

Opis do zakresu emisji gazów i pyłów do powietrza zaktualizowany o zwiększoną ilość pojazdów poruszających się po stacji paliw.

Etap eksploatacji inwestycji oraz środki organizacyjno – techniczne minimalizujące negatywne oddziaływanie na środowisko w zakresie emisji do powietrza

Na terenie projektowanego przedsięwzięcia będą znajdować się następujące źródła emisji substancji do powietrza atmosferycznego:

Emisja zorganizowana:

- zanieczyszczenia gazowe emitowane podczas napełniania zbiorników pojazdów oraz zbiorników podziemnych (zawór oddechowy zbiornika magazynowego, otwory wlewowe zbiorników pojazdów);
- ogrzewanie obiektu - kocioł gazowy o mocy do 40kW

Emisja niezorganizowana:

- ruch pojazdów samochodowych po drogach wewnętrznych

Planowana inwestycja położona jest poza obszarami ochrony uzdrowiskowej.

Emisja związana z przeładunkiem i dystrybucją paliw

Na stacji paliw eksploatowane będą :

- 2 zbiorniki na paliwo płynne (zbiorniki podziemne, dwupłaszczowe, dwukomorowe, o poj. 50 m³ każdy, najazdowe),
- dystrybutory: cztery dystrybutory - 3 dystrybutory 4-modułowe, z ośmioma węzami, z układem odzysku par benzyn, w tym jeden dystrybutor z jednym węzem TIR ON, oraz jeden dystrybutor do tankowania LPG,
- zbiornik na gaz płynny, podziemny, o poj. 10 m³

Na stacji paliw ma miejsce następujący obrót paliw:

- benzyny 6 000 dm³/dobę
- olej napędowy 4 000 dm³/dobę
- gaz płynny 1 000 dm³/dobę.

Roczny obrót paliwami płynnymi na przedmiotowej stacji paliw wynosi łącznie, ok.3 650 m³, tj.:

- - benzyny 2 190 m³/rok
- - olej napędowy 1 460 m³/rok
- - gaz płynny 365 m³/rok = ok. 200 ton /rok

Przy ocenie emisji par paliw można posłużyć się wskaźnikami emisji opublikowanymi w literaturze. Wskaźniki te różnią się między sobą wartościami w dużym stopniu. W przypadku benzyn zakłada się następujące wskaźniki emisji par:

- wg EPA – 940 g/Mg benzyny,
- wg. API (American Petroleum Institute, (t = 80C) 550 g/ Mg benzyny = 410 g/m³,
- wg. Rutkowskiego - 780 g/Mg benzyny = 585 g/m³,
- wg metody Reida (100C) - 1100 g/Mg benzyny = 825 g/m³,

Do obliczeń emisji par benzyn w niniejszym opracowaniu przyjęto wskaźnik wg EPA – 940 g/Mg benzyny uwzględniający emisję mieszaniny węglowodorów z operacji związanej z napełnianiem zbiorników magazynowych oraz baków samochodów benzyną.

Wielkość emisji obliczono ze wzoru:

$$E = V \times r \times W \times (1-h) \times 10^{-6} \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

V - objętość przeładowywanego paliwa [m³/h],

r - gęstość paliwa kg/m³,

W - jednostkowe stężenie w mieszaninie parowo-gazowej w zbiorniku paliwowym

h - sprawność hermetyzacji.

Gęstość paliwa :

- 0,76 g/ml- dla benzyny,
- 0,84 g/ml- dla oleju napędowego.

Emisja z napełniania zbiorników magazynowych benzyny i ON

Układ paliwowy benzyn jest układem zamkniętym, hermetycznym, różnice ciśnienia są wyrównywane poprzez ciśnieniowy zawór oddechowy zapobiegający wydostawaniu się oparów na zewnątrz. Dla niniejszego opracowania przyjęto sprawność na poziomie 99,3%.

$$E_{\text{benzyna/rok}} = 2190 \text{ m}^3/\text{rok} \times 760 \times 940 \times (1-0,993) \times 10^{-6} = 10,95 \text{ kg/rok}$$

Szybkość rozładunku autocysterny przyjęto średnio na 25m³/h, co pozwala określić czas przeładunku benzyn w skali roku – 2190m³/rok:25m³/h=87,6h/rok

$$E_{\text{benzyna/godz}} = 0,125 \text{ kg/h}$$

Z uwagi na zmienny skład paliw (w zależności od producenta), celem określenia ilości emisji posiłkowano się Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 9 października 2015 w sprawie wymagań jakościowych dla paliw ciekłych. Wg niniejszego rozporządzenia skład benzyn (w odniesieniu do substancji normowanych w powietrzu), stanowią przede wszystkim mieszaniny węglowodorów alifatycznych, węglowodorów aromatycznych i alkoholi. Maksymalna zawartość w paliwie wynosi:

- dla benzenu – 1%
- węglowodory aromatyczne – 35%

- węglowodory alifatyczne – 18%
- metanol – 3%
- 2-Metylopropan – 1 –ol (alkohol izobutyłowy) – 10%

Źródło emisji	Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji [kg/h]	Czas pracy [h/rok]
Odpowietrzenie komory zbiornika magazynowego z benzyną E1	węglowodory alifatyczne	0,0225 (18%)	87,6
	węglowodory aromatyczne	0,043(35%)	
	benzen	0,00125(1%)	
	metanol	0,00375(3%)	
	alkohol izobutyłowy	0,0125(10%)	

Z uwagi na niewielką prężność par oleju napędowego, która jest ok. 600 razy niższa od prężności par benzyn często w obliczeniach pomija się emisję par zarówno z napełniania olejem napędowym zbiorników magazynowych jak i baków samochodowych. Jednak na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono obliczenia wielkości tej emisji.

$$E_{ON/rok} = 1460 \times 840 \times 1 \times 10^{-6} = 1,22 \text{ kg/rok}$$

Szybkość rozładunku autocysterny przyjęto średnio na 25m³/h, co pozwala określić czas przeładunku benzyn w skali roku – 1460m³/rok:25m³/h=58,4h/rok

$$E_{ON/godz} = 0,021 \text{ kg/h}$$

W skład oleju napędowego wchodzi głównie węglowodory alifatyczne, a maksymalna zawartość węglowodorów aromatycznych może wynosić do 8%.

Źródło emisji	Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji [kg/h]	Czas pracy [h/rok]
Odpowietrzenie komory zbiornika magazynowego z ON E2	węglowodory alifatyczne	0,01932 (92%)	58,4
	węglowodory aromatyczne	0,00168 (8%)	

Emisja z napełniania baków samochodowych benzyną i ON

Zgodnie z normą PN-EN 16321-1:2014-02 urządzenia muszą posiadać zdolność odzyskiwania co najmniej 85% par produktów naftowych ulatniających się do powietrza atmosferycznego. Do dalszych obliczeń przyjęto skuteczność ograniczania emisji = 95%

$$E_{dystrybutor \text{ benzyn/rok}} = 2190 \times 760 \times 940 \times (1-0,95) \times 10^{-6} = 78,22 \text{ kg/rok}$$

Szybkość tankowania (wydajność 40l/min) tj. 2,4 m³/h, pozwala określić czas tankowania benzyn w skali roku – 2190m³/rok:2,4m³/h=912,5h/rok

$$E_{\text{dystrybutor benzyn/godz}} = 0,085 \text{ kg/h}$$

Źródło emisji	Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji [kg/h]	Czas pracy [h/rok]
Dystrybutory benzyn E3, E4, E5	węglowodory alifatyczne	0,0153(18%)	912,5
	węglowodory aromatyczne	0,029 (35%)	
	benzen	0,00085(1%)	
	metanol	0,00255(3%)	
	alkohol izobutyłowy	0,0085(10%)	

$$E_{\text{dystrybutor ON osob/rok}} = 1460 \times 840 \times 1 \times 10^{-6} = 1,22 \text{ kg/rok}$$

Szybkość tankowania (wydajność 40l/min dla samochodów osobowych) tj. 2,4 m³/h, pozwala określić czas tankowania ON w skali roku – 1460m³/rok:2,4m³/h=608,33h/rok

$$E_{\text{dystrybutor ONosob/godz}} = 0,002 \text{ kg/h}$$

Źródło emisji	Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji [kg/h]	Czas pracy [h/rok]
dystrybutor ON osobowe, E6, E7, E8	węglowodory alifatyczne	0,0184 (92%)	608,33
	węglowodory aromatyczne	0,00016 (8%)	

$$E_{\text{dystrybutor ON cięż/rok}} = 1460 \times 840 \times 1 \times 10^{-6} = 1,2264 \text{ kg/rok}$$

Szybkość tankowania (wydajność 120l/min dla samochodów ciężarowych) tj. 7,2 m³/h, pozwala określić czas tankowania ON w skali roku – 1460m³/rok:7,2m³/h=202,77h/rok

$$E_{\text{dystrybutor ONcięż/godz}} = 0,006 \text{ kg/h}$$

Źródło emisji	Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji [kg/h]	Czas pracy [h/rok]
dystrybutor ON ciężarowe, E9	węglowodory alifatyczne	0,00552 (92%)	202,77
	węglowodory aromatyczne	0,000048 (8%)	

Emisja z przeładunku i dystrybucji gazu propan-butan

W ramach inwestycji eksploatowana będzie również stacja gazu propan – butan ze zbiornikiem podziemnym o pojemności 10m³. Gaz płynny jest skroploną mieszaniną głównie 2 nasyconych węglowodorów alifatycznych: propanu C₃H₆ i butanu C₄H₁₀. Gęstości głównych składników mieszaniny są następujące:

- gęstość gazu płynnego propanu przy T=15oC wynosi 0,51 kg/l
- gęstość gazu płynnego butanu przy T=15oC wynosi 0,58 kg/l

Przy tankowaniu pojazdu samochodowego jednorazowo wydziela się ok. 1,5 g ciekłej mieszaniny gazowej. Przy tankowaniu autocysterną po odłączeniu węża od złącza zbiornika po dostawie gazu jednorazowa ilość mieszaniny emitowana do atmosfery wynosi ok. 50 g gazu płynnego. Emisja następuje w sposób niezorganizowany, na wysokości 0,50 – 1,0m. Ustalenie stężeń zanieczyszczeń powstających w wyniku emisji gazu płynnego do powietrza oraz zasięgu oddziaływania jest trudne do oszacowania, ponieważ brak jest modeli obliczeniowych dla określenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z niskich źródeł emisji w przypadku wprowadzania do powietrza zanieczyszczeń gazowych o gęstości większej od powietrza. Z uwagi na fakt, że propan i butan są gazami cięższymi od powietrza po przedostaniu się na zewnątrz instalacji zalegają przy powierzchni ziemi. Nie są gazami toksycznymi. Stacja na gaz płynny propan – butan nie ma istotnego wpływu na stan czystości powietrza atmosferycznego w rejonie lokalizacji inwestycji.

Emisja z kotła

Na potrzeby ogrzania pawilonu stacji paliw zostanie wykorzystany kocioł o mocy do 40kW na gaz ziemny (wysokość komina 5,5m).

Sprawność 98%

Na potrzeby obliczeń przyjęto pracę kotła 4380 godzin w ciągu roku.

Emisja z kotła

Emisja pyłu:

$$E_p = B_{max} * E'_p$$

gdzie:

B_{max} - maksymalne zużycie paliwa, mln m³/h

E'_p - wskaźnik unosu pyłu, kg/mln m³

$$E_p = 0,000004271 * 0,5 = \mathbf{0,0000021355 \text{ kg/h}}$$

Zawartość pyłu do 10 μm w emitowanym pyle = 0 %

$$\text{Emisja pyłu do } 10 \mu\text{m} = 0,0000021355 * 0 / 100 = 0 \text{ kg/h}$$

Emisja dwutlenku siarki:

$$E_{SO_2} = B_{max} * E' * S$$

gdzie :

B_{max} - maksymalne zużycie paliwa, mln m³/h

E' - wskaźnik dla dwutlenku siarki, kg/mln m³/%

S - zawartość siarki w gazie w mg/m³

$$ESO_2 = 0,000004271 * 2 * 20 = \mathbf{0,00017084 \text{ kg/h}}$$

Emisja tlenków azotu:

$$ENO_x = B_{max} * E'$$

gdzie :

B_{max} - maksymalne zużycie paliwa mln m³/h

E' - wskaźnik emisji tlenków azotu, kg/mln m³

$$ENO_x = 0,000004271 * 1520 = \mathbf{0,006492 \text{ kg/h}}$$

Emisja tlenku węgla:

$$ECO = B_{max} * E'$$

gdzie :

B_{max} - maksymalne zużycie paliwa mln m³/h

E' - wskaźnik emisji tlenku węgla, kg/mln m³

$$ECO = 0,000004271 * 300 = \mathbf{0,0012813 \text{ kg/h}}$$

Emisja związana z transportem

Do obliczeń przyjęto że po terenie inwestycji porusza się w ciągu doby średnio ok 200 pojazdów osobowych i 5 pojazdów ciężarowych na dobę oraz 2 cysterny stanowią transport paliw do zbiorników.

- 39 poj osob./24h=**1,62poj/h** samochodów tankujących ON
- 127poj.osob//24h=**5,3poj/h** samochodów tankujących Pb
- 34poj/dobę = **1,42 poj/h** samochodów tankujących LPG
- 5 poj ciężarowych /24h=**0,21poj/h** samochody ciężarowe
- 2 cysterny/16h=**0,125poj/h**(wyłącznie w porze dnia 16 h)

Stacja funkcjonować będzie 24 h/dobę przez cały tydzień.

Spalanie paliw przez pojazdy samochodowe poruszające się po drogach wewnętrznych będą stanowiły mobilne źródło emisji zanieczyszczeń ze zmiennym w czasie natężeniem i strukturą ruchu.

Wskaźniki emisji ze środków transportu zaczerpnięto z NAEI – National Atmospheric Emissions Factors, Road transport Efs_NAEI, Exhaust, table 3.

Samochody benzyna

Hot exhaust and cold start emission factors, by vehicle type
--

[g/km]	
NOx	0,144
CO	2,025
NMLZO	0,097
PM10	0,001
SO2	0,00049

Samochody osobowe ON

Hot exhaust and cold start emission factors, by vehicle type [g/km]	
NOx	0,708
CO	0,085
NMLZO	0,014
PM10	0,020
SO2	0,001

Samochody ciężarowe

Hot exhaust and cold start emission factors, by vehicle type [g/km]	
NOx	2,936
CO	0,485
NMLZO	0,071
PM10	0,043
SO2	0,004

Wskaźniki emisji ze spalania LPG w samochodach osobowych przyjęto z European Environment Agency

exhaust emission factors for passenger cars, NFR 1.A.3.b.i [g/km]	
NOx	0,090
CO	1,79
NMLZO	0,120

Droga D1(dł.0,0434km), D2 (dł.0,0602km) , D3 (dł. 0,0698km) droga dla poj zasilanych ON – podjazd pod każdy z dystrybutorów. Liczba pojazdów wjeżdżających na stacje zasilanych ON = 39 poj/dobę tj. 1,62 poj/h: 3 dystrybutory =0,54 poj/h/dystrybutor.

Droga D4(dł.0,0434 km), D5(dł. 0,0602km), D6dł. 0,0698km) droga dla poj. zasilanych Pb – podjazd pod każdy z dystrybutorów. Liczba pojazdów wjeżdżających na stacje zasilanychPb = 127 poj/dobę tj. 5,3 poj/h: 3 dystrybutory =1,766 poj/h/dystrybutor.

Droga D7 (dł. 0,043km) droga dla TIR – podjazd pod 1 dystrybutor. Liczba pojazdów wjeżdżających na stacje =5 poj/dobę tj. 0,21 poj/h: 1 dystrybutor =0,21 poj/h/dystrybutor.

Droga D8 (dł. 0,0522 km) droga dla cysterny – Liczba cystern wjeżdżających na stacje = 2 poj/dobę (jako dobę przyjęto 16 h ponieważ dostawy będą miały miejsce w ciągu dnia) tj. 0,125 poj/h

Droga D9 (dł. 0,0604 km) droga dla pojazdów zasilanych LPG – liczba pojazdów wjeżdżających na stację = 34poj/dobę tj. 1,42 poj/h: 1 dystrybutor =1,42 poj/h/dystrybutor.

Obliczenia wykonano wg następującego schematu dla każdej drogi i każdego rodzaju pojazdów. Wykonana analiza pozwala scharakteryzować oddziaływanie inwestycji w zakresie oddziaływania na powietrze.

Droga D1 wyznaczona dla pojazdów osobowych zasilanych ON o długości 0,4433km dla 1 dystrybutora

ON osob	wskaźnik	l.poj/h	droga [km]	:1000	emisja w kg/h
NOX	0,708	0,54	0,0434		1,6592688E-05
CO	0,085	0,54	0,0434		1,99206E-06
NMLZO	0,014	0,54	0,0434		3,28104E-07
PZ10	0,02	0,54	0,0434		4,6872E-07
SO2	0,001	0,54	0,0434		2,3436E-08

Schemat obliczeń wykonanych dla każdej substancji wykonano jak poniżej:

$$E_{NOX} = 0,708 * 0,54 * 0,0434 / 1000 = 1,6592688E-05 \text{ kg/h}$$

Wyniki

Łączna emisja roczna i maksymalna

Stacja paliw Sękocin Nowy - analiza oddziaływania emisji gazów i pyłów do powietrza

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg
pył ogółem	0,0000335
w tym pył do 2,5 µm	0,0000317
w tym pył do 10 µm	0,0000325
dwutlenek siarki	0,000751
tlenki azotu jako NO2	0,02981
tlenek węgla	0,01252
alkohol metylowy	0,00731
benzen	0,002436
węglowodory aromatyczne	0,0839
alkohol izobutyłowy	0,02436
węglowodory alifatyczne	0,0797

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maksymalna kg/h 1 okres
pył ogółem	4,98E-6
w tym pył do 2,5 µm	4,77E-6
w tym pył do 10 µm	4,87E-6
dwutlenek siarki	0,0001711
tlenki azotu jako NO2	0,00666
tlenek węgla	0,00207
alkohol metylowy	0,0114
benzen	0,0038
węglowodory aromatyczne	0,1323
alkohol izobutyłowy	0,038
węglowodory alifatyczne	0,1484

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów poza terenem zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, µg/m ³		Maksymalna częstość przekroczeń D1, %		Maksymalne stężenie średnioroczne, µg/m ³	
	Obliczone	Dopuszczalne	Obliczona	Dopuszczalna	Obliczone	Da - R
pył PM-10	0,0	280	0,00	< 0,2	0,000	< 40
dwutlenek siarki	0,4	350	0,00	< 0,274	0,007	< 16
tlenki azotu jako NO2	16,2	200	0,00	< 0,2	0,286	< 16
tlenek węgla	3,4	30000	0,00	< 0,2	0,099	-
alkohol metylowy	42,9	1000	0,00	< 0,2	0,157	< 117
benzen	14,29	30	0,00	< 0,2	0,0524	< 4,5
węglowodory aromatyczne	493,0	1000	0,00	< 0,2	1,796	< 38,7
alkohol izobutyłowy	142,9	300	0,00	< 0,2	0,524	< 23,4
węglowodory alifatyczne	556,7	3000	0,00	< 0,2	1,698	< 900
pył zawieszony PM 2,5	0,0	brak	-	-	0,000	< 5

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w siatce dodatkowej

BM1 X = 133,7 Y = 81,2

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, µg/m ³			Częstość przekroczeń D1, %			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
pył PM-10	5	0,0	< 280	-	0,00	< 0,2	5	0,000	< 40
dwutlenek siarki	5	0,7	< 350	-	0,00	< 0,274	5	0,008	< 16
tlenki azotu jako NO2	5	26,6	< 200	-	0,00	< 0,2	5	0,322	< 16
tlenek węgla	5	5,3	< 30000	-	0,00	< 0,2	5	0,071	-
alkohol metylowy	1	24,2	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	0,063	< 117
benzen	1	8,06	< 30	-	0,00	< 0,2	1	0,0209	< 4,5
węglowodory aromatyczne	1	279,6	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	0,716	< 38,7
alkohol izobutyłowy	1	80,6	< 300	-	0,00	< 0,2	1	0,209	< 23,4

węglowodory alifatyczne	1	316,2	< 3000	-	0,00	< 0,2	1	0,674	< 900
pył zawieszony PM 2,5	5	0,0	brak	-	-	-	5	0,000	< 5

BM2 X = 121,2 Y = 61,6

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, µg/m ³			Częstość przekroczeń D1, % Dopuszcz.			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
pył PM-10	5	0,0	< 280	-	0,00	< 0,2	5	0,000	< 40
dwutlenek siarki	5	1,4	< 350	-	0,00	< 0,274	5	0,016	< 16
tlenki azotu jako NO2	5	52,2	< 200	-	0,00	< 0,2	5	0,602	< 16
tlenek węgla	5	10,9	< 30000	-	0,00	< 0,2	5	0,138	-
alkohol metylowy	1	40,9	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	0,148	< 117
benzen	1	13,62	< 30	-	0,00	< 0,2	1	0,0493	< 4,5
węglowodory aromatyczne	1	470,5	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	1,692	< 38,7
alkohol izobutyłowy	1	136,2	< 300	-	0,00	< 0,2	1	0,493	< 23,4
węglowodory alifatyczne	1	530,4	< 3000	-	0,00	< 0,2	1	1,595	< 900
pył zawieszony PM 2,5	5	0,0	brak	-	-	-	5	0,000	< 5

BM3 X = 93,1 Y = 40,4

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, µg/m ³			Częstość przekroczeń D1, % Dopuszcz.			Stężenie średnioroczne, µg/m ³		
	Z, m	Obliczone	D1	Z, m	Obliczona	Dopuszcz.	Z, m	Obliczone	Da - R
pył PM-10	5	0,0	< 280	-	0,00	< 0,2	2	0,000	< 40
dwutlenek siarki	5	0,4	< 350	-	0,00	< 0,274	1	0,002	< 16
tlenki azotu jako NO2	5	15,8	< 200	-	0,00	< 0,2	1	0,073	< 16
tlenek węgla	5	3,1	< 30000	-	0,00	< 0,2	1	0,039	-
alkohol metylowy	1	28,2	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	0,074	< 117
benzen	1	9,39	< 30	-	0,00	< 0,2	1	0,0248	< 4,5
węglowodory aromatyczne	1	322,4	< 1000	-	0,00	< 0,2	1	0,851	< 38,7
alkohol izobutyłowy	1	93,9	< 300	-	0,00	< 0,2	1	0,248	< 23,4
węglowodory alifatyczne	1	404,8	< 3000	-	0,00	< 0,2	1	0,839	< 900
pył zawieszony PM 2,5	5	0,0	brak	-	-	-	2	0,000	< 5

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że emisje substancji do powietrza nie stanowią zagrożenia dla czystości powietrza atmosferycznego poza terenem inwestycyjnym. Obliczenia rozprzestrzeniania się emisji dla planowanej inwestycji wraz z oceną słowną w przedstawiono w załączniku .