

Dane ogólne i metodyka.

Zanieczyszczenia z chowu trzody chlewnej.

Podczas prowadzenia chowu świń powstają następujące rodzaje zanieczyszczeń gazowych, dla których są określone poziomy odniesienia: amoniak, siarkowodór, tlenki azotu (podtlenek azotu z reakcji między amoniakiem a mocznikiem przeliczany na dwutlenek azotu) wynikające z metabolizmu zwierząt i rozkładu odchodów.

Ilości tych zanieczyszczeń uwalniane do atmosfery chlewni zależą od:

- rodzaju hodowli (rozrodowa, tuczarnia),
- wielkości (masy) zwierząt,
- rodzaju stosowanej technologii chowu (na ściółce, „na ruszcie”, na podłodze betonowej i „na ruszcie”),
- rodzaju stosowanej paszy (nisko- lub wysokobiałkowa),
- dawek żywienia w różnych okresach tuczu,
- rodzaju wentylacji chlewni (wymuszona, naturalna),
- miejsca przetrzymywania obornika lub gnojowicy (w kanałach i zbiorniku pod chlewnią, kanałach pod budynkiem chlewni i w zbiorniku na zewnątrz budynku, częstości usuwania obornika z budynku przy chowie na ściółce).

Wg „Dokumentu pomocniczego w sprawie ustalania wielkości emisji pochodzących z hodowli trzody chlewnej i drobiu” zamieszczonego na stronie internetowej GIOŚ wskaźnik unosu amoniaku wynosi dla tuczniaka o przeciętnej wadze 80 kg w hodowli na „pełnym ruszcie” **3,64 kg/stanowisko/rok** przy wymuszonej wentylacji (mechanicznej) i zbieraniu gnojowicy kanałami i gromadzeniu jej w zbiorniku pod budynkiem,

„Dokument Referencyjny o Najlepszych Dostępnych Technikach dla Intensywnego Chowu Drobiu i Świń” podaje dla karmienia świń paszami niskobiałkowymi (zbożem) proporcje występowania zanieczyszczeń : NH_3 : NO_2 : H_2S jak 3,0 ; 0,149 : 0,130.

Źródło to podaje też wskaźnik unosu amoniaku dla loch – 9,1 kg/stanowisko/rok dla warunków utrzymania w budynku z wentylacją mechaniczną i gromadzeniu gnojowicy poza budynkiem co przy uwzględnieniu proporcji dla warunków utrzymania loch z gromadzeniem gnojowicy pod budynkiem daje wskaźnik 11,041 kg/stanowisko/rok.

Dla innych grup zwierząt wskaźników nie znaleziono.

Ponieważ powyższe (stosowane dla obliczania emisji rocznej) wskaźniki unosów dotyczą tuczniaków o średniej wadze 80 kg, dla których przelicznik wynosi 0,14 DJP przeliczono wskaźniki dla innych wielkości zwierząt jakie będą występować w gospodarstwie proporcjonalnie do odpowiadającego im wskaźnika DJP.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania ustalono wskaźniki unosu do obliczania emisji dla warunków hodowli dla wielkości zwierząt zmieniających wagę:

- prosiąt w odchowalni o średniej wadze 5 kg (od 3 do 7 kg), warchlaków o średniej wadze 18,5 kg (od 7 do 30 kg), loszek o średniej wadze 80 kg (jak w chowie tuczniaków)
- prosiąt w odchowalni o maksymalnej wadze 7 kg, warchlaków o wadze 30 kg, loszek jak dla tuczniaków o wadze 120 kg) – dla emisji maksymalnej.

Dla prosiąt przy lochach w porodówce przyjęto unosów o połowę mniejsze jak dla prosiąt w odchowalni.

Dla loch i knurów wskaźniki unosu zanieczyszczeń są przez cały czas chowu jednakowe.

Wskaźniki te będą wynosić:

NH ₃	DJP	zbiornik gnojowicy pod budynkiem			
		do emisji rocznej		do emisji maksymalnej	
		kg/stan./rok	mg/s/stan.	kg/stan./rok	mg/s/stan.
knur	0,4	10,400	0,3298	10,400	0,3298
locha		11,041	0,3501	11,041	0,3501
prosiak przy losze		0,260	0,0082	0,364	0,0115
prosiak odchów	0,02	0,520	0,0165	0,728	0,0231
warchlak	0,07	1,820	0,0577	2,951	0,0936
loszka	0,14	3,640	0,1154	5,460	0,1731

NO ₂	DJP	zbiornik gnojowicy pod budynkiem			
		do emisji rocznej		do emisji maksymalnej	
		kg/stan./rok	mg/s/stan.	kg/stan./rok	mg/s/stan.
knur	0,4	0,517	0,0164	0,517	0,0164
locha		0,548	0,0174	0,548	0,0174
prosiak przy losze		0,013	0,0004	0,0181	0,0006
prosiak	0,02	0,026	0,0008	0,036	0,0011
warchlak	0,07	0,090	0,0029	0,147	0,0046
loszka	0,14	0,181	0,0057	0,271	0,0086

H ₂ S	DJP	zbiornik gnojowicy pod budynkiem			
		do emisji rocznej		do emisji maksymalnej	
		kg/stan./rok	mg/s/stan.	kg/stan./rok	mg/s/stan.
knur	0,4	0,451	0,0143	0,451	0,0143
locha		0,478	0,0152	0,478	0,0152
prosiak przy losze		0,011	0,0004	0,0158	0,0005
prosiak	0,02	0,023	0,0007	0,032	0,0010
warchlak	0,07	0,079	0,0025	0,128	0,0041
loszka	0,14	0,158	0,0050	0,237	0,0075

Tabela P1. Wskaźniki unosu zanieczyszczeń dla grup zwierząt

Zanieczyszczenia z zaopatrzenia w pasze.

Silosy zbożowe.

Do karmienia zwierząt będzie używane głównie zboże po przygotowaniu w paszarni (mielenie w śrutowniku i mieszanie z dodatkami w mieszalniku).

Dostarczane do gospodarstwa zboże będzie ładowane do silosów za pomocą dozownika z spiralą tłoczącą w elastycznej obudowie - przenośnik ślimakowy „zmijkowy”, produkcji zakładów „Dozamech” w Odolanowie, z wydajnością do 8 Mg/h.

Wg danych literaturowych (J. Kapała, K. Klejnowski, B. Komosiński „Wpływ elewatora zbożowego na zanieczyszczenia powietrza”, Ochrona powietrza nr 2, 1993) wskaźnik emisji zanieczyszczeń pyłowych do powietrza z transportu zboża w taki sposób wynosi 22 g/Mg przeładowanego zboża. Pyły z przeładowywanego zboża będą wydostawać się na zewnątrz zadaszonym odpowietrzeniem silosu na wysokości 11 m. Transport zboża z silosów do rozdrabniacza paszowego w budynku (w którym zboże jest rozdrabniane) odbywał się będzie przy pomocy tego samego urządzenia. Rozdrabniacz, usytuowany w paszarni wewnątrz budynku, wyposażony będzie w zintegrowany z urządzeniem filtr tkaninowy, który praktycznie zatrzyma prawie wszystkie pyły – śladowe ich ilości przedostaną się do przestrzeni wnętrza paszarni i w niej osiądą.

Ewentualna śladowa emisja zanieczyszczeń pyłowych z paszarni jest i będzie emisją niezorganizowaną, grawitacyjną przez nieszczelności budynku, otwarte drzwi i została pominięta w dalszych rozważaniach.

Ze względu na wyposażenie gospodarstwa tylko w jedno urządzenie do transportu zboża lub paszy można napełniać jeden silos lub podawać zboże z jednego silosu do paszarni.

Silosy paszowe.

Sypkie pasze gotowe będą dowożone do gospodarstwa paszowozami a ich rozładunek do baterii silosów będzie odbywał się transportem pneumatycznym z paszowozu za pomocą sprężonego powietrza wytwarzanego przez sprężarkę paszowozu.

Powietrze opuszczające silosy w czasie rozładunku pneumatycznego nie będzie odpylane w specjalistycznym filtrze ale wraz z unoszonym w nim pyłem będzie wprowadzane do atmosfery skierowanym w dół wylotem rury odpowietrzającej (wspólnej dla silosów w baterii) znajdującym się 1,5 m nad ziemią, na który będzie zakładany podczas tłoczenia paszy do silosu worek z tkaniny filtracyjnej np. PEES lub włókniny PAN 550, stosowanych w filtrach tkaninowych, dla której skuteczność odpylania wynosi do 50 mg pyłu w m³ powietrza opuszczającego silos.

Przyjęto, że cały pył przechodzący przez tkaninę filtracyjną będzie pyłem PM10.

Transport paszy z silosów do mieszalnika w paszarni będzie odbywał się systemem zamkniętych przenośników ślimakowym („żmijkowym”) podłączonych do dolnych spustów silosów, co nie spowoduje pylenia.

Zamknięty zbiornik przejściowy na gnojowicę

Zamknięty zbiornik spustowy gnojowicy, która będzie spływać ze zbiornika budynku hodowlanego w trakcie jego opróżniania spowoduje emisję do powietrza zanieczyszczeń gazowych przez swoje odpowietrzenie rurą odpowietrzającą.

W przestrzeni „gazowej” zbiornika (nad lustrem cieczy) stężenie zanieczyszczeń jest zależne od stężenia rozpuszczonych w cieczy napełniającej zbiornik gazów i wyniesie:

Stężenie amoniaku w przestrzeni zbiornika nad gnojowicą wyniesie na podstawie wzoru Maxwelle`a

$$c_{NH_3_pow} = \frac{p_{20} * M}{R * T} = 0,002622 \text{ kg/m}^3$$

przyjmując dane:

stężenie amoniaku w gnojowicy	c =	0,4	%
masa molowa amoniaku	M =	17,024	kg/kmol
stała gazowa	R =	0,082	m ² *atm/kmol/K
prężność NH ₃ nad roztworem 0,4% w 20 ⁰ C	p ₂₀ =	0,0037	atm
temperatura w zbiorniku	T =	293	K

*¹) - założono, że cały zawarty w gnojowicy azot występuje w niej w postaci rozpuszczonego amoniaku (zawartość azotu w gnojowicy wg załącznika do rozporządzenia Rady Ministrów z 18 maja 2005 r. (Dz. U. nr 93, poz. 780):

W trakcie spływania gnojowicy ze zbiornika pod budynkiem do zbiornika przejściowego wydobywa się do atmosfery przez zadaszone jego odpowietrzenie tyle m³ zanieczyszczonego powietrza ile m³ gnojowicy spłynie do zbiornika.

Ponieważ źródła literaturowe nie podają stężeń innych gazów rozpuszczonych w gnojowicy, stężenia siarkowodoru i tlenków azotu przyjęto w części „gazowej”

zbiornika proporcjonalnie do wskaźników unosów tych zanieczyszczeń z budynku hodowlanego.

Emisja z pojazdów poruszających się po działce Inwestora.

Na terenie projektowanej inwestycji ruch pojazdów będzie niewielki a emisje zanieczyszczeń do powietrza z tych źródeł traktowanych jako liniowe znikoma.

Z odcinka 10 m trasy pojazdu ciężkiego (dla którego zwykle wyznacza się emitor zastępczy wg metodyki referencyjnej zawartej w załączniku nr 3 do rozporządzenia MS z 26.01.2010 r.) unos zanieczyszczeń wynosi:

unos z odcinka w mg					
SO ₂	NO ₂	CO	węglow. alifat.	węglow. aromat.	PM10
2,55	19,82	10,21	4,70	1,41	0,83

wg wskaźników podanych przez prof. Z. Chłopka w „Opracowaniu charakterystyk emisji zanieczyszczeń z silników spalinowych pojazdów samochodowych” Warszawa kwiecień 2007 a ponieważ w ciągu godziny na terenie inwestycji przez taki każdy odcinek przejadą maksymalnie 4 pojazdy to emisja z takiego odcinka wyniesie:

Emisja maksymalna zanieczyszczeń z odcinka w mg/s					
SO ₂	NO ₂	CO	węglow. alifat.	węglow. aromat.	PM10
0,0052	0,0390	0,0568	0,0119	0,0036	0,00173

co jest wielkością znikomą i pomijalną – emisja NO₂ z emitora zastępczego ruchu pojazdów jest od około 6 do około 17 razy mniejsza niż z emitorów chlewni.

Ustalanie emisji z budynku hodowlanego.

Dane do obliczeń.

maksymalna ilość stanowisk dla zwierząt w budynku

pomieszczenie	knury	lochy	przy losze	prosie odchów	warchlak	loszki
	sztuk					
1.1. izolatka						
1.2. odchownia				840	840	
1.3. porodówka		84	840			
1.4. lochy prośne		168				
1.5. sektor krycia		192				
1.6. knury, loszki	4					20

Tabela P2 Ilości stanowisk w częściach budynku

średnioroczna ilość zwierząt w budynkach

pomieszczenie	knury	lochy	przy losze	prosie odchow	warchlak	loszki
	sztuk					
1.1. izolatka						
1.2. odchowalnia				644,4	483,3	
1.3. porodowka		63,6	644,4			
1.4. lochy prozne grupy		127,1				
1.5. sektor krycia		145,3				
1.6. knury, loszki	4					20

Tabela P3 Ilości średnioroczne zwierząt w częściach budynku

Unosy zanieczyszczeń.

Unosy maksymalne zanieczyszczeń z poszczególnych części budynku ustalono wg zasady:

$$U_{zan} = \sum \text{ilość stanowisk dla rodzaju zwierząt w budynku} * \text{wskaźnik max unosu. zan. dla rodzaju zwierząt}$$

i wyniosą:

Pomieszczenie	Unos max. w mg/s		
	NH ₃	NO ₂	H ₂ S
1.1. izolatka			
1.2. odchowalnia	98,004	4,868	4,247
1.3. porodowka	39,105	1,942	1,695
1.4. lochy prozne grupy	58,818	2,921	2,549
1.5. sektor krycia	67,221	3,339	2,913
1.6. knury, loszki	4,782	0,237	0,207

Tabela P4 Unosy zanieczyszczeń z części budynków

Unoś roczny – emisja roczna.

$U_{zan} = \sum \text{ilość szt. rodzaju zwierząt w budynku} * \text{wskaźnik unosu rocznego zan. dla rodzaju zwierząt}$

Pomieszczenie	Unos=emisji rocznej w kg/rok		
	NH ₃	NO ₂	H ₂ S
1.1. izolatka			
1.2. odchowalnia	1214,69	60,33	52,64
1.3. porodowka	869,40	43,18	37,67
1.4. lochy prozne	1403,70	69,72	60,83
1.5. sektor krycia	1604,23	79,68	69,52
1.6. knury, loszki	114,40	5,68	4,96
Razem	5206,42	258,59	225,61

Tabela P5 Emisja roczna z części budynku

Wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza z budynków hodowlanych.

z części 1.2. budynku - odchowalni:

- w lecie
 - a. 16 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,35$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $3460 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonymi symbolami **6,7, 10-13, 16-19, 22-27**,
 - b. 6 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,40$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $4370 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonymi symbolami **8,9,14,15,20,21**;
- w zimie – 5 z tych emitorów – **emitory 6, 13, 16, 23 i 26**;

z części 1.3. budynku - porodówki

- w lecie – 8 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,35$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $3460 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonymi symbolami **28 - 35**
- w zimie – 4 z tych emitorów z wydajnością wentylatorów zmniejszoną do $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ – np. **28, 31, 32 i 35**;

z części 1.4. budynku – pomieszczenia loch

- w lecie
 - a. 4 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,40$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $4370 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonych symbolami **36 i 37** oraz **40 i 41**;
 - b. 2 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,63$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $12500 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonych symbolami: **38 i 39**;
- w zimie – 4 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,40$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych ze zmniejszoną wydajnością do $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczonych symbolami **36 i 37** oraz **40 i 41**;

z części 1.5. budynku – sektorze krycia

- w lecie – 4 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,50$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $8000 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczone symbolami **42 - 45**;
- w zimie – 2 z tych emitorów z wydajnością wentylatora zmniejszoną do $4000 \text{ m}^3/\text{h}$ – np. emitor **43 i 45**;

z części 1.6. budynku – pomieszczenia knurów i młodych loszek

- w lecie – 2 emitorami stanowiącym otwarte wyloty kanałów wentylacyjnych o średnicy $d = 0,40$ m na wysokości $h = 7,3$ m wentylatorów wyciągowych o regulowanej wydajności - max. $4370 \text{ m}^3/\text{h}$ – oznaczone symbolami **46 i 47**;
- w zimie – jednym z tych emitorów z wydajnością wentylatora zmniejszoną do $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ – np. emitor **47**.

Emisja maksymalna

Emisję maksymalną poszczególnymi emitorami wyznaczono jako część unosu maksymalnego z pomieszczenia budynku proporcjonalnego do udziału wywiewu gazów przez ten emitor w ogólnym wywiewie.

Wywiew z pomieszczenia

$$W = \sum n_{\text{rodzaju_went}} * W_{\text{rodzaju_went}}$$

$$E_{\text{emitor}} = U_{\text{pom.}} * W_{\text{went_emitora}} / W$$

Emisja maksymalna dla okresu letniego:

Pomieszczenie	Emitory	Emisja max. w lecie w mg/s			Oznaczenie emitorów
	ilość	NH ₃	NO ₂	H ₂ S	
1.1. izolatka	4				1 - 3, 5
	1				4
1.2. odchowalnia	16	4,157	0,206	0,180	6,7, 10-13, 16-19,
	6	5,250	0,261	0,227	8,9,14,15,20,21
1.3. porodówka	8	4,888	0,243	0,212	28 - 35
1.4. lochy prośne grupy	4	6,051	0,301	0,262	36 - 37, 40 - 41
	2	17,308	0,860	0,750	38, 39
1.5. sektor krycia	4	16,805	0,835	0,728	42 - 45
1.6. knury, loszki	2	2,391	0,119	0,104	46, 47

Tabela P6 Emisja maksymalna dla okresu letniego

Emisja maksymalna dla okresu zimowego;

Pomieszczenie	Emitory	Emisja max. w zimie w mg/s			Oznaczenie emitorów
	ilość	NH ₃	NO ₂	H ₂ S	
1.1. izolatka	4				1 - 3, 5
	1				4
1.2. odchowalnia	5	19,601	0,974	0,849	6, 13, 16, 23, 26
1.3. porodówka	4	9,776	0,486	0,424	28, 31, 32 i 35
1.4. lochy prośne grupy	4	14,705	0,730	0,637	36 - 37, 40 - 41
1.5. sektor krycia	2	33,610	1,669	1,456	43, 45
1.6. knury, loszki	1	4,782	0,237	0,207	47

Tabela P7 Emisje maksymalne w zimie

Emisja średnia.

Emisję średnią ustalono przyjmując całoroczne przebywanie zwierząt w pomieszczeniach. Ze względu na różny sposób wentylowania budynków w lecie i zimie przyjęto podział roku na okresy jak przy ogrzewaniu budynków (dla zimy okres grzewczy 5300 h i letni 3460 h).

Emisja średnia dla okresu letniego

Pomieszczenie	Emitory	Emisja średnia w lecie w mg/s			Oznaczenie emitorów
	ilość	NH ₃	NO ₂	H ₂ S	
1.1. izolatka	4				1 - 3, 5
	1				4
1.2. odchowalnia	16	1,634	0,081	0,071	6,7, 10-13, 16-19, 22-27
	6	2,063	0,102	0,089	8,9,14,15,20,21
1.3. porodówka	8	3,446	0,171	0,149	28 - 35
1.4. lochy prośne grupy	4	4,579	0,227	0,198	36 - 37, 40 - 41
	2	13,098	0,651	0,568	38, 39
1.5. sektor krycia	4	12,717	0,632	0,551	42 - 45
1.6. knury, loszki	2	1,814	0,090	0,079	46, 47

Tabela P8 Emisja średnia dla okresu letniego

Emisja średnia dla okresu zimowego

Pomieszczenie	Emitory	Emisja max. w lecie w mg/s			Oznaczenie emitatorów
	ilość	NH ₃	NO ₂	H ₂ S	
1.1. izolotka	4				1 - 3, 5
	1				4
1.2. odchownia	5	7,704	0,383	0,334	6, 13, 16, 23, 26
1.3. porodówka	4	6,892	0,342	0,299	28, 31, 32 i 35
1.4. lochy prośne grupy	4	11,128	0,553	0,482	36 - 37, 40 - 41
1.5. sektor krycia	2	25,435	1,263	1,102	43, 45
1.6. knury, loszki	1	3,628	0,180	0,157	47

Tabela P9 Emisje średnie w zimie

Zbiornik zamknięty gnojowicy.

Emisja amoniaku.

Inwestor zakłada takie zaprojektowanie przelewu (otwieranego tylko dla spustu) ze zbiornika pod budynkiem do zbiornika przejściowego, aby w ciągu godziny spływało nie więcej niż 20 m³ gnojowicy.

Emisje ustalono wg opisanej wcześniej metodyki i wyniosą:

Emisja max. = śr. NH₃ z odpowietrzenia zbiornika

Maksymalny spływ gnojowicy do zbiornika

$$E_{\max_zb_NH3} = c_{20} * W_p =$$

zbiornik	2
emitor	Z
W _p	20,0
emisja	0,0524
	14,565

Emisja roczna amoniaku ze zbiornika.

Roczna prognozowana ilość zebranej gnojowicy W_{p,rok} = 2280,20

$$E_{\text{rok_zb_NH3}} = 5,98$$

Dla innych zanieczyszczeń emisję ustalono proporcjonalnie jak dla gazów z budynków hodowlanych:

	NO ₂		H ₂ S	
	max. = śr	roczna	max. = śr	roczna
emitor	mg/s	kg/rok	mg/s	kg/rok
Z1	0,723	0,297	0,631	0,259

Wprowadzanie zanieczyszczeń do powietrza projektowanego zamkniętego zbiornika przejściowego gnojowicy (obiekt nr 2) ma być zadaszonym wylotem rury odpowietrzającej o średnicy d = 0,05 m na wysokości h = 4 m – emitor **Z**.

Emisja z silosów.

Silosy zbożowe

Jednocześnie można rozładowywać zboże do jednego z silosów.

Emisja = unosowi wyniesie:

$$E_{\text{silos_pył}} = 22 \text{ g/Mg} * 8 \text{ Mg/h} = 176 \text{ g/h} = \mathbf{0,179 \text{ kg/h} = 48,89 \text{ mg/s}}$$

Przy prognozowanym zużyciu 1271,2 Mg zboża czas rozładunku do silosów wyniesie:

$$t_{\text{rozt}} = 1271,2 \text{ Mg/rok} / 8 \text{ Mg/h} \cong \mathbf{159 \text{ h/rok}}$$

a emisja roczna

$$E_{\text{rok_pył}} = 159 \text{ h/rok} * 0,176 \text{ kg/h} = \mathbf{27,98 \text{ kg/rok}}$$

Zadaszone wyloty z silosów (kominki o średnicy 0,4 m) są na wysokości 11 m.

Dla baterii 4 silosów o pojemności 200 Mg każdy, usytuowanych obok siebie, których odpowietrzenia spełniają kryteria dla utworzenia emitatora zastępczego, utworzono emitor

zastępczy **Sz** o parametrach emitora zadaszonego wysokości $h = 11,0$ m usytuowanego w środku geometrycznym położenia odpowietrzeń silosów.

Silosy paszowe emitör Sp.

Ze względów organizacyjnych jednocześnie można rozładowywać paszę tylko do jednego z silosów baterii.

Do baterii silosów projektowanych będzie sprowadzane 1816 Mg paszy.

Dane do obliczeń.

emitör

wydajność kompresora do transp. pneum. $-V_{\text{transp.}}$ =	S	
porcja dostarczanej paszy $-V_{\text{wóz}}$ =	9	Nm ³ /min
czas rozładunku paszowozu do silosu t =	15	Mg
stężenie pyłu z filtra silosu c =	60	min.
ilość paszy przeładowywana do baterii	50	mg/m ³
	1816	Mg/rok

Emisja maksymalna=średnia podczas załadunku silosu paszą

Pył ogółem $E_{\text{sil}} = W_{\text{spr}} * t * c =$ 27000 mg/h = 0,027 kg/h
7,50 mg/s

Emisja roczna z silosów

Ilość godzin z rozładunkiem paszy do silosów wynosi więc

$$T = \frac{G}{V_{\text{wóz}}} =$$
121,1 h/rok

Emisja roczna z silosów paszowych

$$E_{r_sil} = T * E_{\text{sil}} =$$
3,269 kg/rok

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń do powietrza emitörami.

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń z emitörów średnicy 0,35 m.

Dane do obliczeń

Przekrój wylotu: okrągły	lato	zima
średnica d (m)	0,35	
Wydajność wentylatora $V_{0,35}$ (m ³ /h w 20 ⁰ C)	3460	
Średnia temp. powietrza dla lata T_1 (K)	283,96	
Średnia temp. powietrza dla zimy T_z (K)		274,26
Średnia temp. emitów. zaniecz. T_g (K)	298,16	

Rzeczywista objętość emitowanych zanieczyszczeń

$$V_{rz_0,45} = V_{0,35} * \frac{T_g}{273,16 + 20} =$$

3519,4	m ³ /h
0,978	m ³ /s

Prędkość wylotu gazów z emitöra

$$v = \frac{4 * V_{rz_0,35}}{\Pi * d^2} =$$
10,17 m/s

Emisja ciepła z emitöra

$$Q_{0,35} = \frac{\Pi * d^2}{r} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} * (T_g - T_{z(l)}) =$$

4,24	7,14	kJ/s
------	------	------

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń z emitörów średnicy 0,40 m.

Dane do obliczeń

Przekrój wylotu: okrągły
średnica d (m)
Wydajność wentylatora $V_{0,35}$ (m³/h w 20⁰C)
Średnia temp. powietrza dla lata T_l (K)
Średnia temp. powietrza dla zimy T_z (K)
Średnia temp. emitow. zaniecz. T_g (K)

lato	zima
0,35	
3460	
283,96	
	274,26
298,16	

Rzeczywista objętość emitowanych zanieczyszczeń

$$V_{rz_{0,45}} = V_{0,35} * \frac{T_g}{273,16 + 20} =$$

3519,4	m ³ /h
0,978	m ³ /s

Prędkość wylotu gazów z emitora

$$v = \frac{4 * V_{rz_{0,35}}}{\pi * d^2} =$$

10,17	m/s
-------	-----

Emisja ciepła z emitora

$$Q_{0,35} = \frac{\pi * d^2}{r} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} * (T_g - T_{z(l)}) =$$

4,24	7,14	kJ/s
------	------	------

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń z emitorów średnicy 0,50 m.Dane do obliczeń

Przekrój wylotu: okrągły
średnica d (m)
Wydajność wentylatora $V_{0,5}$ (m³/h w 20⁰C)
Średnia temp. powietrza dla lata T_l (K)
Średnia temp. powietrza dla zimy T_z (K)
Średnia temp. emitow. zaniecz. T_g (K)

lato	zima
0,50	
8000	4000
283,96	
	274,26
298,16	

Rzeczywista objętość emitowanych zanieczyszczeń

$$V_{rz_{0,45}} = V_{0,5} * \frac{T_g}{273,16 + 20} =$$

8137,3	4068,6	m ³ /h
2,260	1,130	m ³ /s

Prędkość wylotu gazów z emitora

$$v = \frac{4 * V_{rz_{0,5}}}{\pi * d^2} =$$

11,52	5,76	m/s
-------	------	-----

Emisja ciepła z emitora

$$Q_{0,5} = \frac{\pi * d^2}{r} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} * (T_g - T_{z(l)}) =$$

9,80	10,72	kJ/s
------	-------	------

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń z emitorów średnicy 0,63 m.

Dane do obliczeń

Przekrój wylotu: okrągły	lato
średnica d (m)	0,63
Wydajność wentylatora $V_{0,63}$ (m ³ /h w 20 ⁰ C)	12500
Średnia temp. powietrza dla lata T_1 (K)	283,96
Średnia temp. emitow. zaniecz. T_g (K)	298,16

Rzeczywista objętość emitowanych zanieczyszczeń

$$V_{rz-0,63} = V_{0,63} * \frac{T_g}{273,16 + 20} =$$

12714,5	m ³ /h
3,532	m ³ /s

Prędkość wylotu gazów z emitora

$$v = \frac{4 * V_{rz-0,63}}{\pi * d^2} =$$

11,34	m/s
-------	-----

Emisja ciepła z emitora

$$Q_{0,63} = \frac{\pi * d^2}{r} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} * (T_g - T_{z(l)}) =$$

15,32	kJ/s
-------	------

Emitory zadane lub poziome:

- zbiornika zamkniętego gnojowicy – **Z**,
- zastępczego z silosów zbożowych – **Sz** i silosów paszowych - **Sp**

przez cały rok będą charakteryzować się brakiem wyniesienia pozornego punktu emisji ponad geometryczną wysokość emitora ($\Delta h = 0$) niezależnie od temperatury wydalanych emitorem gazów, ich prędkości wylotowej, kształtu i przekroju emitora.

Emisja z istniejącego gospodarstwa Inwestora na działce nr ew. 103.

W istniejącym na działce o nr ew. 103 gospodarstwie Inwestora są następujące źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza:

- chlewnia Nr I - z 900 sztukami tuczników,
- obora Nr 2 - z 25 krowami mlecznymi,
- chlewnia Nr 3 - z 200 szt. tuczników,
- chlewnia Nr 4 - z 600 szt. tuczników,
- silosy zbożowe Nr 6, 6a i 6b 9, 9a, 9b, 9c,
- Nr 10 i 10a – silosy paszowe
- zbiornik gnojowicy Nr 7,
- płyta obornikowa Nr 8.

Zanieczyszczenia z chowu tuczników w budynkach.

Ustalanie emisji z chowu świń w istniejącym gospodarstwie oparto na tych samych zasadach i metodyce jak dla chlewni projektowanej z tym, że wskaźnik unosu amoniaku dla tuczniaka o przeciętnej wadze 80 kg w hodowli na „pełnym ruszcie” przy wymuszonej wentylacji (mechanicznej) i zbieraniu gnojowicy kanałami i gromadzeniu jej w zbiorniku poza budynkiem³ wynosi **3,00 kg/stanowisko/rok**.

Maksymalna emisja z poszczególnych budynków wystąpi gdy będą w niej przebywały tuczniaki o wadze 120 kg podczas końcowego okresu tuczu.

Ponieważ powyższe średnie wskaźniki unosu dotyczą tuczników o średniej wadze 80 kg, dla których przelicznik wynosi 0,14 DJP przeliczono wskaźniki unosu dla tuczników o masie 120 kg.

Wskaźniki te (dla potrzeb emisji maksymalnej i rocznej) będą się kształtowały następująco:

przy wymuszonej wentylacji i zbieraniu gnojowicy w kanałach pod budynkiem nr I i 3

	tuczniak 80 (emisja roczna)		tuczniak 120 (emisja max.)	
	0,14 DJP			
	kg/rok	mg/s	kg/rok	mg/s
amoniak	3,64	0,1154	5,46	0,1731
tlenki azotu	0,181	0,0057	0,27	0,0086
siarkowodór	0,158	0,0050	0,24	0,0075

przy wymuszonej wentylacji i zbieraniu gnojowicy w zbiorniku poza budynkiem nr 4

	tuczniak 80 (emisja roczna)		tuczniak 120 (emisja max.)	
	0,14 DJP			
	kg/rok	mg/s	kg/rok	mg/s
amoniak	3,00	0,0951	4,50	0,1427
tlenki azotu	0,149	0,0047	0,224	0,0071
siarkowodór	0,130	0,0041	0,195	0,0062

Zanieczyszczenia z chowu krów w oborze.

Wg opracowania - S. Pietrzak, „Metoda inwentaryzacji emisji amoniaku ze źródeł rolniczych w Polsce i jej praktyczne zastosowanie”, WODA-ŚRODOWISKO-OBSZARY WIEJSKIE, 2006 tom 6, zeszyt 1, s. 319 – 334) – krowa o mleczności powyżej 6000 litrów mleka/rok wydała 119,3 kg/rok azotu

Wg tych samych badań z budynku w hodowli na ściółce na uwięzi jest wydalone 5 % gazów zawierających azot czyli 5,965 kg N/szt./rok.

Wg wyników badań przeprowadzonych przez Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Oddział w Poznaniu, przez zespół: Jerzy Karłowski, Renata Myczko, Tomasz Kołodziejczyk, Tadeusz Kuczyński w typowej oborze u indywidualnego rolnika, publikowanych na początku 2008 r. w pracy: „Współczynniki emisji amoniaku i gazów cieplarnianych z obór z wentylacją mechaniczną” emisja gazów od jednej krowy (1,0 DJP) z pomieszczenia inwentarskiego w ciągu roku wynosi:

- amoniaku 2,115 kg/stan.,
- podtlenu azotu 1,272 kg/stan.,

przy karmienia krów paszą oparta w dużej części na zielonkach z traw oraz stosowanej przez rolnika techniki utrzymania zwierząt i regularnego usuwania obornika z budynku.

W innych badaniach przeprowadzonych także przez IBMiER w fermach hodowli bydła przy karmieniu paszami o większej zawartości białka określono emisje amoniaku na poziomie 5,43 oraz 6,34 kg/DJP/rok.

Do ustalenia proporcji emisji amoniak / podtlenek azotu przyjęto uśrednione wartości dla amoniaku 4,63 kg/DJP/rok i podtlenu azotu 1,272 kg/DJP/rok i wg tych badań ilość azotu emitowanego od zwierzęcia wielkości 1 DJP w ciągu roku wyniesie:

- w postaci amoniaku $4,630 \text{ kg} * 14 / 17 = 3,813 \text{ kg N}$
- w postaci podtlenu azotu $1,272 \text{ kg} * 28 / 44 = 0,810 \text{ kg N}$

razem $4,623 \text{ kg N}$

co stanowi 82,48 % **azotu** emitowanego w postaci amoniaku i 17,52 % w postaci tlenków azotu.

Takie proporcje azotu w emitowanych z obór gazach przyjęto do dalszych obliczeń.

Ilość azotu w postaci amoniaku i tlenków azotu emitowana z obory w warunkach istniejącej obory:

	Ilość azotu wydalanego z obory = unos kg/rok/stan.	% azotu emitowanego z obory w postaci		Ilość azotu w kg/szt./rok emitowanego z obory w hodowli na ściółce na uwieży	
		NH ₃	N ₂ O	NH ₃	N ₂ O
krowy o wydajności > 6000	5,965	82,48	17,52	4,920	1,045

Emitowane ilości azotu przeliczono stechiometrycznie na amoniak i dwutlenek azotu (dla takiego tlenku azotu jest określony poziom odniesienia)

	Wskaźniki unosu zanieczyszczeń gazowych z budynku obory w hodowli na ściółce na uwieży w	
	NH ₃	NO ₂
krowy o wydajności > 6000	5,974	3,434

Jako wskaźnik unosu pyłu przyjęto 2,86 kg/stanowisko/rok.

Ustalenia wielkości emisji z obornika pochodzącego z obory krów mlecznych składowanego na płycie oparto na wynikach badań przeprowadzonych przez M. Kierończyka z Żuławskiego Ośrodka Badawczego Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach w latach 2002 – 2007 i opublikowanych w pracy „Emisja amoniaku podczas składowania nawozów naturalnych w gospodarstwie” na stronie internetowej WWW.imuz.edu.pl

Z uśrednionych pomiarów emisji z różnych gospodarstw wynika, że średnio z 1 m² płyty obornikowej emitowane jest do powietrza w ciągu roku 3,416 kg amoniaku co daje wskaźnik emisji 0,00039 kg/h/m² = 0,1081 mg/s/m².

Ponieważ w w/w pracy ani w innych źródłach literaturowych nie znaleziono wzmianek o emisji siarkowodoru i tlenków azotu z obornika przyjęto wskaźniki proporcjonalne do emisji zanieczyszczeń z obory (prócz pyłu).

Zbiornik odcieków z płyty obornikowej i gnojowicy z budynku nr 4.

Odcieki zbierane z płyty obornikowej i gnojowica z budynku nr 4 w zbiorniku magazynowym są źródłem emisji do powietrza zanieczyszczeń na skutek dyfuzji gazowych składników z cieczy do przestrzeni nad odciekiem. W przestrzeni „gazowej” zbiornika stężenie zanieczyszczeń będzie zależne od stężenia rozpuszczonych gazów w cieczy.

W czasie pogody bezdeszczowej szacuje się spływ odcieków z płyty na 2 – 3 litry na godzinę (gdy na płycie znajduje się obornik) a w czasie deszczu nawalnego (burzy) do 0,256 m³ przy przyjętym współczynniku zatrzymania 0,5. Spływ gnojowicy z budynku jest zależny od ilości zwierząt w nim przebywających, ich wielkości a maksymalny jest w czasie splukiwania krat.

Silosy na zboże

W tuczu trzody chlewnej w gospodarstwie Inwestora stosowane jest jako pasza zboże, magazynowane w baterii 4 silosów o ładowności 100 Mg każdy.

Zboże jest ładowane do silosów za pomocą dozownika ze spiralą-tłoczącą w elastycznej obudowie (przenośnik ślimakowy „żmijkowy”), produkcji zakładów „Dozamech” w Odolanowie, z wydajnością do 8 Mg/h.

Odpowietrzenia silosów nie są wyposażone w żadne urządzenia do redukcji pyłu w powietrzu w wydalonym z silosu w takiej ilości jaką objętość zboża wsypano do silosu.

Wg danych literaturowych (J. Kapała, K. Klejnowski, B. Komosiński , „Wpływ elewatora zbożowego na zanieczyszczenia powietrza”, Ochrona powietrza nr 2, 1993) wskaźnik emisji zanieczyszczeń pyłowych do powietrza wynosi 22 g/Mg przeładowanego zboża. Transport zboża z silosów do rozdrabniacza paszowego w budynku (w którym zboże jest i będzie nadal rozdrabniane) odbywać się będzie przy pomocy tego samego urządzenia.

Rozdrabniacz, usytuowany w paszarni wewnątrz budynku, wyposażony jest w filtr tkaninowy, który praktycznie zatrzymuje prawie wszystkie pyły – śladowe ilości przedostają się do przestrzeni paszarni i osiadają w niej lub są wydalone na zewnątrz jako emisja niezorganizowana grawitacyjnie otwartymi drzwiami i nieszczelnościami.

Silosy paszowe.

Sypkie pasze gotowe są dowożone do gospodarstwa paszowozami i magazynowane w 3 silosach paszowych a ich rozładunek do silosów odbywa się transportem pneumatycznym za pomocą sprężonego powietrza wytwarzanego przez sprężarkę paszowozu.

Powietrze opuszczające silosy w czasie rozładunku pneumatycznego nie jest odpylane w specjalistycznym filtrze ale wraz z unoszonym w nim pyłem jest wprowadzane do atmosfery skierowanym w dół wylotem rury odpowietrzającej znajdującym się 1 m nad ziemią, na który jest zakładany podczas tłoczenia paszy do silosu worek z tkaniny filtracyjnej np. PEES, stosowanej w filtrach tkaninowych, dla której skuteczność odpylania wynosi do 50 mg pyłu w m³ powietrza opuszczającego silos.

Przyjęto, że cały pył przechodzący przez tkaninę filtracyjną jest pyłem PM10.

Transport paszy do mieszalnika w paszarni odbywa się przenośnikiem ślimakowym („zmijkowym”) podłączonym do dolnego spustu, co nie powoduje pylenia.

Obliczanie emisji.

Budynki inwentarskie

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

obiekt	Ilość zwierząt		Emitory					oznaczenie
	tuczniaków	krów	ilość sztuk		wydajność	wysokość	średnica	
	szt.	szt.	wentylatory	wywietrzaki	m ³ /h	m	m ³ /h	
I	900		12		12750	4,2	0,63	E1 - E12
2		25		1		6,0	0,45	W
3	200		2		12750	5,0	0,63	E19-E20
4	600		6		8850	4,5	0,56	E13- E18

Unos zanieczyszczeń z budynków inwentarskich.

Unos poszczególnych zanieczyszczeń ustalono jako sumę iloczynów ilości zwierząt w poszczególnym budynku przez wskaźnik emisji maksymalnej zanieczyszczenia w odpowiedniej metodzie hodowli prowadzonej w tym budynku:

unos maksymalny

budynek	ilość sztuk	Unos max. z budynku w mg/s			
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10
I	900	155,822	7,739	6,752	
3	200	34,627	1,720	1,501	
4	600	85,616	4,252	3,710	
2	25	4,74	2,72		2,27

Unos roczny = emisja roczna.

W wyznaczeniu unosu rocznego uwzględniono przebywanie zwierząt w chlewniach przez 3 cykle trwające łącznie 6600 h/rok. Krowy przebywają w oborze przez cały rok.

budynek	ilość sztuk	Unos roczny z budynku w kg/rok			
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10
I	900	2468,22	122,59	106,96	
3	200	548,49	27,24	23,77	
4	600	1356,16	67,36	58,77	
2	25	149,36	85,84		71,50
Ranem		4522,23	303,03	189,49	71,50

Wprowadzanie zanieczyszczeń z budynków inwentarskich.

Zanieczyszczenia do powietrza są wprowadzane emitorami:

z budynku nr I

- w lecie – 12 emitorami stanowiącymi otwarte wyloty średnicy 0,63 m na wysokości 4,2 m wentylatorów kominowych o wydajności 12750 m³/h – **emitory E1 do E12**,
- w zimie – 6 emitorami z wydajnością zmniejszoną do 60% – **emitory E1, E3, E5, E7, E9 i E11**,

z budynku nr 3

- w lecie – 2 emitorami stanowiącymi otwarte wyloty na wysokości 5,0 m wentylatorów kominowych o wydajności 12750 m³/h – **emitory E19 i E20**,
- w zimie – 1 emitorem z pracującym z wydajnością 60 % – **E19**,

z budynku nr 4

- w lecie – 6 emitorami stanowiącymi otwarte wyloty średnicy 0,56 m na wysokości 4,5 m wentylatorów kominowych o wydajności 8850 m³/h – **emitory E13 do E18**,
- w zimie – 2 emitorami – **E14 i E16**,

z budynku nr 2

- w lecie i zimie - wywietrznikiem z zadaszonym wylotem na wysokości 6,0 m – **emitor W**.

Emisje z budynków inwentarskich

Emisja maksymalna z poszczególnych emitorów ustalona jako iloraz unosy z budynku przez ilość wentylatorów pracujących w danym okresie wyniesie:

lato

budynek	ilość emitorów	Emisja max. z emitorów w mg/s				Emitory
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10	
1	12	12,985	0,645	0,563		E1 do E12
3	2	17,314	0,860	0,750		E19 i E20
4	6	14,269	0,709	0,618		E13 do E18
2	1	4,736	2,722		2,27	W

zima

budynek	ilość emitorów	Emisja max. z emitorów w mg/s				Emitory
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10	
1	6	25,970	1,290	1,125		E1,3,5,7,9,11
3	1	34,627	1,720	1,501		E20
4	2	42,808	2,126	1,855		E14 i E16
2	1	4,736	2,722		2,267	W

Emisja średnia dla okresu jako iloraz unosu rocznego przez ilość czynnych wentylatorów w danym okresie.

lato

budynek	ilość emitorów	Emisja średnia z emitorów w mg/s				Emitory
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10	
1	12	6,522	0,324	0,283		E1 do E12
3	2	8,696	0,432	0,377		E19 i E20
4	6	7,167	0,356	0,311		E13 do E18
2	1	4,736	2,722		2,267	W

zima

budynek	ilość emitorów	Emisja średnia z emitorów w mg/s				Emitory
		NH ₃	NO ₂	H ₂ S	PM10	
1	6	13,044	0,648	0,565		E1.3.5.7.9.11
3	1	17,393	0,864	0,754		E20
4	2	21,502	1,068	0,932		E14 i E16
2	1	4,736	2,722		2,267	W

Czas emisji z chlewni (6600 h/rok) podzielono na okres letni i zimowy w proporcji jak dla okresu letniego i grzewczego stosowanego w ciepłownictwie czyli 0,395 :0,605.

Czas emisji w okresie letnim wynosi 6600 h/rok * 0,395 = 2607 h/rok.

Czas emisji w okresie zimowym wynosi 6600 h/rok * 0,605 = 3993 h/rok.

Płyta obornikowa – emitor zastępczy Ez22:

Powierzchnia płyty obornikowej $F = 85 \text{ m}^2$

Unos maksymalny = emisji zanieczyszczeń wynosi:

- amoniaku - $0,00039 \text{ kg/m}^2/\text{h} * 85 \text{ m}^2 = 9,208 \text{ mg/s}$
- tlenków azotu - $2,643 \text{ mg/s}$

Dla płyty obornikowej, która jest powierzchniowym źródłem emisji utworzono emitor zastępczy punktowy wg zasad podanych w metodyce referencyjnej.

Zbiornik zamknięty na odcieki z płyty i gnojowicy z budynku 4 – emitor E21

Rozliczenie spływu odcieków i gnojowicy do zbiornika:

spływ z	bud. nr 4	płyty	Razem
ilość zwierząt w budynku	600		
wytwarzania gnojowicy m ³ /szt/rok*	3,5		
czas przebywania zwierząt w chlewni h/rok	6600		
ilość m ³ /rok	1582,2	5,9	1588,0
średnia ilość m ³ /dzień	5,753		
powierzchnia budynku m ²	552		
ilość wody do spłukwania m ³ /h	1,656		
spływ z fizjologii zwierząt m ³ /dobę	4,097		
spływ z fizjologii zwierząt m ³ /h	0,1707	0,003	
max. spływ do zbiornika m ³ /h	1,827	0,256	2,0827

W przestrzeni „gazowej” zbiornika (nad lustrem cieczy) stężenie zanieczyszczeń jest zależne od stężenia rozpuszczonych w cieczy gazów i wyniesie:

Stężenie amoniaku w przestrzeni zbiornika nad gnojowicą wyniesie na podstawie wzoru Maxwelle`a

$$c_{\text{NH}_3_pow} = \frac{P_{20} * M}{R * T} = 0,002622 \text{ kg/m}^3$$

przyjmując dane:

stężenie amoniaku w gnojowicy	c =	0,4	%
masa molowa amoniaku	M =	17,024	kg/kmol
stała gazowa	R =	0,082	m ² *atm/kmol/K
prężność NH ₃ nad roztworem 0,4% w 20 ⁰ C	p ₂₀ =	0,0037	atm
temperatura w zbiorniku	T =	293	K

- założono, że cały zawarty w gnojowicy azot występuje w niej w postaci rozpuszczonego amoniaku (zawartość azotu w gnojowicy wg załącznika do rozporządzenia Rady Ministrów z 18 maja 2005 r. (Dz. U. nr 93, poz. 780) :

Emisja maksymalna NH₃ z odpowietrzenia zbiornika

Maksymalny spływ gnojowicy do zbiornika	W _p	2,083	m ³ /h
$E_{\max_zb_NH3} = c_{20} * W_p =$	E _{max}	0,0056	kg/h
		1,56	mg/s

Emisja roczna amoniaku ze zbiornika.

Roczna ilość zebranej gnojowicy	W _{p_rok}	1588,0	m ³ /rok
E _{rok_zb_NH3} =		4,28	kg/rok
Emisja średnia E _{sr_zb_NH3} =		0,136	mg/s

W dostępnej literaturze przedmiotu nie znaleziono danych o stężeniach siarkowodoru i tlenków azotu w gnojowicy lub odciekach z płyty..

Ich unosy ze zbiornika przyjęto w takich proporcjach w jakich są emitowane te zanieczyszczenia z chlewni.

NO ₂			H ₂ S		
max	roczna	średnia	max	roczna	średnia
mg/s	kg/rok	mg/s	mg/s	kg/rok	mg/s
0,077	0,212	0,007	0,068	0,185	0,006

Odpowietrzenie zbiornika stanowi rura odpowietrzająca z zadaszonym wylotem na wysokości 4 m – **emitor E21**.

Silosy zbożowe – emitor zastępczy 3

Z każdego silosu zbożowego pyły są wprowadzane do atmosfery zadaszonym wylotem odpowietrzenia:

- na wysokości 9 m z każdego silosu o pojemności 100 Mg,
- na wysokości 4 m z silosu o pojemności 14 Mg
- na wysokości 5 m z silosu o pojemności 17 Mg
- na wysokości 5 m z silosu o pojemności 22 Mg

Ze względów technicznych (jedno urządzenie do transportu zboża z środka transportu do silosu na wyposażeniu gospodarstwa) w tym samym czasie może być napełniany zbożem tylko jeden z silosów.

W 2016 r. małe silosy napełniano po 2 razy (łącznie 106 Mg zboża) a resztę to jest 729 Mg do baterii silosów o dużych, o pojemności 100 Mg.

Maksymalny unos = emisji zanieczyszczeń z napełniania każdego silosu wynosi:

$$U_{\max} = E_{\max} = 8 \text{ Mg/h} * 22 \text{ g/Mg} = 48,89 \text{ mg/s} = 0,176 \text{ kg/h}$$

Dla odpowietrzeń baterii czterech silosów o pojemności 100 Mg każdy przyjęto emitor zastępczy oznaczony jako **IS3** o cechach jak odpowietrzenie każdego z silosów.

Emisja roczna z przeładunku 729 Mg (w 2016 r.) do baterii wyniosła:

$$U_{\text{rok}} = E_{\text{rok}} = 729 \text{ Mg/rok} * 22 \text{ g/Mg} = 16,038 \text{ kg/rok} = 0,016 \text{ Mg/rok}$$

a czas emisji z emitora zastępczego wyniósł

$$t = 729 \text{ Mg/rok} : 8 \text{ Mg/h} \cong 91 \text{ h/rok.}$$

Czas emisji z emitorów silosów „małych” wyniósł
 o pojemności 14 Mg $t = 28 \text{ Mg/rok} : 8 \text{ Mg/h} \cong 4 \text{ h/rok}$ – **emitor IS4**
 o pojemności 17 Mg $t = 34 \text{ Mg/rok} : 8 \text{ Mg/h} \cong 4 \text{ h/rok}$ – **emitor IS6**
 o pojemności 22 Mg $t = 44 \text{ Mg/rok} : 8 \text{ Mg/h} \cong 5 \text{ h/rok}$ – **emitor IS5**

Emisja z silosów paszowych – emitory IS1 i IS2..

Dane do obliczeń.

wydajność kompresora do transp. pneum. $-V_{\text{transp.}} = 9 \text{ Nm}^3/\text{min.}$
 zużycie paszy w roku $-G = 419,0 \text{ Mg}$
 pojemność paszowozu $-V_{\text{wóz}} = 15 \text{ Mg}$
 czas rozładunku paszowozu do silosu $t = 60 \text{ min.}$
 stężenie pyłu z filtra silosu $c = 50 \text{ mg/m}^3$

Unos pyłu podczas załadunku silosu paszą

$$\text{Pył} \quad U_P = V_{\text{transp}} * c * t = 27000 \text{ mg} = 0,0270 \text{ kg}$$

Emisja maksymalna = średniej

$$E_{\text{max.}=śr.} = U_P / 3600 = 7,50 \text{ mg/s} = 0,0270 \text{ kg/h}$$

Emisja roczna z silosów

Ilość rozładunków (godzin z rozładunkiem)

$$T = G / V_{\text{wóz}} = 27,9 \text{ h/rok}$$

Emisja roczna

$$E_{r_sil} = T * E_{P_max_transp} = 0,75 \text{ kg/rok}$$

Czas emisji z poszczególnych silosów wyniósł po 14 h/rok/

Warunki wprowadzania zanieczyszczeń do atmosfery. z emitorów E-1 do E-12 oraz E19 i E20.

	zima	lato	
Wydajność wentylatora w 20°C $W_w =$	7650	12750	m ³ /h
Średnica wylotu otwartego $d =$		0,63	m
Temperatura wylotu gazów $T_g =$		295	K
Średnia temperatura otoczenia	280,86	288,16	K
Przekrój wylotu	$F = \frac{\Pi * d^2}{4} =$		
		0,312	m ²

Rzeczywista prędkość wylotowa gazów

$$v = \frac{W_w * T_g}{293,16 * F * 3600} = 6,86 \quad 11,44 \quad \text{m/s}$$

Emisja ciepła z emitora

$$Q = \frac{\Pi * d^2}{4} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} (T_g - T_{\text{otocz}}) = 12,13 \quad 9,78 \quad \text{kJ/s}$$

z emitorów E-13 do E-18.

	zima	lato	
Wydajność wentylatora w 20°C $W_w =$	8850		m ³ /h
Średnica wylotu otwartego $d =$	0,56		m
Temperatura wylotu gazów $T_g =$	295		K
Średnia temperatura otoczenia	280,86	288,16	K
Przekrój wylotu	$F = \frac{\Pi * d^2}{4} =$		0,246 m ²
Rzeczywista prędkość wylotowa gazów	$v = \frac{W_w * T_g}{293,16 * F * 3600} =$		10,05 m/s
Emisja ciepła z emitora	$Q = \frac{\Pi * d^2}{4} * v * 1,3 * \frac{273,16}{T_g} (T_g - T_{otocz}) =$		14,04 6,8 kJ/s

z emitorów zadaszonych lub poziomych: E21 Ez22 W oraz 1 – 6.

Dla emitorów zadaszonych lub poziomych niezależnie od prędkości wylotu gazów z emitora, ich temperatury, przekroju wylotu (średnicy) brak jest wyniesienia gazów ponad geometryczną wysokość emitora ($\Delta h = 0$).

Oddziaływanie na środowisko.

Dla izolatki brak danych o obsadzie – Inwestor nie jest w stanie przewidzieć ilości zwierząt chorych wymagających odizolowania od stada.

W wypadku przenoszenia zwierząt z sektorów hodowlanych do izolatki zmieni się ich rozmieszczenie ale nie zmieni się ogólna ilość w projektowanej chlewni.

Zmiana ilości zwierząt o kilka sztuk w poszczególnych sektorach przy nie zmienionej ilości ogólnej nie powinna wpłynąć na oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Sprawdzenia, w jakim stopniu emisja zanieczyszczeń z źródeł istniejących i projektowanych będzie oddziaływać na otoczenie wykonano obliczenia pełne rozkładu najwyższych stężeń maksymalnych i średniorocznych, jakie mogą emisje z tych źródeł spowodować w otaczającej atmosferze i porównano z obowiązującymi normami – poziomami odniesienia.

Przyjęto dla terenu otaczającego istniejące i projektowaną chlewnie

- współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu $z_0 = 0,177 \text{ m}$.

ustalony na podstawie ortomapy - **załącznik nr Z1** - wg wzoru z pkt 2.3. załącznika nr 3 do rozporządzenia MŚ

$$z_o = \frac{1}{F} \sum_c F_c * z_{0c}$$

Do ustalenia powierzchni poszczególnych rodzajów pokrycia terenu wykorzystano metodę planimetrowania powierzchni metodą liniową. Metoda ta opiera się na pomiarze i sumowaniu długości odcinków zawartych w obszarze o jednolitym typie pokrycia terenu (np. lasy, zwarta zabudowa wiejska itp.). Przy dostatecznie gęstym ułożeniu linii można udowodnić, że:

$$\frac{l_i}{\sum l_i} = \frac{a}{A}$$

gdzie:

l_i - długość odcinków zawartych w obszarze o jednolitym typie pokrycia terenu,

Δl_i – suma długości wszystkich odcinków,

a – powierzchnia terenu o jednolitym typie pokrycia,

A – całkowita powierzchnia terenu.

Wyniki ustalenia powierzchni pokrytych jednorodnymi typami terenu zawiera poniższa tabela:

Lp. tab.	Typ pokrycia terenu	Współczynnik Z_0	% pokrycia	$F_c \text{ km}^2$	$F_c * Z_0$
2	łąki, pastwiska	0,020	8,70	0,08264	0,0016527
3	poła uprawne	0,035	72,1	0,68484	0,0239695
4	sady, zarośla, zagajniki	0,400	3,1	0,02945	0,0117781
5	las	2,000	3,8	0,03609	0,0721886
6	zwarta zabudowa wiejska	0,500	12,30	0,11683	0,0584158
		Σ	100,0	0,94985	0,1680047

Tabela P10 Dane o pokrycie terenu wokół inwestycji

- różę wiatrów ze stacji meteorologicznej w Sulejowie.

Dane wejściowe do programu i wyniki maksymalne z obliczeń zawierają *załączniki X1 do X5*.

Pełne obliczenia załączono tylko na nośniku elektronicznym ze względu na objętość plików.

Graficznie przedstawienie wyników obliczeń dla substancji, dla których nie będzie spełniony warunek:

$$\Sigma_{s_{xy}} < 0,1 * D_1$$

przedstawiają *załączniki nr Y1 do Y9*.

Dla pyłu zawieszonego PM_{2,5} brak jest dostępnych w literaturze danych o jego emisji z pylenia w transporcie pasz. Do ustalenia stężenia średniorocznego pyłu PM_{2,5} przyjęto założenie, że stanowi on 10 % frakcji PM₁₀.

Wg danych Z. Podstawka, W. Podstawka z Uniwersytetu Przyrodniczo-Technicznego w Bydgoszczy, zamieszczonych w Przeglądzie Hodowlanym 3/2011 w artykule „Emisja gazów cieplarnianych przez krowy” udział frakcji pyłu PM_{2,5} w pyłe emitowanym z obór wynosi około 2,5 %.

Uzyskane wyniki prognozowania rozkładu zanieczyszczeń porównano ze stanem dopuszczalnym określonym poziomami odniesienia wg rozporządzenia Ministra Środowiska z uwzględnieniem stanu zanieczyszczenia powietrza w tym rejonie podanego przez Łódzkiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w piśmie z dnia 26 września 2017 r., znak: M-P.7016.401.2017.MK, stwierdzając dla terenu poza działkami Inwestora:

dla amoniaku:

$\Sigma_{s_{xy}} = 287,905 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_1 = 400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 80 \text{ m}$, $Y = 5 \text{ m}$
 $s_a + R = 17,184 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_a = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 65 \text{ m}$, $Y = 260 \text{ m}$
Przekroczenia najwyższych stężeń maksymalnych i średniorocznych nie wystąpią.

siarkowodoru:

$\sum S_{xy} = 12,519 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_1 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 80 \text{ m}$, $Y = 5 \text{ m}$
 $s_a + R = 1,072 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_a = 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 80 \text{ m}$, $Y = -105 \text{ m}$

Przekroczenia najwyższych stężeń maksymalnych i średniorocznych nie wystąpią.

dwutlenku azotu:

$\sum S_{xy} = 55,460 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 65 \text{ m}$, $Y = 250 \text{ m}$
 $s_a + R = 17,712 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 65 \text{ m}$, $Y = 260 \text{ m}$

Przekroczenia najwyższych stężeń maksymalnych i średniorocznych nie wystąpią.

pyłu PM10:

$\sum S_{xy} = 203,068 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_1 = 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 5 \text{ m}$, $Y = 200 \text{ m}$
 $s_a + R = 36,727 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_a = 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 65 \text{ m}$, $Y = 230 \text{ m}$

Przekroczenia najwyższych stężeń maksymalnych i średniorocznych nie wystąpią.

pyłu PM2,5:

$s_a + R = 20,168 \mu\text{g}/\text{m}^3 < D_a = 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w punkcie o współrzędnych $X = 65 \text{ m}$, $Y = 220 \text{ m}$

Przekroczenie najwyższych stężeń średniorocznych nie wystąpi.

Nie wykonano obliczeń (zgodnie z wymaganiami metodyki referencyjnej) rozkładów najwyższych maksymalnych stężeń dla jednej godziny na innych wysokościach niż poziom terenu ponieważ na terenie w odległości równej od każdego emitora równej 10-ciu jego wysokościom brak jest budynków mieszkalnych wyższych niż parterowe, biur, żłobków, przedszkoli, szkół i domów opieki.

Odległość budynku mieszkalnego II-u kondygnacyjnego na działce nr ew. 204/1 od najwyższego emitora projektowanej inwestycji – baterii silosów zbożowych ($h = 11 \text{ m}$) wyniesie około 130 m.

Emitory projektowanej chlewni będą miały wysokości maksymalnie 7,3 m i będą oddalone o co najmniej 150 m.

Emitor najbliższego silosu zbożowego w istniejącym gospodarstwie o wysokości 5 m jest oddalony od wzmiankowanego budynku mieszkalnego o 51 m a najbliższy emitator chlewni istniejącego gospodarstwa o wysokości 4,2 m o około 57 m.

Oddziaływanie odorowe.

W uzasadnieniu wyroku z dnia 20 grudnia 2013 r., sygn. akt II OSK 1620/12, Naczelny Sąd Administracyjny wskazał, że "unormowanie zawarte w art. 85 ustawy Prawo ochrony środowiska nie wprowadziło odpowiedniej normy dotyczącej ochrony powietrza przed zapachami lecz tylko przed określonymi substancjami w powietrzu. Należy podkreślić, że zapach czy też odór jest substancją niemierzalną. Zapachy pomimo, że mogą być uciążliwe nie mogą być badane, gdyż w polskim systemie prawnym nie obowiązują normy prawne, które odnosiłyby się do zapachów. W takiej sytuacji za kryterium oceny w tym zakresie, przyjmuje się średnioroczne i godzinowe stężenie amoniaku i siarkowodoru."

Próg wyczuwalności węchowej amoniaku wynosi $3,62 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($3\,620 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Najwyższe maksymalne stężenia jednogodzinne amoniaku w otoczeniu projektowanej inwestycji mogą wynieść maksymalnie $287,905 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a więc około 12,5 razy mniej od progu wyczuwalności węchowej.

Próg wyczuwalności węchowej siarkowodoru wynosi $0,0112 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($11,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Najwyższe maksymalne stężenia jednogodzinne siarkowodoru w otoczeniu projektowanej inwestycji mogą wynieść maksymalnie $12,519 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a więc około 10 % przekraczać próg wyczuwalności węchowej.

Na załączniku nr O zobrazowano teren gdzie może być wyczuwalny nieprzyjemny zapach siarkowodoru.

Do przedstawienia obrazu graficznego wykorzystano obliczenia pełne dla siarkowodoru.