Hess Group GmbH, Burbach-Wahlbach, Niemcy

Jakość, która dotrzymuje kroku – linia do produkcji wyrobów betonowych osiąga nowy poziom wydajności

Oblak Group d.o.o. produkuje w zakładzie w Logatec wyroby betonowe na istniejącej linii produkcyjnej, rozbudowywanej przez wiele lat. Wymiana głównej wibroprasy oraz modernizacja systemu paletyzacji po stronie suchej pozwoliły znacząco zwiększyć wydajność całej linii. Jednocześnie po stronie mokrej zintegrowano system kontroli jakości na linii produkcyjnej, który przekazuje do procesu wszystkie istotne dane dotyczące geometrii wyrobów oraz dane z systemu wizyjnego. Ponadto starsze części linii zmodernizowano pod względem bezpieczeństwa, wyposażając je w sterowniki bezpieczeństwa PLC.

Korzyści z tej modernizacji są widoczne od razu tam, gdzie pojawiają się odchylenia i gdzie podlegają one ocenie. Dlatego w artykule przedstawiono przepływ materiału przez linię produkcyjną – od zasilania maszyny, przez rozformowanie i kontrolę jakości na linii produkcyjnej, aż po sortowanie i paletyzację.

Zasilanie materiałem: mieszanka konstrukcyjna i licowa

Mieszanka betonowa jest podawana do maszyny za pomocą przenośników taśmowych. W zakładzie w Logatec mieszanka konstrukcyjna trafia do wózka zasypowego z zasobnika wyposażonego w dwa wyloty. Obie klapy wylotowe mają napęd elektryczny, a poziom napełnienia wózka zasypowego jest regulowany niezależnie za pomocą dwóch czujników laserowych. Pozwala to zapewnić powtarzalne napełnianie wózka zasypowego i znacznie bardziej równomierne rozmieszczenie w nim mieszanki betonowej. Przy mniejszych ilościach mieszanki jedną z dwóch klap można dodatkowo zamknąć ręcznie za pomocą regulowanej tylnej ścianki. Otwory do czyszczenia po obu stronach zasobnika ułatwiają jego konserwację. Mieszanka licowa jest podawana za pomocą oddzielnego układu napełniania, przystosowanego do uzyskiwania złożonych efektów kolorystycznych.

Ważnym elementem maszyny jest tutaj wałek wygładzający wózka zasypowego. Z przodu wózka zasypowego mieszanki licowej standardową ramę zgarniającą zastąpiono napędzanym wałkiem wygładzającym z twardą powłoką chromową. Podczas ruchu wózka do przodu wałek pozostaje nieruchomy, natomiast podczas jego powrotu obraca się z prędkością odpowiadającą prędkości wózka, wygładzając powierzchnię, zapobiegając wyciąganiu mieszanki z formy i zapewniając



Oblak Group d.o.o. produkuje w zakładzie w Logatec wyroby betonowe na istniejącej linii produkcyjnej, rozbudowywanej przez wiele lat.

równomierną grubość warstwy mieszanki licowej na całej powierzchni produkcyjnej. Ma to wyraźny wpływ na wygląd wyrobów: mieszanka licowa może mieć większą wilgotność, dzięki czemu uzyskuje się bardziej intensywną barwę i bardziej zwartą powierzchnię betonu. Pneumatyczne zgarniacze przy wózkach zasypowych mieszanki konstrukcyjnej i licowej dodatkowo utrzymują płytę stołu w czystości.

Zagęszczanie i rozformowanie: nowa RH 1500-4

Sercem technologicznym linii produkcyjnej jest nowa wibroprasa Multimat RH 1500-4 MVA. Maszyna została zaprojektowana z myślą o wysokowydajnej produkcji, a krótkie takty produkcyjne osiąga dzięki współdziałaniu układu sterowania i hydrauliki. W wersji MLC z napędem serwohydraulicznym pompa o regulowanej wydajności dynamicznie dostosowuje moc do aktualnego przebiegu ruchu. Pozwala to zmniejszyć zużycie energii i umożliwia jednoczesne wykonywanie poszczególnych ruchów, na przykład opuszczanie stempla jeszcze podczas powrotu wózka zasypowego. Zintegrowany system wykrywania nieszczelności umożliwia układowi sterowania

monitorowanie stempla, formy i wózka zasypowego, a stan siłowników jest wyświetlany w systemie wizualizacji.

Do zagęszczania maszyna jest wyposażona w stół wibracyjny z regulacją amplitudy. Parametry wibracji wstępnej, pośredniej i głównej można ustawiać indywidualnie dla danego wyrobu pod względem prędkości obrotowej i kąta. Równomierne zagęszczanie jest warunkiem uzyskania stałej wysokości wyrobów. Po zagęszczeniu świeży wyrób jest rozformowywany na podkładzie produkcyjnym i transportowany dalej po stronie mokrej. Przy zmianie asortymentu elektrycznie napędzany wózek wysuwa dotychczasową formę z maszyny i wsuwa nową.

Strona mokra: ważenie i kontrola jakości na linii produkcyjnej

Proces kontroli rozpoczyna się po stronie mokrej, i to wcześniej, niż można by się spodziewać. Jeszcze przed właściwym stanowiskiem kontrolnym pusty podkład produkcyjny jest ważony w układzie podawania podkładów. Po zakończeniu produkcji podkład z wyrobami jest ważony po raz drugi na przenośniku podnoszącym przed urządzeniem do wymywania powierzchni wyrobów. Różnica obu wartości odpowiada masie warstwy wyrobów znajdujących się na podkładzie. Dzięki temu zespół operatorów otrzymuje, oprócz danych geometrycznych i danych z systemu wizyjnego, dodatkową niezależną wartość pomiarową służącą do oceny procesu.



Kontrola jakości na linii produkcyjnej po stronie mokrej.

A member of TOPWERK

HESS GROUP



Extra short **Cycle Times**
User-friendly **Operation**
Highly reliable **Performance**



Download brochures

HESS RH 2000-4 MVA

Discover the unmatched strength and perfect performance of the HESS RH 2000-4 MVA crafted to meet and exceed the highest standards in concrete block and paver production. This machine empowers your projects with unparalleled efficiency, combining durability with precision to deliver optimal results in every stone. Experience how power refined into perfection sets new benchmarks in concrete manufacturing.

We put concrete into shape.

www.hessgroup.com



Wizualizacja wyników kontroli jakości na stanowisku sterowania wibroprasy Multimat RH 1500-4.

Zasadniczym elementem kontroli jest następnie trzystopniowy system kontroli jakości na linii produkcyjnej zastosowany w zakładzie Oblak. System pomiaru geometrii wyposażony w dwa lasery bezkontaktowo mierzy wysokość wyrobów oraz topografię ich powierzchni. Pracuje w zakresie wysokości od 25 do 500 mm, rejestruje do dwóch milionów punktów 3D i zapewnia dokładność pomiaru wysokości wynoszącą 0,5 mm. Wartości wysokości są wyznaczane jako różnica względem powierzchni podkładu produkcyjnego, dzięki czemu jego ewentualne nierówności nie wpływają na wynik pomiaru.

Następnie kontrolę przejmuje system kamer wysokiej rozdzielczości z funkcją rozpoznawania barw. Rama podnosząca automatycznie ustawia kamerę i oświetlenie LED na zadaną w recepturze odległość od powierzchni wyrobów. System analizy wspomagany sztuczną inteligencją jest uczony osobno dla każdego wyrobu na podstawie zaledwie pięciu warstw bez wad, po czym wykrywa defekty o objętości od 1 mm^3, odspojenia przy różnicy wysokości od 0,5 mm oraz rysy o szerokości od 0,5 mm. System rozróżnia ubytki, wykruszenia krawędzi, odspojenia i rysy. Szczególną cechą rozwiązania jest to, że cząstki betonu pozostające na warstwie wyrobów jako zanieczyszczenia są rozpoznawane właśnie jako zanieczyszczenia i nie powodują zakwalifikowania wyrobu jako wadliwego. Dodatkowo możliwa jest statystyczna analiza intensywności i zgodności barwy oraz struktury powierzchni. Trzeci laser rozszerza zakres działania systemu na wysokie wyroby z fazami. Dzięki temu system kontroli obejmuje całą widoczną powierzchnię również w przypadku krawężników o wysokości do 300 mm z fazami o wysokości do 150 mm.

Praktyczne korzyści z zastosowania systemu ujawniły się w zakładzie Oblak niemal natychmiast. System kontroli pozwolił precyzyjnie określić, które ze starszych podkładów produkcyjnych użytkowanych przez zakład regularnie powodowały problemy, ponieważ jednoznacznie wykrywał różnice wysokości i przypisywał je do konkretnego podkładu. Dzięki temu wadliwe podkłady produkcyjne można było selektywnie wycofać z eksploatacji. Firma Oblak wysoko oceniła również kamerowy system kontroli powierzchni: wady są wyraźnie widoczne, ich przyczyny można szybciej prześledzić, a odpowiednie działania korygujące podjąć na wcześniejszym etapie procesu. Dodatkowo lampa sygnalizacyjna po stronie mokrej informuje bezpośrednio w hali o wykrytych odchyleniach jakościowych. Skontrolowane warstwy wyrobów są następnie transportowane po stronie mokrej do windy piętrującej, a stamtąd za pomocą obrotowego wózka wielowidłowego do komory dojrzewania.

Strona sucha: wizualizacja, urządzenie do odspajania wyrobów i paletyzacja

Po zakończeniu dojrzewania warstwy wyrobów są po stronie suchej rozdzielane w windzie rozpiętrowującej i wracają do obiegu produkcyjnego. W tym miejscu wizualizacja danych z kontroli jakości wspomaga ręczne wysortowywanie wadliwych wyrobów. Na monitorze wyświetlana jest aktualnie sortowana warstwa oraz warstwa następna, przy czym wadliwe wyroby są oznaczone kolorami i muszą zostać ręcznie usunięte oraz zastąpione wyrobami bez wad. Na ekranie wyświetlane są również dane statystyczne dotyczące kolejnych trzydziestu warstw. Dzięki temu operator może z wyprzedzeniem ocenić zakres prac związanych z sortowaniem i odpowiednio zaplanować czas potrzebny na usunięcie wszystkich wadliwych wyrobów. Operatorzy sami określają, które kryteria wykrywania wad mają być stosowane, zależnie od obowiązujących wymagań jakościowych.

W tym obszarze firma Hess zintegrowała również sterowanie należącym do klienta urządzeniem do odspajania wyrobów z układem sterowania linii, tak aby istniejące urządzenie



Kontrola jakości na linii produkcyjnej po stronie suchej.



Na końcu strony suchej nowy paletyzator Servo 700-2 przejmuje transport i układanie warstw na linii pakowania i transportu gotowych wyrobów.

pracowało synchronicznie z nowymi komponentami. Na końcu strony suchej nowy paletyzator Servo 700-2 przejmuje transport i układanie warstw na linii pakowania i transportu gotowych wyrobów. Wszystkie osie paletyzatora są wyposażone w serwonapędy, co zapewnia krótkie takty przy jednocześnie płynnym przebiegu ruchów. Paletyzator ma drogę przejazdu wynoszącą 4,5 m oraz elektryczny chwytak czterostronny, którego siłę zacisku i zakres ruchu można ustawiać odpowiednio do danego wyrobu. W porównaniu z chwytakiem hydraulicznym rozwiązanie to eliminuje ślady oleju na powierzchni wyrobów oraz przestoje związane z wymianą oleju, a płyta dociskowa zapobiega unoszeniu się warstwy podczas chwytania. Szafę sterowniczą paletyzatora umieszczono na powiększonym podeście układu hydraulicznego.

Technika bezpieczeństwa oparta na sterownikach bezpieczeństwa PLC

Modernizacja objęła również podniesienie poziomu bezpieczeństwa istniejących części linii. Dotychczasowe strefy bezpieczeństwa przełączono na sterowanie za pomocą sterownika bezpieczeństwa PLC, starsze monitory AS-i w obszarach obejmujących m.in. wózek wielowidłowy, stronę suchą oraz urządzenie do wymywania zastąpiono modułami ET200-F przystosowanymi do funkcji bezpieczeństwa, a drzwi ochronne wyposażono w dodatkowe przyciski do obsługi i resetowania poszczególnych stref. Mechaniczne ogrodzenie ochronne po stronie suchej uzupełniono o dodatkowe bariery świetlne przy wejściach do stref i na przejściach między nimi. Z punktu widzenia dyspozycyjności całej linii rozwiązanie to jest równie istotne jak zastosowanie nowej maszyny, ponieważ spójny system bezpieczeństwa umożliwia późniejszą rozbudowę bez konieczności wprowadzania większych zmian.

Realizacja: wprowadzenie maszyny, skanowanie 3D i montaż

Najtrudniejszym zadaniem było wprowadzenie nowej maszyny do istniejącej hali. Oprócz ograniczonej ilości miejsca konieczne było również powiększenie podestu ze względu na większy zbiornik układu hydraulicznego; na podeście należało też umieścić nową szafę sterowniczą paletyzatora. Montaż przygotowano na podstawie kompleksowego skanu 3D istniejącej linii, wykonanego przez firmę Hess przed rozpoczęciem projektu. Pozwoliło to z wyprzedzeniem zweryfikować wymiary i możliwe kolizje bez konieczności wielokrotnego wykonywania pomiarów linii u klienta. Skan stanowi jednocześnie dokumentację stanu istniejącego i będzie służył jako podstawa przy przyszłych modernizacjach.

Przed wysyłką komponentów przeprowadzono w zakładzie w Burbach obowiązkowy rozruch próbny wibroprasy i paletyzatora, dzięki czemu prace na miejscu można było ograniczyć do integracji nowych urządzeń z istniejącą linią oraz połączenia układów sterowania.

Rezultat

W efekcie firma Oblak dysponuje linią produkcyjną dostosowaną do wydajności nowej maszyny. Największą różnicę w codziennej eksploatacji przynosi system kontroli jakości na linii produkcyjnej. Wykrywa on odchylenia, przypisuje je do ich przyczyn i udostępnia operatorom odpowiednie informacje zarówno po stronie mokrej, jak i suchej linii. Dzięki temu można wcześniej i bardziej precyzyjnie reagować w trakcie procesu, a jakość można prześledzić w całym procesie produkcyjnym. Ustalono również zasady dalszej współpracy: firma Oblak będzie wspierać rozwój systemu kontroli jakości, przekazując informacje zwrotne z bieżącej eksploatacji, natomiast firma Hess będzie na tej podstawie udoskonalać i systematycznie rozbudowywać rozwiązanie. ■

HESS GROUP

Dzięki firmie **HESS GROUP** wszyscy czytelnicy ZBI mogą bezpłatnie pobrać niniejszy artykuł w formacie pdf.
Można to zrobić wchodząc na stronę *www.cpi-worldwide.com/channels/topwerk* którą można również otworzyć w smartfonie skanując kod QR.



WIĘCEJ INFORMACJI

oblak™

oblak group d.o.o.
Tržaška cesta 1a
1370 Logatec, Słowenia
T +386 1 6207570
betonarna@oblak.si
www.oblak.si

HESS GROUP

HESS Group GmbH
Freier-Grund-Straße 123
57299 Burbach-Wahlbach, Niemcy
T +49 2736 49760
info@hessgroup.com
www.hessgroup.com