

Christian Prilhofer Consulting, 83395 Freilassing, Alemania

Fabricación de paredes dobles y elementos para fachadas en Alcrete Ltd., Irlanda

En la pasada década, la economía irlandesa ha experimentado un enorme auge, pero las inversiones en las infraestructuras no han podido ir a la par de este desarrollo. Por este motivo, las

empresas constructoras irlandesas han buscado sistemas de construcción que ofrecieran soluciones como tipos de construcción rápidos y sencillos.

Peter Kawan, Christian Prilhofer Consulting, Austria

Alcrete Ltd., una fábrica de prefabricados de hormigón irlandesa que está preparada para tener una producción anual de prefabricados para 5.000 unidades de viviendas, inició este año la producción de componentes prefabricados para la construcción de casas. Con la nueva fábrica, el tiempo de ejecución de la obra, en comparación con determinados tipos de construcción de hormigón habituales, se reduce hasta una tercera parte y la empresa puede ofrecer espacios para vivir de alta calidad a precios muy asequibles.

En Irlanda, el muro exterior de muchas casas consiste en una fachada ventilada especial y por ello la nueva planta de producción debía ofrecer la posibilidad de fabricar elementos para fachadas de este tipo.



Preparación del terreno en la obra



Construcción de la fábrica de tres naves y de la planta dosificadora

Estos elementos para fachadas, consistentes en la capa portante de hormigón, la protección contra la humedad, el aislamiento, la ventilación y la capa vista realizada con ladrillos o con mortero, se pueden fabricar en la nueva fábrica de prefabricados de hormigón. No obstante, antes de planificar la fábrica hubo que aclarar algunos detalles sobre el sistema de construcción, como soluciones especiales para realizar las esquinas, las juntas entre las paredes macizas y las conexiones entre los marcos de las ventanas y la capa vista.

La nueva fábrica de prefabricados es situada en un terreno de más de 5 hectáreas en Arthurstown, Kill Co Kildare, cerca de Dublín, y tiene una superficie de más de 2 hectáreas.

Al comienzo del proyecto se inspeccionó el terreno. Se constató que, debido a las malas condiciones del terreno, era necesaria una cimentación con pilotes.



3

Cimentación de pilotes en la zona de la cámara de curado

Los trabajos de mejora en el suelo originaron unos costes adicionales.



4

Equipos para realizar la cimentación de pilotes

Teniendo en cuenta una normativa irlandesa, para integrarse mejor en el paisaje la fábrica se debía pintar de verde, y la altura total del edificio (incluida la planta de hormigón) no debía superar los 14 metros.

El edificio de la producción, que después se puede ampliar, por ejemplo, con una línea de producción para losas alveolares o elementos para la estructura, está compuesto de acero, cuenta con varias plantas intermedias y es ideal para fabricar losas de forjados, paredes macizas y dobles. Dos de las tres naves albergan el circuito de paletas, mientras que en la tercera nave se encuentra la planta de armado y los encofrados para fabricar vigas y pilares.



5

Montaje del edificio de producción

Una de las piezas que se montó en primer lugar fue la planta de hormigón, ya que era necesaria para fabricar la losa de cimentación. La planta de hormigón con una mezcladora está diseñada para suministrar un máximo de 30 metros cúbicos de hormigón a la hora y después se puede ampliar con una segunda mezcladora para una línea de producción adicional. Se emplea un circuito de cubetas

- Paredes macizas de hormigón normal (con o sin ventilación)
- Losas para forjados ligeros
- Paredes dobles



6

La planta de hormigón sin recubrimiento

para transportar hormigón fresco desde la mezcladora de hormigón hasta el distribuidor de hormigón. Este circuito de cubetas tiene un sistema de control propio y funciona automáticamente a través de un sistema de transmisión de datos entre la mezcladora y el distribuidor de hormigón.

El circuito de paletas en sí sirve para fabricar los siguientes productos:



Peter Kawan (1963), Ingeniero Mecánico, trabaja de 1985 a 1997 en la empresa Filzmoser Maschinenbau GmbH, en donde se encarga de los proyectos y de la dirección de ventas de máquinas y sistemas para la fabricación de acero para armar. En 1997 se incorpora a la empresa Christian Prilhofer Consulting como encargado de proyectos y a partir de 1999 dirige la oficina de Wels/Austria.

prilhofer@utanet.at

Debido a los conocimientos limitados sobre el nuevo sistema de construcción en Irlanda y a la gran variedad de la gama de productos, la planta de producción se tuvo que diseñar de la manera más flexible posible. Primero se consideró el empleo de una planta usada procedente de Austria, pero esta posibilidad se dese-

Zona de desencofrado

La zona de desencofrado está diseñada de manera que sea posible desencofrar paralelamente elementos de paredes y de forjados. Es to signífica que pueden funcionar dos grúas a la vez sin molestarse entre sí. En la fabricación de paredes

manipula los encofrados de las paredes macizas. Con ayuda de esta grúa de desencofrado se retiran todos los encofrados y se colocan sobre una cinta transportadora. Los encofrados se transportan hasta un dispositivo de limpieza y lubricado con imanes integrados especialmente para los encofrados de las paredes macizas. Después, los encofrados se trasladan hasta un robot de encofrado. Después de haber retirado todos los encofrados de la paleta, ésta se traslada hasta la mesa de volteo y se inclina unos 85°. En ese momento, los elementos de las paredes se levantan de la paleta con dos grúas que funcionan paralelamente y se depositan en un bastidor de transporte que se puede utilizar en siete posiciones de trabajo. Ahora, la paleta vacía se coloca en posición horizontal y se conduce a la estación de limpieza de paletas. El desencofrado de las paredes dobles es similar al de las paredes macizas pero, en este caso, los elementos prefabricados se recogen de la paleta delante del sistema de encofrado. Las losas de forjados ligeros se pueden levantar de la paleta con un dispositivo especial para losas de forjados o con la grúa de la nave, después, las losas se apilan unas encima de las otras de acuerdo a un orden previamente establecido. Después de una limpieza previa, todas las paletas del circuito se trasladan hasta un punto de reunión de los diferentes circuitos de la planta en donde se limpian y se lubrican.



Realización de la losa de cimentación

Debido a los enormes gastos que suponía la adaptación y Christian Prilhofer Consulting diseñó una nueva planta de producción flexible. La fábrica se diseñó de forma que, con un mínimo de tiempos muertos de las máquinas y del personal, se garantizara la máxima productividad y la mayor eficiencia del personal y de las máquinas. Es posible fabricar simultáneamente diferentes productos sin afectar a los procesos de producción y a la eficiencia.

En su máximo nivel de aprovechamiento, este sistema es capaz de fabricar 150 m² de losas de forjados o 75 m² de paredes dobles u 80 m² de paredes macizas prefabricadas. Todo el proceso está controlado y supervisado por un sistema de control que puede tomar los datos con toda la información necesaria para fabricar los elementos de hormigón directamente del programa CAD. La cámara de curado puede almacenar hasta un máximo de 80 paletas. El proceso de fabricación del circuito de paletas tiene lugar de la siguiente manera:

macizas primero se deben recoger los encofrados de la paleta. Para ello, las paletas listas ocupadas con los elementos de las paredes macizas se recogen de la cámara de curado con ayuda del aparato de servicio de estantes y se trasladan hasta una grúa de desencofrado que



La zona de desencofrado en la fase de construcción

Manejo de los encofrados

Ahora, las paletas limpias y lubricadas ya están listas para un nuevo ciclo de producción y son trasladadas por el carro transversal de elevación hasta el robot de encofrado, se elevan y se colocan en una estructura de acero en donde se centran para seguir su elaboración. Además, después de la limpieza y el lubricado, los encofrados con los imanes integrados son transportados hasta el robot de encofrado.

En una primera fase utilización, un sistema que funciona con robot se encarga de almacenar y colocar los encofrados, pero el sistema del circuito de paletas está diseñado de tal manera que se pueda ampliar con un segundo sistema de robots.

Los encofrados son colocados automáticamente por el robot de encofrado en la paleta siguiendo las pautas de los datos CAD, después la paleta se dirige a la estación libre más próxima en donde los encofrados se dejan listos manualmente. A los encofrados colocados por el robot de encofrado se les colocan, por ejemplo, piezas de encofrado complementarias, encofrados para puertas y ventanas, y accesorios como enchufes.

El trabajo manual de los encofrados tiene lugar en una zona de trabajo propia



10

Plataforma para el encofrado manual

separada de la zona de transporte. Una vez acabados los encofrados, se levantan las rejas de protección de esta zona de trabajo y la paleta se traslada automáticamente a la estación libre siguiente.

Estación de armado automática

Después de preparar los encofrados, la paleta se traslada a una de las estaciones del circuito en la que se colocan las vigas

de celosía o los mallazos de acero. En una primera fase, Alcrete Ltd. utiliza una estación de armado con un sistema de robot para barras y para vigas de celosía. Esta estación de armado consiste en una máquina de enderezado y de corte, una línea de corte para vigas de celosía y un robot que coloca en las paletas del circuito las barras transversales y las longitudinales, así como las vigas de celosía de acuerdo a los datos CAD transmitidos.

El robot está equipado con dos unidades que pueden colocar hasta tres barras o tres vigas de celosía en una sola operación. Una de las unidades del robot se puede girar 90° para colocar sobre la paleta las barras transversales o las vigas para fabricar paredes dobles. Con la sincronización de los movimientos de la paleta y del eje del robot se reduce la duración de este ciclo de producción. Otra ventaja es el empleo de dos líneas de producción, pues mientras se realiza el cambio de una paleta en una línea, el robot puede seguir trabajando en una de las paletas de la otra línea.

El circuito de paletas está concebido de tal manera que se puede ampliar con una máquina soldadora de mallazos. En ese caso, las mallas se sueldan automáticamente de acuerdo a los datos CAD correspondientes, y la planta fabrica el mallazo exacto necesario para cada elemento.



9

Robot de encofrado



11

Estación de armado

Zona de hormigonado y compactación

Después de colocar la armadura la paleta se traslada hasta el distribuidor de hormigón, en donde tienen lugar las labores de hormigonado y compactación separadas con el objeto de ahorrar tiempo. El hormigonado de paredes macizas se puede realizar manualmente, mientras que el de los forjados y el de las paredes dobles se puede realizar de forma automática. El hormigón se traslada desde un circuito de cubetas de la planta de hormigón hasta la zona de hormigonado.

Después del hormigonado se inicia el proceso de compactación con agitadores o con vibradores dependiendo del espesor de los elementos y de la consistencia del hormigón. Las paletas hormigonadas listas con elementos como forjados ligeros, paredes macizas o la primera capa de las paredes dobles se trasladan a la cámara de curado, mientras que la segunda capa de las paredes dobles se conduce hasta las instalaciones para las paredes dobles para continuar su elaboración.



12

Zona de hormigonado y de compactación

Fabricación de paredes dobles y de paredes macizas

Para fabricar las paredes dobles se utiliza un marco de volteo por absorción. Las paletas con la primera capa de la pared doble, que se han hormigonado en el turno anterior y ya están secas, se sitúan en una posición en la que los elementos se descargan con un dispositivo elevador especial y se colocan sobre el marco de volteo. Se comprueba la posición de los elementos, después se activa el sistema de absorción. El marco de volteo se eleva automáticamente y se voltea 180°.

La segunda capa de la pared recién hormigonada se introduce por debajo, después se baja el marco con el elemento endurecido hasta que las vigas de celosía colocadas en la primera capa se sumergen en el hormigón fresco de la segunda capa. Después se compacta la segunda capa agitando la paleta.

El siguiente paso consiste en desactivar el sistema de absorción, después se eleva el marco y la paleta con la pared doble se traslada a la cámara de curado. Después de que el marco se vuelva a voltear 180° hasta la posición inicial y se vuelva a descender puede empezar la producción de la siguiente pared doble.

Las paredes macizas pueden pulirse con una alisadora de aspas. Transcurrido el tiempo de curado previo, la paleta con las paredes macizas se retira de la cámara de curado y se traslada a la plataforma de la alisadora de aspas.

Los elementos de fachadas con ventilación también se fabrican en esta plataforma y, en este caso, las paletas con las paredes macizas endurecidas se trasladan con el aparato de servicio de estantes desde la cámara de curado hasta la planta intermedia. Aquí se encuentra un pequeño circuito para fabricar los elementos de fachadas. Las piezas para la fabricación de los elementos de fachadas se almacenan y se preparan en la planta intermedia.

Después de realizar los elementos de fachadas, las paletas son trasladadas con el aparato de servicio de estantes hasta la cámara de curado en donde se depositan.

Cámara de curado

La cámara de curado consiste en un sistema de estantes en donde las paletas, a modo de cajones, se introducen o se retiran con el aparato de servicio de estantes. Antes de que el aparato de estantes deposite o retire las paletas se abren las puertas divididas en varios segmentos. Toda la cámara de curado está re-

vestida con losas aislantes y es tá calentada por un generador de aire caliente de calefacción directa.

Con este flexible circuito de paletas, la empresa Alcrete está preparada para satisfacer todos los requisitos futuros del mercado irlandés



13

Bastidor de transporte con paredes macizas



14

La cámara de curado y el aparato de servicio de estantes durante la fase de montaje



15

Planta de hormigón con revestimiento

Más información:



Alcrete Ltd.
Arthurstown, Kill,
Co Kildare, IRLANDIA
T +353 45 878260
F +353 45 878261
www.alcrete.ie, info@alcrete.ie

Lieferanten:



ABUS Kransysteme GmbH
Sonnenweg 1
51647 Gummersbach, ALEMANIA
T +49 2261 370, F +49 2261 37247
info@abus-kransysteme.de
www.abus-kransysteme.de



Filzmoser Maschinenbau Ges. mbH
Unterhart 76
4641 Steinhaus b. Wels, AUSTRIA
T +43 7242 34340
F +43 7242 343430
marketing@fil.co.at
www.filzmoser.com



Nemetschek Engineering GmbH
Stadionstraße 1
5071 Wals-Siezenheim, AUSTRIA
T +43 662 8541110
F +43 662 854111610
info@nemetschek.de
www.nemetschek.de



Vollert GmbH & Co. KG
Stadtseestraße 12
74189 Weinsberg, ALEMANIA
T +49 7134 520
F +49 7134 52202
info@vollert.de
www.vollert.de



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



Bibko Umwelttechnik & Beratung GmbH
Steinbeisstraße 1+2
71717 Beilstein, ALEMANIA
T +49 7062 92640
F +49 7062 926430
info@bibko.com, www.bibko.com



Kraft Energy Systems GmbH & Co. KG
Stühlenfeld 42
49699 Lindern, ALEMANIA
T +49 5957 96120
F +49 5957 961210
michael.kraft@vapor-energy.de
www.kraftenergy.com



Unitechnik Cieplick & Poppe AG
Fritz-Kotz-Str. 14
51764 Wiehl, ALEMANIA
T +49 2261 9870
F +49 2261 987510
info@unitechnik.com
www.unitechnik.com



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