

Hess Group, 57299 Burbach - Wahlbach, Niemcy

## Firma KTC wykorzystuje uniwersalną, wysoce nowoczesną maszynę do produkcji rur

W północno wschodniej części Ameryki Południowej leży Republika Surinamu, kraj o niecodziennej topografii, którego powierzchnia jest jeszcze w 95% porośnięta lasami deszczowymi. Klimat lasów deszczowych charakteryzuje się tropikalnymi temperaturami, dużą wilgotnością powietrza i bardzo obfitymi opadami. Podczas opadów na ziemię spadają ogromne ilości deszczu – tak duże, że w umiarkowanych zachodnich strefach klimatycznych ciężko to sobie w ogóle wyobrazić. Klimat lasów deszczowych jest uwarunkowany bliskością równika, a w okresie deszczowym w ciągu kilku chwil potrafi spaść na ziemię ogromna ilość wody. Tak obfite opady wymagają prawidłowo funkcjonującego systemu odwadniania i kanalizacji. Rząd Surinamu bardzo poważnie traktuje swoje zobowiązania w tym zakresie i dlatego wprowadził szeroko zakrojony program inwestycji mających na celu modernizację istniejących sieci kanalizacyjnych i dostosowanie ich do uwarunkowanej klimatycznie obfitości opadów.

■ Ferry Jakobs, Hess Group, Niemcy ■

Kuldipsingh Group to jeden z wiodących producentów materiałów budowlanych Surinamu. W ciągu ostatnich 10 lat tej grupie przedsiębiorstw udało się ugruntować swoją pozycję na rynku, a dzięki nowym urządzeniom produkcyjnym Kuldipsingh jest w stanie dostarczyć praktycznie każdy wyrób, który da się wytworzyć z betonu. Zwiększony popyt na elementy do budowy rurociągów przeznaczonych do odprowadzania ścieków, wód opadowych i wody powierzchniowej był dla KTC (Kuldipsingh Total Concrete), spółki córki Kuldipsingh Group, okazją do zainwestowania w nową uniwersalną maszynę do produkcji rur betonowych.

Wcześniej Kuldipsingh wykorzystywała do produkcji rur starą maszynę o niskiej wydajności wytwarzającą wyroby, których jakość

pozostawiała wiele do życzenia. Rury betonowe produkowane za pomocą tej maszyny ani nie spełniały wymogów specyfikacji technicznych, ani nie pozwalały zaspokoić popytu rynkowego. Ponadto Kuldipsingh musi mierzyć się z jednej strony z rosnącym popytem na rynku, a z drugiej strony z utrzymującą się silną konkurencją. Należało podjąć decyzję w jednym bądź drugim kierunku, czyli albo zainwestować w nową linię technologiczną do produkcji rur betonowych i dążyć do objęcia pozycji lidera na rynku, albo kontynuować produkcję na starej maszynie i pogodzić się ze stopniową utratą rynku. Ostatecznie zdecydowano się na inwestycję w nową linię technologiczną i zwrócono się do Hess Group z prośbą o złożenie stosownej oferty. Hess Group zlecono też dostawę linii technologicznej do produkcji bloczków betonowych i kostki brukowej, którą zainstalowano i uruchomiono w zakładzie firmy KTC

w 2010 r. Zaproszenie do współpracy przy projekcie nowej produkcji rur betonowych powitano w firmie Hess z równie dużym entuzjazmem.

W pierwszej kolejności należało ocenić, na jakie wyroby istnieje popyt. Nowa inwestycja była też okazją do wyznaczenia nowych standardów, gdyż zaledwie kilka lat wcześniej rząd wprowadził nowe normy, które w owym czasie poddano rewizji. W związku z tym, ściśle współpracując z przedstawicielami władzy publicznej, zbadano problemy występujące na niektórych odcinkach krajowej sieci odwadniającej i kanalizacyjnej. Już w tym okresie wstępnego planowania poproszono Hess Group o udział w rozmowach, chcąc skorzystać z globalnego doświadczenia firmy w zakresie różnych systemów do odprowadzania ścieków, wód opadowych i wody powierzchniowej.




Przygotowanie fundamentów.





Montaż nowej linii technologicznej.

# Nadajemy formę i kształtujemy beton.

Produkując maszyny i urządzenia na potrzeby podziemnej infrastruktury HESS Group obejmuje swoim zasięgiem kolejny segment rynku przemysłu prefabrykatów betonowych.

 PRASA PROMIENIOWA, maszyna o dużej wydajności do produkcji rur betonowych w zakresie od DN 250 mm do DN 2.000 mm

 VARIANT, półautomatyczna linia do produkcji rur betonowych, przepustów ramowych i kształtowników specjalnych w zakresie od DN 300 mm do DN 6.000 mm

 POLIANT, półautomatyczna linia do produkcji kompletnego asortymentu szybów od DN 800 mm do DN 1.500 mm





Głowica formująca bosy koniec wykonująca oscylujące ruchy obrotowe.



Rury betonowe w obszarze dojrzewania.

Dotychczas w Surinamie produkowano rury betonowe ze stopką o długości 1,25 m łączone na zaprawę. Stosunkowo duża ilość nieszczelności spowodowała konieczność przedstawienia się na rury o długości 2 m o przekroju okrągłym, łączone na uszczelkę. Zakładano, że dłuższe segmenty rur (czyli mniej połączeń na kilometr rurociągu), przyczynią się do zmniejszenia ryzyka wystąpienia nieszczelności i skrócenia czasu układania rur. Ku zaskoczeniu to jednak nieszczelności występujące głównie na połączeniach okazały się w ostatnich latach

największym problemem. Dodatkowym problemem okazały się pęknięcia rur.

Zgodnie z tradycyjną metodą układania rurociągów odwadniających i kanalizacyjnych rury układa się na drewnianej ramie nośnej. Rury o długości 1,25 m były projektowane ze stopką, więc masa własna rury była przenoszona na drewnianą ramę na całej szerokości stopki. Nikt nie przewidział, że drewniana rama nośna nie będzie w stanie przenieść skoncentrowanych obciążeń wynikających z okrągłego przekroju

rury, wskutek czego ulegnie zniszczeniu. W następstwie tego albo pękły rury, albo uszczelki ulegały przemieszczeniu, więc nieuchronnie dochodziło do rozszczelnienia rurociągu.

W okresie, w którym KTC rozpoczęła rozmowy z władzami, analiza projektów montażu rur o długości 2 m o przekroju okrągłym prawie dobiegła końca. Stwierdzono, że budowa stabilnych rurociągów odwadniających i kanalizacyjnych wymaga układania rur betonowych ze stopką i zintegrowaną uszczelką gumową, która wyklucza przemieszczenie się w przeciwnieństwie do uszczelki zakładanej podczas montażu. Aby skrócić czas budowy, zdecydowano się na elementy o długości 2 m. Zgodnie z powyższym władze zdecydowały się zmienić normę budowlaną na korzyść rur betonowych o długości 2 m ze stopką i zintegrowaną uszczelką gumową.

Kolejnym etapem było ustalenie technologii produkcji rur, poziomu uniwersalności produkcji oraz wymaganej wydajności. Wybór padł bardzo szybko na wielofunkcyjną i uniwersalną maszynę do produkcji rur betonowych typu Variant firmy Schlosser-Pfeiffer, która umożliwia produkcję zarówno rur o przekroju okrągłym, jak i przepustów skrzynkowych, studzienek ulicznych i innych podobnych wyrobów. W zależności od modelu maszyny Variant istnieje możliwość produkcji wyrobów o średnicy nominalnej DN do 4 000 mm. Ze względu na uprzednio ustalone możliwości produkcyjne zdecydowano się na dwustanowiskowy model Variant, przystosowany do produkcji wyrobów o maksymalnej średnicy nominalnej wynoszącej DN 2 500 mm. W następnej kolejności było zaprojektowanie samowystarczальной linii technologicznej do produkcji rur z własnym węzłem betoniarskim.

Węzeł betoniarski swoim standardem odpowiada wymogom Hess Group, od lat przestrzegany przez firmę Schlosser-Pfeiffer. Węzeł betoniarski jest wyposażony w ruchomy dozownik naważający, który umożliwia precyzyjne dozowanie kruszywa, oraz kosz zasypowy do transportowania mieszanki kruszyw do mieszarki, tutaj w typie SP-SM 1500-2. Jednostkowa wydajność gotowego zarobu mieszarki wynosi 1 m<sup>3</sup>. Mieszarka charakteryzuje się tym, że każda gwiazda mieszająca jest wyposażona we własny silnik napędowy sterowany częstotliwością. W zależności od wielkości mieszarki główna przekładnia, wbudowana dla wszystkich gwiazd mieszających, jest napędzana przez jeden lub dwa oddzielne silniki. Łącznie, w zależności od wielkości otrzymywanego zarobu, istnieje

możliwość zainstalowania nawet do 6 silników napędowych, niemniej jednak moc silników wszystkich napędów łącznie wynosi stosunkowo niewiele, bo tylko 11 kW na gwiazdę mieszającą, względnie 22 kW dla napędu głównego. Dla właściciela zakładu ma to tę zaletę, że może on idealnie skonfigurować swoją mieszarkę pod kątem receptury mieszanki. Ponadto zatrzymywanie i uruchamianie mieszarki przy pełnym obciążeniu nie stanowi żadnego problemu.

Z mieszarki mieszanka betonowa jest transportowana taśmociągiem do półautomatycznej maszyny Variant do produkcji rur. Poszczególne etapy produkcji muszą być zainicjowane przez operatora linii, przy czym czynności robocze mogą być wykonywane ręcznie lub w sposób zautomatyzowany. Zautomatyzowane czynności robocze, np. napełnianie formy, ograniczają się do procesów związanych z formowaniem wyrobów i programuje się je w trybie uczenia. W trybie uczenia system sterowania dokładnie rejestruje wszystkie czynności operatora, a później je powtarza.

Proces produkcji rury betonowej zaczyna się od umieszczenia płaszcza formy na podkładzie dolnym wraz z koszem zbrojowym lub bez. Zintegrowana uszczelka gumowa jest już umieszczona na podkładzie dolnym. Po złożeniu płaszcza i podkładu dolnego cały zestaw jest podnoszony za pomocą suwnicy bramowej, przewożony do maszyny Variant i opuszczany nad rdzeniem formy na stół produkcyjny.

Następnie jednostka napełniająca wraz z taśmociągiem wyładowniczym i obrotowym taśmociągiem napełniającym (rozścielaczem) jest ustawiana w odpowiedniej pozycji nad formę i blokowana. Za pośrednictwem obrotowego taśmociągu forma jest napełniana stopniowo, co pozwala otrzymać produkt z równomiernie rozmieszczoną mieszanką betonową i o jednorodnym zagęszczeniu. Poziom napełnienia formy jest monitorowany laserowo, co zapewnia jednorodną wysokość wyrobów. Zagęszczanie wyrobu odbywa się już podczas napełniania formy za pośrednictwem wibratora centralnego, połączonego łapami hydraulicznymi z rdzeniem formy. Po zakończeniu procesu napełniania formy formowany jest bosy koniec rury. Jednostka napełniająca formę jest odchylana na bok albo nad drugie stanowisko produkcyjne. Następnie nad formę ustawiana jest głowica formująca bosy koniec wyposażona w pierścień prasująco-formujący. Przy włączonym wibratorze centralnym pierścień formujący jest powoli opuszczany na górną część formy i dociskany. Pod wpływem zmiennego nacisku i zmiennych wibracji for-

mowany jest bosy koniec rury. Dzięki temu ma on gładką powierzchnię. Następnie pierścień formujący jest podnoszony z produktu, a głowica formująca bosy koniec rury przemieszcza się z powrotem w położenie wyjściowe.

Na tym etapie rura betonowa jest gotowa do rozformowania. Najpierw z rdzenia usu-

wany jest zaformowany wyrób wraz z podkładem dolnym i płaszczem. W tym celu wykorzystuje się suwnicę bramową, która powoli podnosi formę wraz z wyrobem, aż całość opuści maszynę Variant. Jeśli wyroby mają duże wymiary i masę, w ramach opcji do systemu Variant oferowane jest urządzenie wspomagające rozformowywanie, bazujące na 4 siłownikach hydraulicznych.



Produkcja.



Plac składowy.



*Nowy zakład produkcji rur, widok z zewnątrz.*

Urządzenie jest wyposażone w trzpienie, które podczas rozformowywania podnoszą formę o kilka centymetrów, co powoduje odspojenie rdzenia formy od wyrobu. Następnie wyrób jest transportowany na sta-

nowisko rozformowywania, gdzie usuwany jest płaszcz formy, po czym wyrób pozostaje na podkładzie dolnym aż do stwardnienia. Płaszcz formy jest powoli zdejmowany do góry ze świeżo wyprodukowanej

rury. Po całkowitym odstąpieniu wyrobu na bosy koniec nakładany jest kołpak rozporowy, który zapobiega zmianom kształtu geometrycznego doskonale uformowanego końca. Pusty płaszcz formy jest transportowany do kolejnego podkładu dolnego ze zintegrowanym pierścieniem uszczelniającym oraz w razie potrzeby z koszem zbrojeniowym, po czym rozpoczyna się kolejny cykl produkcyjny, w którym jest wytwarzany kolejny wyrób.

Wydajność produkcyjna systemu odpowiada zaleceniom firmy KTC. Cały projekt opracowano na papierze i objaśniono. Halę produkcyjną i suwnice zaprojektowano we współpracy z kolumbijskim przedsiębiorstwem Centro Aceros. W tej fazie projektu firma KTC złożyła zamówienie u firmy Hess.

W ramach fazy 3 rozpoczęto produkcję urządzeń w Niemczech, podczas gdy na miejscu zainicjowano roboty budowlane niezbędne do wzniesienia nowej hali produkcyjnej. Oba etapy projektu musiały zakończyć się w tym samym terminie. W dniu, w którym dostarczono na plac budowy pierwszy kontener wysłany przez firmę Hess, wszystko było przygotowane zgodnie z planem. Równocześnie przybyli też



*Rury betonowe w trakcie transportu do klienta.*

kierownicy budowy, więc wysoce zmotywowany zespół mógł natychmiast rozpocząć montaż urządzeń. Wszystkie prace montażowe były wykonywane przez przyszłych operatorów maszyny do produkcji rur, pod kierownictwem inżynierów firmy Schlosser-Pfeiffer i zgodnie z ich wskazówkami. Tak samo jak w przypadku wcześniejszych projektów współpraca ze wszystkimi spółkami córkami Kuldipsingh Group przebiegała doskonale, a dzięki sprawnej kooperacji udało się wybudować nowoczesną linię technologiczną do produkcji betonowych rur.

Faza 4 projektu była zarazem ostatnią fazą montażu uniwersalnej maszyny do produkcji rur. Należało przeprowadzić proces uruchomienia maszyny i wyeliminować ewentualne wąskie gardła produkcji, po czym można było rozpocząć produkcję pierwszych wyrobów. Pracownikom firmy KTC udało się w bardzo krótkim czasie samodzielnie przejąć obsługę linii, produkcję rur o zaplanowanych przekrojach oraz wymagane czynności konserwacyjne. Budowę linii technologicznej zakończono w korzystnym momencie, bowiem rząd Surinamu ogło-

sił przetargi na szereg dużych projektów rurociągów o długości kilkunastu kilometrów i średnicy nominalnej rur DN 1000 mm. Zakończenie projektu zbiegło się z ogłoszeniem przetargów na tyle korzystnie, że KTC je wygrała. Lepszego startu fabrycznie nowej linii technologicznej nie można sobie wyobrazić! Firma KTC może teraz produkować rury betonowe o średnicy nominalnej do DN 2500 mm, które wcześniej nie były stosowane w Surinamie, więc jest dobrze przygotowana na przyszłe wyzwania.

Nowa linia technologiczna do produkcji rur betonowych idealnie spełnia założenia Kuldipsingh Group związane z objęciem pozycji lidera na rynku. Switrang Kuldipsingh, prezes zarządu Kuldipsingh Group, nieustannie definiuje cele firmy na nowo i stale motywuje swoich dostawców do opracowywania ofert z jak najlepszymi rozwiązaniami. Linia technologiczna do produkcji rur spełnia wysokie wymagania dotyczące jakości stawiane przez Kuldipsingh Group. „To był niewielki krok dla Kuldipsingh Group, ale ogromny krok dla Surinamu!”

## WIĘCEJ INFORMACJI



Schlosser-Pfeiffer GmbH  
Scheidertalstrasse 19a  
D-65326 Aarbergen, Niemcy  
T +49 2736 497611  
F +49 2736 4978331  
post@schlosser-pfeiffer.de  
www.schlosser-pfeiffer.de

Visit us at the **Bauma 2013** – Booth B1.142



Special subscription offers for visitors  
Information on our new offerings in 2013  
Industry information from all over the world