

**CENTRALNA STACJA RATOWNICTWA GÓRNICZEGO
w BYTOMIU**



**METODA OCENY
STANU ZAGROŻENIA WYBUCHOWEGO
GAZÓW POŻAROWYCH**

BYTOM, lipiec 2002r.

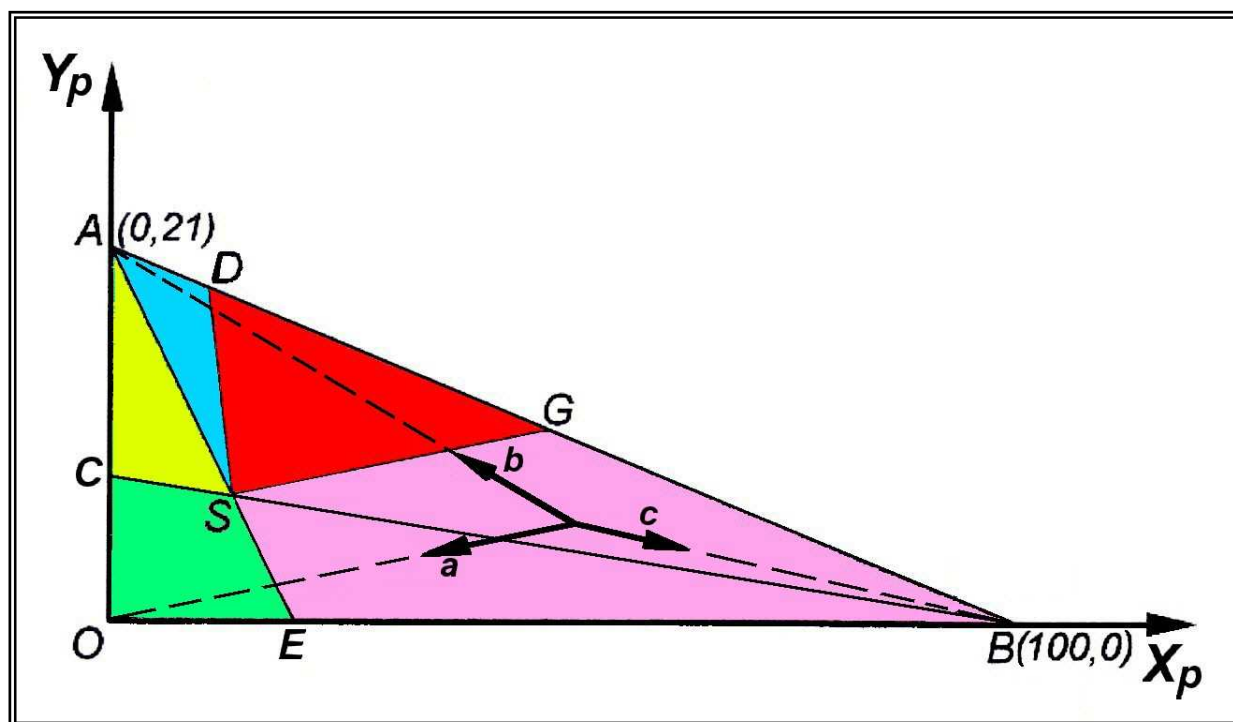
Stosownie do przepisów pkt. 1.63.14. zał. nr 3 do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 12 czerwca 2002r. w sprawie ratownictwa górniczego (Dz.U. Nr 94 z 2002r., poz. 838) ustala się jak niżej metodę oceny stanu zagrożenia wybuchowego gazów pożarowych.

Dyrektor Naczelny
Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego
mgr inż. Zygmunt Kajdasz

Bytom, lipiec 2002r.

Metoda oceny stanu zagrożenia wybuchowego gazów pożarowych

1. Wyniki pomiarów składu gazów pożarowych z punktów pomiarowych, przekazywane do sztabu akcji, muszą być dokumentowane i na bieżąco analizowane przez kierownika akcji, szczególnie pod względem zagrożenia wybuchowego. Danymi wejściowymi są zawartości poszczególnych składników gazowych wyrażonych w postaci procentowych udziałów objętościowych w odniesieniu do atmosfery suchej, tj. metanu CH_4 , wodoru H_2 , tlenku węgla CO , dwutlenku węgla CO_2 , etylenu C_2H_4 i etanu C_2H_6 .
2. Ocenę stanu zagrożenia wybuchowego należy przeprowadzać metodą stałego trójkąta wybuchowości. W tym celu należy sporządzić wykres, w którym oś X stanowi wskaźnik stężenia gazów wybuchowych, a oś Y stanowi wskaźnik stężenia tlenu. Obszar wybuchowości jest zamkniętym trójkątem, którego wierzchołki mają współrzędne:
 - D (5,00; 19,88) - dolna granica wybuchowości,
 - G (15,00; 17,79) - górna granica wybuchowości,
 - S (5,18; 9,47) - szczytowa granica wybuchowości.



Staly trójkąt wybuchowości

Strzałki obrazują kierunki zmian składu mieszaniny spowodowane dopływem gazów obojętnych (a), powietrza (b), gazów palnych (c).

Odcinek AB	- proste mieszaniny powietrza i gazów palnych
Obszar powyżej AB	- mieszaniny sztucznie wzbogacone w tlen
Obszar ASC	- mieszaniny niewybuchowe z powodu nadmiaru gazów obojętnych
Obszar ADS	- mieszaniny niewybuchowe z powodu nadmiaru powietrza
Obszar DGS	- mieszaniny wybuchowe
Obszar SGBE	- mieszaniny niewybuchowe z powodu nadmiaru gazów palnych
Obszar OCSE	- mieszaniny bezpieczne

3. Każdej mieszaninie gazowej można przypisać punkt „P”, dla którego wyznacza się współrzędne X_p i Y_p .

Kolejność postępowania przy wyznaczaniu współrzędnych X_p i Y_p jest następująca:

- obliczenie współczynnika α określającego wpływ CO_2 na wybuchowość w punkcie szczytowym

$$\alpha = \frac{CO_2 - 0,03}{CO_2 + N_2 - 3,778 \times O_2}$$

- obliczenie sumy gazów palnych Φ_{Gp}

$$\Phi_{Gp} = CH_4 + H_2 + CO + C_2H_4 + C_2H_6$$

- ustalenie współczynnika β dla poszczególnych gazów palnych, określającego wpływ CO_2 w zależności od położenia punktu p w stosunku do charakterystycznego obszaru wybuchowości danego gazu

$$\beta_{CH_4} = \frac{20,93 - (O_2 + 0,2093 \times \Phi_{Gp})}{10,376 - 3,016 \times \alpha}$$

$$\beta_{H_2} = \frac{20,93 - (O_2 + 0,2093 \times \Phi_{Gp})}{14,918 - 3,533 \times \alpha}$$

$$\beta_{CO} = \frac{20,93 - (O_2 + 0,2093 \times \Phi_{Gp})}{13,039 - 3,396 \times \alpha}$$

$$\beta_{C_2H_4} = \frac{20,93 - (O_2 + 0,2093 \times \Phi_{Gp})}{14,269 - 3,526 \times \alpha}$$

$$\beta_{C_2H_6} = \frac{20,93 - (O_2 + 0,2093 \times \Phi_{Gp})}{11,872 - 2,909 \times \alpha}$$

Wartość współczynnika β może przyjmować wielkość tylko od 0 ÷ 1.

W przypadku gdy z wyliczenia otrzymamy $\beta \geq 1$, do dalszych obliczeń przyjęć należy $\beta = 1$.

Gdy z wyliczeń wynika $\beta < 1$, do dalszych obliczeń przyjęć należy wartość faktycznie obliczoną.

- obliczenie współrzędnej X_p

$$X_{CH_4} = (\Phi_{Gp} - 0,78 \times \alpha \times \beta_{CH_4}) \times CH_4$$

$$X_{H_2} = (4,643 + 0,14 \times \Phi_{Gp} - 0,01 \times O_2 - 0,107 \times \alpha \times \beta_{H_2}) \times H_2$$

$$X_{CO} = (3,117 + 0,161 \times \Phi_{Gp} - 0,007 \times O_2 - 0,4 \times \alpha \times \beta_{CO}) \times CO$$

$$X_{C_2H_4} = (4,121 + 0,385 \times \Phi_{Gp} - 0,009 \times O_2 - 0,216 \times \alpha \times \beta_{C_2H_4}) \times C_2H_4$$

$$X_{C_2H_6} = (1,937 + 1,052 \times \Phi_{Gp} - 0,005 \times O_2 - 0,724 \times \alpha \times \beta_{C_2H_6}) \times C_2H_6$$

$$X_p = \frac{X_{CH_4} + X_{H_2} + X_{CO} + X_{C_2H_4} + X_{C_2H_6}}{\Phi_{Gp}}$$

- obliczenie współrzędnej Y_p

$$Y_{CH_4} = (O_2 - 2,852 \times \beta_{CH_4}) \times CH_4$$

$$Y_{H_2} = (5,401 + 0,116 \times \Phi_{Gp} + 0,698 \times O_2 - 2,435 \times \alpha \times \beta_{H_2}) \times H_2$$

$$Y_{CO} = (3,622 + 0,133 \times \Phi_{Gp} + 0,797 \times O_2 - 2,619 \times \alpha \times \beta_{CO}) \times CO$$

$$Y_{C_2H_4} = (4,849 + 0,072 \times \Phi_{Gp} + 0,729 \times O_2 - 2,519 \times \alpha \times \beta_{C_2H_4}) \times C_2H_4$$

$$Y_{C_2H_6} = (2,233 - 0,037 \times \Phi_{Gp} + 0,875 \times O_2 - 2,391 \times \alpha \times \beta_{C_2H_6}) \times C_2H_6$$

$$Y_p = \frac{Y_{CH_4} + Y_{H_2} + Y_{CO} + Y_{C_2H_4} + Y_{C_2H_6}}{\Phi_{Gp}}$$

Symbole $O_2, CO_2, CH_4, H_2, CO, C_2H_4, C_2H_6$ oznaczają udziały objętościowe poszczególnych gazów wyrażone w procentach.

4. Przy ocenie stanu zagrożenia wybuchowego zaleca się wymagane obliczenia parametrów wybuchowości gazów wykonywać przy pomocy programu komputerowego, a otrzymane wyniki obliczeń dokumentować.