



thermowave
Brand of Nexson Group

www.thermowave.fr

Technologie ultra-moderne pour l'entrepôt de surgélation pour produits de boulangerie de La Lorraine

En République tchèque, l'entreprise familiale belge, La Lorraine, a misé sur des refroidisseurs Güntner HIGHSTORE et des échangeurs de chaleur à plaques thermowave pour son nouvel entrepôt central de surgélation. Cette boulangerie industrielle a enregistré une forte croissance ces dernières années et, par prévoyance, a choisi de se doter d'une grande infrastructure au nord-ouest de Prague. Elle bénéficie ainsi de surfaces de stockage pouvant absorber une capacité de production deux fois plus importante qu'en 2012. Cet entrepôt de surgélation grande hauteur entièrement automatisé offre environ 27 300 emplacements de palette.



Vue d'ensemble

Unité opérationnelle :	Industries alimentaire
Application :	Refroidissement – denrées/Logistique
Pays :	République tchèque
Fluide :	NH ₃ /CO ₂ et propylène glycol/eau
Produit :	Güntner HIGHSTORE Application (refroidisseur) Güntner FLAT Vario AGVH (condenseur) Güntner CUBIC Vario GGHN (refroidisseur) thermowave TL 400 TDFL, TL 200 TDFL, TL 90 HDCL, EL 90 ECCL, TL 150 HDCL

thermowave Gesellschaft
für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga
Germany

Member of Nexson Group

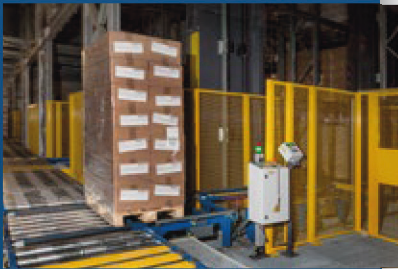
 **Nexson** thermowave
PROCESS SYSTEMS



▲ En raison des exigences des autorités de construction en matière d'acoustique, les condenseurs Güntner FLAT Vario, type AGVH, d'une puissance unitaire de 595 kW/2 030 MBTU/h sont conçus en tant qu'appareils spéciaux générant un niveau sonore de 50 dB(A)/10 m (33 ft) par appareil.



▲ Station de vannes



▲ Aux fins de protection contre l'incendie, la teneur en oxygène est réduite à 15 % dans l'entrepôt exploité sans personnel.

La Lorraine a investi de larges sommes dans un nouvel entrepôt de surgélation grande hauteur sur son site de production de Kladno, ville de taille moyenne, située dans la région de la Bohême centrale au nord-ouest de Prague (Tchéquie). Ce site près de l'aéroport de Prague et de l'échangeur autoroutier D6 et D7 produit 80 000 tonnes/88 185 tonnes courtes de produits de boulangerie surgelés chaque année. Environ 400 produits différents – produits de boulangerie sucrés et salés de type « bake-off » destinés aux supermarchés et au secteur de l'Hôtellerie, de la Restauration et des Cafés (HoReCa) – sont fabriqués par 700 collaborateurs dans le respect de la norme IFS.

La boulangerie industrielle exporte ses produits dans plus de dix pays européens comme en Russie, Serbie, Roumanie, Hongrie, Bulgarie, Croatie et en Turquie. L'entreprise est donc l'un des plus grands fournisseurs tchèques de pain pour le commerce de détail et de gros ainsi que pour la restauration et le catering (par ex. chaînes de restaurants et hôpitaux).

16 000 emplacements double profondeur pour palettes Euro et palettes industrielles

Entièrement automatisé, l'entrepôt grande hauteur du site fait 41 m/135 ft de haut pour 129 m/423 ft de long. La surface au sol de ce silo allongé à toit en appentis est d'environ 4 000 m²/43 056 ft² pour un volume d'environ 169 000 m³/5 968 179 ft³. Cinq systèmes de rayonnage grande hauteur offre 16 000 emplacements double profondeur pour palettes Euro et palettes industrielles. À des fins de protection contre l'incendie, la teneur en oxygène est réduite à 15 % dans cet entrepôt exploité sans personnel.

La nouvelle chambre de surgélation refroidit plus vite que prévu par les exigences d'hygiène HACCP. Pour assurer une chaîne du froid ininterrompue, il est indispensable que la préparation de commandes soit terminée en moins de 30 minutes aux températures maximales de 5 °C/41 °F et, en outre, que la température à cœur de produits à l'entrepôt soit entre -15 °C et -18 °C (5 et -0,4 °F). La durée moyenne nécessaire à chaque processus (stockage, préparation de commande et sortie des marchandises) à Kladno n'est que de 15 minutes. La température de l'air est de -25 °C/-13 °F dans l'entrepôt comme dans les locaux de préparation de commande et de sortie des marchandises.

En raison de la longueur du bâtiment, l'approvisionnement en froid de l'entrepôt n'est pas réalisé le long des allées de rayonnages, mais à la verticale de celles-ci. À cette fin, la longueur de l'entrepôt a été divisée transversalement en neuf modules, chacun étant alimenté par un refroidisseur Güntner CO₂ HIGHSTORE d'une puissance frigorifique de 100 kW/341 MBTU/h. La paroi faisant face aux refroidisseurs est toujours distante de 34 m/112 ft.

Une annexe abrite les locaux de préparation de commandes et de sortie des marchandises. La salle des machines jouxte les locaux de sortie des marchandises.

Une cascade NH₃/CO₂ pour un approvisionnement en froid à haute efficacité

L'approvisionnement en froid de l'entrepôt de surgélation est assuré par une installation en cascade NH₃/CO₂ réalisée par Johnson Controls International. Cette installation au CO₂ fait appel à des pompes fonctionnant en immersion. Ce sont deux compresseurs de CO₂ à vis à régulation de fréquence, d'une puissance frigorifique unitaire de plus de 1 MW/3 412 MBTU/h, qui produisent le froid de surgélation avec une température d'évaporation de -35 °C/- 31 °F. Le fluide frigorigène est amené aux évaporateurs par des pompes. L'ensemble de la tuyauterie de CO₂ ainsi que les stations de vannes se trouvent sur le toit de l'entrepôt, offrant un accès facilité pour les travaux de maintenance.

Les deux circuits de réfrigération sont séparés l'un de l'autre par un échangeur de chaleur en cascade. Il s'agit ici d'un appareil à calandre pour la condensation et l'évaporation, doté d'une tuyauterie double. En cas de fuite, cet élément de sécurité empêche

thermowave Gesellschaft
für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga
Germany

Member of Nexson Group

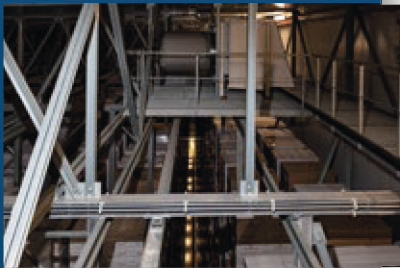
 **thermowave**
PROCESS SYSTEMS



▲ Le rejet thermique de l'évaporateur au NH₃ est transmis à un circuit de glycol par l'intermédiaire d'échangeurs de chaleur à plaques thermowave. Ce rejet thermique sert au chauffage des espaces de bureau et des fondations, pour maintenir durablement le sous-sol en dessous de l'entrepôt à l'abri du gel et ainsi prévenir tout dommage structurel de la dalle de fondation.



▲ Un évaporateur à plaques thermowave performant au NH₃ refroidit le circuit de glycol pour l'alimentation des refroidisseurs (à l'arrière) et un autre échangeur de chaleur à plaques thermowave (à l'avant) alimente l'installation centrale de ventilation pour les espaces de bureaux.



▲ Les neuf refroidisseurs Güntner HIGHSTORE Application installés dans l'entrepôt de surgélation sont placés à une hauteur de 36 m/118 ft au-dessus du bord supérieur des rayonnages sur une plateforme longitudinale.

thermowave Gesellschaft
für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga
Germany

le mélange des substances. En effet, le fluide frigorigène du circuit non étanche ne peut pas pénétrer dans l'autre circuit, mais seulement dans l'espace entre les tubes, où il est détecté.

L'installation frigorifique au NH₃ se compose de trois compresseurs à vis à régulation de fréquence, d'une puissance frigorifique unitaire de plus de 800 kW/2 730 MBTU/h. La chaleur est émise dans le milieu extérieur par des condenseurs Güntner FLAT Vario, type AGVH, refroidis par air. Pour la climatisation, un circuit secondaire au glycol est également raccordé au circuit de NH₃ via un échangeur de chaleur à plaques thermowave TL 400 TDFL de 200 kW/682 MBTU/h. Il sert d'évaporateur dans l'installation au NH₃. Le refroidissement d'huile des compresseurs est assuré par un TL 150 HDCL (60 kW/205 MBTU/h).

Échangeurs de chaleur Güntner et thermowave

Le rejet thermique de l'évaporateur au NH₃ est transmis à un circuit de glycol par l'intermédiaire de deux échangeurs de chaleur à plaques thermowave (désurchauffeurs). Le rejet thermique du premier désurchauffeur (thermowave TL 200 TDFL, 50 kW/170,6 MBTU/h) sert au chauffage des espaces de bureaux. Un thermowave TL 90 HDCL (75 kW/256 MBTU/h) réchauffe les fondations pour maintenir le sous-sol sous l'entrepôt de surgélation à l'abri du gel et ainsi prévenir tout dommage structurel de la dalle de fondation.

La chaleur non utilisable est rejetée dans l'air extérieur par quatre condenseurs refroidis par air FLAT Vario, type AGVH, d'une puissance unitaire de 595 kW/2 030 MBTU/h. En raison des exigences des autorités de construction en matière d'acoustique, les condenseurs sont conçus en tant qu'appareils spéciaux générant un niveau sonore de 50 dB(A)/10 m (33 ft) par appareil.

En ce qui concerne la climatisation, le propylène glycol est refroidi par un évaporateur à plaques thermowave au NH₃. Ce circuit secondaire fournit le refroidissement des couloirs et des rampes de chargement via des refroidisseurs Güntner CUBIC Vario, type GGHN. Une installation centrale de ventilation pour les espaces de bureaux est alimentée par un autre échangeur de chaleur à plaques thermowave EL 90 ECCL (60 kW/205 MBTU/h) aux fins de production d'eau froide (12/6 °C = 53/43 °F).

Refroidisseurs Güntner HIGHSTORE Application

Les neuf refroidisseurs Güntner HIGHSTORE Application installés dans l'entrepôt de surgélation développent une puissance unitaire de 100 kW/341 MBTU/h. Ils sont placés à une hauteur de 36 m/118 ft au-dessus du bord supérieur des rayonnages sur une plateforme longitudinale, d'un seul tenant et accessible. Pour des raisons de protection contre l'incendie, la teneur en oxygène dans l'entrepôt est réduite et n'atteint que 13 % à cette hauteur. À ce titre, les travaux de maintenance sont réalisés avec des mesures de sécurité particulières. La présence d'au moins deux personnes est toujours obligatoire et les travaux dans l'entrepôt doivent être interrompus toutes les 30 minutes. L'accès est facilité des deux côtés du refroidisseur par une trappe destinée aux travaux de maintenance.

Le dégivrage des refroidisseurs Güntner HIGHSTORE Application s'effectue par du gaz CO₂ chaud délivré par deux petits compresseurs Bitzer au CO₂. Pour des raisons de sûreté de fonctionnement, l'un des deux est redondant. Dans les locaux de préparation de commande et de sortie des marchandises, deux refroidisseurs Güntner HIGHSTORE Application d'une puissance frigorifique de respectivement 72 et 113 kW = 246 et 386 MBTU/h sont installés sous le toit, sur des plateformes accessibles.

La construction de l'entrepôt de surgélation entièrement automatisé a fait ses preuves chez La Lorraine. Comparativement aux cinq entrepôts décentralisés plus petits qui étaient exploités avant sa mise en service, la manutention des palettes s'en voit facilitée grâce à l'automatisation. En effet, grâce à l'automatisation complète des flux de matières dans l'entrepôt et à l'efficacité des équipements frigorifiques, les économies attendues ont pu être réalisées tout en améliorant la transparence, la disponibilité et les cadences.