



# **Szkolenie z zakresu Systemów Sygnalizacji Pożarowej**

**CNBOP – BOSCH, Józefów**

## **Ćwiczenia projektowe**

**st.bryg.dr inż. Waldemar WNEK**  
**SZKOŁA GŁÓWNA SŁUŻBY POŻARNICZEJ**  
**ZAKŁAD TECHNICZNYCH SYSTEMÓW ZABEZPIECZEŃ**

# Przykładowa zawartość projektu wykonawczego instalacji sygnalizacji pożarowej

## 1. KARTA TYTUŁOWA

- **Nazwa i adres obiektu**
- **Inwestor**
- **Nazwa projektu**
- **Nazwisko i imię projektanta. Nazwa jednostki projektowej.**

# Przykładowa zawartość projektu wykonawczego instalacji sygnalizacji pożarowej

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI**

### **3. CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **3.1 Podstawa wykonania i zakres projektu**

#### **3.2 Przepisy, normy i wytyczne**

#### **3.3 Charakterystyka budowlano-instalacyjna**

##### **obiektu**

- ogólna**

- pożarowa**

## **Przykładowa zawartość projektu wykonawczego instalacji sygnalizacji pożarowej**

### **4. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI SYGNALIZACJI POŻAROWEJ**

#### **4.1 Opis przyjętej ochrony**

#### **4.2 Opis przestrzeni przewidzianych do ochrony (pomieszczenia, przestrzenie międzysufitowe, przewody wentylacyjne, itp.)**

#### **4.3 Opis techniczny przyjętego systemu (centrala, czujki, elementy sterujące, sygnalizatory alarmowe itp.) oraz podstawowe dane techniczne – m.in. adresowalność, rodzaj i ilość linii dozorowych, warianty alarmowania, przyjęte czasy trwania alarmów**

#### **4.4 Uzasadnienie doboru czujek ze względu na przewidywany scenariusz powstania, rozwinięcia się pożaru oraz warunki otoczenia i geometrię chronionych przestrzeni**

## **Przykładowa zawartość projektu wykonawczego instalacji sygnalizacji pożarowej**

**4.5 Specyfikacja urządzeń i głównych materiałów instalacyjnych**

**4.6 Opis prowadzenia linii dozorowych oraz sprawdzenie rezystancji najdłuższej linii, pojemności, prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową**

**4.7 Zasilanie w energię elektryczną, obliczenia i dobór baterii akumulatorów**

**4.8 Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych**

**4.9 Warunki lokalizacji centrali sygnalizacji pożarowej**

**5. Opis współdziałania instalacji z innymi instalacjami przeciwpożarowymi i użytkowymi. Algorytmy współdziałania (tablice/matryce sterowań).**

# **Przykładowa zawartość projektu wykonawczego instalacji sygnalizacji pożarowej**

## **6. Wskazówki montażowe**

## **7. UWAGI KOŃCOWE (ODBIÓR, ZASADY KONSERWACJI)**

## **8. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

**8.1 Schemat ideowy przedstawiający sposób połączenia z innymi instalacjami**

**8.2 Rysunki ukazujące rozmieszczenie elementów ISP w skali 1:100 lub 1:200 (czujek, ROP-ów, przebieg linii dozorowych, zasilających, sterujących i kontrolnych dla poszczególnych kondygnacji)**

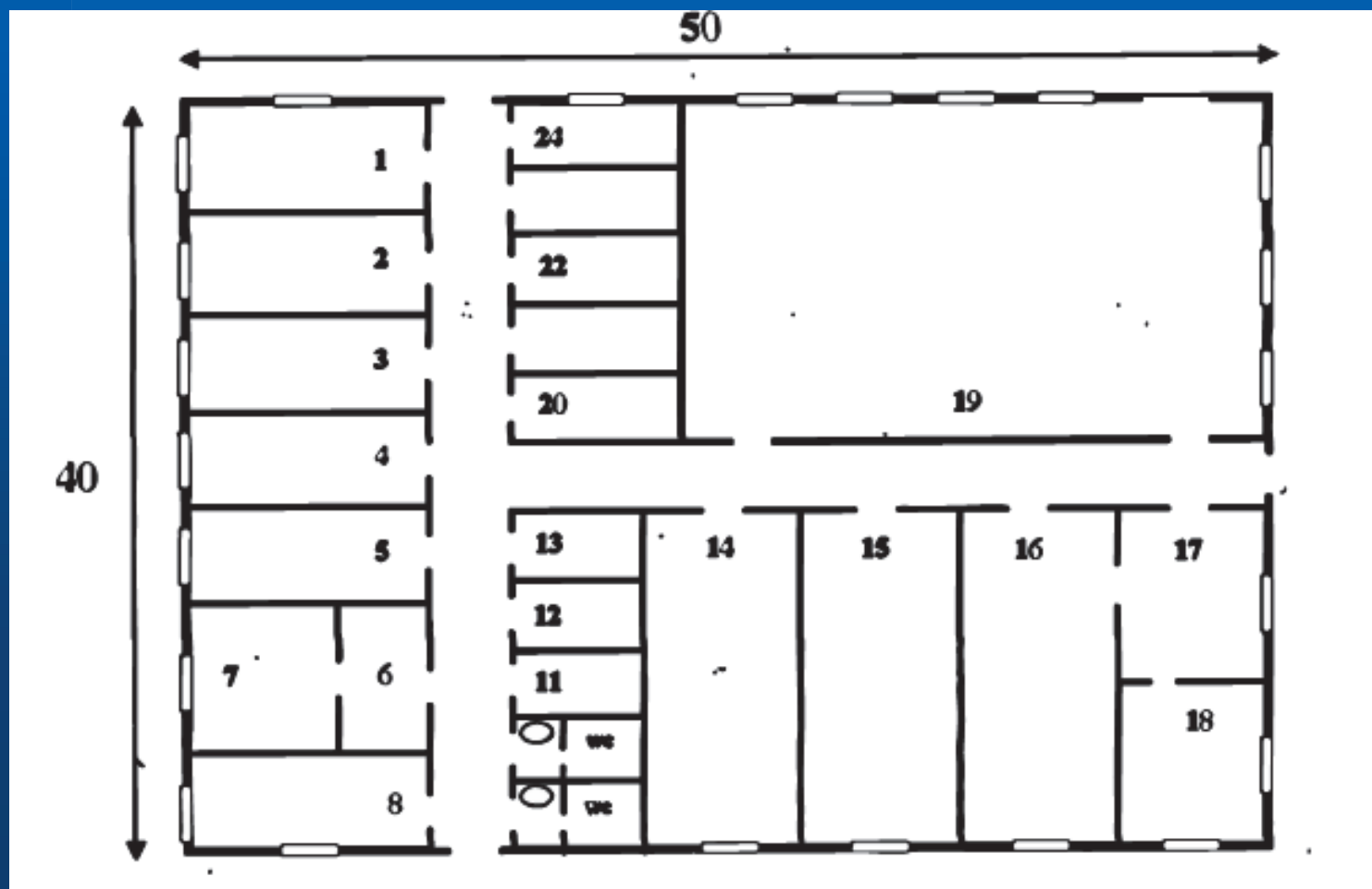
**8.3 Rysunki wykonawcze szczególnych rozwiązań technicznych (np. mocowań czujek, ROP-ów itp.)**

## Podział i wybrane własności systemów sygnalizacji pożarowej

### Zadanie

**Rozplanować czujki pożarowe oraz linie dozorowe klasy A w pomieszczeniach, jak na rysunku. Zaproponuj umiejscowienie centrali sygnalizacji pożarowej. Obiekt jest przeznaczony do monitoringu pożarowego.**

## Szkic obiektu zabezpieczanego



| Nr  | Przeznaczenie                | Wymiary |          |         | Uwagi                       |
|-----|------------------------------|---------|----------|---------|-----------------------------|
|     |                              | dl.[m]  | szer.[m] | wys.[m] |                             |
| 1.  | portiernia                   | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 2.  | ETO                          | 12      | 5,5      | 3       | sufit i podłoga podniesiona |
| 3.  | ETO                          | 12      | 5,5      | 3       | sufit i podłoga podniesiona |
| 4.  | kadry                        | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 5.  | kadry                        | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 6.  | sekretariat                  | 7       | 4        | 3,5     | sufit podwieszany           |
| 7.  | dyrektor                     | 8       | 7        | 3,5     | sufit podwieszany           |
| 8.  | biurowy                      | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 9.  | wc                           | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 10. | wc                           | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 11. | radca prawny                 | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 12. | biurowy                      | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 13. | biurowy                      | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 14. | magazyn opakowań papierowych | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 15. | magazyn czego?               | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 16. | magazyn czego?               | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 17. | pokój warsztatowy jaki?      | 6,5     | 9,5      | 4       |                             |
| 18. | pokój warsztatowy jaki?      | 6,5     | 9,5      | 4       |                             |
| 19. | produkcyjny Materiały palne? | 25      | 18,5     | 4       |                             |
| 20. | biurowy                      | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 21. | biurowy                      | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 22. | biurowy                      | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 23. | biurowy                      | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 24. | biurowy                      | 10      | 3,7      | 4       |                             |
|     | korytarz                     |         | 3        | 3       | sufit podwieszany           |

| Nr  | Przeznaczenie                       | Wymiary |          |         | Uwagi                       |
|-----|-------------------------------------|---------|----------|---------|-----------------------------|
|     |                                     | dl.[m]  | szer.[m] | wys.[m] |                             |
| 1.  | portiernia                          | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 2.  | ETO                                 | 12      | 5,5      | 3       | sufit i podłoga podniesiona |
| 3.  | ETO                                 | 12      | 5,5      | 3       | sufit i podłoga podniesiona |
| 4.  | kadry                               | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 5.  | kadry                               | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 6.  | sekretariat                         | 7       | 4        | 3,5     | sufit podwieszany           |
| 7.  | dyrektor                            | 8       | 7        | 3,5     | sufit podwieszany           |
| 8.  | biurowy                             | 12      | 5,5      | 4       |                             |
| 9.  | wc                                  | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 10. | wc                                  | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 11. | radca prawny                        | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 12. | biurowy                             | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 13. | biurowy                             | 9       | 3,7      | 4       |                             |
| 14. | magazyn opakowań papierowych        | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 15. | magazyn <b>czego?</b>               | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 16. | magazyn <b>czego?</b>               | 6,5     | 18,5     | 4       |                             |
| 17. | pokój warsztatowy <b>jaki?</b>      | 6,5     | 9,5      | 4       |                             |
| 18. | pokój warsztatowy <b>jaki?</b>      | 6,5     | 9,5      | 4       |                             |
| 19. | produkcyjny <b>Materiały palne?</b> | 25      | 18,5     | 4       |                             |
| 20. | biurowy                             | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 21. | biurowy                             | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 22. | biurowy                             | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 23. | biurowy                             | 10      | 3,7      | 4       |                             |
| 24. | biurowy                             | 10      | 3,7      | 4       |                             |
|     | korytarz                            |         | 3        | 3       | sufit podwieszany           |

### Rodzaj detektora

**DOR 5020**

DOR 5020

DOR 5020

DIO 5020

DOR 5020

DOR 5020

DOR 5020

**DOR 5020**

DOR 5020

DOR 5020

DIO 5020

DOR 5020

DOR 5020

DOR 5020

**DOR 5020**

DOR 5020

DOR 5020

DIO 5020

DOR 5020

DOR 5020

DOR 5020

**DOR 5020**

DOR 5020

**DOR 5020**

DOR 5020

DOR 5020

DIO 5020

DOR 5020

DOR 5020

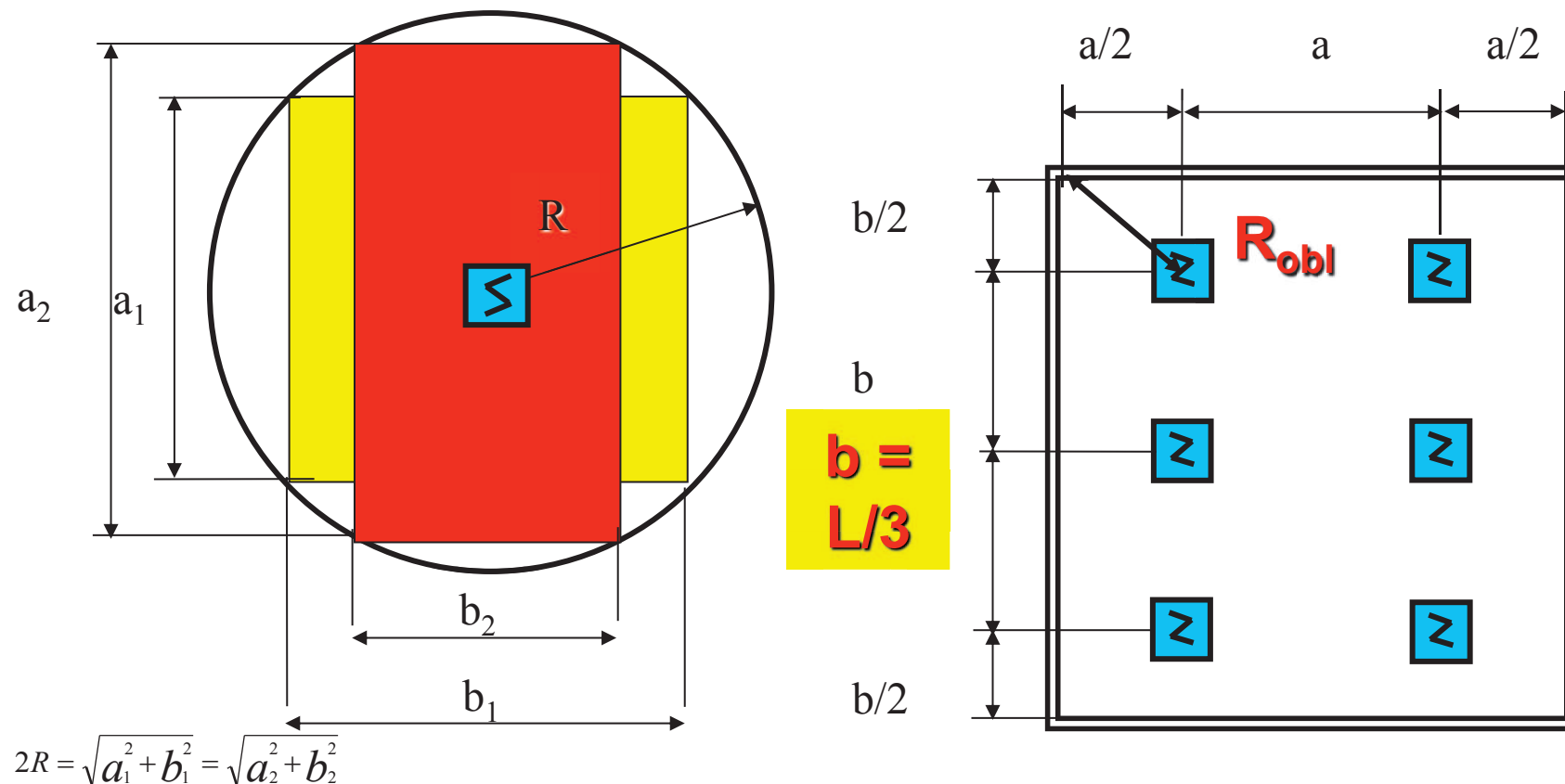
DOR 5020

### Algorytm obliczania ilości czujek w pomieszczeniu

1. Obliczyć powierzchnię pomieszczenia -  $P$
2. Obliczyć ilość czujek w pomieszczeniu –  $P/A_{\square}$
3. Rozplanować ilość czujek w pomieszczeniu obliczając  $a, b$

### 3. Rozplanować ilość czujek w pomieszczeniu obliczając a,b

$$a = k/2$$

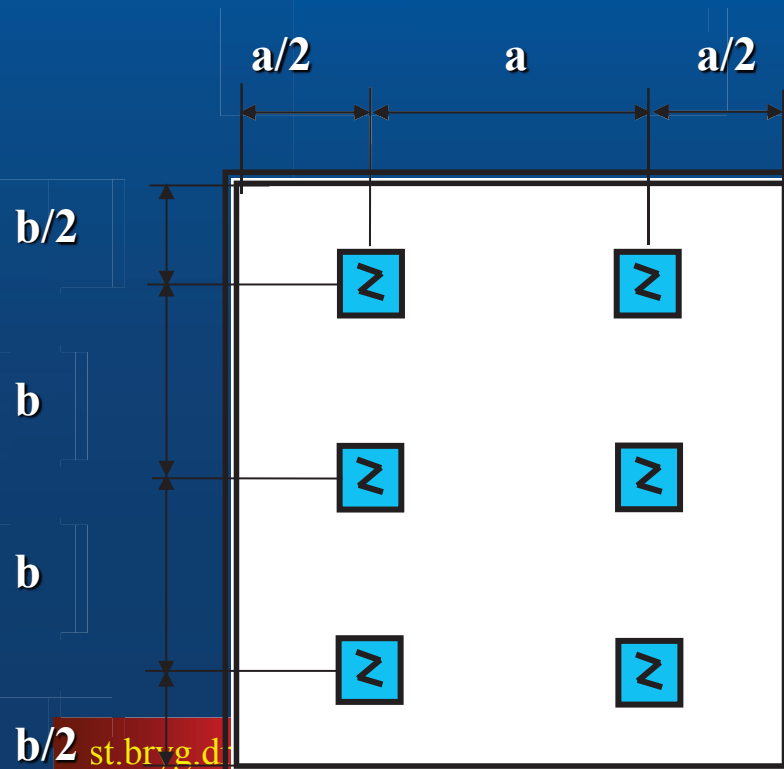


### 4. Sprawdzamy $R_{tab} \geq R_{obl}$

## Obliczenia dla pomieszczenia produkcyjnego nr 19

1.  $P = 18,5 \times 25 = 462,5 \text{ [m}^2\text{]}$

2. Ilość czujek  $P/A_{\blacksquare} = 462,5 / 112,5 = 4,1 - 5$  czujek, dla symetrii w pomieszczeniu 6 czujek



3.  $a = 18,5/2 = 9,25\text{m}$

$b = 25/3 = 8,33\text{m}$

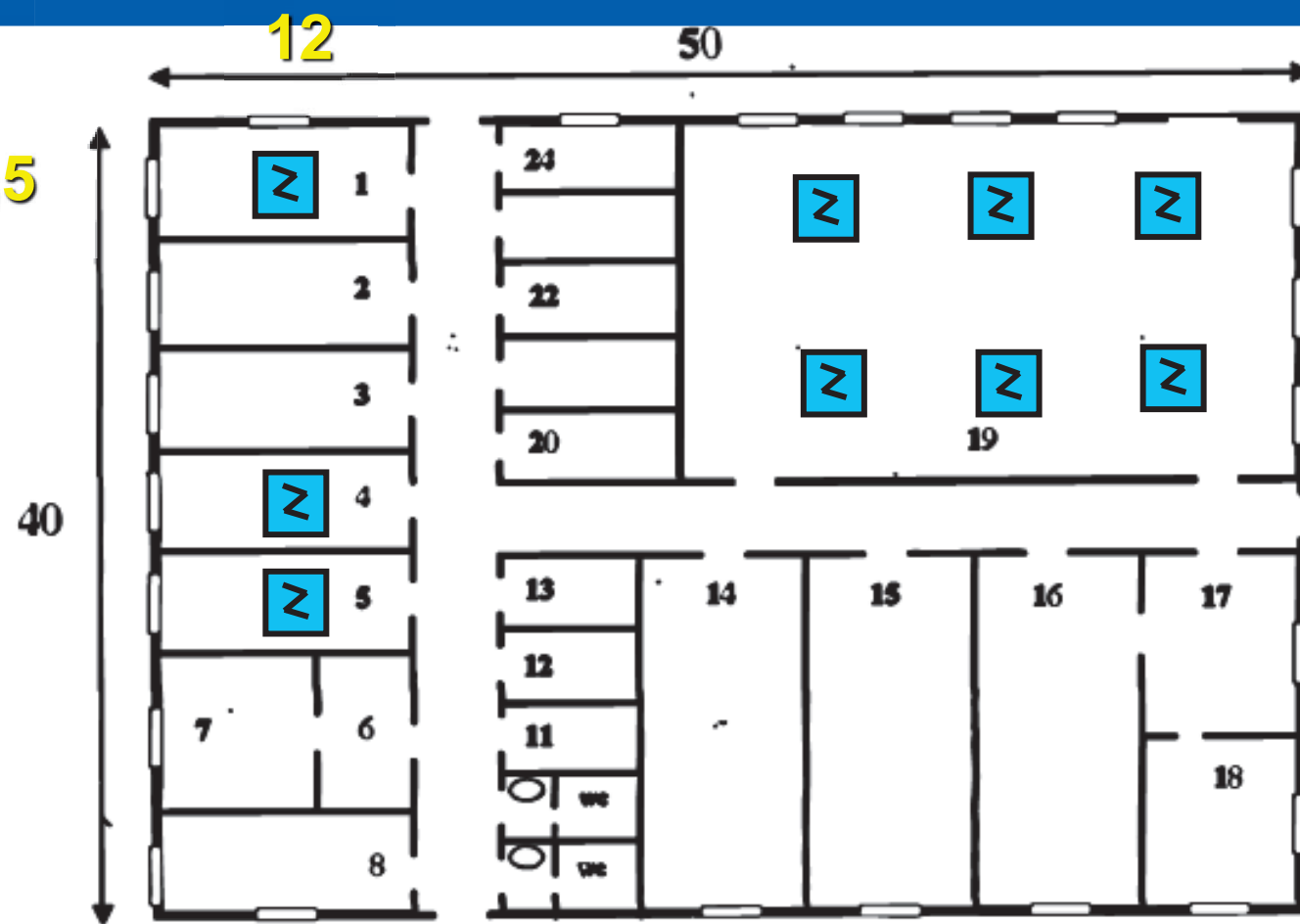
$$R_{obl} = \sqrt{(a/2)^2 + (b/2)^2}$$

4.  $R_{obl} = 6,23\text{m} < 7,5\text{m}$

## Rozmieszczenie czujek w pomieszczeniach nr 19, 1,4,5

$R_{obl} =$   
6,6m

5,5



# Zasady projektowania systemów sygnalizacji pożarowej

## *Zalecane powierzchnie dozorowania dla pomieszczeń ETO*

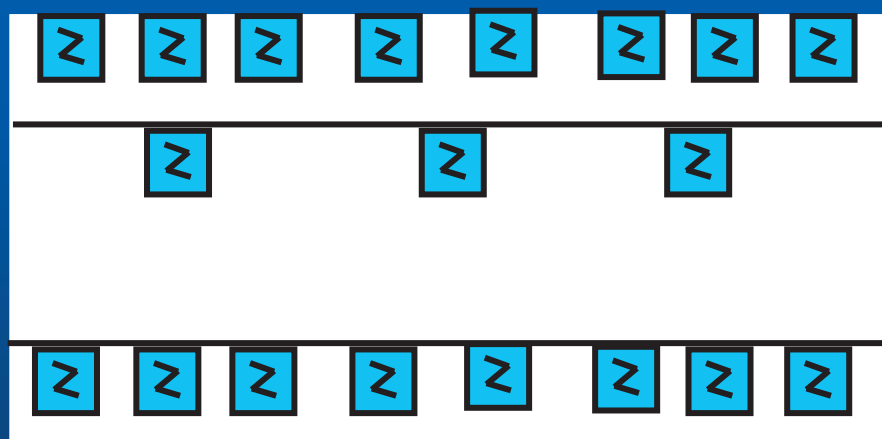
(wg BS 6266:2011 Code of practice for Fire protection for electronic data processing installation)

| Przestrzeń zabezpieczana                                            | Powierzchnia dozorowania<br>w zależności od warunków przepływu strumienia wentylacji                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pomieszczenia procesorów, central<br>(wysokość $h \leq 3\text{m}$ ) | <b>15 do 25 m<sup>2</sup></b>                                                                                                              |
| przestrzeń międzystropowa,<br>miedzypodłogowa                       | bez wentylacji: <b>20 do 30 m<sup>2</sup></b>                                                                                              |
|                                                                     | z wentylacją:<br>- przepływ $\leq 4\text{ m/s}$ – <b>15 do 20 m<sup>2</sup></b> ,<br>- przepływ $> 4\text{ m/s}$ – <b>10 m<sup>2</sup></b> |
| magazyn taśm, nośników                                              | <b>10 do 30 m<sup>2</sup></b>                                                                                                              |
| pomieszczenia wentylatorni, systemy wentylacyjne                    | zaleca się stosować czujki w osłonach przeciwwietrznych                                                                                    |

15

## Pomieszczenie 5,6 ETO

15-25m<sup>2</sup>

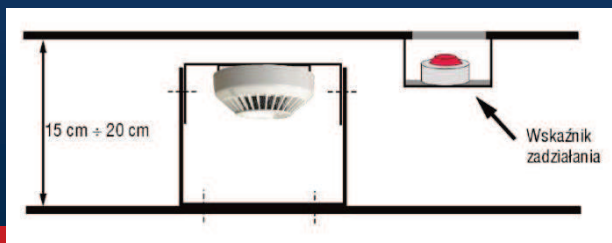


bez wentylacji 20-30m<sup>2</sup>

z wentylacją

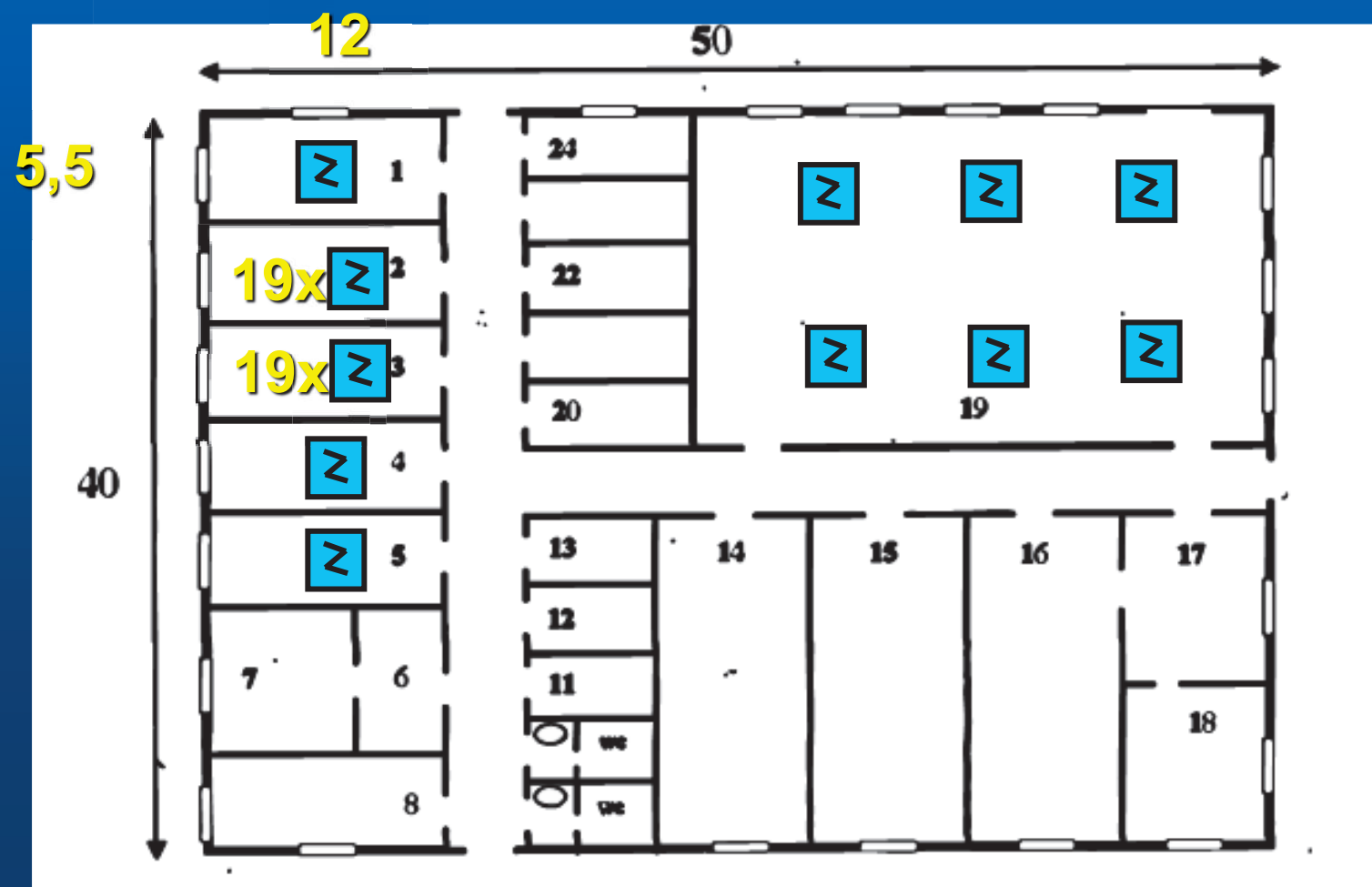
- przepływ  $\leq 4$  m/s – 15 do 20 m<sup>2</sup>,
- przepływ  $> 4$  m/s – 10 m<sup>2</sup>

19 czujek



P=66m<sup>2</sup>





# Zasady projektowania systemów sygnalizacji pożarowej

## *Sufity podwieszane i podłogi podniesione*

wysokość nie przekracza 1 m

bez wentylacji – współczynnik  $\times 2$

z wentylacją  $> 10$  w/h – współczynnik  $\times 3$

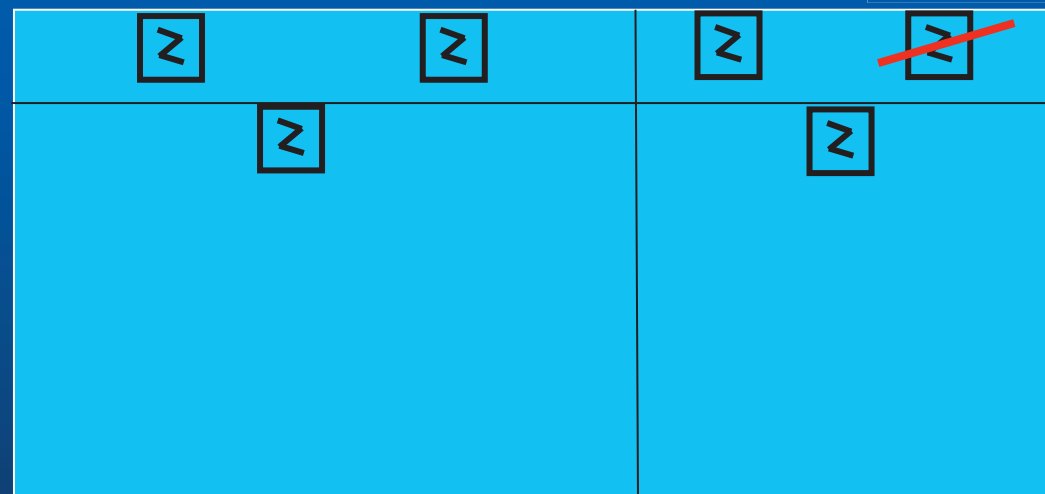
Nie zmniejszamy powierzchni dozorowej poniżej 20 m<sup>2</sup>.

wysokość przekracza 1 m

przestrzenie traktować, jak pomieszczenia



$P < 20\text{m}^2$



$P = 42\text{m}^2$

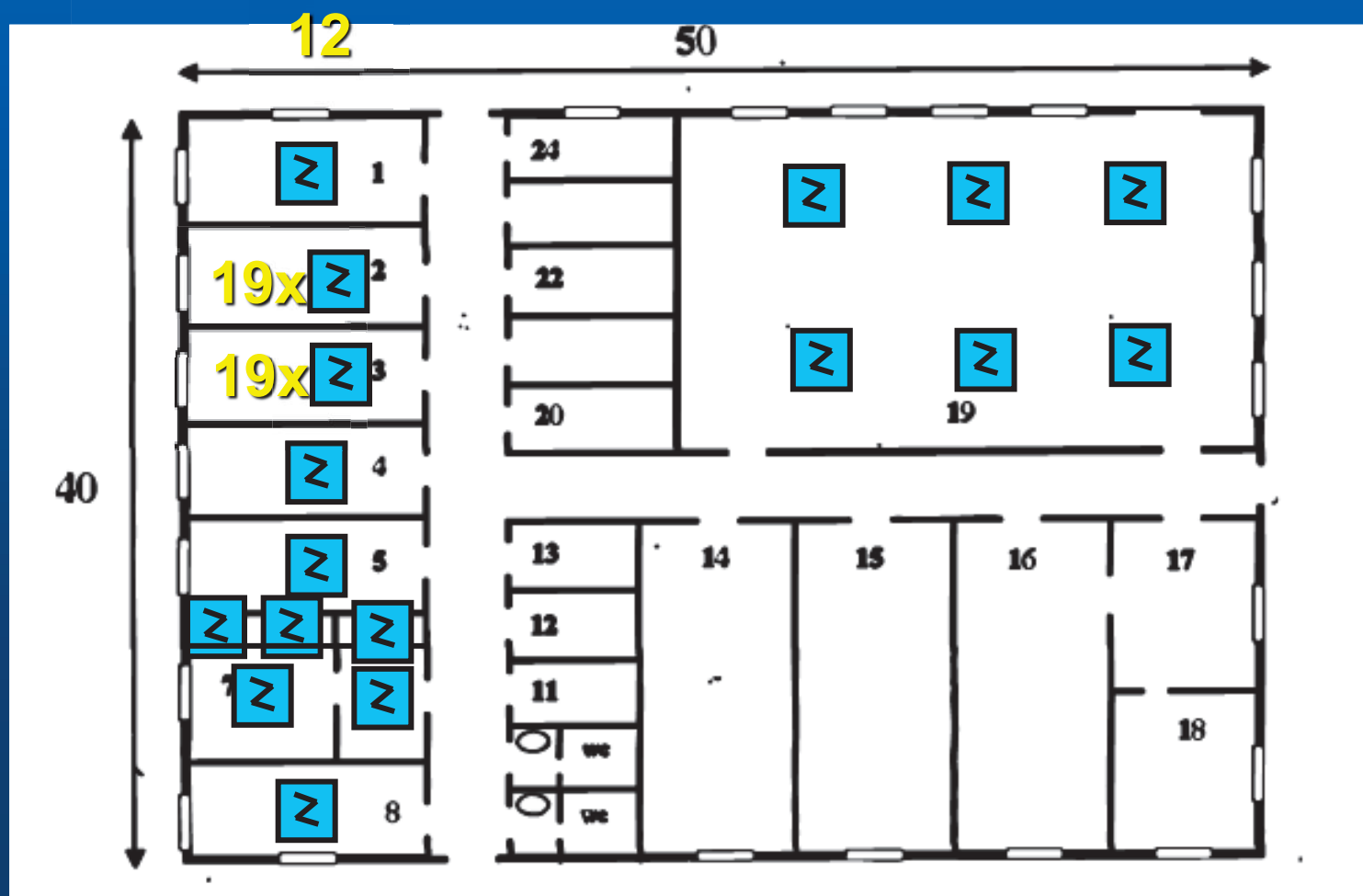
$P = 28\text{m}^2$

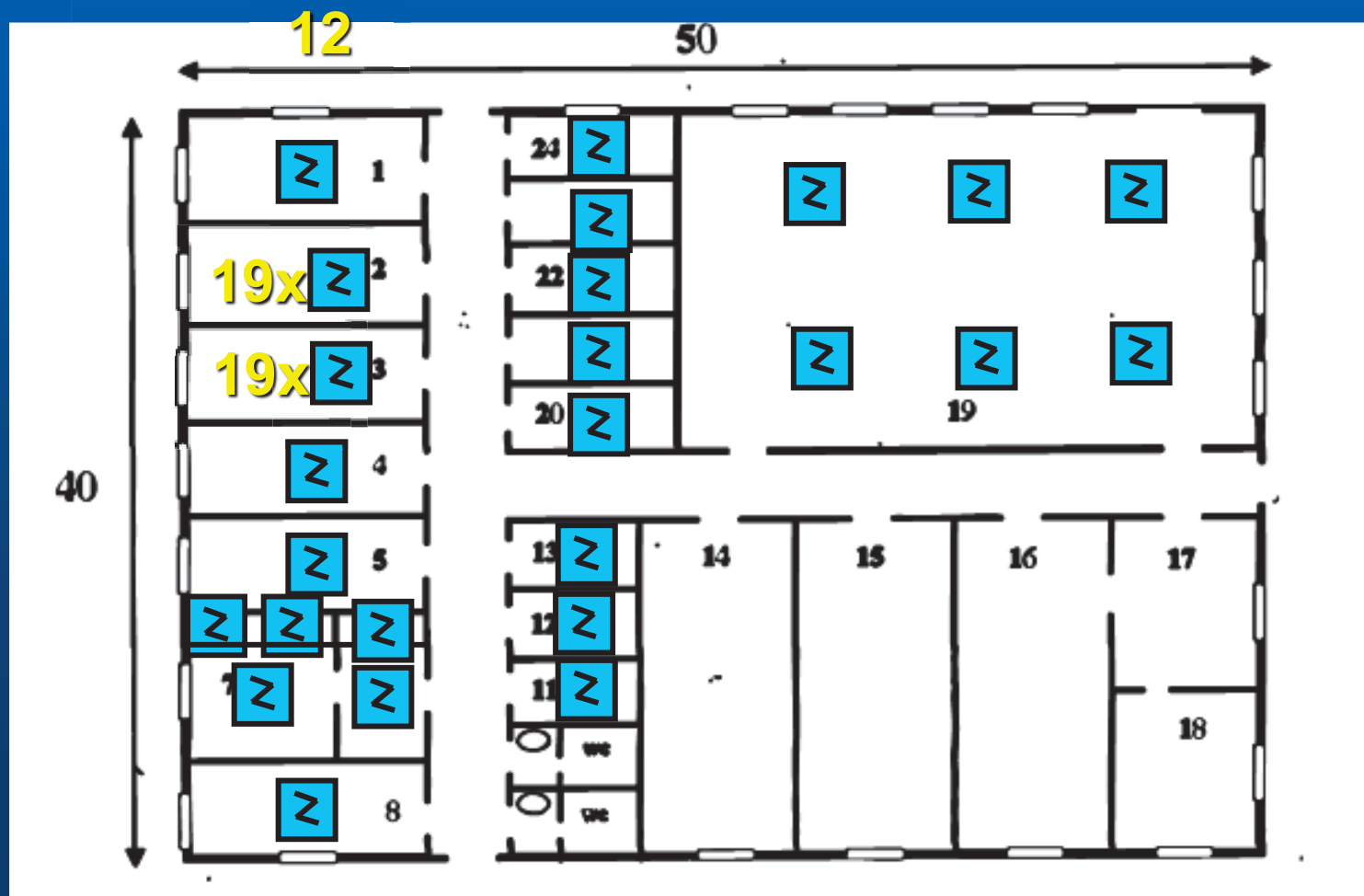
bez wentylacji – współczynnik x 2

## Wentylacja wewnątrz pomieszczenia

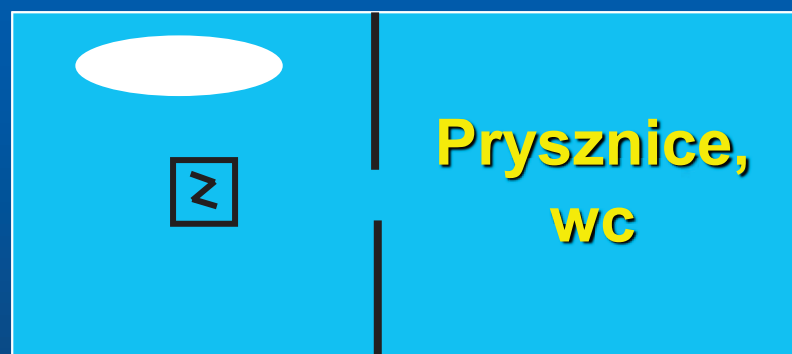
W pomieszczeniu z wentylacją (poza przestrzenią międzysufitową i międzypodłogową) **powierzchnia dozorowania** czujki dymu powinna być zredukowana o współczynnik zależny od liczby wymian powietrza na godzinę.

| Liczba wymian na godzinę | Współczynnik redukcji powierzchni dozorowania |
|--------------------------|-----------------------------------------------|
| 10 do 20                 | 0,9                                           |
| 20 do 30                 | 0,8                                           |
| 30 do 40                 | 0,7                                           |
| 40 do 50                 | 0,6                                           |
| 50 do 75                 | 0,5                                           |
| 75 do 100                | 0,4                                           |
| Powyżej 100              | 0,3                                           |

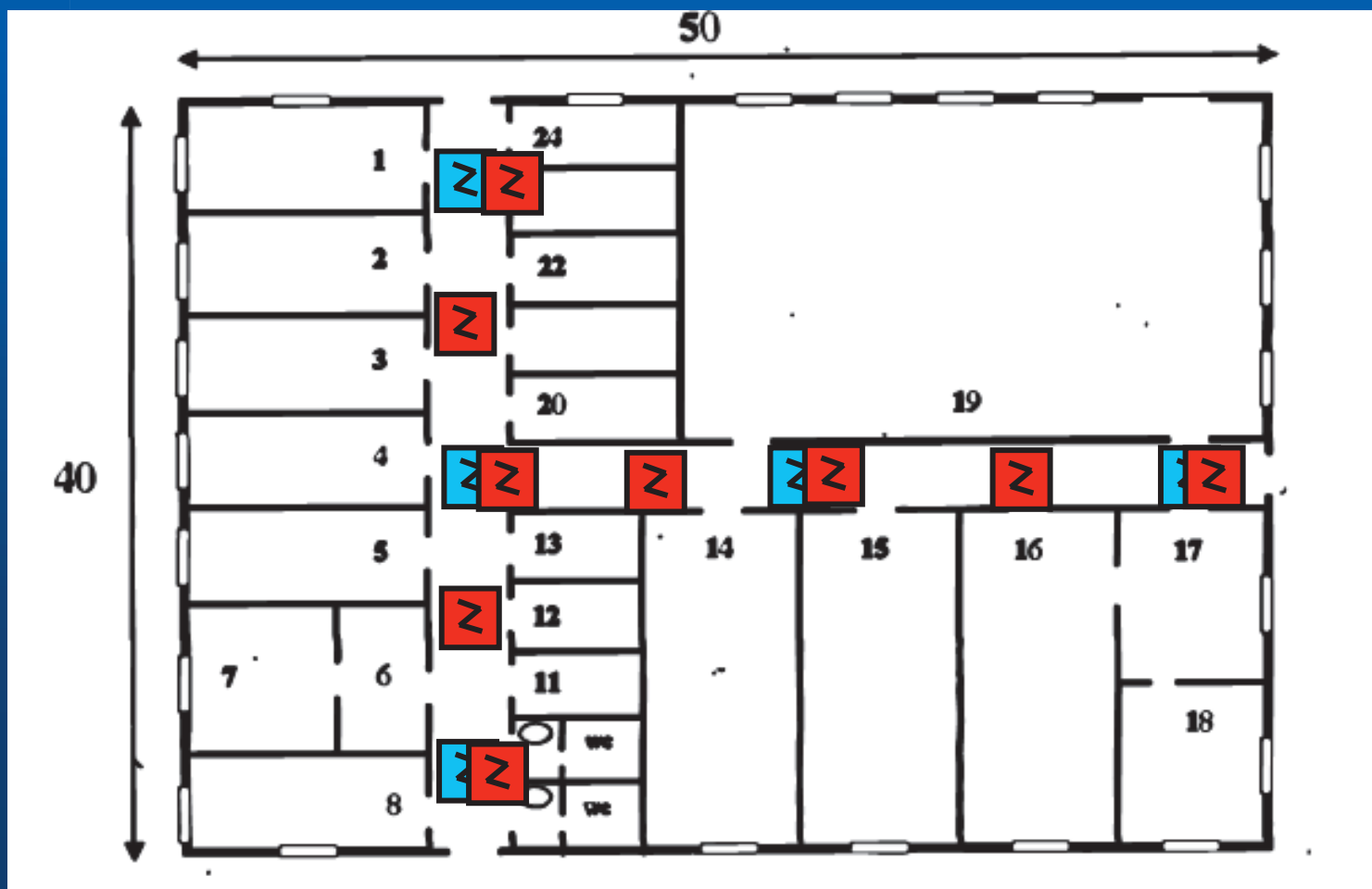




## Łazienki, wc





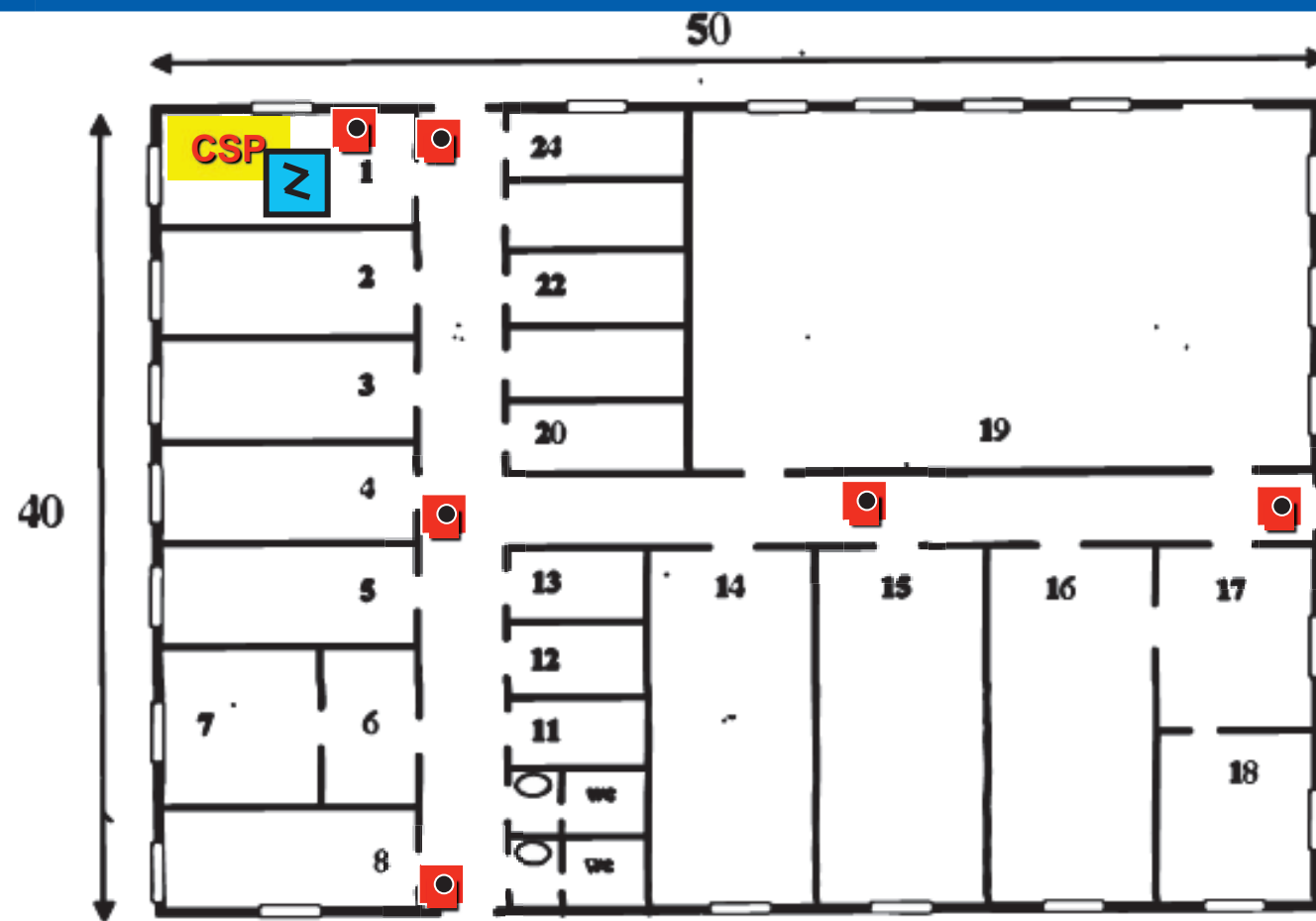


## **Pomieszczenie dla centrali**

- powinno być nadzorowane przez automatyczne czujki,
- zapewnić odpowiednie zabezpieczenie przed wpływami środowiska,
- powinno zapewnić odpowiednie warunki temperatury, wilgotności, a także dostateczne oświetlenie dla pracy CSP oraz jej obsługi,
- ROP umieszczony w pobliżu CSP (szczególnie w przypadku monitoringu pożarowego),
- Lokalizacja w pobliżu głównego wejścia do budynku (łatwy dostęp dla straży pożarnej)

## **Pomieszczenie dla centrali cd**

- **lokalizacja CSP uzgodniona z przedstawicielem PSP,**
- **CSP powinna być nadzorowana w sposób ciągły przez odpowiednio przeszkoloną obsługę,**
- **CSP powinna mieć wskaźniki optyczne na wysokości nie większej niż 1,8m**

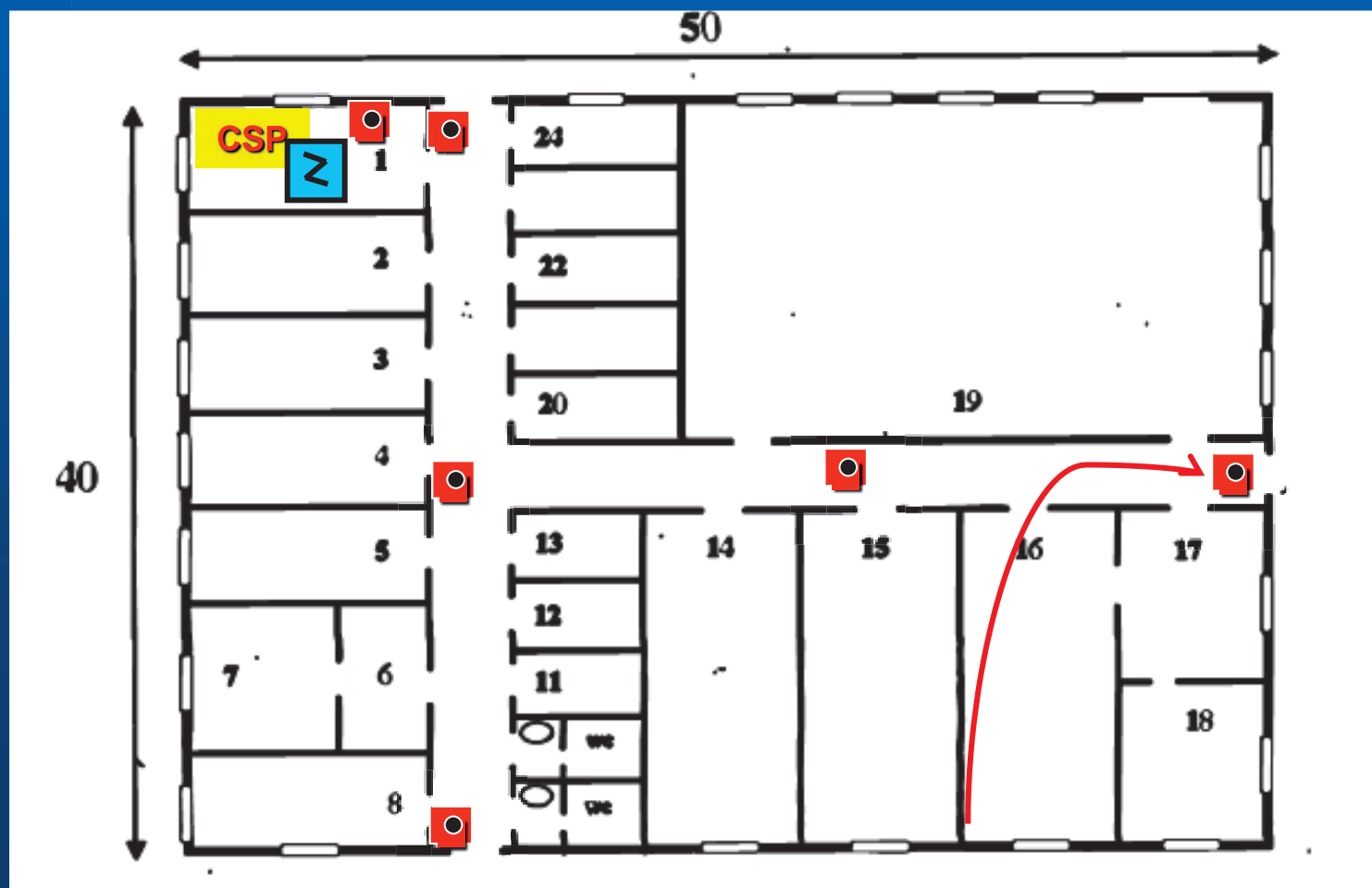


## Rozmieszczenie ROP-ów:

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być tak rozplanowane, aby do najbliższego ostrzegacza żadna osoba w obiekcie nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 30 m. W obiektach, w których można oczekiwać osób o ograniczonej zdolności poruszania się, droga ta powinna być krótsza.

- na drogach ewakuacyjnych;
- przy wyjściach na klatki schodowe i na klatce schodowej na każdej kondygnacji,
- w budynkach wielokondygnacyjnych, gdzie jest przewidziana etapowa ewakuacja, ręczne ostrzegacze powinny być instalowane w sposób taki, by uniknąć sytuacji uruchomienia ostrzegaczy na niższych poziomach budynku przez osoby opuszczające budynek;
- przy każdym wyjściu na otwartą przestrzeń;
- w pobliżu zainstalowania hydrantów ściennych i/lub gaśnic;
- w miejscach szczególnie niebezpiecznych pożarowo - przykładowo w kuchni, w pobliżu kabin lakierniczych;
- w pobliżu central sygnalizacji pożarowej w przypadku, gdy instalacja jest podłączona do monitoringu w jednostce straży pożarnej.

## Pomieszczenie centrali, monitoring pożarowy, ROP-y



# Zasady projektowania systemów sygnalizacji pożarowej

## Wymagania dla kabli połączeniowych

**Kable, które muszą funkcjonować przez więcej niż 1min po wykryciu pożaru,** powinny być albo odporne na oddziaływanie ognia i wpływy akcji gaśniczej przez co najmniej 30 min, albo powinny mieć zabezpieczenie ogniochronnie na taki czas.

# Ogólne zasady doboru zespołu kablowego

- przewody i kable wraz z zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi, działającymi **na zasadzie dostarczania energii elektrycznej**, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej i sygnału w warunkach pożaru przez czas **nie krótszy niż wymagany czas działania tych urządzeń**
- przewody i kable wraz z zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi, działającymi **na zasadzie zaniku zasilania** a także linie dozоровe systemu sygnalizacji pożarowej, **prowadzone w obszarach dozоровanych nie wymagają wydłużonego czasu pracy w warunkach pożaru;**

# Wybrane przykłady szczególne doboru zespołów kablowych

(Wytyczne SITP WP-02:2010 Instalacje sygnalizacji pożarowej. Projektowanie)

- linie dozоровe prowadzone **w obszarach nie nadzorowanych**, powinny **zapewniając** ciągłość dostawy energii elektrycznej i sygnału w warunkach pożaru przez czas nie krótszy niż 30 minut – PH 30
- linie dozоровe SSP prowadzone w obszarach **nadzorowanych** PH 0 (kabel bez klasy odporności ogniowej np. uniepalniony kabel YnTKSY)
- przewody **linii sygnałowych i zasilających sygnalizatory optyczne i akustyczne**, a także **linii głośnikowych w instalacjach dźwiękowych systemów ostrzegawczych**, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej i sygnału w warunkach pożaru przez czas nie krótszy niż projektowy czas ewakuacji np. PH 30)

## Wybrane przykłady szczególne doboru zespołów kablowych

(Wytyczne SITP WP-02:2010 Instalacje sygnalizacji pożarowej. Projektowanie)

- **Kabel łączący CSP z panelem dla straży pożarnej** – PH30 lub brak PH (w zależności od miejsca lokalizacji panelu)
- **Kabel łączący CSP z UTA** – PH30 lub brak PH (w zależności od miejsca lokalizacji UTA)
- **Linie łączące CSP z maszynowniami wentylacyjnymi, dźwigami osobowymi, schodami ruchomymi i innymi urządzeniami** – brak PH (przepalenie kabla powinno spowodować wykonanie założonych funkcji)

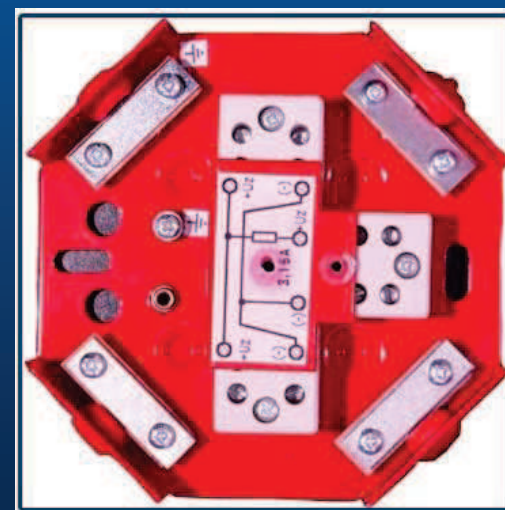
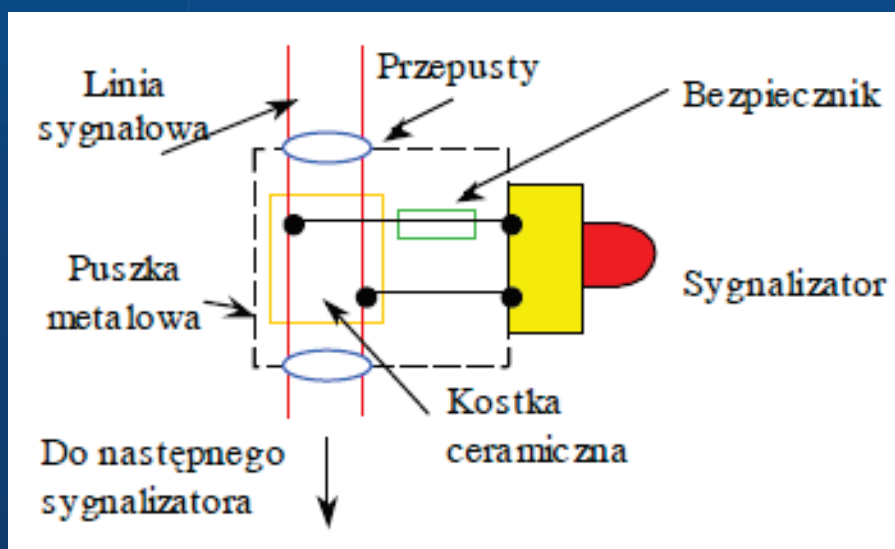
## Wybrane przykłady szczególne doboru zespołów kablowych

- pompy tryskaczowe – 30, 60 lub 90 min
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne – 60 min
- zasilanie dźwigu dla straży pożarnej – nie mniej niż wymagana klasa odporności ogniowej obudowy szybu windowego – 60 min lub 120 min
- zasilanie pomp sieci wodociągowej przeciwpożarowej – 120 min,
- zasilanie siłowników klap dymowych – 30 min,
- zasilanie siłowników odcinających klap przeciwpożarowych działających na przerwę prądową – brak wymagań
- zasilanie siłowników odcinających klap przeciwpożarowych działających od impulsu prądowego – 30 min

# Linie sygnałowe

1. Linie wykonane z kabla odpornego na działanie ognia (HTKSH, HDG-s, zależnie od funkcji).
2. Kable i mocowania kabli powinny być zdatne do pracy przez 30 minut w warunkach pożaru.
3. Kable i mocowania kabli powinny posiadać świadectwa dopuszczenia.
4. Linie sygnałowe powinny być kontrolowane ze względu na ciągłość obwodu.

## Sposób przyłączenia sygnalizatora do linii sygnałowej



## Dobór i rozmieszczenie sygnalizatorów akustycznych

### Poziom dźwięku:

- min. 65 dB lub poziom o 5 dB wyższy od poziomu hałasu, który prawdopodobnie trwałby dłużej niż 30 s,
- 75 dB, gdy sygnalizacja jest przeznaczona do budzenia osób śpiących,
- poziom dźwięku nie powinien przekraczać 120 dB w żadnym punkcie oddalonym więcej niż 1 m od urządzenia sygnalizującego.

**Sygnal alarmu pożarowego powinien być ciągły.**

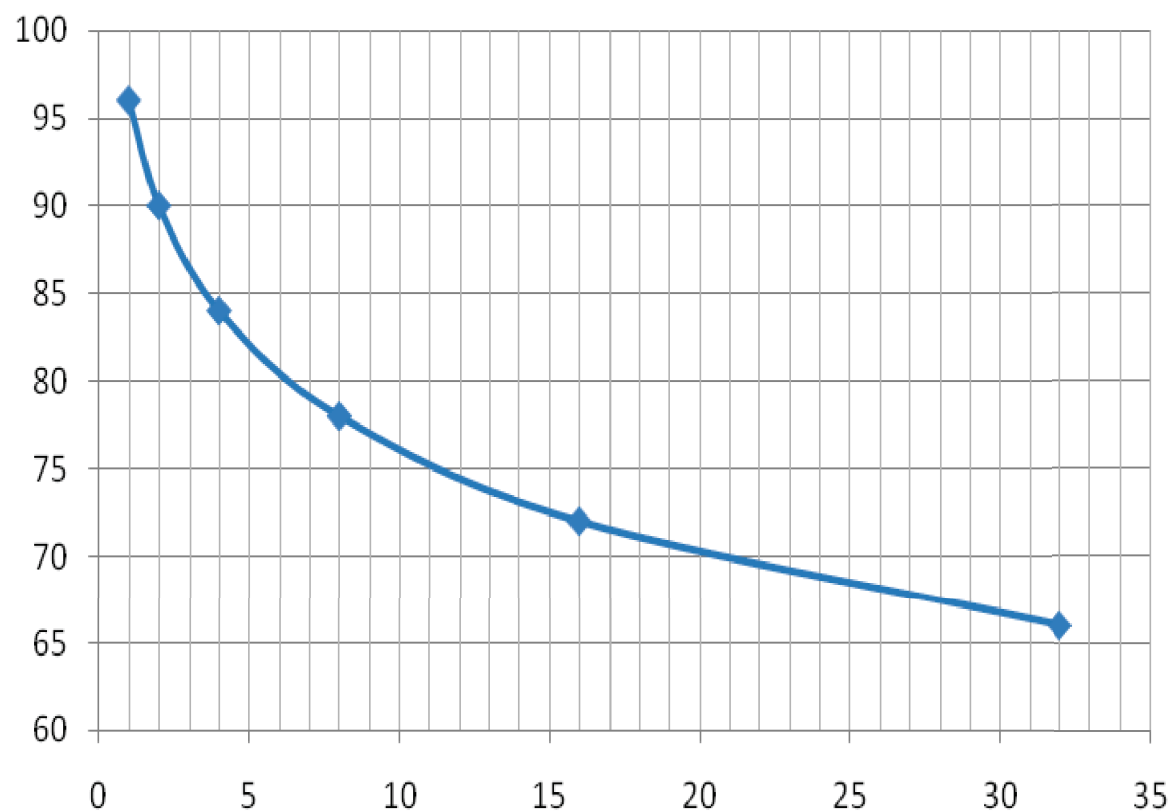
# Urządzenia sygnalizacyjne

**Poziom dźwięku sygnalizatora maleje o 6 dB z każdym podwojeniem odległości od sygnalizatora.**



# Urządzenia sygnalizacyjne

**Natężenie  
dźwięku  
[dB]**



**Odległość [m]**

# Urządzenia sygnalizacyjne

- ⑩ Ilość i rodzaj użytych urządzeń sygnalizacyjnych powinien być odpowiedni i **wystarczający do osiągnięcia zalecanego poziomu dźwięku.**
- ⑩ W nadzorowanym budynku powinny być **zainstalowane przynajmniej dwa sygnalizatory akustyczne, nawet jeśli zalecany poziom dźwięku mógłby zostać osiągnięty za pomocą jednego sygnalizatora.**
- ⑩ W każdej strefie powinien być **zainstalowany przynajmniej jeden sygnalizator akustyczny.**
- ⑩ Jest nieprawdopodobne, aby **poziom dźwięku w pomieszczeniu był zadawalający**, jeżeli jest ono oddzielone od najbliższego sygnalizatora więcej niż jednymi drzwiami.
- ⑩ W celu zapewnienia odpowiedniego poziomu dźwięku w różnych miejscach obiektu, **preferowana jest większa ilość sygnalizatorów o niższym poziomie dźwięku, niż kilka o bardzo wysokim poziomie.**

Sprawdzenie rezystancji, pojemności najdłuższej linii, prądu pobieranego przez najbardziej obciążoną linię dozorową

– **Rezystancja najdłuższej linii dozorowej**

$$R = \rho \cdot 2l/s \quad [\Omega]$$

$\rho$ - rezystywność miedzi,  $\rho_{Cu} = 0,0168 \text{ [mm}^2 \text{ } \Omega/\text{m}]$

$s$ -pole przekroju przewodu,  $s = \pi d^2/4 \text{ [mm}^2]$

$l$ -długość linii dozorowej, [m]

– **Dopuszczalny prąd dozorowania dla linii**

$$I_{dop.} = \sum I_{elem.}$$

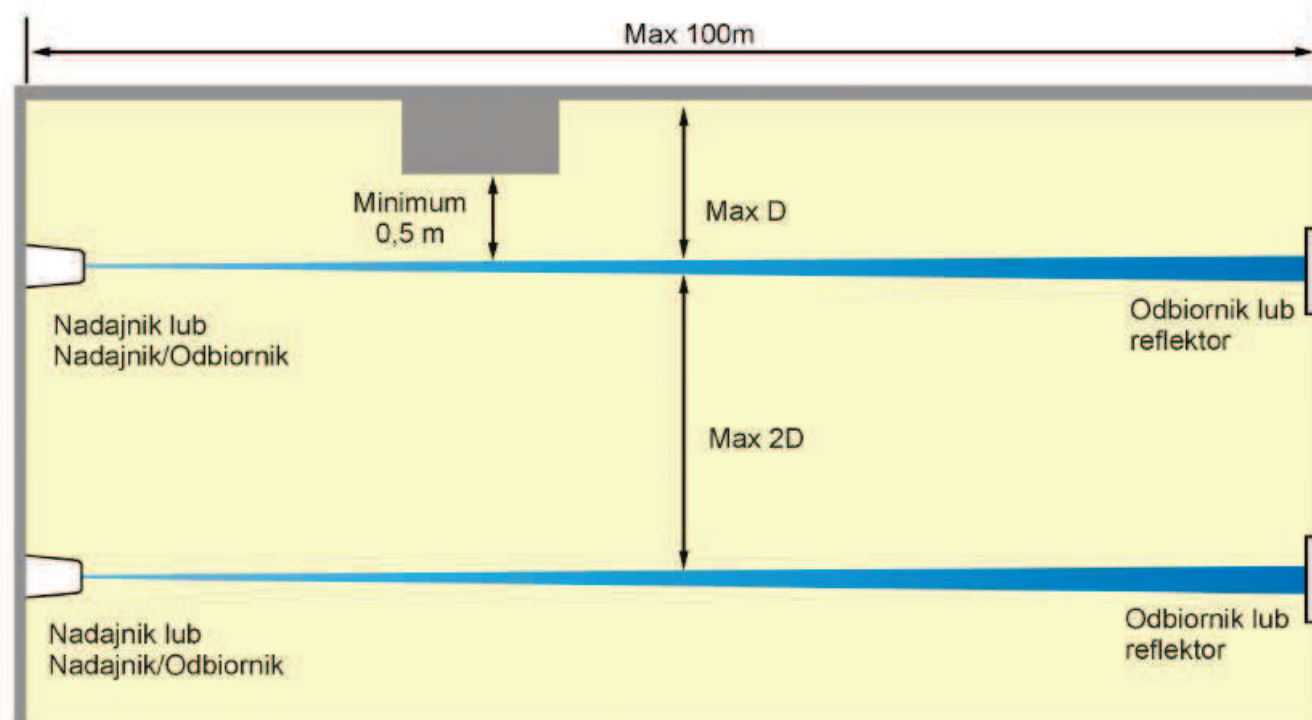
$I_{elem.}$ - prąd zapewniający prawidłową pracę elementu liniowego

– **Pojemność elektryczna przewodów najdłuższej linii**

$$C = l \times C_{1km}$$

$l$  - długość linii dozorowej, [km]

$C_{1km}$  – pojemność linii dozorowej przy  $l = 1 \text{ km}$  odczytana z karty katalogowej przewodu, [nF/km]



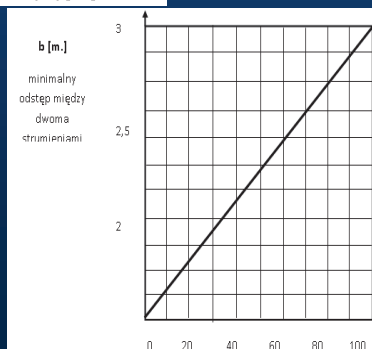
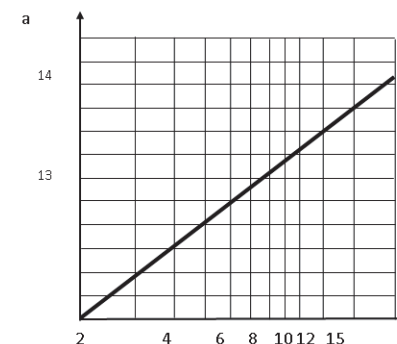
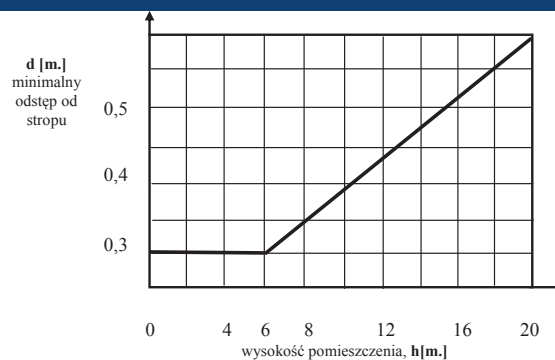
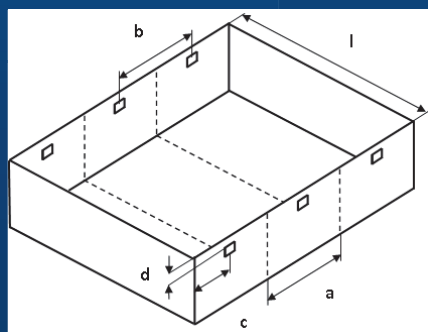
Rys. 4.5.11/1 Typowe rozmieszczenie czujek liniowych

Tabela 4.5.11/1 Odległość czujki liniowej dymu od dachu

| Wysokość pomieszczenia<br>H [m] | Kąt nachylenia stropu |                |
|---------------------------------|-----------------------|----------------|
|                                 | $\leq 20^{\circ}$     | $> 20^{\circ}$ |
|                                 | X1                    | X1             |
| $\leq 6$                        | 0,2 m do 0,5 m        | 0,3 do 0,5m    |
| $> 6$                           | 0,3 m do 0,7 m        | 0,4 do 1 m     |

**UWAGA:** Podane odległości od stropu dla czujek dymu liniowych są typowe w wypadku braku emitatorów ciepła. Gdy istnieją silne emitery ciepła wysokość poduszki należy pomierzyć eksperymentalnie.

Podobne zalecenia jak do czujek punktowych dymu odnoszą się do czujek liniowych w wypadku stropów pochyłych. Dla czujki umieszczonej w szczycie stropu, zasięg D dozoruowania zwiększa się o 1% na każdy  $1^{\circ}$  pochylenia stropu lecz nie więcej niż o 25%.





# **DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**