

After the successful installation of a central transfer table production line in 2017, Indonesian precast producer PT. Rekagunatek Persada commissioned the next extension to its plant in summer 2018: a production line for the manufacture of prestressed solid floor slabs.

Nach erfolgreicher Installation einer Zentralschiebebühnen-Palettenumlaufanlage im Jahr 2017 hat die indonesische PT. Rekagunatek Persada im Sommer 2018 die ebenfalls von Weckenmann gelieferte nächste Ausbaustufe, eine Anlage zur Herstellung von vorgespannten Massivdecken, in Betrieb genommen.

Successful commissioning of plant extension at PT. Rekagunatek Persada

Anlagenerweiterung bei PT. Rekagunatek Persada erfolgreich in Betrieb genommen

Based in the Indonesian capital, Jakarta, PT. Rekagunatek Persada is a subsidiary of PT Indonesia Pondasi Raya. In 2017, the company commissioned a central transfer table production line supplied by Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG for the manufacture of precast wall and façade panels. The next stage of the master plan for expanding the newly established precast plant involved the installation of another production line for the manufacture of prestressed precast floor slabs.

PT. Rekagunatek Persada again contracted Weckenmann, one of the leading international equipment manufacturers for the precast industry, with designing, engineering, and supplying the new production line. In Indonesia, Weckenmann is represented by PT Melindo Dipta, a member of the Melchers Group. Weckenmann joined forces with its Indonesian customer to design and engineer the new plant extension – a facility for the manufacture of prestressed solid floor slabs. This second

Die in Jakarta ansässige Firma PT. Rekagunatek Persada, ein Tochterunternehmen der Indopora PT. Indonesia Pondasi Raya, hat im Jahr 2017 eine Zentralschiebebühnen-Palettenumlaufanlage der Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG zur Herstellung von Wand- und Fassadenelementen in Betrieb genommen. Der Masterplan des Ausbaus der neuerrichteten Produktionsstätte sah als weiteren Ausbauschritt den Bau einer weiteren Produktionsanlage zur Herstellung von vorgespannten Deckenelementen vor.

Die Wahl des Planungspartners und Anlagelieferanten fiel wiederum auf die Weckenmann Anlagentechnik GmbH & Co. KG, einen der international führenden Anlagelieferanten im Bereich der Betonfertigteilherstellung, welcher in Indonesien durch PT Melindo Dipta, ein Unternehmen der Melchers-Gruppe, vertreten wird. Gemeinsam mit dem Kunden plante Weckenmann die nächste Ausbaustufe, eine Anlage zur Herstellung von vorgespannten Massivdecken. Es entstand ein stationäres Produktionskonzept

Six parallel casting beds with a central transport lane were installed at the PT. Rekagunatek Persada plant

Sechs parallel angeordnete Fertigungsbahnen mit zentraler Logistikgasse bei PT. Rekagunatek Persada



Figure: Weckenmann Anlagentechnik



Figure: Weckermann Anlagentechnik

addition to the plant has a stationary layout including a total of six 120 m long casting beds and was commissioned in summer 2018.

The new extension comprises the following components:

- » six 120 m long casting beds with prestressing equipment
- » two half-gantry concrete spreaders
- » two utility carts
- » a run-off carriage
- » a central bucket conveyor system
- » a cleaning and oiling unit
- » a saw unit for cutting off prestressing strands and
- » a complete shuttering system for three different production heights.

The new floor slab facility provides the engineering solution for producing up to 2,400 mm wide prestressed precast floor slabs. The casting beds include a surface finishing stage that ensures architectural concrete quality if and when required. Mold faces are perfectly level and smooth.

Mold/stopend system

The bearing capacity of 500 kg/m² provided by the casting beds allows the manufacture of up to 200 mm thick precast elements. The system of shuttering profiles has been initially designed for thicknesses of 65 mm, 80 mm, and 120 mm. The side profiles of the casting beds have a hinged design for easy prestressing and demolding. They are also easy to replace for the quick changeover to other thicknesses or different grouting joint contours. The ergonomic design of this new shuttering system makes it easy to operate; it includes a quick-change system for the swift replacement of side profile designs.

Tried-and-tested prestressing equipment

The system for prestressing the wire strands includes abutments embedded in the building foundation on

aus insgesamt sechs Fertigungsbahnen von je 120 m Länge. Im Sommer 2018 konnte der zweite Bauabschnitt der Fertigungsstätte in Betrieb genommen werden.

Dieser besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- » sechs Fertigungsbahnen mit einer Länge von je 120 m mit Vorspanneinrichtungen,
- » zwei Halbportal-Betonverteiler,
- » zwei Magazinwagen,
- » ein Ausfahrwagen,
- » eine zentrale Kübelbahnanlage,
- » eine Reinigungs- und Einsprühanlage,
- » eine Sägeanlage für Spanndrähte und
- » ein komplettes Schalungssystem für drei verschiedene Fertigungshöhen.

Die neue Deckenfertigungsanlage eröffnet die technischen Möglichkeiten zur Herstellung von vorgespannten Massivdecken mit einer Fertigungsbreite von maximal 2.400 mm. Die Fertigungsbahnen bieten die Möglichkeit für die Herstellung von Sichtbeton-Oberflächenqualität. Die Schalungsoberflächen sind von präziser Ebenheit und maschinell feingeschliffen.

Abschal-/Schalungssystem

Aufgrund der Belastbarkeit der Fertigungsbahnen von 500 kg/m² können Betonfertigteile von bis zu 200 mm Elementdicke gefertigt werden. Die Elementstärken wurden vorerst auf die Maße 65 mm, 80 mm und 120 mm festgelegt. Hierfür wurde das Abschalssystem ausgelegt. Die Seitenschalungen der Fertigungsbahnen sind aufgrund der Vorspannung und für ein leichtes Entschalen der Elemente abklappbar. Außerdem lassen sie sich für einen schnellen Wechsel der Produktionsstärke oder der Vergussfugenkontur auswechseln. Hier wurde ein ergonomisch leicht zu handhabendes neues Schalungssystem entwickelt, welches die Möglichkeit bietet, mit einer Schnellwechsellvorrichtung die jeweiligen Seitenschalungsschilder schnell gegen eine andere Ausführung auszutauschen.

Half-gantry concrete spreader with bucket conveyor during concrete feed

Halbportal-Betonverteiler mit Kübelbahn bei der Betonübernahme

Side view of the run-off carriage with the hydraulic lifting platform on which the stacks of floor slabs are placed

Seitenansicht des Ausfahrwagens mit hydraulisch hebbarer Plattform zur Übernahme der Deckenplattenstapel



Figure: Weckenmann Anlagentechnik

both sides, i.e. at the faces of the casting beds. These abutments include hydraulic tension release cylinders also installed on both sides of the casting beds. The prestressing unit has been designed for a maximum prestressing force of 2,000 kN. Prestressing wire coils are provided on reels for further processing. Pulleys guide the strands to the cleaner/oiler unit, where they are fixed on a specially designed pull bar. From there, the strands are pulled over the entire length of the casting bed separately for each floor slab, and placed on the casting bed.

A single-wire tensioning press then applies the specified force for prestressing the strands. Strand spacings result from the specific pattern of openings inserted in the cross-perforated plates positioned on both sides of the prestressing bed. After concrete curing, tension relief of the strands is ensured by the above-mentioned hydraulic tension release cylinders arranged symmetrically on both sides of the casting bed.

Shuttering systems

The X-Uni-S shuttering system was selected for the prestressed floor slab range because this system is perfectly suitable for the projecting transverse reinforcement for various element thicknesses. Longitudinal profiles are fixed through magnet boxes that can be attached quickly and easily using adapters and twist-lock fittings. Front profiles are slotted to accommodate continuous wire

Cleaning and oiling unit for applying release agent with pull bar for prestressing strands

Reinigungs- und Einsprühanlage für Trennmittel mit Zugleiste für Spannlitzen



Figure: Weckenmann Anlagentechnik

Bewährte Spanntechnik

Die Vorspanneinrichtung für die Spannung der Spannlitzen besteht aus beidseitigen – jeweils an den Stirnseiten der Fertigungsbahnen in das Gebäudefundament integrierten – Spannwidernagern mit hydraulischen Entspannzylindern auf beiden Seiten der Fertigungsbahnen. Die Vorspanneinrichtung ist für eine maximale Vorspannkraft von 2.000 kN ausgelegt. Die Spanndrahtcoils werden in Litzenhaspeln für die Verarbeitung bereitgestellt. Über Umlenkrollen werden die Litzen an der Reinigungs- und Einölmachine an einer dafür vorgesehenen Zugleiste befestigt, von dieser Maschine gemeinsam pro Deckenelement über die gesamte Fertigungsbahnlänge ausgezogen und auf der Fertigungsbahn abgelegt.

Eine Einzeldrahtspannpresse spannt die Litzen jeweils einzeln auf die erforderliche Kraft vor; die Litzenabstände ergeben sich aus dem individuell eingebrachten Bohrraster der Querlochplatten der Spanneinrichtung an beiden Seiten der Fertigungsbahn. Die nach der Betonerhärtung folgende Entspannung der Spannlitzen erfolgt hydraulisch von beiden Seiten symmetrisch über die Entspannzylinder der Vorspanneinrichtung.

Schalungssysteme

Für die Abschaltung der vorgespannten Deckenelemente wurde das Schalungssystem X-Uni-S ausgewählt, da sich dieses System für die vorhandene überstehende Querbewehrung bei unterschiedlichen Elementstärken sehr gut eignet. Die Längsabschalungsprofile werden über Magnetboxen fixiert, welche mittels Adapter und Bajonettverschlüssen schnell befestigt werden können. Die Querabschalungen sind für die durchgängigen Spannlitzen geschlitzt und werden über die Spannlitzen gestülpt. Für die Entspannung der Teile sind die Querabschaler federnd ausgelegt, damit diese den Entspannungsdruck aufnehmen können.

Nach dem Aushärten werden diese mittels Spezialtraverse über den Magazinwagen entschalt. Für das Schalungshandling und die Zwischenlagerung der Schalungsprofile sind zwei Magazinwagen vorhanden, welche über die parallel zu den Fertigungsbahnen verlegten Bodenschienen verfahren, die mit Magazinen ausgerüstet sind.

strands; these profiles are placed above the strands. Front profiles are elastically supported to enable tension relief and to absorb the relief pressure.

After curing, they are removed and placed on the utility cart via a specially designed crossbar. Two utility carts with magazines running on floor rails alongside the casting beds ensure appropriate handling and interim storage of profiles. Each of the utility carts is equipped with a handling crane that facilitates and accelerates mold placement and removal.

Concrete spreading

Two half-gantry spreaders ensure concrete pouring into the six casting beds. Each of these spreaders has a span that covers three casting beds. Concrete spreader buckets can move in the transverse direction across all three casting beds. Each of the buckets can be filled with up to 3.0 m³ of concrete. Separate valves enable precise and accurate batching across a width of 1,200 mm.

Variable concrete batching with integrated lifting gear

Discharge hoppers can be turned about a 90° angle for the optional manufacture of prestressed beams on the casting beds. This design aligns the concrete spreading pattern with the narrower beam shape. Lifting gear with a maximum height of 1 m ensures that discharge hoppers are height-adjustable, as is necessary for beam production due to the design of the shuttering system. As a result, the casting beds can be used for producing prestressed piles or beam-shaped sheet-pile wall units. The two concrete spreaders have an output of up to 180 m³ of fresh concrete per shift. The spreaders are equipped with height-adjustable, vibrating leveling screeds to level and smooth the concrete surface during pouring.

The concrete is compacted simultaneously with the pouring process. The compaction units also installed on the spreaders include seven high-frequency internal vibrators with variable frequency control that can be hydraulically immersed in the concrete. The concrete spreaders are fully remote-controlled.

Bucket conveyors ensure concrete feed

The mixing unit continuously feeds concrete to the spreaders via a central system of two bucket conveyors. Each of these conveyors has a capacity of 2 m³ of concrete and moves back and forth between the mixer and the spreaders. The bucket conveyor is controlled so that it closely follows the spreaders, thus always ensuring timely concrete feed. The operator of the relevant concrete spreader triggers additional concrete feed if and when required. The bucket conveyor control unit is connected to the mixer system to enable signal exchange for ensuring just-in-time concrete supply. Prior to lifting the floor slabs, wire strands are cut off by a saw unit, which travels alongside the casting beds and includes an axially controlled, high-speed saw blade for quick and clean cutting.

After lifting, finished slabs are stacked on strip footings along the casting beds and then conveyed to the

Für das Handling ist jeweils ein auf dem Magazinwagen installierter Handlingkran vorhanden, welcher das Entschalen und das Einschalen erleichtert und beschleunigt.

Betonverteilung

Das Betonieren der sechs Fertigungsbahnen erfolgt durch zwei Halbportal-Betonverteiler, welche jeweils drei Fertigungsbahnen überspannen. Die Betonverteilerkübel sind quer über alle drei Fertigungsbahnen verfahrbar. Die Behältereinheiten fassen jeweils 3,0 m³ Beton und dosieren auf einer Breite von 1.200 mm über einzelne Schieber den Beton zielgenau und in der richtigen Menge.

Variables Betondosierkonzept mit Hubwerken

Für die optionale Fertigung von vorgespannten Stabteilen auf den Fertigungsbahnen sind die Austragsbehälter um 90° drehbar. Hierdurch wird aus dem flächigen Austrag der Betonverteiler ein linienförmiger, für Stabteile passender Austrag. Hubwerke mit einem Hub von 1 m ermöglichen die Höhenverstellbarkeit der Austragsbehälter, was aufgrund des Schalungsaufbaus bei der Stabteilerfertigung erforderlich wird. So können z.B. vorgespannte Rammpfähle oder stabförmige Spundwandelemente auf den Fertigungsbahnen hergestellt werden. Die beiden Betonverteiler verarbeiten pro Schicht bis zu 180 m³ Frischbeton.

Im Zuge der Ausbringung des Betons wird die Betonoberfläche durch die Betonverteiler mittels höhenverstellbarer vibrierender Abziehbalken abgezogen. Die Verdichtung erfolgt zeitgleich mit dem Betonaustrag über die ebenfalls auf den Betonverteilern installierten Verdichtungsanlagen mittels sieben hochfrequenter und hydraulisch in den Beton eintauchbarer Innenrüttler mit variabler Frequenzverstellung. Die Betonverteiler werden vollständig über eine Funkfernsteuerung bedient.

Betonversorgung über Kübelbahn

Die Mischanlage versorgt die Betonverteiler kontinuierlich über das installierte zentrale Kübelbahnsystem mit zwei Kübelbahnen. Mit einem Fassungsvermögen von je 2 m³ Beton pendeln die beiden Kübelbahnen zwischen der Mischanlage und den Betonverteilern. Über eine Nachlaufsteuerung verfolgt die Kübelbahn die Betonverteiler, sodass der Beton mit minimalem Zeitverlust übergeben werden kann. Die Betonanforderung wird vom Bediener des jeweiligen Betonvertailers ausgelöst. Die Steuerung der Kübelbahnanlage verfügt über einen Signalaustausch zur Mischanlage, der eine zeitlich optimal gesteuerte

The strand cutting saw unit at work

Die Spannlitzensäge bei der Arbeit



Figure: Weckenmann Anlagentechnik

Communications control unit for requesting concrete feed, complete with process visualization

Bedienstelle der Kommunikationssteuerung für die Betonanforderung mit Prozessvisualisierung



storage area. A run-off carriage travels on rails underneath the stacks; it provides a capacity of up to 30 t for lifting heavy stacks of slabs and putting them to storage. This logistics system relieves the cranes installed in the factory building of some of their loads because the cranes have to overcome only short distances for stacking purposes.

Summary

This newly installed production line has an output of up to 1,400 m² of prestressed precast floor slabs per shift. Its sophisticated formwork concept is combined with a state-of-the-art production logistics system. Equipment and machinery were designed such that they make it possible to add precast beams to the product range. Weckenmann and PT. Rekagunatek Persada deliberately decided to not fully automate the production line. Instead, the partners focused on high product quality in combination with state-of-the-art mechanization of the production process whilst also concentrating on its ergonomic layout and high operational reliability.

All of these factors contribute to the commercial viability of this investment made by PT. Rekagunatek Persada.



Front view of the run-off carriage with the hydraulic lifting platform on which the stacks of floor slabs are placed

Vorderansicht des Ausfahrwagens mit hydraulisch hebbbarer Plattform zur Übernahme der Deckenplattenstapel

Betonbereitstellung ermöglicht. Zur Vorbereitung für das Abheben der Deckenelemente werden die Spannritzen maschinell mittels einer Spannritzensäge getrennt. Die entlang der Fertigungsbahnen verfahrbare Sägeeinheit mit einem achsgesteuerten schnelllaufenden Trennsägeblatt ermöglicht einen sauberen und schnellen Trennvorgang.

Die fertigen Elemente werden nach dem Abheben entlang der Fertigungsbahnen auf Streifenfundamenten gestapelt, um im Anschluss auf den Lagerplatz verbracht zu werden. Die Deckenstapel werden von einem schienengebundenen Ausfahrwagen unterfahren, welcher mittels Hubwerk bis zu 30 t schwere Deckenstapel heben und zum Lagerplatz transportieren kann. Die Krananlagen in der Produktionshalle werden durch dieses Transportkonzept entlastet, da zur Stapelbildung durch die Krane nur kurze Wege zurückzulegen sind.

Zusammenfassung

Eine Anlage mit einer Fertigungskapazität von bis zu 1.400 m² vorgespannten Massivdecken pro Schicht ist hier entstanden, welche mit einem ausgeklügelten Schalungskonzept sowie einer fortschrittlichen Produktionslogistik aufwarten kann. Die Konzeption der maschinellen Ausrüstung bietet Möglichkeiten für die Erweiterung des Produktionsassortiments in Richtung Stabteilfertigung. Auf eine komplette Produktionsautomatisierung wurde bewusst verzichtet. Der Schwerpunkt liegt auf einer hohen Produktqualität, verbunden mit einer fortschrittlichen Produktionsmechanisierung.

Die Produktionsergonomie sowie eine hohe Betriebssicherheit liegen ebenfalls im Fokus und tragen zur Wirtschaftlichkeit der Anlageninvestition durch die Firma PT. Rekagunatek Persada bei.

CONTACT

Weckenmann Anlagentechnik
GmbH & Co. KG
Birkenstraße 1
72358 Dormettingen/Germany
+49 7427 94930
info@weckenmann.com
www.weckenmann.com

Figure: Weckenmann Anlagentechnik

Figure: Weckenmann Anlagentechnik

