

Ocena emisij v zrak

**za rejo nesnic na prenovljeni farmi Duplica
Korenova cesta 2, 1241 Kamnik**

**farmo Duplica upravlja JATA EMONA d.o.o.
Agrokombinatska 84, Zalog, 1000 Ljubljana**

Ljubljana, november 2024

SP-2024/4/2

Vrsta dokumentacije - študija:

Ocena emisije snovi v zrak iz prenovljene farme Duplica.

Naročnik:

JATA EMONA d.o.o., Agrokombinatska 84, 1000 Ljubljana

Izdelovalec dokumentacije: **SIPPO, svetovanje in projektiranje na področju okolja, d.o.o., Vegova ulica 8, 1000, Ljubljana**

Poslovodja: **mag. Radovan Tavzes**

Podpis: 

Datum: **15. 11. 2024**

Družba posluje brez žiga

Vodja projekta: **mag. Radovan Tavzes**

Podpis: 

Drugi sodelavci:

Številka projekta	Številka dokumenta	Oznaka CD
SP-2024/4	SP-2024/4/2	/

Ljubljana, november 2024

© SIPPO, d.o.o.

Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika,,so pridržane.

Datum: november 2024

KAZALO VSEBINE

1	Opis načrtovane prenove farme Duplica	5
2	Emisije v zrak	8
2.1	Odvodniki odpadnega zraka iz naprave	8
2.1.1	Izpusti odpadnega zraka	8
3	Vrste in količine emisij v zrak	10
3.1	Emisija amonijaka	13
3.1.1	Ocena vpliva emisije amonijaka	21
3.2	Emisija toplogrednih plinov	22
3.2.1	Ocena vpliva emisije toplogrednih plinov	23
3.3	Emisija vonja	23
3.3.1	Ocena vplivov emisije vonja	32
3.4	Emisija celotnega prahu	34
3.4.1	Ocena dodatne obremenitve zunanjega zraka	35
3.4.2	Vrednotenje dodatne obremenjenosti zunanjega zraka zaradi emisije delcev	36
3.4.3	Ubežna in razpršena emisija aminiaka, vonja in celotnega prahu	41
4	Zmanjševanje emisij iz naprave	45
4.1	Program ukrepov za zmanjševanje emisij v zrak	45
4.1.1	Splošni ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi	45
4.1.2	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije celotnega prahu	46
4.1.3	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi pri uporabi organskih snovi	49
4.1.4	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije obstojnih snovi	49
4.1.5	Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisij iz posebnih predpisov	50
5	Priloga 1	51
	Model izračuna disperzije onesnaževal v zunanjem zraku	51

Seznam tabel

Tabela 1: Število prostorov za nesnice v obdobju preureditve farme Duplica iz reje v obogatenih kletkah do reje nesnic v voljerah s trakovi za gnoj.	5
Tabela 2: Povprečne emisije snovi v zrak iz hlevov farme Duplica.	11
Tabela 3: Podatki za oceno skupnega dušika in skupnega fosforja, izločenih z gnojem iz reje nesnic.	14
Tabela 4: Podatki za oceno emisij amonijaka zaradi reje nesnic.	16
Tabela 5: Največje koncentracije amonijaka v odpadnem zraku na izpustih ventilatorjev za prezračevanje hlevov na farmi Duplica.	21
Tabela 6: Podatki o sušilnih tunelih za gnoj.	27
Tabela 7: Največje koncentracije PM ₁₀ v odpadnem zraku na izpustih na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj.	35

Seznam slik

Slika 1: Prostorska umestitev hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica.....	9
Slika 2: Zveza med številom enakovrednih živali G in najmanjšo razdaljo S ob predpostavki, da je meteorološki faktor $f_M = 1$ in faktor poselitve $f_R = 1$	24
Slika 3: Hlevom farme Duplica najbližje stanovanjske stavbe.	25
Slika 4: Prevzeta vetrna roža za oceno disperzije vonja iz hlevov farme Duplica.....	28
Slika 5: Vplivno območje emisije vonja za Hlev A – delež letnega časa $P = 5 \%$	29
Slika 6: Vplivno območje emisije vonja za Hlev F – delež letnega časa $P = 5 \%$	30
Slika 7: Vplivno območje emisije vonja za Hlev D – delež letnega časa $P = 2 \%, 5 \%$ in 10%	31
Slika 8: Disperzija vonja iz virov vonja na farmi Duplica – meja območja, kjer se vonj zaznava več kot 5% letnega časa.	33
Slika 9: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri Z (zahod) (relativna frekvenca vetra 11%).	37
Slika 10: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri JZJ (jugo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra $5,7 \%$).	38
Slika 11: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri SZZ (severo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra $13,9 \%$).	39
Slika 12: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri Z (zahod) (relativna frekvenca vetra 11%).	42
Slika 13: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri JZZ (jugo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra $5,7 \%$).	43
Slika 14: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri SZZ (severo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra $13,9 \%$).	44

1 Opis načrtovane prenove farme Duplica

Družba JATA EMONA d.o.o. želi povečati nazivno zmogljivost farme do te mere, da bo lahko zadržal obstoječ stalež nesnic kljub razredčitvi jat v skladu z določbami *Uredbe o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 - 2027, za leto 2024* (v nadaljevanju *Uredba DŽ*).

Uredba DŽ (Ur.l.RS 132/2023) v členih 44 - 52 prvič določa izvajanje intervencije dobrobit živali tudi za perutnino - kokoši nesnice in pitovne piščance. Za nesnice, ki jih vlagatelj skladno z veljavnimi predpisi naseljuje po 9 na kvadratni meter, predvideva objavljena *Uredba DŽ* naselitev največ 7 kokoši na kvadratni meter. S tem postavlja pred rejce zahtevo po 22,2 % razredčitvi jat oziroma po odpovedi 22 % registriranih zmogljivosti.

Rejci, ki na račun upoštevanja standardov dobrobiti živali ne bodo želeli izgubiti osvojenih tržnih deležev - mednje spada tudi družba JATA EMONA d.o.o. - bodo morali zagotoviti 22% večje nazivne hlevske zmogljivosti. Zato načrtuje družba JATA EMONA d.o.o. investicijo, s katero se bo:

- zmogljivost reje nesnic najprej povečala za maksimalno dopustnih 39.900 mest nad zmogljivostjo iz okoljevarstvenega dovoljenja iz leta 2011, in
- nato zmanjšala zaradi redkejše naselitve ob upoštevanju standardov za dobrobit živali v skladu z določbami *Uredba DŽ*.

Družba JATA EMONA d.o.o. namerava zgraditi nova objekta (Hlev E s 56.612 prostori za nesnice in Hlev F s 55.100 prostori za nesnice) s katerima se bodo nadomestile izgube zmogljivosti zaradi opustitve reje nesnic v:

- Hlevih 6 in 8 s talno in prosto rejo nesnic na globokem nastilju brez jame za gnoj in
- Hlevih 7, 9 in 11 z baterijsko rejo nesnic v obogatenih kletkah.

V spodnji tabeli je prikazana zmogljivost reje nesnic na farmi Duplica v obdobju od pridobitve okoljevarstvenega dovoljenja v letu 2011 do zaključka načrtovane preureditve farme iz reje v obogatenih kletkah do reje nesnic v voljerah s trakovi za gnoj, ki se bo zaključila predvidoma v letu 2025. **V obdobju te preureditve farme Duplica se zmogljivost reje nesnic na farmi nikdar ne poveča za več kot 40.000 prostorov za nesnice nad zmogljivostjo iz okoljevarstvenega dovoljenja, izdanega v letu 2011.**

Tabela 1: Število prostorov za nesnice v obdobju preureditve farme Duplica iz reje v obogatenih kletkah do reje nesnic v voljerah s trakovi za gnoj.

Tip proizvodnje/hlev	Število prostorov za nesnice	Število prostorov za nesnice pri 90 % zasedenosti hlevov	Razlika glede na število prostorov za nesnice iz OVD iz leta 2011
(a) Stanje reje nesnic ob izdaji OVD za farmo Duplica v letu 2011			
A - obogatene kletke	76.800	69.120	
Bzg - obogatene kletke	42.700	38.430	
Bsp - obogatene kletke	38.400	34.560	
C - obogatene kletke	92.200	82.980	
D - obogatene kletke	92.200	82.980	
Skupaj (a): stanje reje nesnic ob izdaji OVD v letu 2011	342.300	308.070	
(b) Trenutno stanje reje nesnic - preureditev farme Duplica še ni zaključena			

Hlev A - voljere s trakovi za gnoj	52.000	46.800	
Hlev Bzgoraj* - voljere s trakovi za gnoj	28.944	26.050	
Hlev B spodaj* - voljere s trakovi za gnoj	25.903	23.313	
Hlev C - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638	
Hlev D - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638	
Hlev 6 in Hlev 8 - talna in prosta reja nesnic na globokem nastilju brez jame za gnoj	16.492	14.843	
Hlev 7, Hlev 9 in Hlev 11 - baterijska reja nesnic v obogatenih kletkah	42.300	38.070	
Skupaj (b): trenutno stanje reje nesnic	329.279	296.352	- 13.021 (razlika glede na OVD)
(c) Stanje reje nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica			
Hlev A - voljere s trakovi za gnoj	52.000	46.800	
Hlev Bzgoraj* - voljere s trakovi za gnoj	28.944	26.050	
Hlev B spodaj* - voljere s trakovi za gnoj	25.903	23.313	
Hlev C - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638	
Hlev D - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638	
Hlev E - voljere s trakovi za gnoj	56.612	50.951	
Hlev F - voljere s trakovi za gnoj	55.100	49.590	
Skupaj (c): preureditev farme Duplica je zaključena	382.199	343.979	+ 39.899 (razlika glede na OVD)
(d) Stanje reje nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica in ob izvajanju ukrepov iz Uredbe o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027			
Hlev A - voljere s trakovi za gnoj	52.000	46.800	
Hlev Bzgoraj* - voljere s trakovi za gnoj	28.944	26.050	
Hlev B spodaj* - voljere s trakovi za gnoj	25.903	23.313	
Hlev C - voljere s trakovi za gnoj	63.638	57.274	
Hlev D - voljere s trakovi za gnoj	63.638	57.274	
Hlev E - voljere s trakovi za gnoj	56.612	50.951	
Hlev F - voljere s trakovi za gnoj	55.100	49.590	
Skupaj (d): preureditev farme Duplica je zaključena in upoštevani so standardi za dobrobit živali	345.835	311.252	+ 3.535 (razlika glede na OVD)

* Zgornje in spodnje nadstropje hleva B sta zaradi ločene dinamike obnove navedena vsako zase. Ker emisije iz obeh etaž izhajajo preko istega tunela za sušenje gnoja, predstavljata obe nadstropji skupaj en vir onesnaževanja

Podrobnejši opis posega: vzhodno od Hleva C in Hleva D na farmi Duplica bosta postavljena nova objekta Hlev E in Hlev F, ki sta zrcalno simetrična objekta enakih tlorisnih dimenzij (84 m x 23 m) in tudi glede etažnosti in razporeditve opreme medsebojno enaka. Nekaj manjša je zmogljivost Hleva F glede na zmogljivost hleva E kot posledica upoštevanja omejitev ključnih parametrov iz *Direktive 1999/74/EC o minimalnih standardih za zaščito kokoši nesnic* (krmilni, napajalni, gnezdilni prostor, sedne letve).

Hleva E in F sta enoetažna in z lesenim stropom kot delom tehnološke opreme pregrajena na 2 ločena volumna. V vsakega od njiju je nameščena kompletna oprema za proizvodnjo jedilnih jajc v voljerah. Predvidoma bodo nameščene po 4 vzdolžne vrste dvoetažnih voljer, ki bodo vsebovale vso opremo za registracijo skupnega števila prostorov za nesnice v teh dveh hlevih:

- vsa funkcionalna oprema (krmilniki, napajalniki, gnezda) se bo nahajala na obeh etažah voljer;
- krmilniki bodo izvedeni kot krmilna korita, po katerih bodo krmo raznašale ploščate verige;
- napajalniki bodo linijske izvedbe s kapalkami;
- avtomatska gnezda bodo nameščena nad najnižjim delom poševnega dna vsake od etaž;
- zbiranje jajc bo zagotavljal sistem, ki bo jajca zbiral s trakovi pod gnezdi. Jajca bodo s trakovi transportirana v smeri pročelja hleva in po izstopu iz območja voljer predana na prečni trak za jajca;
- linijske LED svetilke bodo nameščene pod sistemom in med krmilnimi trakovi vsake od etaž. Dodatno bodo nad hodniki med vrstami voljer nameščene posamezne LED svetilke;
- za izgnojevanje bodo skrbeli trakovi za gnoj, nameščeni pod prvo in drugo etažo opreme. Iztrebke bodo odnašali v smeri začelja hleva, kjer jih bo prevzel prvi od trakov transportnega sistema in jih odnesel do vstopne točke v sušilni tunel;
- klimo hleva bodo predstavljale vstopne lopute za zrak (nameščene vzdolž daljše stranice hleva), ventilatorji (nameščeni na daljši stranici hleva) in naprave za evaporacijsko hlajenje hleva (nameščene pred vstopne lopute za zrak vzdolž stranice hleva);
- pred vsakim hlevom bodo stali trije silosi z zmogljivostjo krme, ki bo ustrezala maksimalni enotedenski porabi vhlavljenih nesnic ($3 \times 30 \text{ m}^3$). Vsi aktivni elementi opreme bodo opremljeni s senzorji in elektronsko nadzorovani.

2 Emisije v zrak

2.1 Odvodniki odpadnega zraka iz naprave

2.1.1 Izpusti odpadnega zraka

Snovi se na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah do reje nesnic v voljerah s trakovi za gnoj izpuščajo v zrak iz sistema za prezračevanje šestih (6) hlevov za rejo nesnic in kot razpršena emisija iz začasnih skladišč gnoja v vseh pokritih prostorih za skladiščenje gnoja.

Emisija snovi v zrak zaradi prezračevanja hlevov je odvisna od vrste reje nesnic ter od števila prostorov za nesnice v posameznem hlevu. Za oceno emisije snovi v zrak iz hlevov farme Duplica so bili poleg povprečne letne zasedenosti prostorov za rejo nesnic v hlevu (parameter z oznako ZH%) upoštevani podatki o vrsti in zmogljivosti reje nesnic, ki so navedeni v Tabeli 1 tega gradiva pod točko **(c) »Stanje reje nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica«**.

Emisije snovi v zrak zaradi prezračevanja hlevov bodo po izvedenih ukrepih prilagajanja standardom dobrobiti živali v skladu z določbami *Uredbe DŽ (Ur.LRS 132/2023)* za okoli 9 % manjše od ocen emisij v zrak iz tega gradiva, ker se bo zaradi redčenja jate zmanjšalo število prostorov za nesnice v Hlevu C in Hlevu D, kar je razvidno iz Tabele 1 tega gradiva pod točko **(d) »Stanje reje nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica in ob izvajanju ukrepov iz Uredbe o intervenciji dobrobit živali iz strateškega načrta skupne kmetijske politike 2023 – 2027«**.

Emisija snovi v zrak zaradi skladiščenja kokošjega gnoja je odvisna od vlažnosti skladiščenega gnoja in prezračenosti skladiščnega prostora. Na farmi Duplica se kokošji gnoj:

- začasno skladišči v prezračevanih in pokritih prostorih nadstrešnic za gnoj, v katerih se kokošji gnoj zbira ob njegovem odstranjevanju iz hleva,
- začasno skladišči v prezračevanem in pokritem prostoru stavbe z interno oznako »Skladišče vlažnega gnoja«, in
- daljši čas skladišči v stavbi z oznako »Skladišče in pakirnica suhega gnoja« (tehnološka enota N10), v kateri se kokošji gnoj dodatno osuši in pripravi za daljše skladiščenje (vlažnost gnoja ne presega 20 %) ter pakira v vreče pred oddajo končnim uporabnikom.

Na območju farme Duplica so naslednje nadstrešnice za začasno skladiščenje kokošjega gnoja, v katerih se kokošji gnoj zbira pri 40 % vlažnosti ob odstranjevanju iz hleva:

- za gnoj iz »Hleva A« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj A«,
- za gnoj iz »Hleva B« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj B«,
- za gnoj iz »Hleva C« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj C«,
- za gnoj iz »Hleva D« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj D«,
- za gnoj iz »Hleva E« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj E« in
- za gnoj iz »Hleva F« v prostoru »Nadstrešnice za gnoj F«,

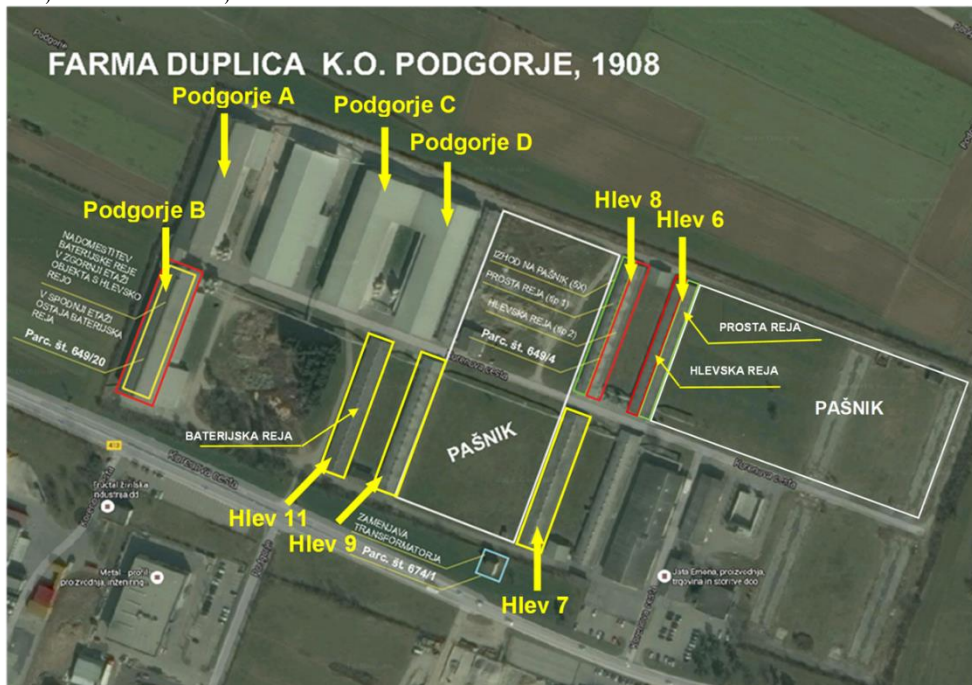
V posameznem hlevu farme Duplica je nameščenih od 26 do 32 ventilatorjev za prezračevanje notranjosti hlevov (ventilatorji moči 0,92 kW). Prisilno prezračevanje v hlevih farme Duplica zagotavlja od 5 do 12 m³ svežega zraka na prostor za nesnico v eni uri v poletnem času (v povprečju z več kot 50 % zmogljivostjo ventilatorjev) in od 0.5 do 0.6 m³ svežega zraka na prostor za nesnico v eni uri pozimi (v povprečju 10 % zmogljivostjo ventilatorjev). Vključevanje ventilatorjev je avtomatsko vodeno in je odvisno od zunanjih in notranjih temperatur zraka.

Notranjost prostora hleva za rejo nesnic se prezračuje po principu podtlaka. Za »Hlev A«, »Hleva B«, »Hlev C«, »Hlev D«, »Hlev E« in »Hlev F« so ventilatorji nameščeni na fasadah bočnih sten hlevov za

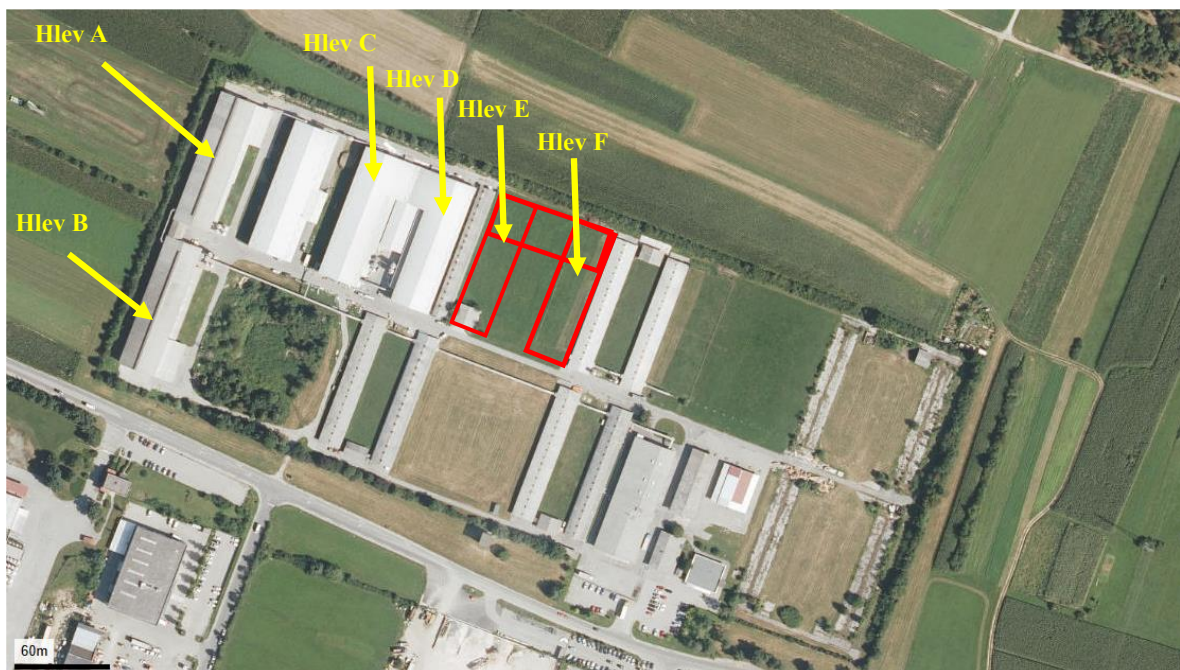
rejo nesnic, in sicer Hlevi A, B, C in E zajemajo zrak skozi lopute na zahodni strani in ga izpuščajo z ventilatorji na vzhodni strani, Hlev D in F pa zajemata zrak na vzhodni strani in ga izpušča proti zahodu.

Slika 1: Prostorska umestitev hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica.

Obstoječe stanje hlevov za rejo nesnic:



Stanje hlevov za rejo nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica:



3 Vrste in količine emisij v zrak

Reja nesnic na farmi Duplica povzroča onesnaževanje zraka z emisijo:

- amonijaka NH_3 iz hlevov in skladišča gnoja,
- metana CH_4 iz hlevov in skladišča gnoja,
- dušičnega(I)oksida N_2O iz hlevov in skladišča gnoja,
- dušikovega dioksida CO_2 iz hlevov,
- vonjav, predvsem plina H_2S , iz hlevov, skladišča gnoja in pri nakladanju gnoja na transportna sredstva zaradi oddaje gnoja končnim uporabnikom in
- trdnih delcev iz hlevov, skladišča gnoja in pri nakladanju gnoja na transportna sredstva zaradi oddaje gnoja končnim uporabnikom.

Povprečne vrednosti emisij snovi v zrak iz posameznih hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica so za zgoraj navedena onesnaževala izračunane na podlagi podatkov o emisijskih faktorjih iz BREF-a IRPP-2017 in prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 2: Povprečne emisije snovi v zrak iz hlevov farme Duplica.

Tip proizvodnje/hlev	Število prostorov za nesnice	90 %-na zasedenost hlevov	NH3 (kg/žival letno)*	NH3 skupaj (kg letno)	CH4 (kg/žival letno)*	CH4 skupaj (kg letno)	N2O (kg/žival letno)*	N2O skupaj (kg letno)	PM 10 (kg/žival letno)*	PM10 skupaj (kg letno)	PM10 povprečno (kg/h)	Vonjave (ouE/žival/s)*	Vonjave skupaj (ouE/s)	Referenca BREF IRPP 2017 - alinea	Referenca BREF IRPP 2017, tabela št.
(a) Ob izdaji OVD v letu 2011															
Hlev A - obogatene kletke	76.800	69.120		4.147,2		5.391,4		1.175,0		691,2	0,08		25.574,4		
Hlev Bzg - obogatene kletke	42.700	38.430		2.305,8		2.997,5		653,3		384,3	0,04		14.219,1		
Hlev Bsp - obogatene kletke	38.400	34.560		2.073,6		2.695,7		587,5		345,6	0,04		12.787,2		
Hlev C - obogatene kletke	92.200	82.980		4.978,8		6.472,4		1.410,7		829,8	0,09		30.702,6		
Hlev D - obogatene kletke	92.200	82.980		4.978,8		6.472,4		1.410,7		829,8	0,09		30.702,6		
Skupaj (b)	342.300	308.070	0,060	18.484,2	0,078	24.029	0,017	5.237,2	0,01	3.080		0,370	113.986	4.6.1.1	4.51
(c) Po zaključeni preureditvi farme Duplica															
Hlev A - voljere s trakovi za gnoj	52.000	46.800		2620,8		3650,4		93,6		3.042,0	0,35		4773,6		
Hlev Bzg* - voljere s trakovi za gnoj	28.944	26.050		1.458,8		2.031,9		52,1		1.693,2	0,19		2.657,1		
Hlev B sp* - voljere s trakovi za gnoj	25.903	23.313		1.305,5		1.818,4		46,6		1.515,3	0,17		2.377,9		

Hlev C - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638		4.123,7		5.743,8		147,3		4.786,5	0,55		7.511,1		
Hlev D - voljere s trakovi za gnoj	81.820	73.638		4.123,7		5.743,8		147,3		4.786,5	0,55		7.511,1		
Hlev E - voljere s trakovi za gnoj	56.612	50.951		2.853,2		3.974,2		101,9		3.311,8	0,38		5.197,0		
Hlev F - voljere s trakovi za gnoj	55.100	49.590		2.777,0		3.868,0		99,2		3.223,4	0,37		5.058,2		
Skupaj (c)	382.199	343.979	0,056	19.262,8	0,078	26.830	0,002	688,0	0,065	22.358		0,102	35.085	4.6.2.2.1	4.56
(d) Po zaključeni preureditvi farme Duplica in ob upoštevanju standardov dobrobiti živali															
Hlev A - voljere s trakovi za gnoj	52.000	46.800		2620,8		3650,4		93,6		3.042,0	0,35		4773,6		
Hlev Bzg* - voljere s trakovi za gnoj	28.944	26.050		1.458,8		2.031,9		52,1		1.693,2	0,19		2.657,1		
Hlev B sp* - voljere s trakovi za gnoj	25.903	23.313		1.305,5		1.818,4		46,6		1.515,3	0,17		2.377,9		
Hlev C - voljere s trakovi za gnoj	63.638	57.274		3.207,3		4.467,4		114,5		3.722,8	0,42		5.841,9		
Hlev D - voljere s trakovi za gnoj	63.638	57.274		3.207,3		4.467,4		114,5		3.722,8	0,42		5.841,9		
Hlev E - voljere s trakovi za gnoj	56.612	50.951		2.853,2		3.974,2		101,9		3.311,8	0,38		5.197,0		
Hlev F - voljere s trakovi za gnoj	55.100	49.590		2.777,0		3.868,0		99,2		3.223,4	0,37		5.058,2		
Skupaj (d)	345.835	311.251	0,056	17.430	0,078	24.277	0,002	622,5	0,065	20.231		0,102	31.747	4.6.2.2.1	4.56
Razlika med stanjem preurejene farme Duplica in OVD iz leta 2011	3.535			-1.054,1		248,1		-4.614		17.150			-82.238		
Razmerje: 2025/2011 (%)	101,0%			94,3%		101,0%		11,9%		656,7%			27,9%		

3.1 Emisija amonijaka

Oceno emisije amonijaka iz farme Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj se izvede v treh fazah:

- 1. faza izračuna ocene: izračun z gnojem izločenega dušika,
- 2. faza izračuna ocene: izračun emisije amonijaka,
- 3. faza izračuna ocene: izračun povprečnega masnega pretoka za amonijak.

1. faza izračuna ocene: izračun z gnojem izločenega dušika

Na farmi Duplica se v skladu s *Sklepom Komisije (EU) 2017/302 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za intenzivno rejo perutnine ali prašičev* se izvede z **uporabo tehnike BAT 24 z oznako »a«** in z naslednjim opisom »Izračun z uporabo masne bilance dušika in fosforja na podlagi zaužite krme, vsebnosti surovih beljakovin v prehrani, skupnega fosforja in proizvodnosti živali. Ocena se izvede vsako leto enkrat za vsako kategorijo živali.«.

Princip izračuna skupnega dušika ($N_{\text{izločen}}$) in skupnega fosforja ($P_2O_5_{\text{izločen}}$), izločenih v gnoju, po **tehniki z oznako »a« v BAT 24** temelji na predpostavki, da se vsa zaužita količina N in P, ki se ne naloži v telesnih tkivih ali proizvodih (jajca), izloči v gnoj. Količino v gnoj izločenega N ali P izračunamo kot razliko med količino N ali P v krmi in količino N ali P v jajcih in povečanju količine N ali P v telesnih tkivih (prirastu). Na ta način ocenjena količina N se nanaša na N v blatu in seču v času izločanja. Zaradi izgub N iz hlevov in skladišč za živinska gnojila v zrak, je količina N v živinskih gnojilih v času njihove uporabe (razvoza) manjša. Fosfor se ne izgublja v zrak in zato je skupna količina v času izločanja enaka količini v živinskih gnojilih v času uporabe.

Za oceno skupnega dušika ($N_{\text{izločen}}$) in skupnega fosforja ($P_2O_5_{\text{izločen}}$), izločenih v gnoju, upravljavec farme Duplica za namen priprave podatkov za izdelavo poročila o obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak zagotovi pridobivanje ustreznih podatkov in enkrat letno izvedbo izračuna skupnega dušika ($N_{\text{izločen}}$) in skupnega fosforja ($P_2O_5_{\text{izločen}}$), izločenih v gnoju, na podlagi naslednjih pridobljenih podatkov o obratovanju farme Duplica:

- zasedenosti hlevov $ZH\%$ (število dni, ko je hlev zaseden/ 365×100), izraženo v %,
- porabe krme v posameznem proizvodnem ciklusu M_{krma} , izraženo v kg/žival/proizvodni cikel,
- trajanju posameznega proizvodnega ciklusa D_{ciklus} , izraženo v dnevih,
- vsebnosti N v krmi^{*,**} VN_{krma} , izraženo v g/kg,
- vsebnosti P v krmi^{*,**} VP_{krma} , izraženo v g/kg,
- začetni masi živali (ob začetku proizvodnega ciklusa)^{***} TM_Z , izraženo v kg,
- končni masi živali (ob koncu proizvodnega ciklusa)^{***} TM_K , izraženo v kg,
- prireji jajc^{****} M_{jajca} , izraženo v kg/nesnico/proizvodni cikel,

kjer pomeni:

* vsebnost N v krmi izračunamo na podlagi vsebnosti surovih beljakovin ($N_{\text{krma}} = \text{surove beljakovine}/6,25$),

** v primeru faznega krmljenja upoštevamo tehtano povprečje,

*** pri nesnicah je TM_Z masa ob začetku nesnega ciklusa, TM_K pa masa nesnic ob zaključku nesnega ciklusa,

**** $M_{\text{jajca}} = \text{nesnost (št. jajc/nesnico/proizvodni cikel)} \times \text{povprečna masa jajca (g)}/1000$.

Celotna zmogljivost reje nesnic na farmi Duplica bo po zaključeni preureditvi iz reje v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj enaka 382.199 prostorov za nesnice, kar je razvidno iz Tabele 1 tega gradiva pod točko **(c) »Stanje reje nesnic po zaključeni preureditvi farme Duplica«**.

Reja nesnic se v vseh tehnoloških enotah farme Duplica izvaja v enem proizvodnem ciklusu na leto, med posameznimi proizvodnimi cikli se hlevi čistijo in razkužujejo okoli 30 dni. Načrtovana povprečna letna zasedenost hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica je po zaključeni preureditvi farme Duplica enaka 90 %.

Podatki o obratovanju farme Duplica so razvidni iz spodnje tabele.

Tabela 3: Podatki za oceno skupnega dušika in skupnega fosforja, izločenih z gnojem iz reje nesnic.

Podatek	Okrajšava	Enota	Vrednost
trajanje ciklusa	/	število dni	328
zasedenost hlevov (št. dni zasedenosti hleva/365 × 100)	ZH%	%	90
poraba krme na nesnico v enem proizvodnem ciklusu	M _{krma}	kg/nesnico/proizvodni ciklus	31,5
trajanje posameznega proizvodnega ciklusa	D _{ciklus}	število dni	335
vsebnost N v krmi	VN _{krma}	g/kg	25,3
vsebnost P v krmi	VP _{krma}	g/kg	4,8
začetna masa nesnice (ob začetku proizvodnega ciklusa)	TM _Z	kg	1,4
končna masa nesnice (ob koncu proizvodnega ciklusa)	TM _K	kg	2,0
število prostorov za nesnice		število prostorov za nesnice	382.199
letna proizvodnja jajc = proizvodnja jajc v enem ciklusu		število jajc	72.000.000
število jajc na nesnico		število jajc/pov. št. nesnic	217,23
povprečna masa jajc		g	68
prireja jajc	M _{jajca}	kg/nesnico/proizvodni ciklus	14,77

Za oceno skupnega dušika (**N_{izločen}**) in skupnega fosforja (**P_{2O₅ izločen}**), izločenih v gnoju, po postopku masne bilance v skladu s **tehniko z oznako »a« v BAT 24**, so za farmo Duplica privzeti naslednji podatki o vsebnosti N in P v nesnicah in v jajcih (vir: Statistics Netherlands, 2012):

- vsebnost N v telesu nesnice ob začetku ciklusa **VN_{TM-Z}** = 28,0 g/kg,
- vsebnost N v telesu nesnice ob koncu ciklusa **VN_{TM-K}** = 28,0 g/kg,
- vsebnost P v telesu nesnice ob začetku ciklusa **VP_{TM-Z}** = 5,5 g/kg,
- vsebnost P v telesu nesnice ob koncu ciklusa **VP_{TM-K}** = 5,6 g/kg,
- vsebnost N v jajcih **VN_{jajca}** = 18,5 g/kg in
- vsebnost P v jajcih **VP_{jajca}** = 1,7 g/kg.

Izračun ocene skupnega dušika (**N_{izločen}**) in skupnega fosforja (**P_{2O₅ izločen}**), izločenih v gnoju iz reje nesnic, se na farmi Duplica izvaja v naslednjih korakih:

Prvi korak: količina zaužitega N in P (**N_{zaužit}** in **P_{zaužit}**; v kg na nesnico na proizvodni ciklus):

$$N_{zaužit} = M_{krma} \times VN_{krma} / 1000 = 31,5 \times 25,3 / 1000 = 0,797 \text{ kg N/nesnico/proizvodni ciklus,}$$

$$P_{zaužit} = M_{krma} \times VP_{krma} / 1000 = 31,5 \times 4,8 / 1000 = 0,1512 \text{ kg P/nesnico/proizvodni ciklus.}$$

Drugi korak: količina zadržanega N in P (**N_{zadržan}** in **P_{zadržan}**; v kg na nesnico na proizvodni ciklus):

$$N_{zadržan} = (TM_K \times VN_{TM-K} - TM_Z \times VN_{TM-Z} + M_{jajca} \times VN_{jajca}) / 1000$$

$$N_{zadržan} = (2,0 \times 28,0 - 1,4 \times 28,0 + 14,77 \times 18,5) / 1000 = 0,290 \text{ kg N/nesnico/proizvodni ciklus,}$$

$$P_{\text{zadržan}} = (TM_K \times VP_{TM-K} - TM_Z \times VP_{TM-Z} + M_{\text{jajca}} \times VP_{\text{jajca}}) / 1000$$

$$P_{\text{zadržan}} = (2,0 \times 5,6 - 1,4 \times 5,5 + 14,77 \times 1,7) / 1000 = 0,0286 \text{ kg P/nesnico/proizvodni ciklus.}$$

Tretji korak: količina izločenega N in P ($N_{\text{izločen}}$ in $P_{\text{izločen}}$; v kg na nesnico na proizvodni ciklus)

$$N_{\text{izločen}} = N_{\text{zaužit}} - N_{\text{zadržan}} = 0,797 - 0,290 = 0,507 \text{ kg N/nesnico/proizvodni ciklus,}$$

$$P_{\text{izločen}} = P_{\text{zaužit}} - P_{\text{zadržan}} = 0,1512 - 0,0286 = 0,1226 \text{ kg P/nesnico/proizvodni ciklus.}$$

Četrti korak: preračun izločenega N in P na letno raven ($N_{\text{izločen-365}}$ in $P_{\text{izločen-365}}$; v kg na nesnico na leto (365 dni)):

$$N_{\text{izločen-365}} = N_{\text{izločen}} / D_{\text{ciklus}} \times 365 = (0,507 / 328) \times 365 = 0,552 \text{ kg N/nesnico/leto,}$$

$$P_{\text{izločen-365}} = P_{\text{izločen}} / D_{\text{ciklus}} \times 365 = (0,1226 / 328) \times 365 = 0,134 \text{ kg P/nesnico/leto,}$$

$$P_{2O_5 \text{ izločen-365}} = P_{\text{izločen-365}} \times 2,2915 = 0,134 \times 2,2915 = 0,306 \text{ kg } P_{2O_5} / \text{prostor za nesnico/leto.}$$

Peti korak: preračun izločenega N in P na raven prostora za nesnico ($N_{\text{izločen-PŽ}}$ in $P_{\text{izločen-PŽ}}$; v kg na prostor za nesnico na leto):

$$N_{\text{izločen-PŽ}} = N_{\text{izločen-365}} \times ZH\% / 100 = 0,552 \times 90 / 100 = 0,497 \text{ kg N/prostor za nesnico/leto,}$$

$$P_{\text{izločen-PŽ}} = P_{\text{izločen-365}} \times ZH\% / 100 = 0,134 \times 90 / 100 = 0,1206 \text{ kg P/prostor za nesnico/leto.}$$

Šesti korak: preračun izločenega P v obliko P_{2O_5} ($P_{2O_5 \text{ izločen-PŽ}}$; v kg P_{2O_5} na prostor za nesnico na leto):

$$P_{2O_5 \text{ izločen-PŽ}} = P_{\text{izločen-PŽ}} \times 2,2915 = 0,1206 \times 2,2915 = 0,276 \text{ kg } P_{2O_5} / \text{prostor za nesnico/leto.}$$

Reja nesnic na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj je glede z gnojem izločenega N in P_{2O_5} , preračunano na letno raven in izraženo v kg na nesnico, v skladu z zahtevami BAT 24.

Zahteve BAT 24 – Preglednica 1.1 in 1.2		farma Duplica
$N_{\text{izločen-365}}$	od 0,4 do 0,8 kg N/prostor za nesnico/leto	0,552
$P_{2O_5 \text{ izločen-365}}$	od 0,1 do 0,45 kg P_{2O_5} /prostor za nesnico/leto	0,306

2. faza izračuna ocene: izračun emisije amonijaka

Izračun emisije amonijaka v zrak iz farme Duplica se v skladu s *Sklepom Komisije (EU) 2017/302 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) za intenzivno rejo perutnine ali prašičev* se izvede z uporabo tehnike BAT25 z oznako »a« in z naslednjim opisom »Ocena z uporabo masne bilance na podlagi izločanja in skupnega (ali skupnega amonijskega) dušika, prisotnega v vsaki fazi ravnanja z gnojem. Izračun se izvaja vsako leto enkrat za vsako kategorijo živali.«.

Ocenjevanje emisije amonijaka v zrak se na farmi Duplica izvede enkrat na leto ob izdelavi poročila o obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak.

Ocena emisije amonijaka v zrak se izvede za vsako tehniko reje nesnic posebej. Ker pa se bo po zaključeni preureditvi farme Duplica izvajala reja nesnic samo v voljerah s trakovi za gnoj, se izračun emisije amonijaka izvede za vseh 382.199 prostorov za nesnice na enak način.

Izbrana tehnika ocenjevanja emisij amonijaka v zrak temelji na izračunu emisij skupnega amonijakovega dušika (SAN) iz kokošjega gnoja, ki zajame emisije dušika v amonijakovi obliki ($\text{NH}_3\text{-N}$) in emisije dušika v amonijski obliki ($\text{NH}_4\text{-N}$). Pri ocenjevanju emisijskih izgub v posamezni fazi ravnanja z gnojem se uporabljajo emisijski faktorji, ki se nanašajo na referenčne načine reje perutnine, skladiščenje gnoja in razrtrosa gnoja. Korekcijski faktorji se uporabljajo za dodatne tehnične ukrepe za zmanjšanje emisij v okviru posameznega načina reje perutnine, skladiščenja gnoja in raztrosa gnoja. Na farmi Duplica uporabljena tehnika ocenjevanja emisij amonijaka v zrak uporablja metodo ocenjevanja EEA 2016¹.

Za ocenjevanje emisij amonijaka iz proizvedenega gnoja upravljaivec farme Duplica za namen priprave podatkov za izdelavo poročila o obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak zagotovi pridobivanje ustreznih podatkov in enkrat letno izvedbo izračuna emisij amonijaka na podlagi naslednjih pridobljenih podatkov o obratovanju in načinu reje perutnine na farmi Duplica, in sicer podatke o:

- zasedenosti hlevov,
- izločanju N,
- emisijskih faktorjih za načine reje perutnine, skladiščenje gnoja in razrtrosa gnoja, in
- korekcijskih faktorjih za dodatne tehnične ukrepe za zmanjšanje emisij v okviru posameznega načina reje perutnine, skladiščenja gnoja in raztrosa gnoja, ki nastaja na farmi Duplica.

Reja nesnic se izvaja v enem proizvodnem ciklus na leto, ciklus pa traja 328 dni, med posameznimi proizvodnimi cikli pa se hlevi čistijo in razkužujejo okoli 30 dni, v primeru večjih potreb po vzdrževanju opreme pa tudi več kot 30 dni. Načrtovana povprečna letna zasedenost prostorov za nesnice je 90 %.

Za namen izdelave te ocene je predvideno, da se bo na farmi Duplica uporabilo 13 ton sekancev in žagovine za nastilj.

Podatki za izračun ocene emisij amonijaka v zrak zaradi reje nesnic na farmi Duplica, so razvidni iz spodnje tabele.

Tabela 4: Podatki za oceno emisij amonijaka zaradi reje nesnic.

Podatek	Okrajšava	Vrednost	Enota
Zasedenost hleva = $((\text{število dni, ko je hlev zaseden})/365)*100$	ZH%	$(328/365)*100=90$	%
Izločanje N***	$N_{\text{izločen-365}}$	0,552	kg/nesnico na leto
Delež skupnega amonijakovega N (SAN)	D_{SAN}	0,70	delež SAN od skupnega N v izločkih
Emisijski faktor za NH_3 iz hlevov	$EF_{\text{NH}_3\text{-hlevi}}$	0,41 reja nesnic v voljerah 0,41 – talna reja/prosta reja nesnic na globokem nastilju brez jame za gnoj	delež od SAN

¹ EEA 2016: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA report, No. 21/2016, European Environment Agency, Luxembourg. [3.B Manure management 2016 – European Environment Agency](#)

		0,14 baterijska reja v obogatenih kletkah	
Korekcijski faktor za zmanjšanje emisij iz hlevov	$KF_{NH_3\text{-hlevi}}$	0,30 – reja nesnic v volijerah s transportnimi trakovi za gnoj 1 – talna reja/prosta reja nesnic na globokem nastilju brez jame za gnoj 1 - baterijska reja v obogatenih kletkah	delež
Faktor imobilizacije SAN na gnojiščih	$F_{imob.}$	0,00	kg N na kg nastilja*
Količina uporabljenega nastilja	$M_{nastilj-365}$	0,084	kg na nesnico na leto**
Emisijski faktor za NH_3 iz skladišč živinskih gnojil	$EF_{NH_3\text{-gnojšča}}$	0,14	delež od SAN
Korekcijski faktor za zmanjšanje emisij iz gnojišč	$KF_{NH_3\text{-gnojšča}}$	0,5	delež
Emisijski faktor za N_2O iz skladišč živinskih gnojil	$EF_{N_2O\text{-gnojšča}}$	0,03	delež od SAN
Emisijski faktor za NO_x iz skladišč živinskih gnojil	$EF_{NO_x\text{-gnojšča}}$	0,008	delež od SAN
Emisijski faktor za N_2 iz skladišč živinskih gnojil	$EF_{N_2\text{-gnojšča}}$	0,30	delež od SAN
Emisijski faktor za NH_3 pri gnojenju	$EF_{NH_3\text{-gnojenje}}$	0,66	delež od SAN
Korekcijski faktor za zmanjšanje emisij pri gnojenju	$KF_{NH_3\text{-gnojenje}}$	0,5	delež

*Faktor imobilizacije SAN na gnojiščih se na farmi Duplica ne uporablja (se zanemari), ker se kot nastilj na farmi ne uporablja slama (na farmi Duplica je nastilj iz sekancev in žagovine).

**Izračuna se iz enačbe $M_{nastilj-365} = M_{nastilj} \cdot (365 / D_{ciklus}) / \text{štev. živali}$, kjer je $M_{nastilj}$ količina nastilja na proizvodni cikel in je »štev. živali« število živali v proizvodnem ciklu.

***Izločanje N je izračunano v poglavju BAT 24 tega gradiva po metodi z oznako »a«, to je z »izračunom z uporabo masne bilance dušika in fosforja na podlagi zaužite krme, vsebnosti surovih beljakovin v prehrani, skupnega fosforja in proizvodnosti živali«.

Izračun ocene emisij amonijaka v zrak zaradi reje nesnic na farmi Duplica se izvede v naslednjih korakih:

1. korak: določi se delež skupnega amonijakovega dušika (NH_3 -N) in emisijskega faktorja za NH_3 iz hlevov za rejo nesnic.

Za rejo nesnic in rejo brojlerjev je v skladu s podatki iz EEA 2016² delež skupnega amonijakovega dušika D_{SAN} enak 0,70 tako za baterijsko kot rejo perutnine v volijerah.

Za rejo nesnic je v skladu s podatki iz EEA 2016 emisijski faktor za NH_3 iz hlevov za baterijsko rejo enak 0,14 in za nebaterijsko rejo 0,41. Za nebaterijsko rejo šteje reja nesnic v volijerah ter talna oziroma prosta reja nesnic na globokem nastilju brez jame za gnoj.

Za izračun emisije amonijaka iz farme Duplica so uporabljene naslednje vrednosti emisijskih faktorjev za NH_3 :

$EF_{NH_3\text{-hlevi}}$ emisijski faktor za NH_3 iz hlevov, ki je za nebaterijsko rejo nesnic, kot sta reja v volijerah in talna/prosta reja na globokem nastilju brez jame za gnoj, enak 0,41 ter je za baterijsko rejo nesnic v obogatenih kletkah volijerah enak 0,14;

$KF_{NH_3\text{-hlevi}}$ korekcijski faktor za zmanjšanje emisij NH_3 iz hlevov, ki je za rejo nesnic v obogatenih kletkah ter za talno/prosto rejo na globokem nastilju enak 1 ter je za rejo nesnic v volijerah s trakovi za odstranjevanje gnoja enak 0,30.

² EEA 2016: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA report, No. 21/2016, European Environment Agency, Luxembourg.

2. korak: določi se korekcijski faktor za zmanjšanje emisij iz hlevov za rejo nesnic.

Korekcijski faktorji za zmanjšanje emisij iz hlevov se glede na uporabljeno tehniko za zmanjšanje emisij amonijaka iz hlevov določijo iz podatkov ECE/EB.AIR/120, 2014³. Za talno/prosto rejo nesnic z globokim nastiljem v hlevih, ki so naravno prezračevani ali prisilno prezračevani, je v navedenem dokumentu za korekcijski faktor za zmanjševanje emisij amonijaka iz hlevov določena vrednost med 0,70 in 0,80.

3. korak: določijo se emisijski koeficienti za emisije dušikovih spojin iz skladišč živinskih gnojil in faktor imobilizacije skupnega amonijakovega dušika (SAN) na gnojiščih.

Emisijski koeficienti za emisije dušikovih spojin iz skladišč gnoja, ki nastaja na farmi Duplica pri reji nesnic, so določeni na podlagi podatkov iz ECE/EB.AIR/120, 2014.

Pri ravnanju z gnojem iz farme Duplica se gnoj uporablja neposredno za gnojenje kmetijskih zemljišč, njegovo skladiščenje pa se izvaja v pokritem prostoru na območju farme (skladiščenje gnoja v »Skladišču mokrega gnoja« ter v »Skladišču suhega gnoja«).

Korekcijski faktor za zmanjšanje emisij iz gnojišč je za gnoj, ki nastaja pri reji nesnic na farmi Duplica, je v skladu s podatki iz ECE/EB.AIR/120, 2014, enak 0,5, ker se za zmanjšanje emisij iz gnojišč uporablja tehnika skladiščenja v pokritem prostoru.

Faktor imobilizacije skupnega amonijakovega dušika (SAN) na gnojiščih se ne uporablja, ker se kot nastilj na farmi ne uporablja slama (na farmi Duplica je nastilj iz sekancev in žagovine).

4. korak: določita se emisijski faktor za NH₃ pri gnojenju in korekcijski faktor za zmanjšanje emisij NH₃ pri gnojenju.

Za emisijski faktor za NH₃ pri gnojenju je prevzeta vrednost 0,69. Iz podatkov EEA 2016 izhaja, da ima emisijski faktor za NH₃ pri gnojenju za gnoj nesnic to vrednost, če se neobdelan gnoj porazdeli po celotni površini gnojenega zemljišča brez naknadne zadelave v tla in brez načrtovanega časovnega prilagajanja z namenom zmanjšanja emisij amonijaka.

Pri uporabi gnoja iz farme Duplica se uporablja tehnika za zmanjševanje emisij amonijaka z zadelavo gnoja v tla najpozneje po 4 urah, zato je korekcijski faktor za zmanjšanje emisij $KF_{NH_3\text{-gnojenje}}$ enak 0,50. Tako določena vrednost korekcijskega faktorja $KF_{NH_3\text{-gnojenje}}$ je med vrednostima 0,55 in 0,35, ki določata območje tega faktorja za navedeno tehniko zmanjševanja emisij amonijaka v skladu z ECE/EB.AIR/120, 2014.

5. korak: izračunajo se emisije amonijakovega dušika (NH₃-N) iz hlevov za rejo nesnic.

Izračun izločenega skupnega amonijakovega dušika SAN, izraženega v kg na nesnico na leto:

$$SAN_{\text{izločen}} = N_{\text{izločen-365}} \times D_{\text{SAN}} = 0,552 \times 0,7 = 0,3864 \text{ (kg NH}_3\text{-N / nesnico na leto)}$$

³ ECE/E.AI/120. 2014. Guidance document on preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources. United Nations, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Executive Board for the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, 100 s.

Izračun emisije amonijakovega dušika iz hlevov za rejo nesnic, izražene v kg na nesnico na leto:

$$E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}} = \text{SAN}_{\text{izločen}} * \text{EF}_{\text{NH}_3\text{-hlevi}} * \text{KF}_{\text{NH}_3\text{-hlevi}} = 0,3864 \times 0,41 \times 0,30 = 0,0475 \text{ (kg NH}_3\text{-N /nesnico na leto)}.$$

Emisija amonijaka (NH₃) iz hlevov za rejo nesnic, izražena v kg na nesnico na leto:

$$E_{\text{NH}_3 \text{ hlevi}} = E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}} \times 17/14 = 0,0475 \times 17/14 = 0,0577 \text{ (kg NH}_3\text{/nesnico na leto)}.$$

Emisija amonijaka (NH₃) iz hlevov za rejo nesnic, izražena v kg na prostor za nesnice na leto:

$$E_{\text{NH}_3 \text{ hlevi na prostor}} = E_{\text{NH}_3 \text{ hlevi}} \times \text{ZH}\% / 100 = 0,0577 \times 90 / 100 = 0,0519 \text{ (kg NH}_3\text{/prostor za nesnico/ leto)}.$$

6. korak: izračunajo se emisije amonijakovega dušika (NH₃-N), N₂O-N, NO_x-N in N₂-N iz gnojišč, izražene v kg na nesnico na leto.

Izračun količine skupnega amonijakovega N na gnojiščih, izražene v kg na nesnico na leto:

$$\text{SAN}_{\text{gnojišča}} = \text{SAN}_{\text{izločen}} - E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}} = (0,3864 - 0,0577) = 0,3287 \text{ (kg NH}_3\text{-N/nesnico na leto)}.$$

Izračun emisij amonijakovega N, N₂O-N, NO_x-N in N₂-N iz gnojišč, izraženih v kg na nesnico na leto:

$$E_{\text{NH}_3\text{-N gnojišča}} = \text{SAN}_{\text{gnojišča}} \times \text{EF}_{\text{NH}_3\text{-gnojišča}} \times \text{KF}_{\text{NH}_3\text{-gnojišča}} = 0,3287 \times 0,14 \times 0,5 = 0,023 \text{ (kg NH}_3\text{-N / nesnico na leto)},$$

$$E_{\text{N}_2\text{O-N gnojišča}} = \text{SAN}_{\text{gnojišča}} \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O-gnojišča}} = 0,3287 \times 0,03 = 0,0099 \text{ (kg N}_2\text{O-N /nesnico na leto)},$$

$$E_{\text{NO}_x\text{-N gnojišča}} = \text{SAN}_{\text{gnojišča}} \times \text{EF}_{\text{NO}_x\text{-gnojišča}} = 0,3287 \times 0,0008 = 0,0003 \text{ (kg NO}_x\text{-N /nesnico na leto)},$$

$$E_{\text{N}_2\text{-N gnojišča}} = \text{SAN}_{\text{gnojišča}} \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{-gnojišča}} = 0,3287 \times 0,3 = 0,0985 \text{ (kg N}_2\text{-N /nesnico na leto)}.$$

7. korak: izračunajo se izgube dušika iz hlevov in gnojišč, izražene v % od izločenega N.

Skupne izgube dušika iz hlevov za rejo nesnic in gnojišč se izračunajo na naslednji način:

$$F_{\text{izgube N-hlevi}} = (E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}} / \text{N}_{\text{izločen-365}}) \times 100 = 100 \times D_{\text{SAN}} \times \text{EF}_{\text{NH}_3\text{-hlevi}} \times \text{KF}_{\text{NH}_3\text{-hlevi}} =$$

$$F_{\text{izgube N-hlevi}} = 0,0577 \times 100 / 0,552 = 10,45 \text{ (\%)}$$

$$F_{\text{izgube N gnojišča}} = ((E_{\text{NH}_3\text{-N gnojišča}} + E_{\text{N}_2\text{O-N gnojišča}} + E_{\text{NO}_x\text{-N gnojišča}} + E_{\text{N}_2\text{-N gnojišča}}) / \text{N}_{\text{izločen-365}}) \times 100 =$$

$$F_{\text{izgube N gnojišča}} = (0,023 + 0,0099 + 0,0003 + 0,0985) \times 100 / 0,552 = 23,86 \text{ (\%)}$$

Skupne izgube dušika iz hlevov in gnojišč zaradi reje nesnic na farmi Duplica, izražene v % od izločenega N, so ocenjene na:

$$F_{\text{izgube N}} = F_{\text{izgube N-hlevi}} + F_{\text{izgube N gnojišča}} = (10,45 + 23,86) = 34,31 \text{ \%}$$

8. korak: izračunajo se izgube amonijevega dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$), ki nastajajo pri gnojenju, izražene v kg na nesnico na leto.

Količina skupnega amonijakovega dušika v živinskih gnojilih, izražena v kg $\text{NH}_3\text{-N}$ na nesnico na leto, se izračuna na naslednji način:

$$\begin{aligned} \text{SAN}_{\text{gnojilo}} &= \text{SAN}_{\text{gnojišča}} - E_{\text{NH}_3\text{-N gnojišča}} - E_{\text{N}_2\text{O-N gnojišča}} - E_{\text{NOX-N gnojišča}} - E_{\text{N}_2\text{-N gnojišča}} = \\ &= (0,3287 - 0,023 - 0,0099 - 0,0003 - 0,0985) = 0,197 \text{ (kg } \text{NH}_3\text{-N / nesnico na leto).} \end{aligned}$$

Emisije amonijakovega dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$) pri gnojenju z živinskimi gnojili, izražene v kg na nesnico na leto, so:

$$E_{\text{NH}_3\text{-N gnojenje}} = \text{SAN}_{\text{gnojilo}} \times E_{\text{F}_{\text{NH}_3\text{-N gnojenje}}} \times K_{\text{F}_{\text{NH}_3\text{-N gnojenje}}} = 0,197 \times 0,66 \times 0,5 = 0,065 \text{ (kg } \text{NH}_3\text{-N / nesnico na leto).}$$

9. korak: izračunajo se skupne emisije amonijakovega dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$) iz hlevov, gnojišč in pri gnojenju z živinskimi gnojili, izražene v kg na nesnico na leto.

Skupne emisije amonijakovega dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$) iz hlevov, gnojišč in pri gnojenju z živinskimi gnojili so:

$$E_{\text{NH}_3\text{-N-skupaj}} = E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}} + E_{\text{NH}_3\text{-N gnojišča}} + E_{\text{NH}_3\text{-N gnojenje}} = (0,0577 + 0,023 + 0,065) = 0,1457 \text{ (kg } \text{NH}_3\text{-N / nesnico na leto).}$$

Skupne emisije amonijakovega dušika ($\text{NH}_3\text{-N}$) so izražene v masi amonijakovega dušika. Skupne emisije amonijaka (NH_3), izražene v masi NH_3 , so:

$$E_{\text{NH}_3\text{-skupaj}} = (17/14) \times E_{\text{NH}_3\text{-N-skupaj}} = 0,1457 \times 17/14 = 0,1769 \text{ (kg } \text{NH}_3\text{/nesnico na leto).}$$

10. korak: skupne emisije amonijaka (NH_3), izražene v kg na nesnico na leto, se preračuna v emisije amonijaka (NH_3), izražene v kg NH_3 na prostor za nesnico na leto, na naslednji način:

$$E_{\text{NH}_3\text{-skupaj na prostor}} = E_{\text{NH}_3\text{-skupaj}} \times \text{ZH}\% / 100 = 0,1769 \times 90 / 100 = 0,159 \text{ (kg } \text{NH}_3\text{/prostor za nesnico/leto).}$$

Reja nesnic na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj je glede emisije amonijaka v zrak iz posameznega bivalnega objekta za rejo nesnic v skladu z zahtevami BAT 25.

Zahteve BAT – mejne vrednosti iz Preglednice 3.1 - ravni emisij, povezane z BAT, za emisije amonijaka v zrak iz posameznega bivalnega objekta za nesnice (oznaka parametra emisije amonijaka $E_{\text{NH}_3\text{-N hlevi}}$)	farma Duplica (povprečna vrednost za vse hleve na farmi)
Ravni emisij, povezane z BAT za baterijsko rejo nesnic: od 0,02 do 0,08 kg $\text{NH}_3\text{/prostor za nesnico/leto}$	/
Ravni emisij, povezane z BAT za nebaterijsko rejo nesnic: od 0,02 do 0,13 kg $\text{NH}_3\text{/prostor za nesnico/leto}$	$E_{\text{NH}_3\text{ hlevi na prostor}} = 0,0519$

3. faza izračuna ocene: izračun povprečnega masnega pretoka za amonijak.

V času obratovanja farme Duplica po njeni zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj se povprečni masni pretok za amonijak iz posameznega hleva za rejo nesnic oceni iz naslednjih podatkov oziroma predpostavk:

- število prostorov za rejo nesnic na farmi Duplica je enako 382.199,
- število hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica je enako 6,
- emisija amonijaka (NH_3) iz enega prostora za rejo nesnic, izražena v kg na nesnico na leto, je v letnem povprečju enaka:

$$E_{\text{NH}_3 \text{ hlevi na prostor}} = 0,0519 \text{ (kg NH}_3\text{/prostor za nesnico/leto)}.$$

Povprečni masni pretok amonijaka (NH_3) iz posameznega hleva za rejo nesnic iz posameznega hleva na farmi Duplica, izražen v g/h, je enak:

$$\text{masni pretok NH}_3 = E_{\text{NH}_3 \text{ hlevi na prostor}} \times (\text{štev. prostorov za nesnice} / \text{štev. hlevov}) / (365 \times 24)$$

$$\text{masni pretok NH}_3 = 0,0519 \times (382.199 / 6) / (365 \times 24) = 377 \text{ g/h.}$$

Največje povprečne koncentracije amonijaka v odpadnih plinih, ki se izpuščajo v zrak iz posameznega hleva za rejo nesnic na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj, so ocenjene ob predpostavki, da nastajanje amonijaka v prostoru za rejo nesnic ni odvisno od intenzitete prezračevanja, ter na podlagi podatkov o največjem in najmanjšem pretoku odpadnega zraka iz ventilatorskega sistema za prezračevanje posameznega hleva za rejo nesnic.

Tabela 5: Največje koncentracije amonijaka v odpadnem zraku na izpustih ventilatorjev za prezračevanje hlevov na farmi Duplica.

Ocenjene povprečne koncentracije amonijaka	100 % zmogljivost prezračevanja	40 % zmogljivost prezračevanja	6 % zmogljivost prezračevanja
	povprečni največji pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva	povprečni letni pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva	povprečni najnižji pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva
	575.000 m ³ /h	240.000 m ³ /h	35.000 m ³ /h
povprečni masni pretok NH_3 iz posameznega hleva (g/h)	377	377	377
povprečna koncentracija NH_3 v odpadnih plinih (mg/m ³)	0,66	1,6	10,7

Iz navedenih vrednosti emisij amonijaka iz zgornje tabele se vidi, da največja povprečna koncentracija amonijaka v odpadnih plinih na izpustih ventilatorjev ne presega mejne koncentracije za amonijak, ki je enaka 30 mg/m³.

3.1.1 Ocena vpliva emisije amonijaka

Glede na letne količine izpuščenega amonijaka se bo emisija amonijaka iz farme Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj zmanjšala z okoli 6 % glede na emisijo amonijaka v letu 2011 (glej Tabelo 2 tega gradiva). Farma Duplica se v zvezi z emisijo amonijaka uvršča med večje vire onesnaževanja zunanjega zraka z amonijakom v Sloveniji. V skladu z *Izvedbenim sklepom Komisije (EU) 2017/302 o določitvi zaključkov o najboljših razpoložljivih tehnikah (BAT) v skladu z Direktivo 2010/75/EU za intenzivno rejo perutnine ali prašičev* se letna količina izpuščenega amonijaka iz hlevov farme Duplica po metodi iz poglavij BAT 24 i BAT 25.

Upravljavec mora redno in vsako leto zagotavljati monitoring izpuščenega amonijaka, pri čemer mora biti posebna pozornost dana:

- natančnem ugotavljanju suhe mase gnoja, ki se ga pri izgnojevanju hlevov letno izprazni iz notranjosti hlevov in odda neposredno v uporabo na kmetijskih zemljiščih (suho maso gnoja se ugotavlja na podlagi tehtanja mokrega gnoja in ugotavljanja njegove vlažnosti),
- ugotavljanju koncentracije dušika in fosforja v gnoju, ki se ga pridobi z vzorčenjem gnoja ob praznjenju hlevov po zaključku vsakega od proizvodnih ciklusov reje nesnic, in
- ugotavljanju skladnosti z dopustnimi vrednostmi za vsebnost izločenega dušika ($N_{\text{izločen-365}}$) in vsebnost izločenega fosforja (P_2O_5 izločen) iz poglavja BAT 24 in mejnimi vrednostmi za iz hlevov izpuščen amonijak ($E_{NH_3 \text{ hlevi na prostor}}$) iz poglavja BAT25 iz »Zaključkov o BAT za intenzivno rejo perutnine ali prašičev«.

Zaradi emisije amonijaka iz izpustov odpadnega zraka iz hlevov farme Duplica po zaključni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj je vpliv reje nesnic ocenjen kot bistven vpliv na okolje, ki pa je še sprejemljiv, če se na podlagi rezultatov rednega letnega monitoringa emisije amonijaka dokaže, da so v zvezi z izločanjem dušika v gnoju in emisijo amonijaka iz hlevov izpolnjene zahteve iz BAT24 in BAT25 iz »Zaključkov o BAT za intenzivno rejo perutnine ali prašičev«.

3.2 Emisija toplogrednih plinov

Od drugih plinov sta v zvezi z emisijo snovi v zrak pomembna toplogredna plina metan in dušikov(I)oksid (N_2O), ki nastajata kot posledica intenzivne reje nesnic v hlevih farme Duplica.

Emisija toplogrednih plinov (metan, dušikov(I)oksid) iz vseh hlevov farme Duplica je ocenjena na podlagi podatkov iz dokumentacije BREF IRPP - 2017⁴, in sicer so za rejo nesnic referenčne naslednje vrednosti za emisije toplogrednih plinov:

- emisija metana: 0,03 kg CO_2 ekv./kg mase proizvedenih jajc,
- emisija dušikovega(I)oksida: 0,77 CO_2 ekv./kg mase proizvedenih jajc,
- emisija zaradi porabe fosilnih goriv pri reji nesnic: 0,75 CO_2 ekv./kg mase proizvedenih jajc,
- emisija zaradi rabe kokošjega gnoja na kmetijskih zemljiščih: 1,33 CO_2 ekv./kg mase proizvedenih jajc, in
- celotna emisija pri reji nesnic: 2,88 CO_2 ekv./kg mase proizvedenih jajc.

Pri proizvodni zmogljivosti farme Duplica s 382.199 prostori za rejo nesnic, pri kateri je povprečni letni izkoristek prostorov za nesnice okoli 90 %, to je pri letnem povprečju enega proizvodnega ciklusa za rejo nesnic, je največja letna emisija toplogrednih plinov iz območja farme enaka:

⁴ Table 1.23: Total fluxes of greenhouse gas emissions for the EU-27 pig and poultry production.

$$(382.199 \times 0,9 \text{ prostorov}) \times (217,23 \text{ jajc/prostor}) \times (68 \text{ g/jajce}) \times (2,88 \text{ CO}_2 \text{ ekv./kg jajc}) = \\ = 14.633 \text{ t CO}_2 \text{ ekv./leto.}$$

Letna emisija toplogrednih plinov, ki nastaja na območju farme Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj, je okoli 4 promile celotne emisije toplogrednih plinov, ki v Sloveniji nastaja letno zaradi kmetijstva⁵.

3.2.1 Ocena vpliva emisije toplogrednih plinov

Emisija toplogrednega N₂O in metana je sorazmerna številu živali v reji na farmi Duplica. Ne glede na to, da letna količina emisije tega toplogrednega plina iz hlevov farme Duplica sicer ni pomembna v primerjavi z drugimi viri toplogrednih plinov v Sloveniji, ima farma Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj v evidenci toplogrednih plinov iz virov v kmetijstvu vidnejšo mesto.

Zaradi vplivov obratovanja farme Duplica na podnebje kot posledice reje nesnic ni treba izvajati dodatnih ukrepov preprečevanja in zmanjševanja emisije toplogrednih plinov.

3.3 Emisija vonja

Vonj onesnažujejo zrak neposredne okolice farm za perutninsko proizvodnjo. Vonj se širi iz farme iz izpustov prezračevalnega sistema hlevov farme Duplica ter tudi, vendar v manjšem obsegu, iz naslednjih skladišč gnoja na območju farme:

- začasnih skladišč v prezračevanih in pokritih prostorih nadstrešnic za gnoj, v katerih se kokošji gnoj zbira ob njegovem odstranjevanju iz hleva,
- začasnega skladišča v prezračevanem in pokritem prostoru stavbe z interno oznako »Skladišče vlažnega gnoja«, in
- skladišča v stavbi z oznako »Skladišče in pakirnica suhega gnoja«, v kateri se kokošji gnoj dodatno osuši in pripravi za daljše skladiščenje (vlažnost gnoja ne presega 20 %) ter pakira v vreče pred oddajo končnim uporabnikom.

Onesnaževanje okolice z vonjem narašča z večanjem števila živali, ki so v reji na farmi. K širjenju vonja iz farme pripomore tudi emisija prahu, ker se s prašnimi delci v okolje širijo tudi snovi, ki povzročajo vonj (pretežno merkaptani, amonijak in žveplovodik H₂S).

Ker je emisijo vonja težko povsem preprečiti, so se oblikovali standardi za odmike stanovanjskih stavb od farm, pri katerih velja, da je stanovanjska stavba dovolj oddaljena od farme tako, da zaradi emisije vonja ne povzroča več nelagodja pri ljudeh, ki prebivajo v teh stavbah.

V splošnem sta se oblikovala v evropskih nacionalnih zakonodajah dva standarda varstva varovanih prostorov pred viri vonjav:

- **standard najmanjše razdalje:** to je standard, po katerem se določi najmanjša razdalja med virom vonja in stavbo z varovanimi prostori,
- **standard največje letne pogostosti zaznavanja vonja:** to je standard, po katerem se za posamezno vrsto poselitve določi največja letna pogostost zaznavanja vonja, to je največji

⁵ Celotna letna emisija toplogrednih plinov v Sloveniji je okoli 17 mio t CO₂ ekv., od tega je delež kmetijstva 17 %.

delež letnega časa, izražen v odstotkih obdobja enega leta, ko koncentracija vonja v zunanjem zraku presega mejno koncentracijo vonja 1 EV/m^3 ⁶.

Standard najmanjše razdalje

V skladu z zakonodajno ureditvijo v nekaterih državah članicah EU šteje, da hlev za rejo oziroma rejo živali kot vir vonja ne povzroča čezmerne obremenitve okolja, če je najmanjša razdalja med mestom izpusta odpadnih plinov in mestom stanovanjske stavbe ali druge stavbe z varovanimi prostori večja od 350 m ali od razdalje, ki se izračuna v skladu z diagramom na spodnji sliki, če je ta razdalja enaka ali manjša od 350 m.

Najmanjša razdalja med centroidom hleva in najbližjo fasado stavbe z varovanimi prostori se izračuna ob upoštevanju meteoroloških in krajinsko klimatoloških pogojev disperzije vonja v zunanjem zraku na podlagi naslednje enačbe:

$$S = 25 f_M f_R \sqrt{G}$$

kjer je:

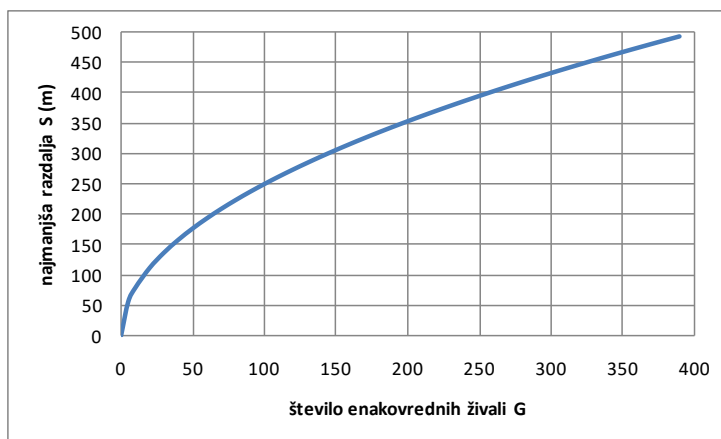
S najmanjša razdalja (v [m]) med centroidom hleva in najbližjo fasado stavbe z varovanimi prostori,

f_M število, ki je sorazmerno meteorološkim in krajinsko klimatološkim pogojem disperzije vonja,

f_R število, ki je obratno sorazmerno verjetnosti, da se glede na namensko rabo prostora na območju varstva pred vonjem ljudje zadržujejo dlje časa,

G število, ki je sorazmerno emisiji vonja, ki ga povzroča reja živali (za en prostor za nesnice je za hleve, opremljene s sušilniki kokošjega gnoja, G enak 0,0035 enakovredne živali).

Slika 2: Zveza med številom enakovrednih živali G in najmanjšo razdaljo S ob predpostavki, da je meteorološki faktor $f_M = 1$ in faktor poselitve $f_R = 1$.



Če f_M in f_R nista enaka 1, potem se najmanjša razdalja S zmanjša, na primer za $G = 100$ in $S = 250$ m se najmanjša razdalja zmanjša z upoštevanjem meteorološkega faktorja $f_M = 0,8$ in faktorja prostorskega načrta $f_R = 0,7$ zmanjša na $S = (f_M \times f_R) \times 250 \text{ m} = (0,56 \times 250) \text{ m} = 140 \text{ m}$.

Če ima farma za intenzivno rejo več hlevov, je treba določiti najmanjšo razdaljo S za vsak hlev posebej. Če ima hlev samo en izpust odpadnih plinov je najmanjša razdalja S enaka najmanjši razdalji med izpustom odpadnih plinov in najbližjo fasado stavbe z varovanimi prostori.

⁶ 1 EV/m^3 (enota vonja/ m^3) je tista koncentracija onesnaževal v zunanjem zraku, ko se v skladu z olfaktometričnimi metodami zazna vonj v zunanjem zraku.

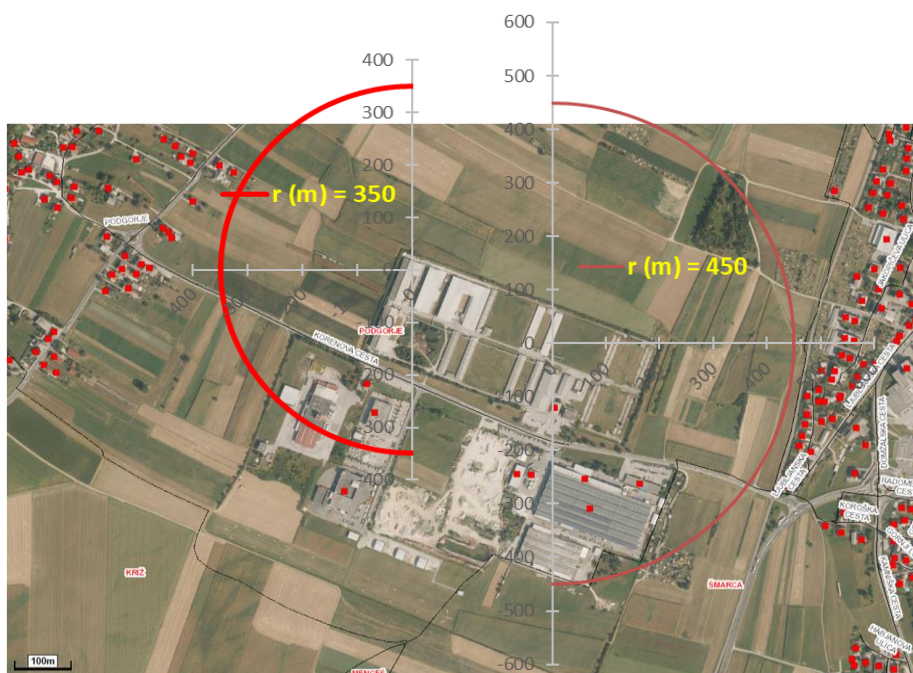
V skladu s tem izračunom najmanjše razdalje med hlevom in najbližjimi stavbami z varovanimi prostori je najmanjša razdalja med centroidom posameznega hleva na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj (okoli $(0,9 \times 382.199 / 6) = 57.330$ nesnic za posamezni hlev, kar je sorazmerno številu enakovrednih živali $G = 0,0035 \times 57.330 = 201$) in najbližjo fasado stavbe z varovanimi prostori okoli 350 m.

Iz spodnje slike tega gradiva je razvidno, da so posameznemu hlevu na farmi Duplica najbližje stavbe z varovanimi prostori (stanovanjske stavbe):

- vzhodno od hlevov farme Duplica v naselju Šmarca med železniško progo in Ljubljansko cesto, ki pa so od hlevov farme Duplica oddaljene več kot 450 m, in
- zahodno od hlevov farme Duplica v naselju Podgorje, ki pa so od hlevov farme Duplica oddaljene več kot 350 m, kar je razvidno iz spodnji slik tega gradiva.

Čeprav je ocenjevanje obremenjenosti okolja z emisijami vonja, ki ga povzroča reja živali v hlevih, na podlagi »standarda najmanjše razdalje« zelo nenatančno, ker tako ocenjevanje ne upošteva učinka vetra na disperzijo vonja, se lahko šteje, da farma Duplica dopustno obremenjuje okolje z emisijo vonja iz njenih hlevov.

Slika 3: Hlevom farme Duplica najbližje stanovanjske stavbe.



Standard največje letne pogostosti zaznavanja vonja

V skladu s standardom največje letne pogostosti zaznavanja vonja je v nacionalnih zakonodajah držav članic EU največja letna pogostost zaznavanja vonja, to je največji delež letnega časa, izražen v odstotkih obdobja enega leta, ko koncentracija vonja v zunanjem zraku lahko presega mejno koncentracijo vonja 1 EV/m^3 , enaka:

- med 10% in 15% letnega časa za ruralno območje (pretežna raba prostora je raba za kmetijsko proizvodnjo),

- med 5% in 10% letnega časa za mešano ruralno in urbano območje in
- med 3% in 5% za urbano območje, za katerega je predpisan poseben režim varstva pred neprijetnim vonjem, kot je območje čiste stanovanjske poselitve ali območje bolnišnic ter varstvenih domov.

Za analizo obremenitve okolice farme Duplica zaradi emisije vonja je prevzeto, da šteje okolica farme Duplica za mešano ruralno-urbano območje tako, da največ 5 % do 10 % letnega časa na tem območju koncentracija vonja v zunanjem zraku lahko presega mejno koncentracijo vonja 1 EV/m³.

Standard največje letne pogostosti zaznavanja vonja temelji na poznavanju širjenja vonja v okolje iz vira vonja. Disperzijski modeli pa potrebujejo podatek o emisiji vonja iz vira, izražene v EV/s ali v EV/h. Referenčna vrednost za emisijo vonja iz hlevov za rejo nesnic v volijerah s trakovi za gnoj je 0,102 EV/s/prostor za nesnice⁷.

Izračun razdalje od vira vonja do mesta zaznavanja vonja, ko se koncentracija vonja v zunanjem zraku zaradi disperzije zmanjša pod 1 EV/m³, je odvisna od prevzetega disperzijskega modela. Kot referenčna standarda izračuna te razdalje v EU veljata:

- nemški model disperzije (Lagrangeov model disperzije), v katerem je enačba za razdaljo opredeljena z nacionalnim standardom VDI 3894, in
- avstrijski model disperzije (Gaussov model disperzije), na podlagi katerega se ta razdalja določi z izračuni v skladu z računskim modelom AODM⁸.

Nemški standard (VDI 3894) uporablja le en meteorološki parameter (relativna frekvenca vetrov glede na smeri vetra), avstrijski modelni izračun AODM pa poleg relativne frekvence vetrov uporablja še povprečno hitrost vetra za posamezno smer vetra. Povprečna hitrost vetra je v avstrijskem modelnem izračunu dodana kot parameter, na podlagi katerega se opredeli stabilnost ozračja. Razlog za to je v opazni variabilnosti razmer v stabilnosti ozračja in višjimi relativnimi frekvencaми vetrov, če se jih primerja z večino nemških lokacij.

Za izračun razdalje od izpustov odpadnega zraka iz posameznih hlevov do mesta zaznavanja vonja, ko se koncentracija vonja v zunanjem zraku zaradi disperzije zmanjša pod 1 EV/m³, je uporabljena enačba iz nemškega modela disperzije, ki v skladu z standardom VDI 3894 glasi:

$$R = a \cdot Q^b + d_r$$

in

$$a = (-0,0137 \cdot P + 0,689) \cdot H_w + 0,251 \cdot P + 0,059$$
$$b = 1 / (0,204 \cdot P + 1,79)$$

kjer je:

R	razdalje od vira vonja do mesta zaznavanja vonja, kjer je koncentracija vonja < 1 EV/m ³ ,
Q	emisija vonja iz vira, izražena v EV/s,
H_w	relativna frekvenca vetra za posamezno smer vetra, izražena v ‰ (promili) letnega časa,
P	odstotek letnega časa, ko koncentracija vonja presega mejno koncentracijo 1 EV/m ³ ,
d_r	karakteristična prostorska dimenzija vira vonja, izražena v m (običajno radij kroga, znotraj katerega so viri vonja).

Za izpust vonja šteje izpust odpadnega zraka iz hleva v okolje, ki je v obliki vodoravno ležečega pravokotnika, 2 m oddaljenega od zunanje stene sušilnega tunela za gnoj in s površino 12 m² ter se

⁷ BREF IRPP – 2017: preglednica 3.81.

⁸ AODM - Austrian Odour Dispersion Model.

nahaja na višini, ki je dvakrat večja od višine sušilnega tunela za gnoj. Izpustov vonja je 16 in so razvrščeni vzdolž zunanje stene sušilnega tunela za gnoj. Dolžina v linijo razvrščenih izpustov vonja je enaka dolžini sušilnega tunela za gnoj. Podatki o sušilnih tunelih za gnoj, iz katerih se v okolje izpuščajo odpadni plini iz notranjosti hleva, so za posamezni hlev farme Duplica razvidni iz spodnje tabele.

Tabela 6: Podatki o sušilnih tunelih za gnoj.

Podatki o sušilnih tunelih za gnoj:

Sušilni tuneli za gnoj	A	B	C	D	E	F
število kokoši (nazivna zmogljivost)	52.000	54.847	81.820	81.820	56.612	55.100
višina tunela (m)	2,9	2,9	5,6	5,6	3,7	3,7
dolžina tunela (m)	39	54	48	48	48	48
izpustna površina (m ²)	113	157	269	269	178	178
število ventilatorjev	10	14	26	26	16	16
zmogljivost ventilatorja pod tlakom (m ³ /h)	32.100	32.100	32.100	32.100	32.100	32.100
pretok zraka ob minimalni ventilaciji (m ³ /h)	31.200	32.908	49.092	49.092	33.967	33.060
maksimalni pretok zraka pri tlaku 60 Pa (m ³ /h)	321.000	449.400	834.600	834.600	513.600	513.600

Povprečna letna emisija vonja Q , izražena v EV/s, je za posamezni izpust vonja iz posameznega hleva farme Duplica enaka:

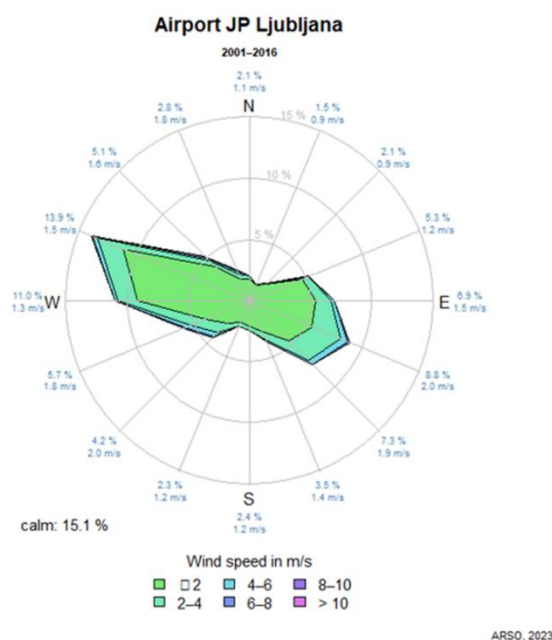
$$Q = (\text{ref. faktor} - \text{EV/s/prostor za nesnice}) \times (\text{povpr. letna zasedenost}) \times \text{št. prostorov}/16$$

kjer je:

- »ref. faktor - EV/s/prostor za nesnice« enak 0,102 EV/s na prostor za nesnice,
- »povpr. letna zasedenost« enaka 0,9 (90 % letna zasedenost hleva) in
- »št. prostorov« enako zmogljivosti reje nesnic v hlevu, izraženo v številu prostorov za nesnice.

Na diagramih spodnjih slik so prikazani rezultati računskega modeliranja disperzije vonja iz virov vonja na farmi Duplica, pri čemer so v izračunu upoštevane za to območje za posamezne smeri vetra karakteristične relativne frekvence vetrov iz vetrne rože, ki je prikazana na sliki 4 tega gradiva. Za lokacijo farme Duplica je prevzeta vetrna roža najbližje meteorološke postaje na Letališču Jožeta Pučnika, Brnik.

Slika 4: Prevzeta vetrna roža za oceno disperzije vonja iz hlevov farme Duplica.



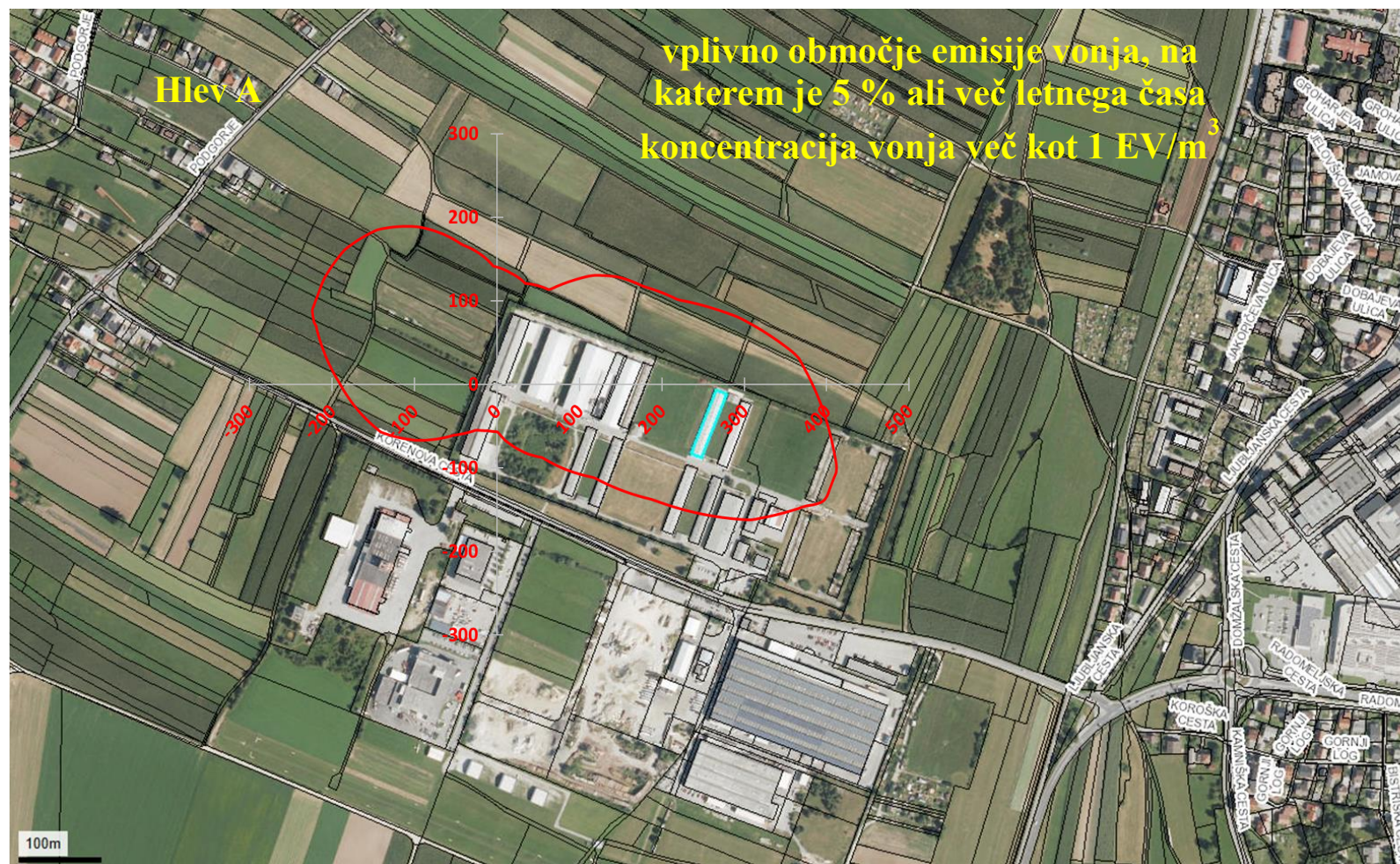
Na slikah 5 in 6 tega gradiva so za odstotek letnega časa $P = 5 \%$ prikazane razdalje od vseh 16 izpustov odpadnega zraka posameznega hleva do tistega mesta zaznavanja vonja, ko se koncentracija vonja v zunanjem zraku zaradi disperzije zmanjša pod 1 EV/m^3 . Ta prikaz vplivnega območja emisije vonja iz hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica je izdelan za:

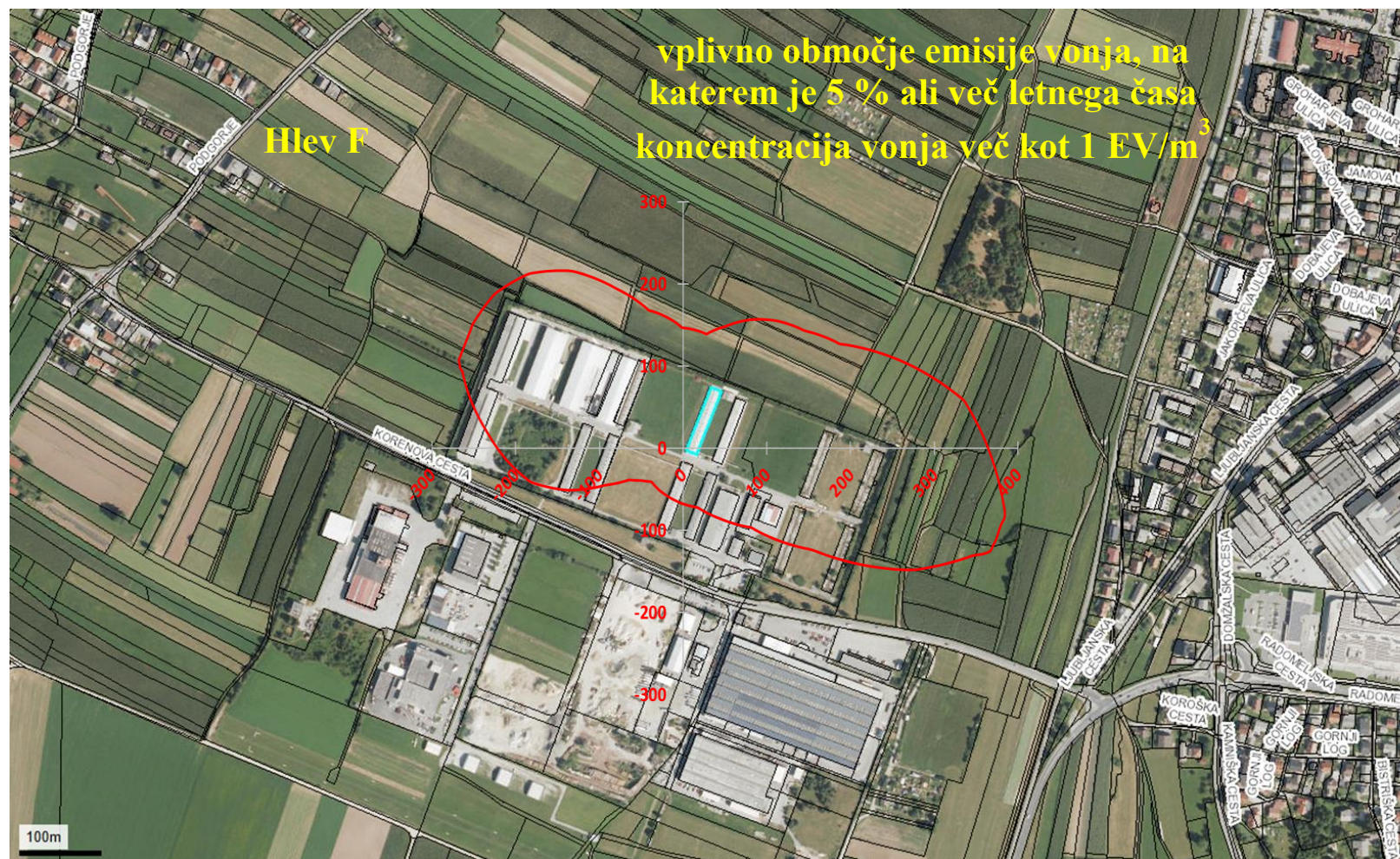
- Hlev A - ima največji vpliv od vseh hlevov na obremenjenost zunanjega zraka vzhodno od farme Duplica v naselju Podgorje (slika 5 tega gradiva),
- Hlev F – ima največji vpliv od vseh hlevov na obremenjenost zunanjega zraka zahodno od farme Duplica pri stavbah ob Ljubljanski cesti v naselju Kamnik (slika 6 tega gradiva).

Na sliki 7 tega gradiva so za odstotke letnega časa $P = 2 \%$, 5% in 10% prikazane razdalje od vseh 16 izpustov odpadnega zraka iz Hleva D do tistega mesta zaznavanja vonja, ko se koncentracija vonja v zunanjem zraku zaradi disperzije zmanjša pod 1 EV/m^3 .

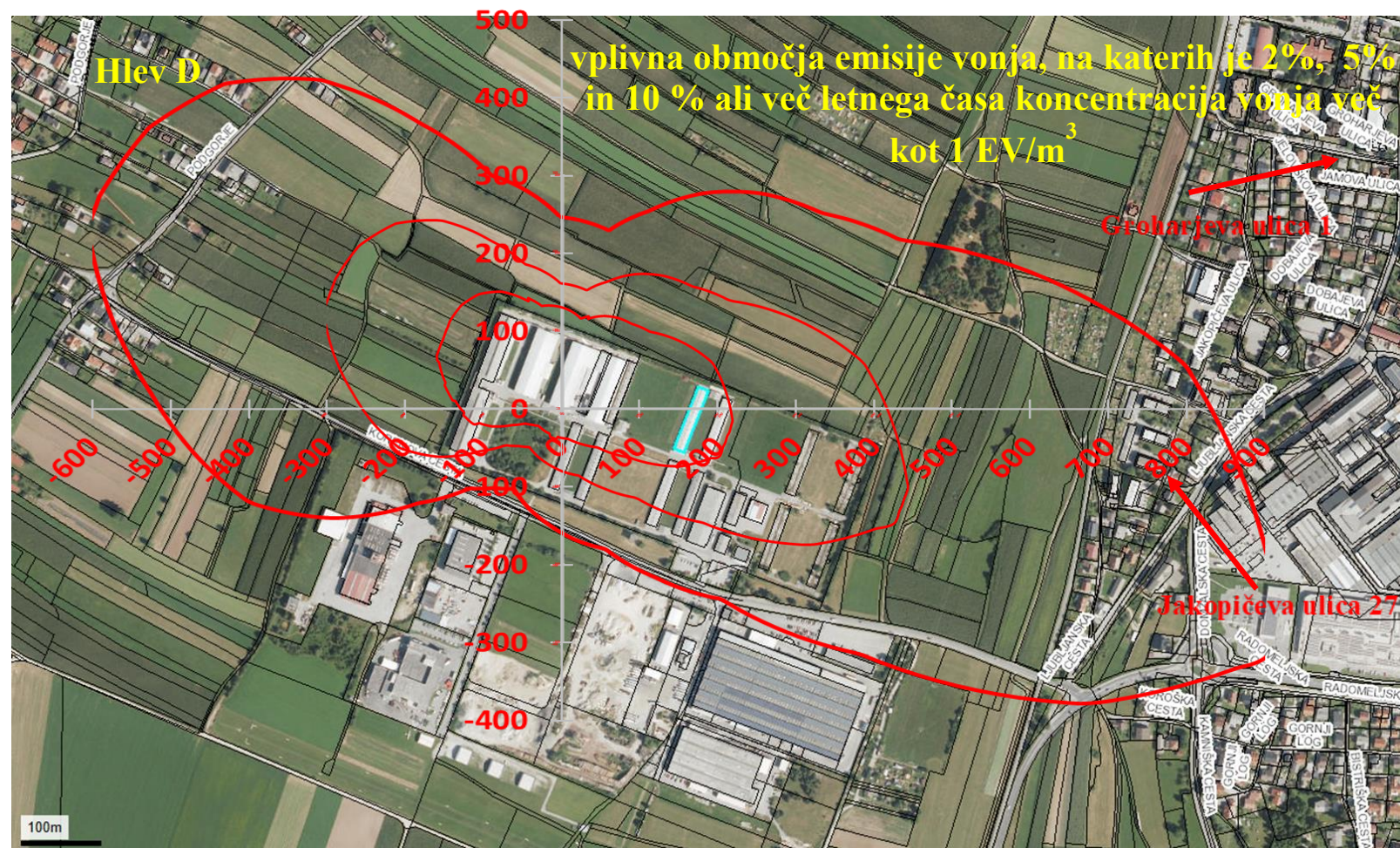
Iz slike 7 tega gradiva je razvidno, da emisija vonja iz Hleva D obremenjuje zunanji zrak na lokaciji **vzgojno-varstvenega zavoda na Jakopičevi ulici 27** s koncentracijo vonja nad 1 EV/m^3 okoli 2% letnega časa.

Slika 5: Vplivno območje emisije vonja za Hlev A – delež letnega časa $P = 5\%$.





Slika 7: Vplivno območje emisije vonja za Hlev D – delež letnega časa $P = 2\%$, 5% in 10% .



3.3.1 Ocena vplivov emisije vonja

Razkroj biološko razgradljivega gnoja, ki nastaja pri industrijski reji nesnic na farmi Duplica, povzroča emisijo organskih snovi, ki bližnjim prebivalcem lahko povzroča neprijeten vonj.

Čutilo za voh se sicer pri ljudeh različno odziva na koncentracije snovi, ki povzročajo neprijeten vonj, vendar je emisija organskih snovi pri aerobnem razkrajanju biološko razgradljivega gnoja praviloma vsem ljudem zelo neprijetna. Čeprav je odziv čutila za voh odvisen od kemične sestave snovi, na katero se odzove, in števila molekul, ki vzburijo celice tega čutila, pa prisotnost organskih snovi, ki nastajajo pri anaerobni razgradnji, doseže že pri zelo nizkih koncentracijah organskih snovi v zunanjem zraku prag vonja, to je pojav, ko ima seštevek signalov v živcih za voh dovolj veliko amplitudo, da se zaznava vonja razširi po živčevju.

Vonj, ki nastaja pri biološki razgradnji gnoja, je torej organoleptična lastnost, ki je ljudem zelo neprijetna in pri daljši izpostavljenosti tem snovem tudi škodljiva zdravju ljudi.

Večina držav članic EU imajo širjenje vonja zakonodajno urejeno, merilo za čezmerno obremenjevanje okolja z vonjem pa je delež letnega časa, v katerem ocenjena vrednost koncentracije vonja presega prag zaznavanja vonja 1 EV/m^3 . Delež letnega časa z vonjem, katerega koncentracija presega prag zaznavanja vonja 1 EV/m^3 , je lahko na urbanih območjih največ od 3% do 5% (Nemčija, Danska, Nizozemska), na industrijskih območjih in območjih kmetijske proizvodnje pa od 5% do 10% (Danska, Nizozemska, Avstrija) ali največ 15 % (nekateri dežele v Nemčiji in Avstriji), če gre za območje s pretežno kmetijsko dejavnostjo.

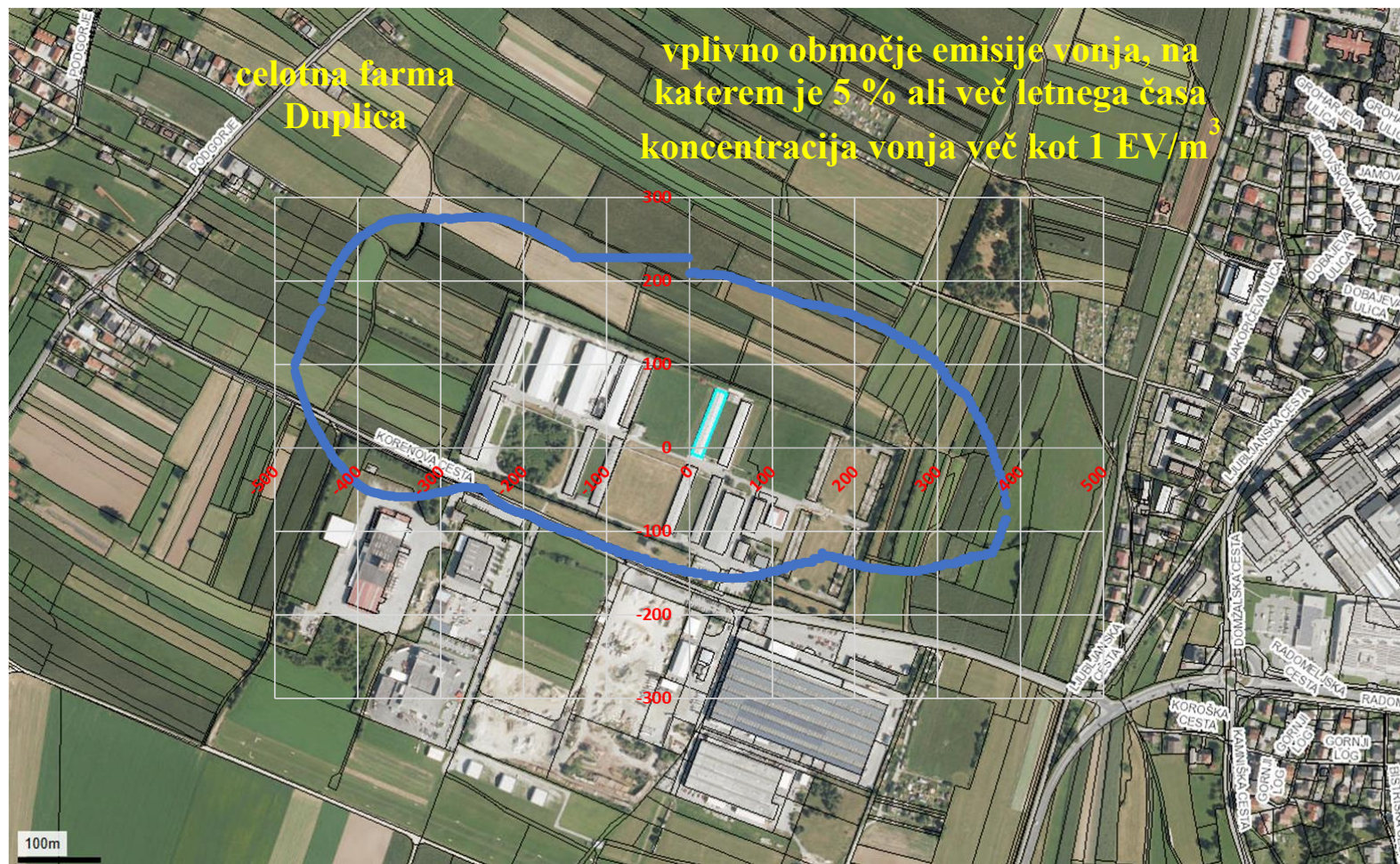
Emisija vonja sicer ne šteje za zdravju škodljiv dejavnik, je pa lahko zelo moteč dejavnik, ki vpliva na kvaliteto bivanja v okolici farme Duplica. Na sliki 8 tega gradiva so prikazani rezultati računskega modeliranja disperzije vonja iz vseh virov vonja na farmi Duplica, pri čemer so v izračunu upoštevane za to območje za posamezne smeri vetra karakteristične relativne frekvence vetrov iz vetrne rože, ki je prikazana na sliki 4 tega gradiva. Rezultati računskega modeliranja disperzije vonja iz virov vonja na farmi Duplica so na sliki 8 prikazani za primera, ko je 5% letnega časa presežen prag zaznavanja vonja 1 EV/m^3 .

Z računskim modeliranjem disperzije vonja iz virov vonja na farmi Duplica je ocenjeno, da pri nobeni stavbi z varovanimi prostori v okolici farme Duplica prag zaznavanja vonja 1 EV/m^3 ni presežen več kot 5 % letnega časa (glej sliko 8 tega gradiva).

Zaradi emisije vonja iz izpustov hlevov farme Duplica je vpliv reje nesnic na tej farmi ocenjen kot nebiten vpliv na zdravje ljudi, če je zagotovljeno, da so razmere glede emisije amonijaka v skladu z zahtevami iz BAT24 in BAT25 iz »Zaključkov o BAT za intenzivno rejo perutnine ali prašičev«. Intenzivnost emisije vonjav je namreč pri reji nesnic sorazmerna intenzivnosti emisije amonijaka.

Skladnost z zahtevami iz BAT24 in BAT25 iz »Zaključkov o BAT za intenzivno rejo perutnine ali prašičev« se dokazuje z rezultati rednega letnega monitoringa emisije amonijaka iz izpustov hlevov farme Duplica.

Opomba: z računskim modeliranjem disperzije vonja je ocenjen vpliv emisije vonja iz hlevov farme Duplica na bližnjo okolico morebiti nekoliko precenjen, ker pri tem ocenjevanju niso upoštevane ovire, ki preprečujejo neovirano disperzijo vonja na razdalji od izpustov hleva do mesta ocenjevanja koncentracije vonja v zunanjem zraku.



3.4 Emisija celotnega prahu

V zvezi z emisijo prahu iz hlevov »Metodika za izvajanje zaključkov BAT 24, 25 in 27 za rejo perutnine« (Kmetijski inštitut Slovenije; 2018) navaja:

»Uradna metodika, ki jo uporablja Slovenija za poročanje emisij prahu iz perutninarstva (EEA, 2016) predlaga za nesnice 0,04 kg PM₁₀ in 0,003 kg PM_{2,5} na mesto za nesnico letno in 0,02 kg PM₁₀ in 0,002 kg PM_{2,5} na mesto za brojlerja letno in sicer ne glede na način reje. V metodiki je navedeno, da na podlagi razpoložljive literature ni mogoče pripraviti emisijskih faktorjev, ki bi upoštevali različne načine reje. Izvedbeni sklep komisije (EU) 2017/302 ne definira izraza prah, tako da ni jasno, ali gre za PM₁₀ ali za PM_{2,5}. Za razliko od amonijaka Izvedbeni sklep komisije (EU) 2017/302 za prah tudi ne določa ravni emisij. VERA Test Protocol for Livestock Housing and Management Systems (2018) določa, da je treba pri meritvah prahu obvezno določiti emisije PM₁₀, PM_{2,5} pa opcijsko. Glede na to predlagamo monitoring PM₁₀.

Referenčni BAT dokument (Giner Santonja in sod., 2017) navaja emisijske faktorje za PM₁₀ za nekaj značilnih načinov reje pri različnih vrstah (kategorijah) perutnine, kot jih uporabljajo na Nizozemskem, v Nemčiji in UK. Emisijski faktorji za iste kategorije in načine reje se med državami precej razlikujejo, nekateri več kot 2 krat. Pripravljalci referenčnega BAT dokumenta so se predlogu emisijskih koeficientov za prah izognili, pripravili pa so pregled razponov emisij iz literaturnih virov (BREF IRPP – 2017: preglednica 3.53). Razponi so zelo veliki in pri monitoringu emisij se je težko odločiti, v katerem delu razpona izbrati emisijski koeficient za določen način reje. Za monitoring emisij prahu priporočamo nizozemske emisijske faktorje. Priporočamo, da se v primeru nastila z zelo drobnimi delci uporabijo emisijski faktorji iz zgornjega dela predlaganega razpona, v primeru ukrepov za zmanjšanje prašenja (npr. razprašen material za nastil, ročno nastilanje) pa faktorji iz spodnjega dela razpona.«

Za poročanje emisij prahu iz perutninarstva (EEA, 2016) se uporabljajo naslednji emisijski faktorji za nesnice 0,04 kg PM₁₀ in 0,003 kg PM_{2,5} na prostor za nesnico letno in 0,02 kg PM₁₀ in 0,002 kg PM_{2,5} na prostor za brojlerje letno, in sicer ne glede na način reje. Izvedbeni sklep Komisije (EU) 2017/302 se do pojma »emisija prahu« ne opredeli povsem nedvoumno, tako da ni jasno, ali gre za emisije PM₁₀ ali za PM_{2,5}. V tem gradivu se ocene emisije prahu nanašajo na oceno emisije PM₁₀, preračunano na prostor za nesnice.

Za izdelavo ocene emisije PM₁₀ iz hlevov farme Duplica se uporabljajo emisijski faktorji, ki jih priporoča Kmetijski inštitut Slovenije (gre za nizozemske faktorje, ki jih navaja referenčni BAT dokument – Giner Santonja in sodelavci, 2017):

- nesnice v volijerah 0,065 kg/prostor za žival/leto,
- nesnice v talni in prosti reji na globokem nastilju 0,084 kg/prostor za žival/leto,
- nesnice v baterijski reji 0,023 kg/prostor za žival/leto.

Za oceno vplivov na okolje, ki jo povzroča zaradi emisije prahu reja nesnic na farmi Duplica po zaključeni preureditvi iz reje nesnic v obogatenih kletkah v rejo nesnic v voljerah s trakovi za gnoj, je v tem gradivu prevzeta vrednost emisijskega faktorja za PM₁₀ (EF PM₁₀) v višini 0,065 kg/prostor za nesnice/leto.

Na podlagi tako izbranega emisijskega faktorja je v letnem povprečju pretok prahu (PM₁₀) v odpadnem plinu iz izpusta odpadnih plinov na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj posameznega hleva na farmi Duplica ocenjen na podlagi naslednje izračuna:

$$\begin{aligned} \text{povprečni letni pretok prahu iz izpusta odpadnih plinov na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj} &= \\ &= \text{ZH\%} * (\text{število prostorov za nesnice}) * \text{EF PM}_{10} / (365 * 24). \end{aligned}$$

Rezultati izračuna povprečnega letnega pretoka prahu iz izpusta odpadnih plinov na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj so za posamezni hlev farme Duplica navedeni v tabeli 2 tega gradiva (glej stolpec v tej tabeli z oznako »PM10 povprečno (kg/h)«).

Če bi štel izpust odpadnih plinov na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj za odvodnik odpadnega zraka, je iz tabele 2 tega gradiva razvidno, da je masni pretok prahu iz tega izpusta za vse hleve na farmi Duplica večji od mejne vrednosti masnega pretoka celotnega prahu, ki je za nepremične vire prahu onesnaževanja enaka 200 g/h. V skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja, je treba za take odvodnike ugotavljati koncentracije prahu v odpadnih plinih.

Tabela 7: Največje koncentracije PM_{10} v odpadnem zraku na izpustih na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj.

Ocenjene povprečne koncentracije PM_{10} v odpadnih plinih	100 % zmožljivost prezračevanja povprečni največji pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva 575.000 m ³ /h	40 % zmožljivost prezračevanja povprečni letni pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva 240.000 m ³ /h	6 % zmožljivost prezračevanja povprečni najnižji pretok zraka za prezračevanje posameznega hleva 35.000 m ³ /h
povprečni masni pretok PM_{10} iz posameznega hleva (g/h)	425	425	425
povprečna koncentracija PM_{10} v odpadnih plinih (mg/m ³)	0,74	1,8	12,1

Iz navedenih vrednosti emisij PM_{10} iz zgornje tabele se vidi, da največja povprečna koncentracija PM_{10} v odpadnih plinih na izpustih na zunanji steni sušilnega tunela za gnoj ne presega mejne koncentracije celotnega prahu, ki je enaka 20 mg/m³.

3.4.1 Ocena dodatne obremenitve zunanjega zraka

Za oceno dodatne obremenitve zunanjega zraka s PM_{10} , ki jo v neposredni okolici farme Duplica povzroči izpuščanje z delci onesnaženega odpadnega zraka iz hlevov te farme, je bil uporabljen naslednji računski disperzijski model⁹, pri katerem se ocenjena vrednost urne koncentracije delcev v zunanjem zraku v neposredni okolici vira emisije delcev, kot je to primer hleva z več ventilatorskimi izpusti, v točki (x,y,z) pri neoviranem širjenju zračnih mas v smeri vetra izračuna na podlagi Gaussove enačbe za disperzijo onesnaževal v zunanjem zraku.

Pri izračunu dodatne obremenitve zunanjega zraka s PM_{10} je upoštevano, da se delci širijo zaradi disperzije v okolico po izpustu odpadnega zraka iz zunanje stene sušilnega tunela za gnoj. Za izpust delcev šteje izpust odpadnega zraka iz hleva v okolje, ki je v obliki vodoravno ležečega pravokotnika, 2 m oddaljenega od zunanje stene sušilnega tunela za gnoj in s površino 12 m² ter se nahaja na višini, ki je dvakrat večja od višine sušilnega tunela za gnoj. Izpustov delcev je 16 in so razvrščeni vzdolž zunanje stene sušilnega tunela za gnoj. Dolžina v linijo razvrščenih izpustov delcev je enaka dolžini

⁹ Disperzijski model, ki se uporablja v avstrijski zakonodaji za ocenjevanje dodatne obremenitve okolja zaradi emisije delcev iz virov onesnaževanja. Model izračuna disperzije onesnaževal v zunanjem zraku je obrazložen v Prilogi 1 tega gradiva.

sušilnega tunela za gnoj. Podatki o sušilnih tunelih za gnoj, iz katerih se v okolje izpuščajo odpadni plini iz notranjosti hleva, so za posamezni hlev farme Duplica razvidni iz tabele 6 tega gradiva.

V modelnem izračunu disperzije delcev PM_{10} je ocenjena disperzija delcev zaradi izpusta iz vsakega posameznega izpusta delcev. Za oceno vpliva emisije delcev iz celotnega hleva je izdelan izračun disperzije delcev PM_{10} kot vsota rezultatov ocene disperzije delcev iz vseh 16 izpustov delcev.

Razpršena emisija celotnega prahu zaradi njegovega prekladanja ob šestkrat-letnem izgnojevanju hlevov je ocenjena na manj kot 1% celotne emisije prahu, če se pri ravnanju z gnojem zagotavlja, da se manipulacija z gnojem izvaja s čim manjšim raztresanjem gnoja in tako, da ima gnoj pred izgnojevanjem hlevov vsaj 30 % vlažnost.

3.4.2 Vrednotenje dodatne obremenjenosti zunanjega zraka zaradi emisije delcev

Z modelnim izračunom disperzije je za vsak posamezni hlev posebej ocenjena koncentracija delcev (PM_{10}) v zunanjem zraku do razdalje okoli 1.000 m od centroida vsakega od 16 izpustov delcev ter za smeri vetra, v katerih je veliko tveganje za zdravje ljudi zaradi onesnaženosti zunanjega z delci.

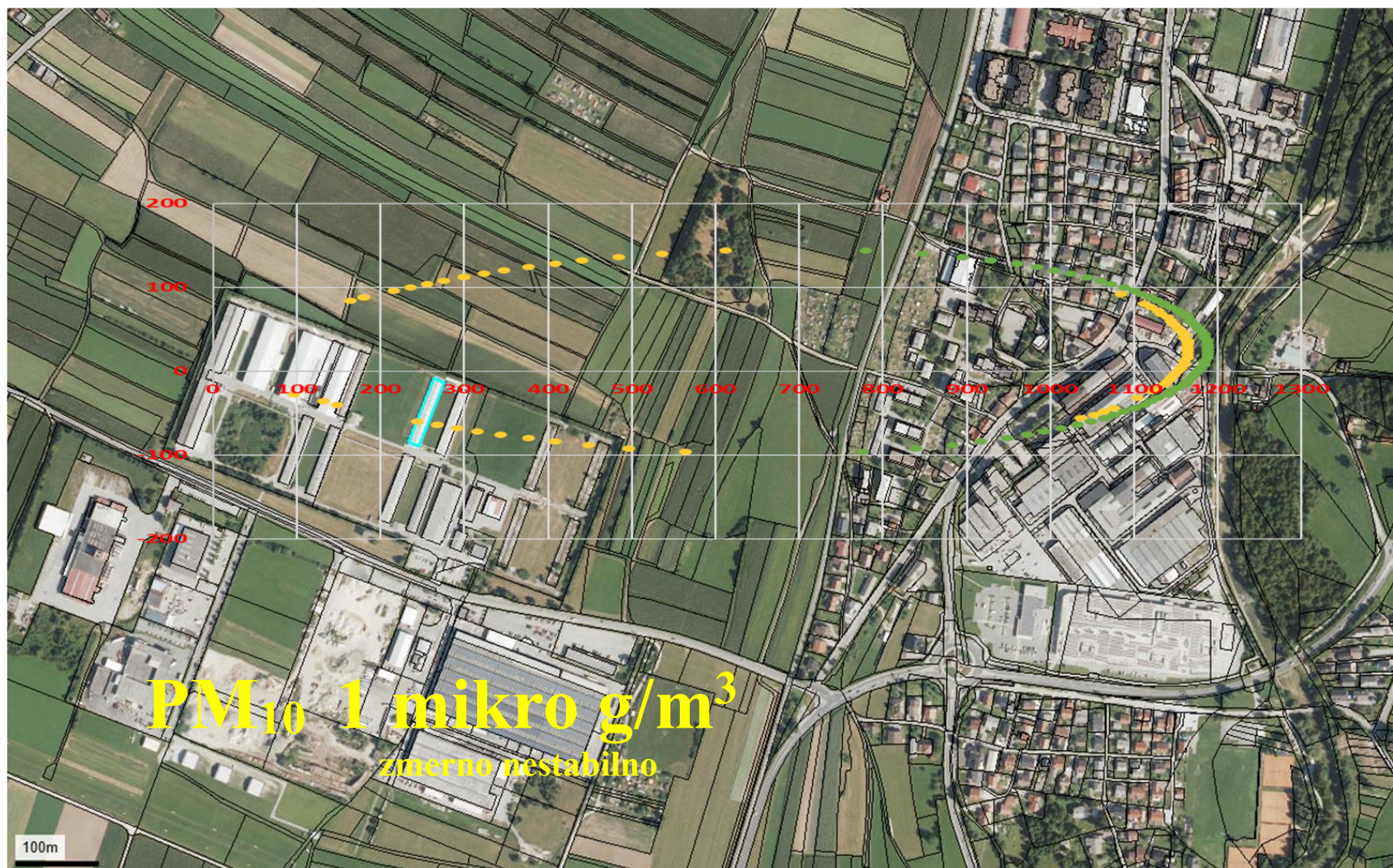
Na slikah 9, 10 in 11 tega gradiva je prikazan rezultat modelnega izračuna disperzijskega širjenja PM_{10} iz izpustov Hleva A za naslednje smeri vetra (gledano iz centroida farme Duplica), ki pomenijo največje tveganje za zdravje ljudi v bližnjih stavbah za varovanimi prostori:

- **smer V (vzhod)** - relativna frekvenca vetra, ki piha iz smeri Z (zahod), je 11 %,
- **smer SVV (severo-vzhod vzhod)** – relativna frekvenca vetra, ki piha iz smeri JZJ (jugo-zahod zahod), je 5,7 %, in
- **smer VJV (vzhod jugo-vzhod)** – relativna frekvenca vetra, ki piha iz smeri SZZ (severo-zahod zahod), je 13,9 %.

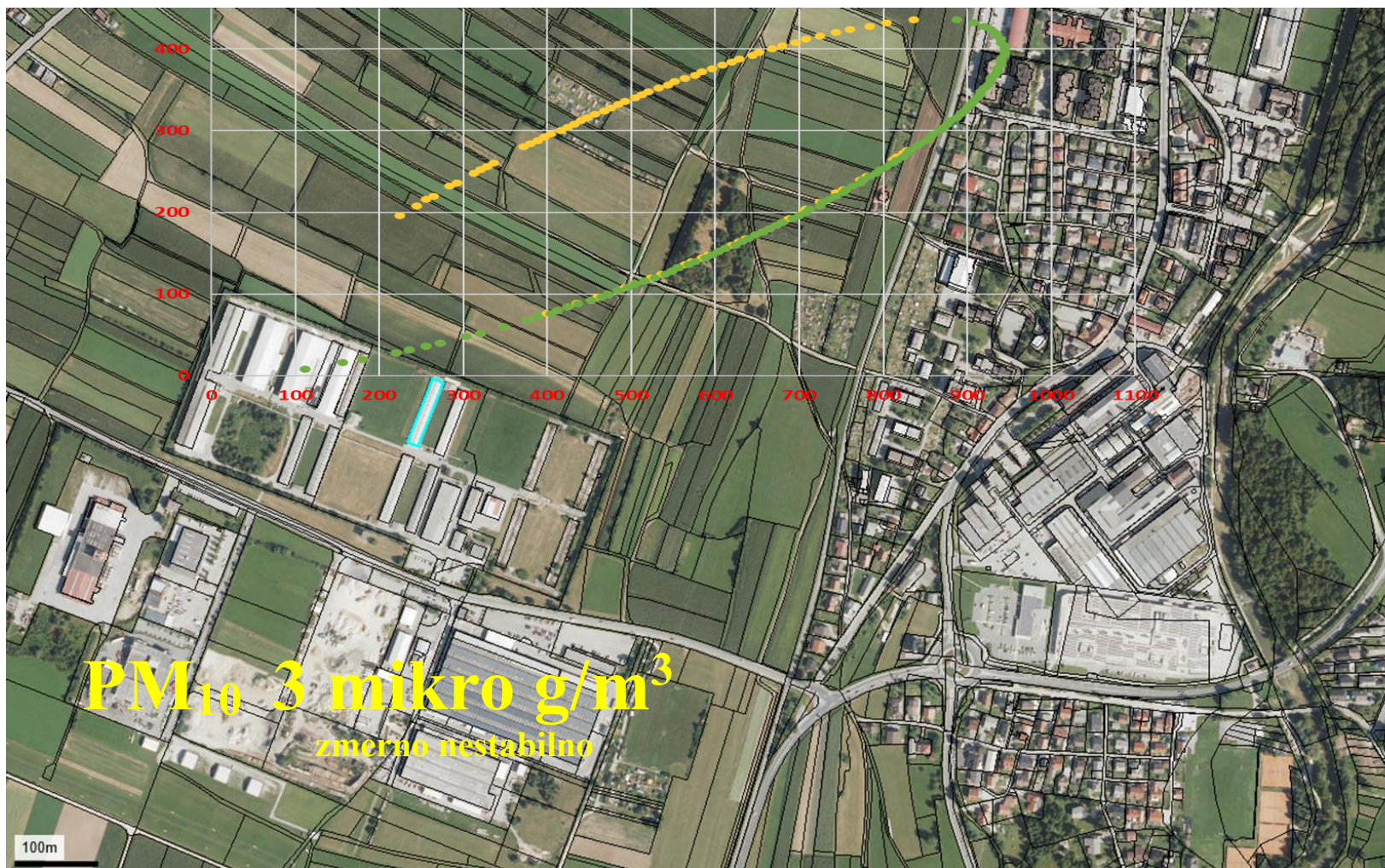
Rezultati modelnega izračuna disperzijskega širjenja PM_{10} so:

- izraženi kot koncentracija delcev v zunanjem zraku ($\mu g/m^3$) na višini 4 m od površine tal in
- so prikazani v obliki meje vplivnega območja zaradi emisije delcev, znotraj katerega koncentracija PM_{10} presega določeno vrednost koncentracije delcev v zunanjem zraku.

Slika 9: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri Z (zahod) (relativna frekvenca vetra 11 %).



Slika 10: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri JZJ (jugo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra 5,7 %).



Slika 11: Disperzija širjenja PM_{10} iz Hleva A pri vetru iz smeri SZZ (severo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra 13,9 %).



Za dopustno dodatno obremenitev zunanjega zraka, ki jo v letnem povprečju povzroča emisija PM₁₀ iz izpustov hlevov na farmi Duplica, šteje koncentracija PM₁₀, ki ne presega 50 % **povprečne letne koncentracije ozadja PM₁₀**, ki je na območju širše osrednje Slovenije ocenjena na okoli 10 µg/m³.

Na spodnjih slikah je prikazano območje neposredne bližine farme Duplica, kjer je za dano smer, iz katere piha veter, koncentracija PM₁₀ kot posledica obratovanja vseh hlevov za rejo nesnic na farmi Duplica:

- na sliki 12: večja od 10 µg/m³ za veter, ki piha iz smeri Z (zahod),
- na sliki 13: večja od 6 µg/m³ za veter, ki piha iz smeri JZZ (jugo-zahod zahod), in
- na sliki 14: večja od 12 µg/m³ za veter, ki piha iz smeri SZZ (severo-zahod zahod).

Prispevek k letni povprečni onesnaženosti zunanjega zraka zaradi PM₁₀ kot posledica obratovanja farme Duplica je odvisen od relativne frekvenca vetrov, ki je izmerjena za opazovano smer pihanja vetra.

Za veter iz smeri Z (zahod) je izmerjena relativna frekvenca vetrov enaka 11 %, prispevek k letni povprečni koncentraciji PM₁₀ v zunanjem zraku pa je pred fasado opazovane stavbe z varovanimi prostori s hišno številko **Jakopičeva ulica 27** blizu koncentracije 10 µg/m³ (slika 12).

Za veter iz smeri JZZ (jugo-zahod zahod) je izmerjena relativna frekvenca vetrov enaka 5,7 %, prispevek k letni povprečni koncentraciji PM₁₀ v zunanjem zraku pa je pred fasado opazovane stavbe z varovanimi prostori s hišno številko **Jakopičeva ulica 27** manj kot 6 µg/m³ (slika 13).

Za veter iz smeri SZZ (severo-zahod zahod) je izmerjena relativna frekvenca vetrov enaka 13,9 %, prispevek k letni povprečni koncentraciji PM₁₀ v zunanjem zraku pa je pred fasado opazovane stavbe z varovanimi prostori s hišno številko **Jakopičeva ulica 27** manj kot 12 µg/m³ (slika 14).

Prispevek k letni povprečni koncentraciji PM₁₀ v zunanjem zraku pred fasado opazovane stavbe z varovanimi prostori s hišno številko **Jakopičeva ulica 27** se oceni na podlagi naslednjega izračuna:

$$(10 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 11 \% + 6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 5,7 \% + 12 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 13,9 \%) = 3,11 \mu\text{g}/\text{m}^3.$$

Prispevek k letni povprečni onesnaženosti zunanjega zraka s PM₁₀ je pred fasado opazovane stavbe z varovanimi prostori s hišno številko Jakopičeva ulica 27:

- manjši od 50 % povprečne letne koncentracije ozadja PM₁₀, ki je na območju širše osrednje Slovenije ocenjena na okoli 10 µg/m³, in
- je enak 7,8 % letne mejne vrednosti za PM₁₀ v zunanjem zraku, ki je enaka 40 µg/m³.

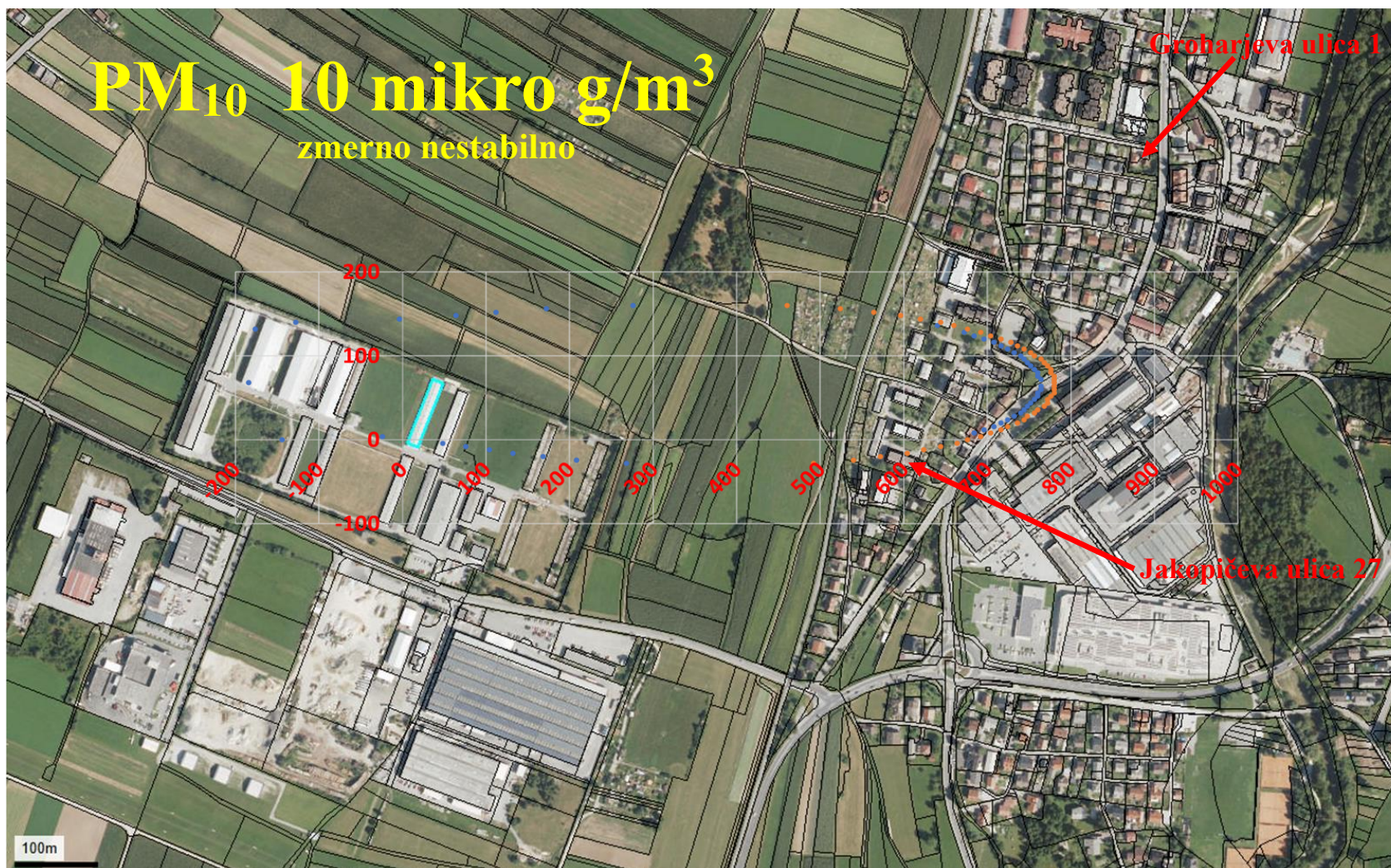
Iz rezultatov modelnega izračuna disperzijskega širjenja PM₁₀ je razvidno, da obratovanje farme Duplica ne bistveno obremenjuje okolje na mestih, ki so več kot 450 m oddaljena od meje območja farme. Na teh razdaljah od meje območja farme Duplica je dodatna obremenitev zunanjega zraka z delci v obravnavanih smereh vetra med 6 in 12 µg/m³, prispevek k povprečni letni onesnaženosti zunanjega zraka pa je okoli 7,8 % mejne vrednosti za PM₁₀ v zunanjem zraku.

3.4.3 Ubežna in razpršena emisija aminiaka, vonja in celotnega prahu

Ubežna emisija snovi v zrak je emisija snovi, ki nastane zaradi puščanja prezračevalnega sistema hlevov na farmi Duplica ali netesnosti opreme za zajemanje odpadnih plinov v hlevih. Praviloma ubežna emisija pri takem prezračevanju hlevov obsega le nekaj odstotkov celotne emisije snovi v odpadnih plinih prezračevalnega sistema.

Razpršena emisija snovi v zrak je emisija snovi, ki nastane pri napravah intenzivne reje perutnine zaradi sušenja gnoja na začasnih skladiščih ali zaradi njegovega pretovarjanja na območju farme. Ker se na farmi Duplica gnoj nesnic ne skladišči na prostem ali v posebnih odprtih objektih, na farmi ni bistvenih virov razpršene emisije snovi v zrak.

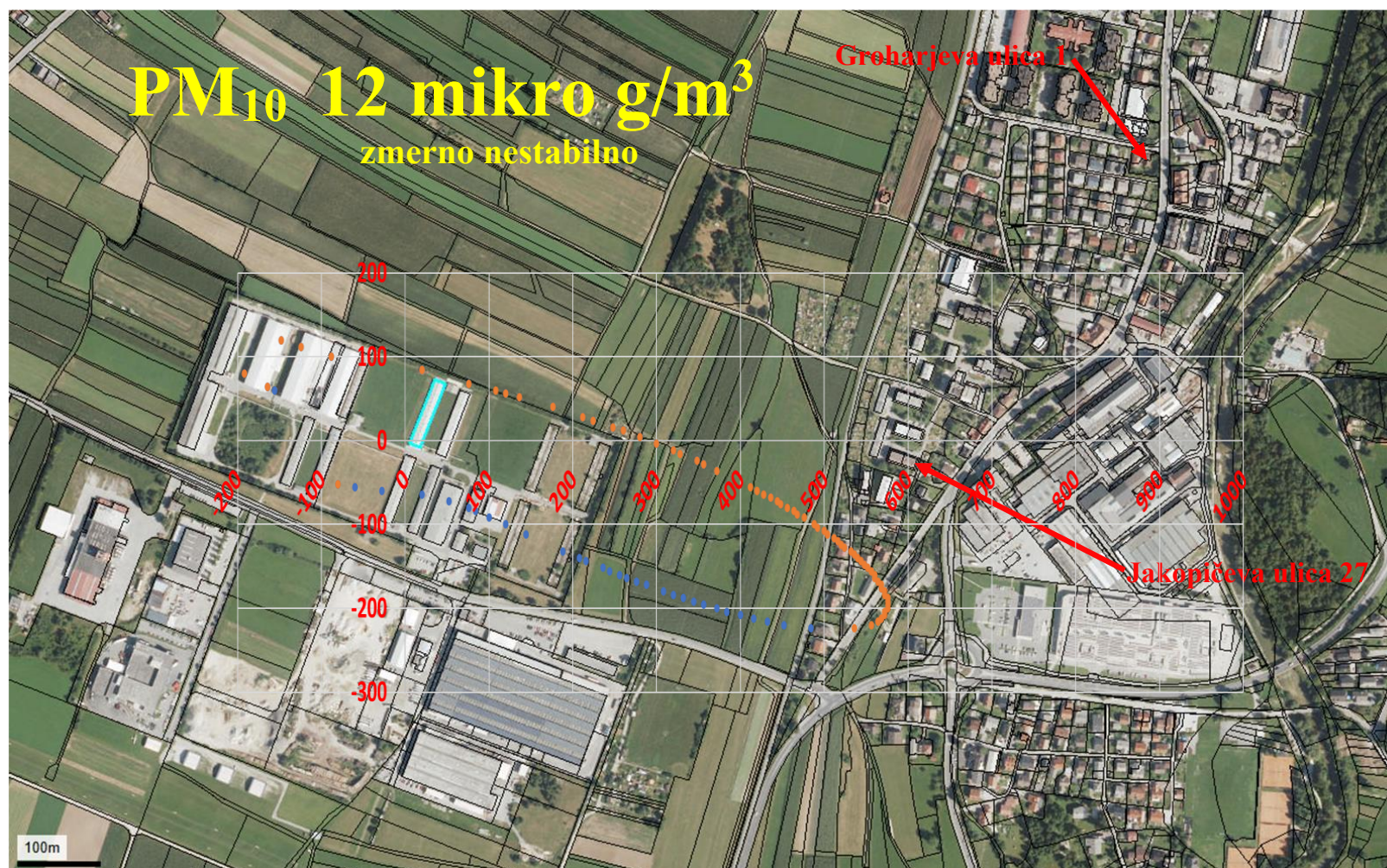
Slika 12: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri Z (zahod) (relativna frekvenca vetra 11 %).



Slika 13: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri JZZ (jugo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra 5,7 %).



Slika 14: Širjenje PM_{10} iz vseh hlevov farme Duplica pri vetru iz smeri SZZ (severo-zahod zahod) (relativna frekvenca vetra 13,9 %).



4 Zmanjševanje emisij iz naprave

Med obratovanjem farme Duplica pri zmogljivosti reje nesnic v šestih hlevih, ki imajo skupaj 382.199 prostorov za nesnice, se bodo zaradi preprečevanja oziroma zmanjševanja vplivov na okolje izvajali naslednji ukrepi:

- vzdrževanje veterinarsko-higienskega režima na farmi Duplica z izvajanjem imunoprofilaktičnega programa za zaščito živali pred kužnimi boleznimi (cepljenje živali tekom reje) in rednim veterinarskim nadzorom z namenom, da se zmanjša pogin živali na farmi,
- tehnološko sledenje potrebam živali po vodi, krmi, osvetlitvi, temperaturi, svežem zraku,
- redno preverjanje sistema za prezračevanje notranjosti hleva tako glede energetske učinkovitosti kot preverjanja temperature in vlažnosti notranjega zraka v hlevih,
- zagotavljanje oskrbe hlevov s kvalitetnim nastilom, ki ne vsebuje preveč prašnatih delcev,
- zagotavljanje varčne rabe elektrike, vode in goriva za ogrevanje,
- zagotavljanje rednega monitoringa izločevanja dušika z gnojem in emisije amonijaka iz hlevov po metodi, ki je podrobno opisana v tem gradivu, in
- izvajanje aktivnosti pretežno v dopoldanskem času: selitve živali, dostava krme in odvoz gnoja.

Zaradi zmanjšanja razpršene emisije prahu se vse polnitve silosov krmne mešanice izvajajo s tehnološko opremo za nasipavanje krme s cevmi v zaprtem sistemu.

Pri nakladanju gnoja na transportna vozila ob praznjenju hlevov (enkrat letno) ne pride do pomembnega prašenja, ker vlažnost gnoja ne pade pod 40 %.

4.1 Program ukrepov za zmanjševanje emisij v zrak

4.1.1 Splošni ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi

Opredelitev do ukrepov iz drugega, tretjega, četrtega in petega odstavka 33. člena »Uredbe zrak«:

- **drugi odstavek 33. člena:** za rejo nesnic v hlevih farme Duplica je izbrana tehnika za preprečevanje in zmanjševanje emisije amonijaka in delcev PM₁₀ ter celotnega prahu, ki je enakovredna najboljši referenčni razpoložljivi tehniki in ki zagotavlja, da predpisane mejne vrednosti emisije snovi niso presežene, in hkrati omogoča najnižjo tehnično dosegljivo emisijo snovi in je opredeljena kot „Najboljša razpoložljiva tehnika” reje nesnic v voljerah s trakovi za gnoj ter podrobneje opisana v poglavju 4.6.2.2 iz BREF IRPP – 2017;

- **tretji odstavek 33. člena:** pri načrtovanju in obratovanju naprave je zagotovljeno izvajanje naslednjih ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi:

1. tesnjenje delov naprav: vstopne surovine (krmne mešanice) se skladiščijo in transportirajo v zaprtih sistemih;
2. zajemanje odpadnih plinov na izvoru: odpadni plini, ki nastajajo pri reji nesnic, se zajemajo s sistemom prezračevanja hlevov;
3. zapiranje krožnih tokov: ukrep za rejo nesnic v hlevih ni primeren;
4. recikliranje snovi in rekuperacijo toplote: ukrep za rejo nesnic ni primeren;
5. recirkulacijo odpadnega zraka in druge ukrepe za zmanjšanje količine odpadnih plinov: notranji zrak v hlevih se uporablja za sušenje iztrebkov na tleh, kar bistveno zmanjšuje emisijo amonijaka,

6. popolnejšo izrabo surovin in energije in druge ukrepe za izboljšanje proizvodnih procesov: ukrep za rejo nesnic v hlevih ni primeren, ker je pri reji nesnic zelo pomembno doseganje ciljev dobrobiti za živali;
7. izboljšanje obratovalnih stanj zagona, spremembe zmogljivosti in zaustavljanja ter drugih izjemnih pogonskih stanj: proizvodni proces reje nesnic v hlevih je v celoti avtomatiziran;
8. preprečevanje povečanja emisije snovi zaradi kopičenja izpuščenih snovi v krožnem procesu, če gre za delce iz I. in II. nevarnostne skupine anorganskih delcev ali rakotvorne snovi ali snovi, ki vsebujejo svinec: v proizvodnem procesu reje nesnic navedeni delci ne nastajajo;
9. redno vzdrževanje dobrega tehničnega stanja naprave: naprava se vzdržuje v skladu z letnim programom vzdrževanja.

- **četrty odstavek 33. člena:** ukrepi v zvezi s stanji in pojavi, pri katerih se morajo naprave za čiščenje odpadnih plinov izklopiti ali obiti ali kadar gre za zagon naprav za čiščenje odpadnih plinov, za rejo nesnic v hlevih niso primerni.

- **peti odstavek 33. člena:** pri reji nesnic se ne uporabljajo in ne obstaja možnost nastajanja emisije snovi iz I. ali II. nevarnostne skupine anorganskih delcev, I. ali II. nevarnostne skupine anorganskih snovi v plinastem stanju, I. nevarnostne skupine organskih snovi ali rakotvornih snovi.

4.1.2 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije celotnega prahu

V zvezi z ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije celotnega prahu se ne izvajajo posebni ukrepi, ker se krmilne mešanice kot vhodna surovina za rejo nesnic v hlevih skladiščijo v zaprtih silosih in dozirajo v zaprtih sistemih v hleve za rejo nesnic.

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz tretjega odstavka 34. člena »Uredbe zrak«:

1. pri pretovarjanju trdnih snovi:

- zmanjševanje poti padanja pri iztresanju – polnjenje silosov za krmne mešanice in doziranje krmne mešanice iz silosov v hlev se izvaja z zaprtim cevnim transportnim sistemom,
- samodejno prilagajanje višine iztresa spreminjajojoči višini nasutja – ukrep za rejo nesnic v hlevih ni primeren,
- prilagajanje obratovanja naprave lastnostim trdnih snovi – ukrep za rejo nesnic v hlevih ni primeren,
- mehak premik polnega grabeža – ukrep ni primeren,
- vračanju praznih grabežev v izhodišni položaj v zaprtem stanju – ukrep ni primeren,
- zmanjševanje nastavitvenih del in čiščenja – ukrep se izvaja v skladu s programom čiščenja,
- avtomatiziranje pretovora – ukrep je vgrajen v avtomatsko vodenje doziranja krmne mešanice v hleve za rejo nesnic,

2. v zvezi z opremo naprave za pretovor trdnih snovi;

- redno vzdrževanje naprav – ukrep se izvaja v skladu z letnim programom vzdrževanja,
- uporaba popolnoma ali v pretežni meri zaprtih grabežev – ukrep ni primeren,
- uporaba stresalne cevi z glavo za natovarjanje in z odsesavanjem – ukrep ni primeren,

- uporaba navpičnih nakladalnikov s conami in z odsesavanjem – ukrep ni primeren,
- zmanjševanje izstopne hitrosti snovi z vgradnjo zadrževalnikov ali kaskadnih žlebov – ukrep ni primeren,
- zmanjševanje uporabe izmetnih transporterjev izven zaprtih prostorov – ukrep ni primeren,
- po možnosti uporaba nakladalnikov le za vlažne materiale ali materiale, ki se ne prašijo – ukrep ni primeren.

3. v zvezi z lokacijo pretovora:

- popolno ali v pretežni meri zaprtje prostorov, ki se uporabljajo za pretovor materiala – polnjenje silosov za krmne mešanice in doziranje krmne mešanice iz silosov v hlev se izvaja z zaprtim cevnim transportnim sistemom,
- odsesovanje lijakov, predajnih mest in drč – ukrep ni primeren,
- izboljšanje učinkovitosti odsesovanja – ukrep ni primeren,
- uporaba lijakov – ukrep ni primeren,
- pršenje z vodo na izstopnih odprtinah in zbirnih lijakih – ukrep ni primeren,
- uporaba vetrobranov v času pretovora na odprtem – ukrep ni primeren,
- podajšanje zadrževanja grabeža po iztresu materiala na prostoru iztresa – ukrep ni primeren,
- omejitve pretovarjanja pri visokih hitrostih vetra – ukrep ni primeren.

4. v zvezi z lastnostmi trdnih snovi:

- zvišanje vlažnosti materiala v primerih, ko vlaženje ne vpliva na kvaliteto materiala, proizvoda ali zmožnosti njegovega skladiščenja, po potrebi z dodajanjem sredstev za zmanjševanje površinske napetosti – ukrep ni primeren,
- uporaba sredstev, ki vežejo prah – ukrep ni primeren,
- peletiranje – ukrep ni primeren,
- poenotenje velikosti zrn – ukrep ni primeren,
- zmanjševanje števila mest za pretovarjanje – ukrep ni primeren.

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz četrtega odstavka 34. člena »Uredbe zrak«:

Pri obratovanju opreme na območju farme Duplica, ki je povezana z polnjenjem silosov s krmno mešanico in transportom krmne mešanice iz silosov v hleve za rejo nesnic, mora upravljavec naprave v program ukrepov preprečevanja in zmanjševanja razpršene emisije snovi iz naprave vključiti predvsem naslednje ukrepe:

- uporaba zaprtih prevoznih sredstev in zaprtih sistemov za natovarjanje in raztovarjanja trdnih snovi kot so vozila z zaprtimi vsebniki in v notranjem transportu zaprti transportni trakovi in elevatorji ter polžasti vijačni ali pnevmatski transporterji – ukrep se v celoti izvaja,
- čiščenje transportnega zraka, uporabljenega za pnevmatski transport, na napravi za odpraševanje, ali njegovo zadrževanje v zaprtem krogotoku – ukrep ni primeren,
- zapiranje brezkončnih transportnih trakov, če je to tehnično izvedljivo – ukrep se v celoti izvaja,
- zajemanje in odvajanje v napravo za odpraševanje zraka, ki je izpodrinjen iz zaprtih vsebnikov pri njihovem polnjenju s trdnimi snovmi – ukrep ni primeren,
- preprečevanje in zmanjševanje emisije na mestih, kjer se trdne snovi pretovarjajo na prostem z vlaženjem zraka, če vlaženje ne ovira kasnejše obdelave, možnosti skladiščenja ali kakovosti pretovarjanih snovi, ali z zaprtjem predajnih mest, odpadne pline pa je potrebno očistiti na odpraševalni napravi – ukrep ni primeren,
- pranje in vzdrževanje površin cest, po katerih vozijo vozila za prevoz trdnih snovi, razen za ceste na območju odkopa mineralnih surovin na prostem – ukrep ni primeren, ker se krmne mešanice kot vhodne surovine dovažajo na območje farme Duplica v zaprtih in tesnih zabojnikih,
- zapiranje vhodnih vrat v prostore stavb, v katera se dovažajo, uporabljajo ali odvažajo trdne snovi – ukrep ni primeren,
- obdelava celotnega prahu v zajetih odpadnih plinih – ukrep ni primeren.

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz petega odstavka 34. člena »Uredbe zrak«:

Pri obratovanju naprav, kjer se trdne snovi uporabljajo, predelujejo ali obdelujejo mora upravljavec naprave v program ukrepov preprečevanja in zmanjševanja razpršene emisije snovi iz naprave vključiti predvsem naslednje ukrepe:

- zapiranje strojev in druge opreme za obdelavo trdnih snovi, kot so oprema za lomljenje, mletje, sejanje, mešanje, peletiranje, briketiranje, ogrevanje, sušenje ali za drugo obdelavo trdnih snovi, ali uporaba drugih tehnik za preprečevanje in zmanjševanje razpršene emisije, s katerimi se dosegajo primerljivi učinki – ukrep ni primeren.
- zapiranje ali tesnjenje mest za pretovarjanje trdnih snovi ali uporaba tehnike vlaženja trdne snovi – ukrep se v celoti izvaja razen vlaženja trdne snovi, ki je neprimeren ukrep,
- zajemanje in odpraševanje odpadnih plinov iz strojev in druge opreme za obdelavo trdnih snovi – ukrep ni primeren.

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz šestega odstavka 34. člena »Uredbe zrak«:

Pri obratovanju naprav, kjer se trdne snovi skladiščijo v zaprtih ali prekritih prostorih, mora upravljavec naprave v program ukrepov preprečevanja in zmanjševanja razpršene emisije snovi iz naprave vključiti predvsem naslednje ukrepe:

- prednostna uporaba zaprtih načinov skladiščenja, kot je skladiščenje v silosih, bunkerjih, zabojnikih, skladiščnih halah ali kontejnerjih – ukrep se v celoti izvaja,

- upoštevanje geometrije skladiščnih prostorov z namenom, da je emisija prahu čim manjša, če skladiščenje ni izvedeno popolnoma zaprto – ukrep ni primeren,
- uporaba zaprtih sistemov za natovarjanje in raztovarjanja trdnih snovi, pri čemer je treba zajeti odpadne pline in izpodrinjeni zrak iz posod, kamor se snov pretovarja, ter jih očistiti na odpraševalni napravi – ukrep se v celoti izvaja,
- uporaba opreme polnilnih naprav z varovalnim sistemom pred prenapolnitvijo – ukrep se v celoti uporablja,
- praznjenje silosov, zabojnikov skozi odprtino za odvzem z urejenim odsesovanjem in uporaba stožčaste ali rotacijske zapore v povezavi s transportnimi trakovi ali pnevmatskim transporterji – ukrep ni primeren,

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz sedmega odstavka 34. člena »Uredbe zrak«:

Pri obratovanju skladišč na prostem mora upravljavec naprave v program ukrepov preprečevanja in zmanjševanja razpršene emisije snovi iz skladišča na prostem vključiti naslednje ukrepe:

- prekritje površine na primer z blazinami – ukrep ni primeren,
- ozelenitev površine – ukrep ni primeren,
- pršenje s sredstvi, ki vežejo prah, med postavljanjem skladišča – ukrep ni primeren,
- utrjevanje površine – ukrep ni primeren,
- izdatno vlaženje jalovišč in mest natovarjanja in raztovarjanja, po potrebi ob uporabi sredstev za zmanjšanje površinske napetosti, če vlaženje ne ovira poznejše obdelave ali predelave, zmožnosti skladiščenja ali kakovosti proizvoda pretovarjanih snovi – ukrep ni primeren,
- sipanje ali odzemanje za nasipi – ukrep ni primeren,
- uporaba višinsko nastavljivih transportnih trakov – ukrep ni primeren,
- zasaditev rastlinja kot zaščite pred vetrom – ukrep ni primeren,
- usmeritev vzdolžne osi jalovišča v glavni smeri vetra – ukrep ni primeren,
- omejitev višine jalovišča – ukrep ni primeren,
- čim večjo opustitev dovažanja in odzemanja pri vremenskih razmerah, ki so še zlasti naklonjena nastajanju emisije snovi, kakor je dolgotrajna suša, obdobja zmrzali ali velike hitrosti vetra – ukrep ni primeren, in
- postavitev strehe, bočne zaščite ali kombinacija obeh ukrepov tako, da se odprto skladiščenje, vključno s pomožnimi napravami, spremeni v deloma ali popolnoma zaprt način skladiščenja trdnih snovi – ukrep ni primeren.

4.1.3 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije snovi pri uporabi organskih snovi

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz 35. člena »Uredbe zrak«: pri reji nesnic na farmi Duplica se ne uporabljajo, predelujejo, obdelujejo, pretakajo ali skladiščijo organske snovi iz prvega odstavka 35. člena »Uredba zrak«, zato ukrepi iz navedenega člena za uporabo pri obratovanju naprave niso primerni.

4.1.4 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisije obstojnih snovi

Opredelitev do izvajanja ukrepov iz 35. člena »Uredbe zrak«: v odpadnih plinih farme za rejo nesnic ni obstojnih snovi, ki se biološko akumulirajo, kot so dioksini in furani ali druge podobne

organske spojine, ki so zelo težko biološko razgradljive ali so strupene ali za okolje kako drugače posebej škodljive, pa v tej uredbi niso navedene v zvezi z mejnimi vrednostmi emisije snovi, zato uporaba ukrepov iz 36. člena »Uredbe zrak« ni primerna.

4.1.5 Ukrepi za preprečevanje in zmanjševanje emisij iz posebnih predpisov

Emisije snovi v zrak iz farme za rejo nesnic ne ureja poseben predpis.

5 Priloga 1

Model izračuna disperzije onesnaževal v zunanjem zraku

Ocenjena vrednost urne koncentracije onesnaževal v zunanjem zraku, ki jo povzroča v svoji neposredni okolici točkasti vir onesnaževanja, kot je naprimer odvodnik odpadnih plinov ali izpust odpadnega zraka iz prezračevalne naprave, se v točki (x,y,z) pri neoviranem širjenju zračnih mas v smeri vetra izračuna na podlagi Gaussove enačbe za disperzijo onesnaževal v zunanjem zraku:

$$C_{urna}(x, y, z, H) = A(x, z, H) \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left[\frac{-y^2}{2\sigma_y^2}\right]$$

kjer je:

$C_{urna}(x,y,z,H)$ koncentracija onesnaževala v točki (x,y,z) , izražena v $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
 (y,z) koordinati merilnega mesta, ki sta pravokotni glede na smer vetra,
 (x) koordinata v smeri vetra,
 Q povprečni masni tok onesnaževal iz točkastega vira onesnaževanja ($\mu\text{g}/\text{s}$),
 u povprečna urna hitrost vetra v vodoravni smeri,
 H višina odvodnika odpadnih plinov,
 σ_z standardni odmik razporeditve v navpični smeri, ki je enak $\sigma_z = C \cdot (x/u)^p$,
 σ_y standardni odmik razporeditve v pravokotni smeri, ki je enak $\sigma_y = A \cdot (x/u)^B$, in
 $A(z,x,H)$ navpični člen disperzije, izračunan na podlagi naslednje enačbe:

$$A(x, z, H) = \exp\left[\frac{-(H - z)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[\frac{-(H + z)^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

Za ozračje, ki je malo nestabilno, zmerno nestabilno ali nestabilno, so konstante A , B , C in D razvidne iz naslednje preglednice:

Konstante/ozračje	Malo nestabilno	Zmerno nestabilno	Nestabilno
C	0,22	0,36	0,41
A	0,32	0,33	0,41
D	0,78	0,86	0,91
B	0,78	0,86	0,91