

# Działania legislacyjne oraz naukowo-badawczo-rozwojowe a innowacyjność rozwiązań służących bezpieczeństwu

*Przypomniano definicyjne zrozumienie zagrożeń naturalnych w kontekście wypadków przy pracy. Nawiązano do tragicznych w skutkach zdarzeń, jakie w Polsce zaistniały w związku z występowaniem zagrożenia metanowego w latach 2001-2011. Następnie scharakteryzowano elementy przyczyniające się do tego typu zdarzeń, w tym przedstawiono ustalenia obrazujące stały wzrost metanowości w rejonach eksploatacyjnych. Przedstawiono też dane o liczbie kopalń niemetanowych i metanowych, z rozbiciem na poszczególne kategorie zagrożenia metanowego, a także z uwzględnieniem eksploatacji prowadzonej w roku 2011 w rejonach ścian, według zaliczeń do poszczególnych kategorii zagrożenia metanowego. W dalszej części omówiono działania legislacyjne oraz działania naukowo-badawczo-rozwojowe, podejmowane od roku 1945 dla poprawy bezpieczeństwa pracy. Podkreślono ich pozytywny wpływ na obniżenie skutków zdarzeń z udziałem metanu, co miało miejsce do roku 2001. Pokazano kolejną próbę, zainicjowaną przez Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego, zrealizowania konkretnych wniosków komisji powypadkowych dla działań innowacyjnych, wpływających na poprawę bezpieczeństwa pracy.*

## 1. WPROWADZENIE

---

Z wielu tragicznych w skutkach zdarzeń zaistniałych w polskich podziemnych kopalniach wynika, że każde występujące zagrożenie może stanowić niebezpieczeństwo dla pracowników i dla ruchu zakładu górniczego. Przy współwystępowaniu dwu lub kilku zagrożeń poziom niebezpieczeństwa jest wyższy, co potwierdzają zarówno obserwacje, jak i opisywane w literaturze przypadki zdarzeń wypadkowych.

W obowiązującej od kilku dziesięcioleci definicji wypadku występują takie elementy, jak: nagłość zdarzenia, przyczyna zewnętrzna, jego związek z pracą oraz niezdolność do pracy (minimum 1 dzień) lub śmierć pracownika [1]. W przypadku zdarzeń mających miejsce w kopalniach podziemnych do przyczyn zewnętrznych często należą zja-

wiska związane z siłami przyrody, czyli zagrożenia naturalne, które działają stale. Stąd, według teorii powstawania wypadków Szczurowskiego [6], działania zapobiegające zdarzeniom powinny w pierwszym rzędzie zmierzać do całkowitego eliminowania zagrożeń, przy czym zagrożenie traktuje się jako wyróżniony stan środowiska pracy, polegający na tym, że element lub elementy środowiska nie odpowiadają wymogom bezpieczeństwa pracy, określonym przez różnego rodzaju ustalenia (przepisy, wytyczne itp.). Teoria ta podkreśla też, że jeśli praca odbywa się w stanie zagrożenia, może do wypadku dojść. Z tego też punktu widzenia uznaje ona, że istotniejsze jest znalezienie odpowiedzi na pytanie: „Co było przyczyną zagrożenia?” aniżeli na pytanie: „Co było przyczyną wypadku?”.

Prawdą jednak jest, że do zdarzenia mogą przyczynić się też inne czynniki, które da się określić jako zagrożenia techniczne i organizacyjne. Dlatego sfor-

mułowana w stosunkowo nieodległym czasie teoria Cichockiego [2] nawiązuje do warunków poprzedzających zdarzenia wypadkowe (szkodliwość) i wyróżnia zagrożenia bezwzględne *jako wszelkie stany (na ogół niezidentyfikowane), zarówno po stronie parametrów środowiska pracy, jak i po stronie załogi*, oraz zagrożenia względne – *jako występujące deficyty bezpieczeństwa po stronie parametrów środowiska pracy i sprawstwa progresywne po stronie czynnika ludzkiego*. Zatem środowisko pracy, jako przestrzeń dla bezpośredniego lub pośredniego objawiania się skutków występujących zagrożeń naturalnych, jest odpowiednikiem ich uwarunkowań.

Nic też dziwnego, że przepisy [8] wymagają, by dla zapewnienia bezpiecznego prowadzenia ruchu zakładu górniczego przedsiębiorca rozpoznawał zagrożenia związane z ruchem zakładu górniczego i podejmował środki zmierzające do zapobiegania i usuwania tych zagrożeń, w tym, oceniał i dokumentował ryzyko zawodowe występujące w ruchu zakładu górniczego oraz stosował niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko.

W świetle tragicznych w skutkach zdarzeń, zaistniałych w Polsce w latach 1990-2011, widać wyraź-

nie, że najwięcej ich związanych było z zagrożeniem metanowym. W sumie zaistniały 33 zdarzenia związane z zagrożeniem metanowym, w następstwie których 88 górników uległo wypadkom śmiertelnym, 117 wypadkom ciężkim, a 106 wypadkom lekkim [3].

## 2. CHARAKTERYSTYKA ZDARZEŃ Z UDZIAŁEM METANU

W całym światowym górnictwie podziemnym, ze względu na występowanie zagrożeń naturalnych i technicznych, nie udaje się – jak dotychczas – wyeliminować tragicznych w skutkach zdarzeń, w wyniku których dochodzi do wypadków ciężkich i śmiertelnych. Największy udział w tym mają zdarzenia z udziałem metanu.

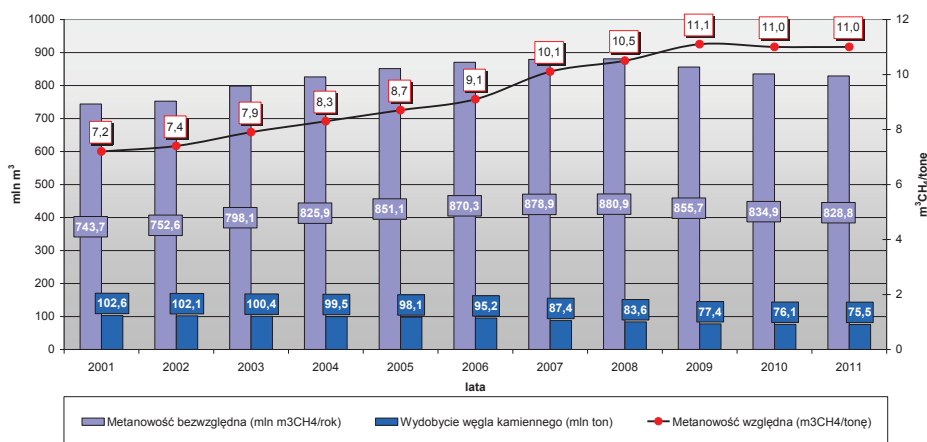
Nie inaczej też jest w Polsce, gdzie w górnictwie podziemnym węgla kamiennego – choć uważanym za stosunkowo bezpieczne – również do takich zdarzeń dochodzi, co obrazują dane z lat 2001-2011 [3] (tab. 1).

Tabela 1

Zestawienie zdarzeń z udziałem metanu w latach 2001-2011

| Lp. | Zakład górniczy | Data       | Inicjał  | Określenie miejsca                                   | Wypadki (śm / c / l) | Uwagi              |
|-----|-----------------|------------|--|--|----------------------|--------------------|
| 1   | Rydułtowy       | 23.03.2002 | iskry mechaniczne od przenośnika                 | likwidowany chodnik za ścianą                        | 3 / 5 / 2            | wybuch             |
| 2   | Budryk          | 17.07.2002 | iskrzyenie tarciove skał zawałowych              | ściana   | ---                  | zapalenie          |
| 3   | Pniówek         | 05.09.2002 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | ściana   | 1 / 7 / 5            | zapalenie i wybuch |
| 4   | Bielszowice     | 24.02.2003 | pożar szczelinowy płotu wzdłuż zrobów zawałowych | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 0 / 13 / 19          | zapalenie          |
| 5   | Brzeszcze       | 01.04.2003 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 1 / 6 / 5            | zapalenie          |
| 6   | Zofiówka        | 10.06.2003 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | ściana   | ---                  | zapalenie          |
| 7   | Sośnica         | 07.11.2003 | pożar endogeniczny w zrobach zawałowych ściany   | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 3 / 1 / 6            | zapalenie i wybuch |
| 8   | Budryk          | 17.08.2004 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | chodnik w drażeniu                                   | ---                  | zapalenie          |
| 9   | Halemba         | 03.03.2005 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | ściana   | ---                  | zapalenie          |
| 10  | Sośnica         | 17.05.2005 | roboty strzałowe                                 | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | ---                  | zapalenie          |
| 11  | Staszic         | 25.10.2005 | prawdopodobnie papierosy                         | chodnik w likwidacji                                 | 0 / 2 / 0            | zapalenie          |
| 12  | Szczygłowice    | 11.05.2006 | iskry od odbieraka lokomotywy                    | przecznica przewozowa                                | 0 / 0 / 8            | zapalenie          |
| 13  | Halemba         | 21.11.2006 | brak jednoznacznej przyczyny                     | ściana w likwidacji                                  | 23 / 0 / 1           | zapalenie i wybuch |
| 14  | Halemba         | 23.05.2007 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | chodnik w drażeniu                                   | ---                  | zapalenie          |
| 15  | Pokój           | 28.07.2007 | roboty strzałowe                                 | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 0 / 0 / 4            | zapalenie          |
| 16  | Bielszowice     | 2.09.2007  | roboty strzałowe                                 | ściana   | ---                  | zapalenie i wybuch |
| 17  | Budryk          | 30.10.2007 | iskry mechaniczne od kombajnu                    | chodnik w drażeniu                                   | ---                  | zapalenie          |

| Lp. | Zakład górnictwy             | Data       | Inicjał   | Określenie miejsca                                   | Wypadki (śm / c / l) | Uwagi               |
|-----|------------------------------|------------|---|--|----------------------|---------------------|
| 18  | Mysłowice-Wesoła             | 13.01.2008 | pożar endogeniczny w otamowanym chodniku                                  | rozcinka ściany                                      | 2 / 0 / 1            | zapalenie i wybuch  |
| 19  | Borynia                      | 4.06.2008  | brak jednoznacznej przyczyny  | ściana   | 6 / 5 / 12           | zapalenie i wybuch  |
| 20  | Zofiówka                     | 20.10.2009 | iskry mechaniczne od kombajnu   | ściana   | ---                  | zapalenie           |
| 21  | Wujek Ruch Śląsk             | 18.09.2009 | zwarcie urządzeń elektrycznych  | ściana   | 20 / 25 / 9          | zapalenie i wybuch  |
| 22  | Mysłowice-Wesoła Ruch Wesoła | 16.05.2010 | pożar endogeniczny w zrobach zawalowych ściany                            | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 0 / 0 / 2            | dwukrotne zapalenie |
| 23  | Murcki-Staszic Ruch Staszic  | 13.03.2011 | iskry mechaniczne od kombajnu   | Wyrobisko w drażeniu                                 | ---                  | zapalenie           |
| 24  | Krupiński                    | 5.05.2011  | wzajemne tarcie metalowych elementów podczas ruchu przenośnika ścianowego | rejon skrzyżowania ściany z chodnikiem wentylacyjnym | 3 / 9 / 2            | zapalenie           |



Rys. 1. Kształtowanie się metanowości bezwzględnej, względnej oraz wydobycia w latach 2001-2011 [3]

Jedną z przyczyn wypadkowości jest stały wzrost metanowości w rejonach eksploatacyjnych, co pokazują dane z okresu lat 2001-2011 (rys. 1).

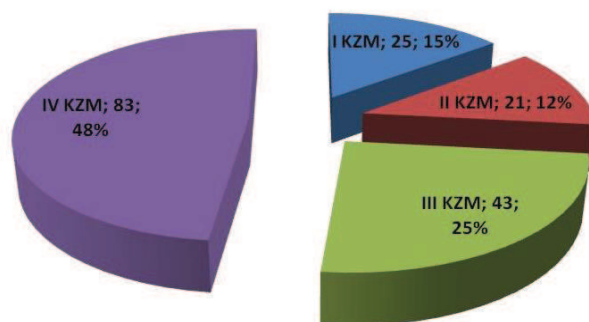
Według stanu na 31 grudnia 2011 r. – na 31 kopalń węgla kamiennego tylko w 10 kopalniach nie stwierdzono występowania metanu (7 kopalń prowadzących eksploatację w pokładach niemetanowych oraz 3 kopalnie, w których prowadzono wydobycie w pokładach zaliczonych do I kategorii zagrożenia metanowego). Natomiast w 21 kopalniach stwierdzono wydzielanie metanu, w tym w 16 prowadzono wydobycie węgla w pokładach zaliczonych do najwyższej, IV kategorii zagrożenia metanowego [3] – tab. 2.

**Tabela 2**  
Zestawienie wydobycia węgla kamiennego w roku 2011 r. [3]

| Pokłady     | Wydobycie w 2011 r. |       |
|-------------|---------------------|-------|
| niemetanowe | 20,6 mln Mg         | 27,3% |
| metanowe    | 54,9 mln Mg         | 72,7% |
| Razem       | 75,5 mln Mg         | 100%  |

W tymże roku 2011 w kopalniach węgla kamiennego eksploatację prowadzono na 211 ścianach,

z czego 39 ścian (18,48%) eksploatowano w pokładach niemetanowych, natomiast 172 ściany (81,52%) w pokładach metanowych, w tym w przeważającej części zaliczonych do IV kategorii zagrożenia metanowego (ZM) [3], co obrazuje rysunek 2.



Rys. 2. Procentowy udział ścian według kategorii zagrożenia metanowego eksploatowanego pokładu w latach 2001-2011[3]

Wszystkie przedstawione powyżej dane pokazują, że podejmowanie każdego rodzaju działań dla poprawy bezpieczeństwa pracy w podziemnych kopalniach ma sens.

### 3. DZIAŁANIA LEGISLACYJNE DLA POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA PRACY

---

Praktycznie, od roku 1945 tworzone przepisy, które miały na celu czynić pracę w podziemnych kopalniach bezpieczną. W miarę rozwoju przemysłu wydobywczego wzrastała liczba zagrożeń, co wymuszało dostosowywanie przepisów do zmieniających się uwarunkowań.

W pierwszych latach powojennych (1945-1959) dominującym zjawiskiem było zagrożenie pożarowe. Średnio rocznie miało miejsce 368 pożarów endogenicznych i 87 pożarów egzogenicznych [7]. Stąd główne prace legislacyjne były ukierunkowane na przeciwdziałania temu zagrożeniu, a zapoczątkowały je nowe *Przepisy technicznej eksploatacji kopalń węgla* (Wyd. „Śląsk”, Katowice, 1960). Między innymi określono w nich minimalne spiętrzenie wentylatorów głównego przewietrzania (80 mm H<sub>2</sub>O), wycofano z wyrobisk dołowych otwarte światło i palenie tytoniu, stopniowo eliminowano palną obudowę wyrobisk podziemnych, także gumowe i trudno zapalne taśmy przenośników oraz kabli. Ponadto wymagano, by przenośniki taśmowe wyposażane były w cały szereg czujników przeciwpożarowych, a roboty spawalnicze i cięcie metali obłożono dodatkowymi rygorami i stopniowo je ograniczano.

Z kolei od 1965 r., tj. od rozpoczęcia eksploatacji metanonośnych pokładów węgla w ówczesnym Rybnickim Okręgu Węglowym, wzrastał poziom zagrożenia metanowego. Spowodowało to konieczność wprowadzania takich zmian w przepisach górniczych, które uniemożliwiałyby zapłon i wybuch metanu. W okresie tym, zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 4 marca 1967 r., wprowadzono obowiązek stosowania stacjonarnych czujników metanometrycznych, współpracujących z urządzeniami wyłączającymi energię elektryczną w zagrożonym rejonie.

W kolejno wprowadzonych przepisach [10] – obowiązujących w latach 1973–1984 – zasadnicze zmiany dotyczyły ograniczeń w stosowaniu otwartego ognia (spawanie, cięcie metalu) oraz w stosowaniu schodzącego prądu powietrza. Między innymi wymagano, by dla takich wyrobisk posiadać *odpowiednie zabezpieczenia prądów schodzących, wykonane zgodnie z wytycznymi wydanymi przez MGİE w porozumieniu z Wyższym Urzędem Górniczym*, które powinny być *stale zdadne do użytku oraz odpowiednio oznakowane z określeniem sposobu i kolejności ich uruchamiania w przypadku pożaru*. Ponadto, od roku 1974 stosowanie metanometrii automatycznej rozszerzono i objęto nią [12] pola: II, III i IV kategorii zagrożenia metanowego.

W okresie lat 1984-1995 obowiązywały znowelizowane przepisy [11], które wprowadziły dalsze obostrzenia w zakresie stosowania otwartego ognia, jak i większy nacisk kładły na wczesne wykrywanie pożarów endogenicznych, które bywały już przyczyną zapalenia i wybuchu metanu. Zmieniły się też zakres i warunki przewietrzania schodzącym prądem powietrza, co zostało określone w nowych wytycznych, wydanych przez Główny Instytut Górnictwa w porozumieniu z Wyższym Urzędem Górniczym. Innego podejścia wymagała także eksploatacja pokładów węgla zagrożonych tapaniami. Wraz z rozpoczętą w 1993 r. restrukturyzacją przemysłu wydobywczego węgla kamiennego narastało przekonanie o konieczności zmian przepisów górniczych. Na podstawie nowej ustawy Prawo geologiczne i górnicze [9] wprowadzone zostały nowe przepisy wykonawcze [5]. Spowodowały one m.in. dalsze ograniczenia w stosowaniu otwartego ognia (spawanie i cięcie metali tylko na specjalistycznych, przyszybowych stanowiskach) oraz wyeliminowały stosowanie taśm trudno zapalnych. Wymusiły też skrócenie czasu reakcji na stwierdzone przez czujniki przekroczenia dopuszczalnych stężeń metanu. Rozszerzono również zakres kontroli poziomu zagrożenia tapaniami.

Ostatnie zmiany są wprowadzane w związku z nową ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze [8], która weszła w życie z dniem 1 stycznia 2012 r. W tym samym czasie ukazało się wraz z nią 16 rozporządzeń. Jedno obowiązywać będzie z dniem 1 czerwca 2012, a nadal funkcjonuje, zgodnie z art. 224 ustawy [8], 8 rozporządzeń wydanych na mocy poprzednio obowiązującej ustawy [9] (tab. 3).

### 4. DZIAŁANIA NAUKOWO-BADAWCZO-ROZWOJOWE

---

W okresie pierwszego dwudziestolecia powojennego górnictwa dominującą rolę w wykrywaniu i kontroli zagrożeń naturalnych odgrywały różnego rodzaju przyrządy wskaźnikowe. Najwięcej stosowano ich do wykrywania gazów: benzynowa lampa wskaźnikowa – do szacowania stężenia dwutlenku węgla i metanu, wykrywacz gazów (potocznie nazywany również wykrywaczem mieszkowym lub harmonijkowym, wykrywaczem Draegera, a także indykatorem) – do określania (zgrubnego) zawartości tlenu węgla, dwutlenku węgla, siarkowodoru, wodoru, tlenu, dwutlenku siarki i tlenków azotu, a także par rtęci. Stosowano także wskaźnik rurkowy dymny z pompką (gruszką) gumową – do określania kierunku migracji powietrza, pomiaru bardzo małych prędkości powietrza w wyrobiskach kopalnianych lub szczelności lutniociągów czy też rurociągów sprężonego powietrza.

Tabela 3

**Zestawienie obowiązujących aktów wykonawczych prawa geologicznego i górniczego  
– stan na 30.04.2012 r.**

| Lp.   | Akt wykonawczy  | Akt normatywny   | Data obowiązywania        |
|---|---|--|---------------------------|
| Akt wydany na podstawie ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnictwo |   |  |                           |
| 1   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie operatu ewidencyjnego oraz wzorów informacji o zmianach zasobów złoża kopaliny   | Dz. U. Nr 262, poz. 1568   | 01.01.2012                |
| 2   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie górnictwa i ratownictwa górniczego   | Dz. U. Nr 275, poz. 1628   | 01.01.2012                |
| 3   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii   | Dz. U. Nr 275, poz. 1629   | 01.01.2012                |
| 4   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych  | Dz. U. Nr 282, poz. 1656   | 01.01.2012                |
| 5   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej  | Dz. U. Nr 282, poz. 1657   | 01.01.2012                |
| 6   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie wzorów druków informacji dotyczącej opłaty za wydobytą kopalinę, podziemne bezziarnikowe magazynowanie substancji oraz podziemne składowanie odpadów                             | Dz. U. Nr 282, poz. 1658   | 01.01.2012                |
| 7   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie nazw, siedzib i własności miejscowej okręgowych urzędów górniczych   | Dz. U. Nr 282, poz. 1659   | 01.01.2012                |
| 8   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie rejestru obszarów górniczych   | Dz. U. Nr 286, poz. 1685   | 01.01.2012                |
| 9   | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie określenia zlikwidowanych podziemnych zakładów górniczych  | Dz. U. Nr 286, poz. 1686   | 01.01.2012                |
| 10  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji  | Dz. U. Nr 288, poz. 1696   | 01.01.2012                |
| 11  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny   | Dz. U. Nr 291, poz. 1712   | 01.01.2012                |
| 12  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej  | Dz. U. Nr 291, poz. 1713   | 01.01.2012                |
| 13  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej  | Dz. U. Nr 291, poz. 1714   | 01.01.2012                |
| 14  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem  | Dz. U. Nr 292, poz. 1724   | 01.01.2012                |
| 15  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2011 r. w sprawie podziemnych składowisk odpadów   | Dz. U. Nr 298, poz. 1771   | 01.01.2012                |
| 16  | Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie przetargu na ustanowienie użytkownika górniczego   | Dz. U. RP z dn. 26.01.2012 r. poz. 101   | 01.01.2012                |
| 17  | Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych  | Dz. U. RP z dn. 4.04.2012 r. poz. 372  | 01.06.2012                |
| Akt wydany na podstawie ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnictwo  |   |  |                           |
| 18  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2002 r. w sprawie ratownictwa górniczego   | Dz. U. Nr 94, poz. 838, z 2004 r. Nr 102, poz. 1073 oraz z 2007 r. Nr 204, poz. 1476 | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 19  | Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 14 czerwca 2002 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych  | Dz. U. Nr 94, poz. 841, z 2003 r. Nr 181, poz. 1777 oraz z 2004 r. Nr 219, poz. 2227 | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 20  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny podstawowe | Dz. U. Nr 96, poz. 858, z 2004 r. Nr 222, poz. 2255 oraz z 2007 r. Nr 106, poz. 725  | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 21  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi   | Dz. U. Nr 109, poz. 961, z 2004 r. Nr 24, poz. 213 oraz z 2007 r. Nr 106, poz. 726   | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 22  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny pospolite  | Dz. U. Nr 109, poz. 962 oraz z 2004 r. Nr 24, poz. 212                               | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 23  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych                                     | Dz. U. Nr 139, poz. 1169, z 2006 r. Nr 124, poz. 863 oraz z 2010 Nr 126, poz. 855    | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 24  | Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych  | Dz. U. Nr 99, poz. 1003, z 2005 r. Nr 80, poz. 695 oraz z 2007 Nr 249, poz. 1853     | prawdopodobnie 01.01.2013 |
| 25  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2002 r. w sprawie ratownictwa górniczego   | Dz. U. Nr 94, poz. 838, z 2004 r. Nr 102, poz. 1073 oraz z 2007 r. Nr 204, poz. 1476 | prawdopodobnie 01.01.2013 |

W kolejnych okresach dla poprawy bezpieczeństwa pracy wykorzystywano potencjał naukowy poszczególnych pionów nauki – uczelni wyższych, instytutów Polskiej Akademii Nauk oraz jednostek badawczo-rozwojowych – obecnie instytutów badawczych. Znaczące dokonania w tym zakresie miały i nadal mają właśnie instytuty badawcze, szczególnie zaś w opracowywaniu nowych sposobów kontroli poziomów zagrożeń naturalnych.

Do powstania nowej generacji przyrządów kontrolnych, którymi można było dokonać pomiarów parametrów bezpieczeństwa, bez wątplenia przyczynił się rozwój elektrotechniki, elektroniki, a także pomiaroznawstwa. Spowodowało to w latach sześćdziesiątych ub. wieku rozwój zdalnej kontroli zagrożenia pożarowego, a prekursorem tego był (instalowany na dole) analizator tlenu węgla SATW-1. Kilkakrotnie modyfikowany stanowił przez ponad dwadzieścia lat podstawę zdalnego, stacjonarnego, wczesnego wykrywania pożarów.

Za początek „ery” systemowego monitorowania stacjonarnego można uznać rok 1967, w którym dopuszczono elektryfikację podziemnych wyrobisk w polach metanowych, nawet najwyższej kategorii zagrożenia, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń metanometrycznych. Wykorzystano do tego celu krajowe rozwiązania metanomierzy stacjonarnych – typoszereg „Barbara-ROW” – współpracujące z urządzeniami wyłączająco-sygnalizującymi typoszeregu „Barbara-WSA” [4]. Dało to początek metanometrii automatycznej, której rozpowszechnienie nastąpiło od roku 1975, dzięki importowi z Francji (firma OLDHAM) centralnego systemu dyspozytorskiego typu CTT-63/40U, na który w późniejszych latach zakupiono licencję. System ten umożliwiał stosowanie stacjonarnych metanomierzy do pomiaru niskich (do 5%) i wysokich (do 100%) stężeń metanu oraz wykorzystanie stacjonarnych czujników pomiaru prędkości powietrza.

Równoległe z produkcją (licencjonowaną) tego systemu, w ówczesnym Centrum Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa Emag prowadzono prace nad centralą nowego typu, co zakończyło się budową centrali metanometrycznej CMM-20. Początkowo współpracowała ona z czujnikami oryginalnymi (francuskimi), a od początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku z wyprodukowanymi wielofunkcyjnymi metanomierzami typu MM-1. Pomiar i wyłączanie energii spod napięcia następowało co 4 minuty. Kolejnym krokiem rozwijającym metanometrię automatyczną było zastosowanie metanomierzy wyłączających energię w czasie krótszym niż 60 sekund. Ich stosowanie zostało zalecone kopalniom eksploatującym pokłady tąpnię i metanowe. W 1989 r. wdrożono system metanometryczny CMC-3, zbudowany z 32-kanalowej centrali powierzchniowej i mikroprocesorowych metanomie-

rzy typu MM-1/V1, o rejestracji pomiarów co 12 sekund. Uzupełnieniem tego systemowego monitorowania była też zdalna kontrola zagrożenia pożarowego i zagrożenia tąpnięmi.

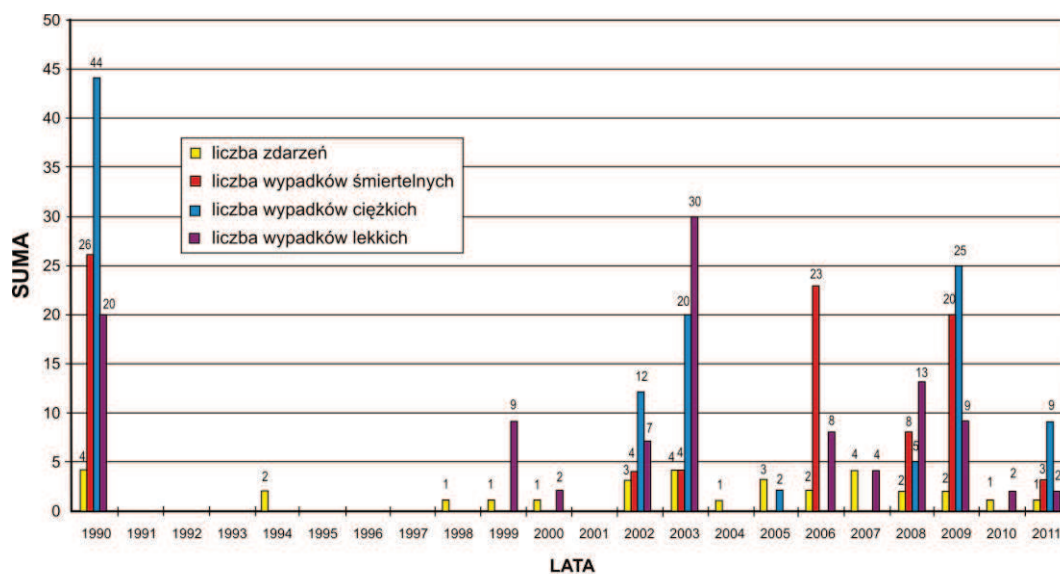
CO-metria automatyczna (połowa lat osiemdziesiątych ub. wieku) bazowała początkowo na sygnalizatorze pożarów SP-24, który przy pomocy odpowiednich czujników dokonywał pomiarów CO i temperatury, wskazywał pojawianie się dymu oraz sygnalizował przekroczenie wartości progowych CO. Rezultatem dalszych prac rozwojowych były m.in.: cyfrowy system wczesnego wykrywania SWWP oraz system alarmowania pożarowego SAP-1 (1992 r.), w którym rozszerzono zakres pomiarów o prędkość powietrza.

Z kolei monitorowanie zagrożenia tąpnięmi rozpoczęło się w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych od zastosowania – opracowanej przez Główny Instytut Górnictwa – aparatury typu SSA1 (wykonanej przez ZEG), w której kontrola polegała na rejestrowaniu sygnałów geofonów (zainstalowanych w wyrobiskach dołowych) za pomocą rejestratorów pisakowych o powolnym przesuwie papieru. Zapisy te (w postaci kresiek) były następnie zliczane w klasach amplitudowych przez operatorów. Później, w roku 1976, dokonano pierwszej udanej próby (kop. „Szombierki”) automatyzacji zbierania danych przez rejestrator sygnałów sejsmoakustycznych SMC-2s. Zbierane doświadczenia i dalsze rozwijanie prac badawczych prowadziło do powstawania kolejnych urządzeń, co pozwoliło na początku lat osiemdziesiątych stworzyć pierwszy system oparty o metody sejsmoakustyki SAK. Powszechniejsze zastosowanie w kopalniach znalazła następna jego wersja, oparta o mikrosejsmologię, tj. system SYLOK. Z kolei na początku lat dziewięćdziesiątych, dzięki rozwojowi mikroprocesorów, wdrożono systemy kontroli zagrożenia tąpnięmi typu ARES (następca systemu SAK) i typu ARAMIS (następca systemu SYLOK).

W kolejnych latach wdrażano także systemy metanometryczne, kontroli pożarów i zagrożenia tąpnięmi, opracowane przez kilka innych firm: HASO s.c., Zakłady Elektroniki Górnictwa ZEG S.A., PKiMSA Carboautomatyka S.A. czy PBPIUH MICON Sp. z o.o.

## 5. INICJOWANIE INNOWACYJNYCH PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH

W przekroju całego powojennego okresu rozwoju przemysłu wydobywczego (od roku 1945) jednostki naukowe, w tym szczególnie jednostki badawczo-rozwojowe, samoistnie podejmowały działania innowacyjne zmierzające do poprawy bezpieczeństwa



Rys. 3. Zestawienie zdarzeń z udziałem metanu w latach 1990-2011 [3]

pracy. Jednak od czasu rozdziału strukturalnego finansowania prac naukowo-badawczo-rozwojowych na rzecz ścisłego finansowania prac statutowych – jako dotacji podmiotowej – oraz finansowania projektów jako dotacji przedmiotowej, możliwości jednostek naukowych są bardzo ograniczone.

Wdrażanie opracowanych innowacyjnych rozwiązań dało – w pewnym okresie – oczekiwane rezultaty, przynajmniej w zakresie zdarzeń z udziałem metanu. Bez wątpliwości, takim okresem lat 1990-2011, kiedy to zaistniały w sumie 33 zdarzenia związane z zagrożeniem metanowym (w następstwie których 88 górników uległo wypadkom śmiertelnym, 117 wypadkom ciężkim, a 106 wypadkom lekkim) – był okres lat 1991-2001, w którym nie stwierdzono zdarzeń skutkujących wypadkami śmiertelnymi [3] (rys. 3).

W 10 przypadkach z 24 zdarzeń zapalenia i wybuchu metanu, zaistniałych w latach 2001-2011, Prezes Wyższego Urzędu Górniczego powoływał komisje dla zbadania ich przyczyn i okoliczności. I jak zwykle w takich przypadkach, sformułowane zostały różnego rodzaju wnioski, z których część skierowana została do jednostek naukowych. Biorąc pod uwagę tylko zdarzenia z udziałem metanu, należy stwierdzić, że wniosków kierowanych do jednostek naukowych było w latach 2002-2011 w sumie 45 (tab. 4).

Realizacja tego typu zadań do roku 2011 była niezwykle trudna. Przede wszystkim dlatego, że nie towarzyszyło temu finansowanie takich prac ze środków innych niż środki własne jednostki naukowej, pozyskane z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na działalność statutową, z której możliwa byłaby realizacja zamierzeń. Jak również dlatego, że nie dało się tego uwzględnić jako zadania określone

w planie prac naukowo-badawczych i przedstawiane jednostce nadrzędnej, która zobowiązana jest do ich akceptacji (np.: Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Skarbu itp.), przed ostatecznym zatwierdzeniem dokonywanym przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, które te środki rozdziela. Zatem trudno podjąć się rozwiązania tematów podanych we wnioskach komisji w sposób natychmiastowy, chyba że jakiś temat byłby zbieżny z podanym we wniosku.

Drugim problemem jest to, że jeśli już tematy podane we wnioskach zostaną rozwiązane, to zalecenia komisji nie mają mocy przepisów, obowiązujących przedsiębiorców do ich stosowania. Przykładem tego może być działalność Instytutu Technik Innowacyjnych EMAG, który w przeciągu lat 2001-2009 zrealizował 26 prac wynikających z wniosków komisji, z których tylko 10 zostało zastosowanych, a to wpływało na bilans finansowy EMAG-u.

**Tabela 4**  
Zestawienie wniosków komisji powypadkowych z okresu lat 2002-2011 [3]

| Lp.   | Zakład górniczy, w którym zaistniało zdarzenie | Zaplecze naukowo-badawcze |
|-------|--|---------------------------|
| 1     | Rydułtowy                                      | 5                         |
| 2     | Pniówek  | 3                         |
| 3     | Bielszowice                                    | 2                         |
| 4     | Brzeszcze                                      | 3                         |
| 5     | Sośnica  | 4                         |
| 6     | Halemba  | 5                         |
| 7     | Mysłowice-Wesoła                               | 4                         |
| 8     | Borynia  | 3                         |
| 9     | Wujek Ruch Śląsk                               | 12                        |
| 10    | Krupiński                                      | 4                         |
| Razem |  | 45                        |

Tabela 5

## Zestawienie tematów projektów w ramach projektu strategicznego MNiSW

| Lp. | Temat projektu   | Termin składania wniosków | Lider konsorcjum                     |
|-----|--|---------------------------|--------------------------------------|
| 1   | Opracowanie nowej kategoryzacji zagrożeń naturalnych w podziemnych zakładach górniczych wraz z jej doświadczalną weryfikacją   | 29.12.2010                | Główny Instytut Górnictwa            |
| 2   | Opracowanie zasad projektowania robót górniczych w warunkach występowania skojarzonego zagrożenia metanowo-pożarowego w aspekcie systemów przewietrzania w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny | 29.12.2010                | Główny Instytut Górnictwa            |
| 3   | Opracowanie zasad pomiarów i badań parametrów powietrza kopalnianego dla oceny zagrożenia metanowego i pożarowego w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny  | 29.12.2010                | Instytut Mechaniki Górniczej PAN     |
| 4   | Poprawa efektywności odmetanowania górotworu w warunkach dużej koncentracji wydobywania w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny  | 29.12.2010                | Akademia Górniczo-Hutnicza           |
| 5   | Opracowanie zasad zatrudniania pracowników w warunkach zagrożenia klimatycznego w podziemnych zakładach górniczych   | 29.12.2010                | Politechnika Śląska                  |
| 6   | Opracowanie rozwiązań wraz z aparaturą pomiarową umożliwiającą przeprowadzenie pomiarów oraz diagnozowanie kabli i przewodów elektroenergetycznych w wyrobiskach zagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego          | 16.07.2011                | Instytut Techniki Innowacyjnych EMAG |
| 7   | Opracowanie funkcjonalnego systemu bezprzewodowej łączności ratowniczej z możliwością stosowania w wyrobiskach zagrożonych wybuchem metanu i/lub pyłu węglowego  | 16.07.2011                | Akademia Górniczo-Hutnicza           |
| 8   | Opracowanie systemu gazometrycznego powodującego natychmiastowe wyłączenie energii zasilającej maszyny i urządzenia w przypadku nagłego wypływu metanu ze zróbów do wyrobisk eksploatacyjnych                              | 16.07.2011                | Główny Instytut Górnictwa            |

Ponieważ taki sposób podejścia do rozwiązywania tematów zawartych we wnioskach komisji był niezadowolający, Prezes Wyższego Urzędu Górniczego podjął działania, które – po zaakceptowaniu przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego – doprowadziły do powołania komitetu sterującego projektem strategicznym z zakresu poprawy bezpieczeństwa pracy w górnictwie. W pierwszej edycji Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – jako jednostka pośrednicząca MNiSW – ogłosiła konkurs na 5 zadań, a w edycji drugiej – na 3 kolejne zadania (tab. 5).

Taki sposób rozwiązywania najważniejszych problemów powinien zaowocować kolejnymi, konkretnymi innowacyjnymi rozwiązaniami, a wyniki tych prac będą wtedy wdrażane z pożytkiem dla poprawy bezpieczeństwa pracy.

## 6. PODSUMOWANIE

Zdarzenia wypadkowe, związane z występowaniem zagrożeń naturalnych w kopalniach podziemnych, były, są i będą przedmiotem wnikliwej analizy ich przyczyn i okoliczności.

Rozwój polskiego górnictwa przyczyniał się w różnych okresach do wzrostu zagrożeń przypisywanych do grupy zagrożeń aerologicznych i geosferycznych.

Zdarzenia, z ostatnich kilkudziesięciu lat, wynikające z występowania zagrożenia metanowego były i są najtragiczniejsze w skutkach.

Realizacja prac badawczo-rozwojowych w jednostkach naukowych, mających na celu eliminację przyczyn doprowadzających do zaistnienia zdarzeń z udziałem metanu, wymaga finansowania ze środków zewnętrznych.

Inicjatywa Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego, prowadząca do finansowania projektów strategicznych w ramach konkursów ogłaszanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jest szansą na szybkie wdrożenie innowacyjnych rozwiązań.

### Literatura

1. *Burnat B.*: O pojęciu zagrożenia w górnictwie. *Bezpieczeństwo Pracy w Górnictwie* 1976, Nr 4, s. 28-30.
2. *Cichocki E.*: Identyfikacja zagrożenia w górnictwie węgla kamiennego. Monografia. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
3. *Jarczyk M., Respondek A.*: Spojrzenie na zapalenie metanu w latach 2002-2011 pod kątem przyczyn ich zaistnienia. Referat wygłoszony na V Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej nt. „Problemy Współczesnego Górnictwa”. Jaworze k/ Bielska-Białej 28-30.03.2012, niepublikowany.
4. *Klakus J., Krzysztolik P.*: Rozwój aparatury metanometrycznej na tle zmian przepisów. *Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa* 1985, nr 2, s. 27-31.
5. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 kwietnia 1995 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych. *Dz. U.* Nr 67 poz. 342 z 1995 r.
6. *Szczurowski A.*: Wprowadzenie do teorii powstawania wypadków. *Wyd. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław* 1983.
7. *Trenczek S.*: Rys historyczny pożarów podziemnych w ostatnim 60-leciu polskiego górnictwa. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria: Studia i Materiały – nr 32, Wrocław* 2006, s. 315-325.
8. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. *Dz. U.* 8. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze. *Dz. U.* Nr 163, poz. 981.
9. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze. *Dz. U.* Nr 27, poz. 96 z późn. zm.
10. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki nr 14 z dnia 14 marca 1967.
11. Zarządzenie nr 14 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 28 czerwca 1984 r. – Szczegółowe przepisy prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny.
12. Zarządzenie nr 38 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 10.X.1973 r. – Szczegółowe przepisy prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny.

Artykuł został zrecenzowany przez dwóch niezależnych recenzentów