



POLITECHNIKA RZESZOWSKA
IM. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA

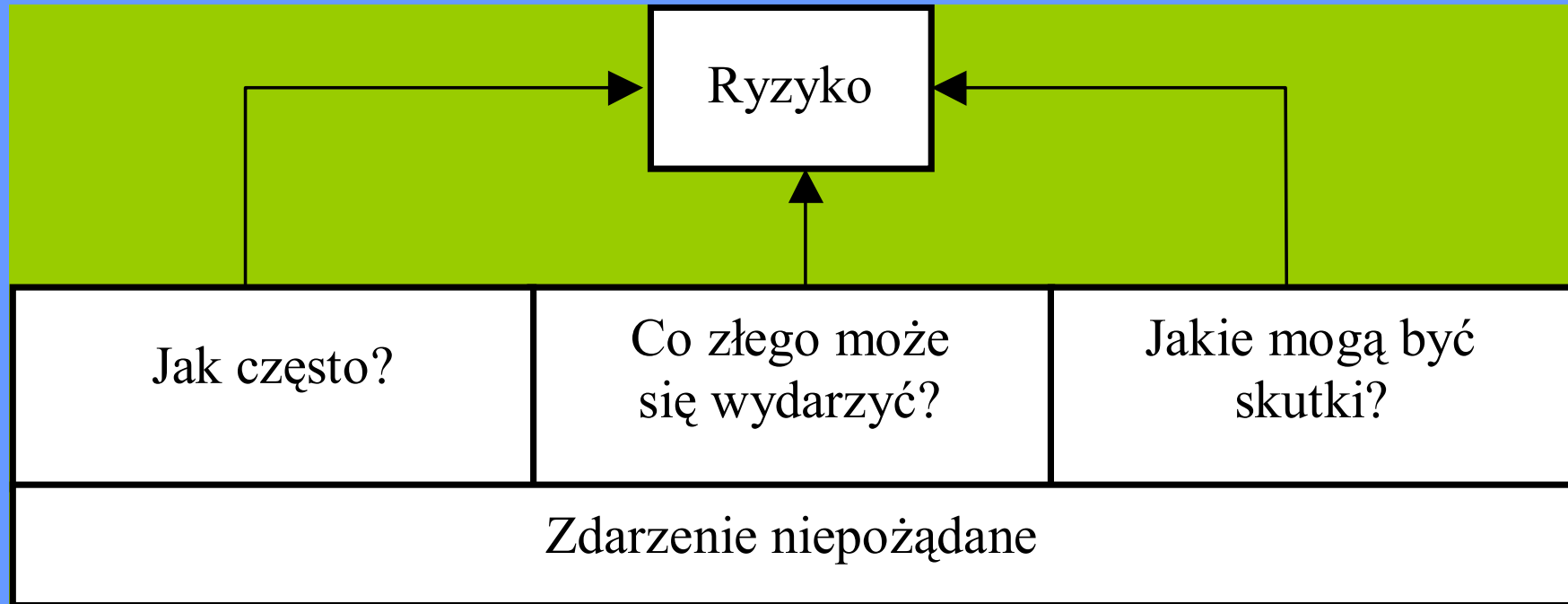
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

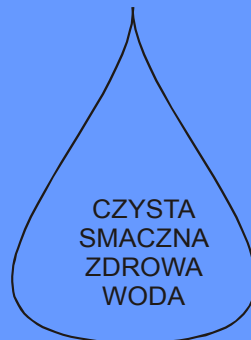
Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków

ISTOTA I PROCEDURY
ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM
DOSTAW WODY

Prof. zw. dr hab.inż. Janusz Rak

HYDROINTEGRACJE 2015





BEZPIECZEŃSTWO

ELIMINACJA RYZYKA

ŁAGODZENIE RYZYKA

TRANSFER RYZYKA

TOLEROWANIE RYZYKA

NIEZAWODNOŚĆ

ILOŚĆ

JAKOŚĆ

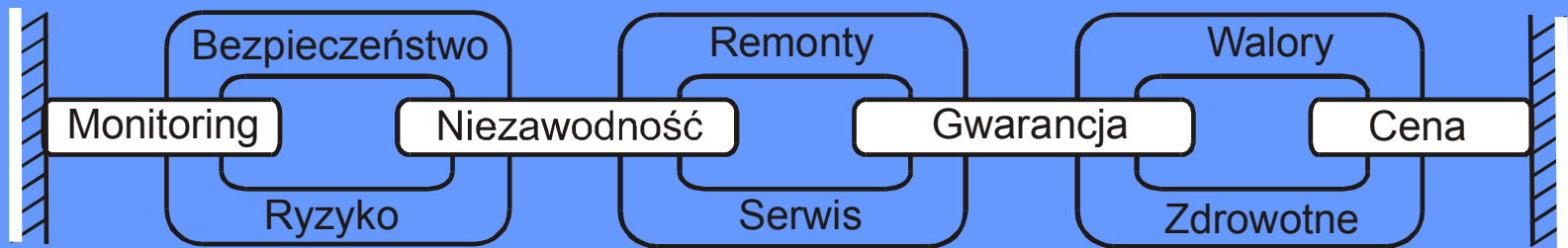
CIŚNIENIE

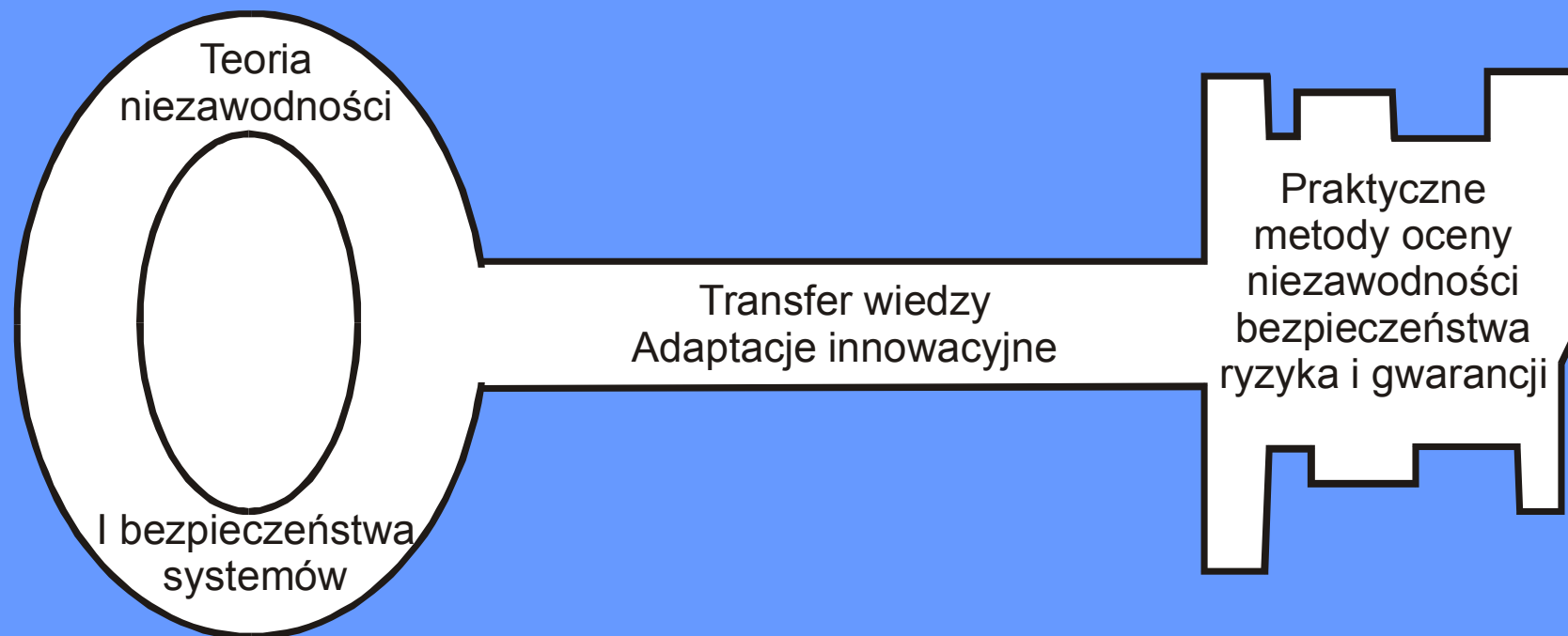
CIĄGŁOŚĆ DOSTAWY

MONITORING

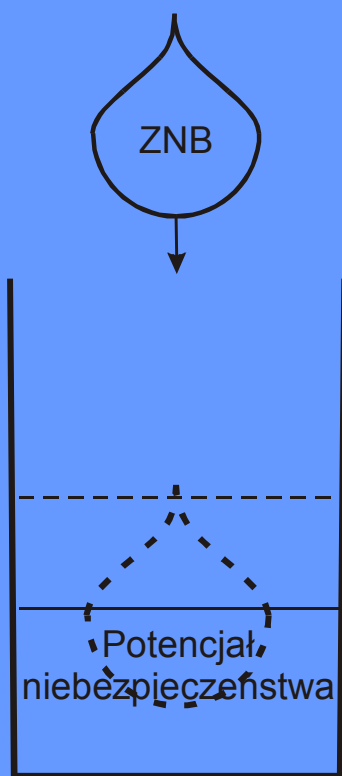
SERWIS

SYSTEM ZAOPATRZENIA W WODĘ

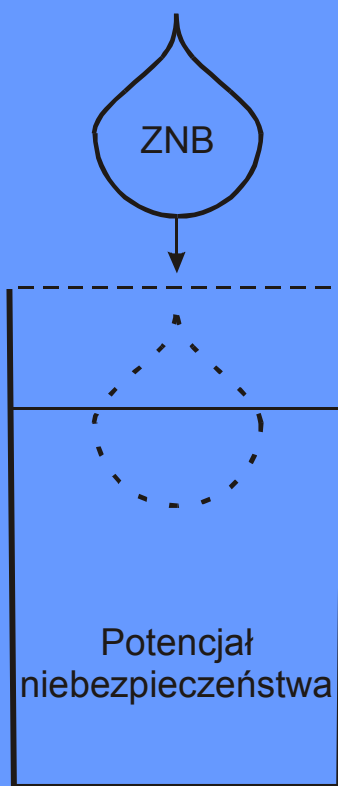




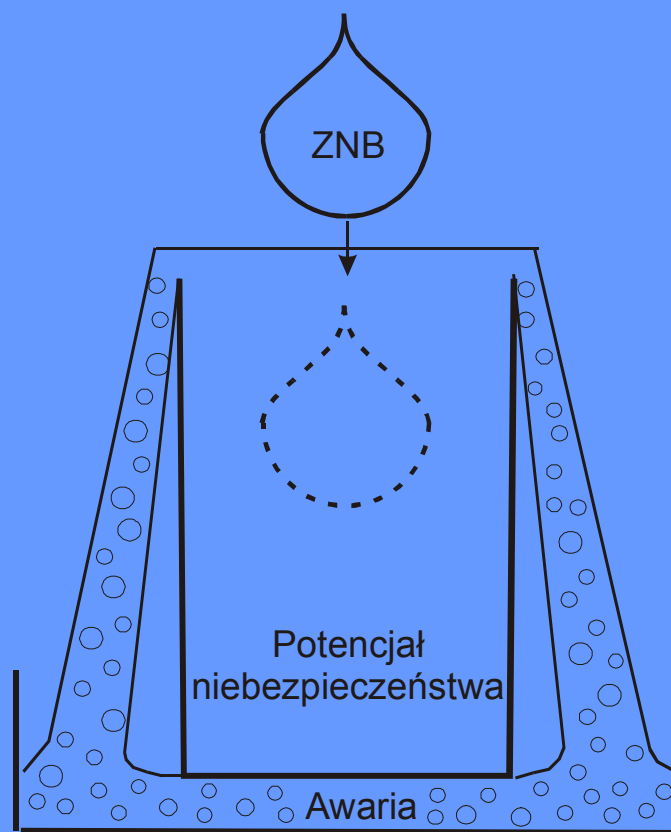
a)



b)



c)



CECHY SYTUACJI RYZYKOWNEJ

Człowiek ocenia ryzyko na podstawie znajomości działania zagrożenia, jego zasięgu oraz mechanizmów powstawania straty. Znane zagrożenia z reguły są oceniane jako mniejsze od zagrożeń nierozpoznanych.

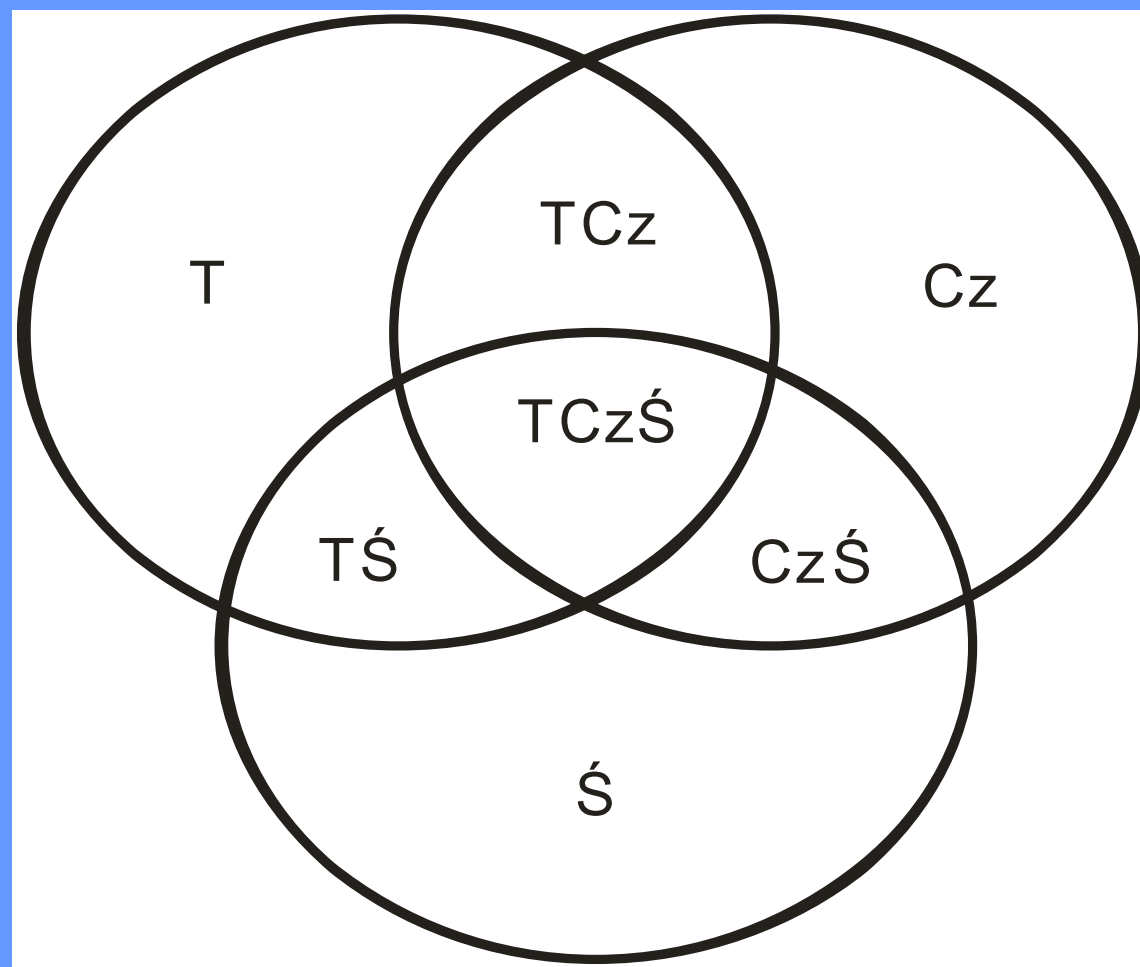
Postępowanie w sytuacji ryzyka zależy od:

- oceny własnych możliwości w zakresie radzenia sobie ze zdarzeniami obciążonymi ryzykiem,
- oceny cech ryzyka w zakresie możliwych korzyści i strat, jakie towarzyszą podjęciu ryzyka.

OPISOWA OCENA RYZYKA

PRAWDOPODOBIENSTWO \ SKUTKI	MAŁE	ŚREDNIE	DUŻE
MAŁE	B.MAŁE	MAŁE	ŚREDNIE
ŚREDNIE	MAŁE	ŚREDNIE	DUŻE
DUŻE	ŚREDNIE	DUŻE	B.DUŻE

Trzy obszary okoliczności i przyczyn powstania awarii SZW w układzie T-Cz-Ś (obiekt techniczny-człowiek-środowisko)



- **Prawdopodobieństwo zdarzenia awaryjnego z udziałem T-Cz-Ś wynosi:**

$$P(T-Cz-Ś) = P(T) \cdot P(Cz) \cdot P(Ś) \quad (1)$$

- **Prawdopodobieństwo zdarzenia awaryjnego z udziałem T-Cz w układzie T-Cz-Ś wynosi:**

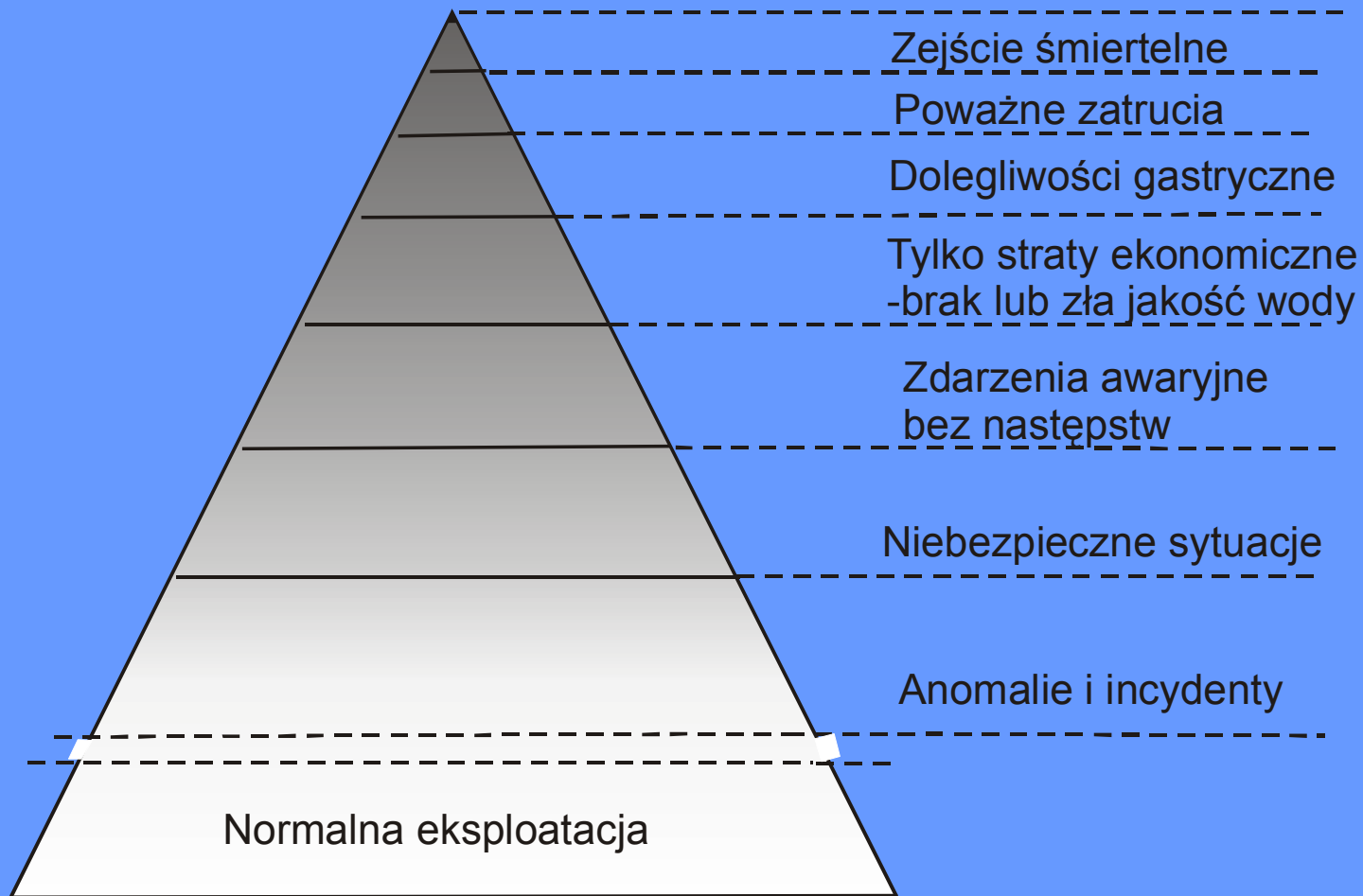
$$P(T-Cz) = P(T) \cdot P(Cz) - P(T) \cdot P(Cz) \cdot P(Ś) \quad (2)$$

- **Prawdopodobieństwo zdarzenia awaryjnego z udziałem Cz-Ś w układzie T-Cz-Ś wynosi:**

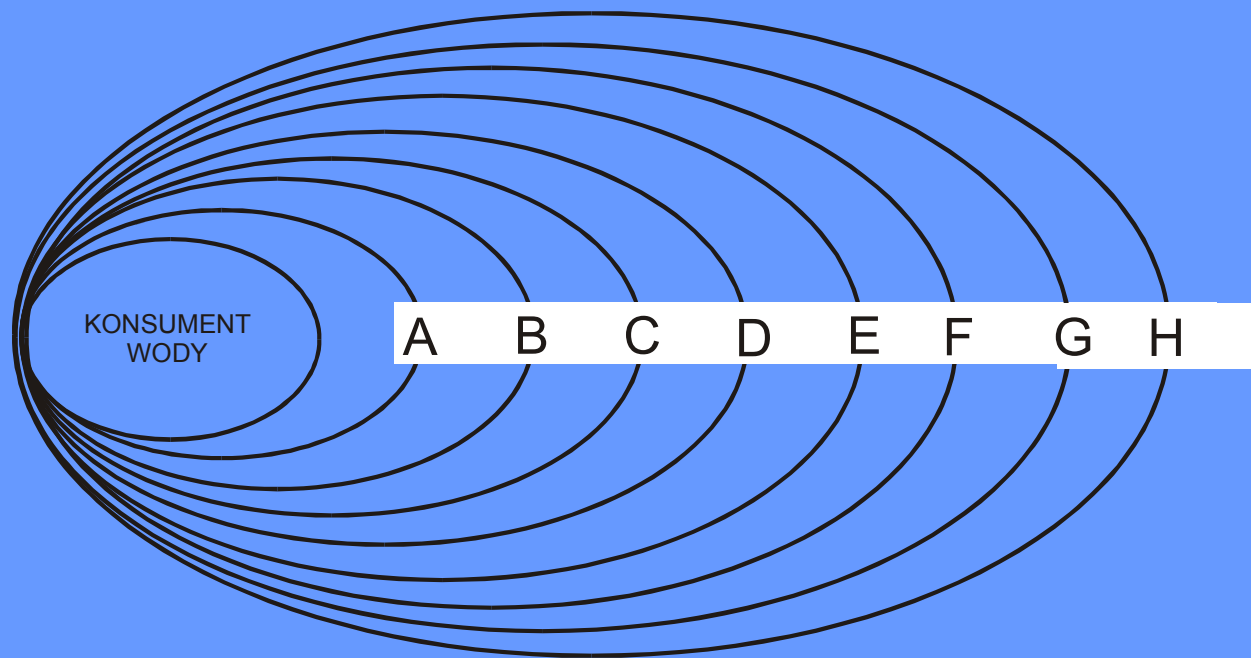
$$P(Cz-Ś) = P(Cz) \cdot P(Ś) - P(T) \cdot P(Cz) \cdot P(Ś) \quad (3)$$

- **Prawdopodobieństwo zdarzenia awaryjnego z udziałem T-Ś w układzie T-Cz-Ś wynosi:**

$$P(T-Ś) = P(T) \cdot P(Ś) - P(T) \cdot P(Cz) \cdot P(Ś) \quad (4)$$



Poważne awarie



Rys. Elementy systemu multibariera

A – system późnego ostrzegania o skażonej wodzie do spożycia w systemie dystrybucji (komunikaty przez masmedia, ogłaszanie przez megafony z poruszającego się samochodu itp.),

B – system późnego ostrzegania – monitoring jakości wody uzdatnionej w StUzW,

C – monitoring wody surowej na ujęciu,

D – przepływowy zbiornik zapasowy wody surowej,

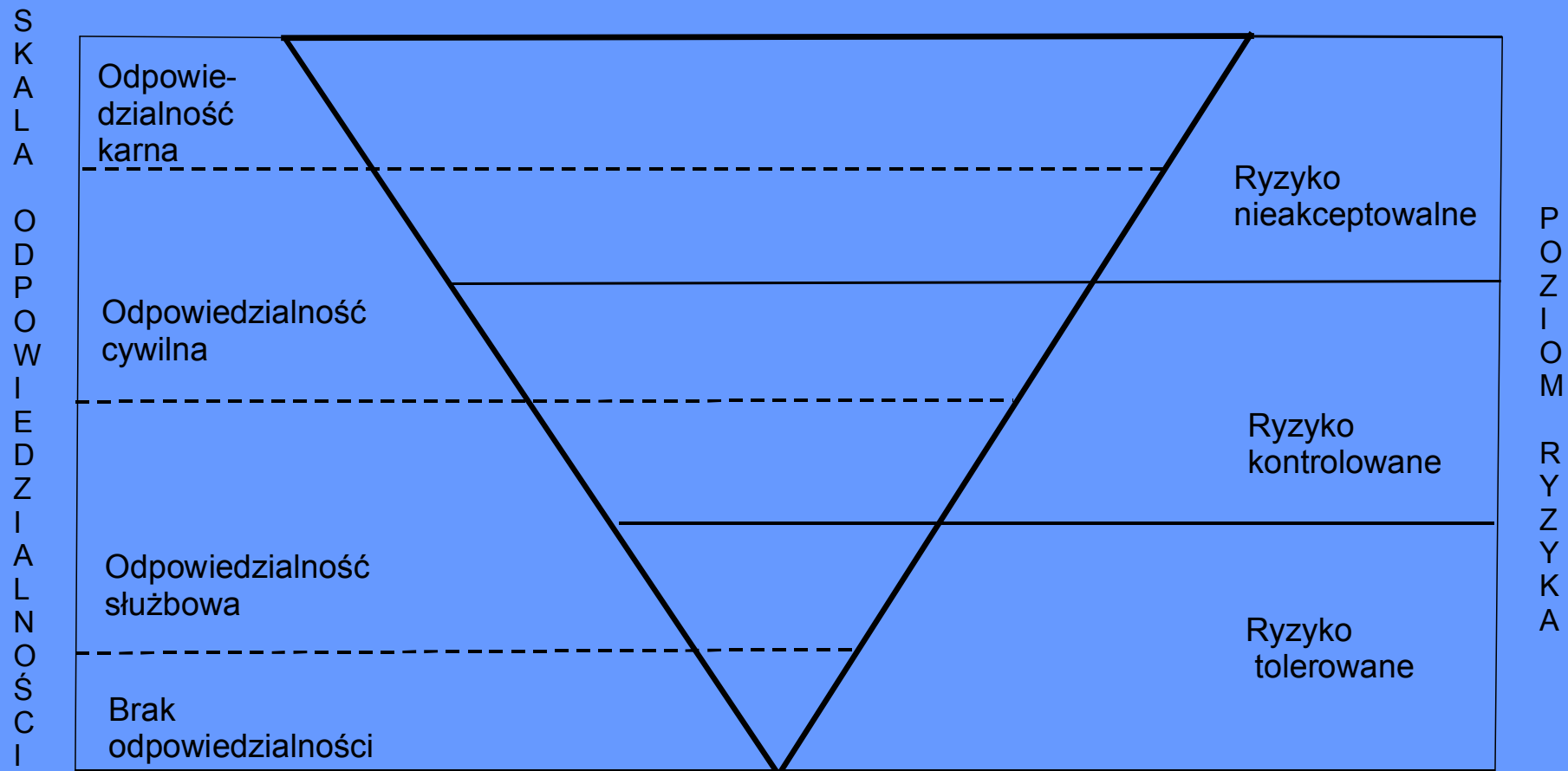
E – intensyfikacja procesów uzdatniania wody i włączenie technologii alternatywnych,

F – objętości asekuracyjne wody czystej w zbiornikach wodociągowych,

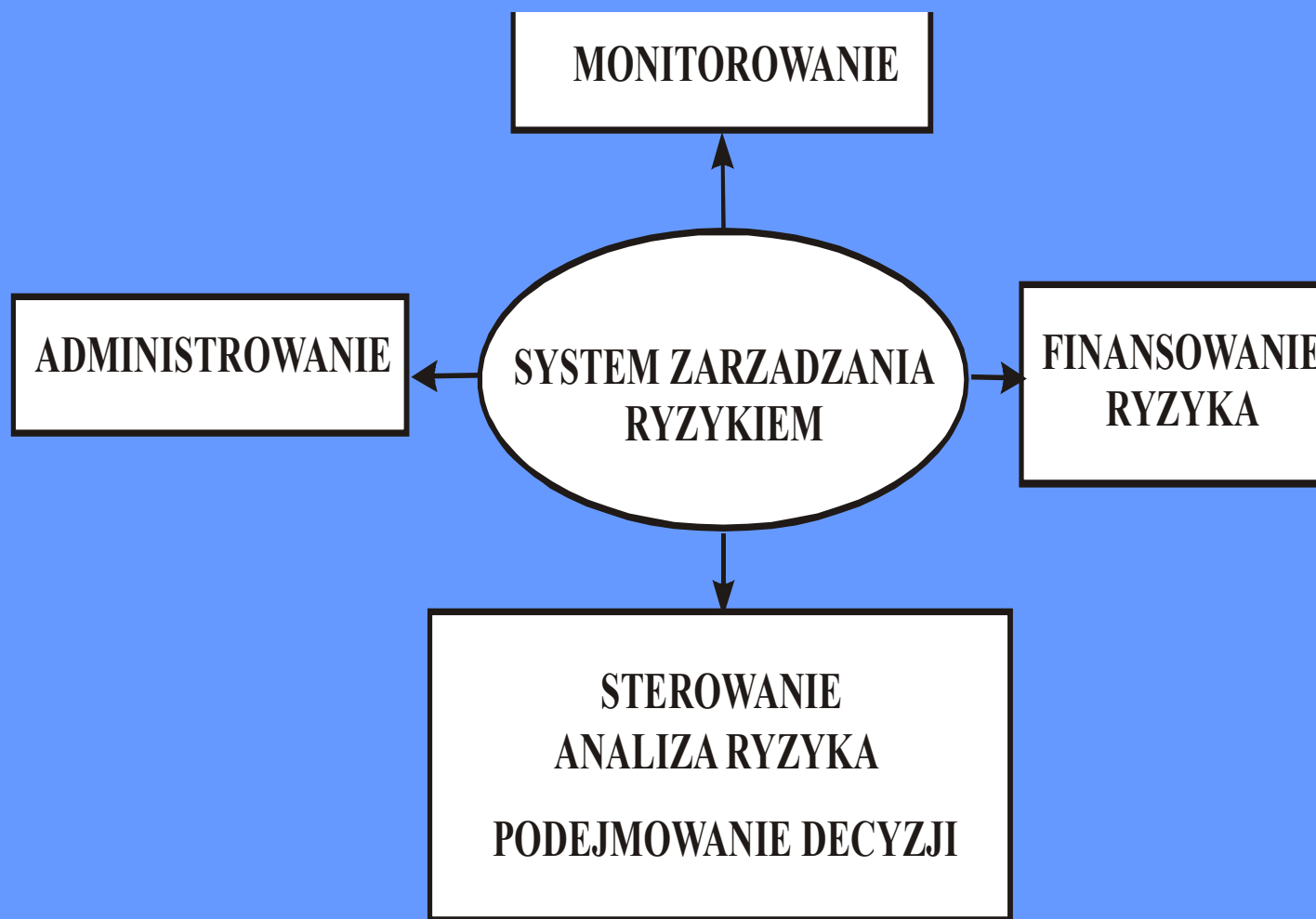
– system wczesnego ostrzegania – monitorowanie wody surowej poprzez stację osłonowo-ostrzegawczą,

H - dostarczanie wody z alternatywnych źródeł zaopatrzenia.

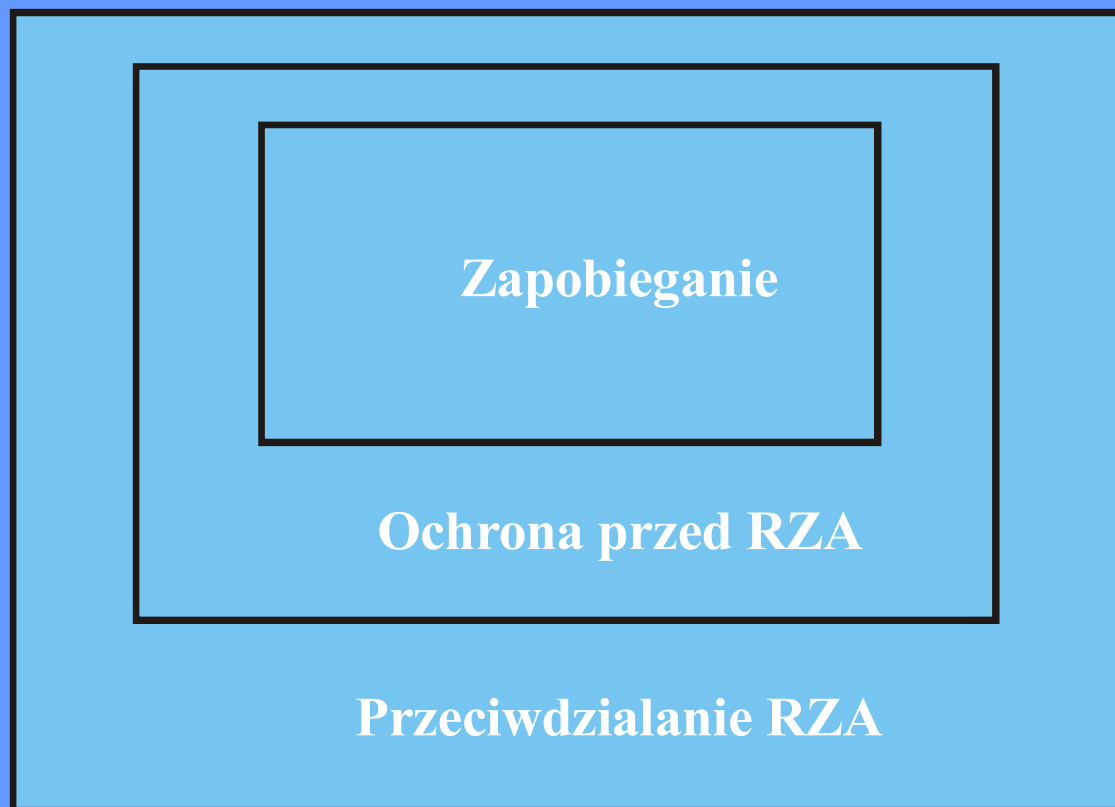
ILUSTRACJA MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA DANYCH POZIOMÓW RYZYKA

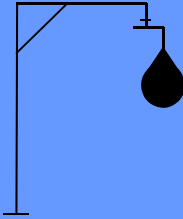
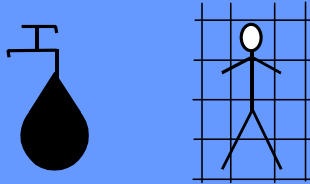
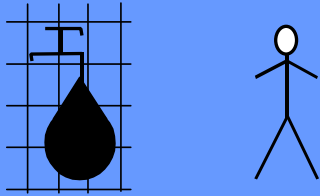



SCHEMAT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W SZZW



TRÓJPOZIOMOWE BEZPIECZEŃSTWO SZZW



Stan SZW	Zadziałanie operatora	Efekt
<p>Pojawienie się wody o jakości zagrażającej zdrowiu lub życiu konsumenta</p>	<p>Usunięcie zagrożenia = eliminacja</p>	<p>Bardzo dobry</p> 
	<p>Usunięcie konsumenta ze strefy zagrożenia = ewakuacja</p>	<p>Zadowalający</p> 
	<p>Odgradzenie zagrożenia = izolacja</p>	<p>Dobry</p> 
	<p>Indywidualna ochrona konsumenta (np. korzystanie z wody w pojemnikach)</p>	<p>Dość dobry</p> 

PIĘCIOPARAMETRYCZNA MATRYCA SZACOWANIA RYZYKA

- określenie liczby mieszkańców korzystających z wodociągu,
- wyznaczenie reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych i określenie dla nich scenariuszy rozwoju, celem oszacowania strat,
- określenie prawdopodobieństwa występowania zdarzeń niepożądanych,
- określenie czasu ekspozycji korzystania z wodociągu w ciągu roku,
- wyznaczenie poziomów ryzyka z podziałem na tolerowane, kontrolowane i nieakceptowane.

$$r = \frac{P \cdot S \cdot N \cdot E}{O}$$

- P** – waga punktowa związana z prawdopodobieństwem wystąpienia danego reprezentatywnego zdarzenia niepożądanego
- S** – waga punktowa związana z wielkością strat,
- N** – waga punktowa związana z zagrożoną liczbą mieszkańców,
- O** – waga punktowa związana z ochroną SZW przed nadzwyczajnymi zagrożeniami (bariery ochronne)
- E** – waga punktowa związana z ekspozycją na zagrożenie.

Każdorazowo dla parametrów P, S, N, O i E przypisuje się poziom wielkości za pomocą następującej skali punktowej:

- niski – L = 1
- średni – M = 2
- wysoki – H = 3

W ten sposób otrzymano punktową skalę miar ryzyka w postaci liczbowej w przedziale :

[0,33 ÷ 81]

Kategoria ryzyka	Skala punktowa
Tolerowane	$0,33 \leq r \leq 6,0$
Kontrolowane	$8,0 \leq r \leq 18,0$
Nieakceptowane	$24 \leq r \leq 81$

□ sposób komunikowania się ze społeczeństwem:

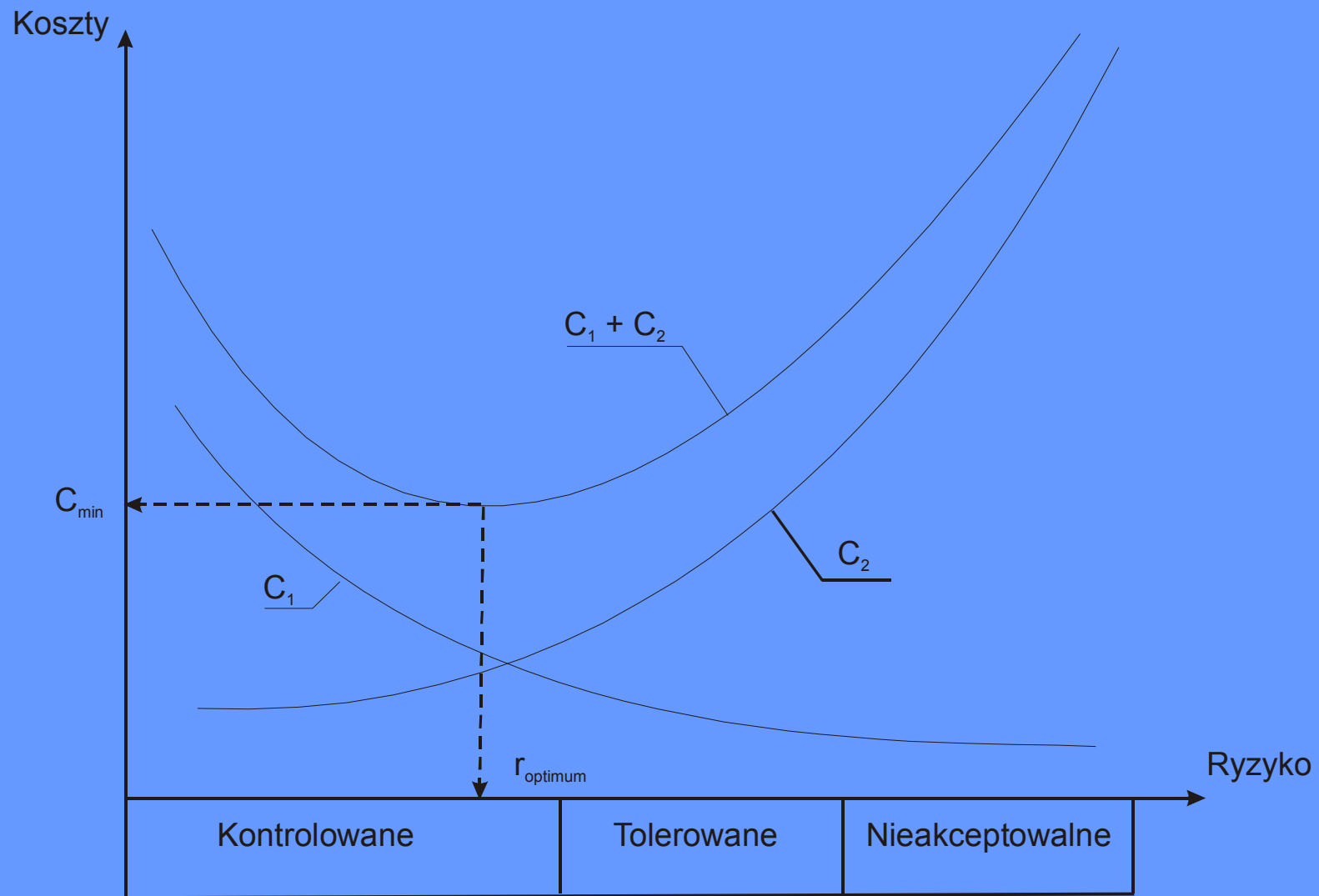
- powiadomienie społeczeństwa w lokalnych środkach masowego przekazu o istniejącym zagrożeniu, w tym możliwość użycia objazdowej aparatury nagłaśniającej nadającej bieżące komunikaty,
- sprawna łączność całodobowa z przedsiębiorstwem wodociągowym, gdzie mieszkańcy mogliby wyrażać swoje opinie o jakości wody,
- komunikaty o zagrożeniu w mediach elektronicznych powinny podawać osoby zaufania publicznego, przedstawiciele firmy wodociągowej powinni ograniczyć się do informacji o podjętych środkach zaradczych,

☐ **alternatywne sposoby zaopatrzenia w wodę:**

- **dostęp do niezależnych studni publicznych,**
- **podanie miejsc i godzin dostawy wody z beczkowozów,**
- **zwiększenie dostaw wód mineralnych do sieci sklepowych,**

☐ **sposoby usunięcia skażonej wody z podsystemu dystrybucji:**

- **płukanie sieci przez hydranty,**
- **wyznaczenie daty i godziny, w której mieszkańcy dokonaliby spuszczenia wody z instalacji wewnętrznych i przyłączy domowych.**





PODSUMOWANIE

- ☞ Ryzyko jest nową kategorią oceny jakości usług świadczonych przez firmy wodociągowe i należy go identyfikować z bezpieczeństwem funkcjonowania SZZW.
- ☞ Zarządzanie ryzykiem należy traktować jako proces związany nierozłącznie z zarządzaniem całą firmą wodociągową poprzez planowanie metod reagowania na ryzyko.
- ☞ Identyfikacja ryzyka polega na wyborze reprezentatywnych zdarzeń awaryjnych mogących wystąpić podczas eksploatacji SZZW.
- ☞ Ocena ryzyka to proces jego jakościowo-ilościowej analizy za pomocą adekwatnych do danego rodzaju ryzyka metod.

PODSUMOWANIE cd.

- ☞ Klasyfikacja ryzyka to ustalenie jego poziomów w skali trójstopniowej – tolerowane, kontrolowane i nieakceptowalne.
- ☞ Kontrola i redukcja ryzyka to wdrożenie procedur pozwalających na jego zmniejszenie, a także rejestracja i ocena rezultatów wprowadzenia ich w życie.
- ☞ Metoda drzewa zdarzeń jest efektem antycypacji możliwych scenariuszy związanych z pojawieniem się inicjującego zdarzenia niepożądanego (indukcyjne myślenie wyprzedzające). Metoda drzewa niezdatności jest efektem „myślenia wstecz” i polega po zdefiniowaniu szczytowego zdarzenia awaryjnego na wyznaczeniu sekwencji zdarzeń za pomocą bramek AND oraz OR, co prowadzi do określenia podstawowych zdarzeń niepożądanych, które leżą u podstaw zdarzenia szczytowego.

Modlitwa Św. Tomasza z Akwinu

Boże, daj mi siłę, abym mógł zmieniać to, co należy poprawić,

Boże, daj mi pokorę, abym nie zmieniał tego, co jest niemożliwe,

Boże, daj mi mądrość, abym umiał rozróżnić jedno od drugiego.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ