

**Ocena stanu zaopatrzenia wodnego  
do zewnętrznego gaszenia pożaru  
i dróg pożarowych  
dla  
Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki  
Ciepłej Spółka z o.o.  
Oddział w Koronowie  
ul. Aleje Wolności 3D**

**Bydgoszcz – maj 2018 r.**

## SPIS TREŚCI:

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I PRZEZNACZENIE ZAKŁADU (ODDZIAŁU KPEC). ....</b>	<b>3</b>
<b>4. KWALIFIKACJA POŻAROWA BUDYNKÓW I SKŁADOWISKA. ....</b>	<b>7</b>
<b>5. ZEWNĘTRZNE ZAOPATRZENIE WODNEGO DLA ZAKŁADU.....</b>	<b>10</b>
5.1 STAN ISTNIEJĄCY.....	10
5.2 WYMAGANIA.....	11
5.3 WNIOSKI.....	13
<b>6. DROGI POŻAROWE.....</b>	<b>18</b>
6.1 STAN ISTNIEJĄCY.....	19
6.2 WYMAGANIA.....	19
6.3 WNIOSKI.....	20
<b>7. ZMIANA OPAŁU W ODDZIALE.....</b>	<b>20</b>
7.1 CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA GAZU ZIEMNEGO.....	21
7.2 CHARAKTERYSTYKA GAZOWEJ INSTALACJI GRZEWczej.....	22
<b>8. ZEWNĘTRZNE ZAOPATRZENIE WODNEGO PO ZMIANIE OPAŁU.....</b>	<b>23</b>
8.1 STAN ISTNIEJĄCY.....	23
8.2 WYMAGANIA.....	24
8.3 WNIOSKI.....	25
<b>9. DROGI POŻAROWE PO ZMIANIE OPAŁU.....</b>	<b>26</b>
9.1 STAN ISTNIEJĄCY DRÓG POŻAROWYCH.....	26
9.2 WYMAGANIA.....	27
9.3 WNIOSKI.....	27
<b>10. PODSUMOWANIE.....</b>	<b>27</b>
<b>10.1 ZASADY ORGANIZACJI I KONTROLI SKŁADOWANIA WĘGLA. ....</b>	<b>27</b>
<b>10.2 ORGANIZACJA I LOKALIZACJA SKŁADOWISKA WĘGLA. ....</b>	<b>28</b>
<b>11. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>29</b>
<b>[5] PN-N-01256-4:1997 R. "ZNAKI BEZPIECZEŃSTWA. TECHNICZNE ŚRODKI PRZECIWOPOŻAROWE.".....</b>	<b>29</b>

## 1. Podstawa opracowania.

Podstawą wykonanego opracowania pn. „Ocena stanu zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru i dróg pożarowych dla Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. Oddział w Koronowie ul. Aleje Wolności 3D” jest umowa nr PB/01/2018 zawarta pomiędzy przedstawicielami Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy ul. Ks. Schulza 5 a Przedsiębiorstwem Handlowo-Usługowym „FLOR-POŻ” Wojciech Gmurczyk w Bydgoszczy ul. Zajęcza 6/54. Oddział KPEC w Koronowie zlokalizowany przy ul. Aleje Wolności 3D zwyczajowo nazywany jest jako "Ciepłownia Koronowo" i również takie nazewnictwo użyto w niniejszym opracowaniu.

## 2. Cel i zakres opracowania.

Celem analizy jest określenie spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej w zakresie stanu zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru i dróg pożarowych dla Ciepłowni Koronowo w obecnej sytuacji gdy ciepło pozyskiwane jest w wyniku spalania miału węglowego oraz w przypadku gdy dojdzie do ewentualnej zmiany węgla na gaz ziemny.

## 3. Ogólna charakterystyka i przeznaczenie zakładu (Oddziału KPEC).

### Charakterystyka obiektów.

Ciepłownia w Koronowie przy ul. Aleje Wolności 3D jest Oddziałem KPEC Spółki z o. o. w Bydgoszczy. Składa się z kilku obiektów, tj.:

- portiernia (nie użytkowana),
- warsztaty,
- budynek starej ciepłowni (z lat 60. wyłączony z eksploatacji),
- trafostacja,
- ciepłownia,
- budynek magazynowy z garażami,
- plac składowy miału węglowego,
- plac składowy żużlu,

Na terenie zakładu znajduje się również zbiornik wody zapasowej o pojemności 85 m<sup>3</sup> oraz zbiornik wody solankowej, który w chwili obecnej jest już nie użytkowany z uwagi na wykonaną modernizację i unowocześnienie stacji uzdatniania wody. Zbiornik wody solankowej posiada dwie komory (składa się z dwóch części) tzn.:

- tzw. były magazyn soli o pojemności 64 m<sup>3</sup>,

- tzw. były zbiornik retencyjny ścieków o pojemności 50 m<sup>3</sup>.

Na teren Ciepłowni Koronowo o powierzchni całkowitej terenu 16361m<sup>2</sup> prowadzi jedna brama wjazdową o szerokości pozwalającej na wjazd dowolnego pojazdu pożarniczego i przejazd oraz manewrowania bez konieczności cofania.

W zakładzie pracuje doświadczona kadra pracowników, która zna obiekt i występujące w nim zagrożenia. Na najliczniejszej I zmianie porannej przebywa w zakładzie do 13 osób. Są to: pracownicy biurowi (3 osoby), operator, pomocnicy operatora (2 osoby), elektryk, konserwatorzy sieci (4 osoby), laborantka i sprzątaczką.

W Ciepłowni w Koronowie obecnie pracują 3 kotły opalane miałem węglowym. Kotły posiadają następujące moce cieplne: 11,6 MW, 6 MW i 3MW.

**1. Portiernia** (charakterystykę obiektów podano na podstawie Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego [6]):

#### Przeznaczenie obiektu.

Obiekt Portierni jest obecnie nieużytkowany. Przeznaczony do likwidacji.

#### Konstrukcja budynku:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – murowane z cegły kratówki,
- dach – stropodach z płyt prefabrykowanych, kryty papą.

#### Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 10,8 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 9,0 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 24,3 m<sup>3</sup>,
- wysokość – 2,70 m,
- budynek niski (N).

## **2. Budynek warsztatowy z hydrofornią.**

#### Przeznaczenie obiektu.

W jednokondygnacyjnym (parterowym) budynku usytuowano pomieszczenia warsztatu mechanicznego ze spawalnią i tokarnią, szatnie, sanitariaty, pomieszczenie hydroforni.

#### Konstrukcja budynku:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – blacha falista,
- słupy – stalowe,
- dach – stalowy (stropodach z blachy falistej ułożonej na płatwiach stalowych).

#### Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 127,3 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 126,4 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 381,9 m<sup>3</sup>,
- wysokość – 3 m,
- obiekt niski (N).

### **3. Budynek starej ciepłowni (wyłączonej z eksploatacji):**

#### Przeznaczenie obiektu.

Obiekt po wybudowaniu nowej kotłowni i przebudowie przekwalifikowano na budynek socjalno-magazynowy.

#### Konstrukcja budynku:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – murowane z cegły silikatowej,
- słupy – żelbetowe,
- stropodach – płytowo-belkowe z płyt kanałowych opartych na żelbetowych podciągach.

#### Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 360,0 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 405,0 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 3952,0 m<sup>3</sup>,
- ilość kondygnacji nadziemnych – 2,
- wysokość – 11 m,
- obiekt niski (N).

### **4. Budynek ciepłowni.**

#### Przeznaczenie obiektu:

Zgodnie z procesem technologicznym: odżużlanie, uzdatnianie wody, hala kotłów, laboratorium, nawęglanie.

#### Konstrukcja:

- fundamenty – ławy i stopy żelbetowe,
- ściany – konstrukcja stalowa obudowana blachą trapezową ocieplona wełną mineralną,
- słupy – blachownica stalowa,
- stropy – monolityczna płyta żelbetowa oparta na blachownicy stalowej,
- dach – stropodach z płyt korytkowych opartych na kratownicy stalowej, kratownica stalowa oparta na podciągu z blachy stalowej, podciągi oparte na słupach,
- schody – wewnętrzne żelbetowe płytowo-belkowe,

- inne – schody zewnętrzne awaryjne stalowe prowadzące na dach,
- zasobniki opału – z blachy stalowej.

Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 576,12 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 435,90 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 8987,48 m<sup>3</sup>,
- ilość kondygnacji – 3 nadziemne,
- wysokość – 15,6 m,
- obiekt średniowysoki (SW).

**5. Budynek stacji uzdatniania wody:**

Przeznaczenie obiektu:

Zgodnie z procesem technologicznym, obiekt służył do procesu uzdatniania wody.

Konstrukcja:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – murowane z cegły kratówki,
- dach – stropodach z płyt korytkowych opartych na żebrach stalowych, kryty papą.

Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 227,0 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 193,15 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 1292,0 m<sup>3</sup>,
- ilość kondygnacji – 1 nadziemna,
- wysokość – 5,7 m,
- obiekt niski (N).

**6. Budynek magazynowy:**

Przeznaczenie obiektu:

Zawiera pomieszczenia składowania farb i lakierów, części zamiennych, magazynek paliwa oraz dwa stanowiska garażowe.

Konstrukcja:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – murowane z cegły kratówki,
- stropodach – z płyt korytkowych pokrytych papą,
- inne – płyty korytkowe oparte na ścianach i żebrach żelbetowych.

Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 178,8 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 178,0 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 390,0 m<sup>3</sup>,
- wysokość – 2,2 m,
- obiekt niski (N).

## **7. Trafostacja:**

### Przeznaczenie obiektu:

Budynek trafostacji jest to stacja elektroenergetyczna, w której następuje rozdzielanie energii elektrycznej przy różnych poziomach napięć, wyposażona w transformatory.

### Konstrukcja:

- fundamenty – ławy betonowe,
- ściany – murowane z cegły kratówki,
- dach – stropodach z płyt korytkowych opartych na żebrach stalowych, kryty papą.

### Dane techniczne:

- powierzchnia zabudowy – 56,0 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 42,0 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 210,0 m<sup>3</sup>,
- ilość kondygnacji – 1 nadziemna,
- wysokość – 5,0 m,
- obiekt niski (N).

## **4. Kwalifikacja pożarowa budynków i składowiska.**

Na terenie KPEC Oddział w Koronowie głównym materiałem palnym, który składowany jest w dużych ilościach jest węgiel kamienny w postaci miału węglowego. Pozostałe materiały palne jak papier, drewno, drewnopochodne, tworzywa sztuczne, olej transformatorowy, benzyny przechowywane są w ilościach niewpływających na gęstość obciążenia ogniowego, zagrożenie pożarowe i wymagania ochrony przeciwpożarowej.

### **Charakterystyka węgla kamiennego jako materiału palnego.**

Węgiel kamienny jest skałą osadową pochodzenia roślinnego, zawierająca 75–97% pierwiastka węgla. Węgiel kamienny stosowany jest powszechnie jako paliwo, choć jego udział w produkcji energii spada. Jego wartość opałowa waha się od 16,7 do 29,3 MJ/kg i silnie zależy od jego składu (zawartości popiołu, siarki, wilgotności). Skład chemiczny węgla kamiennego jest różny, zależnie od pochodzenia. Nie stanowi on czystego węgla, lecz mieszaninę różnych skomplikowanych związków chemicznych węgla z wodorem, tlenem, azotem i siarką. Zawiera: 10 -

25% popiołu, 0,7 - 1,2% siarki i 3 - 7% wilgoci i im mniej tych składników, tym większa wydajność paliwa. Wartość opałowa czystego pierwiastka węgla wynosi ok. 33,2 MJ/kg. W przeliczeniu na ilość energii uzyskanej w ciągu 1 h z 1 kg węgla, wartość opałowa wynosi ok. 8 kWh/kg. Węgiel kamienny jest nieodnawialnym źródłem energii. Dzieli się na typy, sortymenty, klasy i gatunki. Jednym z gatunków węgla kamiennego z punktu widzenia sortymentu (średnicy ziaren) jest miał węglowy, który stanowi podstawowy materiał opałowy.

Miał węglowy składowany jest wg. zasad określonych w "Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego"[6], która również zawiera sposoby zapobiegania pożarom składowiska i wyposażenia w podręczny sprzęt gaśniczy.

### **Obiekty Ciepłowni.**

Obiekty Ciepłowni zaliczają się do obiektów i terenów produkcyjno-magazynowych – PM. Przedmiotowy teren można podzielić na następujące strefy pożarowe:

- I strefa – warsztat z hydrofornią;
- II strefa –stara ciepłownia przekwalifikowana na część socjalno-magazynową i stację uzdatniania wody (z uwagi na wykonaną modernizację i unowocześnienie stacji uzdatniania wody pomieszczenia stacji uzdatnia wody w chwili obecnej jest nieużytkowane);
- III strefa – magazyny z garażami;
- IV strefa – skład węgla;

Budynek ciepłowni, warsztat z hydrofornią, obiekt uzdatniania wody oraz budynek magazynowo-garażowy posiadają gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup>. Na terenie Ciepłowni Koronowo nie ma pomieszczeń lub stref zagrożonych wybuchem.

### **Klasa odporności pożarowej.**

Klasy odporności pożarowej budynków Ciepłowni Koronowo na podstawie instrukcji [6] spełniają wymagania ochrony przeciwpożarowej, a ich odporność pożarowa nie jest przedmiotem niniejszej analizy.

### **Gęstość obciążenia ogniowego.**

Zgodnie z normą [3] gęstość obciążenia ogniowego jest to energia cieplna, wyrażona w megadżulach, która może powstać przy spaleniu materiałów palnych znajdujących się w pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku materiałów stałych przypadająca na jednostkę powierzchni tego obiektu, wyrażona w metrach kwadratowych. Gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  w megadżulach na metr kwadratowy (MJ/m<sup>2</sup>) należy obliczać według wzoru:



$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (Q_{ci} \cdot G_i)}{F}$$

w którym:

$n$  - liczba rodzajów materiałów palnych znajdujących się w pomieszczeniu, strefie pożarowej lub składowisku;

$G_i$  - masa poszczególnych materiałów, w kilogramach;

$F$  - powierzchnia rzutu poziomego pomieszczenia, strefy pożarowej lub składowiska, w metrach kwadratowych;

$Q_{ci}$  - ciepło spalania poszczególnych materiałów, w megadżulach na kilogram.

W przypadku gdy węgiel kamienny (miał węglowy) składowany jest w pryzmach lub zwalach o wysokości co najmniej 1 m, wówczas do obliczeń gęstości obciążenia ogniowego bierze się pod uwagę 10% rzeczywistej ich masy. Ciepło spalania  $Q_c$  węgla kamiennego wynosi 32MJ/kg.

Zgodnie z informacjami pozyskanymi z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Oddziale Koronowo miał węglowy w ilości maksymalnej 6500 Mg (ton) magazynowany jest na składowisku o powierzchni 4900 m<sup>2</sup>. Do obliczeń przyjmuje się 10% rzeczywistej masy miału węglowego czyli 650 Mg (ton), co stanowi 650000 kg.

$$Q_d = \frac{Q_c \times G}{F} = \frac{32 \text{ [MJ/m}^2\text{]} \times 650000 \text{ [kg]}}{4900 \text{ [m}^2\text{]}} = 4245 \text{ MJ/m}^2$$

Względny czas trwania pożaru na podstawie normy [3] wynosi ok. 5 h 45 min., jednak z uwagi na § 6 ust. 10 pkt. 1 rozporządzenia [1] jeżeli względny czas trwania pożaru przekracza 4 godziny to jako maksymalny czas trwania pożaru należy przyjąć 4 godziny.

Na terenie Oddziału Koronowo oprócz placu składowego znajdują się pozostałe obiekty, w których stosuje się materiały palne, w tym budynki: ciepłownia, warsztatowy, magazynowo-garażowy. W budynku ciepłowni prowadzone jest spalanie miału węglowego w celu uzyskania energii cieplnej niezbędnej do podgrzania zimnej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania dla mieszkańców Koronowa. Jednak gęstość obciążenia ogniowego w pozostałych budynkach jest nieporównywalnie mniejsza niż na placu składowym. Dla obiektu ciepłowni (kotłowni), warsztatu, budynku magazynowo-warsztatowego przyjmuje się gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ .

Natomiast w trafostacji znajduje się ok. 720 dm<sup>3</sup> oleju transformatorowego w urządzeniach energetycznych usytuowanych na powierzchni ok. 31 m<sup>2</sup>. Dla oleju transformatorowego przyjęto ciepło spalania jak dla oleju mineralnego tj. 40 MJ/kg, a ciężar właściwy 0,87 g/cm<sup>3</sup> czyli 1 dm<sup>3</sup> waży 0,87 kg. Masa G oleju wynosi 720 dm<sup>3</sup> x 0,87 kg/dm<sup>3</sup> = 626,4 kg.

$$Q_d = \frac{Q_c \times G}{F} = \frac{40 \text{ MJ/kg} \times 626,4 \text{ [kg]}}{56 \text{ [m}^2\text{]}} = 447 \text{ MJ/m}^2$$

Jak wyżej obliczono gęstość obciążenia ogniowego trafostacji wynosi 447 MJ/m<sup>2</sup> co kwalifikuje obiekt do zagrożonych pożarem o gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ .

Zgodnie z normą [3] zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru dla terenu składającego się z kilku stref pożarowych przyjmuje się jak dla strefy z najwyższym obciążeniem ogniowym. W tym wypadku najwyższą gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d$  obliczono dla placu składowego z miałem węglowym, która wynosi  $Q_d = 4245 \text{ MJ/m}^2$  przy założeniu składowania 6500 Mg mialu węglowego.

## 5. Zewnętrzne zaopatrzenie wodnego dla zakładu.

Woda jest najpowszechniej stosowanym środkiem gaśniczym. Dlatego też skuteczność działań ratowniczo-gaśniczych w dużej mierze zależy od zaopatrzenia w wodę. Zaletami wody jako środka gaśniczego są jej niski koszt, dostępność oraz fakt, że jest neutralna dla środowiska naturalnego. Dostępność wody do celów pożarowych reguluje prawo. Aby zatem zapewnić strażakom odpowiednie warunki do działań, Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji rozporządzeniem z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego oraz dróg pożarowych [1] określił szczegółowe wymagania na temat dostępności oraz parametrów technicznych, jakie powinny spełniać hydranty zewnętrzne oraz sieci służące ochronie pożarowej.

### 5.1 Stan istniejący.

Oddziału KPEC w Koronowie posiada na swoim terenie zewnętrzną sieć hydrantową mogącą posłużyć jako zaopatrzenie wodne do gaszenia pożaru, a najbliższy hydrant zewnętrzny zlokalizowany przy budynku Portierni (hydrant nadziemny). Hydrant usytuowany jest w odległości ok. 10 m od granicy placu składowego. Dwa następne hydranty usytuowane są przy ul. Aleje

Wolności: pierwszy w odległości ok. 135 m, drugi w odległości ok. 150 m. Wszystkie trzy hydranty zlokalizowane są na jednym przewodzie zasilającym. Z uwagi, że miasto Koronowo nie posiada bardzo dobrego zasilania sieci wodociągowej korzystanie z jednego hydrantu spowoduje obniżenie ciśnienia i uniemożliwienie korzystania z dwóch następnych. Kolejny hydrant zlokalizowany jest po drugiej stronie linii kolejowej biegnącej wzdłuż placu składowego tj. na rogu ulic: ul. Łąkowej i ul. Bukowej, który w linii prostej znajduje się w odległości ok. 120 m. Korzystanie z przedmiotowego hydrantu wskazane dla zasilania wozu pożarniczego linią węzową ułożoną w kierunku Ciepłowni Koronowo i przechodzącą poprzez posesję przy ul. Łąkowej 17, a następnie ułożoną pod linią kolejową graniczącą z terenem Ciepłowni. Jeżeli przyjmiemy, że sieć wodociągowa w Koronowie spełnia wymagania ochrony przeciwpożarowej i każdy z dwóch hydrantów stanowiących zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru dla Ciepłowni Koronowo posiada wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s to łącznie Ciepłownia posiada zaopatrzenie wodne w wysokości 20 dm<sup>3</sup>/s.

## 5.2 Wymagania.

Zgodnie § 3 ust. 1 rozporządzenia [1] obiekty produkcyjne i magazynowe zlokalizowane na terenie jednostek osadniczych o liczbie mieszkańców przekraczającej 100 osób wymagają zapewnienia przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. Wymaganą ilość wody do celów przeciwpożarowych dla obiektów produkcyjnych i magazynowych podobnego typu co ciepłownia, służącą do zewnętrznego gaszenia pożaru, określa się, biorąc pod uwagę tę strefę pożarową, dla której jest ona największa, zgodnie z poniższą tabelą (**Tabela nr 2 w rozporządzeniu [1]**):

Lp.	Gęstość obciążenia ogniowego [MJ/m <sup>2</sup> ]		Powierzchnia strefy pożarowej [m <sup>2</sup> ]							
			powyżej		500	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000
			do	500	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	
	powyżej	do	wydajność wodociągu [dm <sup>3</sup> /s]*							
1		200	10	10	10	10	15	15	20	
2	200	500	10	10	10	20	20	30	30	
3	500	1 000	10	10	20	20	30	30	40	
4	1 000	2 000	10	20	20	30	30	40	40	
5	2 000	4 000	20	20	30	30	40	40	50	
6	4 000		20	30	30	40	40	50	60	

Na podstawie ww. tabeli dla strefy pożarowej o powierzchni 4900 m<sup>2</sup> i obciążeniu ogniowym ok. 4245 MJ/m<sup>2</sup> wydajność wodociągu powinna wynosić 50 dm<sup>3</sup>/s. Już delikatne zmniejszenie ilości

składowanego miazłu węglowego, tak aby gęstość obciążenia ogniowego spadła do 4000 MJ/m<sup>2</sup> spowoduje obniżenie wymaganego zaopatrzenia wodnego do 40 dm<sup>3</sup>/s.

$$Q_d = \frac{Q_c \times G}{F} \Rightarrow G = \frac{Q_d \times F}{Q_c}$$

Aby  $Q_d = 4000 \text{ MJ/m}^2$  to masa miazłu powinna wynosić nie więcej niż:

$$G = \frac{Q_d \times F}{Q_c} = \frac{4000 [\text{MJ/m}^2] \times 4900 [\text{m}^2]}{32 [\text{MJ/m}^2]} = 612500 \text{ kg}$$

obliczona masa 612500 kg stanowi 10% masy całkowitej składowanego miazłu, a więc 100% stanowi 6 125 000 kg czyli 6125 Mg (ton). Jeżeli więc obniżymy ilość składowanego miazłu do wielkości maksymalnej 6125 Mg to wielkość wymaganego zaopatrzenia wodnego będzie wynosić 40 dm<sup>3</sup>/s, względny czas trwania pożaru na podstawie normy [3] wynosić będzie ok. 5 h 15 min., jednak **z uwagi na § 6 ust. 10 pkt. 1 rozporządzenia [1]** jeżeli względny czas trwania pożaru przekracza 4 godziny to jako maksymalny czas trwania pożaru należy przyjąć 4 godziny.

Biorąc jednak pod uwagę panujące w Polsce warunki atmosferyczne w ciągu ostatnich kilku lat na placu składowym magazynowano maksymalnie 4500 Mg miazłu węglowego, 10% masy wynosi 450000 kg.

W takim przypadku gęstość obciążenia ogniowego wynosi:

$$Q_d = \frac{Q_c \times G}{F} = \frac{32 \text{ MJ/m}^2 \times 450000 \text{ kg}}{4900 \text{ m}^2} = 2940 \text{ MJ/m}^2$$

Względny czas trwania pożaru dla  $Q_d = 2940 \text{ MJ/m}^2$  na podstawie normy [3] wynosi ok. 3 godz. 25 minut.

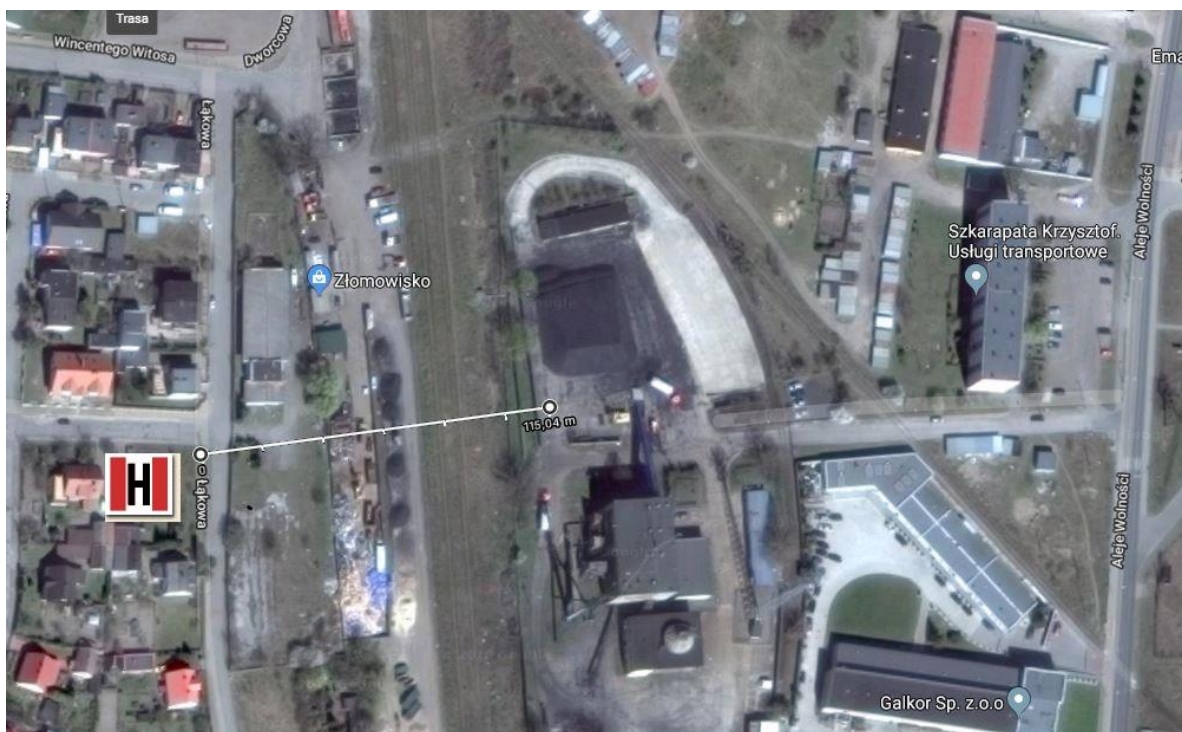
Jak wynika z **Tabeli nr 2 zamieszczonej w rozporządzeniu [1]** obniżenie gęstości obciążenia ogniowego do wysokości 2940 MJ/m<sup>2</sup> nie wpływa na wielkość wymaganej wydajności sieci wodociągowej. W dalszym ciągu wymagana jest wydajność 40 dm<sup>3</sup>/s. Dopiero obniżenie gęstości obciążenia ogniowego do wielkości 1000 MJ/m<sup>2</sup> i niższej spowoduje obniżenie wymaganej wydajności sieci wodociągowej do 30 dm<sup>3</sup>/s.

### 5.3 Wnioski.

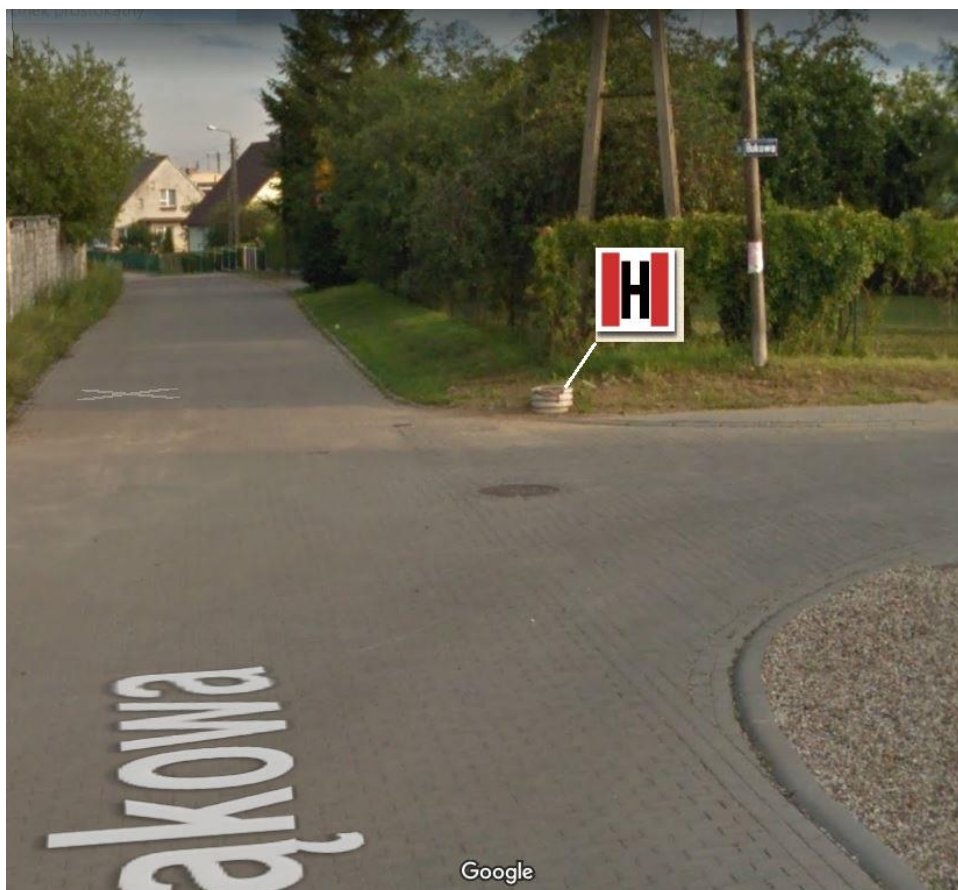
Zgodnie z § 10 ust. 6 rozporządzenia [1] odległość najbliższego hydrantu od chronionego obiektu budowlanego nie powinna przekraczać 75 m – wymaganie jest spełnione (hydrant przy Portierni znajduje się w odległości ok. 10 m od placu składowego). Hydrant należy oznakować znakiem bezpieczeństwa zgodnie z normą [5]. Pozostałe hydranty stanowiące zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru powinny znajdować się w odległości do 150 m od chronionego obiektu czyli placu składowego, przy czym Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji nie określił w **rozporządzeniu [1]** jak ww. odległość należy odmierzać.

Jako zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru dla Ciepłowni Koronowo przyjmuje się następujące hydranty:

- a) istniejący, nadziemny hydrant usytuowany przy Portierni (w chwili obecnej jest niesprawny - hydrant należy poddać niezwłocznej naprawie i przyjmuje się, że po naprawie hydrant będzie spełniać wymagania ochrony przeciwpożarowej w zakresie wydajności i ciśnienia),
- b) istniejący, podziemny hydrant zlokalizowany na skrzyżowaniu ulic: ul. Łąkowej i ul. Bukowej (zdjęcie nr 1 i 2).



Zdjęcie nr 1. Lokalizacja hydrantu przy skrzyżowaniu ulicy Łąkowej i ul. Bukowej.



Zdjęcie nr 2. Hydrant podziemny przy skrzyżowaniu ul. Łąkowej i ul. Bukowej.

Dla analizy stanu przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru przyjmuje się następujące warianty zależne od gęstości obciążenia ogniowego placu składowego mialu węglowego o powierzchni 4900 m<sup>2</sup>:

**1) WARIANT I (maksymalna ilość mialu węglowego):**

(masa mialu  $G = 6500$  Mg; gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d = 4245$  MJ/m<sup>2</sup>; wymagana wydajność sieci wodociągowej z tabeli wynosi 50 dm<sup>3</sup>/s; mamy dwa hydranty po 10 dm<sup>3</sup>/s)

Uzupełniający zapas wody należy zapewnić w zbiornikach przeciwpożarowych, technologicznych lub naturalnych, przystosowanych do poboru wody przez pompy pożarnicze w ilości równej iloczynowi:

- brakującej wydajności wodociągu tj. 30 dm<sup>3</sup>/s ( $50 \text{ dm}^3/\text{s} - 20 \text{ dm}^3/\text{s} = 30 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) i
- względny czas trwania pożaru przewidziany dla rozpatrywanej strefy pożarowej, ustalony w normie [3] dotyczącej obliczania gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczania względnego czasu trwania pożaru dla  $Q_d = 4245$  MJ/m<sup>2</sup> wynosi 5 godzin i 45 min., jednak z uwagi na **rozporządzenie [1]** przyjmuje się 4 godz.

Wymagana, minimalna objętość zbiornika wodnego stanowiącego uzupełnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru oblicza się ze wzoru:

$$V = W \times t_p$$

V - uzupełniający zapas wody do gaszenia pożaru;

W - brakująca wydajność wodociągu ( $30 \text{ dm}^3/\text{s}$ );

$t_p$  - względny czas trwania pożaru (4 godz.).

$$V = 30 \text{ dm}^3/\text{s} \times 4 \text{ godz.} = 30 \text{ dm}^3/\text{s} \times 14400 \text{ s} = 432\,000 \text{ dm}^3 = 432 \text{ m}^3$$

Dla maksymalnego obciążenia ogniowego na terenie Oddziału Koronowo należy zapewnić zapas wody o pojemności  $432 \text{ m}^3$ .

Na terenie Ciepłowni Koronowo znajdują się zbiorniki: zbiornik wody zapasowej o pojemności  $85 \text{ m}^3$ , tzw. były magazyn soli o pojemności  $64 \text{ m}^3$  oraz tzw. były zbiornik retencyjny ścieków o pojemności  $50 \text{ m}^3$ . Zbiorniki o łącznej pojemności  $199 \text{ m}^3$  po dostosowaniu do wymagań ochrony przeciwpożarowej określonych w normie [4] można przyjąć jako zbiorniki stanowiące część zaopatrzenia wodnego, czyli dla placu składowego, na którym będzie składowany miął węglowy o masie  $G = 6500 \text{ Mg}$  należy zapewnić dodatkowy zbiornik wodny o pojemności  $233 \text{ m}^3$  ( $432 \text{ m}^3 - 199 \text{ m}^3$ ).

Reasumując, dla maksymalnego obciążenia ogniowego na terenie Oddziału Koronowo należy zapewnić zbiornik wodny o minimalnej pojemności  $233 \text{ m}^3$  (oczywiście po warunkiem przystosowania istniejących zbiorników do wymagań jakim powinny odpowiadać przeciwpożarowe zbiorniki wodne określonych w normie [4]).

## 2) WARIANT II

(średnia obecnie ilość miału na placu  $G = 4500 \text{ Mg}$ ; średnia gęstość obciążenia ogniowego  $Q_d = 2940 \text{ MJ/m}^2$ ; wymagana wydajność sieci wodociągowej z tabeli wynosi  $40 \text{ dm}^3/\text{s}$ ; mamy dwa hydranty po  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ )

Uzupełniający zapas wody należy zapewnić w zbiornikach przeciwpożarowych, technologicznych lub naturalnych, przystosowanych do poboru wody przez pompy pożarnicze w ilości równej iloczynowi:

- brakującej wydajności wodociągu tj.  $20 \text{ dm}^3/\text{s}$  ( $40 \text{ dm}^3/\text{s} - 20 \text{ dm}^3/\text{s} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ ) i
- względny czas trwania pożaru przewidziany dla rozpatrywanej strefy pożarowej, ustalony w normie [3] dotyczącej obliczania gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczania względnego czasu trwania pożaru dla  $Q_d = 2940 \text{ MJ/m}^2$  przyjmuje się 3 godzin i 25 min.

Wymagana, minimalna objętość zbiornika wodnego stanowiącego uzupełnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru oblicza się ze wzoru:

$$V = W \times t_p$$



V - uzupełniający zapas wody do gaszenia pożaru;

W - brakująca wydajność wodociągu ( $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ );

$t_p$  - względny czas trwania pożaru (3 godz. 25 min.).

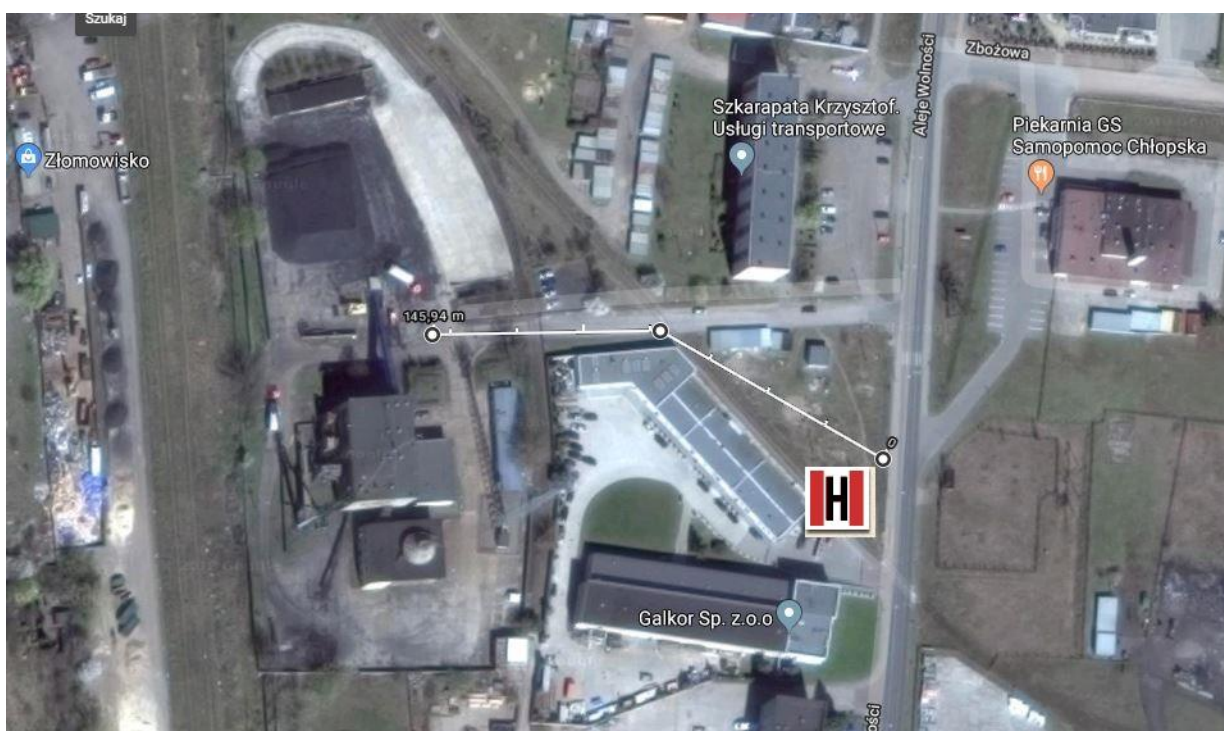
$$V = 20 \text{ dm}^3/\text{s} \times 3 \text{ godz. } 25 \text{ min.} = 20 \text{ dm}^3/\text{s} \times 12300 \text{ s} = 246\,000 \text{ dm}^3 = 246 \text{ m}^3$$

Dla średniego obecnie obciążenia ogniowego na terenie Oddziału Koronowo należy zapewnić zapas wody o pojemności  $246 \text{ m}^3$ .

Na terenie Ciepłowni Koronowo znajdują się zbiorniki o łącznej pojemności  $199 \text{ m}^3$ , które po dostosowaniu do wymagań ochrony przeciwpożarowej określonych w normie [4] można przyjąć jako zbiorniki stanowiące część zaopatrzenia wodnego, czyli dla placu składowego miazgi węglowej o masie  $G = 4500 \text{ Mg}$  należy zapewnić dodatkowy zbiornik wodny o pojemności  $47 \text{ m}^3$  ( $246 \text{ m}^3 - 199 \text{ m}^3$ ), ale zgodnie z **rozporządzeniem [1]** zbiornik nie może być mniejszy niż  $50 \text{ m}^3$ .

Reasumując, dla średniego obciążenia ogniowego na terenie Oddziału Koronowo należy zapewnić zbiornik wodny o minimalnej pojemności  $50 \text{ m}^3$  (oczywiście po warunkiem przystosowania istniejących zbiorników do wymagań jakim powinny odpowiadać przeciwpożarowe zbiorniki wodne określonych w normie [4]).

Jako dodatkowe hydranty należy uznać hydranty nadziemne zlokalizowane przy ul. Aleje Wolności (zdjęcie nr 3 i nr 4).



**Zdjęcie nr 3. Lokalizacja hydrantu przy ul. Aleje Wolności.**

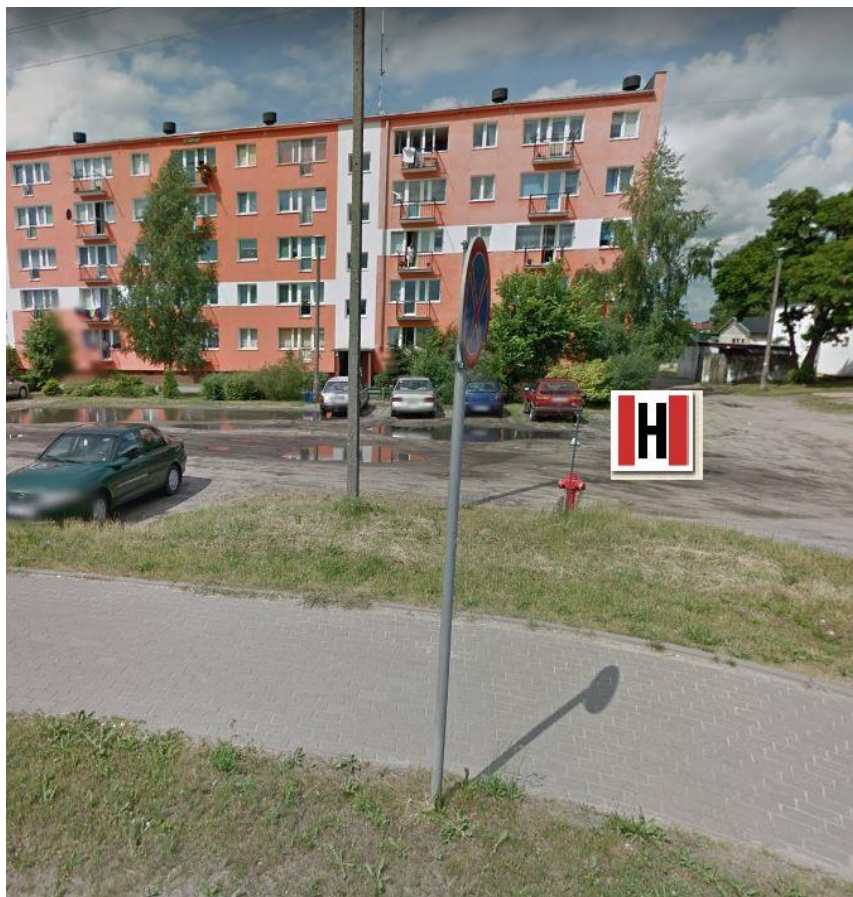




**Zdjęcie nr 4. Widok lokalizacji hydrant przy ul. Aleje Wolności**



**Zdjęcie nr 5. Lokalizacja drugiego hydrantu przy ul. Aleje Wolności.**



Zdjęcie nr 6. Widok lokalizacja drugiego hydrantu przy ul. Aleje Wolności.

## 6. Drogi pożarowe.

W trosce o bezpieczeństwo użytkowników budynków i obiektów, nakazuje się właścicielom, zarządcom, zapewnienie dojazdów z drogi publicznej do budynków i urządzeń. Dla specjalnej grupy budynków i obiektów (wyznaczonych ze względu na zagrożenie: ludzkie, pożarowe i wybuchowe) oraz do punktów czerpania wody do celów gaśniczych, wyznacza się drogi pożarowe, które są utwardzonymi drogami dojazdowymi dla pojazdów straży pożarnej w razie pożaru, wybuchu, katastrofy budowlanej lub innego zagrożenia. Drogi pożarowe, muszą spełniać określone parametry techniczne w zakresie minimalnej: szerokości, nośności oraz promienia skrętu, a także ich przebiegu. Określają to szczegółowe przepisy prawne Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych [1].

Do obowiązków właścicieli, zarządcy terenu, należy:

1. wytyczenie oraz oznakowanie drogi pożarowej zgodnie ze znakami określonymi przez Polską Normą (wytyczenie drogi pożarowej winno być przeprowadzone na etapie opracowania projektu budowlanego),
2. utrzymanie dróg pożarowych w stanie umożliwiającym dojazd pojazdom straży pożarnej,

3. właściwe utrzymanie terenu pomiędzy ścianą budynku a drogą pożarową - nie mogą występować stałe elementy zagospodarowania terenu lub drzewa i krzewy o wysokości przekraczającej 3 metry, uniemożliwiające strażakom dostęp do elewacji budynku za pomocą podnośnika lub drabiny mechanicznej.

Na drodze pożarowej zabrania się:

1. parkowania pojazdów,
2. składowania materiałów, ustawiania reklam, ławek, kwietników, pergoli, sezonowych ogródków gastronomicznych itp.,
3. lokalizacji pryzm śniegu, także w jej sąsiedztwie w sposób ograniczający widoczność lub dostęp do budynku, hydrantu, przeciwpożarowego wyłącznika prądu, głównego zaworu gazu,
4. wstawiania pachołków lub słupków ograniczających wjazd pojazdów oraz jej szerokość.

W sąsiedztwie drogi pożarowej zabrania się również lokalizacji szyldów, reklam, balkonów, okapów, ograniczających wysokość przejazdu.

## 6.1 Stan istniejący.

Na teren Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Oddział w Koronowie prowadzi jedna brama wjazdowa od ul. Aleje Wolności. Droga pożarowa wokół obiektów i terenu prowadzi po obwodzie terenu Ciepłowni, dzięki czemu całą drogę pożarową można pokonać bez zawracania. Betonowa droga o szerokości minimum 3,5 m spełnia wymagania w zakresie nośności i szerokości. W pewnym momencie droga pożarowa poprowadzona jest w bezpośredniej bliskości placu składowego.

## 6.2 Wymagania.

**Zgodnie z § 12 ust. 1 rozporządzenia [1]** drogę pożarową o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającą dojazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej do obiektu budowlanego o każdej porze roku, należy doprowadzić do budynku zawierającego strefę pożarową produkcyjną lub magazynową oraz do strefy pożarowej poza budynkiem, obejmującej urządzenia technologiczne, plac składowy lub wiatę, jeżeli gęstość obciążenia ogniowego wymienionych stref pożarowych przekracza  $500 \text{ MJ/m}^2$  i jeżeli powierzchnia strefy pożarowej przekracza  $1000 \text{ m}^2$ .

Droga pożarowa powinna przebiegać wzdłuż dłuższego boku budynku przy czym bliższa krawędź drogi pożarowej musi być oddalona od ściany budynku, placu o 5 - 25 m. Pomiędzy tą drogą i ścianą budynku nie mogą występować stałe elementy zagospodarowania terenu lub drzewa i krzewy o wysokości przekraczającej 3 m, uniemożliwiające dostęp do obiektu. Droga po-

rowa powinna zapewniać przejazd bez cofania lub powinna być zakończona placem manewrowym o wymiarach 20 m x 20 m. Dopuszcza się wykonanie odcinka drogi pożarowej o długości nie większej niż 15 m, z którego wyjazd jest możliwy jedynie przez cofanie pojazdu. Najmniejszy promień zewnętrznego łuku drogi pożarowej nie może wynosić mniej niż 11 m. Drogi pożarowe oraz place manewrowe mogą być usytuowane w odległości mniejszej niż 5 m od chronionego budynku pod warunkiem, że ściana zewnętrzna budynku na tym odcinku oraz w odległości do 5 m od niego posiada klasę odporności ogniowej wymaganą dla ściany oddzielenia pożarowego tego budynku. Minimalna szerokość drogi pożarowej powinna wynosić co najmniej 4 m, a jej nachylenie podłużne nie może przekraczać 5%. W obrębie miasta oraz na terenie działki, na której jest usytuowany obiekt budowlany droga pożarowa powinna umożliwiać przejazd pojazdów o nacisku osi na nawierzchnię jezdni co najmniej 100 kN (kiloniutonów), a jej minimalna szerokość w miejscach innych niż wymienione w ust. 1 nie może być mniejsza niż 3,5 m. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, gdy spełnienie wymagań dotyczących doprowadzenia drogi pożarowej do obiektu budowlanego jest niemożliwe ze względu na lokalne uwarunkowania lub jest uzasadnione przyjęcie innych rozwiązań, na wniosek właściciela budynku, obiektu budowlanego lub terenu, dopuszcza się stosowanie rozwiązań zamiennych zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu, uzgodnionych z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej.

### **6.3 Wnioski.**

Na podstawie wizji lokalnej i analizy obowiązujących przepisów prawnych należy przyjąć, że istniejąca droga pożarowa na terenie Oddziału w Koronowie spełnia wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Jedyne elementem bezpośrednio wpływającym na bezpieczeństwo pożarowe, które może być nieprzestrzegane jest odległość drogi pożarowej od przyzmy składowanego mialu węglowego. Należy pamiętać aby przyzmy mialu węglowego sytuować w odległości co najmniej 5 m od drogi pożarowej.

## **7. Zmiana opału w Oddziale.**

We wszystkich Oddziałach Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej głównym opalem jest węgiel kamienny w postaci mialu węglowego. Zasoby pokładów węgla na terenie Polski są dość wysokie i zapewnią Polakom ciągłość dostaw jeszcze przez długie lata. Jednak spalanie węgla powoduje emisję do atmosfery CO<sub>2</sub>, a ograniczenia tej emisji domaga się Komisja Europejska. I to może spowodować zmniejszenie produkcji energii z węgla. Mając powyższe na



uwadze Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej przymierza się do całkowitej lub częściowej produkcji energii cieplnej pozyskiwanej poprzez spalanie gazu ziemnego.

W Ciepłowni w Koronowie obecnie pracują 3 kotły opalane miałem węglowym. Kotły posiadają następujące moce cieplne: 11,6 MW, 6 MW i 3MW. W ramach ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> planuje się montaż kontenerowego silnika gazowego z silnikiem gazowym o mocy 3,55 MW, o wydajności cieplnej 2 MW zasilanego gazem ziemnym.. W okresie letnim kocioł gazowy wytworzy niezbędną ilość ciepła, która całkowicie zaspokoi potrzeby mieszkańców Koronowa. Pozwoli to na wygaszenie kotłów węglowych i wykonanie niezbędnych napraw i konserwacji.

## 7.1 Charakterystyka pożarowa gazu ziemnego.

Gaz ziemny jest naturalnym paliwem wydobywanym ze złóż znajdujących się w skorupie ziemskiej. Stanowi mieszaninę gazów - metanu z innymi gazami palnymi oraz związkami niepalnymi. Skład gazu zależy od miejsca jego wydobywania oraz istotnie zależy od technologii zgazowania. Zawartość metanu powoduje, iż w procesie spalania nie tworzą się pyły i nie powstają stałe odpady. W wyniku różnorodnych procesów chemicznych skład gazu ulega zmianom i końcowym produktem jest gaz ziemny przystosowany do transportu siecią gazociągów i użytkowania go w coraz większej liczbie urządzeń opartych na technologii gazowej. Jakość gazu ziemnego dostarczonego do odbiorcy określają odrębne przepisy. Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m<sup>3</sup> gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m<sup>3</sup> gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25 °C. Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m<sup>3</sup> gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

Gaz ziemny jest gazem łatwopalnym, tworzącym z powietrzem mieszaninę palną i wybuchową, jest lżejszy od powietrza, więc gromadzi się w górnych partiach pomieszczenia. Jest bezbarwny i bezwonny, a do celów komunalnych sztucznie nawaniany w charakterystyczny sposób (roztwór THT). Temperatura zapłonu wynosi: -188 °C, dolna granica wybuchowości 4,4 % obj. dla metanu, górna granica wybuchowości 14,8 % obj. dla metanu. Gęstość par względem powietrza 0,5-0,7. Temperatura samozapłonu od ok. 450 °C do 630 °C.

Omawiany gaz jest w miarę bezpiecznym paliwem, jeżeli przy jego stosowaniu są przestrzegane następujące zasady:

- przewody spalinowe i wentylacyjne są drożne i utrzymywane w należytej sprawności (przeгляdy przynajmniej raz na rok),

- instalacja gazowa jest szczelna, utrzymywana w odpowiednim stanie technicznym i poddawana obowiązkowemu sprawdzeniu co najmniej raz w roku,
- urządzenia gazowe są utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym,
- nie są dokonywane samowolnie przeróbki i naprawy instalacji gazowych,
- nie są dokonywane manipulacje przy gazomierzu, głównym kurku gazu,
- nie są podłączane dodatkowe urządzenia gazowe z pominięciem wymagań określonych w Prawie Budowlanym.

## 7.2 Charakterystyka gazowej instalacji grzewczej.

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi, grzejnikami i innymi urządzeniami, znajdujący się za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła, takiego jak kotłownia, węzeł ciepłowniczy indywidualny lub grupowy, kolektory słoneczne lub pompa ciepła.

Gazowa instalacja modułowa do podgrzewania czynnika grzewczego to kontenerowy silnik gazowy o mocy 3,55 MW (moc cieplna 2 MW) z pełnym osprzętem kontrolno-pomiarowym oraz sterującym dopływem gazu ziemnego.

Kotłownia taka może być usytuowana na zewnątrz jak i wewnątrz obiektu budowlanego pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań;

- Ściany wewnętrzne i stropy wydzielające kotłownię, składy paliwa stałego, żużlownie i magazyny oleju opałowego, a także zamknięcia otworów w tych elementach, powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż określona w tabeli:

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	ścian wewnętrznych	stropów	drzwi lub innych zamknięć
1	2	3	4
Kotłownia z kotłami na paliwo stałe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 25 kW	E I 60	R E I 60	E I 30
Kotłownia z kotłami na olej opałowy, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW	E I 60	R E I 60	E I 30
<b>Kotłownia z kotłami na paliwo gazowe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW:</b>	<b>E I 60</b>	<b>R E I 60</b>	<b>E I 30</b>
- w budynku niskim (N) i średniowysokim (SW)			
- w budynku wysokim (W) i wysoki- ściowym (WW)	E I 120	R E I 120	E I 60
Skład paliwa stałego i żużlownia	E I 120	R E I 120	E I 60
Magazyn oleju opałowego	E I 120	R E I 120	E I 60

2. Kotły na paliwa gazowe o łącznej mocy cieplnej powyżej 60 kW do 2000 kW należy instalować w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym lub w budynku wolno stojącym przeznaczonym wyłącznie na kotłownię.
3. Kotły na paliwa gazowe o łącznej mocy cieplnej powyżej 2000 kW mogą być instalowane wyłącznie w budynku wolno stojącym przeznaczonym na kotłownię.
4. Kubatura pomieszczeń z kotłami na paliwa gazowe o łącznej mocy cieplnej do 60 kW oraz z kotłami o mocy cieplnej powyżej 60 kW pobierającymi powietrze z pomieszczeń powinna odpowiadać wymaganiom określonym w § 172 rozporządzenie [2].
5. Kubatura pomieszczeń z kotłami, o których mowa w wyżej wymienionym punkcie 2 i 3, z zamkniętą komorą spalania, powinna być określana indywidualnie, przy uwzględnieniu warunków technicznych i technologicznych, a także wymagań eksploatacyjnych.
6. W pomieszczeniu z zainstalowanymi kotłami, o których mowa w wyżej wymienionym punkcie 2 i 3 zabrania się instalowania urządzeń przeznaczonych do pomiaru zużycia gazu.

## **8. Zewnętrzne zaopatrzenie wodnego po zmianie opału.**

Dla palącego się gazu ziemnego odpowiednimi środkami gaśniczymi są proszki gaśnicze, dwutlenek węgla, piany gaśnicze, prądy rozproszone wody. Montaż dodatkowego modułu gazowego, który w okresie letnim zaopatrzy mieszkańców Koronowa w ciepłą wodę nie wpłynie na wymaganą ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru. Dopiero całkowita zmiana opału i wyeliminowanie składowania miału węglowego spowodowałoby zminimalizowanie wymagań ochrony przeciwpożarowej w zakresie zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru do ilości jednego hydrantu, który istnieje na terenie Ciepłowni.

### **8.1 Stan istniejący.**

Oddziału KPEC w Koronowie posiada na swoim terenie zewnętrzną sieć hydrantową mogącą posłużyć jako zaopatrzenie wodne do gaszenia pożaru, a najbliższy hydrant zewnętrzny zlokalizowany przy budynku Portierni (hydrant nadziemny). Hydrant usytuowany jest w odległości ok. 10 m od granicy placu składowego. Dwa następne hydranty usytuowane są przy ul. Aleje Wolności: pierwszy w odległości ok. 135 m, drugi w odległości ok. 150 m. Wszystkie trzy hydranty zlokalizowane są na jednym przewodzie zasilającym. Z uwagi, że miasto Koronowo nie posiada bardzo dobrego zasilania sieci wodociągowej korzystanie z jednego hydrantu spowoduje obniżenie ciśnienia i uniemożliwienie korzystania z dwóch następnych. Kolejny hydrant zlokalizowany jest po drugiej stronie linii kolejowej biegnącej wzdłuż placu składowego tj. na rogu ulic: ul. Łąkowej i ul. Bukowej, który w linii prostej znajduje się w odległości ok. 120 m. Korzy-

stanie z przedmiotowego hydrantu wskazane dla zasilania wozu pożarniczego linią węzową ułożoną w kierunku Ciepłowni Koronowo i przechodzącą poprzez posesję przy ul. Łąkowej 17, a następnie ułożoną pod linią kolejową graniczącą z terenem Ciepłowni. Jeżeli przyjmiemy, że sieć wodociągowa w Koronowie spełnia wymagania ochrony przeciwpożarowej i każdy z dwóch hydrantów stanowiących zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru dla Ciepłowni Koronowo posiada wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s to łącznie Ciepłownia posiada zaopatrzenie wodne w wysokości 20 dm<sup>3</sup>/s.

## 8.2 Wymagania.

Samo powstanie gazowego modułu o mocy 2 MW zasilanego gazem ziemnym nie wpłynie na wielkość zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia. Zbudowanie dodatkowego kotła gazowego nie spowoduje konieczności zwiększenia ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ewentualnie nowa sytuacja może wpłynąć na zmniejszenie wielkości zaopatrzenia wodnego. Oczywiście nie bezpośrednio. Jeżeli Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej odpowiednio zwiększy ilość wytwarzanego ciepła w wyniku spalania gazu ziemnego to jednocześnie spowoduje zmniejszenie ilości spalanego mialu węglowego, a tym samym zmniejszyć się może ilość mialu węglowego magazynowanego na placu składowym. Znaczne ograniczenie ilości mialu na placu składowym spowoduje zmniejszenie gęstości obciążenia ogniowego, co bezpośredni wpłynie na wielkość zaopatrzenia wodnego.

Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla urządzeń technologicznych oraz składów i magazynów z gazami palnymi i cieczami o temperaturze zapłonu do 373,15 K (100 °C), zlokalizowanych poza budynkami, służąca do zewnętrznego gaszenia pożaru została określona została w Tabeli 4 stanowiącej załącznik do **rozporządzenia [1]** przedstawia się następująco:

Lp.	Urządzenia technologiczne oraz składy i magazyny z gazami palnymi i cieczami o temperaturze zapłonu do 373,15 K (100 °C)		
	zajmowana powierzchnia [m <sup>2</sup> ]		wydajność wodociągu [dm <sup>3</sup> /s]
	powyżej	do	
1.		500	10
2.	500	1 000	20
3.	1 000	2 000	30
4.	2 000		40



Analizując możliwość zmniejszenia gęstości obciążenia ogniowego poniżej zamieszczono tabelę przedstawiającą zależność wielkości przeciwpożarowego zbiornika wodnego (m<sup>3</sup>) od masy miału węglowego magazynowanego ewentualnie na placu składowym:

Lp.	Masa opału (Mg)	Gęstość obciążenia ogniowego (MJ/m <sup>2</sup> )	Wymagane zaopatrzenie wodne (dm <sup>3</sup> /s)	Brakująca ilość wody (dm <sup>3</sup> /s)	Względny czas trwania pożaru	Wymagana pojemność zbiornika (m <sup>3</sup> )
1.	6500	4245	50	30	4 godz.	432
2.	6125	4000	40	20	4 godz.	288
3.	4500	2940	40	20	3 godz. 25 min.	246
4.	4000	2612	40	20	2 godz. 50 min.	204
5.	3900	2547	40	20	2 godz. 45 min.	198
6.	3000	1960	40	20	2 godz. 5 min.	150
7.	2000	1306	40	20	1 godz. 25 min.	102
8.	1531	1000	30	10	65 min	39 nie mniej niż 50

### 8.3 Wnioski.

Powstanie gazowego modułu o mocy 2 MW zasilanego gazem ziemnym nie wpłynie na wielkość zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia.

Przyjmując, że Ciepłownia posiada dwa hydranty spełniające wymagania ochrony przeciwpożarowej to możemy stwierdzić:

1. Przy składowaniu miału węglowego o masie 4000 Mg w jednej przymie gęstość obciążenia ogniowego będzie wynosić 2612 MJ/m<sup>2</sup> wówczas brakującą ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru (20 dm<sup>3</sup>/s) można będzie uzupełnić poprzez budowę zbiornika wodnego o pojemności 204 m<sup>3</sup>. Zakładając, że KPEC Sp. z o.o. istniejące zbiorniki nieużytkowe (o łącznej pojemności 199 m<sup>3</sup>) przystosuje do warunków normy [4] to wówczas po zgodzie Komendanta Miejskiego PSP w Bydgoszczy nie trzeba byłoby budować dodatkowych zbiorników wodnych.
2. Przy założeniu, że na placu opałowym składowane będzie 3900 Mg miału węglowego w jednej przymie, gęstość obciążenia ogniowego będzie wynosić 2547 MJ/m<sup>2</sup>. Wówczas brakującą ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru 20 dm<sup>3</sup>/s (wymagana minus istniejąca 40 dm<sup>3</sup>/s - 20 dm<sup>3</sup>/s = 20 dm<sup>3</sup>/s) można będzie uzupełnić poprzez zgromadzenie wody w

zbiorniku o pojemności 198 m<sup>3</sup>. Zakładając, że KPEC Sp. z o.o. istniejące zbiorniki nieużytkowe (o łącznej pojemności 199 m<sup>3</sup>) przystosuje do warunków normy [3] to wówczas woda do zewnętrznego gaszenia pożaru zostanie zapewniona tylko poprzez dostosowanie istniejących zbiorników do normy [4].

3. Przy założeniu, że na terenie placu składowego można byłoby składować miał węglowy o masie 4000 Mg ale w dwóch pryzmach oddalonych od siebie o 20 m wówczas każda z pryzm należałaby traktować jako oddzielną strefę pożarową **zgodnie z § 271 rozporządzenia [2]**. W takim przypadku gęstość obciążenia ogniowego wyniosłaby ok. 2976 MJ/m<sup>2</sup>, wielkość strefy pożarowej zmalałaby do wielkości ok. 2150 m<sup>2</sup> (część powierzchni składu zajmie wolne powierzchnia pełniąca rolę granicy strefy pożarowej). Wymagana wydajność wodociągu spadłaby do 30 dm<sup>3</sup>/s, co przy dwóch hydrantach istniejących wymagałoby zbiornika przeciwpożarowego o pojemności 123 m<sup>3</sup>.
4. Przy założeniu, że na terenie placu składowego można byłoby składować miał węglowy o masie 3000 Mg ale w dwóch pryzmach oddalonych od siebie o 20 m wówczas każda z pryzm należałaby traktować jako oddzielną strefę pożarową **zgodnie z § 271 rozporządzenia [2]**. W takim przypadku gęstość obciążenia ogniowego wyniosłaby ok. 2233 MJ/m<sup>2</sup>, wielkość strefy pożarowej zmalałaby do wielkości ok. 2150 m<sup>2</sup> (część powierzchni składu zajmie wolne powierzchnia pełniąca rolę granicy strefy pożarowej). Wymagana wydajność wodociągu spadłaby do 30 dm<sup>3</sup>/s, co przy dwóch hydrantach istniejących wymagałoby zbiornika przeciwpożarowego o pojemności 90 m<sup>3</sup> z punktem czerpania wody spełniającym wymagania Polskiej Normy oraz sposób jej uzupełniania.

W przypadku gdyby KPEC Sp. z o.o. dokonał znacznej wymiany kotłów opalanych paliwem stałym na kotły opalane gazem ziemnym doszłoby do obniżenia gęstości obciążenia ogniowego do wielkości minimalnej tj. poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup>, a co za tym idzie i do zminimalizowania zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru.

## 9. Drogi pożarowe po zmianie opału.

Powstanie gazowego modułu z silnikiem gazowym o mocy 3,55 MW zasilanego gazem ziemnym nie wpłynie na zmianę wymagań w stosunku do dróg pożarowych.

### 9.1 Stan istniejący dróg pożarowych.

Na teren Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Oddział w Koronowie prowadzi jedna brama wjazdowa od ul. Aleje Wolności. Droga pożarowa wokół obiektów i terenu prowadzi po obwodzie terenu Ciepłowni, dzięki czemu całą drogę pożarową można pokonać bez

zawracania. Betonowa droga o szerokości minimum 3,5 m spełnia wymagania w zakresie nośności i szerokości. W pewnym momencie droga pożarowa poprowadzona jest w bezpośredniej bliskości placu składowego

## 9.2 Wymagania.

W chwili obecnej proponowane zmiany w Oddziale w Kronowie należącym do KPEC Sp. z o.o. nie wpływają na wymagania dla dróg pożarowych. W związku z czym wymagania określone w punkcie 6.2 nie ulegają zmianie.

## 9.3 Wnioski.

Na podstawie wizji lokalnej i analizy obowiązujących przepisów prawnych należy przyjąć, że istniejąca droga pożarowa na terenie Oddziału w Koronowie spełnia wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

## 10. Podsumowanie.

W świetle przedstawionej analizy w zakresie wymaganego zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru wynika, że jego stan na dzień dzisiejszy jest niedostateczny przy składowaniu tak dużych ilości miazgu węglowego. Budowa tak dużych zbiorników przeciwpożarowych zaczyna być nieekonomiczna w związku z tym pozostaje konieczność wybudowania silosów lub boksów węglowych o mniejszych ilościach tonażowych opału stałego lub jednoczesnego dostosowania istniejących zbiorników wodnych o łącznej pojemności 199 m<sup>3</sup> do wymagań określonych w normie [4] i składowania miazgu węglowego w maksymalnej ilości 3900 Mg (oczywiście warunki określone w posumowaniu będą aktualne w przypadku gdy przynajmniej dwa hydranty zewnętrzne będą spełniać wymagania **rozporządzenia [1]** w zakresie wydajności czyli zapewnią przynajmniej 10 dm<sup>3</sup>/s.

Zewnętrzne zaopatrzenie wodne dla proponowanego modułu grzewczego na gaz ziemny jest wystarczające przy zastosowaniu w tym module odpowiednich urządzeń kontrolno-pomiarowych, sterujących i odcinających dopływ gazu.

Drogi pożarowe spełniają wymagania określone w stosownych przepisach przeciwpożarowych.

### 10.1 Zasady organizacji i kontroli składowania węgla.

Zasady poprawnego składowania węgla reguluje PN-G-07010:1994. Zwały węgla powinny mieć kształt bryły geometrycznej o trapezowym pionowym przekroju poprzecznym. Wysoko sypanych luźno zwałów nie powinna przekraczać:

- 8 m dla mialów i drobnych,
- 6 m dla groszków,
- 4 m dla pozostałych sortymentów.

W przypadku zwałów sypanych z zagęszczeniem, norma nie ogranicza wysokości. Sypanie luźne zwałów zalecane jest dla sortymentów grubych i groszków. Dla mialów wskazane jest sypanie zwałów z zagęszczaniem. Czynność ta przeciwdziała wymywaniu i wywiewaniu drobnych ziaren oraz zapobiega przegrzewaniu i samozapaleniu się węgla. Zarówno wywiewanie, jak i wymywanie i samozapłon generują ubytki węgla. W celu zapobiegania wystąpieniu negatywnych zjawisk konieczna jest regularna kontrola samego składowiska. Polega ona na oględzinach zewnętrznych oraz pomiarze temperatury wewnątrz składowiska. Do kontroli przydatne jest takie urządzenie jak kamera termowizyjna, którą podczas kontroli przyzmy z miałem węglowym można wykryć miejsca tzw. samozapłonu mialu węglowego co pozwala też podjąć działania gaśnicze np. poprzez ponowne ubicie nasypu ciężkim sprzętem używanym do wykonywania zwałów. Wyniki kontroli składowiska węglowego kamerą termowizyjną należy każdorazowo odnotować w stosownej dokumentacji i w miarę możliwości sprawdzać jego temperaturę w tych samych miejscach głównie od strony z której wieje wiatr.

## 10.2 Organizacja i lokalizacja składowiska węgla.

Powierzchnia dopuszczalna składowiska zgodnie z przepisami w zależności od gęstości obciążenia ogniowego dopuszcza się możliwość powiększenia składowiska o 50% **na podstawie § 229 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia [2]**, a o 100% można powiększyć na podstawie § 230 ust. 1. **rozporządzenia [2]** z uwagi na zapewnienie pełnego oddymiania składowiska węgla. Odległości składowisk materiałów palnych od innych składowisk materiałów palnych i budynków, zwiększamy o 100% odległość od składowiska ze względu na brak ścian od innego budynku ze ścianami a jeżeli są dwa składowiska materiałów palnych bez ścian to odległość zwiększamy o 200%. Zastosowanie ściany oddzielenia przeciwpożarowego o klasie REI240 odporności ogniowej spowoduje że składowiska węgla mogą przylegać do tej ściany ponieważ znikome jest prawdopodobieństwo powstania jednocześnie pożaru w dwóch i więcej składowiskach.

**Zgodnie § 271. ust. 13. rozporządzenia [2]** otwarte składowisko, ze względu na usytuowanie, należy traktować jak budynek produkcyjno-magazynowy (PM). Przepisy nie ograniczają powierzchni strefy pożarowej składowiska Usytuowanie = odległość składowiska od budynków.

Przyjmujemy podstawowe odległości składowiska od budynków wynikające z gęstości obciążenia ogniowego, tj. 8,0 m ( do 1000 MJ/m<sup>2</sup>), 15 m ( 1000-4000 MJ/m<sup>2</sup>) i 20 m ( >4000 MJ/m<sup>2</sup>).

## **11. Bibliografia.**

### **Akty prawne**

- [1] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009r. Nr 124, poz. 1030).
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz.1422 z późn. zm.).
- [3] PN-B-02852 z 2001 r. "Ochrona przeciwpożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru."
- [4] PN-B-02857 z 2017 r. " Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne."
- [5] PN-N-01256-4:1997 r. "Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe."

### **Opracowania.**

- [6] "Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego. Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy - Oddział Spółki ul. Aleje Wolności 3D Koronowo" opracowana w lipcu 2016 r. przez st. kpt. Sławomira Pochylskiego - specjalistę BHP i ppoż. zatwierdzona przez Prezesa Zarządu Marka Kuczynieckiego.

**W opracowaniu użyto zdjęcia ze strony internetowej <https://www.google.pl/maps/>**

