

**Warunki ochrony przeciwpożarowej do projektu budowlanego budowy instalacji do termicznego przekształcania osadów ściekowych wzbogaconych paliwem alternatywnym o mocy 5 MW, z odzyskiem energii w postaci ciepła, działka nr 3039, ul. Wojska Polskiego, Lipno.**

## 1. Dane ogólne.

Przedmiotem projektu jest budowa budynku spalarni na działce numer 3039 znajdującej się przy ul. Wojska Polskiego w Lipnie.

W skład projektowanej zabudowy wchodzić będą jednokondygnacyjna hala spalarni B, wraz z sąsiadującymi z nią przyległym budynkiem biurowym posiadającym otwarte podpiwniczenie, wykorzystywane jako miejsce lokalizacji popiołu i odpadu po procesie spalania w kotłach w zasadniczej części budynku. Budynek biurowy w osiach 6÷7/H÷G oddzielony jest w pionie od sąsiadującej zabudowy hali spalarni ścianami oddzielenia przeciwpożarowego w klasie REI 60 odporności ogniowej. Poprzez ściany te przechodzą w poziomie podpiwniczenia kanały transportowe popiołu i odpadów po procesie spalania, przy czym kanały te oddzielone są od budynku biurowego tak jak jego część podziemna obudową w klasie REI 120 odporności ogniowej o długości nie mniej niż 5,50 m, a sam układ popiołu wyposażony jest w układ zraszania zapewniający schłodzenie popiołu w sposób zapewniający ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się pożaru pomiędzy częścią produkcyjną, a budynkiem biurowym i jego podpiwniczeniem.

W zakres hali produkcyjnej wchodzi technologicznie wyróżnione hala rozładunkowa 0.05 o powierzchni 540,92 m<sup>2</sup>, hala spalarni 0.04 o powierzchni 883,31 m<sup>2</sup> oraz pomieszczenia techniczne i gospodarcze.

Podstawowe parametry techniczno budowlane budynku hali spalarni:

-	powierzchnia zabudowy	898,03m <sup>2</sup> ,
-	powierzchnia użytkowa	883,31m <sup>2</sup> ,
-	powierzchnia wewnętrzna	884,61m <sup>2</sup> ,
-	łączna powierzchnia całkowita	898,03m <sup>2</sup> ,
-	kubatura	18 203,07m <sup>3</sup> ,
-	liczba kondygnacji	nadziemnych 1,
		podziemnych brak,
-	wysokość	20,27 m,
-	gęstość obciążenia ogniowego	do 1 000 MJ/m <sup>2</sup> ,
-	grupa wysokości budynku	średniowysoki SWN),
-	wymagana klasa odporności pożarowej	D (materiały NRO).

Podstawowe parametry techniczno budowlane budynku biurowego:

-	powierzchnia zabudowy	263,68m <sup>2</sup> ,
-	powierzchnia użytkowa	444,79m <sup>2</sup> ,
-	powierzchnia wewnętrzna	239,56m <sup>2</sup> ,
-	łączna powierzchnia całkowita	527,36m <sup>2</sup> ,
-	kubatura	2 135,81m <sup>3</sup> ,
-	liczba kondygnacji	nadziemnych 2,
		podziemnych 1,
-	wysokość	8,10 m,
-	grupa wysokości budynku	niski (N),
-	klasyfikacja strefy pożarowej	PM,
-	gęstość obciążenia ogniowego (parter i podpiwniczenie)	do 500 MJ/m <sup>2</sup> ,
-	kategoria zagrożenia ludzi (piętro 1)	ZL III,
-	wymagana klasa odporności pożarowej	E (materiały NRO).

W projektowanej spalarni planowane jest prowadzenie działalności w zakresie spalania odpadów w tym w szczególności osuszonych osadów pościekowych oraz odpadów nie podlegających sortowaniu. Strefa pożarowa piętra w budynku biurowym zaliczona jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL III

## 2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo.

Podstawowym materiałem stosowanym w procesie spalania będą osady ściekowe oraz odpady (śmieci) dowożone do projektowanego obiektu transportem samochodowym. Ponadto w procesie spalania wykorzystywane będą inne odpady w pojemnikach o masie do 200 kg. Podstawowe dane fizykochemiczne odpadów:

- suszarnia odpadu ściekowego
  - ciężar suchej masy ~ 600 kg/m<sup>3</sup>,
  - ciepło spalania 8,8 MJ/kg,
  - objętość osadu łącznie 4,0 m<sup>3</sup>,
- odpady w pomieszczeniach 0.02 i 0.03
  - maksymalna ilość: 20 pojemników po 200 kg 4 000 kg,
  - ciepło spalania 24 MJ/kg,
- spalarnia wraz ze strefą wyładunku
  - dwa ładunki samochodowe: 2 x 20 000 kg 40 000 kg,
  - ciepło spalania odpadów 12,5 MJ/kg,
  - odpady w pomieszczeniu 0.02: 1 pojemnik 200 kg 200 kg,
  - osad pościekowy 650 kg.

W budynkach nie przewiduje się możliwości przechowywania jakichkolwiek materiałów pożarowo niebezpiecznych<sup>1</sup>. W budynkach nie będzie instalacji gazowej, w celach technologicznych stosowany będzie natomiast gaz propan – butan z dwoma zbiornikami podziemnymi (2 x 5 m<sup>3</sup>) na zewnątrz budynku spalarni.

### 1. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

Maksymalną liczbę osób mogących przebywać w garażu określono na podstawie projektowanej technologii i aranżacji wnętrz, w poszczególnych obszarach zakłada się możliwość jednoczesnego przebywania niżej opisanej maksymalnej ilości osób:

- hala suszarni odpadów -1.01 10 osób,
- pomieszczenie gospodarcze 0.02 5 osób,
- pomieszczenie gospodarcze 0.03 5 osób,
- hala spalarni 0.04 30 osób,
- hala rozładunkowa 0.05 20 osób,
- pomieszczenia biurowe i socjalne na pierwszym piętrze łącznie do 40 osób.

Łącznie w budynku części produkcyjno – magazynowej spalarni zakłada się możliwość jednoczesnego przebywania maksymalnie do 70 osób. Budynek spalarni w zasadniczej części zaliczony jest do stref pożarowych PM klasyfikowanych parametrem gęstości obciążenia ogniowego, zgodnie z punktem poniżej.

W budynku biurowym w pomieszczeniu magazynowym na parterze zakłada się możliwość przebywania do 5 osób, a na piętrze maksymalna liczba osób nie przekracza 40. Strefa pożarowa piętra budynku biurowego zaliczona jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

<sup>1</sup> materiały pożarowo niebezpieczne – rozumie się przez to gazy palne, ciecze palne o temperaturze zapłonu poniżej 55°C, materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne, materiały zapalające się samorzutnie na powietrzu, materiały wybuchowe i pirotechniczne, materiały ulegające samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji oraz materiały mające skłonności do samozapalenia.

### 3. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.

W obrębie strefy pożarowej spalarni obejmującej halę suszarni odpadu pościelowego, hale rozładunku i halę spalarni znajdować się mogą materiały palne w ilości określonej poniżej:

- suszarnia odpadu ściekowego
  - ciężar suchej masy ~ 600 kg/m<sup>3</sup>,
  - ciepło spalania 8,8 MJ/kg,
  - objętość osadu łącznie 4,0 m<sup>3</sup>,
  - łączna masa odpadu pościelowego 2 400 kg,
- odpady w pomieszczeniu 0.02
  - maksymalna ilość: 1 pojemniki 200 kg 200 kg,
  - ciepło spalania 24 MJ/kg,
- spalarnia wraz ze strefą wyładunku
  - dwa ładunki samochodowe: 2 x 20 000 kg 40 000 kg,
  - ciepło spalania odpadów 12,5 MJ/kg,
  - osad pościelowy 650 kg.

Łączna wartość gęstości obciążenia ogniowego materiałów wymienionych powyżej wynosi:

$$\begin{aligned} 2\,400 \times 8,8 \text{ MJ/kg} &= 21\,200 \text{ MJ} \\ 200 \times 24 &= 480 \text{ MJ} \\ 40\,000 \times 12,5 &= 500\,000 \text{ MJ} \end{aligned}$$

$$21\,200 + 480 + 500\,000 = 521\,680$$

Określenie gęstości obciążenia ogniowego dla strefy pożarowej PM o powierzchni 1 678 m<sup>2</sup>

$$521\,680 : 1\,678 = 311 \text{ MJ/m}^2$$

Gęstość obciążenia ogniowego hali spalarni, wraz z suszarnią i strefą rozładunku odpadów wynosić będzie 311 MJ/m<sup>2</sup> (w przedziale do 500 MJ/m<sup>2</sup>).

Łączna wartość gęstości obciążenia ogniowego odpadów w pomieszczeniach gospodarczych 0.02 o powierzchni 92,21 oraz 0.03 o powierzchni 124,51 m<sup>2</sup> wynosić może:

- odpady w pojemnikach 200 kg
  - maksymalna ilość: 20 pojemników 200 kg 4 000 kg,
  - ciepło spalania 24 MJ/kg,

$$4\,000 \times 24 = 96\,000 \text{ MJ}$$

Określenie gęstości obciążenia ogniowego dla strefy pożarowej PM pomieszczenia gospodarczego 0.02 o powierzchni 92,21 m<sup>2</sup> oraz 0.03 o powierzchni 124,51 m<sup>2</sup>

$$96\,000 : 92,21 = 445 \text{ MJ/m}^2$$

Gęstość obciążenia ogniowego w obrębie pomieszczenia gospodarczego 0.02 o powierzchni 92,21 m<sup>2</sup> oraz 0.03 o powierzchni 124,51 m<sup>2</sup> nie będzie przekraczać wartości 500 MJ/m<sup>2</sup>.

## 2. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

W budynkach nie przewiduje się możliwości przechowywania jakichkolwiek materiałów pożarowo niebezpiecznych<sup>2</sup>. W budynkach nie będzie instalacji gazowej, w celach technologicznych stosowany będzie natomiast gaz propan – butan z dwoma zbiornikami podziemnymi (2 x 5 m<sup>3</sup>) na zewnątrz budynku spalarni. W budynkach nie będzie pomieszczeń ani stref zagrożonych wybuchem. W zakresie zbiorników gazu propan butan wyznacza się strefy zagrożenia wybuchem w zakresie:

- strefa 2 w odległości 1,5 m od wszystkich króćców zbiorników,
- strefa 2 1,5 m od przyłącza napełniania autocysterny.

## 3. Klasa odporności pożarowej oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Budynek biurowy zaprojektowano w części nadziemnej w klasie D odporności pożarowej, z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Odporność ogniowa poszczególnych elementów budynku wynosić będzie odpowiednio:

• główna konstrukcja nośna	R	30 <sup>3</sup> ,	
• stropodach		REI	30,
• przekrycie dachu	NRO,		
• ściany wewnętrzne		EI	15,
• ściany zewnętrzne		EI	30 <sub>(0&lt;→1)</sub> <sup>4</sup> .

W części podziemnej odporność ogniowa głównych elementów konstrukcji nośnej wynosi R 120, a strop nad podpiwniczeniem posiada klasę REI 120 odporności ogniowej.

Budynek w całości zaprojektowano z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Pokrycie dachu wykonano jako nierozprzestrzeniające ognia spełniające klasę B<sub>ROOF</sub> zgodnie z Polską Normą PN-ENV 1187:2004 (według badania numer 1).

Elementy konstrukcyjne (słupy, podciągi żelbetowe, żelbetowe obudowy klatek schodowych, konstrukcja biegów i spoczników) z uwagi na wymagania odporności ogniowej wykonane będą zgodnie z wytycznymi podanymi w *Instrukcji ITB nr 409/2005 r. Projektowanie elementów żelbetowych i murowanych z uwagi na odporność ogniową lub Polskiej Normie PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe i PN-EN 1996-1-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.*

Hala spalarni, wraz z halą rozładunkową i suszarnią wykonane będą w klasie E odporności pożarowej, bez wymagań w zakresie odporności ogniowej. Wyjątek stanowią ściany oddzielenia w klasie REI 60, pomiędzy tą strefą pożarową, a dwukondygnacyjnym budynkiem biurowym.

Elementy konstrukcyjne oparte na ścianach oddzielenia nie będą powodować uszkodzenia ściany w przypadku uszkodzenia ich wskutek oddziaływania pożaru. Statyka tych elementów nie będzie mieć wpływu na odporność ogniową ścian oddzielenia.

## 4. Podział na strefy pożarowe.

Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej dla budynków średniowysokich (SW) jednokondygnacyjnych o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup> zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi

<sup>2</sup> materiały pożarowo niebezpieczne – rozumie się przez to gazy palne, ciecze palne o temperaturze zapłonu poniżej 55°C, materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne, materiały zapalające się samorzutnie na powietrzu, materiały wybuchowe i pirotechniczne, materiały ulegające samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji oraz materiały mające skłonności do samozapalenia.

<sup>3</sup> za wyjątkiem konstrukcji ściany oddzielenia od hali w osi I wykonanej w klasie R 60 odporności ogniowej.

<sup>4</sup> w zakresie pasa międzykondygnacyjnego, wraz z jego połączeniem ze stropem.

wynosi 20 000 m<sup>2</sup>. Łączna powierzchnia strefy pożarowej PM hali suszarni, rozładunku i spalarni wynosi 1 667,0 m<sup>2</sup>. W strefie pożarowej PM wydzielone elementami w klasie REI 60 (ściany i stropy), będą niżej wymienione pomieszczenia techniczne:

- pomieszczenie techniczne 0.06,
- pomieszczenie techniczne 0.07,
- pomieszczenie techniczne 0.08.

Oddzielenie pomiędzy strefą pożarową PM hali suszarni, rozładunku i spalarni, a dwukondygnacyjnym budynkiem biurowym stanowić będą ściany oddzielenia w klasie REI 60 odporności ogniowej. W ścianach tych zamknięcia o klasie nie mniej niż EI 30 odporności ogniowej stanowić będą łączną powierzchnię nie przekraczającą 15% powierzchni ściany oddzielenia. Łączna powierzchnia przeszkleń w ścianie oddzielenia w klasie EI 30 odporności ogniowej, nie będzie przekraczać 10% powierzchni tej ściany. Drzwi w ścianach oddzieleni wyposażone będą w samozamykacze lub urządzenia samozamykające.

Bramy pożarowe pomiędzy pomieszczeniem gospodarczym 0.02 i strefą pożarową hali spalarni 0.04 wykonane będą jako normalnie utrzymywane w pozycji otwartej i zamykane na sygnał z czujek dymu zlokalizowanych miejscowo po obu stronach tych bram. Niezależnie od powyższego w bezpośrednim sąsiedztwie bram znajdować się będą przyciski umożliwiające zamknięcie bram po ich użyciu. Poprzez ściany oddzieleni między halą spalarni a podpiwniczeniem budynku biurowego przechodzą w poziomie podpiwniczenia dwa kanały transportowe popiołu i odpadów po procesie spalania, przy czym kanały te oddzielone są od budynku biurowego tak jak jego część podziemna obudową w klasie REI 120 odporności ogniowej o długości nie mniej niż 5,50 m, a sam układ popiołu wyposażony jest w układ zraszania zapewniający schłodzenie popiołu w sposób zapewniający ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się pożaru pomiędzy częścią produkcyjną, a budynkiem biurowym i jego podpiwniczeniem.

W budynku biurowym elementami w klasie REI 60 i zamknięte drzwiami w klasie EI 30 wydzielone będzie pomieszczenie gospodarcze 0.02 wraz z pomieszczeniem 0.03 oraz pomieszczenie rozdzielni elektrycznej 0.07. Łączna powierzchnia strefy pożarowej pomieszczeń gospodarczych 0.02 i 0.03 wynosi 222,78 m<sup>2</sup>.

W ten sam sposób jako strefę pożarową zaprojektowano klatkę schodową 1.15. Klatka ta wydzielona będzie ścianami w klasie REI 60 odporności ogniowej oraz zamknięta będzie drzwiami w klasie EI 30 na poziomie piętra i drzwiami wyjściowymi w klasie EI 60 na poziomie parteru. Dach nad budynkiem biurowym zaprojektowany jest w klasie RE 30 odporności ogniowej, wyłaz dachowy z klatki schodowej oraz świetliki znajdujące się mniej niż 8,0 m od ściany wyższego budynku spalarni wykonane będą w klasie RE 30 odporności ogniowej.

Przepusty w ścianach i stropach oddzieleni przeciwpożarowych zabezpieczone zostaną do klasy odporności ogniowej danego elementu. Przejścia instalacji przez przepusty o średnicy powyżej 4 cm poprzez ściany i stropy pomieszczeń dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia wszystkich przewodów i instalacji przez stropy i ściany garażu zabezpieczone są do klasy EI 120 odporności ogniowej. Przepusty przez ściany zewnętrzne znajdujące się poniżej poziomu przyległego terenu wykonane będą jako gazoszczelne.

Przewody wentylacyjne w miejscach przejść przez elementy oddzieleni przeciwpożarowych wyposażone są w certyfikowane klapy odcinające (o odporności równej, co najmniej odporności ogniowej EIS oddzielenia) lub alternatywnie prowadzone, jako tranzytowe i odpowiednio obudowane.

## **5. Warunki lokalizacyjne.**

Przedmiotem projektu jest budowa budynku spalarni na działce numer 3039 znajdującej się przy ul. Wojska Polskiego w Lipnie.

Oddzielenie pomiędzy strefą pożarową PM hali suszarni, rozładunku i spalarni, a dwukondygnacyjnym budynkiem biurowym stanowić będą ściany oddzielenia w klasie REI 60 odporności ogniowej.

Zbiorniki z gazem płynnym propan butan stosowanym do celów technologicznych o pojemności 2 x 5 m<sup>3</sup> zaprojektowano jako oddalone 6,48 od granicy działki oraz 15,5 m od budynku hali spalarni i 1,5 m pomiędzy

sobą. W odległości do 5,0 m od obrysu zbiorników nie będzie miejsc podmokłych, rowów studzienek lub wpustów kanalizacyjnych.

Projektowany budynek oddalony jest 11,49 m od granicy działki od strony zachodniej oraz 19,38 m od strony północnej i 19,71 od wschodu. Odległość od granicy działki od południa jest znacznie większa i wynosi 53,19 m.

Najbliższe sąsiadujące budynki oddalone są od zachodu o 15,2 m. Wspomniana zabudowa wykonana jest w zakresie ścian zewnętrznych i dachu z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia, a gęstość obciążenia ogniowego nie przekracza 4 000 MJ/m<sup>2</sup>. Pozostałe sąsiadujące budynki oddalone są powyżej 20,0 m.

Projektowany zespół zabudowy zachowuje wymagane z uwagi na ochronę przeciwpożarową odległości od granic działki i sąsiadującej istniejącej zabudowy.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030) projektowane budynki ani nie wymagają zapewnienia dróg pożarowych. Dojazd do budynków zapewnią będzie układ nawierzchni utwardzonych na terenie działki zapewniający dojazd funkcjonalny.

## **6. Warunki ewakuacji.**

W budynku biurowym elementami w klasie REI 60 i zamknięte drzwiami w klasie EI jako strefa pożarowa zaprojektowano klatkę schodową 1.15. Klatka ta wydzielona będzie ścianami w klasie REI 60 odporności ogniowej oraz zamknięta będzie drzwiami w klasie EI 30 na poziomie piętra i drzwiami wyjściowymi w klasie EI 60 na poziomie parteru. Długość dojścia liczona odrębnie na piętrze od najdalej położonych pomieszczeń do drzwi wydzielających klatkę schodową nie przekracza dopuszczalnych 20,0 m. Długość dojścia liczona w obrębie strefy pożarowej klatki schodowej wydzielonej jako strefa pożarowa nie przekracza dopuszczalnych 30,0 m

Biegi i spoczniki klatki posiadają klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż REI 60 odporności ogniowej. Na parterze zapewniono wyjście ewakuacyjne z klatki schodowej prowadzące bezpośrednio na zewnątrz budynku, drzwiami w klasie EI 60 odporności ogniowej z samozamykaczem. Drzwi wyjściowe z klatki schodowej na poziomie parteru posiadają szerokość co najmniej 1,20 m w świetle otworu (przy drzwiach dwuskrzydłowych skrzydło czynne posiada szerokość co najmniej 90 cm w świetle) i otwierają się zgodnie z kierunkiem ewakuacji.

Długość przejścia ewakuacyjnego w budynku biurowym nie przekracza dopuszczalnych 40 m.

Długość przejścia ewakuacyjnego nie przekracza 30 m przy jednym kierunku ewakuacji, z czego do 20,0 m przypada na poziomą drogę ewakuacyjną. Długość przejścia ewakuacyjnego w strefie pożarowej PM przekracza dopuszczalnych 125 m (długość podstawowa powiększona o 25% z uwagi na wysokość pomieszczeń powyżej 5,0 m), z pomieszczeń o powierzchni powyżej 300 m<sup>2</sup> zapewniono co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne.

Zastosowano oświetlenie awaryjne – zapasowe hali spalarni, rozładunku i suszarni oraz oświetlenie awaryjne ewakuacyjne klatki schodowej i poziomych dróg ewakuacyjnych. W hali spalarni, w hali rozładunku i suszarni zastosowane będzie oświetlenie awaryjne zapasowe, zapewniające w miejscach pracy wymagającej zakończenia czynności nie mniej niż 10% natężenia oświetlenia podstawowego.

Wszystkie elementy stałego wyposażenia i wystroju wewnątrz w obrębie dróg ewakuacyjnych spełniają warunek co najmniej trudno zapalnych. Sufity podwieszane wykonane będą z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

## **7. Instalacje użytkowe.**

### *7.1. Instalacja elektryczna.*

Instalacja elektryczna wyposażona została w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów strefy PM i budynku biurowego jednocześnie. Wyłącznik zlokalizowany będzie w pobliżu wejścia do klatki schodowej budynku na poziomie parteru. Przewód sterujący działaniem

przeciwpożarowego wyłącznika prądu wykonany jest w klasie E 90 (PH 90) odporności ogniowej wraz z jego elementami mocującymi. Lokalizacja wyłącznika zostanie zgodnie z *PN-N-01256-4:1997* i trwale oznakowana. Po użyciu przeciwpożarowego wyłącznika prądu w budynkach nie będzie jakichkolwiek przewodów instalacji elektrycznej pod napięciem niebezpiecznym dla zdrowia lub życia ludzi, za wyjątkiem zasilania urządzeń przeciwpożarowych.

Wyłącznik ten po zadziałaniu nie pozbawia zasilania instalacji i urządzeń, których praca może być niezbędna w razie pożaru. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu po zadziałaniu nie pozbawia zasilania ewentualnych pomp instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, jak również ewentualnych innych obwodów instalacji i urządzeń, których praca może być niezbędna w razie pożaru. Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych realizowane jest sprzed wyłącznika przeciwpożarowego. Przewody i kable zasilające i sterownicze urządzeń przeciwpożarowych posiadają 90 minut odporności ogniowej (E 90). Odporność taką posiadają również ich elementy mocujące. Pompy instalacji wodociągowej przeciwpożarowej oraz ewentualne inne urządzenia których działanie może być niezbędne w trakcie pożaru zasilane są z wydzielonych odrębnych obwodów posiadających wyłącznie jedno zabezpieczenie wyraźnie oznakowane i wyodrębnione w rozdzielni niskiego napięcia. Zasilanie wyżej wymienionych urządzeń spełnia wymagania dotyczące instalacji bezpieczeństwa zgodnie z aktualną PN.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zabezpieczone zostaną certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej danego elementu. W części nadziemnej dopuszcza się nieinstalowanie przepustów przeciwpożarowych dla pojedynczych rur instalacji wodnych i ogrzewczych wprowadzanych przez ściany i stropy bezpośrednio do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych. Pozostałe przejścia instalacyjne (kable, kanałów, rur) przebiegające przez elementy oddzielenia pożarowego uszczelniono certyfikowanymi środkami.

Przejścia instalacji przez przepusty o średnicy powyżej 4 cm poprzez ściany i stropy pomieszczeń dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia wszystkich przewodów i instalacji przez stropy i ściany garażu zabezpieczone są do klasy EI 120 odporności ogniowej.

Przepusty przez ściany zewnętrzne znajdujące się poniżej poziomu przyległego terenu wykonane będą jako gazoszczelne.

## *7.2. Instalacja odgromowa.*

Zapewniono ochronę instalacją odgromową w wykonaniu podstawowym zgodnie z wymaganiami określonymi w *PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne*. Instalację wykonano za pomocą zwodów poziomych niskich, nieizolowanych, z wykorzystaniem naturalnych elementów przewodzących w tym zbrojenia fundamentów, metalowych konstrukcji. Dla ewentualnych elementów wyniesionych ponad poziom dachu budynku przewidziano ochronę poprzez zwody pionowe.

## *7.3. Instalacja wentylacji, ogrzewanie.*

Kanały wentylacyjne wykonano wyłącznie z materiałów niepalnych. Jako otuliny termoizolacyjne rur wodociągowych, instalacji grzewczej, wentylacji i klimatyzacji zastosowano wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO). W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności ogniowej EIS danego elementu oddzielenia lub alternatywnie obudowane w tej samej klasie odporności na całej swojej długości przebiegu przez inną strefę pożarową. Klapy przeciwpożarowe wyposażono w elementy topikowe.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji. Jako otuliny przewodów wentylacji zastosowane będą wyłącznie materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

#### 7.4. Instalacja gazowa.

W budynkach nie przewiduje się możliwości przechowywania jakichkolwiek materiałów pożarowo niebezpiecznych<sup>5</sup>. W budynkach nie będzie instalacji gazowej, w celach technologicznych stosowany będzie natomiast gaz propan – butan z dwoma zbiornikami podziemnymi (2 x 5 m<sup>3</sup>) na zewnątrz budynku spalarni.

### 8. Instalacje i urządzenia przeciwpożarowe.

#### 8.1. Instalacja przeciwpożarowa hydrantowa.

Wewnętrzna instalacja wodociągowa przeciwpożarowa wykonana zostanie w streie pożarowej PM spalarni, hali rozładunku i w hali suszarni jako nawodniona z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja wody użytkowej wykonana będzie również z rur stalowych lub alternatywnie zastosowany zostanie zawór pierwszeństwa odcinający dopływ wody użytkowej w przypadku konieczności poboru wody w instalacji hydrantowej.

Zastosowano hydranty 52 z węzłami o długości 20 m. Dopuszcza się stosowanie dwóch odcinków węża każdy o długości 20,0 m dla zabezpieczenia miejsc oddalonych od wyjść ewakuacyjnych więcej niż 30,0 m. Zapewniony zostanie skuteczny zasięg gaśniczy do wszystkich pomieszczeń. Przyjęto działanie jednocześnie dwóch hydrantów 52; wydajność 5,0 dm<sup>3</sup>/s, przy ciśnieniu dynamicznym minimum 0,2 MPa (wydajność pojedynczego hydrantu nie będzie mniejsza niż 2,5 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu dynamicznym minimum 0,2 MPa).

W przypadku braku możliwości zapewnienia odpowiedniego ciśnienia lub wydajności zastosowany zostanie zestaw hydroforowy podnoszący ciśnienie (w takim przypadku hydrofor znajdował się będzie w pomieszczeniu wydzielonym pożarowo w klasie REI 60 zamkniętym drzwiami w klasie EI 30 odporności ogniowej z samozamykaczem). Ewentualny hydrofor zasilany będzie sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przyłącze i wodomierz zapewniają możliwość jednoczesnego poboru wody w ilości co najmniej 5,0 dm<sup>3</sup>/s.

Lokalizacja hydrantów została oznakowana zgodnie z Polskimi Normami. Zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty CNBOP.

#### 8.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Zastosowano oświetlenie awaryjne – zapasowe hali spalarni, rozładunku i suszarni oraz oświetlenie awaryjne ewakuacyjne klatki schodowej i poziomych dróg ewakuacyjnych. W hali spalarni, w hali rozładunku i suszarni zastosowane będzie oświetlenie awaryjne zapasowe, zapewniające w miejscach pracy wymagającej zakończenia czynności nie mniej niż 10% natężenia oświetlenia podstawowego, zgodne z *PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne* oraz *PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*.

Ogólnym celem stosowania oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego. Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa.

Celem stosowania oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienia bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez zapewnienie warunków widzenia umożliwiających dotarcie do miejsca, z którego droga ewakuacyjna powinna być rozpoznana. Za strefę otwartą traktuje się pomieszczenie o powierzchni większej niż 60 m<sup>2</sup> lub powierzchni mniejszej, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystywania przez dużą liczbę osób.

W poszczególnych obszarach zostaną zapewnione następujące minimalne natężenia oświetlenia:

<sup>5</sup> materiały pożarowo niebezpieczne – rozumie się przez to gazy palne, ciecze palne o temperaturze zapłonu poniżej 55°C, materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne, materiały zapalające się samorzutnie na powietrzu, materiały wybuchowe i pirotechniczne, materiały ulegające samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji oraz materiały mające skłonności do samozapalenia.



- na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2,0 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2 m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych, stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1,
- miejsca gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, urządzenia pierwszej pomocy powinno być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na urządzeniach przeciwpożarowych wynosiło co najmniej 5 lx,
- w strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi z wyjątkiem wyodrębnianego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m, stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1.

Instalacja oświetlenia awaryjnego zaprojektowana została w oparciu o system opraw indywidualnych monitorowanych przez specjalną centralkę w zakresie stanu technicznego poszczególnych opraw lub w systemie stałej baterii w sieci IT.

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie, to jest między innymi:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego.

Oświetlenie realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne. Znaki kierunkowe podświetlane na drogach ewakuacyjnych, wykonano w funkcji „na jasno”, jako świecące podczas użytkowania obiektu. Czas działania oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego nie będzie krótszy niż jedna godzina.

Znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny być tak oświetlone, aby w ciągu 5s osiągnęły luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągnęły luminancję o wartości wymaganej. W zależności od sposobu oświetlenia znaków bezpieczeństwa maksymalną odległość widzenia należy wyznaczyć w następujący sposób:

$$d = s \cdot p$$

gdzie:

$d$  – odległość widzenia

$p$  – wysokość znaku

$s$  – stała: (100 dla znaków oświetlanych zewnątrz lub 200 dla znaków oświetlanych wewnątrz)

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego w garażu wyposażone są w akumulatory o zwiększonej odporności na wpływ obniżonych temperatur lub wykonane jako zabezpieczone przed przemarzaniem. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego posiadać będą świadectwo dopuszczenia CNBOP.

### 8.3. Wyposażenie w gaśnice.

Budynki w zakresie strefy pożarowej PM wyposażone będą w gaśnice proszkowe z proszkiem gaśniczym typu ABC, w ilości nie mniej niż 2 kg na każde 600 m<sup>2</sup> powierzchni, z zachowaniem 30 m długości dojścia do sprzętu. W pomieszczeniach elektrycznych i technicznych dodatkowo umieszczone będą gaśnice na

dwutlenek węgla GS 5X i koce gaśnicze. Część gaśnic rozmieszczona będzie w szafkach hydrantowych (oznakowanych zgodnie z wymaganiami *PN-EN ISO 7010:2012*).

Budynek biurowy wyposażony będzie również w gaśnice proszkowe z proszkiem gaśniczym typu ABC, w ilości nie mniej niż 2 kg na każde 200 m<sup>2</sup> powierzchni, z zachowaniem 30 m długości dojścia do sprzętu. W pomieszczeniu elektrycznym rozdzielni dodatkowo umieszczone będą gaśnica na dwutlenek węgla GS 5X i koc gaśniczy.

Miejsca lokalizacji gaśnic należy oznakować również zgodnie z *PN-EN ISO 7010:2012*.

## **9. Przeciwpozarowe zaopatrzenie w wodę.**

Wymagane przeciwpozarowe zaopatrzenie w wodę wynosi 10 dm<sup>3</sup>/s. Na sieci wodociągowej w odległości od 5,0 do 75,0 m od budynku zlokalizowany jest co najmniej jeden nadziemny hydrant Dn 80. Hydrant zlokalizowany jest w odległości do 15 m od zewnętrznej krawędzi jezdni. Hydrant ten zapewnia uzyskanie wymaganych 10 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu nie mniejszym niż 0,2 MPa. Lokalizacja hydrantów oznakowana będzie zgodnie z PN.

## **10. Drogi pożarowe.**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpozarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030) projektowany obiekt nie wymaga zapewnienia dróg pożarowych. Dojazd do budynków zapewniać będzie układ nawierzchni utwardzonych na terenie działki zapewniający dojazd funkcjonalny.

## **11. Uwagi końcowe.**

- 1) Sporządzone zostaną projekty wykonawcze:
  - instalacji elektrycznej, w tym oświetlenia awaryjnego i przeciwpozarowego wyłącznika prądu,
  - instalacji hydrantowej przeciwpozarowej.Projekty te zostaną odrębnie uzgodnione w zakresie wymagań ochrony przeciwpozarowej
- 2) W projekcie zastosowano wyłącznie urządzenia posiadające aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002) oraz z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).