

Компания Kerkstoel 2000+ выпускает архитектурные сборные ЖБИ под специальные задачи

В настоящее время компании Kerkstoel 2000+ и Vollert, в сотрудничестве с Prilhofer Consulting, реализуют масштабный проект в области промышленного серийного производства архитектурных сборных ж/б элементов в Бельгии. Широкий ассортимент сборных железобетонных изделий от группы компаний Kerkstoel можно найти в современных жилых и офисных комплексах, а также в торговых центрах, на вокзалах и в аэропортах. Чтобы оставаться в авангарде технологического прогресса, этот бельгийский специалист по строительным материалам из Гроббендонка инвестировал средства в новое производство сплошных, двойных и многослойных стеновых панелей для конструкций разнообразной геометрии и дизайна по желанию заказчика. Это означает, что бетонные элементы с очень разными уровнями сложности изготавливаются параллельно без снижения производительности завода.

Бельгийская группа компаний Kerkstoel является одним из ведущих европейских производителей товарного бетона и сборных ЖБИ. Начиная с 80-х годов прошлого столетия, предприятие ведет настоящую новаторскую работу в области современного автоматизированного производства ЖБИ со своей дочерней фирмой Kerkstoel 2000+. Уже в 1989 году во фламандском Гроббендонке недалеко от Антверпена была построена одна из первых в мире линий серийного промышленного производства элементов перекрытия с использованием технологии фирмы Vollert. 1997 год ознаменовался началом выпуска двойных стеновых панелей, в частности для современных жилых и индустриальных зданий.

Сегодня под руководством генерального директора Паскаля Керкстула компания Kerkstoel считается первопроходцем и движущей силой инноваций в области архитектурных сборных ж/б элементов премиум-класса. «Реализованные объекты включают как штаб-квартиру Ericsson в Завентеме, так и здание главного вокзала Eurostation II в Брюсселе и здание суда в Антверпене. Это подлинные архитектурные шедевры», – не без гордости говорит Паскаль Керкстул. Он по праву может гордиться тем, что созданные в Гроббендонке за последние 30 лет разработки являются образцовыми. Бесчисленные яркие архитектурные объекты и проекты недвижимости в Бенилюксе были построены из сборных железобетонных элементов, произведенных в Гроббендонке.

2019 – год появления современной линии по выпуску сборных ж/б элементов XXI века

«Стоять на месте – это всегда шаг назад», – Паскаль Керкстул твердо убежден в этом. Сегодня стеновые панели, плиты перекрытия и фасадные элементы не только значительно более разнообразны с точки зрения архитектуры, формы и качества поверхности, но также требуют большего рабочего объема, большего количества закладных деталей и встроенных специальных функций. В то же время увеличиваются необходимые мощности для строительных проектов, и возрастают ограничения стоимости в условиях необходимости сохранения преимуществ в конкурентной борьбе за клиентов и заказы. Эти тенденции выступают серьезной проблемой для многих производителей сборного железобетона. «Поскольку за-



Рис. 1. Современная архитектура из сборных ж/б элементов Kerkstoel 2000+ (источник: Kerkstoel 2000+)



Рис. 2. Одна из сложностей заключалась в том, чтобы спланировать концепцию системы как можно более компактно, поскольку местоположение завода Kerkstoel на берегу канала Альберта обуславливает очень высокую стоимость земли под строительство

просы наших клиентов все больше и больше фокусируются на конструкциях с двойными и сплошными стеновыми панелями со сложной геометрией и увеличенной площадью, мы решили в 2018 году приобрести новую современную линию по производству сборных ж/б элементов. Этот проект стал крупнейшей инвестицией в истории нашей компании».

Концепция системы и схема расстановки компонентов были разработаны независимой консалтинговой компанией Prilhofer Consulting. После того как были определены все требования к станкам и производительности, для каждой единицы технологической оснастки было составлено

техническое задание. Исходя из этого, Kerkstoel 2000+ и Prilhofer Consulting провели тендер на оборудование завода, который выиграли машиностроительное предприятие Vollert вместе с RIB SAA Software Engineering и местным партнером UBO Engineering. Планирование и выполнение проекта также осуществлялось Prilhofer Consulting в тесной координации с командой проекта Vollert. «Концепция системы, разработанная Prilhofer Consulting, безусловно, очень необычна и, вероятно, уникальна для Европы», – говорит Филипп Марри, исполнительный директор по продажам в странах Бенилюкса в Vollert. «С самого начала планирования мы очень интенсивно прорабатывали требования Kerkstoel и Prilhofer Consulting. Для параллельного про-

ALL IN PRECAST PRECAST ALL IN

Игорь Чуков
Тел. +49 7134 52 359



MADE IN GERMANY
ENGINEERING
YOUR
SUCCESS



Как ведущий ноу-хау-партнёр мы предлагаем индивидуально разработанные решения в области машинного и промышленного оборудования для современного производства сборных железобетонных изделий. Все, что Вам необходимо для инвестиции, приносящей Вам пользу. Сделано в Германии. С 1925 г.

www.vollert.de | info@vollert.ru | www.youtube.com/vollertprecast

Vollert

изводства серийных изделий, таких как крупногабаритные стеновые панели для проектов промышленного строительства, а также архитектурные ж/б элементы или стеновые панели со специальными размерами или поверхностями, на одной линии необходима концепция интеллектуальной системы, обеспечивающая гибкие производственные процессы и высокий уровень автоматизации с использованием новейшей робототехники», – поясняет Филипп Марри. Для производства сложных специальных ЖБИ также требуется больше трудозатрат. Однако это будет означать более длительное время ожидания, например, в случае армирования или ручных операций обработки элементов стен и перекрытий со встроенной проводкой или со специальным покрытием поверхности. Чтобы решить эту задачу при обеспечении максимальной функциональной гибкости без потери производительности установки, потребовались новые технологические процессы. «Другая задача заключалась в том, чтобы спланировать концепцию системы как можно более компактно, поскольку местоположение завода Kerkstoel на берегу канала Альберта обуславливает очень высокую стоимость земли под строительство. Прежде всего, складские площади сведены к минимуму, и изготовленные стеновые панели и плиты перекрытия ежедневно перегружаются в перевалочный пункт», – объясняет Юрген Шефер, руководитель проекта в Vollert. «Наша цель состояла в том, чтобы на производственной площадке 4 880 м² выйти на уровень ежегодной выработки 500 000 м² стеновых элементов и плит перекрытия».

«Островной» метод, «двойное дно» и максимальная автоматизация

Для обеспечения максимальной гибкости без длительных простоев или времени ожидания при выполнении отдельных ручных операций при производстве элементов стен и перекрытия сложной геометрии использовался «островной» метод. Некоторые оборотные поддоны выводятся из производственной линии в отдельные накопительные зоны перед станцией бетонирования или после поста роботизированной укладки арматуры, разделенные специальными, вертикально перемещаемыми барь-

ерными ограждениями. «В зависимости от строительного проекта и степени загрузки, здесь вручную выполняются необходимые подготовительные работы, включая укладку специальных арматурных элементов, закладных деталей, розеток, оконных рам или трубопроводов. Благодаря этим сетевым рабочим «островам» мы в три раза более оперативно выполняем работы», – рассказывает Паскаль Керкстул. Менее сложные стеновые панели и плиты перекрытия перемещаются по линии оборотных поддонов без остановки общего потока и снижения производительности системы.

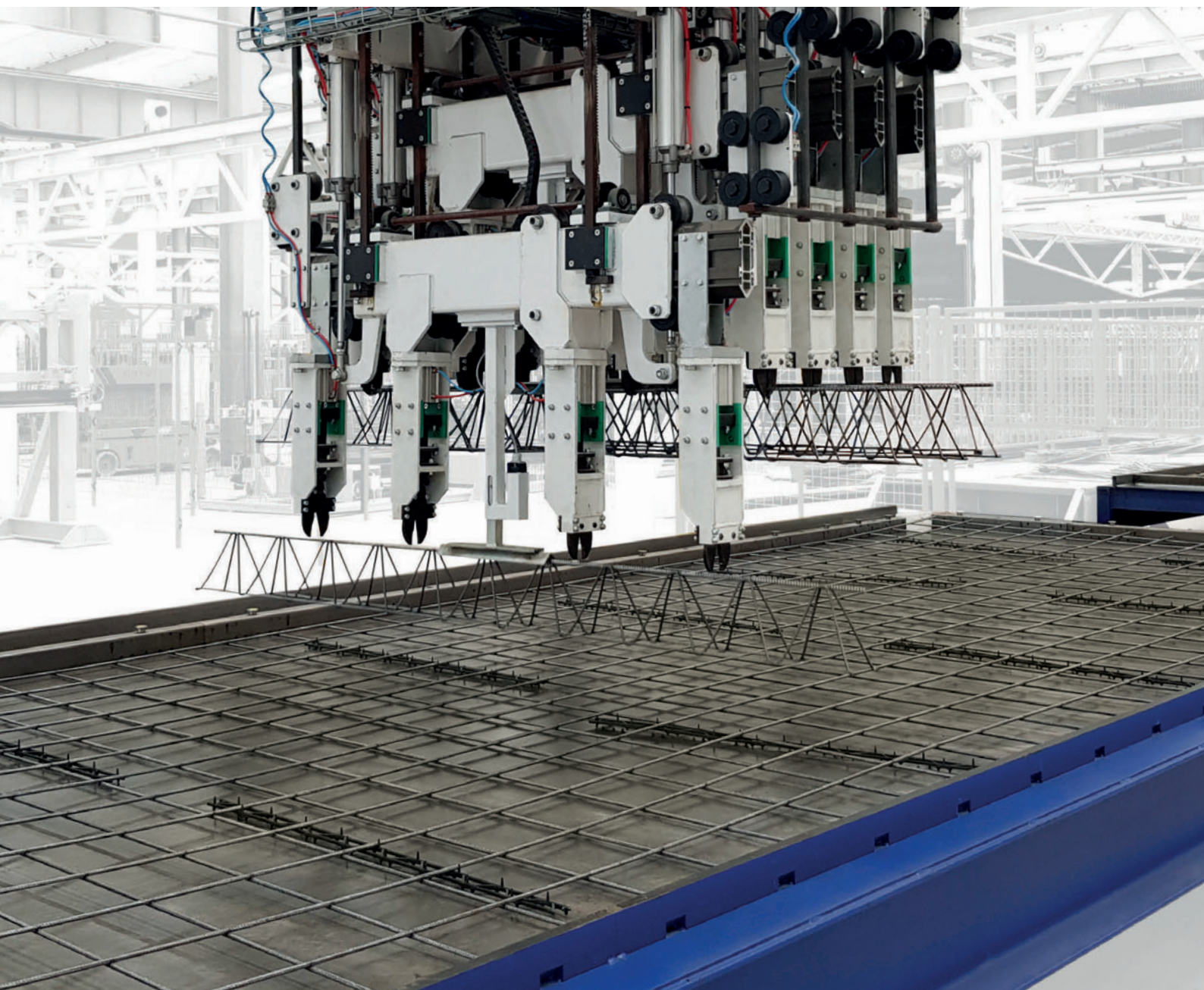
«Тот факт, что мы на заводе Kerkstoel работаем на нескольких уровнях, безусловно, является основной особенностью проектирования линии», – объясняет Юрген Шефер. В связи с геодезическими условиями на берегу канала Альберта в непосредственной близости от воды, строительная площадка с самого начала была ограничена. «Поэтому мы запланировали различные рабочие уровни и платформы», – добавляет Шефер. Вся подготовка арматуры происходит в полностью автоматическом режиме на более высоком промежуточном уровне. Этот пост находится всего на 15 м выше уровня пола. Арматурный станок AWM выпускает широкий ассортимент армосеток и решетчатых балок под управлением САПР (CAD/CAM) для стеновых панелей и плит перекрытия. С помощью специальной функции подъема и опускания арматурный робот укладывает арматуру через проем на проезжающий внизу поддон, направляющийся на станцию бетонирования. На этом промежуточном уровне также предусмотрено место для развертывания поста облагораживания поверхности элементов стен и перекрытий. Для этого стеллажный штабелер Vario Store забирает набравшую прочность верхнюю оболочку или сплошной бетонный элемент из камеры выдержки и передает ее напрямую на противоположный промежуточный уровень. На следующем этапе расширения линии в этом месте будет установлена линия финишной отделки с несколькими автоматическими электрошлифовальными станками Vario Smooth.

Интеллектуальная производственная система MES от специалиста по автоматизации RIB SAA Software Engineering



Рис. 3. Ключевыми факторами для Kerkstoel являются робототехника в сочетании с новейшими лазерными технологиями, постоянными проверками качества и стратегией нулевого брака

REINFORCING AUTOMATION



info@awm.it | www.awm.it

AWM TECHNOLOGY.

- SPECIAL MESH FOR PRECAST CONCRETE ELEMENTS
- SPECIAL REINFORCEMENT FOR TUNNEL LINING SEGMENTS
- STANDARD WIRE MESH AND LATTICE GIRDERS



Рис. 4. Опалубочный робот Smart Set также передает очищенные опалубочные профили на место складирования

обеспечивает оптимальное и своевременное снабжение строительных площадок и клиентов необходимыми сборными железобетонными элементами. Она постоянно контролирует и отслеживает все процессы и машины на заводе ЖБИ, начиная с подготовки станций к работе и заканчивая

процессами хранения и отгрузки. Это центральный интерфейс для конструктивно созданных данных из модели BIM и существующей системы управления ресурсами предприятия (ERP). Он отвечает за непрерывную оптимизацию пропускной способности и операции автоматического назначения поддонов, контроль функционирования оборудования, автоматическое отслеживание и обработку данных, управление порядком выдержки и распалубки, а также за анализ большого массива статистических данных. На таком «умном» заводе, как Kerkstoel 2000+, все эти операции выполняются на полностью безбумажной основе.

Роботизированная и лазерная техника для максимальной точности

Точные высокопроизводительные роботы, кантовательная и конвейерная техника, а также полностью автоматизированное сопряжение всех процессов и транспортных маршрутов обеспечивают высокую степень автоматизации на заводе сборного железобетона. Это не только важно с точки зрения производительности завода, но также поддерживает неизменно высокие стандарты качества при сокращении объемов отходаобразования и рас-



Рис. 5. Подготовка арматуры происходит в полностью автоматическом режиме на более высоком промежуточном уровне



Рис. 6. Некоторые оборотные поддоны выводятся из производственной линии в отдельные накопительные зоны, разделенные специальными, вертикально перемещаемыми барьерными ограждениями





Рис. 7. Полностью автоматический бетонораздатчик Smart Cast с направляющим мостом обеспечивает оптимальное цикловое время и точное дозирование бетонной смеси (источник: Kerkstoel 2000+)



Рис. 8. На следующем этапе расширения на промежуточном уровне будет установлена линия облагораживания поверхности, обслуживаемая стеллажным штабелером Vario Store

хода материалов, способствуя повышению эффективности ресурсопользования. Ключевыми понятиями здесь являются робототехника в сочетании с новейшими лазерными технологиями, постоянными проверками качества и стратегией нулевого брака. Опалубочный робот Smart Set2 – это многофункциональный робот последнего поколения, который сочетает в себе инновационные технологии с высокими показателями скорости перемещения и ускорения. На роботизированной линии Smart Set под управлением CAD/CAM на заводе Kerkstoel, в зависимости от типа стеновой панели или плиты перекрытия, размещается опалубка высотой до 500 мм, и при необходимости предварительно наносятся контуры для закладных деталей и арматурных элементов. В ходе распалубки оптические сканеры сканируют поверхность и регистрируют тип и положение опалубочных профилей перед их снятием с помощью робота Smart Set, который подает профили на станцию очистки и затем укладывает в накопители или помещает на направляющие для следующей операции опалубки. Пять лазерных проекторов iTwo Smart Laser

установлены вдоль линии циркуляции оборотных поддонов для постоянного мониторинга качества и контроля допусков, например при ручной укладке арматуры.

Другим важным фактором качества стеновых панелей является процесс бетонирования. Полностью автоматический бетонораздатчик Smart Cast с направляющим мостом обеспечивает оптимальное цикловое время и точное дозирование бетонной смеси в соответствии со стратегией нулевого брака. Это позволяет свести к минимуму переполнение или недолив смеси и гарантировать максимальную стабильность процесса. Уплотнение бетонной смеси на комбинированной станции вибрации / встряхивания Vario Compact2 гарантирует получение гладкой декоративной поверхности верхней оболочки и интенсивное уплотнение густоармированной несущей оболочки в двойных и сэндвич-панелях. Другой пост виброуплотнения установлен в зоне кантовательного устройства. Низкочастотные колебания для уплотнения смеси генерируются четырьмя дебалансными приводами. Энергия сжатия за-



Рис. 9. На заводе Kerkstoel 2000+ были реализованы важные технические инновации для увеличения продолжительности цикла, а также в области эргономики и безопасности труда в производстве двойных и многослойных стеновых панелей

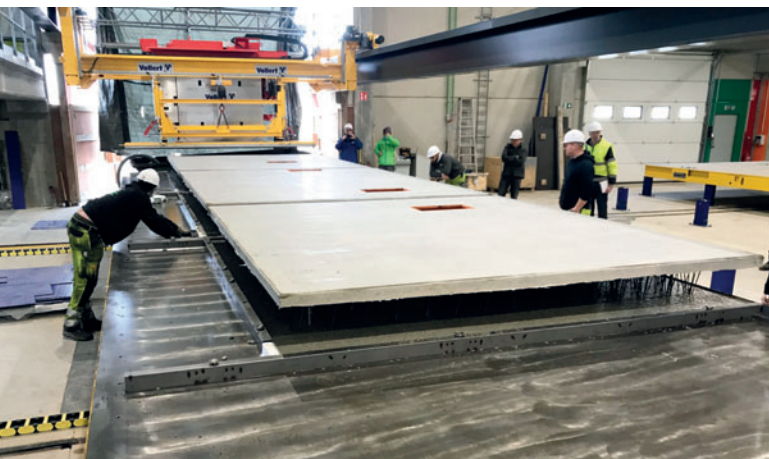


Рис. 10. С конца 2019 года были изготовлены высококачественные двойные стеновые панели для нескольких престижных строительных проектов в районе Антверпена, а также для других стран Бенилюкса

дается автоматически в зависимости от веса бетонного элемента, что обеспечивает оптимальное круговое движение встряхивания с низким уровнем шума. Изолированная камера выдержки Vario Cure с 4 стеллажами на 56 поддонов гарантирует энергоэффективный процесс набора прочности.

На заводе Kerkstoel 2000+ были реализованы важные технические инновации для сокращения продолжительности цикла, а также в области эргономики и безопасности труда в производстве двойных и многослойных стеновых панелей. Как правило, зажимные рычаги для предварительной фиксации первой оболочки устанавливаются перед процессом кантования и затем вновь извлекаются. Это не только отнимает много времени, но из-за большого собственного веса зажимных рычагов требуют больших физических усилий. Благодаря поворотному устройству Vario Turn на заводе Kerkstoel зажимные рычаги, закрепленные непосредственно на самом устройстве, обеспечивают надежную фиксацию первой оболочки двойной панели на траверсе во время подъема и вращения. По желанию, можно установить систему автоматической регулировки толщины и высоты стеновой панели. ■

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Kerkstoel 2000+ NV
Industrieweg 11
2280 Grobbendonk, Belgium
T +32 14 500031, F +32 14 501573
info@kerkstoel.be, www.kerkstoel.be



Vollert Anlagenbau GmbH
Stadtseestr. 12, 74189 Weinsberg, Germany
T +49 7134 520, F +49 7134 52203
info@vollert.de, www.vollert.de



Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG
Münchener Str. 1, 83395 Freilassing, Germany
T +49 8654 69080, F +49 8654 690840
mail@prilhofer.com, www.prilhofer.com



RIB SAA Software Engineering GmbH
Gudrunstr. 184/4, 1100 Wien, Austria
T +43 1 64142470, F +43 1 641424721
office@saa.at, www.rib-saa.com



A.W.M. S.p.A.
SS 13 - Km. 146, 33010 Magnano in Riviera (Ud), Italy
T +39 0432 780311, F +39 0432 780350
info@awm.it, www.awm.it



UBO Engineering b.v.
Banningstraat 3b, 3769 Soesterberg, The Netherlands
T +31 346 351774, F +31 346 351384
mail@ubo.nl, www.ubo.nl