

№4/81 «Використання чисельного моделювання для досліджень гідродинаміки і тепло-масообміну у повітряному середовищі пташника», 2022 р. На замовлення філії «Птахокомплекс» ТзОВ «Вінницька птахофабрика» (науковий керівник Троханяк В.І.), на суму 38,0 тис. грн.

Конструктивні розміри пташника:

- Довжина пташника 120м
- Стінова плита – тришарова 220мм, (60мм бетон, 100мм утеплювач пінопласт 35/куб кг, 60мм бетон)
- Покрівля утеплена типу "Izovat" $\gamma=30$ кг/м³, 100 мм;
- Підлога утеплювач пінополістирол 45кг/куб товщиною 100мм на ширину 2м від стіни по периметру, площа 50мм.

Кількість відстань між ними кут нахилу спойлера і тип приточного клапану:

- Клапан вентиляційний Wlotpowietrza 857x337mm 3000-VFG Przepustowosc 2900v3/h przy 10Pa Inlet 3000-VFG 857x373mm каталожний номер 4261;
- Кут нахилу спойлера 75° від вертикалі. Кількість 79шт;
- Кількість витяжних вентиляторів і їх тип: 4 шт на боковій стінці пташника, Munters EM50 1,5Hp.

Налаштування системи вентиляції

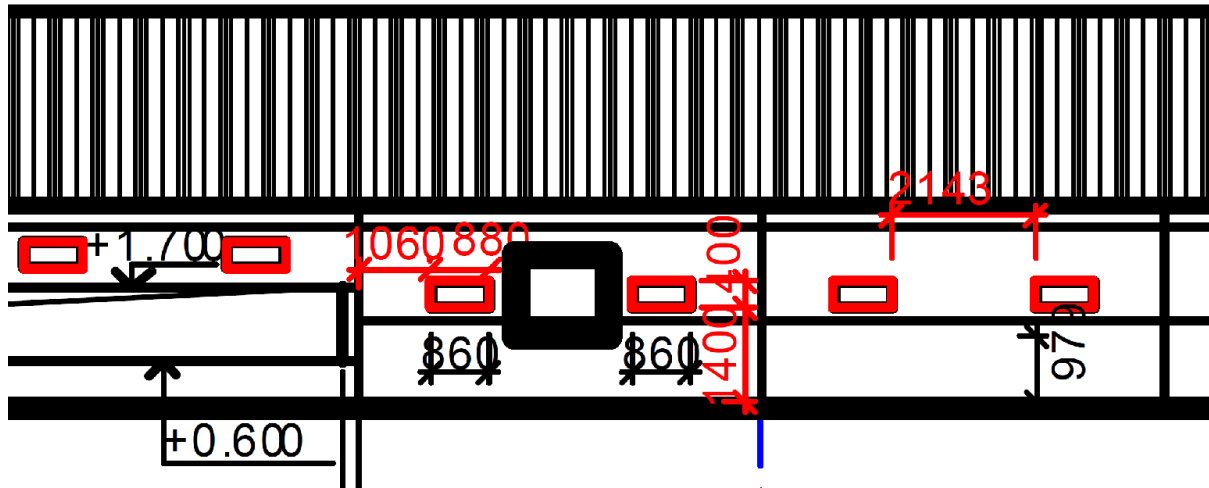
Налаштування	Пташники	Дата	Вік/Вага, г	Внутрішня температура, С (встановлена)	Кількість вентиляторів (середнє)	Час циклу	Мін. трив. імпульсу (мода)
	Пташник №05	2021-12-15	18/707	25,3	4	03:01	00:40

Поточні показники в приміщенні пташника

Поточні показники	Поголів'я	Кросс	Щільність гол/м2	Щільність кг/м2	Зовнішня температура, С	Внутрішня вологість, %	Зовнішня вологість, %
	57971	Росс	24,15	15,46	2	72	92

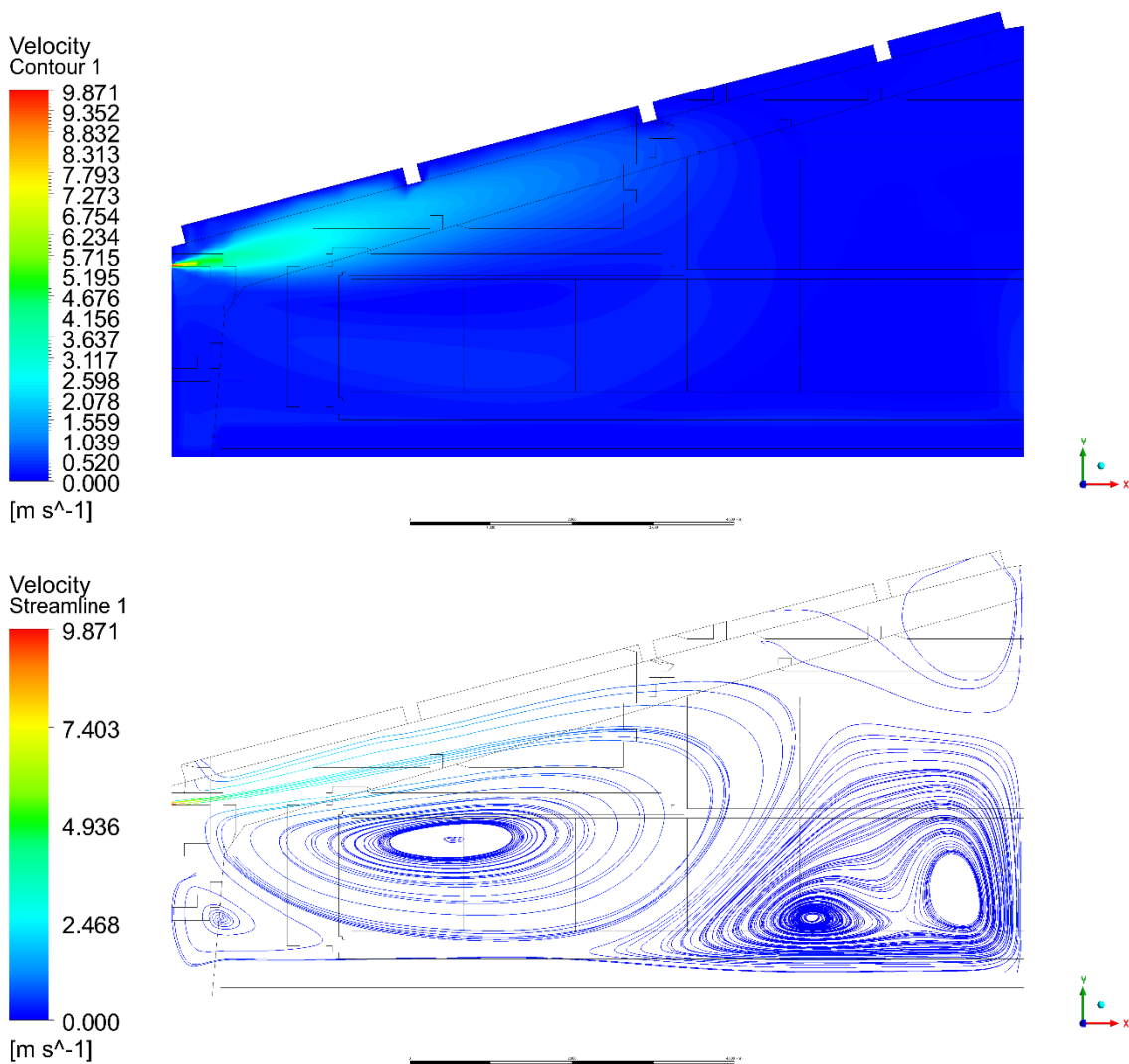
Розрахунки проведені при витраті повітря 21,5 кг/с. Температура зовнішнього повітря приймається рівною +2 °С та вводять параметри теплового випромінювання. Стіни виконані з бетону та утепленням пінопластом 35 кг/м³ товщиною відповідно: 60/100/60 мм. Покрівля утеплена "Izovat" $\gamma=30$ кг/м³, 100 мм. Більш детально можна ознайомитись на рис. 1.2. Підлога утеплена пінополістиролом 45 кг/м³ товщиною 100 мм

на ширину 2 м від стіни по периметру, вся решта площа – 50 мм. У птахівничих приміщеннях птиця при підлоговому утриманні є джерелом теплоти і становить +41 °С. Система опалення не передбачена.



Розташування першого витяжного вентилятора на боковій стінці

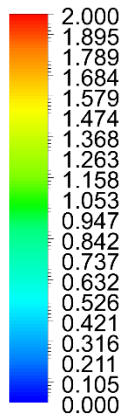
Потік повітря направлений у гору припливними клапанами. Однак за рахунок малих тисків і швидкостей на вході, повітря після проходження третини приміщення падає вниз. Лише клапани які знаходяться на висоті 210 мм. від перекриття плавно проходить поблизу поверхні перекриття. Повітря частково затримується за рахунок бетонних виступів перекриття. Після цього направляється до центра приміщення. Але досягає третини приміщення. Середня швидкість повітря на вході у припливних клапанів – 9,166368 м/с. У певних точках пташника максимальна швидкість може досягати до 9,871124 м/с. У самому центрі по довжині приміщення пташника на 16,23 м утворюється два вихора. За рахунок збурення біля витяжних вентиляторів, по довжині пташника на 50,78 м, поблизу перекриття відбуваються застійні зони. На відстані 4,15 м від бокової стінки утворюється вихор. Це обумовлено малими швидкостями на виході з вентилятора. На ділянці витяжних вентиляторів середня швидкість 3,4614946 м/с. На відстані від передньої торцевої стінки пташника на 85,25 м утворюються декілька вихорів. Повітря яке прокачується через припливні клапани на висоті 810 мм не досягає центра приміщення. Не дають достатнього ефекту Це може бути визвано збуренням яке відбувається за рахунок великих об'ємів приміщення. А також обумовлено низькою швидкістю повітря та малими тисками на цих припливних клапанах.



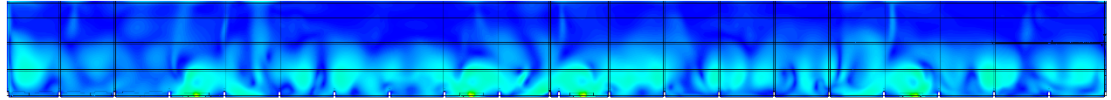
Поле швидкостей (м/с) та лінії потоку в приміщенні пташника на відстані від передньої торцевої стінки на – 16,23 м.

Нижче показано поле швидкостей і температур по площині приміщення на висоті 0,7 м. від рівня підлоги. Дані результати є найбільш цікавими, які допоможуть оцінити гідродинаміку і теплообмін повітря над птицею. Середня швидкість повітря становить 0,57 м/с, що відповідає нормам, температура – 9,91 °С. Лише у деяких точках швидкість дещо більша 2 м/с. Основний масив птиці не будуть відчувати дискомфорту.

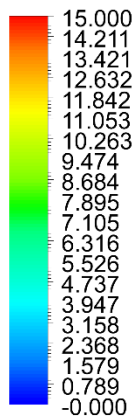
Velocity
Contour 1



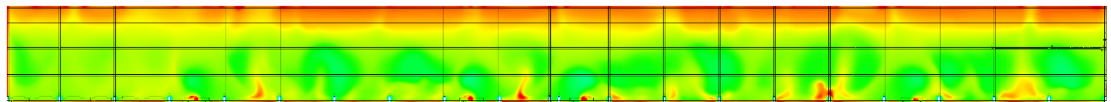
[m s⁻¹]



Temperature
Contour 1

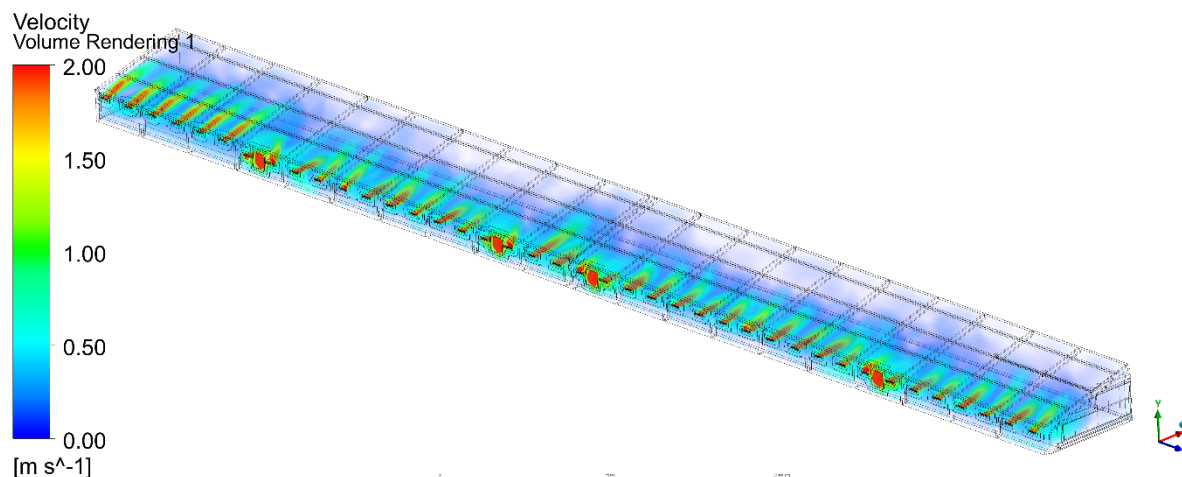


[°C]



Поле швидкостей, м/с, та поле температур, °С в приміщенні пташника на висоті 0,7 м від рівня підлоги

На рис. нижче представлено для пташника в 3D лінії току та візуалізація об'ємної витрати повітря пташника в межах від 0 до 2 м/с. Приведені результати показують що клапани які розташовані на 810 мм. від перекриття працюють не ефективно. Клапани які розташовані на 210 мм дещо краще. Перші клапани які знаходяться з права та ліва від витяжних вентиляторів практично не працюють. Усе повітря входить через них, одразу поступає у витяжний вентилятор. Автори пропонують ці 8 клапанів закрити та не використовувати. Таким чином не буде такого великого збурення на певних ділянках пташника. А також підніметься до 0,1-0,2 м/с швидкість у решта клапанів.



Візуалізація об'ємної витрати повітря пташника в межах від 0 до 2 м/с

Результати чисельного моделювання показали, що найефективніше клапани працюють які розташовані на висоті 330 мм. від перекриття. Перепад тиску у припливних клапанів становить 45,85 Па. Швидкість повітря на вході припливних клапанів 9,17 м/с. Швидкість повітря на висоті 0,7 м. від рівня підлоги коливається в межах 0,57 м/с, температура – 9,91 °С. Кут нахилу клапана відносно стіни становить 75°. Відкриття клапана на 49 мм. Однак із запропонованим розташуванням витяжних вентиляторів на боковій стінці пташника, система вентиляції працює не достатньо ефективно.