

■ Christian Prilhofer Consulting, 83395 Freilassing, Alemania

Nuevo circuito de paletas y modernización de la planta de producción existente de Skanska en la ciudad sueca de Strängnäs

La fábrica de Skanska en Strängnäs (Suecia) ha sido sometida a una remodelación general en la que se incluía un nuevo circuito de paletas y la modernización de los equipos de producción existentes. Se comprobó la posibilidad de integrar un circuito de paletas en los equipos existentes y la construcción de un nuevo edificio en la fábrica. Se decidió construir un nuevo edificio para el circuito de paletas y emplear el edificio existente

para los equipos destinados a la fabricación de armaduras y de productos especiales como fachadas y elementos de hormigón pretensado.

El circuito de paletas se diseñó para fabricar paneles sándwich, muros macizos, forjados macizos y elementos especiales con una altura máxima de 3.800 mm y una longitud de 12.000 mm.

Skanska y ModernaHus

Skanska es una de las empresas de la construcción más importantes del mundo y ocupa un puesto líder en una serie de mercados de Europa, los EE.UU. y Latinoamérica. En determinados mercados geográficos la empresa también realiza actividades en el desarrollo de proyectos, centrándose en la elaboración de innovadoras soluciones manteniendo de una estrecha colaboración con sus clientes y en combinación con los conocimientos especializados a escala internacional del grupo con presencia in situ.

La empresa Skanska Sverige AB se encarga continuamente de desarrollar procesos de producción más efectivos. En el marco de este programa cada vez se emplean más técnicas de la construcción

industriales. Para ello se desarrollan plataformas de productos, como ModernaHus, un concepto de la construcción para edificios residenciales, que a Skanska le permiten reducir los costes y aumentar la calidad gracias a un elevado número de unidades y las mejoras que se realizan continuamente.

Las mejoras se consiguen, en parte, trasladando las horas de trabajo de las obras con un plazo temporal al entorno controlado de una fábrica. Con la inversión en un nuevo circuito de paletas en Strängnäs (Suecia), Skanska espera obtener un aumento de la capacidad de producción y de la eficiencia gracias a un entorno de trabajo mejorado y una mayor calidad de los prefabricados de hormigón utilizados en las obras de Skanska.

Nuevo circuito de paletas

El nuevo circuito de paletas se construyó alrededor de una cámara de curado central con seis torres y diez niveles. El espesor máximo de los muros de los elementos de hormigón por nivel es de 400 mm, pero se pueden fabricar elementos de hasta 1.000 mm y depositarlos en los compartimentos de la cámara de curado. Las paletas de acero tienen un tamaño de 12,50 x 4,50 m. Con el circuito de paletas se pueden fabricar elementos de hormigón de hasta 24 toneladas, lo que corresponde a una carga de 750 kg/m².

El transporte de las paletas tiene lugar en sentido longitudinal con ayuda de rodillos y ruedas de fricción y en sentido longitudinal con carros de elevación transversales. Las estaciones de trabajo para



1a



1b

Colocación de los encofrados laterales con ayuda de un sistema láser



2a

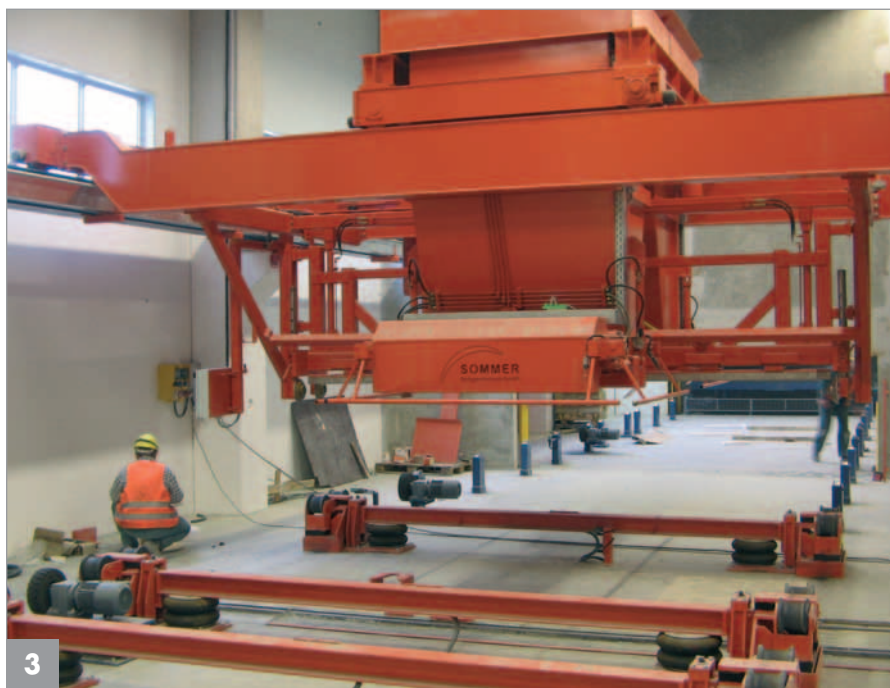


2b

Preparación de la paleta: limpieza, lubricado y colocación de la armadura

colocar los encofrados laterales, los accesorios y las armaduras se encuentran sobre una plataforma especial y funcionan con dos carros transversales con unos dispositivos de elevación especiales. Con estos aparatos de elevación se pueden alzar las paletas hasta una altura de 2 metros. Estas estaciones son las estaciones de trabajo manual más importantes del circuito de paletas y se encuentran en una plataforma a una altura de unos 3,3 metros. La plataforma tiene unas aperturas que corresponden al tamaño de las paletas. Las paletas son elevadas de los carros de elevación transversales hasta la apertura y se colocan en unos dispositivos de sujeción. Si no hay ninguna paleta en la estación de trabajo, entonces se despliega una barandilla telescópica que sirve como protección anticaída.

Las paletas se pueden adelantar unas a otras cuando se transportan debajo del nivel +/- 0. Por ello estas estaciones son un elemento importante del proceso de producción. Los largos tiempos de elaboración no tienen ningún efecto negativo en el flujo de fabricación sobre los productos que presentan tiempos de elaboración más breves. Los dos carros transversales transportan las

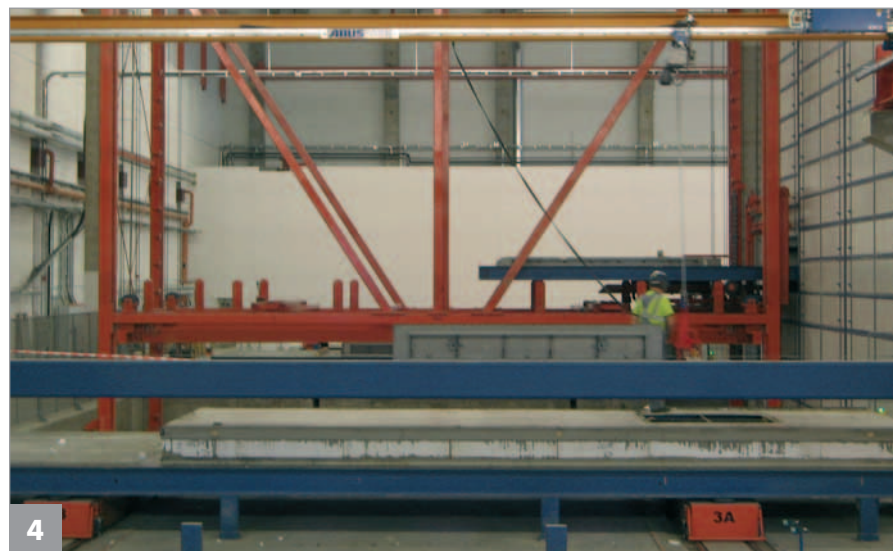


Distribuidor de hormigón

paletas con un funcionamiento completamente automático. Los trabajadores pueden elevar la barandilla telescópica con solo pulsar un botón. El transporte de las paletas también es automático, de manera que los trabajadores de la producción pueden seguir trabajando sin esperas en la siguiente paleta que entre tanto ha sido conducida a una estación de trabajo libre.

Este sistema permite trabajar de forma flexible y efectiva, ya que durante el cambio de paletas ya no se originan tiempos de espera, además se obtiene la máxima seguridad laboral ya que en la zona de trabajo no se realiza ningún transporte de paletas longitudinal ni transversal. Los tra-

bajadores pueden acceder fácilmente a las paletas, ya que su superficie se encuentra prácticamente a la misma altura que la plataforma. A menudo, los materiales utilizados se pueden guardar muy cerca de las estaciones de trabajo. Después del proceso de curado, las paletas se retiran de la cámara de curado junto con los elementos prefabricados de hormigón, y un trabajador, con la grúa de desencofrado, retira los encofrados laterales y los coloca sobre una cinta transportadora. Los encofrados se transportan a un dispositivo especial de limpieza y lubricado. Una vez que se han retirado todos los encofrados, la paleta se conduce directamente a la estación de volteo.



Colocación de las paletas en la zona de curado

El circuito de paletas se puede ampliar en el futuro con un sistema especial de robots que se encargue de la retirada y la colocación de los encofrados en las paletas.

En la estación de volteo, los elementos se alzan de las paletas con ayuda de dos grúas. Después, los elementos se trasladan a diferentes estaciones de la zona de acabado, en donde se dejan listos (pintura, colocación de ventanas, etc.). A continuación, los elementos se colocan en las estanterías de transporte que se trasladan hasta el almacén con un vehículo de transporte. Después del desencofrado, las paletas se limpian automáticamente con una máquina y se dejan listas para volverlas a utilizar en el circuito de producción.

El hormigonado se lleva a cabo bien manualmente, bien de forma automática. El suministro de hormigón se realiza a través de un circuito de cubetas situado entre el distribuidor de hormigón y la planta de hormigón. Tras el hormigonado y la compactación se llevan a cabo diferentes trabajos de acabado. Los muros macizos y las losas de forjado son nivelados. Al acabar el tiempo de curado ajustado, los muros macizos se cortan en estaciones especiales sobre la cámara de curado. Al finalizar estos trabajos, los elementos macizos se transportan a la cámara de curado.

Los paneles sándwich requieren un enorme trabajo. Cuando ya se ha colocado la armadura en los encofrados laterales de la primera capa, la paleta se transporta hasta el distribuidor de hormigón. Se vierte la primera capa y se compacta. A continuación la paleta se traslada a la estación de aislamiento, en donde se coloca el material aislante. Ahora, la paleta, dentro de un circuito pequeño, regresa a la estación de armado del nivel intermedio para colocar la segunda parte de la armadura, después se conduce hasta el distribuidor de hormigón, en donde se hormigona la segunda capa de hormigón. En función del tipo de elemento se elabora la superficie de acuerdo a lo establecido. Todos los elementos son nivelados y algunos se cortan.

El sistema de control del circuito de paletas es una parte fundamental de toda la planta.

El plan de trabajo de un producto incluye el trayecto que debe seguir un producto

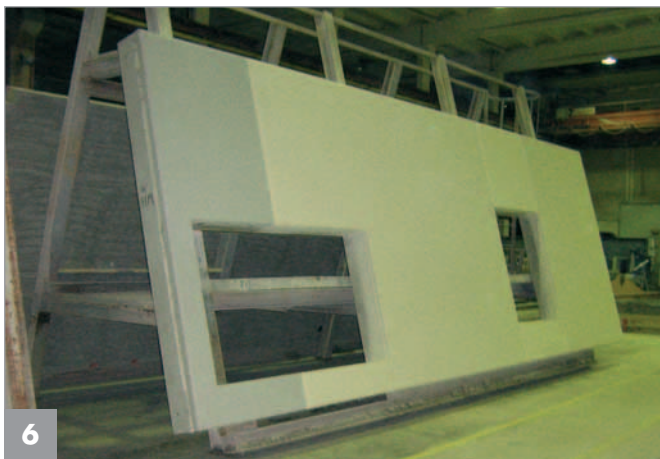


5

Estación de volteo

por la fábrica. Es un requisito imprescindible para que el transporte se pueda llevar a cabo de forma automática.

El sistema de control del circuito de paletas es, como ya se ha dicho, un elemento importante de toda la planta. Consta del sistema informático central LEIT 2000 y del control de programa almacenado del circuito (transporte de paletas, ocupación de estantes, distribuidor de hormigón, estación de lavado de paletas, mesa de volteo), que interaccionan según los planes de trabajo. En el plan de trabajo de un producto se describe el trayecto que debe seguir a través de la planta. Contiene cada uno de los pasos de trabajo, y para cada producto se configura una lista de estaciones en las que se pueden realizar los diferentes trabajos (p. ej. desencofrado, armado, pulido, etc.). Cuando el opera-



6

Acabado de los paneles de paredes



7a



7b

El manejo de los elementos en el almacén se realiza con varias grúas pórtico

rio pulsa el botón, a través del cual finaliza el trabajo en una determinada paleta, el ordenador central, en función del siguiente paso, designa una estación libre y le comunica al sistema de control del circuito las correspondientes instrucciones del transporte.

Por medio de este mecanismo se determinan con exactitud el trayecto de una paleta y el tiempo de trabajo necesario, incluido el momento de llegada y de finalización, de manera que el transporte se puede realizar de forma automática.

En las estaciones de encofrado y de preparación, equipadas con proyectores láser, el ordenador central transmite los datos correctos para la representación del contorno del elemento, los accesorios necesarios y los cortes.

En la estación de desencofrado, para cada elemento se imprime automáticamente una etiqueta con un código de barras cuando la paleta abandona la cámara de curado. Ello permite obtener una actualización del estado de los elementos dentro de la zona de acabado. Por medio de un equipo de lectura inalámbrico, el operario señala el estado de un elemento en la posición "Acabado", cuando comienza con el acabado final (pintura, colocación de ventanas, etc.). Antes de transportar el producto al almacén, el operario marca el estado "Listo para envío". Los diferentes informes sobre el estado de los elementos se resumen en el registro general de estados del pedido y se emplean para la planificación de la venta y el envío. El sistema ERP tiene acceso online a los datos del estado a través de una interfaz.

Conclusión

El circuito de paletas fue diseñado especialmente para obtener la mejor combinación de eficiencia y flexibilidad para complejos paneles sándwich y muros macizos.

zos, así como para mantener el elevado nivel de salud y seguridad de Skanska conforme a lo estipulado por las autoridades suecas de la construcción.

Propietario:



Skanska Sverige AB
Construction Frame Systems
Räsundavägen 2
169 83 Solna, SUECIA
T +46 8 50435000,
F +46 8 7556317
info@skanska.se
www.skanska.se

Planificación:



Christian Prilhofer Consulting
Pommernstr. 17
83395 Freilassing, ALEMANIA
T +49 8654 69080
F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com
www.prilhofer.com
www.pri.ly.com

Fabricantes:



Sommer Anlagentechnik GmbH
Benzstr. 1
84051 Altheim, ALEMANIA
T +49 8703 98910
F +49 8703 989125
info@sommer-landshut.de
www.sommer-landshut.de

Fabricantes:



saa engineering gmbh
Gudrunstr. 184/ 5/ 2
1100 Wien, AUSTRIA
T +43 1 64142470
F +43 1 641424721
office@saa.at
www.saa.at



SL Laser GmbH
Munastr.10
83301 Traunreut, ALEMANIA
T +49 8669 863811
F +49 8669 863848
info@sl-laser.com
www.sl-laser.com

Vollert WECKENMANN

Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen, ALEMANIA
T +49 7427 949320
F + 49 7427 949329
info@weckenmann.de
www.weckenmann.de