

Durcissement accéléré du béton par chauffage rayonnant

■ Mark Küppers, CPi worldwide, Allemagne

Dans de nombreuses grandes villes du monde, la croissance des zones métropolitaines et le besoin urgent des habitants en moyens de transport rapides posent des défis énormes en matière d'infrastructures. Les tunnels construits au moyen d'un tunnelier avec pose de voussoirs offrent une solution rapide et sûre pour presque toutes les dimensions et quelle que soit la nature du terrain. Fort de nombreuses années d'expérience, Herrenknecht Formwork propose des solutions techniques complètes pour la production de voussoirs de tunnels de toutes dimensions et pour toutes les exigences. Qu'il s'agisse de fournir des moules, ou un carrousel automatique avec tout l'équipement de manutention, ou encore une usine complète de production automatisée incluant le hall, les grues et la centrale de mélange, le spécialiste allemand s'adapte à toutes les situations et propose des solutions qui répondent aux exigences les plus pointues. S'agissant de la préfabrication de voussoirs de tunnels, l'entreprise s'en remet très souvent au système ThermalCure® de Kraft Curing Systems afin d'optimiser le processus de durcissement du béton.

Créée en 2007 comme filiale en propriété exclusive de Herrenknecht AG, Herrenknecht Formwork partage 40 ans d'expérience avec un leader mondial de la technologie des tunneliers, et fait ainsi partie d'un groupe d'entreprises international à l'avenir garanti et qui possède un réseau mondial de service technique et de conseil expert.

Les clients apprécient le professionnalisme et l'engagement avec lesquels les ingénieurs et les monteurs de Herrenknecht mettent en œuvre leurs projets, leur apportant un soutien compétent basé sur une étroite coopération, du premier contact jusqu'à la finalisation du projet.

A ce jour, Herrenknecht Formwork a fabriqué quelque 8 000 moules de précision et mené à bien plus de 300 projets à travers le monde. Pour l'avenir, l'entreprise se concentre sur l'automatisation et les questions de durabilité, sans toutefois perdre de vue son principal objectif, qui est de travailler en partenariat avec ses clients.

La production en poste fixe: simple et efficace

Dans la configuration en poste fixe, les moules de voussoirs sont fixés au sol pendant toute la durée du chantier. Des

amortisseurs de vibrations spéciaux et des supports réglables garantissent d'excellents résultats de bétonnage. Ce système offre plusieurs avantages: une configuration simple et pratique, des temps de montage très courts et un rendement de production élevé. Les installations de production existantes peuvent ainsi être adaptées très simplement et sans que des travaux de construction fastidieux soient nécessaires.

Au stade de la conception, Herrenknecht prend en compte tous les facteurs pertinents tels que la longueur du tunnel, la vitesse de creusement souhaitée, mais aussi les conditions spatiales de la production et la situation du personnel. Une logistique béton sophistiquée, incluant un système de transfert à grue, plusieurs bennes à béton et un système de nettoyage, contribue à optimiser les temps de cycle. En outre, l'expertise acquise par Herrenknecht au fil des ans dans la production en poste fixe comprend également des systèmes de chauffage conçus sur mesure, pour lesquels le fabricant allemand Kraft Curing Systems livre l'équipement et le savoir-faire.

Le système ThermalCure

Le système de durcissement du béton ThermalCure génère de l'eau chaude (80°C à 110°C) dans une chaudière à basse température qui maintient le béton à une température maximale de 40°C à 68°C. La température est ajustée selon un processus entièrement automatique utilisant des capteurs de mesure et des vannes de régulation.

Le système assure la circulation en continu de l'eau chaude à travers un système de tuyaux à ailettes qui amènent la chaleur rayonnante, nécessaire au durcissement accéléré, jusque sous les moules de voussoirs. Les radiateurs à ailettes utilisés ont été spécialement conçus pour répondre aux exigences de l'étuvage du béton par chaleur rayonnante. Comme les radiateurs sont situés sous les moules, il n'y a pas d'interférence avec le processus de production proprement dit.

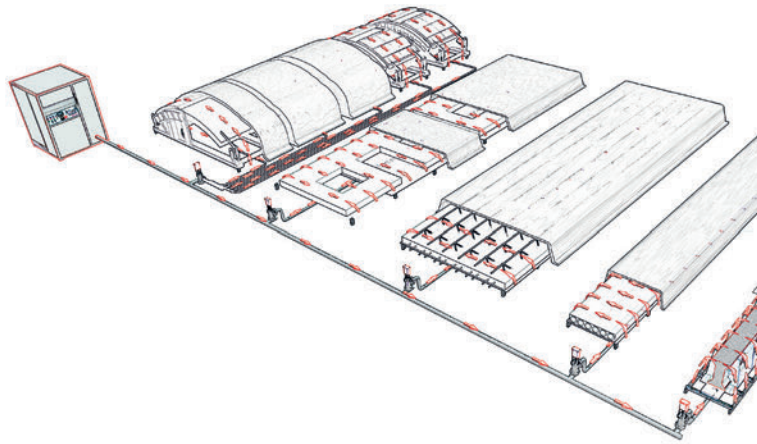
L'unité de chauffage ThermalCure fournit une production et un stockage d'eau chaude d'une efficacité de 93%. L'unité est disponible montée soit sur chariot, soit en conteneur. Le système de distribution de chaleur permet de chauffer les moules indépendamment les uns des autres.

B.T. INNOVATION GMBH

Solutions pour l'industrie du béton préfabriqué

**NOUS VOUS OFFRONS DES PRODUITS
& DES SOLUTIONS POUR ACCELERER
VOTRE PRODUCTION:**

- ✓ TECHNOLOGIE MAGNETIQUE
- ✓ TECHNIQUE DE COFFRAGE
- ✓ TECHNIQUE D'ÉTANCHÉITÉ
- ✓ TECHNIQUE D'ASSEMBLAGE
- ✓ BATTERIE DE COFFRAGE PAPILLON
- ✓ CONSEIL



L'unité de chauffage ThermalCure pompe en continu de l'eau chaude ou de la vapeur à travers un système de tuyaux à ailettes à haute performance.

La production peut être réalisée sans supervision grâce au système de commande automatisée AutoCure®. Ce système automatique permet de réguler la vitesse de chauffage, qui ne doit être ni trop lent, ni trop rapide. Il empêche les températures excessives, qui influent négativement sur la qualité du béton, et garantit des résultats constants. Les moules sont remplis de béton puis recouverts d'une bâche, après quoi le processus de chauffage par rayonnement thermique peut démarrer.

L'installation fonctionne comme un échangeur de chaleur à eau chaude ou à vapeur avec des brûleurs au diesel, au gaz naturel ou au gaz propane. Les produits atteignent une résistance précoce élevée grâce à une distribution homogène de la chaleur dans le béton.

Exemple de projet

Une usine de préfabrication autrichienne doit fabriquer des voussoirs en grandes quantités pour la construction d'un tunnel. Le système de production en poste fixe de Herrenknecht utilise lui aussi le système d'étuvage ThermalCure de Kraft, qui garantit des produits homogènes et de très haute qualité grâce à un durcissement contrôlé et optimisé du béton.

Dotée d'un brûleur de 700 kW, l'unité ThermalCure est montée de façon permanente dans un conteneur situé à l'extérieur du bâtiment. L'espace dédié à l'étuvage du béton est divisé en 24 zones, avec une chaudière à basse température qui fait circuler l'eau chaude à travers des conduites d'amenée et de retour et l'achemine jusqu'aux moules par 24 vannes différentes. L'eau chauffée à 110°C réchauffe les moules en acier au moyen de tuyaux à ailettes placés sous les moules. Ces tuyaux à ailettes haute performance, spécialement fabriqués pour Kraft, sont plus efficaces que les tubes à ailettes standard, ce qui est dû au nombre accru d'ailettes par mètre linéaire. Ainsi, ils permettent de réduire la quantité de tuyaux nécessaire et avec elle l'espace de production, le



bauma 2022

DU 24 AU 30 OCTOBRE À MUNICH

VISITEZ-NOUS !

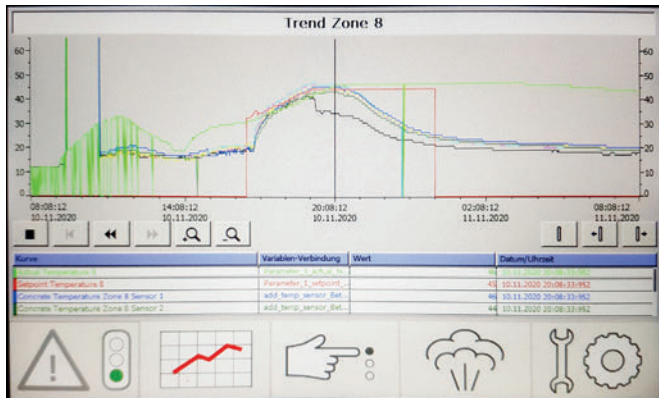
B1.325

B3.102

temps et les coûts d'installation. L'eau chaude est distribuée dans les tuyaux à ailettes et le moule est chauffé par rayonnement thermique. Les couvercles de protection posés sur les moules empêchent d'inutiles pertes de chaleur.

Le système ThermalCure a également été utilisé pour fournir un chauffage de confort dans le hall de production.

En chauffant les moules à une température maximale de 60°, ce système réduit considérablement le temps nécessaire au durcissement du béton.



Capture d'écran dans AutoCure montrant la courbe de tendance dans l'une des 24 zones de séchage du béton.

Des vannes d'arrêt manuelles situées avant et après les vannes automatiques permettent une maintenance simple et rapide, sans qu'une vidange soit nécessaire.

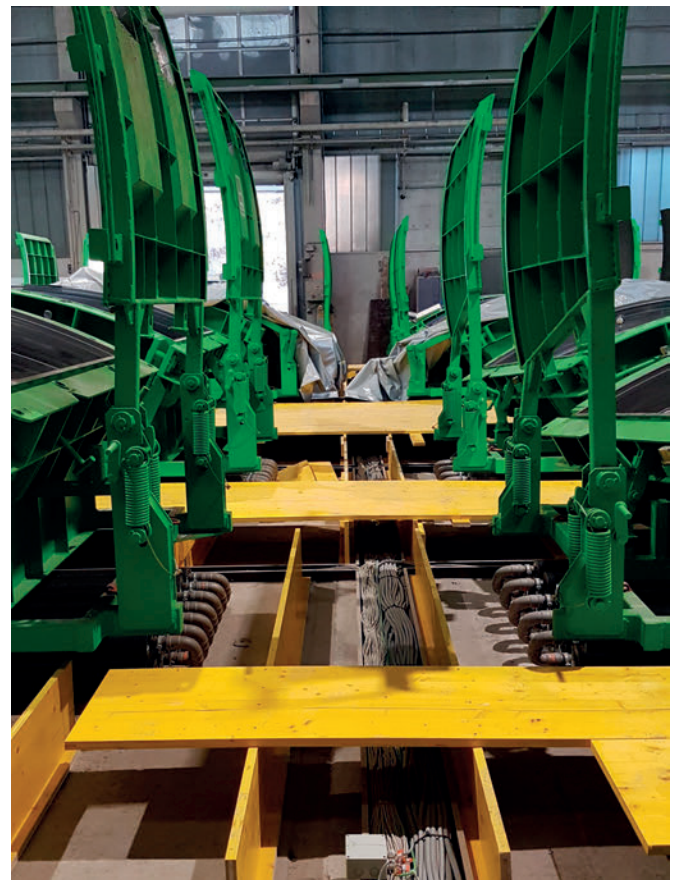
Avec le système AutoCure, le réglage de la température et de la durée s'effectue sur un grand écran haute définition. Aidé de capteurs de température et de vannes de régulation, AutoCure régule et contrôle les températures des 24 moules selon un processus entièrement automatique. Un capteur à



Le système ThermalCure de Kraft-Curing est également utilisé dans une usine de production de voussoirs en Autriche.



Le système de distribution de chaleur conçu par Kraft Curing



A l'usine autrichienne, l'aire de production a été équipée de 24 moules de voussoirs.

thermocouple de type K effectue des mesures de température, des valeurs étant fournies pour chaque moule. Un capteur de type K se compose de deux fils métalliques qui sont insérés dans l'élément en béton frais pour y mesurer la masse interne du béton; les données obtenues sont enregistrées dans le logiciel VaporWare® V2. VaporWare permet de mesurer, d'archiver et d'imprimer p. ex. la température et la durée d'étuvage, et de définir des événements tels que des modifications des valeurs de consigne spécifiées, ou les alarmes et les erreurs de protocole. ■

AUTRES INFORMATIONS



Herrenknecht Formwork
Schlehenweg 2
77963 Schwanau, Allemagne
T +49 7824 3022822
info@herrenknecht-formwork.de
www.herrenknecht-formwork.com



Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2, 49699 Lindern, Allemagne
T +49 5957 96120
F +49 5957 961210
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com



Grâce à Kraft Curing, tous les lecteurs de PBI ont la possibilité de télécharger cet article en version pdf. Veuillez consulter le site internet www.cpi-worldwide.com/channels/kraft_curing ou scanner le code QR avec votre smartphone pour accéder directement à ce site internet.



MADE IN JAPAN

Moules et équipement de préfabrication

- 53 ans d'expérience
- Exportation vers 20 pays
- Âme souple dotée d'un système direct
- Design entièrement personnalisé
- Étanchéité à l'eau



TOYOTA FORMS

Molds for Precast Concrete

bauma

Hall C1 booth 225

