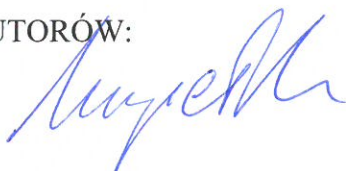


## UZUPEŁNIENIE KARTY INFORMACYJNEJ PRZEDSIĘWZIĘCIA

Zadanie inwestycyjne pn.:	<b>Budowa gazowego źródła ciepła C-2 o mocy cieplnej nie większej niż 57 MW realizowanego przy ulicy ul. Rolniczej 75 w Piotrkowie Trybunalskim na działce nr 641</b>
Inwestor:	<b>Elektrociepłownia Piotrków Trybunalski Sp. z o.o. Ul. Rolnicza 75, 97-300 Piotrków Trybunalski</b>
Wykonawca:	<b>TERMOTECH Sp. z o.o. ul. Zamkowa 6/6, 65-086 Zielona Góra</b>
Lokalizacja:	<b>Piotrków Trybunalski, woj. łódzkie, powiat Piotrków Trybunalski, m. Piotrków Trybunalski, dz. nr 641, jedn. ewid. 106201_1, obręb 14</b>

KIERUJĄCY ZESPOŁEM AUTORÓW:

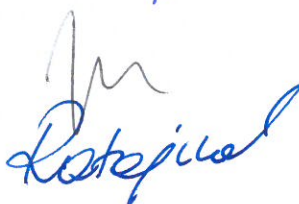
mgr inż. Marcin Magiełda

A blue ink signature of Marcin Magiełda, written in a cursive style.

AUTORZY:

Mgr inż. Andrzej Jadziak

Mgr inż. Anna Ratajczak

Two blue ink signatures. The top one is for Andrzej Jadziak and the bottom one is for Anna Ratajczak, both written in cursive.

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>Strona tytułowa</b>	<b>str.</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Spis treści</b>	<b>str.</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>Część ogólna</b>	<b>str.</b>	<b>4</b>
1.	Cel i zakres opracowania	str.	4
2.	Informacje uzupełniające	str.	4
<b>IV.</b>	<b>Załączniki</b>	<b>str.</b>	<b>37</b>
1.	Pozwolenie na odprowadzanie wód opadowych i roztopowych – <b>EC/R/00289/2021 z dnia 12.02.2021r.</b>	nr zał.	1
2.	Graficzne przedstawienie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń dla wariantu obecnego	nr zał.	2a
3.	Graficzne przedstawienie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń dla wariantu projektowanego	nr zał.	2b
4.	Opracowanie wyników inwentaryzacji przyrodniczej przeprowadzonej na terenie lokalizacji planowanego zamierzenia inwestycyjnego polegającego na „Budowie kotłowni gazowej na terenie Ciepłowni C-2 w Piotrkowie Trybunalskim	nr zał.	3

## 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem przedmiotowego opracowania jest uzupełnienie informacji do podstawowej Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia w myśl pisma Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Łodzi z dnia 20 stycznia 2021 r. – nr pisma WOOS.4220.122021.MLa.

Niniejsze opracowanie zostało stworzone zgodnie z chronologiczną kolejnością koniecznych uzupełnień wymienionych w wyżej przywołanym piśmie.

## 2. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE

2.1. Dokumentacja fotograficzna przedstawiająca teren Inwestycji.

Poniżej zamieszczono fotografie przedstawiające teren Inwestycji wraz z zaznaczeniem miejsca ich wykonania na mapie.



Fotografia nr 1 (F1)





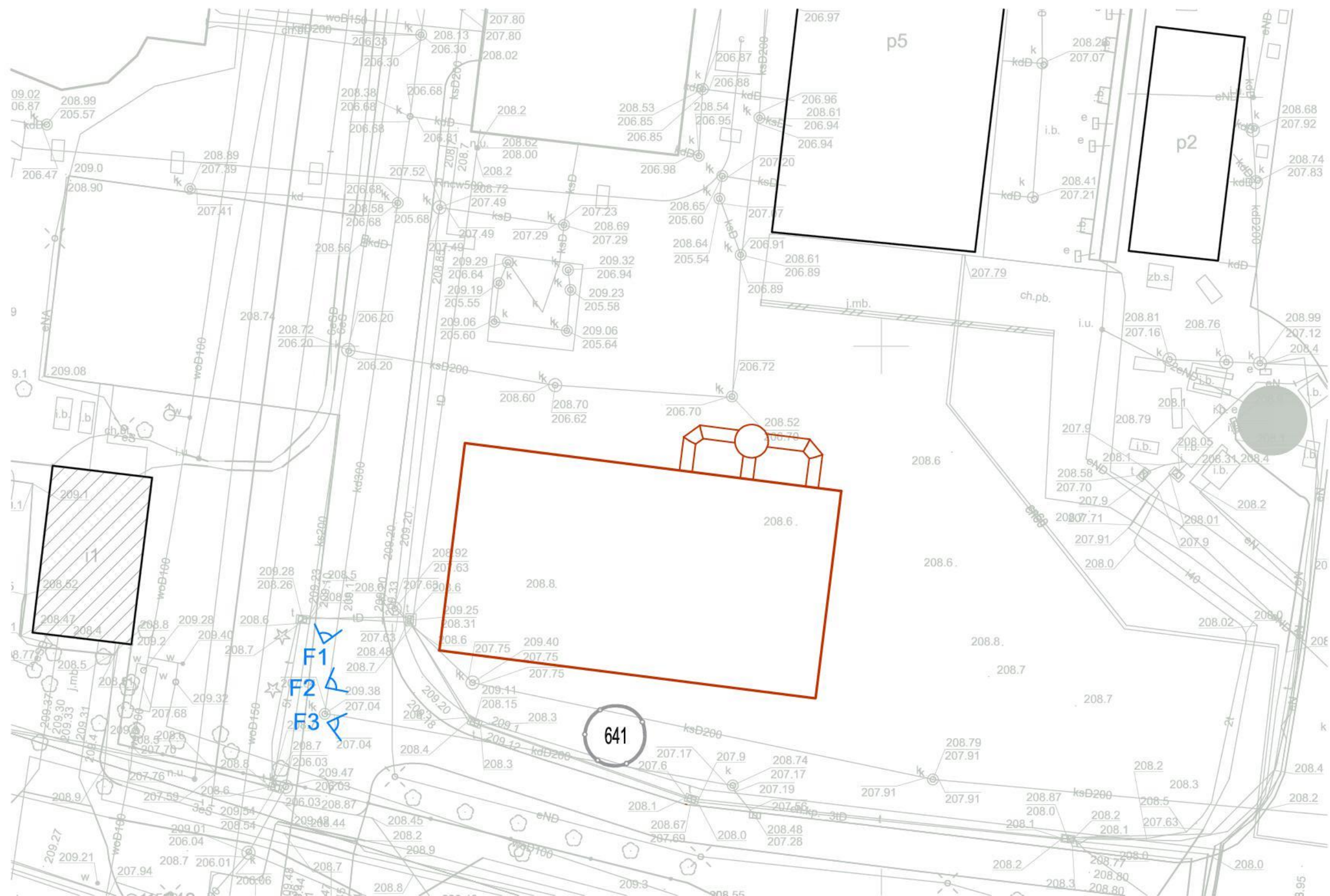
Fotografia nr 2 (F2)



Fotografia nr 3 (F3)



Na poniższym podkładzie mapowym oznaczono miejsca wykonania zdjęć wraz z przyporządkowaniem numerów zdjęć zgodnie z powyższą numeracją.



## 2.2. Wycinka drzew.

Realizacja Inwestycji nie wymaga przeprowadzenia wycinki drzew ani krzewów.

## 2.3. Sposób wykorzystania terenów przewidzianych do realizacji przedsięwzięcia.

Tereny przewidziano do realizacji przedsięwzięcia leży w granicach ogrodzonego terenu ciepłowni C-2. Dodatkowo do niniejszego opracowania załącza się „Opracowanie wyników inwentaryzacji przyrodniczej przeprowadzonej na terenie lokalizacji planowanego zamierzenia inwestycyjnego polegającego na „Budowie kotłowni gazowej na terenie Ciepłowni C-1 w Piotrkowie Trybunalskim”” sporządzone przez EkoPerfekt z Piotrkowa Trybunalskiego.

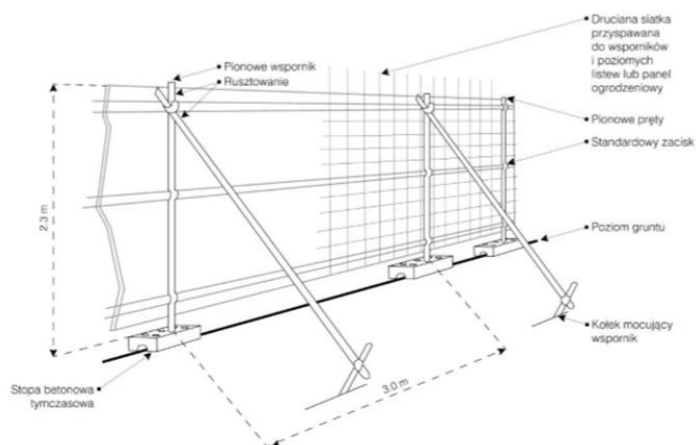
### **Rozwiązania chroniące środowisko przyrodnicze**

Drzewa nieprzeznaczone do usunięcia zlokalizowane w sąsiedztwie inwestycji zostaną w razie konieczności zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prawidłowe zabezpieczenie pozwoli na uniknięcie m.in. odarcie kory i uszkodzenia pnia.

Zabezpieczenie uwzględniać będzie ochronę wszystkich organów drzew lub krzewów (tj.: pni, koron, korzeni) oraz podłoża np. poprzez wyгородzenie terenu.

Kompleksowe zabezpieczanie drzew i krzewów oraz zabezpieczenie podłoża pod koronami drzew przed nadmiernym zagęszczeniem polegać będzie na zamontowaniu ogrodzenia (Ryc. 1). Ogrodzenie znajdować się będzie w maksymalnej możliwej odległości od pni drzew.

W przypadku grupy drzew wykonane zostanie wspólne wyгородzenie. Lokalizacja takiego ogrodzenia uzależniona będzie w szczególności od przebiegu systemu korzeniowego oraz nabiegów korzeniowych poszczególnych egzemplarzy, ich rozległości oraz wysokości osadzenia korony drzew, a także odległości od elementów planowanej infrastruktury.

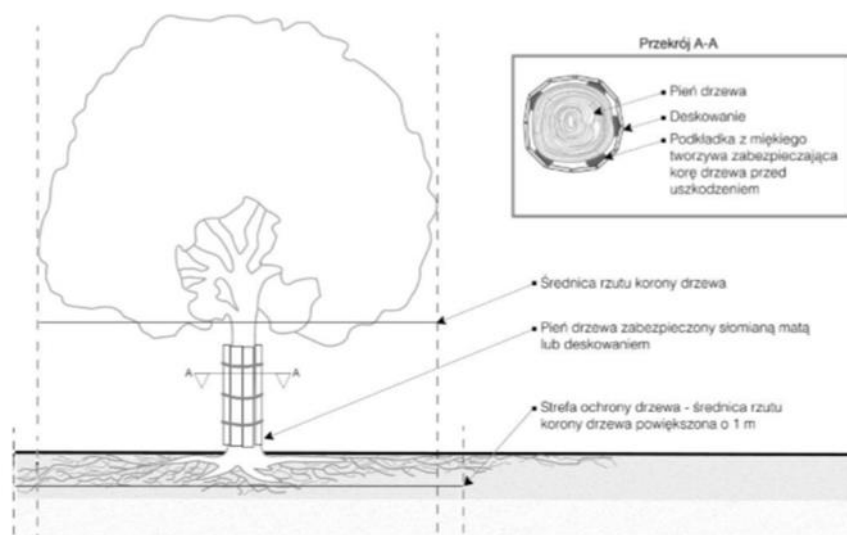


Rycina 1. Budowa ogrodzenia ochronnego według BS 5837:2012

W wyjątkowych przypadkach zostaną zabezpieczone pojedyncze pnie drzew, jeżeli nie będzie możliwości zastosowania ogrodzenia. Zostanie wykonane to poprzez oszalowanie pni drzew deskami z amortyzatorem np. w postaci mat ze słomy, włóknin, gumowych opon, perforowanych rur drenarskich (Ryc. 2).

Poniżej przedstawiono szczegółowe wytyczne zabezpieczenia pni:

- deski w szalunku będą zamontowane wokół całego obwodu pnia oraz na całej jego wysokości;
- dolna część deski oparta będzie na podłożu, ewentualnie zostanie lekko wkopana w ziemię o ile drzewo nie będzie miało nabiegów - deski nie będą opierać się bezpośrednio na korze drzewa;
- opaski mocujące osłonę będą ułożone na kilku poziomach;
- w przypadku drzew z nabiegami zlokalizowanymi na poziomie gruntu, części odziomkowe pni będą zabezpieczone niezależną konstrukcją osadzoną na podłożu, która będzie przymocowana do podłoża (dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami np. podczas zbierania gruntu przy pomocy sprzętu mechanicznego), nabiegi korzeniowe nie będą przykryte jedynie podłożem jako warstwą ochronną;
- zastosowanie samego miękkiego materiału jest niewystarczające, gdyż zabezpieczenie winno stanowić ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi.



Rycina. 2 Zabezpieczenie pnia drzewa [stosowane w przypadku braku możliwości montażu ogrodzenia]

W razie potrzeby zostaną zastosowane zabezpieczenia koron drzew, które zostaną wykonane poprzez podwiązanie wszystkich narażonych na uszkodzenie gałęzi do przewodnika lub do górnych konarów.

Wprowadzone zostaną lokalne rozwiązania komunikacyjne na placu budowy, które uniemożliwią komunikację pod koronami drzew. Wyeliminuje to narażenie konarów oraz pędów na kolizje z ruchem, a w efekcie uszkodzenia mechaniczne. Rozwiązanie to zostanie zastosowane, gdy nie będzie możliwości wyгородzenia terenu, gdzie usytuowane są drzewa. Takie zabezpieczenie koron stosowane będzie z jednoczesnym oszalowaniem pni.

Ruch pojazdów na terenie inwestycyjnym zostanie w miarę możliwości zorganizowany poza rzutami koron drzew w celu zapobiegania nadmiernemu zagęszczeniu gleby. Drogi tymczasowe przebiegające w zasięgu systemu korzeniowego drzew będą prowadzone w sposób zabezpieczający korzenie. Będzie to wykonane poprzez ułożenie warstwy naturalnego gruboziarnistego żwiru, bądź wiórów drzewnych i przykrycie ich drewnianym rusztem lub płytą ze sklejki. W przypadku braku rozwiązań alternatywnych dla przeprowadzenia maszyn przez nabiegi korzeniowe rozłożone zostaną belki drewniane i na nich płyty, po których przemieszczał będzie się sprzęt budowlany.

Prace ziemne wykonywane w zasięgu korzeni będą wykonywane ręcznie, w taki sposób, aby nie doprowadzić do ich amputacji. W przypadku odkrycia korzeni zostanie wykonana zasłona korzeniowa, która je zabezpieczy przed wysuszeniem. Zasłona taka może być wykonana

z geowłókniny zamocowanej w ziemi drewnianymi kołkami oraz warstwy ziemi. Konstrukcja będzie podlewana wodą – tak by ziemia była stale wilgotna.

Rany po ewentualnym odcięciu korzeni zostaną zabezpieczone środkami grzybobójczymi.

Ponadto zostaną podjęte działania ograniczające oddziaływanie przedmiotowego przedsięwzięcia na przyrodę takie jak:

- Na budowie będzie pracował sprzęt sprawny technicznie, a w przypadku zaistnienia sytuacji gdzie może dojść do zanieczyszczenia gruntu lub wody sprzęt będzie natychmiast kierowany do bazy naprawczej, a skażone miejsce zostanie zneutralizowane substancją absorbującą.

- Plan prowadzenia robót zostanie opracowany z zasadą zoptymalizowania wykorzystywanego sprzętu mechanicznego i środków transportowych.

- Plac budowy oraz zaplecze zostaną wyposażone w sorbenty w razie awaryjnych wycieków substancji.



- Gospodarowanie odpadami w kontekście realizacji i eksploatacji przedmiotowego przedsięwzięcia odbywać się będzie na zasadach określonych w aktualnie obowiązujących przepisach szczegółowych.

- Powstające na etapie realizacji przedsięwzięcia odpady będą selektywnie zbierane, odbierane przez uprawniony podmiot i przekazywane do dalszego zagospodarowania.

- Celem ograniczenia uciążliwości związanych z oddziaływaniem na klimat akustyczny wszelkie prace budowlane związane z realizacją inwestycji podejmowane będą wyłącznie w porze dnia, rozumianej jako przedział czasu od godziny 6:00 do 22:00.

- W celu ograniczenia wtórnego pylenia na etapie realizacji przedsięwzięcia planowane jest zraszanie placu budowy w okresie suszy oraz ograniczenie prędkości jazdy pojazdów samochodowych w rejonie inwestycyjnym.

- Dodatkowo ograniczone zostanie do niezbędnego minimum czas pozostawiania otwartych wykopów, a przed ich zasypaniem przeprowadzona zostanie kontrola na okoliczność ewentualnej obecności w nich zwierząt.

Sposób postępowania z gatunkami w przypadku których uwolnienia do środowiska przyrodniczego może zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym zawarto w opracowaniu sporządzonym przez EkoPefekt.

## 2.5. Sposób prowadzenia robót ziemnych i wycinek.

Rozpoczęcie prac ziemnych rozpocznie się od zebrania w sposób mechaniczny humusu i spryzmowania go na wolnym terenie w taki sposób aby był on oddzielony o pozostałych rodzajów gruntów. Realizację prac obiektowych polegającą na pracach ziemnych przewiduje się realizować w okresie inwestycji, tj. od września 2021 r. do grudnia 2022 r.

## 2.6. Sposób zabezpieczenia terenu prac przez wpadaniem i uwięzieniem zwierząt.

Cały teren prac będzie ogrodzony ogrodzeniem uniemożliwiającym przedostawanie się na teren budowy zwierząt. W przypadku prowadzenia prac w wykopach, pracownicy zobowiązaniu będą do uprzedniego sprawdzenia wykopów pod kątem uwięzienia w nich zwierząt. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji zwierzęta takie zostaną odłowione i przeniesione w bezpieczne miejsce w jak najmniej stresogenny sposób.

## 2.7. Postępowanie na wypadek wyburzeń

Realizacja Inwestycji nie będzie się wiązać z wyburzeniami obiektów kubaturowych. Nie jest także wymagane wyburzanie obiektów w celu zwolnienia miejsca pod realizację Inwestycji.

W przypadku przyszłościowej rozbiórki istniejących obiektów wyłączanych z użytkowania należy przeprowadzić inwentaryzację tych obiektów pod kątem siedlisk zwierząt dziko występujących. Przedsięwzięcie nie obejmuje swym zakresem rozbiórki tych obiektów.

## 2.8. Odległość źródeł emisji do najbliższej zabudowy chronionej akustycznie

Lokalizacja inwestycji, a co za tym idzie emitatorów planowana jest na terenie czynnej ciepłowni. Najbliższe tereny, gdzie przewidywana jest ochrona akustyczna (tereny mieszkaniowe) zlokalizowane są w odległości około 71m w linii prostej.

## 2.9. Porównanie wielkości emisji dla stanu obecnego i po realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia.

Poniżej zestawiono wyliczone maksymalne emisje jednogodzinowe dla poszczególnych Ciepłowni przy uwzględnieniu jednoczesnej pracy wszystkich źródeł energetycznych zainstalowanych obecnie na terenie Ciepłowni, a także dla stanu projektowanego i dodatkowo zestawiono także wyliczone roczne wielkości emisji wynikające z rzeczywistych (dla stanu obecnego) lub zakładanych (dla stanu projektowanego) ilości wykorzystywanych paliw.

Wielkości emisji dla poszczególnych źródeł, a także wielkości emisji rocznych wynikających z ilości spalanej paliwa, oszacowano na podstawie parametrów technicznych i technologicznych jednostek grzewczych, dopuszczalnych standardów emisyjnych oraz wskaźników wielkości emisji zawartych w opracowaniu Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” Warszawa 1996 r.

Wielkości emisji dla źródeł w stanie obecnym wynoszą:

Źródło powstawania/ miejsce wprowadzania substancji do powietrza	Emitowana substancja	Emisja dopuszczalna w pozwoleniu		Wielkości emisji jedno-godzinowej przyjętej do obliczeń dla emitatorów [kg/h]
		[mg/m <sup>3</sup> u]	[kg/h]	
<b>Dla kotłów WR-25 nr 1 i nr 2 oraz emitatora E-1 (emisja dla pojedynczego kotła)</b>	Tlenki azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu	400	-	19,800
	Dwutlenek siarki	1500	-	74,250
	Pył	400	-	19,800
	Pył zawieszony PM10	-	-	17,820
	Pył zawieszony PM2,5	-	-	11,880
	Tlenek węgla	-	-	31,745

	B-a-p	-	-	0,00254
--	-------	---	---	---------

Wielkości emisji dla źródeł w stanie projektowanym wynoszą:

Źródło powstawania/ miejsce wprowadzania substancji do powietrza	Emitowana substancja	Emisja dopuszczalna wynikająca z przepisów		Wielkości emisji jedno-godzinowej przyjętej do obliczeń dla emitorów [kg/h]
		[mg/m <sup>3</sup> u]	[kg/h]	
<b>Dla kotłów K-1 i K-2 oraz emitora K-1a/1b/1c (dla pojedynczego przewodu spalinowego nr K-1 i nr K-2)</b>	Tlenki azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu	100	-	2,2500
	Dwutlenek siarki	35	-	0,7875
	Pył	5	-	0,1125
	Pył zawieszony PM10	-	-	0,1125
	Pył zawieszony PM2,5	-	-	0,1125
	Tlenek węgla	-	-	0,5721
<b>Dla kotła K-3 oraz emitora K-1a/1b/1c (dla przewodu spalinowego nr K-3)</b>	Tlenki azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu	100	-	1,3500
	Dwutlenek siarki	35	-	0,4725
	Pył	5	-	0,0675
	Pył zawieszony PM10	-	-	0,0675
	Pył zawieszony PM2,5	-	-	0,0675
	Tlenek węgla	-	-	0,3434

Zestawienie łącznych emisji jednogodzinowych i łącznych rocznych dla obu stanów (obecnego i projektowanego) przedstawiono w tabeli poniżej.

Rodzaj emitowanej substancji	Stan obecny		Stan projektowany	
	Łączna emisja jednogodzinna przy założeniu pracy wszystkich zainstalowanych źródeł energetycznych [kg/h]	Łączna emisja roczna wynikająca z ilości węgla spalanego w ciągu roku (wartość wyliczona na podstawie średniej zużycia z ostatnich 5 lat) [Mg/rok]	Łączna emisja jednogodzinna przy założeniu pracy wszystkich projektowanych źródeł energetycznych [kg/h]	Łączna emisja roczna wynikająca z zakładanej ilości gazu przeznaczonej do przekształcenia w energię cieplną [Mg/rok]
Dwutlenek siarki	148,500	245,590	2,048	4,311
Dwutlenek azotu	39,600	65,491	5,850	12,317
Tlenek węgla	63,490	105,000	1,488	3,132
Pył ogółem	39,600	65,491	0,293	0,616
Pył zawieszony PM10	35,640	58,942	0,293	0,616
Pył zawieszony PM2,5	23,760	39,294	0,293	0,616

Benzo-a-piren	0,00508	0,0084	-	-
---------------	---------	--------	---	---



***Przewidywany efekt ekologiczny (redukcja ilości) w odniesieniu do łącznej rocznej sumy poszczególnych zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery wyrażony w Mg i %***

Dwutlenek siarki	ok. 241,3 Mg ok. 98,2%
Dwutlenek azotu	ok. 53,2 Mg ok. 81,2%
Tlenek węgla	ok. 101,9 Mg ok. 97,0%
Pył ogółem	ok. 64,9 Mg ok. 99,1%
Pył zawieszony PM10	ok. 58,3 Mg ok. 99,0%
Pył zawieszony PM2,5	ok. 38,7 Mg ok. 98,4%
Benzo-a-piren	ok. 0,0084 Mg ok. 100%

**2.10. Obliczenia rozprzestrzeniania się dla pyłu zawieszonego PM2,5**

Poniżej przedstawiono wyniki analizy rozprzestrzenienia się substancji w powietrzu w rozbiciu na dwa warianty – stan obecny i stan projektowany, z uwzględnieniem aktualnego stanu zanieczyszczeń w powietrzu – tła, zgodnie z aktualnie obowiązującą metodyką referencyjną modelowania poziomów substancji w powietrzu, przedstawioną w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87). Do obliczeń wykorzystano licencjonowany program OPERAT FB.

Do obliczeń wykorzystano oszacowane wielkości emisji dla poszczególnych źródeł przedstawione w punkcie powyżej.

Obliczenia rozkładów przestrzennych stężeń 1-godzinnych i średniorocznych substancji i częstości przekroczeń założonych poziomów stężeń substancji wykonano w sieci obliczeniowej o wymiarach:

- $X_{\min} = 300 \text{ m}$  ;  $X_{\max} = 3025 \text{ m}$ ,
- $Y_{\min} = 375 \text{ m}$  ;  $Y_{\max} = 3025 \text{ m}$ ,
- skok siatki = 25 m.

Zgodnie z zasadami określonymi w art. 144 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r. Nr 0, poz. 1219 ze zm.) i Załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości

odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87), interpretację wyników obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza przeprowadzono dla receptorów usytuowanych poza terenem, do którego Inwestor posiada tytuł prawny.

Z uwagi na fakt, iż w promieniu dziesięciokrotnej wysokości najwyższego emitora występuje wyższa niż parterowa zabudowa mieszkaniowa, obliczenia rozprzestrzenienia się substancji w powietrzu przeprowadzono na poziomie ziemi  $z = 0$  m oraz na wysokości zabudowy  $z = 6, 9$  i  $12$  m.

#### Szorstkość terenu

Współczynnik szorstkości terenu  $z_0$  obliczono wg tablicy 2.3. „Wartości współczynnika aerodynamicznej szorstkości terenu” załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 16, poz. 87).

Do obliczeń przyjęto wartość współczynnika aerodynamicznej szorstkości terenu  $z_0 = 0,697$ .

#### Informacja o środowisku

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Łodzi pismem z dnia 27 października 2020 r. znak DM/ŁD/063-1/700/20/MW, podał aktualny stan zanieczyszczenia powietrza w rejonie miejscowości Piotrków Trybunalski ul. Rolnicza 75 (dokument załączono do pierwotnej wersji KIP)

Nazwa substancji i jej numer CAS		Aktualny stan zanieczyszczenia powietrza	Jednostka
<b>Benzen</b>	71-43-2	1,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Dwutlenek azotu</b>	10102-44-0	19,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Dwutlenek siarki</b>	7446-09-5	6,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Ołów</b>	7439-92-1	0,01	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Pył zawieszony PM10</b>	-	34,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>Pył zawieszony PM2,5</b>	-	25,0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### Warunki meteorologiczne

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń dla rozpatrywanego obiektu w przyziemnej warstwie atmosfery, przeprowadzono w oparciu o statystyki stanów równowagi, prędkości i kierunki wiatrów wg danych meteorologicznych dla stacji Sulejów.

Do obliczeń przyjęto:

- wysokość anemometru  $h_a = 14$  m,
- temperatura powietrza  $T = 280,4$  K (rok),
- temperatura powietrza  $T = 274,3$  K (sezon grzewczy),
- temperatura powietrza  $T = 286,6$  K (sezon letni).

***Wyniki analizy rozprzestrzeniania się substancji w powietrzu wraz z danymi wejściowymi***

*Pakiet "OPERAT FB" v. 8.0.1/2019 r. - oprogramowanie do modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym dla źródeł istniejących i projektowanych, stosujące metodykę obliczeń zawartą w rozporządzeniu M.Ś. w sprawie wartości odniesienia niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 16/10).*

*Pakiet posiada atest Instytutu Ochrony Środowiska - pismo znak BA/147/96.*

*Opracowanie: mgr inż. Ryszard Samoć [www.proeko-rs.pl](http://www.proeko-rs.pl)*

*Użytkownik programu: EKOTER ochrona środowiska Michał Schmidt, licencja: 504/OW/11*

**WARIANT I – STAN OBECNY**

**Dane do obliczeń stężeń w sieci receptorów**

**Dane emitatorów punktowych**

Symbol	Wysokość emitora [m]	Średnica emitora [m]	Prędkość gazów [m/s]	Temperatura gazów [K]	Maksymalne wyniesienie gazów [m]	Usytuowanie emitora	
						X [m]	Y [m]
E-1	120	3	12,18	553	170	1784	1570

**Dane meteorologiczne**

Róża wiatrów ze stacji meteorologicznej: Sulejów, wysokość anemometru 14 m.

Parametr	Sezon roczny	Sezon grzewczy	Sezon letni
Temperatura [K]	280,4	274,3	286,6

Aerodynamiczna szorstkość terenu: 0,697 m.

Sieć obliczeniowa:

X od 300 do 3025 m, skok 25 m, Y od 375 do 3025 m, skok 25 m.

Okresy obliczeniowe

Nr okresu	Róża wiatrów	Ułamek udziału okresu w roku	Czas trwania, godzin
1	roczna	0,456621	4000
2	roczna	0,543379	4760

**Zestawienie wartości dopuszczalnych i odniesienia oraz tła zanieczyszczenia atmosfery**

Substancja	CAS	D1, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Da, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	R, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pył PM-10	-	280	40	34
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	6
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	10102-44-0,10102-43-9	200	40	19
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	-
benzo/a/piren	50-32-8	0,012	0,001	0,0001

pył zawieszony PM 2,5		-	20	25
-----------------------	--	---	----	----

Tłło opadu pyłu 20 g/m<sup>2</sup>/rok

Tłło opadu ołowiu 10 mg/m<sup>2</sup>/rok

Tłło opadu kadmu 1 mg/m<sup>2</sup>/rok

### Ustalenie zakresu obliczeń

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 1

Zakres pełny	Zakres skrócony
dwutlenek siarki tlenki azotu jako NO2 benzo/a/piren	pył PM-10 tlenek węgla

### Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 1 emitorów.

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 236345$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 8011,4 < 236345 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 252,648 < 10 000 [Mg]

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

### Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej (30x<sub>mm</sub>)

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń max(x<sub>mm</sub>) = 1130,1 [m]

Należy analizować obszar o promieniu 33903 m od emitora pod kątem występowania zastrzonych wartości odniesienia.

### Klasyfikacja grupy emitorów (emisja zorganizowana) na podstawie sumy stężeń maksymalnych

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 1

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [µg/m <sup>3</sup> ]	Stęż. dopuszcz. D1 [µg/m <sup>3</sup> ]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
pył PM-10	9,88	280	-	Smm < 0.1*D1
dwutlenek siarki	82,3	350	TAK	0.1*D1 < Smm < D1
tlenki azotu jako NO2	21,96	200	TAK	0.1*D1 < Smm < D1
tlenek węgla	35,2	30000	-	Smm < 0.1*D1
benzo/a/piren	0,001409	0,012	TAK	0.1*D1 < Smm < D1
pył zawieszony PM 2,5	6,59	-		bez oceny - brak D1



### Parametry emitorów i emisja do atmosfery

Symbol	Wysokość m	Przekrój m	Xe m	Ye m	Numer okresu	Temp. gazów K	Prędk. gazów m/s	Czas pracy h	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. kg/h
E-1	120,0	3 m	1784	1570	1	553	12,18	4000	dwutlenek siarki	148,5
									tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	39,6
									pył ogółem	39,6
									- w tym pył do 2,5 µm	23,76
									- w tym pył do 10 µm	35,6
									tlenek węgla	63,5
									benzo/a/piren	0,00508
					2	553	6,09	4760	dwutlenek siarki	74,3
									tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	19,8
									pył ogółem	19,8
									- w tym pył do 2,5 µm	11,88
									- w tym pył do 10 µm	17,82
									tlenek węgla	31,7
									benzo/a/piren	0,00254

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu PM-10 w sieci receptorów poza terenem zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prędk.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne µg/m <sup>3</sup>	9,9	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne µg/m <sup>3</sup>	0,370	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m <sup>3</sup> , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 2325 Y = 575 m i wynosi 9,9 µg/m<sup>3</sup>, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1275 Y = 2450 m, wynosi 0,370 µg/m<sup>3</sup> i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D<sub>a</sub>-R) = 6 µg/m<sup>3</sup>.

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów poza terenem zakładu

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. prędk.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne µg/m <sup>3</sup>	82,5	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne µg/m <sup>3</sup>	3,082	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m <sup>3</sup> , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 2325 Y = 575 m i wynosi 82,5 µg/m<sup>3</sup>.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1275 Y = 2450 m, wynosi 3,082 µg/m<sup>3</sup> i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D<sub>a</sub>-R) = 14 µg/m<sup>3</sup>.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,0	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,822	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 2325$   $Y = 575$  m i wynosi  $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1275$

$Y = 2450$  m, wynosi  $0,822 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_{a-R}$ ) =  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenku węgla w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35,3	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,318	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 2325$   $Y = 575$  m i wynosi  $35,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń benzo/a/pirenu w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,00	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0001	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1= 0,012 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych benzo/a/pirenu występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 2325$   $Y = 575$  m i wynosi  $0,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1275$

$Y = 2450$  m, wynosi  $0,0001 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_{a-R}$ ) =  $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM 2,5 w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręd.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,602	2325	575	2	1	NNW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>0,2466</b>	1275	2450	2	1	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych X = 2325 Y = 575 m i wynosi 6,602 µg/m<sup>3</sup>.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1275

Y = 2450 m, wynosi 0,2466 µg/m<sup>3</sup> i przekracza wartość dyspozycyjną (D<sub>a</sub>-R) = 0 µg/m<sup>3</sup>.

#### Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów poza terenem zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, µg/m <sup>3</sup>		Maksymalna częstość przekroczeń D1, %		Maksymalne stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>	
	Obliczone	Dopuszczalne	Obliczona	Dopuszczalna	Obliczone	Da - R
pył PM-10	9,9	280	0,00	< 0,2	0,370	< 6
dwutlenek siarki	82,5	350	0,00	< 0,274	3,082	< 14
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	22,0	200	0,00	< 0,2	0,822	< 21
tlenek węgla	35,3	30000	0,00	< 0,2	1,318	-
benzo/a/piren	0,00	0,012	0,00	< 0,2	0,0001	< 0,0009
pył zawieszony PM 2,5	6,602	brak	-		<b>0,2466</b>	> 0

#### Zestawienie maksymalnych stężeń w sieci receptorów na różnych wysokościach, µg/m<sup>3</sup>

Poziom	Parametr statystyczny	Zanieczyszczenie					
		pył PM-10	dwutlenek siarki	tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	tlenek węgla	pył zawieszony PM 2,5	benzo/a/piren
	D1	280	350	200	30000	-	0,012
	Da	40	20	40	-	20	0,001
	R	34	6	19	-	25	0,0001
0	stęż. maksym.	9,9	82,5	22,0	35,3	6,602	0,00
	stęż. średnie	0,370	3,082	0,822	1,318	<b>0,2466</b>	0,0001
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	stęż. maksym.	10,3	82,6	22,0	35,3	6,874	0,00
	stęż. średnie	0,398	3,091	0,824	1,322	<b>0,2651</b>	0,0001
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	stęż. maksym.	10,5	82,6	22,0	35,3	7,016	0,00
	stęż. średnie	0,413	3,102	0,827	1,326	<b>0,2752</b>	0,0001
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	stęż. maksym.	10,7	82,6	22,0	35,3	7,163	0,00
	stęż. średnie	0,429	3,117	0,831	1,333	<b>0,2858</b>	0,0001
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Maksymalny opad

	X m	Y m	Opad	Opad+tło	Ocena
Opad pyłu g/m <sup>2</sup> /rok	1400	2075	10,201	30,201	< 200

Graficzne przedstawienie wyników obliczeń poziomów substancji w powietrzu stanowi *Załącznik nr 2a*.

## **WARIANT II – STAN PROJEKTOWANY**

### **Dane do obliczeń stężeń w sieci receptorów**

#### **Dane emitatorów punktowych**

Symbol	Wysokość emitora [m]	Średnica emitora [m]	Prędkość gazów [m/s]	Temperatura gazów [K]	Maksymalne wyniesienie gazów [m]	Usytuowanie emitora	
						X [m]	Y [m]
E-1a	30	1	19,07	387	40,3	1718	1561
E-1b	30	1	19,07	387	40,3	1721	1559
E-1c	30	0,8	17,86	387	28,2	1721	1562

#### **Dane meteorologiczne**

Róża wiatrów ze stacji meteorologicznej: Sulejów, wysokość anemometru 14 m.

Parametr	Sezon roczny	Sezon grzewczy	Sezon letni
Temperatura [K]	280,4	274,3	286,6

Aerodynamiczna szorstkość terenu: 0,697 m.

Sieć obliczeniowa:

X od 300 do 3025 m, skok 25 m, Y od 375 do 3025 m, skok 25 m.

Okresy obliczeniowe

Nr okresu	Róża wiatrów	Ułamek udziału okresu w roku	Czas trwania, godzin
1	roczna	1	8760

### **Zestawienie wartości dopuszczalnych i odniesienia oraz tła zanieczyszczenia atmosfery**

Substancja	CAS	D1, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Da, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	R, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pył PM-10	-	280	40	34
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	6
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	10102-44-0, 10102-43-9	200	40	19
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	-
pył zawieszony PM 2,5	-	-	20	25

Tło opadu pyłu 20 g/m<sup>2</sup>/rok

Tło opadu ołowiu 10 mg/m<sup>2</sup>/rok

Tło opadu kadmu 1 mg/m<sup>2</sup>/rok

#### **Ustalenie zakresu obliczeń**

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 3

Zakres pełny	Zakres skrócony
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	dwutlenek siarki pył PM-10 tlenek węgla



### Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 3 emitorów.

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 3000$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 81,3 < 3000 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 2,562 < 10 000 [Mg]

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

### Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej ( $30x_{mm}$ )

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń  $\max(x_{mm}) = 228,8$  [m]

Należy analizować obszar o promieniu 6864 m od emitora pod kątem występowania zastrzonych wartości odniesienia.

### Klasyfikacja grupy emitorów (emisja zorganizowana) na podstawie sumy stężeń maksymalnych

Liczba emitorów podlegających klasyfikacji: 3

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Stęż. dopuszcz. D1 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
pył PM-10	1,329	280	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
dwutlenek siarki	19,18	350	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	54,8	200	TAK	$0.1 \cdot D1 < S_{mm} < D1$
tlenek węgla	13,93	30000	-	$S_{mm} < 0.1 \cdot D1$
pył zawieszony PM 2,5	1,206	-		bez oceny - brak D1

### Parametry emitorów i emisja do atmosfery

Symbol	Wysokość m	Przekrój m	Xe m	Ye m	Numer okresu	Temp. gazów K	Prędk. gazów m/s	Czas pracy h	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. kg/h
E-1a	30,0	1 m	1718	1561	1	387	19,07	8760	dwutlenek siarki	0,788
									tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	2,25
									pył ogółem	0,1125
									- w tym pył do 2,5 $\mu\text{m}$	0,1125
									- w tym pył do 10 $\mu\text{m}$	0,1125
									tlenek węgla	0,572
E-1b	30,0	1 m	1721	1559	1	387	19,07	8760	dwutlenek siarki	0,788
									tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	2,25
									pył ogółem	0,1125
									- w tym pył do 2,5 $\mu\text{m}$	0,1125
									- w tym pył do 10 $\mu\text{m}$	0,1125
									tlenek węgla	0,572

E-1c	30,0	0,8 m	1721	1562	1	387	17,86	8760	dwutlenek siarki	0,472
									tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	1,35
									pył ogółem	0,0675
									- w tym pył do 2,5 µm	0,0405
									- w tym pył do 10 µm	0,0608
									tlenek węgla	0,343

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu PM-10 w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne µg/m <sup>3</sup>	1,3	1675	1775	2	1	S
Stężenie średnioroczne µg/m <sup>3</sup>	0,099	1625	1750	2	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 280 µg/m <sup>3</sup> , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych X = 1675 Y = 1775 m i wynosi 1,3 µg/m<sup>3</sup>, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1625 Y = 1750 m, wynosi 0,099 µg/m<sup>3</sup> i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D<sub>a</sub>-R) = 6 µg/m<sup>3</sup>.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne µg/m <sup>3</sup>	18,9	1925	1625	2	1	WSW
Stężenie średnioroczne µg/m <sup>3</sup>	1,425	1625	1750	2	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 350 µg/m <sup>3</sup> , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 1925 Y = 1625 m i wynosi 18,9 µg/m<sup>3</sup>, wartość ta jest niższa od 0,1\*D1.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 1625 Y = 1750 m, wynosi 1,425 µg/m<sup>3</sup> i nie przekracza wartości dyspozycyjnej (D<sub>a</sub>-R) = 14 µg/m<sup>3</sup>.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne µg/m <sup>3</sup>	54,0	1925	1625	2	1	WSW
Stężenie średnioroczne µg/m <sup>3</sup>	4,072	1625	1750	2	1	SSE
Częstość przekroczeń D1= 200 µg/m <sup>3</sup> , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych X = 1925 Y = 1625 m i wynosi 54,0 µg/m<sup>3</sup>.

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1625$   
 $Y = 1750$  m, wynosi  $4,072 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej  $(D_a-R) = 21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenu węgla w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	13,7	1925	1625	2	1	WSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,035	1625	1750	2	1	SSE
Częstość przekroczeń $D1 = 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych tlenu węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1925$   $Y = 1625$  m i wynosi  $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ .

Zerowa częstość przekroczeń stężeń jednogodzinnych.

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu zawieszonego PM 2,5 w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. stan.r.	kryt. pręđ.w.	kryt. kier.w.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,193	1925	1650	2	1	WSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>0,0900</b>	1625	1750	2	1	SSE
Częstość przekroczeń - nie dotyczy, brak D1	-	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinnych pyłu zawieszonego PM 2,5 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1925$   $Y = 1650$  m i wynosi  $1,193 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 1625$   
 $Y = 1750$  m, wynosi  $0,0900 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i przekracza wartość dyspozycyjną  $(D_a-R) = 0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów poza terenem zakładu**

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Maksymalna częstość przekroczeń D1, %		Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Obliczone	Dopuszczalne	Obliczona	Dopuszczalna	Obliczone	Da - R
pył PM-10	1,3	280	0,00	< 0,2	0,099	< 6
dwutlenek siarki	18,9	350	0,00	< 0,274	1,425	< 14
tlenki azotu jako NO2	54,0	200	0,00	< 0,2	4,072	< 21
tlenek węgla	13,7	30000	0,00	< 0,2	1,035	-
pył zawieszony PM 2,5	1,193	brak	-	-	<b>0,0900</b>	> 0

**Zestawienie maksymalnych stężeń w sieci receptorów na różnych wysokościach,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Poziom	Parametr statystyczny	Zanieczyszczenie				
		pył PM-10	dwutlenek siarki	tlenki azotu jako NO2	tlenek węgla	pył zawieszony PM 2,5
	D1	280	350	200	30000	-
	Da	40	20	40	-	20
	R	34	6	19	-	25

0	stęż. maksym.	1,3	18,9	54,0	13,7	1,193
	stęż. średnie	0,099	1,425	4,072	1,035	<b>0,0900</b>
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	stęż. maksym.	1,6	19,0	54,3	13,8	1,424
	stęż. średnie	0,130	1,465	4,186	1,064	<b>0,1182</b>
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	stęż. maksym.	1,8	19,2	54,8	13,9	1,636
	stęż. średnie	0,153	1,527	4,362	1,109	<b>0,1397</b>
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	stęż. maksym.	2,1	19,4	55,5	14,1	1,899
	stęż. średnie	0,189	1,621	4,631	1,178	<b>0,1727</b>
	częst. przekr., %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Maksymalny opad

	X m	Y m	Opad	Opad+tło	Ocena
Opad pyłu g/m <sup>2</sup> /rok	1850	1575	4,004	24,004	< 200

Graficzne przedstawienie wyników obliczeń poziomów substancji w powietrzu stanowi *Załącznik nr 2b*.

#### 2.11. Przedstawienie aktualnej informacji o stanie zanieczyszczenia powietrza dla emisji pyłu PM<sub>2,5</sub>

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Łodzi pismem z dnia 27 października 2020 r. znak DM/ŁD/063-1/700/20/MW, podał aktualny stan zanieczyszczenia powietrza w rejonie miejscowości Piotrków Trybunalski ul. Rolnicza 75 (dokument załączono do pierwotnej wersji KIP)

Nazwa substancji i jej numer CAS		Aktualny stan zanieczyszczenia powietrza	Jednostka
<b>Benzen</b>	71-43-2	1,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>Dwutlenek azotu</b>	10102-44-0	19,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>Dwutlenek siarki</b>	7446-09-5	6,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>Ołów</b>	7439-92-1	0,01	µg/m <sup>3</sup>
<b>Pył zawieszony PM<sub>10</sub></b>	-	34,0	µg/m <sup>3</sup>
<b>Pył zawieszony PM<sub>2,5</sub></b>	-	25,0	µg/m <sup>3</sup>

Aktualny stan zanieczyszczenia powietrza pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> (tło) przekracza wartość dopuszczalnego standardu jakości środowiska  $R = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3 > \text{Da}$  ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ciepłownia C-2 przy ul. Rolniczej jest instalacją istniejącą, eksploatowaną od wielu lat, a tło określa aktualny stan jakości powietrza, zatem uwzględnia ono już w sobie jej oddziaływanie, gdyż tło zawiera w sobie oddziaływanie powodowane emisją z istniejących źródeł emisji. Z uwagi na fakt, iż w ramach realizacji inwestycji przewidziano likwidację obecnie eksploatowanych na terenie ciepłowni C-2 źródeł emisji zasilanych węglem i zastąpienie ich źródłami zasilanymi gazem ziemnym, będącym obecnie jednym z najczystszych i ekologicznych paliw, które charakteryzuje się jednymi z najniższych współczynników emisji w przeliczeniu na GJ wytworzonego ciepła, aktualny stan jakości powietrza w zakresie pyłu PM<sub>2,5</sub> ulegnie obniżeniu. Obliczone wartości stężeń średniorocznych pyłu PM<sub>2,5</sub> dla stanu obecnego wynoszą 0,2466 (na poziomie ziemi) – 0,2858  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (na wysokości zabudowy), a dla stanu projektowanego ok. 0,090 (na poziomie ziemi) – 0,1727  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (na wysokości zabudowy). Powyższe wartości dla obu stanów wykazują, iż Ciepłownia nie stanowi istotnego źródła emisji pyłu i jej oddziaływanie nie jest znaczącym w obecnym poziomie stężenia tej substancji w powietrzu. Analizując jednak stan obecny i stan projektowany w kontekście otrzymanych wyników analizy rozprzestrzeniania się substancji przedstawionych w punkcie powyżej, stwierdzić należy, iż stężenie średnioroczne pyłu PM<sub>2,5</sub> powodowane eksploatacją Ciepłowni obecnie jest około 2 – 3 razy wyższe od prognozowanego stężenia średnioroczne, które powodowane będzie oddziaływaniem źródeł projektowanych mających zastąpić źródła istniejące, co stanowi potwierdzenie faktu, iż stan jakości powietrza atmosferycznego w zakresie pyłu PM<sub>2,5</sub> – jego stężenie średnioroczne ulegnie zmniejszeniu. Dodatkowo, poniżej przedstawiono zestawienie porównania wielkości emisji rocznej pyłu PM<sub>2,5</sub> w stanie obecnym i w stanie projektowanym i wykazano o ile zredukowana zostanie ta wartość.

<i>Rodzaj emitowanej substancji</i>	<i>Stan obecny – łączna emisja roczna [Mg/rok]</i>	<i>Stan projektowany – łączna emisja roczna [Mg/rok]</i>	<i>Poziom redukcji [Mg/rok]</i>
<i>Pył zawieszony PM<sub>2,5</sub></i>	39,294	0,616	38,678

Reasumując stwierdzić należy, iż projektowane przedsięwzięcie stanowi jednocześnie samo w sobie stosowne działania kompensacyjne, dzięki którym w znaczący sposób zredukowana zostanie ilość pyłu PM<sub>2,5</sub> wprowadzana do atmosfery. Jak wykazano w powyższej tabeli wielkość emisji pyłu PM<sub>2,5</sub> w skali roku zmniejszy się prawie 64-krotnie..

## 2.12. Ponowna analiza zakładanych kodów i ilości odpadów wraz ze sposobami ich magazynowania i zagospodarowania

### Rodzaje odpadów mogących powstawać w fazie realizacji przedsięwzięcia oraz miejsce ich magazynowania oraz sposób zagospodarowania

Lp.	Rodzaj odpadu	Kod:	Ilość w Mg/rok	Sposób i miejsce gromadzenia odpadów	Przykładowe zasady gospodarowania	Proces odzysku
Odpady niebezpieczne						
1	Odpady farb i lakierów zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	08 01 11*	0,3	Gromadzone w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Odzysk	R9
2	Odpadowe kleje i szczeliwa zawierające rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	08 04 09*	0,05	Gromadzone w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Odzysk	R9
4	Mineralne oleje hydrauliczne nie zawierające związków chlorowcoorganicznych	13 01 10*	0,1	Gromadzone w szczelnych pojemnikach o pojemności 100 dm <sup>3</sup> , wykonanych z materiałów trudno palnych, odpornych na działanie olejów odpadowych, szczelnie zamkniętych, w utwardzonym miejscu, zabezpieczonym przed zanieczyszczeniami gruntu i odpadami atmosferycznymi.	Odzysk	R9
5	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	13 02 05*	0,05	Gromadzone w szczelnych pojemnikach o pojemności 100 dm <sup>3</sup> , wykonanych z materiałów trudno palnych, odpornych na działanie olejów odpadowych, szczelnie zamkniętych, w utwardzonym miejscu, zabezpieczonym przed zanieczyszczeniami gruntu i odpadami atmosferycznymi.	Odzysk	R9



6	Szlamy i odpady stale zawierające inne rozpuszczalniki	14 06 05*	0,05	Gromadzone w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Unieszkodliwianie, odzysk	D5, R11
7	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych	15 01 10*	0,2	Gromadzone w podwójnych workach foliowych w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Odzysk	R11
8	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi - zużyte czyściwo	15 02 02*	0,1	Gromadzone w podwójnych workach foliowych w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Odzysk	R1, R11

Odpady inne niż niebezpieczne						
1	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione w 08 01 11	08 01 12	0,05	Gromadzony w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	Odzysk	R9
2	Odpady spawalnicze	12 01 13	0,1	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	Odzysk	R4
3	Zużyte materiały szlifierskie inne niż wymienione w 12 01 20	12 01 21	0,1	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	Odzysk	R11
4	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	0,8	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	Odzysk	R3, R5
5	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	1,0	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
6	Opakowania z drewna	15 01 03	0,8	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11

7	Opakowania z metali	15 01 04	0,5	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R4
8	Czyściwo (sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne niezanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi)	15 02 03	0,1	Gromadzony w workach foliowych w pomieszczeniu kontenerowym - magazynowym zlokalizowanym na placu budowy	odzysk	R1, R11
9	Gruz ceglany	17 01 02	0,5	Gromadzony selektywnie w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
10	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	17 01 03	1,0	Gromadzone selektywnie w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
11	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadów ceramicznych i elementów wyposażenia	17 01 07	5,0	Gromadzone w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
12	Drewno	17 02 01	3,0	Gromadzone w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
13	Szkło	17 02 02	0,1	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R5
14	Tworzywa sztuczne	17 02 03	2,0	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
15	Żelazo i stal	17 04 05	1,0	Gromadzone w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R4
16	Kable inne niż wymienione w 17 05 10	17 04 11	0,2	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R4
17	Materiały izolacyjne inne niż w 17 06 01 i 17 06 03	17 06 04	0,5	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	unieszkodliwianie	D5

18	Materiały konstrukcyjne zawierające gips inne niż w 17 08 01	17 08 02	0,5	Gromadzone selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	unieszkodliwianie	D5
19	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17 09 04	5	Gromadzone w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R11
20	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	1,5	Gromadzone w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na placu budowy	odzysk	R12
21	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 170503	17 05 04	150	Wykorzystywany do makroniwelacji terenu w ramach prowadzonej Inwestycji- nadmiar do wykorzystania przez osoby fizyczne lub inne podmioty gospodarcze	odzysk	R14

**Rodzaje odpadów mogących powstawać w fazie eksploatacji przedsięwzięcia oraz miejsce ich magazynowania oraz sposób zagospodarowania**

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość odpadów [Mg/rok]	Opis właściwości i składu odpadu oraz miejsce i sposób gromadzenia	Przykładowe zasady gospodarowania	Proces odzysku
Odpady niebezpieczne						
1	13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe - oleje smarowne	0,2	W oleju przepracowanych znajdują się dodatkowo: metale pochodzące ze zużycia powierzchni urządzeń np. metale ciężkie i rozpuszczalniki. Gromadzone w szczelnych pojemnikach o pojemności 50 dm <sup>3</sup> , wykonanych z materiałów trudno palnych, odpornych na działanie olejów odpadowych, szczelnie zamkniętych, w utwardzonym miejscu, zabezpieczonym przed zanieczyszczeniami gruntu i odpadami atmosferycznymi na terenie kotłowni	Odzysk	R9
2	13 05 02*	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach	0,1	Przekazane bezpośrednio firmie specjalistycznej do zagospodarowania. Nie przewiduje się składowania na terenie kotłowni	Unieszkodliwianie/odzysk	D9/R12
3	15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi – zużyte czyściwo	0,2	Odpad niebezpieczny, który stanowią głównie zaolejone szmaty i czyściwa zawierające rozpuszczalniki i związki organiczne, zużyte filtry. Gromadzone w podwójnych workach foliowych kontenerze metalowym zlokalizowanym na terenie kotłowni.	Odzysk/unieszkodliwianie	R1, D9, D10

4	16 02 13*	zużyte urządzenia zawierające elementy niebezpieczne lampy fluorescencyjne	0,05	Odpad niebezpieczny, który stanowią głównie lampy fluorescencyjne zawierające związki metali ciężkich, w tym rtęci. Gromadzone w oryginalnych opakowaniach, w kontenerze metalowym na terenie kotłowni.	Odzysk	R4/D9
---	-----------	--	------	---	--------	-------

Odpady inne niż niebezpieczne						
1	15 01 01	opakowania z papieru i tektury	0,3	Odpad niezaliczany do odpadów niebezpiecznych, który stanowić będą różnego rodzaju opakowania z papieru i tektury. Gromadzony selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na terenie kotłowni.	Odzysk	R12
2	15 01 02	opakowania z tworzyw sztucznych	0,1	Odpad niezaliczany do odpadów niebezpiecznych, który stanowić będą różnego rodzaju opakowania z tworzyw sztucznych. Gromadzony selektywnie w kontenerze metalowym zlokalizowanym w wydzielonym miejscu na terenie kotłowni.	Odzysk	R12
3	15 02 03	czyściwo (sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne niezanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi)	0,15	Odpad niezaliczany do odpadów niebezpiecznych, który stanowić będą materiały filtracyjne oraz zużyte szmaty i czyściwa niezanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi. Gromadzony w workach foliowych w pomieszczeniu zlokalizowanym na terenie kotłowni.	Odzysk	R1, R5
4	16 02 14	Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13	0,2	Magazynowane w oryginalnych opakowaniach zapobiegających stłuczeniu i przedostaniu się substancji niebezpiecznych do środowiska w czasie załadunku i transportu.	Odzysk/ Unieszkodliwianie	R4,

5	19 09 05	Nasycone lub zużyte żywice jonowymienne	1,5	Przekazane bezpośrednio firmie specjalistycznej do zagospodarowania. Nie przewiduje się składowania na terenie kotłowni	Unieszkodliwianie/odzysk	D9/R12
6	20 03 01	niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	3,0	Odpad powstający w wyniku pracy pracowników obsługujących. Gromadzony w kontenerach metalowych zlokalizowanych w wydzielonym pomieszczeniu na terenie kotłowni	Odzysk	R12

### 2.13. Zgody na odprowadzanie wód opadowych i roztopowych

W załączeniu do niniejszego opracowania przedkłada się stosowna zgodę na odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do systemu kanalizacyjnego zakładu.

### 2.14. Obliczenie przepustowości separatora na podstawie ilości wód opadowych

W celu wyliczenia maksymalnej ilości wód opadowych lub roztopowych odprowadzanych do kanalizacji przez separator wydzielono zlewnię określoną w oparciu o wstępne założenia projektowe.

Do obliczeń ilości wód opadowych lub roztopowych przyjęto średnio roczną sumę opadów na poziomie 560mm oraz prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu  $C=5$  na podstawie poniższej tabeli:

Kategoria terenu	Częstość deszczu C
I Tereny pozamiejskie	1
II Tereny mieszkaniowe	2
III Centra miast, tereny usługowe i przemysłowe	5
IV Podziemne obiekty komunikacyjne	10

W związku z dużym uszczelnieniem wydzielonej zlewni (90-100%) oraz małymi spadkami odwadnianych powierzchni ( $< 1\%$ ) przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego  $t=15$  minut na podstawie poniższej tabeli:

Średni spadek terenu	Stopień uszczelnienia	Miarodajny czas trwania deszczu
$< 1\%$	$\leq 50\%$	15 minut
	$> 50\%$	10 minut
$1\% \div 4\%$	$> 0\%$	10 minut
$> 4\%$	$\leq 50\%$	10 minut
	$> 50\%$	5 minut

Na terenie inwestycji wody opadowe lub roztopowe będą ujmowane w nowoprojektowany zamknięty system kanalizacji deszczowej.

Maksymalne natężenie jednostkowe deszczu (zależne od czasu trwania deszczu oraz częstości jego występowania) obliczono w oparciu o ogólnopolski model probabilistyczny opadów maksymalnych (Bogdanowicz i Stachy) wyrażony wzorem:

$$(1) \quad q_{\max}(t, C) = 166,7 \cdot \left[ 1,42 \cdot t^{0,33} + \alpha(R, t) \cdot \left( -\ln \frac{1}{C} \right)^{0,584} \right] \cdot t^{-1} \left[ dm^3/s \cdot ha \right]$$

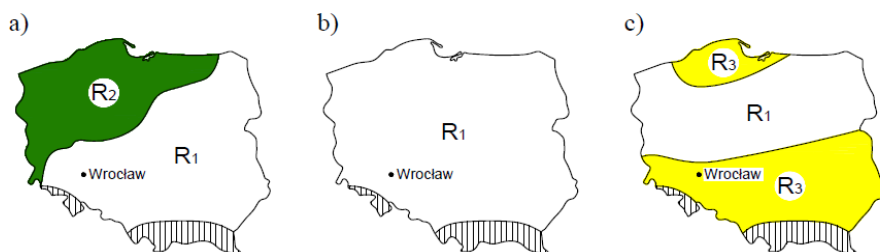
gdzie:

t - czas trwania deszczu [min]

C - częstość (powtarzalność) deszczu [lata]

$\alpha$  - parametr zależny od regionu Polski i czasu t wg poniższego rysunku:





Regiony opadów maksymalnych:

a) dla czasów trwania deszczy  $t = 5 \div 60$  minut

b) dla czasów trwania deszczy  $t = 60 \div 720$  minut

c) dla czasów trwania deszczy  $t = 720 \div 4320$  minut

(R1 - region centralny; R2 - region północno-zachodni; R3 - regiony południowy i nadmorski)

Dla rozpatrywanej zlewni (region centralny R1) dla czasu  $t=15$  minut parametr  $\alpha$  obliczono w oparciu o następujący wzór:

$$(2) \quad \alpha(R, t) = 4,693 \cdot \ln(t + 1) - 1,249$$

Maksymalna ilość wód opadowych lub roztopowych, jaka zostanie odprowadzona ze zlewni dla prawdopodobieństwa występowania deszczu miarodajnego została wyliczona w oparciu o następujący wzór:

$$(3) \quad Q_{deszczu} = q_{\max} \cdot F_{zr} [m^3/s]$$

gdzie:

$q_{\max}$  – maksymalne natężenie jednostkowe deszczu [ $m^3/s \cdot ha$ ]

(przy założeniu  $t = 15$  minut i  $C = 5$  lat)

$F$  – powierzchnia zredukowana zlewni [ha]

Powierzchnia zredukowana zlewni została wyliczona w oparciu o następujący wzór:

$$(4) \quad F_{zr} = F \cdot \psi [ha]$$

gdzie:

$F$  – powierzchnia zlewni [ha]

$\psi$  – maksymalny współczynnik spływu wód opadowych (przyjmowany w zależności od stopnia uszczelnienia powierzchni, spadków terenu i częstości deszczu  $C$ )

Na podstawie założeń projektowych wyznaczono powierzchnie cząstkową oraz maksymalny współczynnik spływu dla poszczególnych powierzchni zlewni objętej opracowaniem:

Zlewnia cząstkowa (rodzaj nawierzchni)	Powierzchnia $F [m^2]$	Współczynnik spływu $\psi$	Powierzchnia zredukowana
Tereny utwardzone (narażone na zanieczyszczenia substancjami ropopochodnymi)	380	0,95	380,0m <sup>2</sup>
Suma =			380,0m <sup>2</sup>

Na podstawie wzoru (1) wyznaczono maksymalne natężenie jednostkowe deszczu, które jest zmienne w czasie i maleje wraz ze wzrostem czasu, w którym występuje opad. Dla powyższych danych ( $H = 560\text{mm}$ ,  $t = 15$  minut i  $C = 5$  lat) maksymalne natężenie deszczu 15-minutowego wyniesie  $0,21113\text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{ha}$ .

Na podstawie wzoru (3) wyznaczono maksymalną ilość wód opadowych, jaka zostanie odprowadzona ze zlewni dla prawdopodobieństwa występowania deszczu maksymalnego:

$$Q_{deszczu} = 0,21113 \cdot 0,0380 = 0,00802[\text{m}^3/\text{s}]$$

Co w czasie 15-minutowego deszczu da maksymalną godzinową ilość wód opadowych równą:

$$Q_{min\ h,max} = 0,00802 \cdot 60\text{s} \cdot 15\text{min} = 7,22[\text{m}^3/\text{h}]$$

Średnią roczną ilość wód opadowych obliczono na podstawie wzoru:

$$(5) \quad Q_{r,max} = H \cdot \psi \cdot F [\text{m}^3/\text{rok}]$$

gdzie:

$H$  – roczna suma opadów [m]

$\psi$  – maksymalny współczynnik spływu wód opadowych

(przyjmowany w zależności od stopnia uszczelnienia powierzchni, spadków terenu i częstości deszczu  $C$ )

$F$  – powierzchnia zlewni [ $\text{m}^2$ ]

Otrzymano w ten sposób następujący wynik:

$$Q_{r,max} = 212,8 [\text{m}^3/\text{rok}]$$

Średnia dobową ilość wód opadowych wyniesie:

$$Q_{d,\text{sr}} = 212,8/365\text{dni} = 0,58[\text{m}^3/\text{dobę}]$$

Dobry separator powinien charakteryzować się przepływem nominalnym większym niż  $7,22\text{ dm}^3/\text{s}$ .

## 2.15. Stosowanie zamkniętego obiegu wody

Woda grzewcza w układzie technologicznym będzie w obiegu zamkniętym, tj. czynnik grzewczy (woda) dystrybuowany będzie do odbiorców i po oddaniu ciepła powracać będzie do ciepłowni, gdzie proces rozpocznie się od nowa. Planowana inwestycja będzie

współpracowała z istniejącą miejską siecią ciepłowniczą. Ewentualne ubytki wody spowodowane mogą być awariami bądź pracami serwisowymi.

01.03.2021 r. Marcin Magiełda.....

*(Data sporządzenia, imię i nazwisko autora/kierownika zespołu autorów karty informacyjnej)*