Progress Group GmbH, 60549 Frankfurt am Main, Alemania

Singapur apuesta por los prefabricados de hormigón

Una iniciativa del estado tiene como objetivo que las fábricas de prefabricados de hormigón altamente automatizadas revolucionen el sector de la construcción en Singapur. El lema: la conversión de la construcción tradicional con elevados requisitos de tiempo y personal a la prefabricación máxima. Straits Construction Group, una de las empresas constructoras más grandes de Singapur, ha puesto en marcha recientemente una fábrica de este tipo. En varios niveles de la fábrica se producen placas de muro y forjado, losas macizas pretensadas e incluso módulos de cocinas y baños 3D. Las instalaciones y soluciones de software correspondientes fueron desarrolladas por la empresa Progress Group. La responsable principal del concepto general y la instalación fue su filial, Ebawe Anlagentechnik.

Desde hace algunos años, Singapur está impulsando la industrialización y automatización del sector de la construcción con numerosas directivas e incentivos. El objetivo de esta ciudad-estado es optimizar el uso del suelo, aumentar la productividad y la calidad, y crear nuevos puestos de trabajo más cualificados.

Tecnología de prefabricados de hormigón para la vivienda y el rejuvenecimiento urbano

En este contexto, la tecnología de prefabricados de hormigón tiene una importancia especial. La autoridad de la construcción estatal Building and Construction Authority (BCA) fomenta las inversiones de las empresas constructoras en esta tecnología del futuro: a través de licitaciones pone a disposición terrenos para instalaciones de producción altamente automatizadas y convoca licitaciones para proyectos que luego son ejecutados por empresas privadas. Se espera que estas fábricas denominadas ICPH (Integrated Construction and Prefabrication Hub) contribuyan a crear espacio habitable de forma rápida, segura y económicamente eficiente y rejuvenezcan por tanto la infraestructura en los próximos años y décadas.

Segunda ICPH (Integrated Construction and Prefabrication Hub) inaugurada

A principios de octubre del año pasado se inauguró oficialmente la segunda ICPH. Construida por Straits Construction Group, una de las empresas constructoras más grandes de Singapur, en estrecha colaboración con empresas del Grupo Progress, esta planta altamente automatizada de 5 niveles asegura el suministro interno de la empresa con muros y forjados de hormigón prefabricados, así como módulos de ambientes completos.

Se mostraron convencidos del futuro de la tecnología de los prefabricados de hormigón: Ryan Lim (Subdirector general, Greyform Pte Ltd), Hugh Lim, (CEO de BCA, Gobierno de Singapur), Dr. Ulrich A. Sante (Embajador de la República Federal de Alemania en Singapur), Wong Chee Herng (Group MD & CEO, Straits Construction Group), Heng Swee Keat (Ministro de Hacienda, Gobierno de Singapur), Wong Swee Chun (Presidente, Straits Construction Group), Lee Fook Sun, (Presidente de BCA, Gobierno de Singapur), Sim Ann (Primera Ministra, Ministerio de Cultura, Sociedad y Juventud y Ministerio de Comercio e Industria, Gobierno de Singapur), Kenneth Loo (Director ejecutivo, Straits Construction Group), Koh Yeong Kheng (Director de finanzas, Straits Construction Group).

Ministro de Hacienda: «Las ICPH son muy importantes para Singapur»

En la ceremonia de inauguración, que tuvo lugar el 3 de octubre de 2017 en presencia del Ministro de Hacienda Heng Swee Keat, el Embajador de la República Federal de Alemania en Singapur, Ulrich A. Sante, y de toda directiva de Straits Construction Group en la nueva planta, se confirmó el futuro de esta tecnología. El Ministro de Hacienda de Singapur destacó en su discurso la importancia de este tipo de instalaciones altamente automatizadas: «El desarrollo de las ICPH es enormemente importante, ya que allanan el camino para innovaciones y tecnologías que pueden aumentar la productividad y dar nuevo impulso a la industria de la construcción». [1] Según Heng Swee Keat, existen cuatro puntos clave: en primer lugar, las ICPH permiten optimizar el uso de superficies, ya que varios procesos de construcción se pueden aunar en un lugar; en segundo lugar, este tipo de instalaciones puede aumentar la productividad del trabajo, ya que la fabricación de prefabricados de hormigón requiere menos tiempo y personal; en tercer lugar, las condiciones de producción controladas permiten aumentar significativamente la calidad de los elementos prefabricados; y finalmente, se pueden crear nuevos puestos de trabajo más cualificados, que se ajustan a las crecientes demandas de la población.

CONCRETE VISION

EBAWE diseña, fabrica e instala plantas completas para la producción de las más variadas placas de hormigón. Somos el socio idóneo para cualquier proyecto, independientemente de tipo y tamaño.

www.ebawe.de

Stand 13A45!
16.04. - 20.04.2018
WIRE 2018
www.wire.de
Dusseldorf – Alemania

EBAWE
WE FORM YOUR CONCRETE

PROGRESS GROUP

imagen: Greyform Pte Ltd

Sobre un terreno edificable de 20.000 m², Straits Construction construyó una nave industrial de doce plantas (adelante) y una fábrica de prefabricados de hormigón con un total de cuatro plantas y un almacén de estantes elevados anexo

Straits recibe la adjudicación de un terreno de 20.000 m²

Una vez que Straits Construction Group recibió la adjudicación de un terreno edificable de 20.000 m² en Kaki Bukit, en septiembre de 2014 comenzaron los trabajos para la nueva ICPH. La nueva construcción consiste de una fábrica de cuatro plantas y una nave industrial de doce plantas. Para operar la fábrica se fundó una filial propia, Greyform Pte Ltd.

Producción en 4 niveles

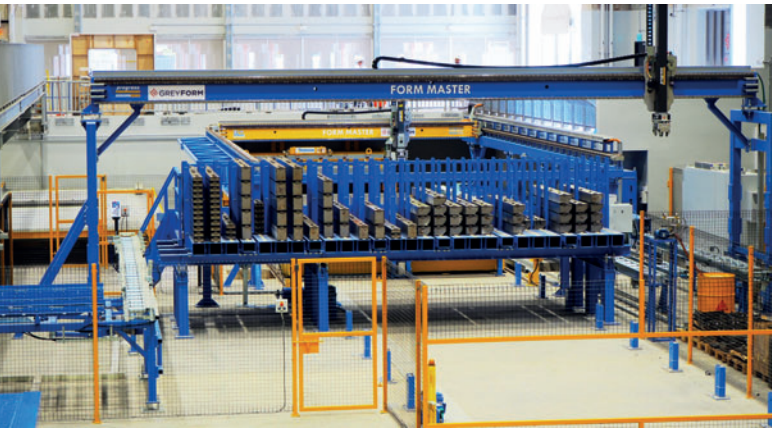
El edificio de la fábrica con el almacén de estantes elevados anexo para las placas de forjado y muro es único en cuanto a su concepto y forma. En la planta baja se ubicaron la instalación a circulación de bandejas de Ebawe Anlagentechnik y las líneas de producción para prefabricados de hormigón pretensados de Echo Precast Engineering. La primera planta aloja la instalación de fabricación completa de armadura de Progress Maschinen & Automation, mientras en la segunda planta se alojan los encofrados para la fabricación estacionaria de Tecnocom. En la tercera planta se terminan de fabricar los módulos de baño y cocina, que son almacenados posteriormente en la cuarta y última planta.

Planta baja: instalación a circulación de bandejas altamente automatizada

La instalación a circulación de bandejas altamente automatizada ocupa la mayor parte de la planta baja de la fábrica. Ryan Lim, Subdirector general de Greyform, explica: «Esta instalación es la primera que utiliza tecnología de robots automatizada en todo Singapur. Con su diseño flexible», continúa, «no solo ofrece máxima eficiencia, sino que además garantiza un cumplimiento preciso de los plazos de entrega, incluso si los elementos son completamente diferentes».
En la instalación circulan un total de 48 bandejas. Al comienzo de cada ciclo de producción, el robot de encofrado y desencofrado Form Master se encarga de equiparlas con los limitadores correspondientes. Tras la colocación de la armadura y otras piezas montadas se introduce el hormigón fresco de forma precisa con un distribuidor de hormigón automático. Luego tiene lugar la compactación. Un travesaño de compactación y de alisado proporciona una calidad superficial óptima al elemento. Para el curado, los prefabricados de hormigón son elevados finalmente mediante un alimentador de estantes a uno de los 38 compartimentos de la estantería. Tras la recogida y el transporte de las placas de muro y forjado al almacén de estantes elevados, el robot de desencofrado retira, limpia y vuelve a almacenar automáticamente los limitadores. Con la limpieza de la bandeja comienzo un nuevo ciclo.

Alimentación automática del hormigón fresco

También la alimentación de hormigón fresco a la instalación de circulación tiene lugar de forma automática. Partiendo de una instalación mezcladora suministrada por Wiggert & Co. GmbH, el material es transportado mediante una cuba aérea directamente al distribuidor de hormigón. Un segundo sis-



La instalación a circulación de bandejas altamente automatizada (en la imagen robot de encofrado y desencofrado) permite a Greyform cumplir con plazos de entrega precisos y los requisitos de calidad más elevados con la ayuda de poco personal.

Al final del ciclo de producción, los muros o forjados macizos terminados son retirados de una de las 48 bandejas y transportados automáticamente al almacén.

También la alimentación de hormigón fresco a las líneas de producción tiene lugar de forma completamente automática a través de diferentes sistemas de cuba aérea.

tema de cuba aérea asegura el suministro de hormigón más seco a la producción con la máquina deslizante.

Innovador almacén de estantes elevados para 5800 t de prefabricados de hormigón

Una particularidad de la instalación es el almacén de estantes elevados. Debido a la falta de superficie en Singapur, el almacén no se planificó, como es habitual, horizontal, sino vertical. Está completamente automatizado y ofrece en 3 torres, en 7 diferentes niveles, espacio para un total de 5800 t de elementos macizos de muro y forjado, elementos pretensados y placas alveolares pretensadas. Además, no se almacenan elementos de hormigón individuales, sino racks completos. Esto acorta el tiempo de parada de los camiones y por tanto también el tiempo de suministro. Este grado de automatización tiene un efecto importante en la productividad de la instalación. «60 empleados son capaces de producir en 10 días los prefabricados de hormigón necesarios para 48 viviendas de cuatro habitaciones. En el caso de obras tradicionales se necesitaría tres o incluso cuatro veces esa cantidad de per-

imagen: Greyform Pte Ltd

Debido a la superficie limitada, el almacén no se dispuso horizontal, sino vertical. Los prefabricados de hormigón son almacenados en racks completos de forma completamente automática en uno de los 7 niveles y retirados nuevamente cuando requerido

IDAT

Todo en uno
en un mismo programa
para la industria del prefabricado

AUTODESK
Authorized Developer

ERP
- Todo en uno
- Uso intuitivo
- Visualización 3D

CAD/CAM
- Compatible con Revit
- División automática con armado incluido
- Completamente bidireccional

BIM
- Base de Datos Compartida
- Información en tiempo real
- Integración BIM completa

WORLD of CONCRETE 2018
January 23 - 26, 2018 | Booth N 142
Las Vegas Convention Center | USA

62. BetonTage
February 20 - 22, 2018 | Booth 61
Edwin-Scharff-Haus | Neu-Ulm | Germany

The Precast Show 2018
February 22 - 24, 2018 | Booth 518
Colorado Convention Center | Denver | USA

Si usted está interesado en
- optimizar la productividad
- mejorar su proceso de planeamiento
- sencilla transmisión entre Revit y CCAD

Para más detalles, por favor contacte con Stephan Langhans

IDAT GmbH | T +49 6151 79030 | info@idat.de

idat.de

Para la fabricación de placas alveolares pretensadas y elementos pretensados, Greyform utiliza una máquina deslizante de tipo S-Liner T40 en tres vías.

sonal y el doble de tiempo», explica satisfecho el subdirector general Lim.

Máquina deslizante para la fabricación de placas alveolares pretensadas y elementos pretensados

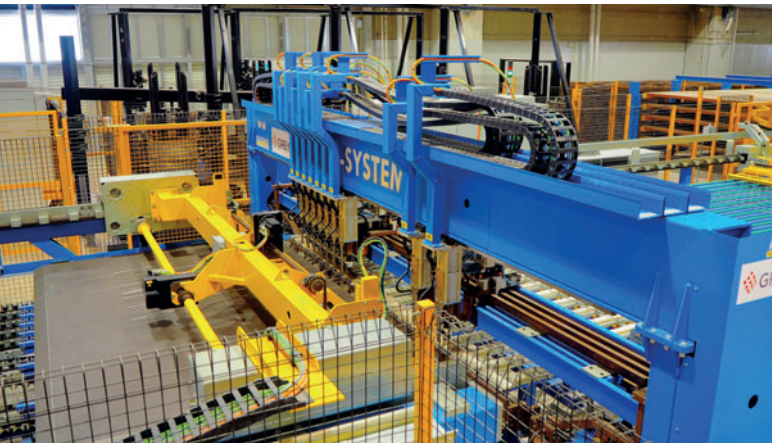
Para la producción de prefabricados de hormigón pretensados, Greyform utiliza la máquina deslizante S-Liner T40 de Echo Precast Engineering. En tres vías de producción con una longitud de 84 m y con la ayuda de tres diferentes juegos de moldes se pueden fabricar placas alveolares pretensadas con alturas de 7-40 cm y una anchura de 120 cm o 240 cm y además forjados macizos pretensados con alturas de 7-20 cm y una anchura de 100 cm o 210 cm. La instalación es complementada con equipamiento adicional, como dos diferentes sierras, un carro multifunción y el correspondiente equipamiento de elevación. «Con las placas alveolares pretensadas somos capaces de cubrir grandes luces con un único elemento, lo que permite trabajar en obra sin puntales», explica Ryan Lim.

Primera planta: Producción de armadura

La producción de la armadura de acero para todas las líneas de fabricación tiene lugar en la primera planta. «Hemos instalado cuatro diferentes instalaciones de Progress Maschinen & Automation, con las cuales podemos fabricar todos los productos necesarios», explica satisfecho Lim. «Esta configuración nos permite reaccionar de forma muy flexible y producir más de 100 t de mallas de armadura, jaulas, barras y estribos por día».
Una instalación de soldadura de mallas del tipo M-System Evolution se utiliza para la fabricación de mallas de armadura con las más diversas formas y dobleces. La máquina fue desarrollada para un uso flexible y se integra perfectamente en el concepto de producción de Greyform. Tras la fabricación de las mallas, estas son almacenadas automáticamente por una grúa en un depósito temporal, desde donde son suministradas a la instalación a circulación de bandejas. La alimentación para la fabricación de jaulas y la fabricación de forjados pretensados tienen lugar manualmente.
Las barras, barras con dobleces, estribos y estribos 3D son fabricados por la segunda instalación, una estribadora automática EBA S16 Plus 3D. Un cambio rápido y automático de alambre, así como el ajuste completamente automático del enderezado permiten una producción rápida y continua. Además se instalaron una máquina curvadora Shear Line para barras individuales y una máquina de soldadura de jaulas.

Encofrados para escaleras y encofrados 3D en la segunda planta

La segunda planta se reservó para la fabricación estacionaria. Además de los tres encofrados para escaleras, en colaboración con el especialista en baños prefabricados del norte de Italia Bathsystem S.p.A., se suministraron a Greyform cuatro encofrados 3D y las correspondientes cuatro mesas de producción para la fabricación de baños y cocinas. Los encofrados con una altura de 2,8 m se caracterizan por una elevada flexibilidad, ya que tanto los encofrados perimetrales, como también la placa de base son regulables. De este modo es



La armadura necesaria es fabricada en la primera planta del edificio de la fábrica. La instalación de soldadura de mallas M-System Evolution fue desarrollada para lograr una producción lo más flexible posible y se integra perfectamente en el concepto general.

Una estribadora automática EBA S16 Plus 3D es utilizada para la fabricación de barras, barras con dobleces, estribos y estribos 3D.

Con la ayuda de cuatro encofrados 3D, Greyform fabrica módulos de ambientes que se convierten en cocinas y baños prefabricados.

posible fabricar elementos 3D de diferentes dimensiones. Cada módulo se fabrica en dos partes, luego se juntan sobre una de las mesas de producción y se coloca un suelo.

Costes reducidos gracias a módulos de baño y cocina prefabricados

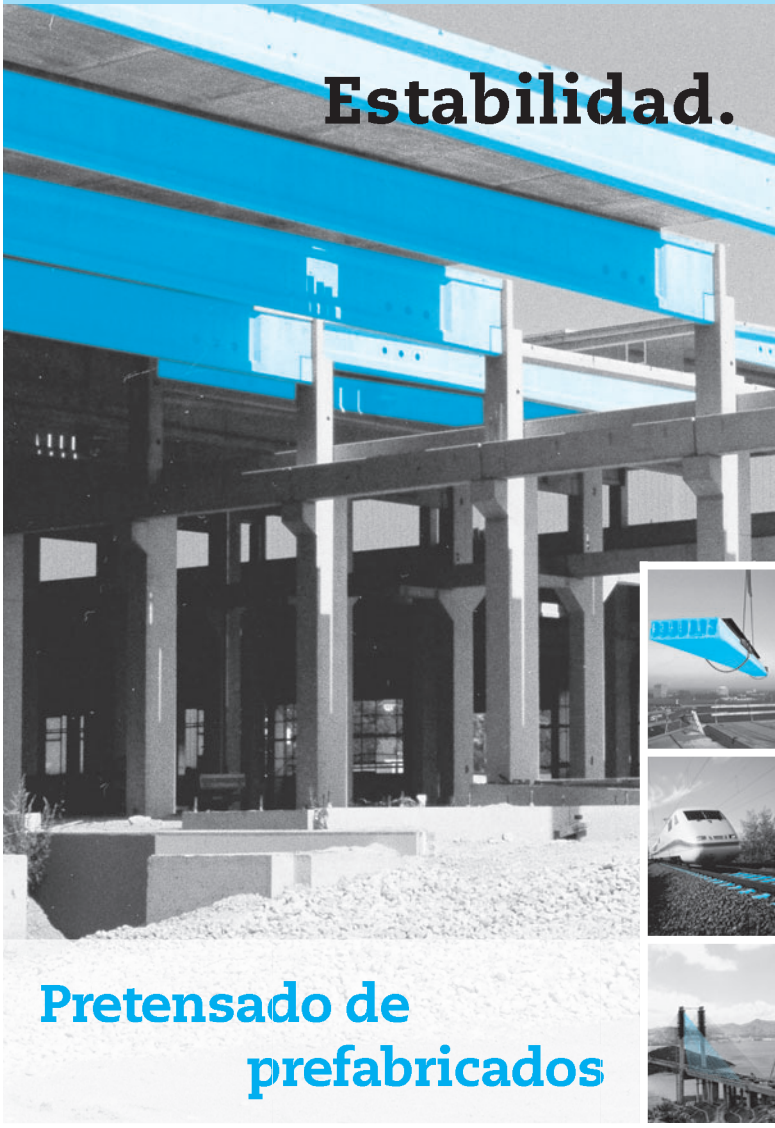
El grado de prefabricación de los baños y las cocinas prefabricados alcanza hasta un 90%, lo que permite reducir considerablemente los costes. Durante la fabricación en Greyform ya se montan las instalaciones sanitarias, las conexiones eléctricas y el equipamiento sanitario. Luego, los elementos son cargados en camiones y suministrados en el momento justo a obra, donde una grúa los coloca en su posición definitiva. De este modo, la empresa es capaz de cumplir con la cuota prestablecida por la BCA del 65% en módulos de baño prefabricados.

Lo sistemas MES y ERP específicos para el sector aumentan la productividad y la calidad

Del software depende en gran medida que los procesos de producción se desarrollen de forma óptima. Desarrollado por Progress Software Development, los sistemas MES ebos® y

El grado de prefabricación de las cocinas y baños prefabricados alcanza hasta el 90 %. Esto permite reducir considerablemente el tiempo necesario para la instalación y también los costes.

Paul
Maschinenfabrik GmbH & Co. KG



Pretensado de prefabricados

PAUL suministra
- Instalaciones de tensar incluyendo su planificación
- Anclajes de tensar
- Máquinas de tensar (Prensas de tensar unifilares y multifilares)
- Lanzacables y cortadores
- Autómatas de tensar para traviesas
- Equipos de tensar para puentes (Cables de tensar y cables inclinados)

Líder en técnica del hormigón pretensado
www.paul.eu

Paul at YouTube
stressing-channel.paul.eu

Max-Paul-Str. 1
88525 Dürmentingen
Germany
☎ +49 (0) 73 71 / 500-0
🖷 +49 (0) 73 71 / 500-111
✉ stressing@paul.eu

ProFit acompañan de forma continua todos los aspectos del proceso de fabricación en la instalación a circulación de bandejas y la fabricación de armadura. Estos sistemas integrados sustituyen por tanto numerosas soluciones de software parciales. De este modo se eliminan los problemas de interfaz y los empleados pueden ejecutar todo su proceso de trabajo en un solo sistema homogéneo y fácil de utilizar. Como sistema ERP de orden superior se instaló erpbos®, una solución especialmente desarrollada para el sector de los prefabricados de hormigón. Sirve para la planificación y el control de todos los procesos de negocio y producción, comenzando por la venta, los cálculos, la gestión de proyectos, la producción y la planificación del montaje hasta la logística, la gestión de materiales, el control y los recursos humanos. El subdirector general Ryan Lim está satisfecho con el paquete de software suministrado por el GRUPO PROGRESS. «Todos estos sistemas permiten lograr un flujo de datos ininterrumpido, lo que no solo aumenta nuestra productividad, sino también la calidad y la precisión de nuestros productos».

Greyform: centrada en la automatización para asegurar el futuro

El concepto completo de la instalación se adapta perfectamente a los objetivos de Greyform. «Nos centramos completamente en las tecnologías digitales y la automatización para asegurar nuestra competitividad a largo plazo», explica Lim. «Queremos introducir nuevas y novedosas capacidades en esta antigua industria para prepararla para el futuro». ■

Fuente

[1] http://www.mof.gov.sg/news-reader/articleid/1909/parentId/59/year/2017

Straits Construction

1969: Wong Swee Chun funda Straits Construction
1982: Primer proyecto en la construcción pública de viviendas
2014: Adjudicación para la construcción de una ICPH (Integrated Construction and Prefabrication Hub)
2017: Inauguración de la fábrica Greyform completamente automatizada

Cifras y datos sobre la fábrica

Operador: Greyform Pte Ltd
Lugar: Kaki Bukit, Singapur
Superficie total: 20.000 m²
Superficie construida: 15.000 m²
Plantas de la nave industrial: 12
Plantas de la fábrica: 5
Plantas del almacén exterior: 7
Productos: Elementos de muro, elementos de forjado (con armadura pasiva y pretensada), placas alveolares pretensadas, armaduras, escaleras, módulos 3D para baños y cocinas.
Producción: 80.550 m³/año
Empleados: 60 (producción)

MÁS INFORMACIÓN

Greyform Pte Ltd
21 Kaki Bukit Road 6, #01-01 Greyform Building, Singapore 415806
T +65 6812 7777, F +65 6812 7779
info@greyform.sg, www.greyform.sg

Straits Construction Singapore Pte Ltd
16 Jalan Kilang, #05-01 Hoi Hup Building, Singapore 159416
T +65 6222 6722, F +65 6222 6033
enquiries@straitsconstruction.com, www.straitsconstruction.com

EBAWE Anlagentechnik GmbH
Dübener Landstraße 58, 04838 Eilenburg, Alemania
T +49 3423 6650, F +49 3423 665200
info@ebawe.de, www.ebawe.de

Progress Maschinen & Automation AG
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italia
T + 39 0472 979100, F + 39 0472 979200
info@progress-m.com, www.progress-m.com

Tecnocom S.p.A.
Via Antonio Zanussi 305, 33100 Udine, Italia
T +39 0432 621222, F +39 0432 621200
info@tecnocom.com, www.tecnocom.com

Echo Precast Engineering NV
Industrieterrein Centrum Zuid 1533, 3530 Houthalen, Bélgica
T + 32 11 600800, F + 32 11 522093
info@echoprecast.com, www.echoprecast.com

Progress Software Development GmbH
Julius-Durst-Straße 100, 39042 Brixen, Italia
T +39 0472 979328, F +39 0472 979999
info@progress-psd.com, www.progress-psd.com