

mł. bryg. dr inż. **Paweł JANIK**

Dyrektor Biura Rozpoznawania Zagrożeń

Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

## **SPOSÓB OCENY ZAGROŻENIA GMINY I POWIATU**

### **Streszczenie**

Artykuł przedstawia autorską metodę oceny zagrożenia gminy i powiatu, która poprzedza opracowanie procedur postępowania w planach zarządzania kryzysowego.

### **Summary**

The article presents author's method of risk assessment for community and district, which precede working out of risk management plans .

### **Wstęp**

Analiza i ocena zagrożenia występującego na obszarach jednostek administracyjnych różnego szczebla, zwłaszcza szczebli podstawowych, tj. gminy i powiatu towarzyszy wielu działaniom z zakresu ochrony ludności. W oparciu o jej wyniki planuje się zarówno przedsięwzięcia zapobiegające (prewencyjne), jak i operacyjno – ratownicze. Poprzedza ona opracowanie procedur postępowania w planach zarządzania kryzysowego i ratowniczych.

Warunkiem użyteczności wspomnianej analizy i oceny jest zapewnienie jej prowadzenia w sposób systemowy. Wśród najważniejszych kryteriów podejścia systemowego należy wymienić przede wszystkim:

- ciągłość procesu analitycznego, tj. prowadzenie działań w sposób cykliczny, z właściwą częstotliwością,
- stosowanie jednolitych metod oceny, gwarantujących uzyskiwanie porównywalnych wyników.

W związku z powyższym, podjęto próbę opracowania takiej metody. Efekty tej próby przedstawiono poniżej. Planuje się, że omawiana metoda zostanie wdrożona do stosowania w ochronie przeciwpożarowej, m.in. na potrzeby opracowywania analizy zagrożeń służącej opracowaniu planów ratowniczych.

## 1 Stopnie zagrożenia

W omawianej metodzie zagrożenie kwantyfikuje się za pomocą pięciu stopni zagrożenia.

Są to:

Z<sub>I</sub> – bardzo małe zagrożenie,

Z<sub>II</sub> – małe zagrożenie,

Z<sub>III</sub> – średnie zagrożenie,

Z<sub>IV</sub> – duże zagrożenie,

Z<sub>V</sub> – bardzo duże zagrożenie

## 2 Ustalanie stopnia zagrożenia gminy

### 2.1 Arkusz kalkulacyjny dla obszaru gminy

Podstawowe ustalenia dotyczące zagrożenia na obszarze gminy dokonywane są w arkuszu kalkulacyjnym, w ramach którego zaproponowano uwzględnienie 16 różnych czynników zagrożenia. Dokonując oceny, dla każdego z wymienionych czynników (kierując się wskazówkami zawartymi w przedmiotowym arkuszu oraz uwarunkowaniami lokalnymi, w tym statystyką dotyczącą liczby i wielkości zdarzeń odpowiadających poszczególnym czynnikom zagrożenia) należy wyznaczyć odpowiedni stopień zagrożenia, a następnie w odpowiednie okienko w kolumnach 3 – 7 wpisać liczbę 1. W przypadku kryterium 16 w komentarzu do arkusza należy podać jakie elementy zdecydowały o wyborze danego stopnia zagrożenia.

Tabela 1.

## Arkusz kalkulacyjny do oceny stopnia zagrożenia gminy

Lp.	Kryterium (czynnik) zagrożenia	Stopnie zagrożenia				
		Z <sub>I</sub>	Z <sub>II</sub>	Z <sub>III</sub>	Z <sub>IV</sub>	Z <sub>V</sub>
1	2	3	4	5	6	7
1.	Liczba mieszkańców gminy	poniżej 10 tys. <input type="checkbox"/>	10 – 20 tys. <input type="checkbox"/>	20 – 50 tys. <input type="checkbox"/>	50 – 100 tys. <input type="checkbox"/>	powyżej 100 tys. <input type="checkbox"/>
2.	Rodzaj zabudowy	tylko luźna <input type="checkbox"/>	zdecydowana większość zabudowy luźnej (90%) <input type="checkbox"/>	znacząca ilość zabudowy zwartej (30%) <input type="checkbox"/>	porównywalna ilość zabudowy luźnej i zwartej <input type="checkbox"/>	przewaga zabudowy zwartej <input type="checkbox"/>
3.	Palność konstrukcji budynków	pojedyncze przypadki konstrukcji palnych, pozostała zabudowa niepalna <input type="checkbox"/>	zdecydowana większość konstrukcji niepalnych (90%) <input type="checkbox"/>	znaczący udział konstrukcji palnych (30%) <input type="checkbox"/>	konstrukcje palne i niepalne w porównywalnych proporcjach <input type="checkbox"/>	przewaga konstrukcji palnych <input type="checkbox"/>
4.	Wysokość budynków	wyłącznie budynki niskie <input type="checkbox"/>	przewaga budynków niskich, pojedyncze przypadki budynków średniowysokich <input type="checkbox"/>	znaczna liczba budynków średniowysokich, brak budynków wysokich lub wysokościowych <input type="checkbox"/>	duża liczba budynków średniowysokich, pojedyncze przypadki budynków wysokich, brak budynków wysokościowych <input type="checkbox"/>	duża liczba budynków wysokich i/lub występowanie budynków wysokościowych <input type="checkbox"/>

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

5.	Kategoria zagrożenia ludzi	głównie obiekty ZL IV i niewielka liczba obiektów ZL III o małej kubaturze <input type="checkbox"/>	głównie obiekty ZL IV, ale znaczna liczba obiektów ZL III <input type="checkbox"/>	znaczna liczba obiektów ZL III oraz pojedyncze przypadki obiektów ZL I, ZL II i ZL V <input type="checkbox"/>	duża liczba obiektów ZL III oraz znaczna liczba obiektów ZL I, ZL II oraz ZLV <input type="checkbox"/>	duża liczba obiektów ZL I, ZLII,ZL III i ZLV <input type="checkbox"/>
6.	Zakłady przemysłowe	brak zakładów przemysłowych, jedynie zakłady rzemieślnicze bez procesów technologicznych stwarzających zagrożenie pożarowe lub inne miejscowe. <input type="checkbox"/>	pojedyncze zakłady przemysłowe, brak zakładów stwarzających ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej <input type="checkbox"/>	znaczna liczba zakładów przemysłowych, brak zakładów stwarzających ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej poza teren zakładu <input type="checkbox"/>	duża liczba zakładów przemysłowych, w tym występowanie zakładów stwarzających ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej poza teren zakładu, ale nie stwarzających poważnego zagrożenia dla dużych skupisk ludzkich i/lub poważnego zniszczenia środowiska <input type="checkbox"/>	bardzo duża liczba zakładów przemysłowych, w tym występowanie zakładów stwarzających ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej poza teren zakładu, w tym stanowiącej poważne zagrożenie dla dużych skupisk ludzi i/lub poważnego zniszczenia środowiska <input type="checkbox"/>
7.	Rurociągi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych oraz gazociągi	rurociągi i gazociągi o charakterze lokalnym (krótkie odcinki, małe średnice, niskie <input type="checkbox"/>	rurociągi o średnicy do 400 mm, i/lub gazociągi niskiego ciśnienia, bez skrzyżowań z dużymi <input type="checkbox"/>	rurociągi o średnicy do 400 mm i /lub gazociągi niskiego ciśnienia krzyżujące się z dużymi <input type="checkbox"/>	rurociągi o średnicy do 600 mm i /lub gazociągi średniego ciśnienia krzyżujące <input type="checkbox"/>	rurociągi o średnicy powyżej 600 mm i/lub gazociągi podwyższonego <input type="checkbox"/>

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

		ciśnienia), np. pomiędzy zakładami zlokalizowanymi w sąsiedztwie	przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi (np. cieki wodne, tereny bagniste, drogi i tory kolejowe o dużym natężeniu ruchu itp.)	przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi, albo rurociągi o średnicy do 600 mm i/lub gazociągi średniego ciśnienia, bez skrzyżowań z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi	się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi, albo rurociągi o średnicy powyżej 600 mm i/lub gazociągi podwyższonego średniego oraz wysokiego ciśnienia, bez skrzyżowań z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi	średniego oraz wysokiego ciśnienia krzyżujące się z dużymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Drogi	wyłącznie drogi lokalne	drogi krajowe o średnim natężeniu ruchu	drogi krajowe o dużym natężeniu ruchu	drogi międzynarodowe i autostrady, bez węzłów komunikacyjnych	drogi międzynarodowe i autostrady, węzły komunikacyjne
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Szlaki kolejowe	szlaki o bardzo małym natężeniu ruchu lub całkowity brak szlaków	szlaki o małym natężeniu ruchu	szlaki o średnim natężeniu ruchu	szlaki o dużym natężeniu ruchu	szlaki o bardzo dużym natężeniu ruchu
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

10.	Transport drogowy materiałów niebezpiecznych	brak transportu materiałów niebezpiecznych, innych niż paliwa płynne i gazowe dostarczane do stacji paliw oraz odbiorców indywidualnych <input type="checkbox"/>	niskie natężenie transportu materiałów niebezpiecznych, brak transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	średnie natężenie transportu materiałów niebezpiecznych, brak transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	duże natężenie transportu materiałów niebezpiecznych, jednostkowe przypadki transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	duże natężenie transportu materiałów niebezpiecznych, częste przypadki transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>
11.	Transport kolejowy materiałów niebezpiecznych	brak lub bardzo rzadkie (incydentalne) przypadki transportu, brak transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	jednostkowe (małe natężenie) przypadki transportu, brak transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	średnie natężenie transportu, incydentalne przypadki transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	duże natężenie, jednostkowe przypadki transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>	duże natężenie, częste przypadki transportu materiałów szczególnie niebezpiecznych <input type="checkbox"/>
12.	Cieki wodne i budowle hydrotechniczne (zagrożenie powodziowe)	brak cieków i budowli stwarzających realne zagrożenie powodziowe	niewielkie cieki wodne oraz budowle hydrotechniczne (możliwość wystąpienia jedynie miejscowych podtopień i zalań)	cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne średniej wielkości (możliwość wystąpienia lokalnych podtopień i zalań)	duże cieki wodne i budowle hydrotechniczne, infrastruktura przeciwpowodziowa w dobrym stanie (wały, poldery zalewowe, zbiorniki	duże cieki wodne i/lub budowle hydrotechniczne, niezadawalający stan infrastruktury przeciwpowodziowej

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	retencyjne) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Cieki i zbiorniki wodne (zagrożenie utonięciami)	bardzo małe zbiorniki lub cieki, brak ruchu turystycznego lub żeglugowego	małe zbiorniki lub cieki, niewielki ruch turystyczny lub żeglugowy	zbiorniki lub cieki średniej wielkości, umiarkowany ruch turystyczny lub żeglugowy	duże cieki lub zbiorniki, umiarkowany ruch turystyczny lub żeglugowy	duże cieki lub zbiorniki, duży ruch turystyczny lub żeglugowy
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Zagrożenie pożarami lasów	tylko kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni do 300 ha	kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha i/lub kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni do 300 ha	kompleksy III kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha i/lub kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha i/lub kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni do 300 ha	kompleksy II kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha i/lub kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni od 300 do 1000 ha	kompleksy I kategorii zagrożenia pożarowego o powierzchni ponad 1000 ha
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Lotniska lub tereny operacyjne lotnisk (promień 9,3 km)	brak lotnisk	lotniska kategorii 1 – 3	lotniska kategorii 4 – 6	lotniska kategorii 7-8	lotniska kategorii 9
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Pozostałe zagrożenia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wypełniony arkusz kalkulacyjny stanowi swego rodzaju „fotografię” zagrożeń występujących na terenie gminy. Na jego podstawie możliwe jest wskazanie zagrożeń o największym poziomie, a następnie dla każdego z nich dobranie odpowiednich zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych (np. odpowiednie wyposażenie i przeszkolenie ratowników w jednostce Państwowej lub Ochotniczej Straży Pożarnej)

## **2.2 Obliczenie wartości wskaźnika zagrożenia gminy**

W wielu wypadkach, np. na potrzeby ustalenia kategorii jednostki Ochotniczej Straży Pożarnej oraz do celów porównawczych, przydatne jest ustalenie poziomu zagrożenia danej gminy w formie jednego (wypadkowego) parametru. W tym celu w proponowanej metodzie przewidziano obliczenie wypadkowego wskaźnika zagrożenia gminy ( $H_G$ ), zgodnie z poniższą zależnością

$$H_G = \sum_{i=1}^V n_i / L_{Bi}$$

gdzie:

$H_G$  – wypadkowy wskaźnik zagrożenia gminy,

$n_i$  – liczba kryteriów (czynników) zagrożenia, które zostały zakwalifikowane do i-tego stopnia zagrożenia,

$L_{Bi}$  – liczba bazowa (waga) dla i-tego stopnia zagrożenia.

Powyższa zależność opiera się na obliczeniu średniej ważonej ze wszystkich czynników zagrożeniach ujętych w arkuszu kalkulacyjnym. Waga danego czynnika zagrożenia wzrasta proporcjonalnie w zależności od stopnia, do którego został zakwalifikowany. Innymi słowy oznacza to, że np. czynnik zakwalifikowany do stopnia  $Z_V$  (dzielenie przez liczbę bazową 1) waży pięć razy więcej niż czynnik zakwalifikowany do stopnia  $Z_I$  (dzielenie przez liczbę bazową 5).

Poniżej przedstawiono wartości liczby bazowej dla poszczególnych stopni zagrożenia



Tabela 2.

**Wartości liczby bazowej (wagi)  $L_{Bi}$** 

Stopień zagrożenia	Wartość liczby bazowej $L_{Bi}$
$Z_I$	$L_{BI} = 5$
$Z_{II}$	$L_{BII} = 4$
$Z_{III}$	$L_{BIII} = 3$
$Z_{IV}$	$L_{BIV} = 2$
$Z_V$	$L_{BV} = 1$

Kolejnym krokiem, po obliczeniu wartości wypadkowego wskaźnika zagrożenia gminy jest ustalenie wypadkowego stopnia zagrożenia gminy. Dokonuje się tego poprzez porównanie obliczonej wartości wskaźnika zagrożenia z wartościami przedstawionymi w poniższej tabeli. Zawarte w tabeli przedziały są pochodną proporcjonalnego podziału wartości pomiędzy najmniejszą (wszystkie czynniki zagrożenia zakwalifikowane do stopnia  $Z_I$ ) oraz największą (wszystkie czynniki zagrożenia zakwalifikowane do stopnia  $Z_V$ ) możliwą wartością wskaźnika zagrożenia.

Stopień zagrożenia gminy (wypadkowy)	Przedziały wartości wskaźnika zagrożenia gminy $H_G$
$Z_{IG}$	[3,2 ÷ 3,6)
$Z_{IIG}$	[3,6 ÷ 4,66)
$Z_{IIIG}$	[4,66 ÷ 6,66)
$Z_{IVG}$	[6,66 ÷ 12)
$Z_{VIG}$	[12 ÷ 16]

**2.3 Przykład obliczeniowy****Założenie:**

Z szesnastu czynników zagrożenia ujętych w arkuszu kalkulacyjnym, 3 zakwalifikowano do stopnia zagrożenia  $Z_I$ , 4 do stopnia  $Z_{II}$ , 5 do stopnia  $Z_{III}$ , 2 do stopnia  $Z_{IV}$  i 2 do stopnia  $Z_V$ .

Podstawiając do wzoru otrzymuje się wartość wypadkowego wskaźnika zagrożenia gminy:

$$H_G = \sum_{i=1}^V n_i / L_{Bi} = 3/5 + 4/4 + 5/3 + 2/2 + 2/1 = 6,27$$

Odnosząc obliczoną wartość wskaźnika do danych zawartych w powyższej tabeli otrzymuje się wypadkowy stopień zagrożenia gminy. W omawianym przykładzie będzie to stopień  $Z_{III}$ .

### 3 Określenie stopnia zagrożenia powiatu

Wielkość zagrożenia powiatu określa się na podstawie wielkości zagrożenia gmin znajdujących się na jego obszarze, z wykorzystaniem tych samych zasad, co omówione wcześniej.

#### 3.1 Sporządzenie zbiorczego arkusza kalkulacyjnego dla powiatu

Zgodnie z tym co powiedziano powyżej, opierając się na arkuszach kalkulacyjnych z poszczególnych gmin sporządza się zbiorczy arkusz kalkulacyjny dla powiatu, poprzez wpisanie w odpowiednie okienka liczby, stanowiącej sumę (krotność) występowania danego kryterium (czynnika) zagrożenia, w danym stopniu zagrożenia, w gminach zlokalizowanych na terenie powiatu

Lp	Kryterium (czynnik) zagrożenia	Liczba gmin, w których dane kryterium zostało przyporządkowane do danego stopnia zagrożenia				
		$Z_I$	$Z_{II}$	$Z_{III}$	$Z_{IV}$	$Z_V$
1	2	3	4	5	6	7
1.	Liczba mieszkańców gminy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Rodzaj zabudowy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Palność konstrukcji budynków	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Wysokość budynków	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.	Kategoria zagrożenia ludzi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Zakłady przemysłowe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Rurociągi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych oraz gazociągi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Drogi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Szlaki kolejowe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Transport drogowy materiałów niebezpiecznych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Transport kolejowy materiałów niebezpiecznych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Cieki wodne i budowle hydrotechniczne (zagrożenie powodziowe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Cieki i zbiorniki wodne (zagrożenie utonięciami)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Zagrożenie pożarami lasów	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Lotniska lub tereny operacyjne lotnisk (promień 9,3 km)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Pozostałe zagrożenia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Analogicznie, jak to miało miejsce w przypadku gminy, powyższy arkusz stanowi „fotografię” zagrożeń na terenie powiatu.

### 3.2 Obliczenie wartości wskaźnika zagrożenia i ustalenie stopnia zagrożenia powiatu

Stosując identyczne mechanizmy, jak w przypadku gminy dokonuje się obliczenia wartości wskaźnika zagrożenia oraz wypadkowego stopnia zagrożenia powiatu.

$$H_P = \sum_{i=1}^V N_i / L_{Bi} \cdot L_G$$

gdzie:

$H_P$  – wskaźnik zagrożenia powiatu,

$N_i$  – liczba kryteriów (czynników) zagrożenia, które zostały zakwalifikowane do i-tego stopnia zagrożenia we wszystkich gminach w powiecie,

$L_{Bi}$  – liczba bazowa (waga) dla i-tego stopnia zagrożenia,

$L_G$  – liczba gmin w powiecie

Stopień zagrożenia powiatu ustala się w zależności od wartości wskaźnika zagrożenia powiatu, zgodnie z zasadami przedstawionymi w poniższej tabeli

Tabela 3.

**Stopień zagrożenia powiatu**

Stopień zagrożenia powiatu	Przedziały wartości wskaźnika zagrożenia powiatu $H_{GP}$
$Z_{IP}$	[3,2 ÷ 3,6)
$Z_{IIP}$	[3,6 ÷ 4,66)
$Z_{IIIP}$	[4,66 ÷ 6,66)
$Z_{IVP}$	[6,66 ÷ 12)
$Z_{VP}$	[12 ÷ 16]

## 4 Graficzna prezentacja wyników analizy

Wyniki przeprowadzonej analizy można prezentować w formie graficznej. Przykładowy sposób prezentacji stopnia zagrożenia gminy, np. na mapie administracyjnej przedstawiono poniżej.



Ryc. 1. Sposób zaznaczania stopnia zagrożenia gminy na mapie

W podobny sposób można zilustrować zestawienie stopni zagrożenia odpowiadających poszczególnym kryteriom (czynnikiem) zagrożenia w gminie lub powiecie

Powiat	Kryterium (czynnik) zagrożenia															
	Liczba mieszkańców gminy	Rodzaj zabudowy	Palność konstrukcji budynków	Wysokość budynków	Kategoria zagrożenia ludzi	Zakłady przemysłowe	Rurociągi do transportu ropy naftowej i produktów naftowych oraz gazociągi	Drogi	Szlaki kolejowe	Transport drogowy materiałów niebezpiecznych	Transport kolejowy materiałów niebezpiecznych	Cieki wodne i budowle hydrotechniczne (zagrożenie powodziowe)	Cieki i zbiorniki wodne (zagrożenie utonięciami)	Zagrożenie pożarami lasów	Lotniska lub tereny operacyjne lotnisk (promień 9,3 km)	Pozostałe zagrożenia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	Green	Orange	Yellow	Green	Green	Blue	Orange	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Green	Green	Yellow	Green	Green
B	Green	Blue	Blue	Green	Yellow	Blue	Orange	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	Blue	Orange	Green	Green
C	Blue	Green	Blue	Green	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Yellow
D	Yellow	Blue	Blue	Yellow	Blue	Blue	Orange	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Green	Yellow	Orange	Green	Green

## 5 Analizy cząstkowe

Jak wspomniano już wcześniej, wypełniony arkusz kalkulacyjny stanowi swego rodzaju „fotografię” zagrożeń występujących na terenie gminy lub powiatu. Wspominano także, że na jego podstawie możliwe jest na przykład ustalenie odpowiedniego wyposażenia ratowników w jednostce Państwowej lub Ochotniczej Straży Pożarnej. W tym celu należy przeprowadzić analizy cząstkowe, koncentrujące się na danym rodzaju zagrożenia oraz kryteriach (czynnikiem) zagrożenia je opisujących. Sposób postępowania w przedmiotowym zakresie, na przykładzie oceny zagrożenia pożarowego w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego przedstawiono poniżej. Na potrzeby demonstracji przedmiotowego przykładu przyjęto hipotetyczne dane charakteryzujące poddane analizie: gminę i powiat.

Jeśli chodzi o metodykę prowadzenia obliczeń wskaźników i ustalania wypadkowych stopni zagrożenia, to jest ona identyczna, jak omówiona powyżej, tzn. oparta jest na obliczaniu średniej ważonej.

**Stopień zagrożenia pożarowego ze względu na zlokalizowane na terenie gminy obiekty użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego**

**Gmina ABCD**

**Stopień zagrożenia gminy, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego (Z<sub>G-PZL</sub>),**

Rodzaj zagrożenia	Kryterium (czynnik zagrożenia)	Stopień zagrożenia <sup>1)</sup>				
		Z <sub>I</sub>	Z <sub>II</sub>	Z <sub>III</sub>	Z <sub>IV</sub>	Z <sub>V</sub>
Pożary w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego	Wysokość budynków	wyłączni e budynki niskie <input type="checkbox"/>	przewaga budynków niskich, pojedyncze przypadki budynków średniowysokich <input type="checkbox"/>	znaczna liczba budynków średniowysokich, brak budynków wysokich lub wysokościowych <input type="checkbox"/>	duża liczba budynków średniowysokich, pojedyncze przypadki budynków wysokich, brak budynków wysokościowych <input checked="" type="checkbox"/>	duża liczba budynków wysokich i/lub występowanie budynków wysokościowych <input type="checkbox"/>
	Kategoria zagrożenia ludzi	niewielka liczba obiektów w ZL III o małej kubaturze <input type="checkbox"/>	znaczna liczba obiektów ZL III <input type="checkbox"/>	znaczna liczba obiektów ZL III oraz pojedyncze przypadki obiektów ZL I, ZL II i ZL V <input checked="" type="checkbox"/>	duża liczba obiektów ZL III oraz znaczna liczba obiektów ZL I, ZL II oraz ZLV <input type="checkbox"/>	duża liczba obiektów ZL I, ZL II, ZL III i ZLV <input type="checkbox"/>

<b>Wypadkowy stopień zagrożenia gminy</b> $Z_{G-PZL}^{2)}$	<b>I</b> <input type="checkbox"/>	<b>II</b> <input type="checkbox"/>	<b>III</b> <input type="checkbox"/>	<b>IV</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>V</b> <input type="checkbox"/>
---	--------------------------------------	---------------------------------------	--	--	--------------------------------------

1) wstawić liczbę 1 we właściwym prostokącie

2) wstawić literę x we właściwym prostokącie

**Obliczenie wskaźnika zagrożenia gminy, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego  $H_{G-PZL}$**

$$H_{G-PZL} = \sum_{i=1}^V n_i / L_{Bi}$$

gdzie:

$H_{G-PZL}$  –wypadkowy wskaźnik zagrożenia gminy, z względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego

$n_i$  – liczba kryteriów (czynników) zagrożenia, które zostały zakwalifikowane do i-tego stopnia zagrożenia,

$L_{Bi}$  – liczba bazowa (waga) dla i-tego stopnia zagrożenia.

**Wartości liczby bazowej (wagi)  $L_{Bi}$**

Stopień zagrożenia	Wartość liczby bazowej $L_{Bi}$
$Z_I$	$L_{BI} = 5$
$Z_{II}$	$L_{BII} = 4$
$Z_{III}$	$L_{BIII} = 3$
$Z_{IV}$	$L_{BIV} = 2$
$Z_V$	$L_{BV} = 1$

$$H_{G-PZL} = 1/3 + 1/2 = 0,833$$



**Ustalenie wypadkowego stopnia zagrożenia gminy, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego, w zależności od wartości wskaźników zagrożenia**

Wypadkowy stopień zagrożenia gminy, powiatu i województwa $Z_{G-P2}$ ;	Przedziały wartości wskaźnika zagrożenia gminy, powiatu i województwa $H_{G-P2}$ ;
I	[0,4 ÷ 0,45)
II	[0,45 ÷ 0,59)
III	[0,59 ÷ 0,83)
<b>IV</b>	<b>[0,83 ÷ 1,5)</b>
V	[1,5 ÷ 2]

*Stąd*

$$Z_{G-PZL} = IV$$

**Stopień zagrożenia pożarowego powiatu  
ze względu na zlokalizowane na terenie powiatu obiekty użyteczności  
publicznej i zamieszkania zbiorowego**

**Powiat OPRST  
(4 gminy w powiecie)**

**Stopień zagrożenia powiatu, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach  
użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego  
(Z<sub>P-PZL</sub>),**

Rodzaj zagrożenia	Kryterium (czynnik zagrożenia)	Liczba gmin, w których dane kryterium zostało przyporządkowane do danego stopnia zagrożenia <sup>1)</sup>				
		Z <sub>I</sub>	Z <sub>II</sub>	Z <sub>III</sub>	Z <sub>IV</sub>	Z <sub>V</sub>
Pożary w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego	Wysokość budynków	wyłącznie budynki niskie	przewaga budynków niskich, pojedyncze przypadki budynków średniowysokich	znaczna liczba budynków średniowysokich, brak budynków wysokich lub wysokościowych	duża liczba budynków średniowysokich, pojedyncze przypadki budynków wysokich, brak budynków wysokościowych	duża liczba budynków wysokich i/lub występowanie budynków wysokościowych
		3	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Kategoria zagrożenia ludzi	niewielka liczba obiektów w ZL III o małej kubaturze	znaczna liczba obiektów ZL III	znaczna liczba obiektów ZL III oraz pojedyncze przypadki obiektów ZL I, ZL II i ZL V	duża liczba obiektów ZL III oraz znaczna liczba obiektów ZL I, ZL II oraz ZLV	duża liczba obiektów ZL I, ZLII ,ZL III i ZLV
		3	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Wypadkowy stopień zagrożenia powiatu</b> $Z_{P-PZL}^{2)}$	<b>I</b>	x	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1) wstawić odpowiednią liczbę we właściwym prostokącie

2) wstawić literę x we właściwym prostokącie

**Obliczenie wartości wskaźnika zagrożenia powiatu, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego  $H_{P-PZL}$ .**

$$H_{P-PZL} = \sum_{i=1}^V N_i / L_{Bi} \cdot L_G$$

gdzie:

$H_{P-PZL}$  – wskaźnik zagrożenia powiatu, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,

$N_i$  – liczba kryteriów (czynników) zagrożenia, które zostały zakwalifikowane do i-tego stopnia zagrożenia w gminach na terenie powiatu,

$L_{Bi}$  – liczba bazowa (waga) dla i-tego stopnia zagrożenia,

$L_G$  – liczba gmin w powiecie

**Wartości liczby bazowej (wagi)  $L_{Bi}$**

Stopień zagrożenia	Wartość liczby bazowej $L_{Bi}$
$Z_I$	$L_{BI} = 5$
$Z_{II}$	$L_{BII} = 4$

Z <sub>III</sub>	L <sub>BIII</sub> = 3
Z <sub>IV</sub>	L <sub>BIV</sub> = 2
Z <sub>V</sub>	L <sub>BV</sub> = 1

*Obliczenie wskaźnika zagrożenia powiatu*

$$H_{P-PZL} = (3+3)/(5 \cdot 4) + 1/(4 \cdot 4) + 1/(3 \cdot 4) = 0,446$$

**Ustalenie wypadkowego stopnia zagrożenia powiatu, ze względu na zagrożenie pożarowe w obiektach użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego, w zależności od wartości wskaźników zagrożenia**

Wypadkowy stopień zagrożenia powiatu Z <sub>P-PZL</sub>	Przedziały wartości wskaźnika zagrożenia powiatu H <sub>P-PZL</sub>
I	[0,4 ÷ 0,45)
II	[0,45 ÷ 0,59)
III	[0,59 ÷ 0,83)
IV	[0,83 ÷ 1,5)
V	[1,5 ÷ 2]

*Stąd*

$$Z_{P-PZL} = I$$