

Preuksa Real Estate Ltd., Bangkok, Tailandia

Puesta en marcha de la mayor fábrica de prefabricados del mundo

En otoño de 2003 se establecieron los primeros contactos de empresas alemanas con la empresa Preuksa Real Estate de Bangkok. Los objetivos de Preuksa estaban muy bien definidos: en el plazo del menor tiempo posible se debía construir en Bangkok una nueva fábrica de prefabricados

para la producción de paneles para paredes que situara a la fábrica Preuksa, en cuanto a su capacidad de producción, a la cabeza de los fabricantes líderes de productos prefabricados de calidad, no sólo de Tailandia, sino incluso de todo el mundo.

Dr. Holger Karutz,
CPI worldwide, Alemania

Actualmente, el mercado del sector inmobiliario de Tailandia se encuentra en un momento extraordinario. Concretamente la demanda de viviendas para familias con ingresos bajos y medios no está cubierta.

A Preuksa, en tanto que proveedor de viviendas, se le presenta una situación en el mercado que con las condiciones existentes no puede abastecerlo de manera suficiente. Las empresas Christian Prilhofer Consulting, Unitechnik, Vollert y Weckermann, que ya han realizado juntas con éxito varios proyectos a escala internacional, se plantearon el reto de la planifica-



Casting Yard Preuksa

ción y la realización de los exigentes requisitos de Preuksa.

La situación de partida

La fábrica de hormigón existente realizaba la producción a cielo abierto. El resultado era una calidad que, a menudo, no satisfacía las necesidades. Las superficies de los paneles no siempre se ajustaban a los requisitos. Demasiado frecuentemente se dañaban los paneles al levantarlos y al transportarlos dentro de la fábrica, e incluso durante el montaje en la obra se provocaban algunos daños más.

En la obra se podían detectar más problemas. Con un gran esfuerzo los edificios se adaptaban a la obra. Las tolerancias en las medidas y la formación de las juntas de los paneles eran las causas principales de los problemas. Además de las conexiones verticales entre los diferentes



Típica casa construida por Preuksa

paneles, las conexiones horizontales, en donde además de los paneles se juntaban los forjados, eran las zonas especialmente críticas para la entrada de humedad. Después de terminar las casas, éstas tenían un aspecto muy bueno, pero los trabajos de acabado posteriores rayaban en lo inaceptable, a pesar de los reducidos salarios de Tailandia.

De este modo, los requisitos de Preuksa para el nuevo sistema de construcción eran: diariamente se deben fabricar de 12 a 16 casas unifamiliares de dos plantas. Se trata de construcciones tipo que se construyen en función de las necesidades y de las posibilidades de venta. Además de unos costos reducidos, se debe aumentar notablemente la calidad. Para ello había que planificar una planta cuyo grado de automatización se ajustara a las condiciones de Tailandia y que, a posteriori, se pudiera seguir automatizando. El sistema de construcción de paredes macizas se debe desarrollar y optimizar de tal manera que las carencias que han aparecido hasta el momento se minimicen o se eliminen por completo.

La introducción de un programa CAD sentó las bases de una moderna producción de prefabricados

Un primer, pero importante, paso para aumentar la calidad fue el empleo del correspondiente sistema CAD de Nemetschek, que elabora planos de producción exactos. Los planos se deben crear basándose en el modelo global del edificio. De este modo se pueden eliminar las inexactitudes de las medidas que obligan a realizar trabajos de acabado y provocan problemas de calidad. Este paso ya se llevó a cabo en octubre de 2003. A partir de entonces, la documentación para la fabricación de 10 tipos diferentes de edificios se elaboraba con el nuevo sistema CAD.

Otras negociaciones con las empresas involucradas en el proyecto llevaron, finalmente, a elaborar una oferta conjunta para todo el desarrollo de la fábrica y el sistema de construcción, la realización y la introducción del sistema de construcción. El 6 de febrero de 2004 se firmaron los contratos con el consorcio de la construcción.

Sólo tres semanas después de la firma del contrato ya se había terminado la primera fase de la planificación. Christian Prilhofer Consulting pudo colaborar con Preuksa en todas las tareas de la licitación de las posibles empresas ejecutoras del proyecto. De forma paralela, Preuksa comenzó con la preparación del terreno y la mejora de los cimientos.

A pesar de unas condiciones desfavorables por la época de lluvias y por la necesidad de realizar unos cimientos con pilotes para lo que se tuvieron que colocar unos 1000 pilotes a una profundidad de entre 25 y 30 m, Preuksa y la empresa contratada pudieron preparar la nave respetando los plazos establecidos para comienzos del mes de agosto de 2004, de manera que el montaje se pudo iniciar el mismo mes. Las reuniones regulares in situ garantizaron la perfecta colaboración de todas las empresas participantes.

El contrato del consorcio de empresas en torno a Christian Prilhofer Consulting incluía, además de la planificación y la puesta



Molde para escaleras ALPHAFLEX

ajustable en la huella y contrahuella - para la producción de escaleras compensadas con los peldaños hacia abajo

Este sistema permite la producción de escaleras rectas y curvadas con giro a la derecha o a la izquierda de 90° o 180°

Altura de la huella ajustable en forma continua de 17,0 cm a 19,5 cm

Medida de la huella ajustable en un margen muy amplio

Anchura max. de 1,20 m



Encofrado universal HYSTANPLUS

para la producción de elementos prefabricados en forma de barra

Las plataformas corredizas trasladables hidráulicamente posibilitan al manejo seguro y fácil

Las paredes limitadoras laterales se pueden mover en dirección longitudinal sin esfuerzo para obtener una abertura en la pared para incorporar ménsulas

Un marco para encofrar ménsulas permite la producción de pilares con ménsulas

Hausadresse:
HOWAL GmbH
Am Reutgraben 4
D-76275 Ettlingen-Ew.

Postadresse:
HOWAL GmbH
Postfach 417
D-76258 Ettlingen

Telefon:
+49 (0)72 43-9 00 91
Telefax:
+49 (0)72 43-9 06 45

Internet:
www.howal.com
Email:
info@howal.com



Vista general de la nave de producción

en marcha de la planta, también la reelaboración del sistema de construcción.

Con el fin de conseguir un rápido avance de la reelaboración del sistema de construcción, el señor Johannes Bürkle, director de Bürkle GmbH & Co. KG, de Sasbach, Alemania, también se unió al equipo de planificación. Los requisitos de la realización de la construcción los había establecido Preuksa. Los edificios de dos plantas se deben construir con prefabricados macizos. En la planta baja el espesor de la pared es de 120 mm, en la planta superior, 100 mm. Únicamente algunas piezas de la zona del garaje se fabrican con un espesor de 200 mm.

A partir de este planteamiento se realizó una reelaboración de todos los tipos de casas, teniendo lugar una distribución óptima de los elementos prefabricados. Aquí también se reelaboraron la formación de las juntas horizontales y verticales y se tuvieron en cuenta en el sistema de producción.

Tan sólo 10 meses más tarde, el 4 de diciembre de 2004, se inauguró la fábrica y se comenzó la producción de los primeros paneles. Desde ese momento el Dr. Leopold Halser dirige la nueva fábrica. De todas formas, el breve periodo de tiempo transcurrido hasta que se terminó la fábrica sólo fue posible gracias al intenso y óptimo trabajo de colaboración llevado a cabo por todas las empresas involucradas en el proyecto.

La fábrica de prefabricados

Para la nueva planta de producción de Preuksa Real Estate Co. Ltd. se construyó un nuevo edificio con tres alas. La superficie total del edificio es de 118 x 80 metros. La planta se encuentra en Bangkok, Tailandia, y se utiliza para la producción de tipos fijos de viviendas que han sido diseñados por la empresa Preuksa Real Estate Co. Ltd. Las casas constan de paredes con un espesor de 100 mm y 120 mm y una altura de hasta 3190 mm.

La planta de producción consiste en un circuito de paletas. En la zona de encofra-

do hay paletas de acero con un tamaño de 13,50 x 3,50 m. Con ayuda de este sistema es posible establecer áreas de trabajo y de transporte fijas. Además, se pueden determinar zonas con un transporte automático de paletas. En la planta de producción hay 90 paletas.

Una vez que el diseño de la nave está listo tiene lugar la división de los diferentes paneles para paredes y para forjados. Para cada elemento se elabora un registro de datos de acuerdo a la descripción de la interfaz del sistema CAD/CAM de Unitech. Todos los archivos contienen la información completa sobre las dimensiones de los elementos: forma geométrica, cantidad, armadura, vanos y todos los demás detalles relevantes para la producción. El ordenador principal organiza la carga de las paletas, es decir, la colocación de cada uno de los elementos sobre las paletas. Además, con ayuda del ordenador principal se pueden imprimir los documentos necesarios para los encargados de la producción y para la preparación del trabajo.

El plotter

El proceso de producción comienza con las paletas limpias y lubricadas. La primera estación del circuito de paletas es un plotter de grandes dimensiones. El plotter dibuja sobre la paleta la forma geométrica de todos los elementos de la unidad de producción, incluida la posición de las



El plotter

puertas, ventanas, huecos y todos los accesorios integrados, como por ejemplo las cajas eléctricas.

Para los marcos de las puertas y ventanas se emplean elementos de madera o marcos de plástico prefabricados. Para estas piezas se debe dibujar un esquema en la paleta.

Cuando se han dibujado todas las líneas, un carro de elevación traslada la paleta a una de las siguientes posiciones libres, en donde se colocan los moldes de acero. El carro de elevación de paletas es un carro de elevación de tijera que puede elevar las paletas desde los caballetes de ruedas hasta la segunda planta a una altura de más de 2500 mm. El piso intermedio tiene tres estaciones de trabajo con unas aberturas del tamaño de las paletas. Por ello, en esta zona se puede elegir la posición necesaria correspondiente. La abertura del piso intermedio está protegida con barandillas telescópicas.

Colocación de los moldes

Los puestos del piso intermedio sirven para colocar los moldes de acero con imanes integrados de acuerdo a las formas geométricas dibujadas de los elementos. Para transportar los moldes se ha montado una grúa especial en cada uno de los tres puestos. Con ayuda de estas grúas se recogen los moldes de las cintas transportadoras y se colocan en las pale-



Zona de encofrado (colocación de los moldes)

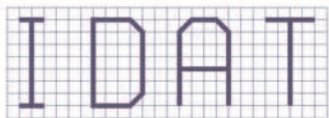
tas, en donde se forma el elemento que se va a fabricar.

Una cinta transportadora que discurre en sentido transversal a la paleta traslada los moldes desde la máquina de lavado a la zona en donde se colocan los moldes. Después del lavado, los moldes se clasifican automáticamente en función de su longitud, altura y forma.

Los moldes de acero que no se necesitan para la unidad de producción en curso se pueden retirar de la cinta y colocar en el almacén.

Realización del encofrado

Una vez que se han colocado todos los moldes de acero necesarios, los carros de elevación de paletas retiran la paleta de la abertura del piso intermedio, la desplazan hacia abajo a la altura de los caballetes de ruedas y las colocan en uno de los puestos siguientes que esté libre. El circuito de paletas cuenta con tres cintas paralelas para los trabajos de acabado de los encofrados, la colocación de la armadura, el hormigonado y el nivelado de la capa de hormigón.



CAD software for precast concrete

The first complete solution for your technical office

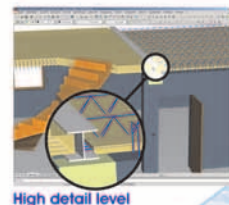
Autodesk
Authorized Developer

Object orientated, thereby easy to use
Intelligent relationships between the objects assists the user
Quick work because of many automatisms
Comfortable visual 3D controls
Data exchange with industrial standards like IFC or DWG
Integrated storey management - complete building in one drawing
Integrated solution - design, calculation, production sheets, site plans
Associative reinforcement
Editing is possible in all program levels
Interface to other processing levels like administration, logistics, production machines
Guarantee of a good future because of world market leader AutoCAD and Architectural Desktop

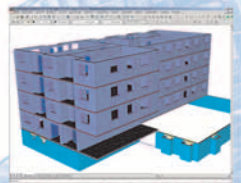
- solid slabs
- filigran slabs
- hollowcore slabs



- solid walls
- double walls
- sandwich walls
- stone walls



High detail level



Complete design in one drawing

- straight stairs
- spiral stairs
- staircases
- constructive parts



Production sheets



Site plans

For more informations please contact us:

IDAT GmbH
Dieburger Str. 80
64287 Darmstadt
Germany

Tel.: 0049 6151 79030
Fax: 0049 6151 790355
e-mail: info@idat.de
web: www.idat.de

Using IDAT software means higher efficiency and up to 90 % more speed as with conventional tools like AutoCAD pure !!!



La zona para los trabajos de acabado de los encofrados

Los marcos de las puertas y de las ventanas, o los encofrados, se colocan en las posiciones marcadas. Las piezas eléctricas que se encastran –por ejemplo las cajas de los enchufes– se colocan en la paleta con pegamento o con imanes.

Armadura

La armadura se prepara en una zona diferente. Se dispone de tres mesas de trabajo y un sistema láser realiza la forma y los huecos para la armadura que se necesita. El sistema láser funciona de forma paralela en las mesas. La sincronización entre el circuito de paletas y el sistema láser se lleva a cabo a través del ordenador principal del sistema de paletas.



La armadura



Las estaciones de hormigonado

Existe una zona de almacén para mallazos estándar y para barras sueltas. En el siguiente paso una bobina utiliza los mallazos. Se montó una máquina de enderezado con una unidad de corte integrada.

Después de la fabricación, los mallazos de la armadura o las jaulas son transportados por una grúa que circula por el techo. La grúa se desplaza de la zona en la que se prepara la armadura hasta la zona en la que se encuentra la paleta esperando en uno de los tres puestos libres.

Hormigonado

Para el hormigonado se montó un distribuidor de hormigón que puede trabajar por encima de tres puestos. La alimenta-

ción de hormigón se realiza con un circuito de cubetas.

Cuando el encofrado está lleno de hormigón la máquina compactadora se puede poner en funcionamiento y se compacta el hormigón. Los tres puestos para las paletas están equipados con aparatos de compactación.

Nivelado del hormigón

Tras el hormigonado y la compactación, las paletas se trasladan a las siguientes posiciones. En estos puestos se encuentra un aparato para nivelar el hormigón. Con ayuda de este aparato, la superficie del hormigón se nivela dejando el espesor necesario para ese elemento de hormigón.



Aparato de servicio de estantes con la cámara de curado

Traslado a la alisadora de aspas

Después de haber nivelado la superficie, la paleta se traslada a una de las estaciones de alisado con aspas. Las estaciones de alisado se encuentran en dos pisos intermedios diferentes. En cada uno de los pisos hay una alisadora de aspas.

Con la alisadora de aspas, los paneles de hormigón adquieren una superficie muy fina y lisa, y se pueden barnizar.

Curado

Después del pulido, el aparato de servicio de estantes recoge las paletas y las traslada a la cámara de curado, en donde tiene lugar el proceso de curado bajo unas condiciones controladas.

Retirada de los moldes

Cuando ha finalizado el proceso de curado, el aparato de servicio de estantes recoge automáticamente las paletas de la cámara de curado y las traslada al dispositivo de desencofrado.

Aquí, con una grúa especial se retiran los moldes de acero de las paletas y se sitúan sobre la cinta transportadora que traslada los moldes a una unidad automática de lavado y lubricado. Además



Zona de desencofrado



GERMANY USA FRANCE

Nuestros plotter
SL-Laser se amortizan
rápidamente.

Beneficios con sólo pulsar un botón

Los proyectores láser funcionan desplazándose sobre raíles o de forma estacionaria. Simplemente con pulsar un botón aparecen en el ordenador los datos de producción establecidos para los prefabricados de hormigón. La colocación de los encofrados, vanos, piezas accesorias, tubos vacíos e imanes se simplifica notablemente con la proyección exacta del contorno del láser.

Beneficiarse de unos profesionales con experiencia: desde 1988 hemos producido más de 1000 sistemas industriales de proyección láser. Desde 1997 se han puesto en funcionamiento con gran éxito más de 80 proyectores en más de 30 plantas de producción de prefabricados.

Deje que le aconsejemos.

Mantenimiento reducido

Máxima precisión

Funcionamiento perfecto

Sencillo de manejar

Tiempo de instalación reducido

Producción más eficaz

Controles de calidad óptimos



I V O P A I M A N N
c/Pedro Alexandre No. 25, B-11
E-46006 Valencia, España
Tel.: +34-96-3330070 · Fax: +34-96-3327203
m ó v i l : + 3 4 - 6 1 6 - 2 6 9 3 0 1
Mail: sl-laser.es@gmx.com · www.SL-Laser.com



Zona de desencofrado

se retira todo el material adicional de encofrado y, siempre que se pueda seguir utilizando, se vuelve a llevar a la zona de encofrado con la ayuda de una grúa.

Traslado a las estaciones de volteo

Una vez que se ha retirado todo el material de encofrado, la paleta se traslada a una de las dos estaciones de volteo.

Descarga de los paneles

En las estaciones de volteo se da la vuelta a las paletas, y los paneles se pueden

descargar con ayuda de la grúa del techo. Los paneles se colocan en bastidores de transporte que se encuentran en el puesto de descarga. Cuando se han retirado todos los paneles, la paleta se traslada automáticamente a la máquina de lavado y lubricado.

Las unidades de transporte listas se suben a un camión y se sacan del edificio en donde las recoge una grúa pórtico.

El manejo de los productos en el recinto del almacén y la carga de los camiones se realiza con una grúa pórtico.

Lavado y lubricado de las paletas

La paleta vacía se traslada a un dispositivo estacionario de lavado con raspadoras y cepillos. Detrás del dispositivo de lavado se encuentra un dispositivo de lubricado. Este dispositivo de lubricado aplica una película fina de un agente desmoldante sobre la superficie de la paleta y la prepara para el siguiente ciclo de producción.

Planificadores y proveedores de equipos

Planificación y asesoramiento

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

Transporte de cubetas

Dudik International
Kübelbahnen und Transportanlagen GmbH
Mackstraße 21
88348 Bad Saulgau, ALEMANIA
T +49 0 75818877
F +49 0 75814692
Dudik@t-online.de
www.dudik.de



Grúa pórtico y recinto de almacenamiento

Sistema de control y ordenador principal

Unitechnik Cieplik & Poppek AG
Fritz-Kotz-Straße 14
51674 Wiehl-Bomig, ALEMANIA
T +49 2261 9870, F +49 2261 987510
info@unitechnik.com, www.unitechnik.com

Mezcladora

Teka - Maschinenbau GmbH
In den Seewiesen
67480 Edenkoben, ALEMANIA
T +49 63238090, F +49 632380910
info@teka-maschinenbau.de, teka-maschinenbau.de

Técnica de transporte

Vollert GmbH + Co. KG Anlagenbau
Stadtseestraße 12
74189 Weinsberg, ALEMANIA
T +49 7134 520, F +49 7134 52203
info@vollert.de, www.vollert.de

Paletas y tecnología del hormigón

Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen, ALEMANIA
T +49 7427 94930, F +49 7427 949329
info@weckenmann.de, www.weckenmann.de

Manejo de mallazos

Hambi Terhoeven GmbH & CO. KG
Hermesweg 1-7
47665 Sonsbeck, ALEMANIA
T +49 2838 91380, F +49 2838 3812
info@terhoeven-landtechnik.de, www.hambi-maschinenbau.de

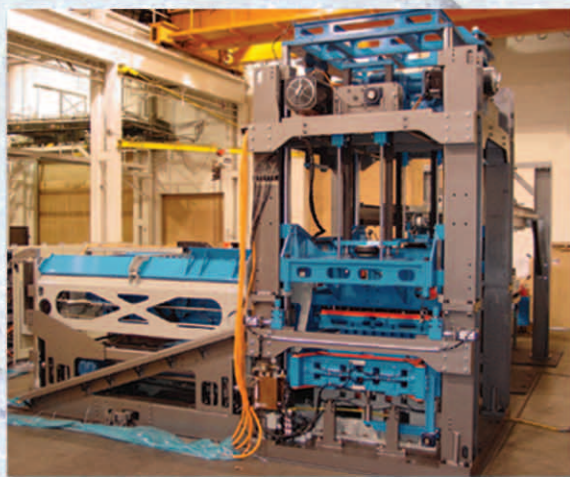
Sistema CAD

Nemetschek AG
Konrad-Zuse-Platz 1
81829 München, ALEMANIA
T +49 0 89 927930, F +49 0 89 927935200
info@nemetschek.de, www.nemetschek.de

Grúas

MHE Demag Ltd.
23/110 Soi Sukhumvit 63
Bangkok
T +66 2714 3838, F +66 2714 3993
info_mhe@mhe-demag.com, www.mhe-demag.com

MÁQUINA PARA PALETAS GRANDES 1400e DE COLUMBIA. PARTE DE UNA SOLUCIÓN GLOBAL.



TODOS LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN SON
ELÉCTRICOS PARA FACILITAR EL MANTENIMIENTO
Y MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

ESTRUCTURA RESISTENTE ATORNILLADA PARA
UNA PROLONGADA DURABILIDAD

NO SE REQUIERE FOSA: LIMPIEZA Y
MANTENIMIENTO MÁS FÁCILES

FABRICA UNA AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS
EN DIFERENTES ALTURAS

EL MOLDE ATORNILLADO Y UN MUELLE PARALELO
CONTRIBUYEN A PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DEL MOLDE

CAJONES DE ALIMENTACIÓN QUE SE EXTRAEN RODANDO
FACILITANDO EL ACCESO Y EL MANTENIMIENTO

INSTALACIÓN Y RETIRADA DE LOS MOLDES
RÁPIDA Y SENCILLA

Columbia

www.columbiamachine.com

P.O. Box 8950 / 107 Grand Blvd.
Vancouver, WA 98668-8950
+1 (360) 694-1501
E-Mail: cpnorthamerica@colmac.com