

SR Schindler, 93057 Ratzfbona, Niemcy

Rozbudowana linia technologiczna do uszlachetniania wyrobów betonowych dla Austral Masonry w Australii

Austral Masonry należy do notowanej na giełdzie spółki Brickworks Ltd. z siedzibą w Sydney Horsley Park. Brickworks. Austral Masonry, założona w 1934 roku, jest największym producentem drobnowymiarowych wyrobów betonowych w Australii z oddziałami Building Products Australia i Building Products North America. Oddział Building Products Australia jest z kolei podzielony na Austral Masonry, Austral Bricks, Austral Precast i Bristle Roofing. Po długich dyskusjach technicznych i kilku propozycjach układu linii technologicznej od Hess i SR Schindler, w połowie 2019 roku firma Austral Masonry podpisała kontrakt z Hess/SR Schindler. Przedmiotem poszczególnych umów była dostawa, montaż i uruchomienie wibroprasy RH 1400 wraz z systemem transportu podkładów oraz linią pakowania szarych wyrobów betonowych, a także linia technologiczna do uszlachetniania wyrobów wraz z linią pakowania wyrobów uszlachetnionych.

Cały zakład miał powstać w nowo wybudowanej hali. Największym wyzwaniem było życzenie klienta dotyczące systemu sterowania Allen Bradley, standardy elektryczne firmy Brickworks oraz konieczność spełnienia wymogów norm australijskich. Zgodnie z umową, termin oddania do użytku został ustalony na połowę 2020 roku. Ze względu na pandemię koronawirusa nie udało się jednak dotrzymać tego terminu, a tym samym uruchomienie produkcji zostało przesunięte na jesień 2022 r. W skład linii technologicznej SR Schindler do uszlachetniania wyrobów betonowych wchodzi następujące elementy:

1. Odbiór stwardniałych wyrobów z obiegu podkładów produkcyjnych Hess lub z zewnętrznego źródła i transport wyrobów na poszczególne linie uszlachetniania
2. Linia uszlachetniania - śrutowanie, szcztokowanie, powlekanie
3. Linia uszlachetniania - łupanie
4. Linie pakowania
5. Transport powrotny pustych podkładów produkcyjnych
6. System sterowania Allen Bradley

Wszystkie linie technologiczne są przystosowane do obróbki warstw wyrobów o maksymalnych wymiarach 1 200 x 1 200 mm. Zakres wysokości wyrobów na linii śrutowania, szcztokowania i powlekania wynosi 35 - 400 mm, a na linii łupania - 35 - 550 mm.

Dzięki opracowanemu układowi linii technologicznych możliwe są następujące procesy:

- Podawanie warstw wyrobów z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię śrutowania, szcztokowania i powlekania, a następnie pakowanie wyrobów;
- Podawanie warstw kostki brukowej z zewnętrznego źródła na linię śrutowania, szcztokowania i powlekania, a następnie pakowanie wyrobów;
- Podawanie warstw kostki brukowej z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral, a następnie na linię



Widok ogólny nowej linii uszlachetniania wyrobów betonowych w zakładzie firmy Austral Masonry.

śrutowania, szrotkowania i powlekania oraz pakowanie wyrobów. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego;

- Podawanie warstw kostki brukowej z zewnętrznego źródła na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral, a następnie na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania oraz pakowanie wyrobów. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego;
- Podawanie bloczków ściennych z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania, a następnie pakowanie wyrobów. Przed rozpoczęciem obróbki bloczki ścienne muszą być obracane o 90°, tak aby strona przeznaczona do obróbki była skierowana ku górze. Po zakończeniu obróbki bloczki ścienne są ponownie obracane o 90°, a następnie pakowane. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego przed rozpoczęciem obróbki na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania;
- Podawanie bloczków ściennych z zewnętrznego źródła na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania, a następnie pakowanie wyrobów. Przed rozpoczęciem obróbki bloczki ścienne muszą być obracane o 90°, tak aby strona przeznaczona do obróbki była skierowana ku górze. Po zakończeniu obróbki bloczki ścienne są ponownie obracane o 90°, a następnie pakowane. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów

mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego przed rozpoczęciem obróbki na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania;

- Podawanie bloczków ściennych z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral, a następnie na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania oraz pakowanie wyrobów po ponownym obróceniu o 90°. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego przed rozpoczęciem obróbki na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania;
- Podawanie bloczków ściennych z zewnętrznego źródła na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral, a następnie na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania oraz pakowanie wyrobów po ponownym obróceniu o 90°. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obejściu głównego przenośnika transportowego przed rozpoczęciem obróbki na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania;
- Podawanie bloczków ściennych z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię łupania, a następnie pakowanie wyrobów.
- Podawanie bloczków murowych, ściennych i pustaków z zewnętrznego źródła na linię łupania, a następnie pakowanie wyrobów. Podawanie z zewnętrznego źródła jest możliwe na dwóch pozycjach;
- Podawanie warstw kostki brukowej z obiegu podkładów produkcyjnych Hess na linię kalibrowania i szlifowania



A member of **TOPWERK**



WYSOKA WYDAJNOŚĆ
I JAKOŚĆ

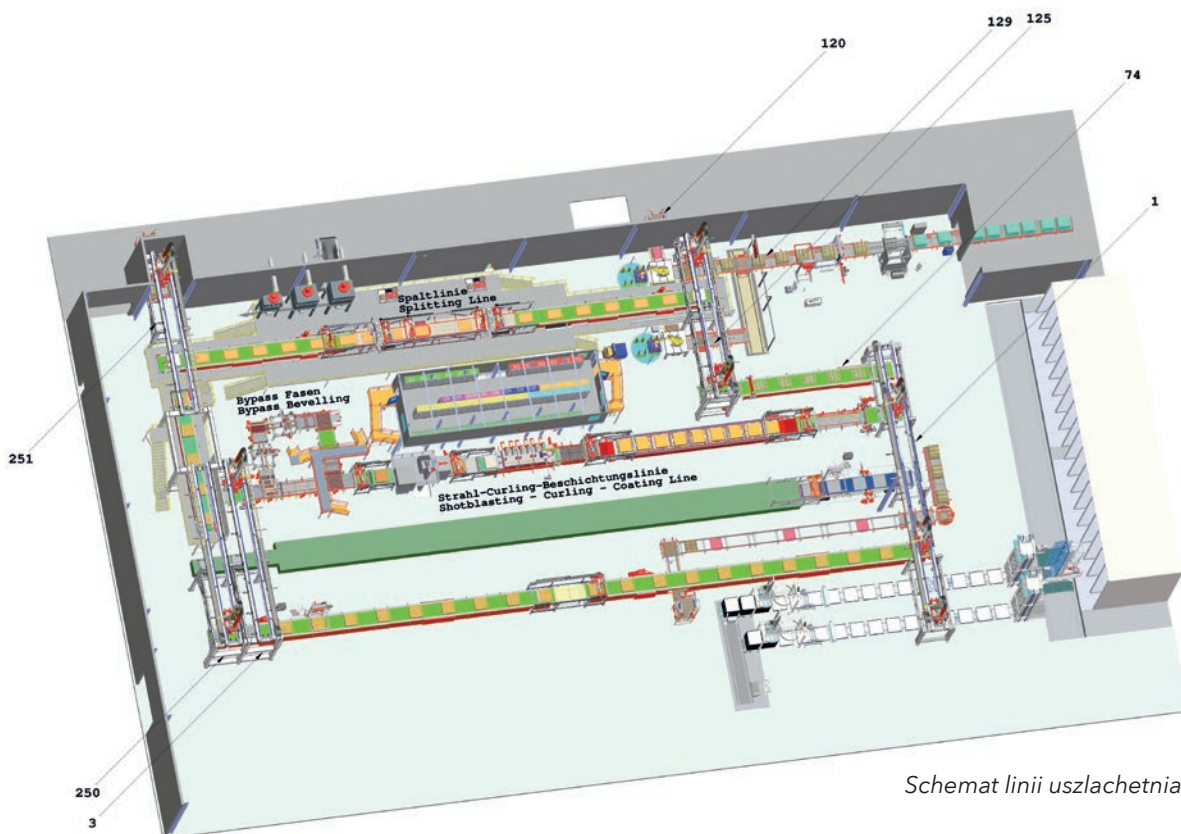
Światowej klasy
WARTOŚĆ DODANA
dla betonowych
KOSTEK I PŁYT



Indywidualne maszyny i linie produkcyjne SR SCHINDLER do produkcji wysokiej jakości wyrobów betonowych o indywidualnych wykończeniach powierzchni.

www.sr-schindler.com

Innowacja. Rzetelność. Wydajność.



Schemat linii uszlachetniania, widok z góry.

dostarczoną przez Austral, a następnie na linię łupania (bez obróbki) oraz pakowanie wyrobów. W tym przypadku wyroby nie są obrabiane na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania;

- Podawanie warstw kostki brukowej z zewnętrznego źródła na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral, a następnie na linię łupania (bez obróbki) oraz pakowanie wyrobów. W tym przypadku wyroby nie są obrabiane na linii śrutowania, szrotkowania i powlekania.

W zależności od sposobu podawania i transportu oraz stosowanego rodzaju obróbki, takty produkcyjne wynoszą ok. 20 - 40 sekund na warstwę. Ponieważ zakład posiada dwie linie pakowania, kilka wymienionych wyżej procesów może być wykonywanych jednocześnie.

Podawanie wyrobów na linie uszlachetniania

Podawanie wyrobów z obiegu podkładów produkcyjnych Hess albo z zewnętrznego źródła odbywa się za pomocą

4 paletyzatorów zamontowanych na 1, 2 lub 3 wózkach jezdnych napędzanych silnikami serwo i wyposażonych w chwytaki czterostronne napędzane silnikami serwo. Każdy chwytak może być dodatkowo wyposażony w podciśnieniową płytę ssącą do bezpiecznego podnoszenia i transportu wyrobów o grubości < 50 mm.

Wszystkie warstwy wyrobów, które są odbierane przez paletyzator na pozycji 1 z obiegu podkładów produkcyjnych Hess lub z zewnętrznego źródła są podawane bezpośrednio na linię kalibrowania i szlifowania dostarczoną przez Austral lub są transportowane przenośnikiem taśmowym o długości ok. 68 m do paletyzatora na pozycji 3, względnie 250.

Paletyzator na pozycji 3 odbiera warstwy wyrobów albo na końcu linii kalibrowania i szlifowania, albo na końcu przenośnika taśmowego i przekazuje je na linię śrutowania, szrotkowania i powlekania. Opcjonalnie górne krawędzie wyrobów mogą być fazowane na obojętności głównego przenośnika transportowego przed rozpoczęciem obróbki na linii śrutowania,



Paletyzator na pozycji 3 i na pozycji 250.

szczotkowania i powlekania. Pył jest usuwany przez urządzenie filtrujące dostarczone przez Austral. Jeśli na linii śrutowania, szczotkowania i powlekania mają być obrabiane bloczki ściennie, to są one najpierw obracane do odpowiedniej pozycji (powierzchnią poddawaną obróbce do góry) za pomocą stołu uchylnego.

Paletyzator na pozycji 250 odbiera warstwy wyrobów albo na końcu linii kalibrowania i szlifowania, albo na końcu przenośnika taśmowego i przekazuje je na kolejny przenośnik taśmowy, który transportuje je do paletyzatora na pozycji 251. Paletyzator umieszcza warstwy wyrobów na wejściu linii łupania. Również wyroby podawane z zewnętrznego źródła są przenoszone za pomocą paletyzatora na linię łupania. Wyroby szlifowane przejeżdżają przez linię łupania bez obróbki i dalej na linię pakowania.

Paletyzatory na pozycji 3, 250 i 251 oraz linia łupania mają podwyższoną konstrukcję umożliwiającą bezkolizyjny przejazd wózka widłowego, dzięki czemu taśmy z odpadami i przenośniki pustych podkładów mogą być zamontowane nad ziemią.

Linia uszlachetniania - śrutowanie, szczotkowanie, powlekanie

Warstwy wyrobów podawane są do śrutownicy za pomocą systemu przenośników rolkowych i popychacza. Dodatkowe poziome urządzenia spinające dostarczone przez klienta na wejściu linii kalibrowania i szlifowania oraz na końcu przenośnika taśmowego o długości 68 m zapewniają stabilność

warstw podczas transportu i stabilność bloczków ściennych podczas obróbki powierzchni czołowej elementów.

Podczas śrutowania z powierzchni wyrobów betonowych usuwane są drobne cząstki cementu, przez co częściowo odsłania się dekoracyjne kruszywo, np. granitowe. Wyroby ze śrutowaną powierzchnią charakteryzują się wyjątkowymi walorami estetycznymi, przyjemną w dotyku fakturą oraz właściwościami antypoślizgowymi.

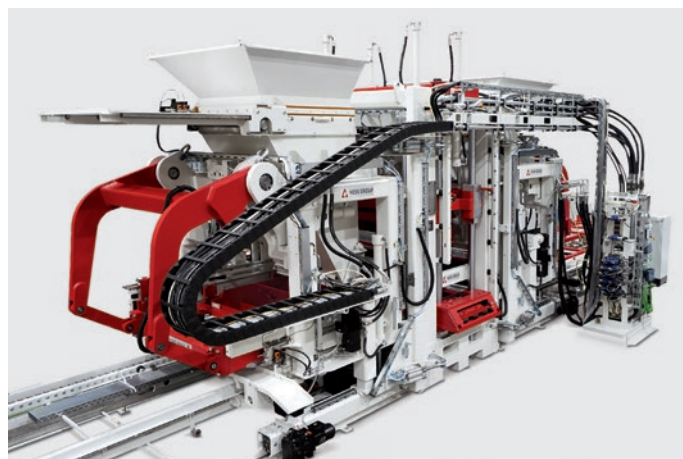
W śrutownicy kulki ze stali lub stali nierdzewnej o średnicy od 0,6 mm do 0,8 mm są wyrzucane w kierunku powierzchni wyrobów przez specjalne turbiny. Wyroby, które są poddawane obróbce przez śrutowanie, są umieszczane na perforowanym przenośniku taśmowym i czyszczone po obróbce za pomocą dmuchawy. Ścierniwo spada przez perforowaną taśmę, jest zbierane, czyszczone i podawane z powrotem do śrutownicy. Urządzenie filtrujące odciąga wszelkie pyły powstające podczas obróbki. Śrutownica wyposażona jest dodatkowo w automatyczną regulację tulei prowadzących oraz automatyczną regulację wysokości turbin.

Na wyjściu śrutownicy poszczególne warstwy są łączone za pomocą popychacza warstw ze stołem transferowym i pneumatycznym zaciskiem bocznym w ciągłe pasmo wyrobów i dalej obrabiane w następującej po śrutownicy maszynie szczotkującej.

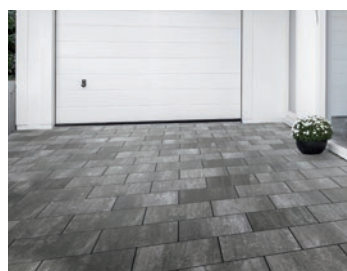
Proces szczotkowania usuwa nadmiar cementu z powierzchni wyrobów. Odsłonięte ziarna kruszywa na powierzchni



A member of **TOPWERK**



RH 2000-4 MVA –
najwyższa **PRECYZJA**
FORMOWANIA
betonu



HESS GROUP jest światowym liderem w dostarczaniu wysokowydajnych maszyn do produkcji kostki betonowej, systemów dozowania i mieszania, jak również związanych z nimi technologii pakowania i transportu.
www.hessgroup.com

Nadajemy betonowi kształt.

wyrobów są polerowane przez elektrycznie regulowane na wysokość i sterowane częstotliwością szczotki obracające się wokół osi poziomej. Szczotkowanie powierzchni jest rodzajem obróbki, który nadaje się szczególnie dobrze do powierzchni z fakturą, ponieważ zostaje ona zachowana, a elastyczne włosie szczotek umożliwia dotarcie do wszystkich zagłębień na powierzchni elementu betonowego. Szczotkowanie jest zalecanym rodzajem obróbki dla wyrobów, które później są powlekane, ponieważ pozwala usunąć pozostałości pyłu z powierzchni elementów betonowych za pomocą dysz nadmuchujących powietrze.

Maszyna szczotkująca wyposażona jest w trzy tunele technologiczne, każdy z dwiema szczotkami walcowymi. Ustawione pod kątem kilku stopni szczotki obracają się naprzemiennie w przeciwnych kierunkach, co pozwala uniknąć śladów na powierzchni wyrobów. Oddzielny system filtrów zapewnia usunięcie praktycznie całego pyłu z powietrza w hali.

Za pomocą kolejnego rolkowego przenośnika akumulacyjnego ciągłe pasmo wyrobów zostaje podzielone i następuje wzrokowa kontrola jakości wyrobów. Operator usuwa wadliwe wyroby i wymienia je na wyroby pierwszej kategorii. Ciągłe pasmo wyrobów jest dzielone na warstwy za pomocą systemu ograniczników zintegrowanych na rolkowym przenośniku akumulacyjnym. Popychacz warstw z pneumatycznym zaciskiem bocznym transportuje poszczególne warstwy na specjalny przenośnik z płytami Hardox i obrotowymi listwami popychającymi warstwy wyrobów. Przenośnik oczyszcza się samoczynnie.

Nad specjalnym przenośnikiem zamontowany jest elektrycznie regulowany na wysokość tunel grzewczy na podczerwień. W zależności od rodzaju stosowanych środków chemicznych, tunel podgrzewa wyroby przeznaczone do powlekania do temperatury ok. 30°C i tym samym zapewnia lepszą przyczepność podkładu. Następnie na linii rozmieszczone są kolejno: moduł natryskowy do nanoszenia podkładu, tunel grzewczy na podczerwień do suszenia zagruntowanych wyrobów, moduł natryskowy do nakładania środka uszczelniającego oraz tunel na podczerwień do suszenia uszczelnionych wyrobów. Wszystkie tunele grzewcze mają identyczną konstrukcję. Moduły natryskowe przeznaczone są dla środków chemicznych niezawierających rozpuszczalników. Urządzenie ssące usuwa rozpylony aerozol.

Warstwy są transportowane do systemu podawczego przez kolejny popychacz warstw z pneumatycznym zaciskiem bocznym. Dla bloczków ściennych zamontowano dodatkowo urządzenie obracające je o 90°. Na koniec warstwy są transportowane przenośnikiem taśmowym na stanowisko odbiorcze, z którego paletyzator na pozycji 1 przekazuje je na dalszy przenośnik taśmowy, który transportuje je do paletyzatora na pozycji 125 linii pakowania.

Linia uszlachetniania - łupanie

Przenośnik taśmowy o długości ok. 26 m oraz popychacz warstw z systemem pomiarowym transportują warstwy wyrobów na linię łupania.

Linia łupania składa się z dwóch identycznych łuparek Split 1200 o maksymalnej szerokości roboczej 1 200 mm. Umożliwiają one obróbkę wyrobów o wysokości od 50 do 550 mm. Górne i dolne ostrza łuparki pracują na zasadzie szczypiec. Oznacza to, że ostrza są przyciągane do siebie z równą siłą aż do momentu rozłupania elementu betonowego. Dzięki tej technologii uzyskuje się lepsze wyniki rozłupywania w porównaniu z tradycyjnym procesem.

Górne i dolne uchwyty ostrzy, zamontowane w wewnętrznej ramie podwójnej, są ruchome. Główny siłownik łuparki jest również zamontowany na belce poprzecznej wewnętrznej ramy podwójnej. Dodatkowo dołączane hydrauliczne ostrza boczne wspomagają proces rozłupywania wyrobów betonowych o dużej wysokości. Ponieważ element jest rozłupywany jednocześnie z czterech stron, jakość tego procesu wyraźnie wzrasta. Ruchome ostrze górne podłączone do głównego siłownika może dostosować się do różnej wysokości wyrobów. Układ hydrauliczny składa się ze sterowanej pompy hydraulicznej oraz chłodnicy oleju, która chroni olej hydrauliczny przed przegrzaniem.

Za pierwszą łuparką zamontowany jest podwójny popychacz warstw z klapą na odpady oraz stół obrotowy. Pierwszy popychacz odbiera wyroby rozłupane poprzecznie i przenosi je na stół obrotowy. Na stole wyroby są obracane o 90°, dzięki czemu w drugiej łuparce mogą być rozłupane w kierunku wzdłużnym.

Drugi popychacz pobiera wyroby ze stołu obrotowego, przekazuje je do kolejnego popychacza wyposażonego w układ pomiarowy i podaje je do drugiej łuparki Split 1200.



Paletyzator na pozycji 251 z przenośnikiem taśmowym doprowadzającym wyroby na linię łupania, widok z góry.



Linia łupania
podczas pracy.

Zrealizowana koncepcja linii łupania z dwiema łuparkami ustawionymi jedna za drugą i stołem obrotowym pomiędzy nimi umożliwia wzdłużne i poprzeczne rozłupywanie wyrobów w sposób liniowy i zautomatyzowany.

Po rozłupaniu wzdłużnym wyroby są transportowane dalej za pomocą kolejnego popychacza warstw. W tym miejscu zamontowana też jest druga kłapa na odpady. Przez kłapy pozostałości betonu z procesu łupania spadają na system przenośników taśmowych. Przenośniki taśmowe gromadzą wszystkie odpady z łuparek i transportują je do kontenera na odpady.

Po zakończeniu procesu łupania przenośnik taśmowy przekazuje wyroby na stanowisko odbiorcze przy paletyzatorze na pozycji 125.

Linie pakowania

Paletyzator na pozycji 125, wyposażony w 2 wózki jezdne z elektrycznym chwytakiem czterostronnym napędzanym silnikiem i dodatkową płytą ssącą, pobiera warstwy z przenośnika taśmowego na pozycji 74 lub z linii łupania i przekazuje je na linię pakowania. Warstwy odbierane z przenośnika taśmowego na pozycji 74 układane są na paletach transportowych podawanych przenośnikiem łańcuchowym. Robot 6-osiowy umieszcza pomiędzy każdą warstwą wyrobów płytę styropianową lub listwę drewnianą w celu ochrony powierzchni elementów betonowych. Płyty styropianowe lub listwy drewniane przechowywane są w 2 magazynach zamontowanych na obrotowym stole. W celu uzupełnienia danego magazynu stół obraca się o 180° i tym samym trafia poza ogrodzony obszar. Można wtedy bez ryzyka napełnić magazyn.

Palety z warstwami wyrobów są transportowane ciężkim przenośnikiem rolkowym na wózek ze stołem rolkowym. Wózek ze stołem rolkowym jest częścią ciężkiego przenośnika rolkowego na pozycji 129 i po przejęciu palety z wyrobami wraca do położenia wyjściowego. Z tego miejsca załadowana paleta kontynuuje swój przejazd przez stanowiska owijania poziomego i pionowego, maszynę etykietującą i urządzenie do nakładania folii. Gotowa paczka jest wywożona ciężkim

przenośnikiem rolkowym na zewnątrz hali, skąd jest odbierana wózkiem widłowym.

Warstwy wyrobów z linii łupania są przekładane przez drugi wózek jezdny paletyzatora na pozycji 125 na palety transportowe dostarczane przez przenośnik łańcuchowy. Drugi identyczny robot 6-osiowy wkłada między warstwy wyrobów szlifowanych płyty styropianowe lub listwy drewniane. W przypadku wyrobów łupanych warstwy nie są przekładane żadnymi materiałami. Załadowana paleta jest analogicznie transportowana ciężkim przenośnikiem rolkowym na pozycji 129 przez stanowiska owijania poziomego i pionowego, maszynę etykietującą i urządzenia do nakładania folii, po czym zostaje odebrana na zewnątrz hali wózkiem widłowym.

Transport powrotny pustych podkładów produkcyjnych

Puste palety z zewnętrznego wejścia linii łupania bądź zewnętrznego wejścia linii kalibrowania i szlifowania są transportowane za pomocą przenośników łańcuchowych i rolkowych, a następnie buforowane w magazynach pustych palet. ▶



Robot ze stołem obrotowym z magazynami.



Linia uszlachetniania z platformą na szafki sterownicze, widok z góry.

Palety potrzebne do pakowania wyrobów są podawane na linię pakowania z magazynu pustych palet na pozycji 120.

System sterowania Allen Bradley

W użyciu jest 6 sterowników Allen-Bradley dla stanowisk wejściowych, poszczególnych linii uszlachetniania i linii pakowania. Maszyny takie jak śrutownica czy maszyna szczotkująca mają własne sterowniki.

Systemy i ich części są połączone ze sobą w sieci Ethernet. Dostęp do nich jest możliwy również poprzez funkcje zdalnej diagnostyki.

Napędy sterowane są głównie poprzez SEW Movidrive, Movitrac i Movimot.

Do potwierdzenia usterek w niektórych obszarach, do uruchamiania lub zatrzymywania automatyki oraz do przejścia do pozycji podstawowych dostępnych jest 20 punktów kontrolnych.

Do manualnej obsługi napędów oraz do regulacji i zmiany ustawień służy sześć tabletów Fieldbook firmy Logic Instruments zintegrowanych z magistralą polową poprzez WLAN. Z systemem zintegrowany jest również komputer PC do manualnego sterowania i zmiany lub wprowadzania ustawień.

Urządzenia zabezpieczające, takie jak drzwi, wyłączniki awaryjne i kurtyny świetlne są monitorowane przez sterownik bezpieczeństwa dostarczony przez klienta.

W przypadku konieczności przeprowadzenia prac konserwacyjnych lub napraw, za pomocą przełącznika można odłączyć od napięcia jeden z siedmiu wydzielonych obszarów. W tym czasie produkcja może być kontynuowana w pozostałych obszarach.

Dla samego systemu transportu zamontowano 160 napędów. Cały system sterowania wymagał ponad 1 400 wejść i 660 wyjść.

Pomyślna realizacja projektu linii uszlachetniania w zakładzie Austral Masonry jest ważnym kamieniem milowym dla Brickworks Building Products i SR Schindler. Pomimo wyzwań



Rob Liistro (główny inżynier w Brickworks Building Products) i Martin M. Dalbert (dyrektor wykonawczy w SR-Schindler) podpisują protokół odbioru końcowego linii uszlachetniania w zakładzie Austral Masonry, Sydney, Australia, 30.11.2022 r.

rzucanych przez pandemię, obie firmy wspólnym wysiłkiem osiągnęły wielki sukces. Montaż i uruchomienie nie obyły się bez przeszkód, ale napotkane problemy tylko zbliżyły zespoły, sprzyjając przyjaznej i owocnej współpracy. Obie strony chcą utrzymać to bliskie i pełne zaufania partnerstwo.

Projekt pokazuje, jak dwie firmy z różnych części świata dzięki stałej komunikacji, wzajemnemu wsparciu i współpracy pokonały wyzwania, przed którymi stanęliśmy. „Jestem bardzo dumny i zadowolony z tego, co Martin i jego zespół dostarczyli firmie Brickworks, a dzięki tej wspaniałej współpracy Brickworks może nadal tworzyć piękne produkty, które będą trwać wiecznie” – mówi Rob Liistro, główny inżynier w firmie Brickworks Building Products.



Dzięki firmie SR SCHINDLER 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



Austral Masonry Horsley Park
4 Latitude Rd
Horsley Park NSW 2175, Australia
T +61 2 91863887, F +61 2 98402344
ordersnsw@australmasonry.com.au, www.australmasonry.com.au



SR Schindler
Hofer Straße 24, 93057 Regensburg, Niemcy
T + 49 941 696820
info@sr-schindler.com, www.sr-schindler.com