

Wymiana ciepła na powierzchni pięciu boisk piłkarskich: NAJNOWOCZEŚNIEJSZA RZEŹNIA W EUROPIE WYPOSAŻONA PRZEZ FIRME GÜNTNER

W 2005 roku rozpoczęto w Danii eksploatację najnowocześniejszej na świecie i jednej z największych w Europie rzeźni trzody chlewnej. Jej właściciel, firma Danish Crown zadbała w niej o zapewnienie najlepszych warunków pracy i najwyższej jakości wyrobów oraz o wykorzystanie najlepszej technologii. Do wyposażenia najbardziej energochłonnego sektora w zakładzie, jakim są instalacje chłodnicze, konstruktorzy i budowniczości obiektu wybrali wymienniki ciepła produkcji firmy Güntner.

DUŃSKIE TRADYCJE

Najmniejszy spośród kontynentalnych krajów skandynawskich jest jednocześnie jednym z najbardziej liczących się w świecie producentów wieprzowiny. Historia tej gałęzi przemysłu w Danii liczy sobie znacznie powyżej 100 lat.

Ponad 90% trzody chlewnej w tym kraju (22 miliony świń) ubija obecnie koncern Danish Crown. Stanowi to ok. 2% światowego i 9% europejskiego rynku wieprzowiny. Danish Crown – trzeci co do wielkości koncern w Danii, zatrudniający 28 tysięcy osób – jest największym w Europie i drugim na świecie producentem wieprzowiny, ustępującym jedynie amerykańskiemu potentatowi Smithfield Foods Inc. z Norfolk. Duński koncern jest jednak największym eksporterem wieprzowiny (3,4 mld. Euro), a najważniejszymi zagranicznymi odbiorcami jego produktów są Niemcy, Wielka Brytania, Japonia i Chiny.

Na początku października 2006 roku koncern Danish Crown ustanowił rekord produkcji – w ciągu tygodnia ubito i przetworzono 77 699 świń, co daje średnią dzienną na poziomie 15,5 tys. sztuk trzody chlewnej. Liczba wręcz niewiarygodna, jednak w Danii całkiem zwyczajna.

Tab. 1. Wybrane dane na temat rzeźni w Horsens

Powierzchnia zakładu	370 000 m ²
Powierzchnia zabudowana	78 000 m ²
Liczba zatrudnionych	ok. 1 400
Okres budowy	sierpień 2002 – maj 2005
Wydajność	77 000 świń na tydzień (możliwa rozbudowa do 85 000)
Całkowity koszt	2 mld. DKK (267 mln. Euro)
Koszt instalacji chłodniczych	11,5 mln Euro

W latach ubiegłych firma Danish Crown otworzyła kilka nowoczesnych, wysoko wydajnych rzeźni. Pośród nich

znalazł się najnowszy i najnowocześniejszy obiekt w nordjütlandzkim miasteczku Horsens (tab. 1). W tym samym miejscu, gdzie w 1887 roku uruchomiono pierwszą duńską rzeźnię przemysłową, obecnie stoi prawdziwy majstersztyk produkcji wieprzowiny (fot. 1). Otwarcie tego obiektu wiązało się z zakończeniem eksploatacji trzech okolicznych tradycyjnych rzeźni w Horsens, Sundby i Hjorring.



Fot. 1. Widok ogólny rzeźni w Horsens

DANISH CROWN DLA LUDZI I ZWIERZĄT

W zakładach Danish Crown szczególną uwagę poświęcono potrzebom ludzi oraz zwierząt. Technologię uboju w maksymalnym stopniu podporządkowano temu, aby śmierć świń była możliwie pozbawiona stresu. Jest to rezultat troski o trzodę, o pracowników, a przede wszystkim o jakość produktu. Chodzi o to, że mięso zwierząt ubijanych bezstresowo nie jest nasycone adrenaliną, ani innymi substancjami i dlatego zachowuje wysoką jakość aż do chwili, gdy trafi do konsumenta.

Przystępując do projektowania nowoczesnej duńskiej rzeźni w Horsens, zespół planistów złożony z 50 inżynierów, architektów i konsultantów miał przed sobą ścisłe wymagania, które musiały zostać spełnione. Najistotniejsze z nich można scharakteryzować następująco:

- nie może być szkodliwego wpływu na środowisko naturalne w postaci hałasu, uciążliwych woni, czy zanieczyszczeń;
- warunki pracy zatrudnionych muszą czynić zadość stosownym wymaganiom, przy braku stresu psychicznego i fizycznego;
- zwierzęta muszą być traktowane jak żywe, czujące stworzenia, a nie tylko jak towar;
- ze szczególną troską należy podchodzić do kwestii higieny (koncern Danish Crown opracował własne zasa-

dy postępowania w tym względzie);

- specjalną uwagę należy poświęcić ekonomicznej eksploatacji i oszczędności energii.

Ostatnie dwa wymogi stały się prawdziwym wyzwaniem dla największego konsumenta energii w obiekcie – techniki chłodniczej.

TECHNOLOGIA UBOJU W SKRÓCIE

Zwierzęta, zazwyczaj w liczbie 10000, przybywają do rzeźni po maksymalnie dwugodzinnym transporcie. W grupach po 5 do 7 sztuk kierowane są powoli do położonego w głębi pomieszczenia, gdzie podlegają przed ubojowemu znieczuleniu za pomocą dwutlenku węgla. Następny etap jest dosyć unikatowy – każda świnia jest dokładnie mierzona specjalnymi przyrządami i na tej podstawie przypisuje się jej konkretne przeznaczenie, w zależności od jej kondycji i tuszy. Na przykład, Japończycy preferują szynkę chudą, podczas gdy Włochów interesuje większa zawartość tłuszczu w wędlinie.

Po uboju następuje opalenie sierści i patroszenie zwierząt. Wszystkie etapy realizowane są w pełni automatycznie.

POCZĄTEK ŁAŃCUCHA CHŁODNICZEGO

Poszczególne tusze muszą zostać schłodzone. Tu rozpoczyna się łańcuch chłodniczy, który nie może zostać przerwany na żadnym etapie. Z tego względu rzeźnia w Horsens dysponuje dwoma równoległymi tunelami schładzalniczymi (o pojemności po 7000 tusz), które mogą być eksploatowane niezależnie. Schładzanie trwa 110 minut i realizowane jest dwuetapowo – w temperaturze -14°C , a następnie -10°C . Prędkość wędrowki mięsa wynosi 3 do 4 m/s. Dwa rzędy 30 wentylatorów tłoczą zimne powietrze w poprzek tunelu (fot. 2). Średnia temperatura tuszy spada w tym czasie od 37°C do ok. 7°C . Temperatura powierzchni produktu na wyjściu z tunelu kształtuje się na poziomie -2°C , podczas gdy wewnątrz wciąż wynosi ona 25 do 30°C . Dlatego produkt trafia następnie do komory, w której następuje wyrównanie temperatury w całej masie mięsa. W obiekcie znajdują się trzy takie pomieszczenia o pojemności 7000 tusz każda (fot. 3). Powietrze jest do nich tłoczone okrągłym kanałem wykonanym z tworzywa sztucznego o długości 4,5 km (!). Po 15 godzinach pobytu w komorze temperatura całego produktu wynosi 5°C .

Następnego dnia tusze są dzielone na schab, łopatki, nogi itd. Części te trafiają do finalnego rozbioru. Poszczególne operacje są tu realizowane w trybie półautomatycznym lub ręcznym i z tego względu zatrudniona jest przy nich większość personelu (fot. 4). Temperatura w tych pomieszczeniach roboczych wynosi 8 do 10°C . Zanim mięso zostanie wysłane do odbiorców na całym świecie, składowane jest w komorach chłodniczych w temperaturze 0 do 2°C (fot. 5).



Fot. 2. Wentylatory i wymienniki ciepła w tunelu wychładzalniczym



Fot. 3. Tusze w komorze wyrównania temperatury



Fot. 4. Rozbieranie i dzielenie mięsa

INNY WYMIAR „ZIMNA”

Tunele wychładzalnicze, komory wyrównania temperatury, rozbieralnia, komory składowe – wszystkie one stawiają technice chłodniczej niełatwe wymagania. Ponadto w obiekcie znajduje się wiele pomieszczeń pracowniczych i administracyjnych, kuchnia, stołówka i inne strefy, wymagające obróbki doprowadzanego do nich powietrza. W 2002 roku kontrakt na projekt i wykonanie układu chłodzenia zawarto z firmą York Denmark Company, która od października 2006 roku stanowi część koncernu Johnson Controls Group.

Jest to największy kontrakt w historii duńskiego oddziału firmy York. Uzyskano go po ostrym przetargu, w którym



Fot. 5. Przy chłodnicy powietrza w komorze składowej, od lewej: Sven Hougaard (Bardram), Flemming Sørensen (York), Holger Thygesen (Güntner)

wsparcie firmy Güntner umożliwiło spełnienie postawionych wymagań. Doświadczenie i fachowość partnera były szczególnie przydatne przy doborze i rozmieszczaniu niemal 150 chłodnic powietrza (tab. 2). Rzeźnia jest obiektem nietypowym dla firmy Güntner, toteż projektanci są bardzo dumni, że ich rozwiązania zrealizowano w praktyce – tym bardziej, że pracę wykonywali pod presją krótkiego terminu.

Sumaryczne pole powierzchni wymiany ciepła chłodnic powietrza sięga gigantycznej wartości 37000 m² – to tyle, co 5 boisk piłkarskich! Oprócz tego, wymienniki ciepła znajdują się także w 26 centralach wentylacyjnych – dostarczonych przez duńską firmę Bardram – i posiadają niemal taką samą sumaryczną powierzchnię (fot. 6). Układ wentylacji ma za zadanie dostarczenie do rozbieralni powietrza o odpowiedniej wilgotności, aby mięso nie wysychało, ani nie wytrącała się na nim wilgoć.



Fot. 6. Powietrzny wymiennik ciepła w centrali wentylacyjnej

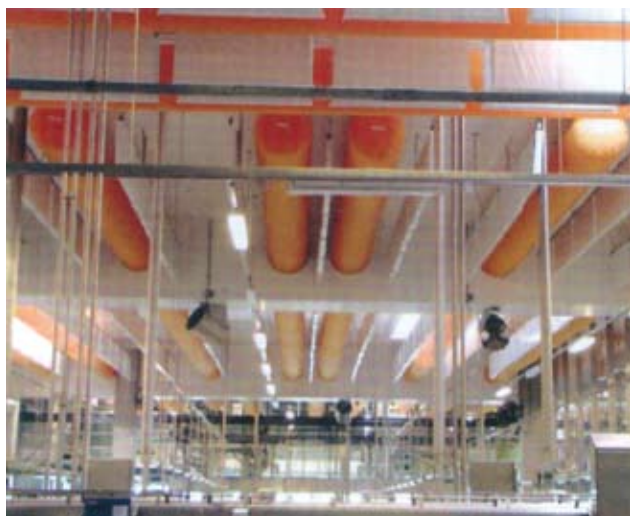
Tab. 2. Wymienniki ciepła firmy Güntner zainstalowane w obiekcie

Liczba	Typ
1	GHS 046C/112
2	GHS 046D/212
1	GDS 051B/210
4	GHS 051D/112
1	GHS 051D/212
1	GHS 051D/312
6	GHS 051E/112
6	GHS 051E/210
1	GHS 051E/212
2	GHS 051E/312
1	GHS 066C/18
1	GHS 066C/210
1	GHS 066C/212
2	GDS 066C/312
2	GHS 071D/312
1	GHS 071E/112
1	GHS 071E/212
1	GHS 071E/312
4	GHS 081D/210
4	GHS 081D/212
4	GHS 081E/212
4	GHS 081E/312
2	S-GHS 050G/314
21	S-GHS 071D/312
8	S-8/10/13,7/2000
24	N-14-24-12
20	N-5-21-11
16	N-5-20-11

Ponieważ ze względów higienicznych powietrze nie może być rozprowadzane wspólną siecią kanałów, na dachu zainstalowano wiele małych central (fot. 7), umiejscowionych w punktach nawiewu „zimnego” powietrza (fot. 8). Wykonanie tych urządzeń, zamkniętych w izolowanej akustycznie obudowie ze stali nierdzewnej, jest niestandardowe i podyktowane higienicznymi wymaganiami koncernu Danish Crown. Umieszczone w nich stalowo-aluminiowe wymienniki ciepła firmy Güntner, o wymiarach nawet 2,5×4 m, są wykorzystywane zarówno do chłodzenia, jak i do ogrzewania powietrza.



Fot. 7. Centrale wentylacyjne na dachu obiektu



Fot. 8. Pod stropem rozbieralni mięsa

AMONIAKALNE UKŁADY CHŁODNICZE

Aby spełnić wymagania technologii chłodniczej, firma York zaprojektowała trzy obiegi chłodnicze, wyposażone łącznie w 12 sprężarek śrubowych marki Sabroe (fot. 9), o wydajności 6,4 MW (-3°C, 4 sprężarki), 3,3 MW (-10°C, 3 sprężarki) oraz 3,9 MW (-25°C, 5 sprężarek). W roli czynnika chłodniczego wykorzystano **amoniak** – płyn o najdłuższej historii w technice chłodniczej i najlepiej poznany. Układy charakteryzują się pompowym zasilaniem parowników.



Fot. 9. Śrubowe agregaty sprężarkowe marki Sabroe zainstalowane w układach o temperaturze parowania (od prawej) -3°C, -10°C i -25°C

Instalacja spełnia zasadnicze wymagania koncernu Danish Crown – bezpieczeństwo i efektywność. Ciągłej kontroli podlega w niej zużycie energii przez poszczególne urządzenia.

Całkowita ilość amoniaku wynosi 48 ton, czyli 2 tony poniżej limitu wymuszającego instalację automatycznego

układu ciągłej kontroli wycieków. Oczywiście, stężenie amoniaku w powietrzu jest monitorowane we wszystkich pomieszczeniach, przez które są prowadzone przewody czynnika chłodniczego. Całkowita długość przewodów amoniakalnych sięga 14 km, a sama tylko główna magistrala – przewód o największej średnicy (fot. 10) – biegnie przez 500 m. Na tym tle wyzwaniem stało się prawidłowe wymiarowanie wymienników ciepła, z czym znakomicie poradziły sobie firmy York i Güntner. Kontrolę przepływu czynnika chłodniczego umożliwia 175 zaworów regulacyjnych (fot. 11). Z pomieszczeń personelu ciepło jest odprowadzane za pomocą roztworu glikolu, chłodzonego w płytowych wymiennikach ciepła.



Fot. 10. Główny rurociąg amoniakalny



Fot. 11. Przewody amoniaku wraz z zaworami regulacyjnymi

OPTIMALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII

Niestety, w zakładzie nie jest możliwe wykorzystanie większości ciepła odpadowego. Realizuje się jednak pewien odzysk ciepła z układu chłodniczego. Na maksimum 5 MW ciepła odzyskiwanego w wymiennikach płytowych składa się 1,2 MW ciepła odprowadzanego od oleju chłodzącego śrubowe agregaty sprężarkowe, 0,9 MW ciepła przegrzania

amoniaku oraz 3 MW ciepła jego skraplania. To ciepło odpadowe jest przeznaczone do ogrzewania wody technologicznej na potrzeby rzeźni. Ponadto, z ciepła odpadowego korzysta pompa ciepła o mocy 1,8 MW.

Instalacjom chłodniczym, które są największym konsumentem energii elektrycznej w zakładzie, poświęcono wiele uwagi. Wymienniki ciepła dobrano tak, aby temperatura parowania amoniaku w poszczególnych układach nie była zbyt niska. Należy pamiętać, że podniesienie temperatury parowania o każdy stopień Celsjusza owocuje oszczędzeniem od 4 do 5% energii napędowej dla układu, a w ślad za tym redukuje emisję dwutlenku węgla do atmosfery i zmniejsza opłaty za energię. Zatem nie ma sensu ograniczać nakładów inwestycyjnych, jeśli przyniosą one oszczędności podczas eksploatacji.

Eksploatator obiektu, koncern Danish Crown szybko zdał sobie sprawę z tego faktu i na etapie projektowania instalacji chłodniczej nawiązał ścisłą współpracę z firmami

York i Güntner. Dzięki temu układy amoniakalne w rzeźni w Horsens nie sprawiają jakichkolwiek problemów.

Także w przypadku central wentylacyjnych – dzięki współpracy firm Güntner i Bardram – udało się spełnić ostre wymogi higieniczne i technologiczne. Zadowolający poziom czystości oraz odpowiednie warunki pracy w obiekcie są tak samo ważne, zarówno dla pracowników, jak i klientów koncernu Danish Crown.

Źródło:

Magazyn informacyjny firmy Güntner „Heat Xchange”, 2007, nr 5.

Opracowanie:
Waldemar Targański

NOWY SERWIS INTERNETOWY WWW.KLIMA-THERM.PL



Z przyjemnością informujemy, że na początku września zostanie uruchomiony nowy serwis internetowy www.klima-therm.pl. Znajdziecie w nim Państwo informację na temat urządzeń klimatyzacyjnych FUJITSU, osuszaczy kondensacyjnych AERIAL, osuszaczy adsorpcyjnych HB COTES oraz całej gamy urządzeń przeznaczonych do klimatyzacji przemysłowej. Mamy nadzieję, że wzbogacony o nowe produkty i przygotowany w nowej szacie serwis, spotka się z Państwa uznaniem oraz zainteresowaniem. *To całkowicie nowa jakość, której nie można przegapić.*

Już wkrótce Zapraszamy do odwiedzin i skorzystania z nowej funkcjonalności serwisu!

Ważna informacja: od 1 września dla Pracowników Klima-Therm funkcjonują wyłącznie nowe aliasy pocztowe w formacie: INazwisko@klima-therm.pl

Więcej informacji:
Ewa Pilarska
Kierownik Marketingu i PR
Klima-Therm Sp. z o.o.
Tel +48 603 771 147
e-mail: epilarska@klima-therm.pl

O FIRMIE:

Firma Klima-Therm, Generalny Przedstawiciel japońskiego koncernu Fujitsu General na Polskę jest obecna na rynku od 1996 roku. Dziesięć lat tej obecności to ciągłe starania o jak najpełniejsze zaspokojenie potrzeb Klientów oraz doskonalenie jakości usług.