

Anna Skład

# Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w podejściu procesowym

ZASTOSOWANIE METODY  
MAP KOGNITYWNYCH

Część II

CIOP  PIB

Anna Skład

# Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w podejściu procesowym

Zastosowanie metody map kognitywnych

Część II

Metoda ustalania liczbowych wartości obiektów  
i zależności w modelu systemu zarządzania bhp  
i wykorzystanie modelu do prognozowania

**CIOP**  **PIB**

Warszawa 2019

Opracowano i wydano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Koordynator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Projekt nr IV.N.01 Wspomaganie monitorowania procesów zarządczych w systemie zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy z zastosowaniem metody rozmytych map kognitywnych i kluczowych wskaźników efektywności.

Autor

Anna Skład – Zakład Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Zdjęcie na okładce

Designed by Freepik

Projekt okładki

Anna Antoniszewska

Opracowanie redakcyjne

Agnieszka Szczechura

Opracowanie graficzne

Anna Borkowska

© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy  
Warszawa 2019

ISBN 978-83-7373-305-3

**CIOP**  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa  
tel. (48-22) 623 36 98, fax (48-22) 623 36 93, [www.ciop.pl](http://www.ciop.pl)

## Spis treści

Wstęp .....	5
Metoda ustalania liczbowych wartości obiektów na podstawie ocen ekspertów .....	6
Metoda ustalania liczbowych wartości obiektów na podstawie wartości wskaźników .....	15
Metoda ustalania liczbowych wartości sił wpływów wywieranych przez objekty w modelu ...	18
Prognozowanie na podstawie modelu systemu zarządzania bhp z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych .....	20
Aneks nr 1 .....	22
Aneks nr 2 .....	24



## Wstęp

Niniejsze opracowanie stanowi II część cyklu pt. *Model systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w podejściu procesowym. Zastosowanie metody map kognitywnych*. W części I zatytułowanej *Zasady modelowania zależności, monitorowania i oceny procesów zarządczych w systemie zarządzania bhp oraz zastosowania rozmytej mapy poznawczej do celów symulacji efektów zmian procesów* zaprezentowano, w jaki sposób – wykorzystując wiedzę zespołu ekspertów – opracować i przeanalizować model systemu zarządzania bhp w postaci graficznej.

Model systemu zarządzania bhp składa się z obiektów odpowiadających procesom zarządczym w systemie, obiektu odpowiadającego bezpieczeństwu i obiektów odpowiadających elementom kontekstu przedsiębiorstwa, tj. czynnikom, które wywierają wpływ na funkcjonowanie procesów i/lub na bezpieczeństwo. Obiekty w modelu wpływają na siebie wzajemnie. Model w ujęciu graficznym zobrazowany jest w postaci oznaczających obiekty symboli, które połączono strzałkami oznaczającymi wywierane wpływy.

Przekształcenie modelu graficznego w model matematyczny wymaga ustalenia liczbowych wartości obiektów i sił wpływów. Odbywa się ono w ramach tzw. procedury „defuzyfikacji”: obiekty przyjmują wartości z przedziału  $[0-1]$ , a siły wpływów – z przedziału  $[-1-1]$ .

Część II cyklu przybliży metodę rozmytych map poznawczych (kognitywnych) w odniesieniu do przekształcenia modelu graficznego w model matematyczny i wykorzystania go do prognozowania. W szczególności w części II opisano dwie metody ustalania liczbowych wartości obiektów w modelu, tj.:

- ▶ na podstawie ocen ekspertów,
- ▶ z wykorzystaniem wyników dotychczas przeprowadzonych pomiarów obiektów.

Obie metody zostały scharakteryzowane pod kątem możliwości wykorzystania ich do ustalenia wartości obiektów modelu systemu zarządzania bhp w konkretnym przedsiębiorstwie.

# Metoda ustalania liczbowych wartości obiektów na podstawie ocen ekspertów

Ocena wartości obiektów odpowiadających procesom zarządczym w modelu systemu zarządzania bhp jest prowadzona z wykorzystaniem kwestionariusza stanowiącego aneks nr 2 do niniejszego opracowania. Kwestionariusz zawiera zbiory twierdzeń odnoszących się do poszczególnych obiektów modelu odpowiadających bezpieczeństwu i procesom zarządczym w systemie. Prawdziwość tych twierdzeń w odniesieniu do konkretnego przedsiębiorstwa eksperci oceniają, stawiając znak „X” w odpowiednich miejscach kwestionariusza i wybierając jedną z pięciu wartości lingwistycznych:

- ▶ Zdecydowanie się zgadzam.
- ▶ Częściowo się zgadzam.
- ▶ Trudno powiedzieć.
- ▶ Częściowo się nie zgadzam.
- ▶ Zdecydowanie się nie zgadzam.

Rezultatem oceny jest wypełniony kwestionariusz (jeżeli eksperci pracowali w grupie) bądź kwestionariusze (jeżeli eksperci pracowali indywidualnie).

Ustalenie wartości liczbowej odbywa się przez zastosowanie tzw. procedury defuzyfikacji, która umożliwia przekształcenie wartości lingwistycznej w wartość liczbową. Parametry tej procedury zostały opisane w aneksie nr 1.

Zdefuzyfikowane wartości lingwistyczne przyjmują wartości przedstawione w tabeli 1:

**Tabela 1.** Zestawienie wartości lingwistycznych i wartości liczbowych obiektów odpowiadających procesom

Wartość lingwistyczna	Wartość liczbowa
Zdecydowanie się nie zgadzam	0,15
Częściowo się nie zgadzam	0,283
Trudno powiedzieć	0,55
Częściowo się zgadzam	0,783
Zdecydowanie się zgadzam	0,9

Liczbową wartość obiektu modelu odpowiadającego procesowi oblicza się zgodnie z następującymi zasadami:

1. W przypadku gdy ocena prowadzona była wspólnie przez grupę ekspertów, wartość danego obiektu modelu jest średnią arytmetyczną z wartości liczbowych odpowiadających wartościom lingwistycznym wskazanym przez grupę ekspertów jako oceny prawdziwości poszczególnych twierdzeń odnoszących się do procesu zarządczego będącego odpowiednikiem tego obiektu.
2. Jeżeli ocena prowadzona była przez ekspertów indywidualnie i wszyscy eksperci są równie wiarygodni, to wartość danego obiektu modelu jest średnią arytmetyczną z wartości liczbowych odpowiadających wartościom lingwistycznym wskazanym przez wszystkich ekspertów jako oceny prawdziwości poszczególnych twierdzeń odnoszących się do procesu zarządczego będącego odpowiednikiem tego obiektu.
3. Jeśli istnieją podstawy, aby różnicować wiarygodność poszczególnych ekspertów biorących udział w modelowaniu systemu, można przypisać ich ocenom odpowiednie wagi o wartościach z przedziału [0–1]. Wówczas wartość danego obiektu modelu jest średnią ważoną z wartości liczbowych odpowiadających wartościom lingwistycznym wskazanym przez wszystkich ekspertów jako oceny prawdziwości poszczególnych twierdzeń odnoszących się do procesu zarządczego będącego odpowiednikiem tego obiektu<sup>1</sup>.

Ocena wartości obiektów odpowiadających czynnikom wywierającym wpływ na funkcjonowanie procesów zarządczych w systemie zarządzania bhp jest prowadzona wg skali złożonej z następujących wartości lingwistycznych:

- ▶ bardzo małe nasilenie,
- ▶ małe nasilenie,
- ▶ średnie nasilenie,
- ▶ duże nasilenie,
- ▶ bardzo duże nasilenie.

Przez nasilenie czynnika należy rozumieć rozmiar zjawiska stanowiącego ten czynnik, np. niedobór pracowników może być bardzo mały, mały, średni, duży lub bardzo duży.

Liczbową wartość obiektu modelu odpowiadającego czynnikowi wywierającemu wpływ na procesy ustala się na podstawie uzgodnionej przez ekspertów oceny nasilenia czynnika, zgodnie z tabelą 2:

---

<sup>1</sup> W przypadku gdy dany ekspert jest szczególnie cenionym autorytetem w zakresie funkcjonowania określonych obiektów systemu, można również przypisać odpowiednio wyższe wagi tylko niektórym oszacowanym przez niego wartościom obiektów.



**Tabela 2.** Zestawienie wartości lingwistycznych i wartości liczbowych obiektów odpowiadających czynnikom

Wartość lingwistyczna	Wartość liczbowa
Bardzo małe nasilenie	0,15
Małe nasilenie	0,283
Średnie nasilenie	0,55
Duże nasilenie	0,783
Bardzo duże nasilenie	0,9

Jeżeli eksperci nie dojdą do porozumienia w sprawie oceny obiektu odpowiadającego danemu czynnikowi, jego wartość ustala się jako średnią arytmetyczną z wartości liczbowych odpowiadających poszczególnym ocenom.

Poniżej zaprezentowano przykłady wykorzystania metody ustalania wartości obiektów na podstawie ocen ekspertów.

### Przykład 1

Zespół ekspertów wspólnie przeprowadził ocenę obiektów modelu systemu zarządzania bhp. Kwestionariusz do oceny obiektów, w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami, został przez nich wypełniony w sposób przedstawiony w tabeli 3:

**Tabela 3.** Wypełniony kwestionariusz do oceny obiektów modelu systemu zarządzania bhp w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami – przykład 1

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.			X			
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wyszkolenia i/lub doświadczenia).				X		

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).			X			
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).					X	
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.					X	

Słowne oceny stopnia, w którym poszczególne twierdzenia opisują modelowany proces, są, zgodnie z tabelą 1, zmieniane na wartości liczbowe, przedstawione w tabeli 4:

**Tabela 4.** Liczbowe wartości oceny poszczególnych twierdzeń – przykład 1

L.p.	Opis	Wartość liczbową
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.	0,783
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wykształcenia i/lub doświadczenia).	0,55
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).	0,783
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).	0,283
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.	0,283

Wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi szkoleń i zarządzania kompetencjami oblicza się jako średnią arytmetyczną z wartości przedstawionych w tabeli 4. Wynosi ona 0,5364.

## Przykład 2

Trzech równie wiarygodnych ekspertów indywidualnie przeprowadziło ocenę obiektów modelu systemu zarządzania bhp. Kwestionariusz do oceny obiektów, w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami, został przez nich wypełniony w sposób przedstawiony w tabelach 5–7:

**Tabela 5.** Wypełniony przez pierwszego eksperta kwestionariusz do oceny obiektów modelu systemu zarządzania bhp w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami – przykład 2 i 3

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.		X				
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wykształcenia i/lub doświadczenia).			X			
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).			X			
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).				X		
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.				X		

**Tabela 6.** Wypełniony przez drugiego eksperta kwestionariusz do oceny obiektów modelu systemu zarządzania bhp w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami – przykład 2 i 3

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.				X		
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wykszolenia i/lub doświadczenia).				X		
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).				X		
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).				X		
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.					X	

**Tabela 7.** Wypełniony przez trzeciego eksperta kwestionariusz do oceny obiektów modelu systemu zarządzania bhp w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami – przykład 2 i 3

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.			X			
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wykształcenia i/lub doświadczenia).				X		
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).			X			
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).					X	
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.				X		

Słowne oceny stopnia, w którym poszczególne twierdzenia opisują modelowany system, są, zgodnie z tabelą 1, zmieniane na wartości liczbowe, przedstawione w tabeli 8:

**Tabela 8.** Liczbowe wartości oceny poszczególnych twierdzeń – przykład 2 i 3

L.p.	Opis	Wartość liczbowa		
		Ekspert 1	Ekspert 2	Ekspert 3
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.	0,9	0,55	0,783
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wyszkolenia i/lub doświadczenia).	0,783	0,55	0,55
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).	0,783	0,55	0,783
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).	0,55	0,55	0,283
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.	0,55	0,283	0,55

Wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi szkoleń i zarządzania kompetencjami oblicza się jako średnią arytmetyczną z wartości przedstawionych w tabeli 8. Wynosi ona  $\approx 0,6$ .

### Przykład 3

Trzech ekspertów indywidualnie przeprowadziło ocenę obiektów modelu systemu zarządzania bhp. Kwestionariusz do oceny obiektów, w części dotyczącej procesu szkoleń i zarządzania kompetencjami, został przez nich wypełniony w sposób przedstawiony w tabelach 5–7.

Z uwagi na bogate doświadczenie drugiego eksperta w prowadzeniu szkoleń do jego ocen przywiązuje się większą wagę (0,6) niż do ocen pozostałych ekspertów (po 0,2).

Wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi szkoleń i zarządzania kompetencjami oblicza się jako średnią ważoną z wartości przedstawionych w tabeli 8, zgodnie ze wzorem 1:

**Wzór 1.** Obliczanie wartości obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi jako średniej ważonej z ocen ekspertów

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i},$$

gdzie:

$\bar{x}$  – średnia ważona,

$x_i$  – liczbowa wartość oceny  $i$ ,

$w_i$  – waga eksperta, który wyraził ocenę  $i$ ,

$n$  – liczba ocen twierdzeń wyrażonych przez wszystkich ekspertów.

Wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi szkoleń i zarządzania kompetencjami wynosi 0,55856.

## Metoda ustalania liczbowych wartości obiektów na podstawie wartości wskaźników

Do obliczenia wartości obiektów modelu zgodnie z tą metodą wykorzystuje się wartości wyników pomiarów poszczególnych procesów, tzw. kluczowych wskaźników efektywności (ang. *Key Performance Indicators* – KPIs<sup>2</sup>). W przeciwieństwie do wcześniej opisanej metody, która bazuje na subiektywnych ocenach eksperckich, zastosowanie metody opartej na wartościach KPIs zapewnia większą obiektywność. Niemniej jej wykorzystanie w przedsiębiorstwie wymaga systematycznego pomiaru wszystkich modelowanych procesów i czynników wywierających wpływ na ich funkcjonowanie, co wiąże się z istotnym nakładem pracy.

W omawianej metodzie wyróżnić można dwa podstawowe kroki:

Krok 1. Wybór wskaźników do pomiaru procesów zarządczych w systemie zarządzania bhp i czynników wywierających wpływ na funkcjonowanie tych procesów.

Dla każdego z procesów i czynników określa się jeden KPI<sup>3</sup>. Następnie wskazuje się osoby odpowiedzialne za obliczanie wartości wskaźników. Ustala się przy tym:

- ▶ dokładne wzory obliczania wartości wskaźników,
- ▶ źródła danych potrzebnych do obliczenia wskaźników (m.in. nazwy raportów, systemów informatycznych, rejestry, badania kwestionariuszowe),
- ▶ procesy przekazywania niezbędnych danych do osób odpowiedzialnych za obliczanie wartości wskaźników bądź inne sposoby zapewnienia osobom odpowiedzialnym dostępu do tych danych,
- ▶ częstotliwość pomiaru poszczególnych wskaźników.

Aby zastosować metodę ustalania wartości obiektów opartą na KPIs, trzeba dysponować aktualnymi pomiarami wskaźników i pomiarami z co najmniej dwóch poprzednich okresów. W przypadku braku takich pomiarów zastosowanie tej metody nie jest możliwe.

Krok 2. Obliczanie wartości obiektów modelu systemu zarządzania bhp.

Ustalając wartości obiektów w modelu, nie można posłużyć się wprost wartościami KPIs z uwagi na ich zróżnicowane skale pomiarowe, które nie zawsze mieszczą się w przedziale [0–1]. Wartości KPIs

<sup>2</sup> KPIs – l.m.

<sup>3</sup> KPI – l.p.



należy zatem znormalizować do wartości z tego przedziału. W tym celu wykorzystuje się średnią wartość pomiaru, a także jego wartości historyczne, takie jak: wartość minimalna i maksymalna, odnotowane w pewnym czasie T. Wartość obiektu oblicza się na podstawie wzoru 2:

**Wzór 2.** Obliczanie wartości obiektu w modelu systemu zarządzania bhp na podstawie pomiarów procesu lub czynnika, któremu ten obiekt odpowiada

$$g(s_i^t) = \begin{cases} 0, & \text{jeżeli } s_i^t < a_i \\ (s_i^t - a_i) / [2 \cdot (m_i - a_i)], & \text{jeżeli } a_i \leq s_i^t \leq m_i \\ 0,5 + (s_i^t - m_i) / [2 \cdot (b_i - m_i)], & \text{jeżeli } m_i < s_i^t \leq b_i \\ 1, & \text{jeżeli } s_i^t > b_i \end{cases}$$

gdzie:

$s_i^t$  – zmierzona aktualna wartość KPI,

$a_i$  – minimalna wartość KPI odnotowana w czasie T,

$b_i$  – maksymalna wartość KPI odnotowana w czasie T,

$m_i$  – średnia wartość KPI odnotowana w czasie T.

#### Przykład 4

Proces przywództwa jest co roku mierzony za pomocą następującego wskaźnika: *Ocena przywództwa kierownictwa w sprawach bhp (wyrażona wynikami badania ankietowego przeprowadzonego wśród pracowników)*. Aktualnie wartość wskaźnika stanowi 84%. W poprzednich latach wynosiła 57%, 55%, 67% i 80%. Ponieważ aktualna wartość wskaźnika jest wyższa od jego wartości maksymalnej, wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi przywództwa równa się 1.

#### Przykład 5

Proces szkoleń i zarządzania kompetencjami jest mierzony co kwartał za pomocą wskaźnika *Przeciętna liczba godzin zrealizowanych szkoleń bhp w przeliczeniu na osobę*. Aktualna wartość wskaźnika wynosi 2,5 h, a w poprzednich kwartałach wynosiła: 3 h, 4 h, 2 h, 3 h i 3,5 h. Średnia wartość wskaźnika stanowi zatem 3. Ponieważ aktualna wartość wskaźnika jest niższa od jego średniej wartości, wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi szkoleń i zarządzania kompetencjami oblicza się wg wzoru:  $(s_i^t - a_i) / [2 \cdot (m_i - a_i)]$  i po podstawieniu wartości liczbowych  $(2,5-2) / [2 \cdot (3-2)]$  oraz wykonaniu działań otrzymuje się wynik 0,25.

### Przykład 6

Proces gotowości i reagowania na awarie jest mierzony co pół roku za pomocą wskaźnika *Procent pracowników przeszkolonych w zakresie koordynacji i reagowania na awarie (w ogólnej liczbie pracowników)*. Aktualnie wartość wskaźnika równa się 3,4%. W poprzednich półroczach wynosiła: 5,7%; 5,5%; 4% i 4,2%. Ponieważ aktualna wartość wskaźnika jest niższa od jego wartości minimalnej, wartość obiektu modelu systemu zarządzania bhp odpowiadającego procesowi przywództwa równa się 0.

# Metoda ustalania liczbowych wartości sił wpływów wywieranych przez obiekty w modelu

Podobnie jak obiekty w modelu systemu zarządzania bhp, tak i wywierane przez nie wzajemnie na siebie wpływy są oceniane przez ekspertów przy użyciu wartości lingwistycznych.

Zastosowanie procedury defuzyfikacji umożliwia ustalenie – na podstawie wartości lingwistycznych – wartości liczbowych sił wpływów zgodnie z tabelą 9.

**Tabela 9.** Zestawienie wartości lingwistycznych i wartości liczbowych sił wpływów wywieranych przez obiekty w modelu

Wartości lingwistyczne	Wartości liczbowe
Pozytywny wpływ bliski 1	0,9
Bardzo duży pozytywny wpływ	0,82
Duży pozytywny wpływ	0,65
Średni pozytywny wpływ	0,47
Mały pozytywny wpływ	0,28
Bardzo mały pozytywny wpływ	0,18
Brak wpływu	0,0
Bardzo mały negatywny wpływ	-0,18
Mały negatywny wpływ	-0,28
Średni negatywny wpływ	-0,47
Duży negatywny wpływ	-0,65
Bardzo duży negatywny wpływ	-0,82
Negatywny wpływ bliski 1	-0,9

Jeżeli eksperci nie dojdą do porozumienia w sprawie oceny siły wpływu wywieranego przez dany obiekt, jego wartość liczbową ustala się jako średnią arytmetyczną z wartości liczbowych odpowiadających ocenom poszczególnych ekspertów.

W literaturze przedmiotu dostępna jest macierz wartości sił wpływów wywieranych w modelu systemu zarządzania bhp przez obiekty odpowiadające procesom i bezpieczeństwu<sup>4</sup>. Opracowano ją na podstawie ocen dziewięciu ekspertów w dziedzinie systemów zarządzania bhp i może być wykorzystywana jako podstawa modelowania systemów w przedsiębiorstwach. Może być ona rozbudowywana o wpływy wywierane przez i na obiekty odpowiadające czynnikom oddziałującym na funkcjonowanie procesów w modelowanym przedsiębiorstwie. Jakkolwiek proponuje się, aby każdorazowo przed wykorzystaniem tej macierzy poddać ją weryfikacji przez zespół ekspertów znający specyfikę funkcjonowania tego przedsiębiorstwa. Zaleca się, aby przeprowadzić weryfikację ze szczególnym uwzględnieniem wartości sił wpływów wywieranych przez procesy zarządzania ryzykiem zawodowym oraz komunikacji i informacji.

---

<sup>4</sup> A. Skład, *Assessing the impact of processes on the Occupational Safety and Health Management System's effectiveness using the fuzzy cognitive maps approach*, *Safety Science Vol. 117*, August 2019, s. 76.

# Prognozowanie na podstawie modelu systemu zarządzania bhp z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych

Liczbowe wartości obiektów modelu systemu zarządzania bhp obliczone wg wybranej metody tworzą wektor, a liczbowe wartości sił wpływów wywieranych przez obiekty w modelu – macierz o wymiarach  $n \times n$ , gdzie  $n$  jest liczbą obiektów.

Macierz wraz z wektorem definiują matematyczny model systemu zarządzania bhp w danym przedsiębiorstwie, który można wykorzystywać do obliczeń symulacyjnych.

Symulacje te opierają się na obliczeniach matematycznych. Każda symulacja składa się z określonej liczby iteracji, polegających na przemnażaniu wektora wartości obiektów przez macierz wartości sił wpływów. W wyniku kolejnych iteracji obiekty modelu przyjmują nowe wartości zgodnie ze wzorem 1:

**Wzór 3.** Wartość obiektu  $C_i$  po iteracji  $t$

$$A_i^t = f\left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n A_j^{t-1} W_{ji}\right),$$

gdzie:

$A_i^t$  – wartość obiektu  $C_i$  po iteracji  $t$ ,

$A_i^{t-1}$  – wartość obiektu  $C_i$  po iteracji  $t-1$ ,

$W_{ji}$  – wartość siły wpływu wywieranego przez obiekt  $C_j$  na obiekt  $C_i$ ,

$f$  – funkcja aktywacji, która utrzymuje wynik mnożenia w przedziale  $[0-1]$ .

W prowadzonych symulacjach stosuje się zazwyczaj jedną z następujących funkcji aktywacji, zwanych też funkcjami progowymi: funkcję sigmoidalną, funkcję hiperboliczną, funkcję progową i funkcję liniową.

Symulacja kończy się wówczas gdy:

- ▶ zostanie przeprowadzona zadana przez badacza liczba iteracji lub
- ▶ system osiąga stan równowagi (wartości obiektów przestają się zmieniać po kolejnych iteracjach) lub
- ▶ system nie jest się w stanie ustabilizować (zachowuje się chaotycznie).

Symulacje prowadzone z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych mogą być wykorzystywane do prognozowania rozwoju modelowanego systemu zarządzania bhp – przewidywania przyszłych wartości tworzących go obiektów, które kształtują się na podstawie bieżących wartości tych obiektów wskutek wzajemnie na siebie wywieranych wpływów.

Prognoza obniżenia się wartości obiektów odpowiadających procesom zarządzczym w systemie zarządzania bhp i wartości obiektu odpowiadającego bezpieczeństwu jest jednoznaczna z przewidywaniem pogorszenia się odpowiednio procesów i poziomu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie.

Prognoza wzrostu wartości obiektów odpowiadających procesom zarządzczym w systemie zarządzania bhp i wartości obiektu odpowiadającego bezpieczeństwu jest jednoznaczna z przewidywaniem poprawy odpowiednio procesów i poziomu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie.

Symulacje można również wykorzystywać do analizowania różnych wariantów zmian w systemie zarządzania bhp. Podnosząc wartości obiektów odpowiadających procesom, można prognozować, jak poprawa tych procesów wpłynie na pozostałe procesy w systemie oraz na bezpieczeństwo. Na tej podstawie można też określać priorytety odnośnie do doskonalenia procesów w systemie.

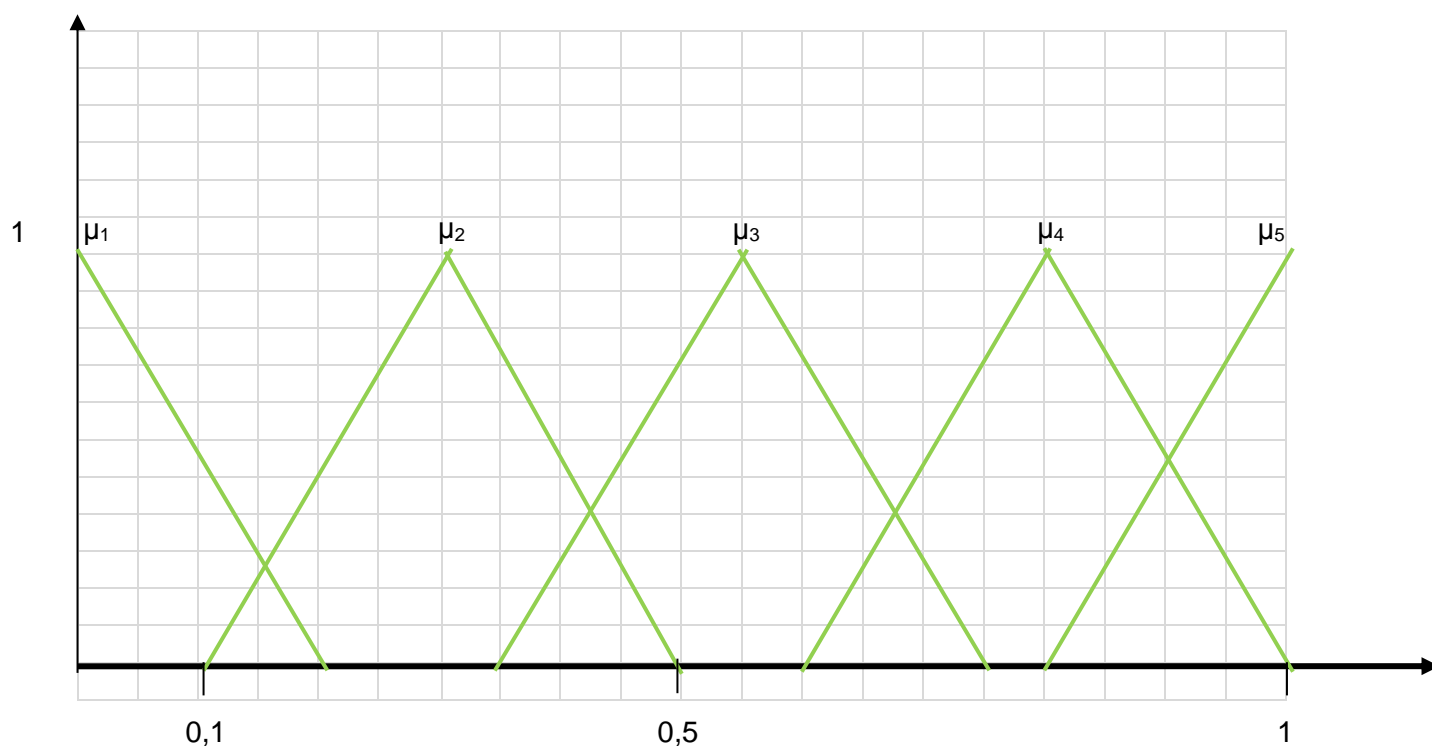
Możliwe jest również rozbudowywanie modelu o obiekty będące odpowiednikami planowanych w przedsiębiorstwie działań po to, aby prognozować wpływ tych działań na system.

Prognozy opracowywane na podstawie modelu systemu zarządzania bhp z wykorzystaniem metody rozmytych map kognitywnych mogą być z powodzeniem wykorzystywane na spotkaniach kierownictwa zarówno do omawiania bieżących problemów w zakresie zarządzania bhp i wyjaśniania ich znaczenia dla systemu zarządzania, jak i do celów budowania długoterminowej strategii.

### Parametry procedury defuzyfikacji zmiennej lingwistycznej zastosowanej do oceny wartości obiektów modelu systemu zarządzania bhp

Wartości obiektów modelu systemu określa się, wykorzystując zmienną lingwistyczną opisaną funkcjami przynależności przedstawionymi na rys. 1.

Wartości lingwistyczne defuzyfikowane są metodą średnich maksimumów i przyjmują wartości liczbowe. Parametry procedury defuzyfikacji zastosowanej do zmiennej lingwistycznej opisującej poziom realizacji procesów opisano w tabeli 10.



Rys. 1. Wykresy funkcji przynależności zmiennej lingwistycznej (opracowanie własne)

Tabela 10. Parametry procedury defuzyfikacji

Wartość lingwistyczna	Dolny zakres siły wpływu dla funkcji przynależności opisującej wartość lingwistyczną	Wartość siły wpływu przy maksymalnej wartości funkcji przynależności opisującej wartość lingwistyczną $o_i$	Górny zakres siły wpływu dla funkcji przynależności opisującej wartość lingwistyczną	Współczynnik wagi $z_i$
Zdecydowanie się nie zgadzam / Bardzo małe nasilenie.	0,00	0,0	0,2	0,15
Częściowo się nie zgadzam / Małe nasilenie.	0,1	0,3	0,5	0,283
Trudno powiedzieć / Średnie nasilenie.	0,35	0,55	0,75	0,55
Częściowo się zgadzam / Duże nasilenie.	0,6	0,8	1,00	0,783
Zdecydowanie się zgadzam / Bardzo duże nasilenie.	0,8	1,00	1,00	0,9



### Kwestionariusz do oceny obiektów modelu systemu zarządzania bhp odpowiadających procesom zarządczym w systemie

Poniżej znajdują się twierdzenia odnoszące się do procesów w systemie zarządzania bhp i bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie.

Prosimy o udzielenie odpowiedzi na pytanie (W jakim stopniu Pani/Pana zdaniem poszczególne twierdzenia odnoszą się do przedsiębiorstwa, w którym Pani/Pan pracuje?), wstawiając znak „X” w odpowiedniej kolumnie.

#### I. Przywództwo

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Najwyższe kierownictwo wyraźnie wykazuje odpowiedzialność za bhp, w tym za zapobieganie wypadkom przy pracy.						
2.	Najwyższe kierownictwo uznaje, że bhp są tak samo ważne, jak jakość i wydajność pracy.						
3.	Najwyższe kierownictwo zapewnia, że polityka bhp i cele bhp są odpowiednie do strategicznych obszarów funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstwa.						
4.	Najwyższe kierownictwo zapewnia, że zamierzony cel wdrożenia systemu zarządzania bhp zostanie osiągnięty.						
5.	Najwyższe kierownictwo zapewnia dostęp do zasobów potrzebnych do ustanowienia, wdrożenia, utrzymania i doskonalenia systemu zarządzania bhp.						

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
6.	Najwyższe kierownictwo wspiera managerów na niższych szczeblach kierowniczych w pełnieniu przez nich funkcji liderów bhp w podległych im obszarach.						
7.	Najwyższe kierownictwo zapewniło ustanowienie i wdrożenie w przedsiębiorstwie procesu partycypacji pracowników i konsultacji z pracownikami.						
8.	Najwyższe kierownictwo umożliwia pracownikom aktywne uczestniczenie w działaniach związanych z poprawą skuteczności systemu zarządzania bhp.						
9.	Najwyższe kierownictwo zachęca pracowników do angażowania się w działania związane z bhp.						
10.	Najwyższe kierownictwo omawia zagadnienia związane z bhp na zebraniach z pracownikami.						
11.	Najwyższe kierownictwo ustanowiło komisję bhp i wspiera jej funkcjonowanie.						

## II. Kształtowanie polityki bhp

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Najwyższe kierownictwo ustanowiło, wdrożyło i utrzymuje politykę bhp.						
2.	W polityce bhp wyrażono zobowiązanie do zapobiegania wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym.						
3.	W polityce bhp wyrażono zobowiązanie do spełniania wymagań przepisów prawnych i innych.						
4.	W polityce bhp wyrażono zobowiązanie do ciągłego doskonalenia systemu zarządzania bhp.						
5.	W polityce bhp wyrażono zobowiązanie do eliminacji zagrożeń i ograniczania ryzyka zawodowego.						
6.	W polityce bhp wyrażono zobowiązanie do zapewnienia partycypacji pracowników oraz konsultacji z pracownikami w sprawach dotyczących bhp.						
7.	Polityka bhp stanowi ramy dla ustalania celów bhp.						
8.	Polityka bhp została ogłoszona wszystkim pracownikom.						
9.	Deklaracja polityki bhp jest łatwo dostępna dla zainteresowanych.						

### III. Podział uprawnień i odpowiedzialności

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Wszyscy pracownicy mają określone zadania i uprawnienia w zakresie bhp, a także ponoszą za nie odpowiedzialność.						
2.	Wszyscy pracownicy znają swoje zadania i uprawnienia w zakresie bhp, a także ponoszą za nie odpowiedzialność.						
3.	Wszyscy pracownicy przyjmują odpowiedzialność za te aspekty systemu zarządzania bhp, które zostały im powierzone.						
4.	Zostały spełnione wymagania dotyczące powołania i funkcjonowania służby bhp, komisji bhp oraz społecznych inspektorów pracy.						

## IV. Partycypacja pracowników

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Proces partycypacji pracowników obejmuje wszystkich pracowników.						
2.	Pracodawca zapewnia czas, szkolenia i zasoby niezbędne do realizacji procesu partycypacji pracowników.						
3.	Polityka bhp była konsultowana z pracownikami lub ich przedstawicielami.						
4.	Cele bhp były konsultowane z pracownikami lub ich przedstawicielami.						
5.	Najwyższe kierownictwo uwzględnia opinie pracowników przy podejmowaniu decyzji strategicznych, które mogą mieć wpływ na bhp.						
6.	Pracownicy i/lub ich przedstawiciele uczestniczą w ocenie ryzyka zawodowego.						
7.	Pracownicy i/lub ich przedstawiciele uczestniczą w ocenie szans.						
8.	Pracownicy i/lub ich przedstawiciele uczestniczą w analizach wypadków przy pracy i zdarzeń potencjalnie wypadkowych.						
9.	Pracownicy i/lub ich przedstawiciele uczestniczą w określaniu wymagań kompetencyjnych i potrzeb szkoleniowych oraz w ocenie szkoleń.						
10.	Ustalono sposoby zgłaszania zagrożeń przez pracowników.						
11.	Pracownicy i/lub ich przedstawiciele zgłaszają bez obaw informacje dotyczące zagrożeń i propozycje usprawnień.						
12.	W przedsiębiorstwie usuwa się przeszkody i bariery, które uniemożliwiają/utrudniają pracownikom partycypację w zarządzaniu bhp, oraz ogranicza się te, których nie da się usunąć.						

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
13.	Pracownicy są reprezentowani w sprawach dotyczących bhp przez społecznych inspektorów pracy lub inne osoby przez nich wybrane.						
14.	Przedsiębiorstwo umożliwia przedstawicielom pracowników wypełnianie ich funkcji (mają możliwość zajmowania się sprawami bhp w godzinach pracy, są delegowani na odpowiednie szkolenia itp.).						

## V. Przegląd zarządzania

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Najwyższe kierownictwo dokonuje przeglądów zarządzania bhp w celu jego poprawy.						
2.	Podczas przeglądów zarządzania ocenia się stan realizacji działań podjętych w wyniku poprzednich przeglądów.						
3.	Podczas przeglądów zarządzania oceniana jest realizacja polityki i celów bhp.						
4.	Podczas przeglądów zarządzania analizuje się zmiany wewnątrz przedsiębiorstwa i poza nim.						
5.	Podczas przeglądów zarządzania omawiane są wyniki audytów.						
6.	Podczas przeglądów zarządzania analizuje się dane dotyczące wypadków przy pracy i zidentyfikowanych niezgodności.						
7.	Podczas przeglądów zarządzania oceniane są rezultaty działań korygujących.						
8.	Podczas przeglądów zarządzania analizowane są wyniki monitorowania i pomiarów.						
9.	Podczas przeglądów zarządzania uwzględnia się wyniki procesów partycypacji pracowników i konsultacji z pracownikami oraz komunikacji i informacji.						
10.	Podczas przeglądów zarządzania ocenia się adekwatność zasobów przeznaczonych na utrzymanie systemu i zapewnienie jego skuteczności.						
11.	W wyniku przeglądów zarządzania identyfikowane są obszary, w których można poprawić działanie systemu.						

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
12.	W wyniku przeglądów zarządzania podejmuje się decyzje, których realizacja prowadzi do poprawy zarządzania bhp w przedsiębiorstwie.						
13.	W wyniku przeglądów zarządzania podejmuje się decyzje w zakresie zasobów i działań potrzebnych do utrzymania i dalszego rozwoju systemu.						



## VI. Komunikacja i informacja

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Ustalono, które informacje dotyczące bhp, kiedy i komu będą przekazywane wewnątrz przedsiębiorstwa i jaka będzie forma ich przekazywania.						
2.	Przekazuje się pracownikom wszystkie istotne informacje dotyczące bhp.						
3.	Ustalono zasady pozyskiwania z zewnątrz potrzebnych w przedsiębiorstwie informacji dotyczących bhp.						
4.	Ustalono, które informacje dotyczące bhp powinny być przekazywane na zewnątrz, i określono zasady wymiany takich informacji z zainteresowanymi stronami zewnętrznymi (np. z organami nadzorującymi warunki pracy, klientami, gośćmi, wykonawcami).						
5.	Przekazywane w procesie komunikacji informacje na temat bhp są spójne z informacjami generowanymi w systemie zarządzania bhp i są wiarygodne.						
6.	Reaguje się na istotne komunikaty na temat systemu zarządzania bhp w przedsiębiorstwie.						

## VII. Szkolenia i zarządzanie kompetencjami

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono kompetencje w zakresie bhp potrzebne do wykonywania zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.						
2.	Wszyscy pracownicy mają właściwe i odpowiednio udokumentowane kompetencje w zakresie bhp do wykonywania powierzonych im zadań (wynikające z wykształcenia, wykształcenia i/lub doświadczenia).						
3.	Przeprowadzane są wszystkie wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp (wstępne, podstawowe, okresowe).						
4.	Programy szkoleń w zakresie bhp są zróżnicowane i dostosowane do potrzeb różnych grup pracowników (kierownictwo, nadzór, pracownicy produkcyjni, pracownicy administracji itp.).						
5.	Oceniana jest skuteczność przeprowadzanych szkoleń bhp.						

## VIII. Wykorzystywanie szans

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Identyfikuje się szanse poprawy wyników w zakresie bhp.						
2.	Planuje się działania ukierunkowane na wykorzystanie szans.						
3.	Realizuje się działania ukierunkowane na wykorzystanie szans.						

## IX. Definiowanie i realizacja celów bhp

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	W przedsiębiorstwie ustalane są cele bhp.						
2.	Przy ustalaniu celów bhp uwzględnia się aktualne wymagania prawne i inne.						
3.	Przy ustalaniu celów bhp uwzględnia się wyniki identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka.						
4.	Przy ustalaniu celów bhp uwzględnia się wyniki konsultacji z pracownikami.						
5.	Zostały określone mierzalne kryteria (wskaźniki liczbowe, terminy) osiągnięcia celów bhp.						
6.	Cele bhp są przeglądane i aktualizowane.						
7.	Opracowuje się plany realizacji celów bhp.						
8.	W planach realizacji celów bhp wyznacza się osoby lub komórki organizacyjne odpowiedzialne za osiągnięcie tych celów.						
9.	W planach realizacji celów bhp określa się środki niezbędne do osiągnięcia tych celów.						
10.	W planach realizacji celów bhp określa się terminy osiągnięcia tych celów.						
11.	Realizacja celów bhp jest monitorowana.						

## X. Zarządzanie ryzykiem zawodowym

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Identyfikuje się zagrożenia występujące w przedsiębiorstwie, w tym zagrożenia związane z występowaniem w środowisku pracy czynników szkodliwych, uciążliwych, niebezpiecznych i psychospołecznych.						
2.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę informacje o wypadkach przy pracy, zdarzeniach potencjalnie wypadkowych i awariach, do których doszło w przedsiębiorstwie oraz poza nim.						
3.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę rutynowe i nietypowe czynności i sytuacje, które mają miejsce w przedsiębiorstwie.						
4.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę obecność kontrahentów, gości i innych osób, które nie są pod bezpośrednią kontrolą przedsiębiorstwa, a znajdują się na jego terenie i mogą mieć wpływ na pracowników i na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.						
5.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę stopień dostosowania do potrzeb i możliwości pracowników obszarów roboczych, procesów, instalacji, maszyn, urządzeń, procedur operacyjnych i organizacji pracy.						
6.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę sytuacje występujące w sąsiedztwie miejsca pracy.						
7.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę rzeczywiste lub proponowane zmiany w organizacji, jej procesach, działaniach i systemie zarządzania bhp.						
8.	Identyfikując zagrożenia, bierze się pod uwagę zmiany w wiedzy na temat zagrożeń.						
9.	Prowadzi się ocenę ryzyka zawodowego związanego ze zidentyfikowanymi zagrożeniami.						

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
10.	Wyniki oceny ryzyka zawodowego są wykorzystywane do planowania działań ograniczających to ryzyko.						
11.	Przy planowaniu działań ograniczających ryzyko zawodowe przewiduje się przede wszystkim wdrażanie środków technicznych i organizacyjnych.						
12.	Środki ograniczające ryzyko zawodowe są dostosowywane do aktualnego stanu wiedzy.						

## XI. Gotowość i reagowanie na awarie

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Określono zadania, odpowiedzialności i uprawnienia poszczególnych pracowników w sytuacjach awaryjnych.						
2.	Wszyscy pracownicy zostali poinformowani o zasadach postępowania w przypadku awarii.						
3.	Określono zasady komunikowania się z władzami i specjalistycznymi służbami ratownictwa technicznego w zakresie planowania i prowadzenia działań związanych z awariami.						
4.	Ustalone procedury gotowości i reagowania na awarie są sprawdzane w symulowanych warunkach.						
5.	Procedury gotowości i reagowania na awarie są przeglądane i w razie potrzeby uaktualniane po wystąpieniu awarii.						
6.	Wykonuje się przeglądy urządzeń i sprzętu używanego w sytuacjach awaryjnych.						
7.	Zapewniono środki niezbędne do udzielenia pierwszej pomocy.						

## XII. Identyfikacja niezgodności i podejmowanie działań korygujących

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Przeprowadza się analizy źródłowych przyczyn wypadków przy pracy, zdarzeń potencjalnie wypadkowych i chorób zawodowych, z wykorzystaniem ustalonych metod.						
2.	W wyniku badań przyczyn źródłowych wypadków przy pracy, zdarzeń potencjalnie wypadkowych i chorób zawodowych wdrażane są odpowiednie działania korygujące w celu uniknięcia podobnych niezgodności w przyszłości.						
3.	Monitoruje się realizację działań korygujących oraz ocenia ich skuteczność.						



### XIII. Audyt wewnętrzny

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Przeprowadza się audyty wewnętrzne systemu zarządzania bhp.						
2.	Audyty są prowadzone przez osoby odpowiednio przeszkolone i upoważnione.						
3.	Audytory są kompetentni i prowadzą audyty w sposób zapewniający ich obiektywizm i bezstronność.						
4.	Audyty realizowane są zgodnie z programem audytów.						
5.	Program audytów określa zakres i częstość audytów oraz metodykę ich przeprowadzania.						
6.	Program audytów określa osoby odpowiedzialne za prowadzenie audytów, a także wymagania dotyczące planowania i raportowania audytów.						
7.	Raporty z audytów są przekazywane odpowiednim managerom.						
8.	Raporty z audytów są dostępne dla pracowników w takim zakresie, w jakim są dla nich istotne.						

#### XIV. Monitorowanie i ocena wyników

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Ustala się rodzaje monitorowanych aspektów bhp i częstotliwość ich monitorowania.						
2.	Określa się metody pomiaru oraz kryteria analizy i oceny uzyskanych wyników.						
3.	Monitoruje się realizację celów bhp.						
4.	Prowadzi się badania i pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia.						
5.	Wyposażenie wykorzystywane do monitorowania parametrów środowiska pracy jest kalibrowane i sprawdzane oraz odpowiednio stosowane i utrzymywane.						
6.	Pracownicy nadzoru sprawdzają stan bhp w podległych im obszarach.						
7.	Pracownicy podczas codziennej pracy zwracają uwagę na stan bezpieczeństwa na swoich stanowiskach pracy.						
8.	Przeprowadza się okresowe przeglądy stanu bhp.						

## XV. Dokumentowanie informacji

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	Dokumenty systemu zarządzania bhp są uporządkowane, odpowiednio identyfikowane, przeglądane, zatwierdzane i aktualizowane przez upoważnione osoby.						
2.	Nieaktualne dokumenty systemu zarządzania bhp są usuwane ze wszystkich miejsc, w których były stosowane.						
3.	Dokumenty systemu zarządzania bhp są zrozumiałe oraz łatwo dostępne dla wszystkich pracowników, których dotyczą.						
4.	Dokumenty systemu zarządzania bhp są odpowiednio chronione przed utratą poufności, niewłaściwym użyciem i/lub utratą integralności.						
5.	Udokumentowano politykę bhp.						
6.	Udokumentowano cele bhp oraz plany realizacji celów bhp.						
7.	Udokumentowano wyniki przeglądów zarządzania.						
8.	Udokumentowano odpowiedzialności i uprawnienia w systemie zarządzania bhp.						
9.	Udokumentowano metodologię i kryteria oceny ryzyka zawodowego.						
10.	Udokumentowano dowody potwierdzające posiadanie niezbędnych kompetencji przez pracowników.						
11.	Udokumentowano procesy: komunikacji, planowania oraz gotowości i reagowania na awarie.						
12.	Udokumentowano plany reagowania na awarie.						
13.	Udokumentowano wyniki monitorowania, pomiarów, analizy i oceny wyników.						

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
14.	Udokumentowano dowody w zakresie utrzymania, kalibracji i sprawdzania wyposażenia do monitorowania i pomiarów.						
15.	Udokumentowano informacje w zakresie oceny zgodności z wymaganiami prawnymi i innymi.						
16.	Udokumentowano dowody realizacji programu audytów oraz wyniki audytów.						
17.	Udokumentowano wyniki przeglądów zarządzania.						
18.	Udokumentowano wypadki, zdarzenia potencjalnie wypadkowe i niezgodności oraz działania podjęte w związku z tym, że do nich doszło.						
19.	Udokumentowano rezultaty działań podjętych jako reakcja na wypadki, zdarzenia potencjalnie wypadkowe i niezgodności, w tym rezultaty działań korygujących oraz efektywność tych działań.						

## XVI. Poziom bezpieczeństwa

L.p.	Opis	Nie dotyczy	Zdecydowanie się zgadzam	Częściowo się zgadzam	Trudno powiedzieć	Częściowo się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam
1.	W przedsiębiorstwie nie dochodzi do wypadków przy pracy.						
2.	W przedsiębiorstwie nie dochodzi do zdarzeń potencjalnie wypadkowych.						
3.	Pracownicy nie podejmują zachowań niebezpiecznych.						
4.	Pracownikom zapewniono najlepszą możliwą ochronę przed oddziaływaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy.						
5.	Pracownikom zapewniono najlepszą możliwą ochronę przed oddziaływaniem czynników uciążliwych w środowisku pracy.						
6.	Pracownikom zapewniono najlepszą możliwą ochronę przed oddziaływaniem czynników niebezpiecznych w środowisku pracy.						
7.	Pracownikom zapewniono najlepszą możliwą ochronę przed oddziaływaniem niekorzystnych czynników psychospołecznych w środowisku pracy.						