of Minerals, write-off from the register of the mine is revealed. Proposals are made for the renewal of mining operations, the use of mine workings, buildings, structures; socio-economic and environmental consequences of the liquidation of the enterprise are predicted. In the feasibility study, a preliminary assessment of the cost of liquidating the enterprise is carried out.

A study on the inexpediency of further operation of the mine is undergoing an industry expertise, based on the conclusions of which it is approved by the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine.

The decision to liquidate a mining enterprise is made by the Cabinet of Ministers of Ukraine at the suggestion of the Ministry of Energy and Coal Mining, agreed with the interested executive authorities, including the relevant regional state administration. On the basis of the decision taken by the Cabinet of Ministers of Ukraine, the Ministry of Energy and Coal Affairs issues a task to the design institute to develop a liquidation project, and the Mining and Chemical Combine (PA) provides the necessary initial data.

The developed project for the liquidation of a mining enterprise is being coordinated with state bodies, certain regulatory documents, a comprehensive examination and submitted to the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine for approval.

After the approval of the project for the liquidation of the mining enterprise, the Ministry of Energy and Coal Industry, no later than a year before the start of its implementation, issues an appropriate order, which indicates the date of suspension of coal mining, the date of commencement of work on the liquidation of the enterprise, the deadline for their implementation, and also determines the customer enterprise for which functions are assigned to implement the measures laid down in the liquidation project and aimed at overcoming the socio-economic and other negative consequences of liquidation, the implementation of constant monitoring of the state of work on the liquidation of the mining enterprise. Thus, the mine to be liquidated is transferred to the relevant state-owned enterprises.

During the preparation of the enterprise for liquidation, the following activities are carried out:

- finalization of coal reserves prepared by mining operations;
- preparation of the transfer or write-off of coal reserves, mine workings and equipment not used to perform work on the physical liquidation of the enterprise;
- transfer of social facilities to communal ownership;
- reduction in the number of employees;
- repayment of wages and other social payments to employees;

ches Bergwerk oder in die staatliche Vorrätebilanz sowie die Abschreibung aus dem Register des Bergwerks werden durchgeführt. Vorschläge zur Erneuerung des Bergbaubetriebs, der Nutzung von Grubengebäuden, Gebäuden und anderen Bauwerken werden gemacht und die sozioökonomischen und ökologischen Folgen der Abwicklung des Unternehmens werden prognostiziert.

Eine Studie über die Unzweckmäßigkeit des weiteren Betriebs des Bergwerks wird einem Branchengutachten unterzogen, auf dessen Grundlage sie vom Ministerium für Energie und Kohleindustrie der Ukraine genehmigt wird.

Die Entscheidung über die Abwicklung eines Bergbauunternehmens trifft das Ministerkabinett der Ukraine auf Vorschlag des Ministeriums für Energie und Kohlebergbau im Einvernehmen mit den interessierten Exekutivbehörden, einschließlich der zuständigen regionalen staatlichen Verwaltung. Auf der Grundlage der Entscheidung des Ministerkabinetts erteilt das Ministerium für Energie und Kohleangelegenheiten dem Projektinstitut den Auftrag, ein Abwicklungsprojekt zu entwickeln und das Bergbau- und Chemiekombinat liefert die erforderlichen Ausgangsdaten.

Das entwickelte Projekt zur Abwicklung eines Bergbauunternehmens wird mit staatlichen Behörden und bestimmten behördlichen Dokumenten einer umfassenden Prüfung unterzogen und dem Ministerium für Energie und Kohleindustrie der Ukraine zur Genehmigung vorgelegt.

Nach der Genehmigung des Projekts zur Abwicklung erlässt das Ministerium für Energie und Kohleindustrie spätestens ein Jahr vor Beginn seiner Umsetzung eine entsprechende Anordnung, in der das Datum der Einstellung des Bergbaubetriebs angegeben ist. Das Datum des Beginns der Arbeiten zur Abwicklung des Unternehmens sowie die Frist für deren Umsetzung bestimmt das beauftragte Unternehmen. Es ist zuständig für die fachgerechte Umsetzung der im Abwicklungsprojekt festgelegten Maßnahmen zur Überwindung der sozioökonomischen und anderen negativen Auswirkungen als Folgen der Abwicklung. Daher ist die Durchführung an eine ständige Überwachung des Arbeitsstands bei Abwicklung des Bergbauunternehmens geknüpft. Damit wird das abzuwickelnde Bergwerk an die entsprechenden Staatsbetriebe übertragen.

Während der Vorbereitung des Unternehmens auf die Abwicklung werden folgende Aktivitäten durchgeführt:

- Finalisierung von Kohlereserven, die durch Bergbaubetriebe vorbereitet wurden,
- Vorbereitung der Übertragung oder Abschreibung von Kohlereserven, Bergwerken und Ausrüstungen, die nicht zur Durchführung von Arbeiten zur Abwicklung des Unternehmens verwendet werden,
- Überführung sozialer Einrichtungen in kommunales Eigentum,
- Reduzierung der Mitarbeiterzahl,
- Rückzahlung von Löhnen und anderen Sozialleistungen an Arbeitnehmer,
- kostenlose Bereitstellung von Kohle für die relevanten privaten Haushalte,
- Registrierung eines staatlichen Gesetzes über den Besitz oder die Nutzung von Grundstücken,
- Gewährleistung der Sicherheit bestehender Unternehmen, Gebäude, Bauwerke und der menschlichen Gesundheit.

- free provision of coal to the relevant categories of persons;
- registration of a state act on the possession or use of land plots;
- ensuring the safety of existing enterprises, buildings, structures and human health.

Not later than three months before the start of work on the liquidation of the mining enterprise, the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine approves the liquidation commission by its order. In accordance with the current legislation, the liquidation commission carries out work on the liquidation of the enterprise, the repayment of accounts payable and the collection of receivables, the reduction in the number of workers and also prepares and submits for approval by the Ministry of Energy and Coal Mining a separation balance sheet with the transfer of fixed production assets that are subject to liquidation or can be used to perform work on the physical liquidation of the enterprise, proposals for the transfer of property not subject to liquidation to other successors.

After all liquidation work is completed, an acceptance certificate is drawn up, which is agreed with the chairman of the liquida-

tion. Spätestens drei Monate vor Beginn der Arbeiten zur Abwicklung des Bergbauunternehmens genehmigt das Ministerium für Energie und Kohleindustrie der Ukraine die Abwicklungskommission durch eine Anordnung. In Übereinstimmung mit der geltenden Gesetzgebung führt die Abwicklungskommission Arbeiten zur Abwicklung des Unternehmens, zur Rückzahlung von Verbindlichkeiten, zum Inkasso von Forderungen und zur Verringerung der Zahl der Arbeitnehmer durch. Weiterhin bereitet die Kommission sie auch vor und reicht zur Genehmigung durch das Ministerium eine Trennungsbilanz mit der Übertragung von Produktionsanlagen ein, die der Abwicklung unterliegen oder für die Durchführung von Arbeiten verwendet werden können: Abwicklung des Unternehmens; Vorschläge für die Übertragung von Vermögenswerten, die nicht der Abwicklung unterliegen, auf mögliche andere Rechtsnachfolger.

Nach Abschluss aller Arbeiten zur Abwicklung wird eine Abnahmebescheinigung erstellt, die mit dem Vorsitzenden der Abwicklungskommission und dem Leiter des Kunden abgestimmt und dann vom Ministerium für Energie und Kohleindustrie ge-

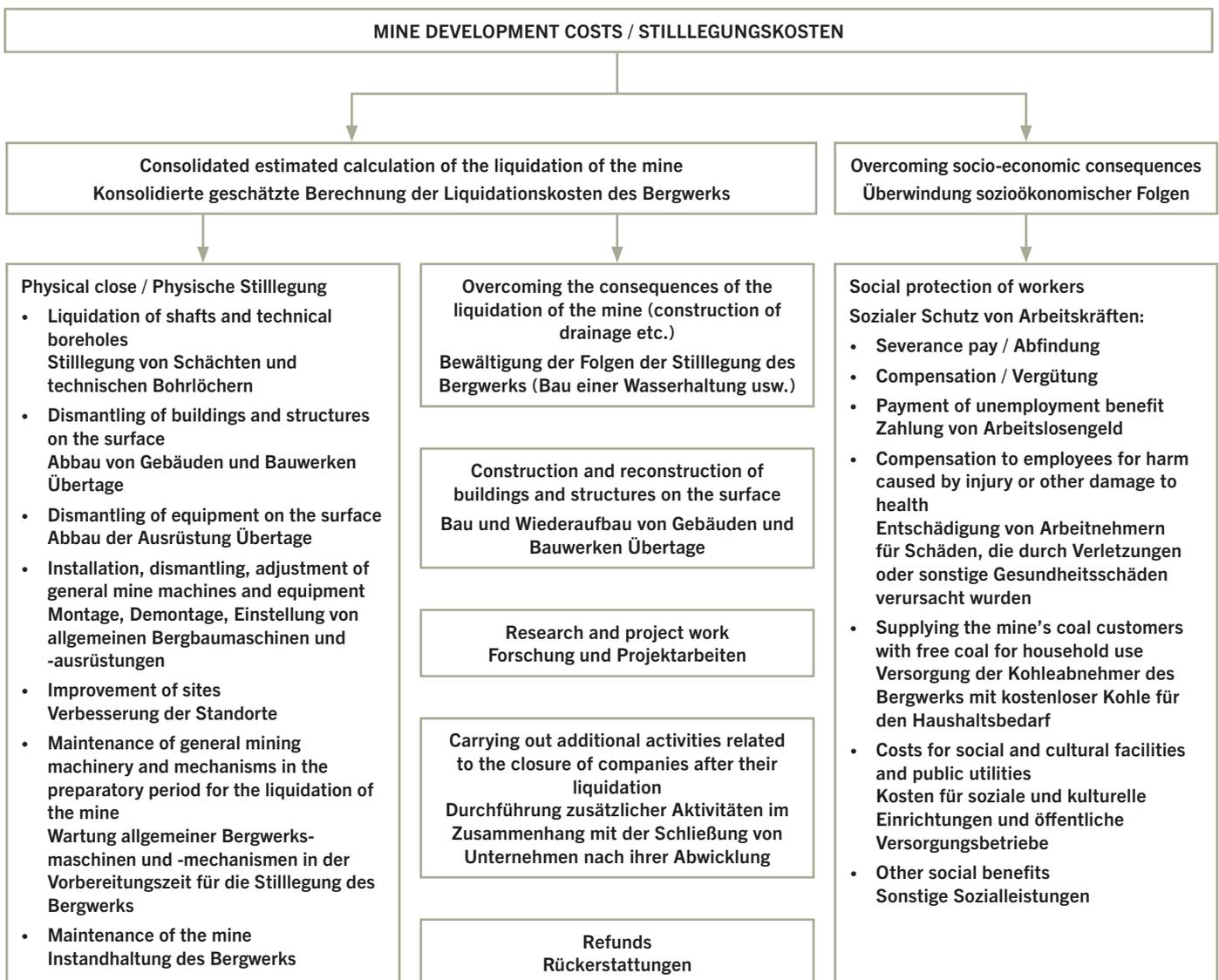


Fig. 4. The structure associated with the liquidation of the mine.
Bild 4. Die mit der Stilllegung der Bergwerke verbundene Struktur. Source/Quelle: Autoren

tion commission and the head of the customer and then approved by the Ministry of Energy and Coal Industry. The liquidation commission takes measures to complete the liquidation procedure in accordance with the current legislation with the exclusion of the mining enterprise from the Unified State Register of Enterprises and Organizations.

The list of environmental protection activities during the liquidation of the enterprise includes environmental protection measures aimed at preventing groundwater and methane emissions from rising to the surface, extinguishing, reprofiling and greening of rock dumps and carrying out reclamation work (17, 18).

Summing up the results of the actual performance of work on the physical liquidation of mines, as well as work on environmental protection and their compliance with those provided for in the approved project, are considered by a commission approved by the Ministry of Energy.

The date of the physical liquidation of the mine, as well as the completion of the established works and measures in full, is the date of approval by the Ministry of Energy of the acts of acceptance of these works by the appointed commission.

The general scheme of the technical and economic handling of the mine liquidation project is shown in figure 4.

Naturally, in each specific case, different groups of questions come to the fore, including those not listed above.

3 Conclusion

Due to the lack of a special law that reflects all issues related to the closure of enterprises, the adopted new regulations do not reflect the full depth of the liquidation process, in some cases contradict each other and do not fit with previously adopted legislative acts including:

- The procedure for appointing successors to new industries created at the expense of state funds in the process of restructuring the coal industry has not been determined (6, 19).
- A rational comprehensive program and regional programs for the employment of workers dismissed from mines have not been developed.
- The issue of the succession of closed and liquidated mines in providing domestic fuel to former mine workers has not been resolved.
- The issue of post-mining monitoring has not been considered.
- There is no mechanism for fair transformation.

The solution of these and a number of other issues, as well as an increase in funding due to an increase in the number of closing mines and coal processing enterprises, will contribute to the speedy restructuring of the industry, reduce the cost of liquidating coal enterprises and, most importantly, mitigate the negative social consequences of the liquidation of mines.

nehmigt wird. Die Abwicklungskommission ergreift Maßnahmen zum Abschluss des Abwicklungsverfahrens gemäß der geltenden Gesetzgebung mit Ausschluss des Bergbauunternehmens aus dem Einheitlichen Staatlichen Register der Unternehmen und Organisationen.

Die Liste der Umweltschutzmaßnahmen während der Abwicklung des Unternehmens umfasst Maßnahmen, die darauf abzielen, das Aufsteigen von Grundwasser und Methanemissionen zu verhindern (17, 18). Hierunter fällt auch die Löschung, Reprofilierung und Begrünung von Bergehalten und die Durchführung von Rekultivierungsarbeiten.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse der tatsächlichen Durchführung der Arbeiten zur Abwicklung von Bergwerken sowie der Arbeiten zum Umweltschutz und deren Übereinstimmung mit den im genehmigten Projekt vorgesehenen Maßnahmen werden von einer vom Energieministerium genehmigten Kommission geprüft.

Das Datum der physischen Demontierung des Bergwerks sowie des vollständigen Abschlusses der festgelegten Arbeiten und Maßnahmen ist zugleich das Datum der Genehmigung des Abnahmeprotokolls dieser Arbeiten durch die durch das Energieministerium ernannte Kommission.

Das allgemeine Schema der technischen und wirtschaftlichen Durchführung eines Bergwerksabwicklungsprojekts ist in Bild 4 dargestellt.

Natürlich stehen in jedem konkreten Fall unterschiedliche Fragestellungen im Vordergrund, darunter auch solche, die oben nicht aufgeführt sind.

3 Fazit

Aufgrund des Fehlens eines spezifischen Gesetzes, das alle Fragen im Zusammenhang mit der Schließung von Unternehmen widerspiegelt, umfassen die verabschiedeten neuen Vorschriften nicht die volle Tiefe des Abwicklungsprozesses, widersprechen sich in einigen Fällen sogar und passen nicht zu zuvor verabschiedeten Rechtsakten einschließlich:

- Das Verfahren zur Ernennung von Nachfolgern für neue Industrien, die auf Kosten staatlicher Mittel im Rahmen des Strukturwandels des Steinkohlenbergbaus geschaffen wurden, wurde nicht festgelegt (6, 19).
- Ein rationales umfassendes Programm und regionale (lokale) Programme für die Beschäftigung von aus Bergwerken entlassenen Arbeitnehmern wurden nicht entwickelt.
- Die Frage der Nachfolge geschlossener und abgewickelter Bergwerke bei der Versorgung ehemaliger Bergleute mit einheimischem Brennstoff wurde nicht gelöst.
- Die Frage des Monitorings nach dem Bergbau wurde nicht berücksichtigt.
- Es gibt keinen Mechanismus für eine faire Transformation.

Die Lösung dieser und einer Reihe anderer Probleme sowie eine Erhöhung der Finanzierung aufgrund einer Zunahme der Anzahl der Schließung von Bergwerken und Kohleverarbeitungsunternehmen werden zur raschen Umstrukturierung der Industrie beitragen und die Kosten für die Abwicklung von Kohleunternehmen senken sowie insbesondere die negativen sozialen Folgen der Auflösung von Bergwerken mildern.

References / Quellenverzeichnis

- (1) State Energy Efficiency (2021): Erreichen der Ziele des Nationalen Handlungsplans für erneuerbare Energien bis 2020. Online unter <https://saee.gov.ua/uk/news/4043>
- (2) Petrenko S. J. (1994): Bergwerke mit niedrigen technischen und wirtschaftlichen Indikatoren unter Marktbedingungen. In: Kohle der Ukraine, 1994, Nr. 2, S. 19.
- (3) Offizielles Bulletin der Ukraine (2000): Anordnung der Liquidation von unrentablen Kohlebergbau- und Kohleverarbeitungsunternehmen, Nr. 49, Art.2128.
- (4) Offizielles Bulletin der Ukraine (2002): Das Verfahren zur Genehmigung von Investitionsprogrammen und Bauvorhaben und zur Durchführung einer umfassenden staatlichen Prüfung, Nr. 15, Art.-Nr. 800.
- (5) KD 12.12.005-2001 (2001): Regeln für die Liquidation von Schächten von Kohlebergwerken. Dongiproshakht, UkrNIMI, Donezk: Dongiproshakht, 2001, 122 S.
- (6) KD 12.12.001-98 (1998): Projekt zur Liquidation von Kohlebergwerken. Bezug. -K., 179 S.
- (7) Sammlung von Richtlinien zum Schutz der Bodenschätze bei der Erschließung von Bodenschätzen (1987): Anleitung zum Verfahren zur Liquidation und Erhaltung von Unternehmen zur Gewinnung von Mineralien. M.: Nedra, S. 221 – 241.
- (8) Sammlung von Anweisungen und anderen behördlichen Dokumenten zur Sicherheit für den Steinkohlenbergbau (1978): Richtlinien für die Isolierung von Abbaugebieten, vorübergehend stillgelegten und ungenutzten Grubenanlagen in Bergwerken. M.: Nedra, S. 517 – 633.
- (9) Tsiganek, I.; Yarembash, I. F.; Pilyugin, V. I. (1998): Das Problem der Stilllegung von vertikalen Schächten von Kohlebergwerken. In: Kohle der Ukraine, Nr. 2, S. 54 – 56.
- (10) KD 12.12.003-98 (1998): Das Verfahren zum Ersatz von Schäden im Zusammenhang mit den negativen Folgen der Liquidierung von Bergwerken. Vorschriften, Dongiproshakht, 21 S.
- (11) KD 12.12.004-98 (1998): Liquidation von Kohlebergwerken. Schutz der Erdoberfläche vor Überflutung von Bergwerken. Empfehlungen, UkrNIMI, 46 S.
- (12) Anweisungen für die sichere Durchführung des Bergbaus in der Nähe von überfluteten Strecken (1984). VNIMI, 66 S.
- (13) DNAOP 1.1.30-1.01-00 (2000): Sicherheitsregeln in Kohlebergwerken. Hoher normativer Akt zum Schutz der Praxis. K.: Derzhnaglyadokhoronpratsi, 484 S.
- (14) Yermakov, V. M. (2014): Hydroökologische und technogene Auswirkungen der Überschwemmung von Kohlebergwerken. Ulitsky O. A.; Yermakov, V. M.; Buzilo, V. I.; Pavlichenko, A. V.; Korzh, P. P.: Monographie, DVNZ "National Gornichiy University", Vidavnistvo "Lithographie" – m. Dnipropetrowsk, 127 S.
- (15) Yermakov, V. M. (2016): Ökologische Sicherheit der Kohlelagerstätten in der Ukraine. Rudko, G. I.; Bondar, O. I.; Yakovlev, Y. A.; Mashkov, O. A.; Plakhotniy, S. A.; Yermakov, V. M. Monographie, VVD Book Rekm Tscherniwtsi, 608 S.
- (16) Buzilo, V. I. (2013): Technologien zur Gewährleistung der ökologischen und technologischen Sicherheit von Kessel produzierenden Regionen im Falle der Liquidation von Kohle produzierenden Unternehmen in der Ukraine. Grebionkin, S. S.; Yermakov, V. M.; Pavlish, V. M.; Ryabichev, V. D.; Pavlyuchenko, A. V. Monographie, DVNZ „Nationale Bergbauuniversität“, Verlag „Lithographie“, Dnipropetrowsk, 348 S.
- (17) Staatliches Komitee für Stadtentwicklung der Ukraine, Ministerium für Umweltsicherheit der Ukraine (1996): Zusammensetzung und Inhalt von Materialien für die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) bei Planung und Bau von Unternehmen, Gebäuden und Bauwerken. Grundlegende Gestaltungsbestimmungen. DBN A.2.2-1-95. K.: Ukrachstroyinform, 1996, 14 S.
- (18) Offizielles Bulletin der Ukraine (1998): Vorschriften über das staatliche System der Umweltüberwachung, Nr. 13, St. 495.
- (19) DBN D.1.1.-1-2000 (2003): Merkmale zur Bestimmung der Liquidationskosten von Bergbauunternehmen. Yuzhgiroshakht, 45 S.

Authors / Autoren

Aleksey Pyrikov, Ph.D., Reformprogramm für Kommunalverwaltung und Dezentralisierung zur Wiederherstellung und Entwicklung des Friedens, Kiew/Ukraine, Viktor Yermakov M.Sc., Staatliche Ökologische Akademie, Kiew/Ukraine, Natalia Lubenska M.Sc., und Julia Tiganj, M.A., Forschungszentrum Nachbergbau (FZN), Technische Hochschule Georg Agricola (THGA), Bochum