

Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, 49078 Osnabrück, Niemcy

# Linia obiegowa do produkcji elementów fasadowych i ściennych dla budownictwa komercyjnego w Sydney

Produkcja prefabrykatów betonowych nabiera coraz większego znaczenia także w Australii. Sasso, młode, prężnie rozwijające się przedsiębiorstwo średniej wielkości z siedzibą w obszarze metropolitarnym Sydney, jest przykładem przemiany z prostej produkcji przemysłowej w nowoczesny zakład produkcyjny.

■ Thomas Strach, Avermann Maschinenfabrik GmbH, Niemcy ■

Sasso została założona w sierpniu 1999 roku, ale jej właściciele posiadają doświadczenie w branży prefabrykatów sięgające początków lat 80.

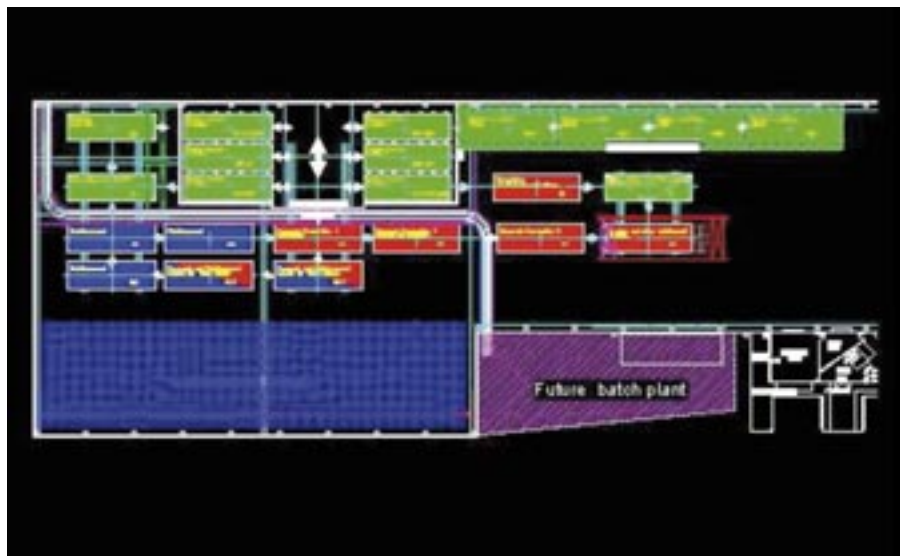
Pierwotny zakład produkcyjny w Hoxton Park szybko stał się za mały, a jego rozbudowy w tym miejscu nie brano pod uwagę. W związku z tym w 2004 roku rozszerzono Sasso przenosząc produkcję i administrację do obecnej lokalizacji w Wetherhill Park. Aż do połowy 2007 roku produkcja elementów ściennych odbywała się tu na torach produkcyjnych w prostych warunkach i przy dużym nakładzie personalnym. W sierpniu 2007 roku przedsiębiorstwo wkroczyło w nową erę z nowoczesnymi możliwościami produkcyjnymi, jakie daje linia obiegowa. Pierwsze pomysły i plany nowego, nowoczesnego zakładu produkcyjnego pojawiły się podczas targów BAUMA 2004, które były dla Sasso znakomitą okazją do zasięgnięcia informacji na temat aktualnego stanu techniki. Wkrótce potem firmie Reymann Technik powierzono rozplanowanie nowego zakładu z zaleceniem opracowania indywidualnie dopasowanego rozwiązania i przygotowania ofert do przetargu.

Po zbadaniu warunków panujących na miejscu planowanego zakładu zdefiniowano najważniejsze wymagania sprzętowe i logistyczne. Jednym z najważniejszych wymogów była stuprocentowa obróbka wszystkich elementów za pomocą zaciera-czek do betonu. Drugim decydującym kryterium był absolutnie niezawodny serwis na miejscu bądź przez zapewnienie części zapasowych z Australii czy też poprzez odpowiednio zorganizowane wsparcie techniczne z „dalekiej Europy”.

Wiosną 2005 roku zgłoszono do przetargu projekt oparty na porównywalnym zakładzie funkcjonującym w Danii. Kolejny etap projektowania przyczynił się do wprowadzenia dalszych modyfikacji dopuszczają-



Wygląd starej hali produkcyjnej.



Plan zakładu opracowany przez Reymann Technik.

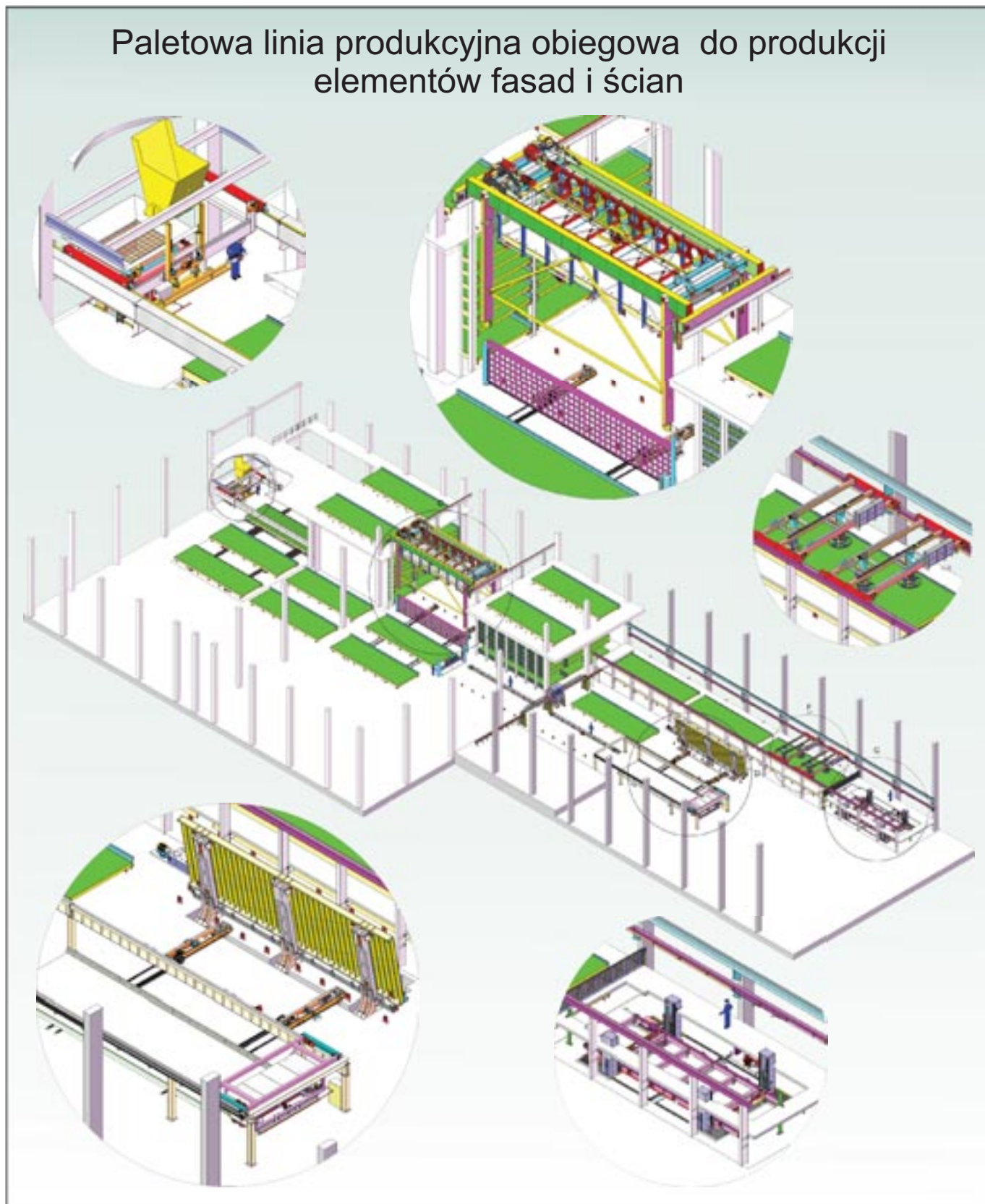
cych opcję rozbudowania zakładu w celu przystosowania go do produkcji ścian podwójnych.

Pod koniec września 2005 roku firma Avermann z firmą SAA jako partnerem w zakre-

sie systemów sterowania wygrała przetarg na linię obiegową. System szalowania miała opracować i dostarczyć firma Ratec. Początkowo zrezygnowano z nowego węzła betoniarzkiego, gdyż produkcję mieszanki



Paletowa linia produkcyjna obiegowa do produkcji elementów fasad i ścian



urządzenia obiegowe • szalunki • stoły pryechylne • linie wibracyjne • palety • maszyny specjalne

**Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**

Lengericher Landstr. 35 • 49078 Osnabrück • Germany • Phone +49 5405 5050 • Fax +49 5405 6441 • [info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)



Plan linii obiegowej opracowany przez Avermann.



Budowa fundamentu pod nową halę.



Nowa hala produkcyjna.

betonowej zapewniała własna wytwórnia betonu towarowego. W pierwszym okresie funkcjonowania nowej linii wózek betonu firmy Dudik miał być napełniany z betoniarerek samochodowych, później w ramach kolejnego etapu rozbudowy planowano podłączyć go do nowego węzła betoniarzkiego.

Wkrótce po wyznaczeniu dostawców rozpoczęto projektowanie nowej hali produkcyjnej. Dotychczasowa hala produkcyjna była dla nowej linii za mała, ale mimo to postanowiono ją częściowo wykorzystać. Ze względu na pojemność komory dojrzewania oraz konieczność wybudowania drugiego poziomu dla elementów specjalnych hala musiała mieć wysokość prawie 16 metrów. Nowa linia produkcyjna wymagała powierzchni o wymiarach 128 x 36 m, dalszą część hali, o powierzchni ok. 1 350 m<sup>2</sup> przeznaczono na produkcję elementów zbrojenia, elementy zabetonowywane w ścianach oraz magazyny.

Połączenie starej i nowej hali oraz dobrze zaplanowane bezproblemowe przejście z dotychczasowej produkcji na torach na linię obiegową stanowiły duże wyzwanie dla wszystkich zaangażowanych stron. Dzięki doskonałej organizacji podczas całego montażu produkcja mogła dalej odbywać się na dwóch istniejących torach. Dwa tygodnie przed uruchomieniem nowej produkcji rozmontowano jeden z torów, zamontowano pozostałą część linii obiegowej i ponownie uruchomiono. W ten sposób nawet pomimo ograniczonego miejsca nie doszło do zatrzymania produkcji.

Pochwała należy się wszystkim pracownikom firmy Sasso, gdyż udało im się dokonać trudnego przejścia z produkcji tradycyjnej na nowoczesną produkcję obiegową niemalże bez żadnych problemów podczas wdrożenia i bez opóźnień. Wzbudziło to wielki podziw wszystkich zaangażowanych firm.

### Wygląd i sposób funkcjonowania linii technologicznej

Zasadniczo projekt linii technologicznej jest raczej przystosowany do produkcji ścian podwójnych niż jednowarstwowych. Kolejność wykonywanych czynności jest naturalna, przy czym wszystkie czynności trwają mniej więcej tyle samo. Większość produkowanych ścian przeznaczonych jest do budowy hal komercyjnych, przez co nakład pracy podczas produkcji elementów jest cały czas praktycznie identyczny. Dla elementów specjalnych przewidziano łącznie siedem stanowisk roboczych, z czego trzy znajdują się na poziomie posadzki, a cztery na komorach dojrzewania.

*We've set our Visions Higher*



Napełnianie wózka betonu z betoniarki samochodowej.



Komora dojrzewania wraz z urządzeniem obsługującym regaty.



Stanowisko uchylnie z pulpitem operatora i drukarką etykiet.



## SAA Engineering

### Technika automatyzacji dla zakładów prefabrykacji betonowej

Nadrzędny system sterowania LEIT2000

System zarządzania magazynem STORE2000

Systemy sterowania maszyn i robotów

**Bierzemy odpowiedzialność za:**

- Konsultacje IT i inżynierie
- Zarządzanie i wdrażanie projektów
- Międzynarodowy serwis i wsparcie

**Inteligentne rozwiązania w zakresie  
oprogramowania do sterowania  
maszynami i zarządzania magazynem**



Manipulator do elementów szalunku.



Stanowisko ręcznego szalowania.



Rozścielacz mieszanki betonowej z listwą wygładzającą.

Komory dojrzewania mogą pomieścić łącznie 46 blatów o wymiarach 13,5 x 4,1 m z elementami o wysokości 40 cm. Niemniej jednak prześwit i udźwig komory dojrzewania oraz urządzenia obsługującego regały dopuszcza elementy o maksymalnej wysokości 120 cm.

Możliwości produkcyjne linii pozwalają uzyskać dzienną wydajność wynoszącą 700 m<sup>2</sup>. O zastosowanie urządzenia obsługującego regały, które chwyta elementy od góry, zadbano już w fazie planowania, dzięki czemu udało się zachować średni takt produkcyjny trwający 16 minut dla każdego blatu, łącznie ze wszystkimi czynnościami pośrednimi.

Po stwardnieniu elementów, szalunek (o ile nie został zdjęty wcześniej) jest usuwany z blatu i przekładany na stanowisko czyszczenia położone poprzecznie do kierunku produkcji. Powyższe ręcznie wykonywane czynności znacznie ułatwia manipulator do elementów szalunku.

Następnie blat przejeżdża bezpośrednio na stanowisko uchylne. W zakładzie firmy Sasso elementy są składowane wyłącznie pionowo w rozmieszczonych w obrębie hali regałach.

Po przejechaniu w kierunku poprzecznym blat jest automatycznie czyszczony. Jeżeli kolejne stanowisko robocze jest wolne, wówczas operator może bezpośrednio zażądać czystego blatu.

Na kolejnych dwóch stanowiskach szalowania istnieje możliwość regulacji wysokości szalunku wyposażonego w uchylny przegub. Blaty są od strony uchylnej wyposażone w stały szalunek o regulowanej wysokości. Szalunek boczny posiada hydrauliczny mechanizm podnoszący, który umożliwia regulację wysokości elementu szalunku od 100 do 300 mm oraz jego zamocowanie. Na obydwu stanowiskach szalowania wszystkie istotne dane produkcyjne wyświetlane są na powierzchni szalunkowej za pomocą czterech systemów laserowych LAP.

Podczas szalowania operatorzy używają manipulatora firmy Ratec, który pozwala w bardzo szybki i wygodny sposób umieścić solidne elementy szalunku na blatach. Proces szalowania opracowano całkowicie od nowa, przy czym szczególną uwagę zwrócono na to, by w użyciu było jednocześnie jak najmniej elementów.

System szalowania wzdłużnego i poprzecznego firmy Ratec, nazwany przez klienta „Sasso Tower”, dostępny jest tylko w jednej długości, ale za to z możliwością regulacji od 100 do 300 mm co 25 mm.



Przejazd poprzeczny pod rozścielaczem mieszanki betonowej i zagęszczaczem wibracyjnym.

Dodatkowo dla poprzecznych elementów szalunku oraz elementów okiennych, drzwiowych i specjalnych istnieje sprawdzony system PSV firmy Ratec na bazie skrzynek magnetycznych z profilami C i drewnianym deskowaniem.

Po zamontowaniu szalunku blat przejeżdża bezpośrednio pod urządzeniem spryskującym blaty środkiem antyadhezyjnym na jedno z trzech stanowisk układania zbrojenia. Równolegle przebiega ciąg trzech stanowisk buforujących dla elementów wymagających bardziej skomplikowanego ułożenia zbrojenia. Zbrojenie odbywa się głównie za pomocą ręcznie spawanych siatek. Blat z szalunkiem i ułożonym zbrojeniem transportowany jest następnie na stanowisko betonowania. Rozścielacz mieszanki betonowej o konstrukcji portalowej zasilany jest z wózka betonu przez zasobnik pośredni. Wózek betonu napełniany jest na zewnętrznej hali z betoniarek samochodowych. Przystosowany do pracy automatycznej rozścielacz mieszanki betonowej z wysypem ślimakowym i czujnikiem masy napełnia cały szalunek podczas dwóch cykli jazdy wzdłuż blatu.

Mieszanka zagęszczana jest głównie za pośrednictwem zagęszczacza wibracyjnego zoptymalizowanego pod kątem ścian jednowarstwowych. Elementy specjalne o wysokości powyżej 20 cm są zagęszczane za pośrednictwem wibratorów przyczepnych o wysokiej częstotliwości, zamocowanych do ramy wibracyjnej.

Wszystkie zagęszczone elementy zostają wygładzone po raz pierwszy za pomocą podwójnej listwy wygładzającej przymocowanej do konstrukcji portalowej rozścielacza.

W miejscu odtransportowywania blatów do komory dojrzewania tor jazdy elementów rozdziela się na dwie części. Zwykłe elementy ściennie bez ingerencji urządzenia obsługującego regaty przejeżdżają bezpośrednio przez komorę dojrzewania do tunelu wstępnego dojrzewania pod stanowiskami wygładzania, natomiast elementy specjalne są przez urządzenie obsługujące regaty załadowywane na odpowiednie półki lub transportowane na drugi poziom w celu dalszej obróbki.

W tunelu mieszczą się jednocześnie cztery blaty, które ustawione w kolejkę automatycznie przesuwa się do przodu. Na końcu tunelu znajduje się winda podnosząca blaty na stanowiska wygładzania znajdujące się poziom wyżej.

Jeżeli na górze na jednym ze stanowisk wygładzania zwolni się miejsce, to wszystkie blaty przesuwa się o jedno stanowisko, a winda transportuje kolejny blat na górę na platformę ze stanowiskami wygładzania.

Blaty przebywają w tunelu średnio około dwóch godzin, po których betonowa powierzchnia elementu już nadaje się do wygładzania. Jeżeli produkowane są tylko elementy zwykłe, to ze względu na ich krótki takt produkcyjny, przestój w tunelu jest nie do uniknięcia. W takim wypadku blaty tuż po betonowaniu trafiają tymczasowo do komory dojrzewania, skąd po upływie odpowiedniego okresu dojrzewania wstępnego podawane są na stanowiska wygładzania.

Dzięki temu prostemu, ale wydajnemu rozmieszczeniu platformy ze stanowiskami do



## Produkcja prefabrykatów betonowych

Projektory laserowe LAP upraszczają czynności robocze na liniach obiegowych podczas manualnego rozmieszczania części szalunku i elementów montowanych w prefabrykacji. Wyświetlają „optyczne szablony” na powierzchni roboczej umożliwiając szybkie i dokładne rozmieszczenie elementów i zapewniając precyzyjne wymiary gotowych prefabrykatów.



[www.LAP-LASER.com](http://www.LAP-LASER.com)

made  
in  
Germany

**LAP**  
LASER



Tunel wstępnej dojrzewania i stanowiska wygładzania.

wygładzania i tunelu wstępnego dojrzewania niemalże cały transport blatów między stanowiskiem betonowania i stanowiskami wygładzania może się odbywać za pomocą kół ciernych, a urządzenie obsługujące regały nie jest obciążane zbędnymi czynnościami załadowywania i wyładowywania blatów.

Cykl roboczy nad sklepieniem tunelu odbywa się za pomocą dwóch portali wygładzających. Dwa cykle wygładzania dla każdego blatu gwarantują poziom jakości wymagany w zakładzie firmy Sasso.

Na końcu czterech stanowisk wygładzania czeka urządzenie obsługujące regały, które przewozi blaty do komory dojrzewania, gdzie odbywa się ostateczny proces dojrzewania.

Wartym nadmienienia jest fakt, że przed umieszczeniem blatu w komorze dojrzewania elementy po wygładzeniu mają już na tyle dużą wytrzymałość, że można usunąć sporą część szalunku.

Elementy szalunku są przenoszone na poprzeczny przenośnik, czyszczone maszynowo i taśmociągami z powrotem doprowadzane do obiegu, gdzie mogą być natychmiast ponownie użyte. Takie rozwiązanie stanowi zaletę pod względem inwestycyjnym, gdyż szalunek nie przebywa przez dłuższy czas w komorze dojrzewania, lecz po upływie krótkiego czasu potrzebnego na wyczyszczenie i przetransportowanie może być ponownie wykorzystany w produkcji.

Cały system sterowania został zainstalowany przez firmę SAA. System nadrzędny Leit2000 steruje logistyką zakładu i umożliwia zróżnicowane zarządzanie obiegiem blatów dopasowane do potrzeb klienta.



Stanowisko wygładzania z zacieraczkami.



Stanowisko czyszczenia z przenośnikiem odtransportowującym elementy szalunku.



Stanowisko sterowania SAA.



Przykład hali komercyjnej wybudowanej przez Sasso z prefabrykatów własnej produkcji.



Pulpit sterowania urządzenia obsługującego regały.

Zróżnicowane wymagania produkcyjne dla różnych typów ścian zapisane są w mapach procesów, które pozwalają skonfigurować wszystkie etapy produkcji. Przykładowo definiuje się, która z linii ma pierwszeństwo w obszarze zbrojenia, czy blat ma być transportowany na platformę obróbki nad tunelem komory dojrzewania, czy i jak długo ma trwać wstępne dojrzewanie zanim blat trafi na linię wygładzania, jak również wymagany czas dojrzewania.

Kierownik produkcji może dynamicznie dopasowywać mapy procesów do aktualnych wymagań lub według nabytego doświadczenia, a także rozbudowywać je integrując nowe typy ścian.

Kolejność czynności roboczych urządzenia obsługującego regały jest optymalizowana zgodnie z ustawionymi priorytetami, co zapewnia maksymalną przepustowość. Na stanowiskach szalowania system przygotowania produkcji zapewnia wydruk wszystkich schematów blatów i elementów zgodnie z kolejnością produkcji. Drukarka etykiet automatycznie drukuje dane elementów przyporządkowane do właściwych blatów, co wyklucza pomyłki.

Jak wspomniano na początku, jednym z decydujących kryteriów przy wyborze dostawcy był niezawodny serwis i wsparcie techniczne. Gdy w zakładzie firmy Sasso zaczyna się zmiana poranna,

w Europie akurat kończy się zmiana wieczorna (godzina 22.00). Dzięki infolinii SAA działającej 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu wsparcie techniczne było i jest zapewnione przez cały czas.

Inżynierowie kompetentni zarówno w zakresie systemów jak i techniki sterowania pozostają w gotowości przez całą dobę, choć rozmowy telefoniczne z Sydney są rzadkością. Jest to kolejna niewypowiedziana pochwała pod adresem Sasso i jej znakomicie działającego zakładu.

#### Transportowanie · Dozowanie/Mieszanie · Wyładowywanie



System wysokociśnieniowego transportu pneumatycznego



Zawór rozdzielczy dwukanałowy



Dodatkowa dysza



Zawór stożkowy

**Wszystko z jednej ręki! Naszą pełną ofertę znajdziesz pod adresem:**

**www.mahr-gmbh.de**



Instalacje dla materiałów sypkich

Rheingaustraße 98  
D-65203 Wiesbaden  
Tel. +49-611- 9 67 64-0  
Fax +49-611-9 67 64-19  
info@mahr-gmbh.de



## WIĘCEJ INFORMACJI



Sasso Precast Concrete  
33-41 Cowpasture Road  
Wetherill Park NSW, 2164, Australia  
Tel.: +61 2 96049444  
Fax: +61 2 96049477  
[precast.concrete@sasso.com.au](mailto:precast.concrete@sasso.com.au)  
[www.sasso.com.au](http://www.sasso.com.au)



Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
Lengericher Landstraße 35  
49078 Osnabrück, Niemcy  
Tel.: +49 5405 5050  
Fax: +49 5405 6441  
[info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)  
[www.avermann.de](http://www.avermann.de)

# RATEC

RATEC GmbH  
Karlsruher Straße 32  
68766 Hockenheim, Niemcy  
Tel.: +49 6205 940729  
Fax: +49 6205 940730  
[info@ratec.org](mailto:info@ratec.org)  
[www.ratec.org](http://www.ratec.org)



saa engineering gmbh  
Gudrunstraße 184/4  
1100 vienna, Austria  
Tel.: +43 1 64142470  
Fax: +43 1 641424721  
[office@saa.at](mailto:office@saa.at)  
[www.saa.at](http://www.saa.at)

# DUDIK

DUDIK International  
Kuebelbahnen- und Transportanlagen GmbH  
Mackstraße 21  
88348 Bad Saulgau, Niemcy  
Tel.: +49 7581 8877  
Fax: +49 7581 4692  
[dudik@t-online.de](mailto:dudik@t-online.de)  
[www.dudik.de](http://www.dudik.de)



LAP GmbH Laser Applikationen  
Zeppelinstr. 23  
21337 Lüneburg, Niemcy  
Tel.: +49 4131 951195  
Fax: +49 4131 951196  
[info@lap-laser.com](mailto:info@lap-laser.com)  
[www.lap-laser.com](http://www.lap-laser.com)

# Doświadczenie & indywidualne rozwiązania

## NAJLEPSZA podstawa TWOJEGO sukcesu!

Niemieckie przedsiębiorstwo rodzinne **weiler** - założone w 1954 roku koło Bingen nad Renem - posiada długoletnie doświadczenie udokumentowane ponad 200 zainstalowanymi maszynami i wyposażonymi fabrykami na całym świecie. Wykwalifikowani inżynierowie i technicy firmy **weiler** zawsze projektują indywidualnie dopasowane rozwiązania.

**Wyłaczarki i poślizgowe systemy betonujące wraz z kompletnym obiegiem dla:**

- płyt kanałowych
- płyt ściennych
- płyt TT
- płyt warstwowych
- belek dachowych
- słupów ogrodzeniowych
- belek
- pali fundamentowych
- elementów dachowych



# weiler

CONSULTATION, ENGINEERING & MACHINERY FOR THE PRECAST CONCRETE INDUSTRY

**weiler gmbh** • 55413 Weiler • Niemcy • Tel. + 49 67 21 - 3 20 31  
Faks + 49 67 21 - 3 49 11 • [info@weiler.net](mailto:info@weiler.net) • [www.weiler.net](http://www.weiler.net)