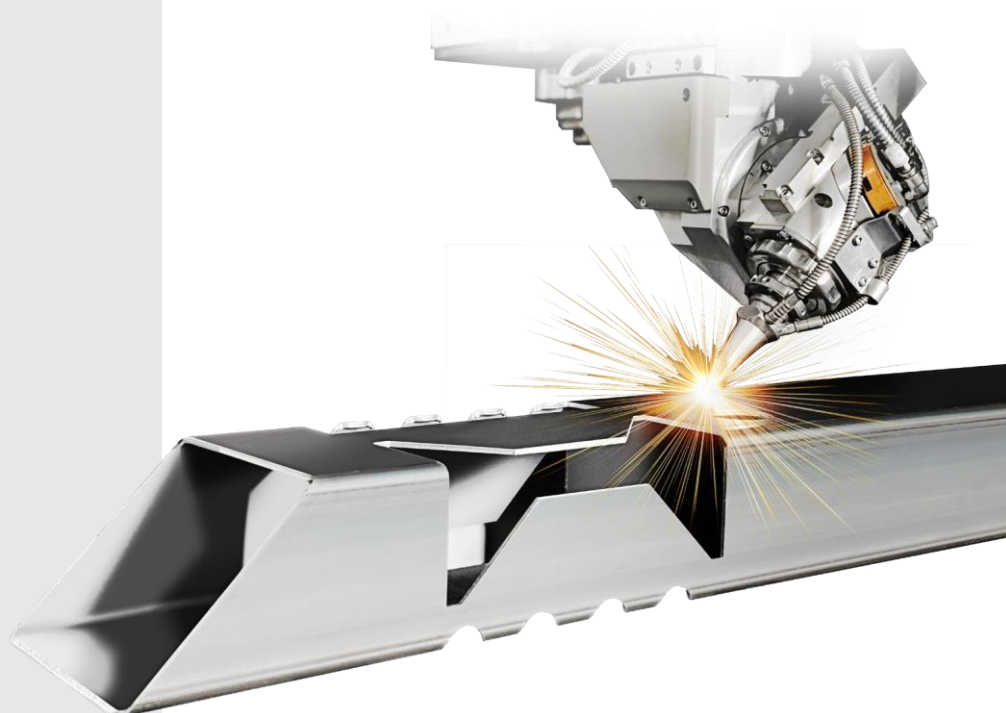


Rewolucja w obróbce rur, profili i konstrukcji stalowych za sprawą ogromnego potencjału wycinarek laserowych 3D.

W pełni automatyczna wycinarka 3D, która posiada 32 osie, w tym 11 osi, które mogą pracować jednocześnie, istotnie zmniejsza pracochołność produkcji.

Proces wytwarzania konstrukcji z rur, profili zamkniętych i profili otwartych jest skomplikowany i obejmuje wiele zadań wymagających ręcznego wykonywania czynności. W tym artykule chcielibyśmy przedstawić wycinarkę laserową 3D z możliwością jednoczesnego sterowania 11 osiami, która została stworzona z myślą o konsolidacji i automatyzacji odrębnych procesów oraz ograniczeniu pracochołności.

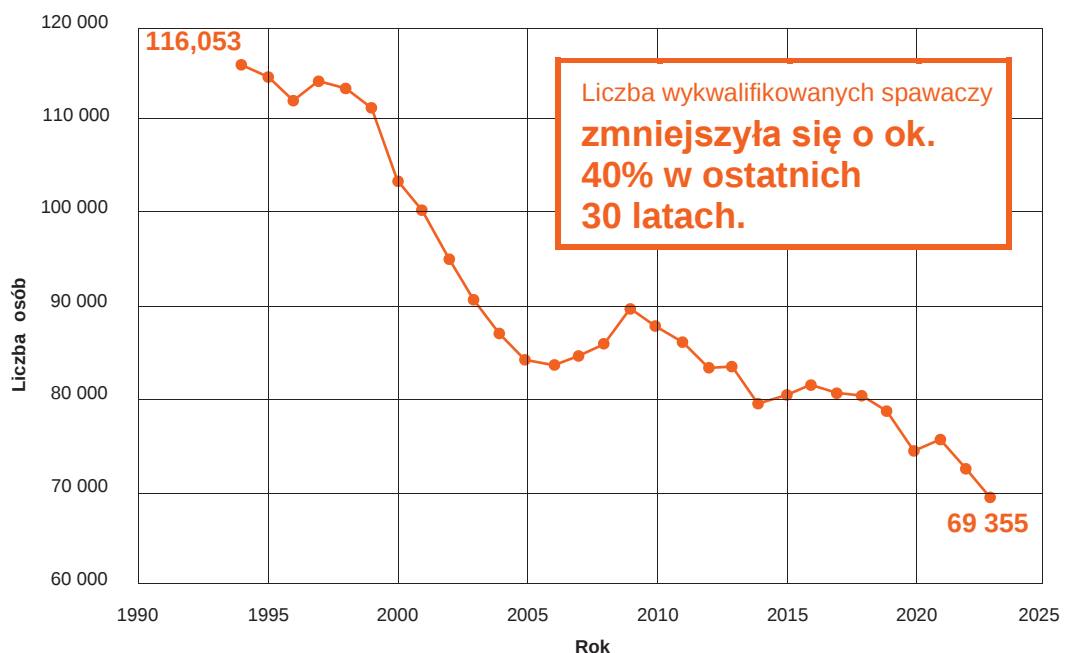


Procesy ręczne przy wytwarzaniu konstrukcji stalowych:

Czy w obliczu niedoborów kadrowych można zmniejszyć pracochłonność?

Produkcja konstrukcji stalowych z przeznaczeniem do budowy żelbetowych, a także innych konstrukcji, ram maszyn itp. często podzielona jest na wiele procesów. Długie, duże i ciężkie płyty, profile i inne elementy ze stali konstrukcyjnej trzeba transportować z miejsc składowania do odpowiednich obrabiarek i wydziałów produkcyjnych, a po ustawieniu maszyn i detali do każdego procesu odbywa się skrawanie, fazowanie, frezowanie, wiercenie, gwintowanie, zginanie, kolejno mają miejsce różne inne procesy zmierzające do nadania detalowi żadanego kształtu. Po nich dopiero następuje montaż i spawanie, skręcanie lub zgrzewanie. Wiele z tych procesów wykonywano manualnie, polegając na ludzkich oczach i rękach, i nie dało się ich w prosty sposób zautomatyzować. W Japonii zmniejsza się liczba osób w wieku produkcyjnym, a wiele przedsiębiorstw boryka się z niedoborem kadr. Szczególnie odczuwalny jest brak wykwalifikowanych pracowników przemysłowych, zwłaszcza spawaczy, a firmy, które nie zmieniają obecnego, czasochłonnego modelu produkcji, będą w przyszłości napotykać coraz poważniejsze problemy.

A nawet gdyby pracowników było pod dostatkiem, nie zniknęłaby presja kosztowa, zmuszająca do redukcji zapasów w procesie i między procesami, skracania czasów realizacji zleceń i zwiększania wydajności.



Źródło: Serwis Internetowy
Welding Technology
Information Center
<<https://www-it.jwes.or.jp/statistics/index.jsp>>

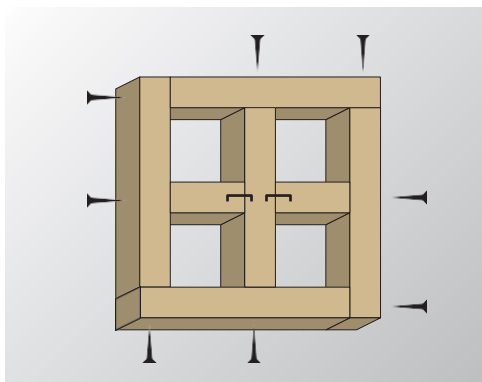
Aby skutecznie stawić czoła tym wyzwaniom, trzeba wdrożyć rozwiązania istotnie zmniejszające pracochłonność, takie jak automatyzacja, które do tej pory powszechnie uważane były za trudne w realizacji. Na przykład zautomatyzowany transport może być wysoce efektywny w dużych zakładach produkcyjnych, ale już niekoniecznie w mniejszych obiektach lub firmach produkujących małe serie zróżnicowanych wyrobów. Jedną z możliwości jest automatyzacja spawania i zgrzewania, jednak na przeszkodzie stoją często problemy z ustawieniem produkcji oraz inne aspekty, zwłaszcza w przypadku produkcji małoseryjnej.

Tradycyjne japońskie metody jako klucz do mniejszej pracochłonności i minimalizowania spawania i zgrzewania.

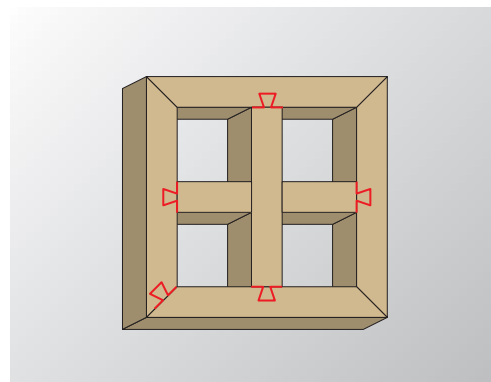


Jako jedną ze strategii ograniczenia pracochłonności chcielibyśmy zaprezentować podejście oparte na tradycyjnych japońskich metodach łączenia elementów konstrukcyjnych. Japonia jest położona w strefie subtropikalnej, co oznacza wysokie temperatury, wysoką wilgotność i łatwy dostęp do drewna. Jednak jeśli do łączenia elementów używane są gwoździe, istnieje ryzyko korozji, a w konsekwencji rozsądzania i niszczenia konstrukcji drewnianej. Dlatego opracowano technikę zapewniającą wysoką wytrzymałość przy zastosowaniu jak najmniejszej liczby gwoździ. Jej istotą jest szczególna konstrukcja łączy. Na powyższej fotografii przedstawiony jest drewniany most Kintaikyo w prefekturze Yamaguchi, zbudowany niemal całkowicie bez użycia gwoździ i klamer.

Schematy zamieszczone poniżej ilustrują na prostych przykładach zastosowanie gwoździ i klamer oraz tradycyjną metodę japońską.

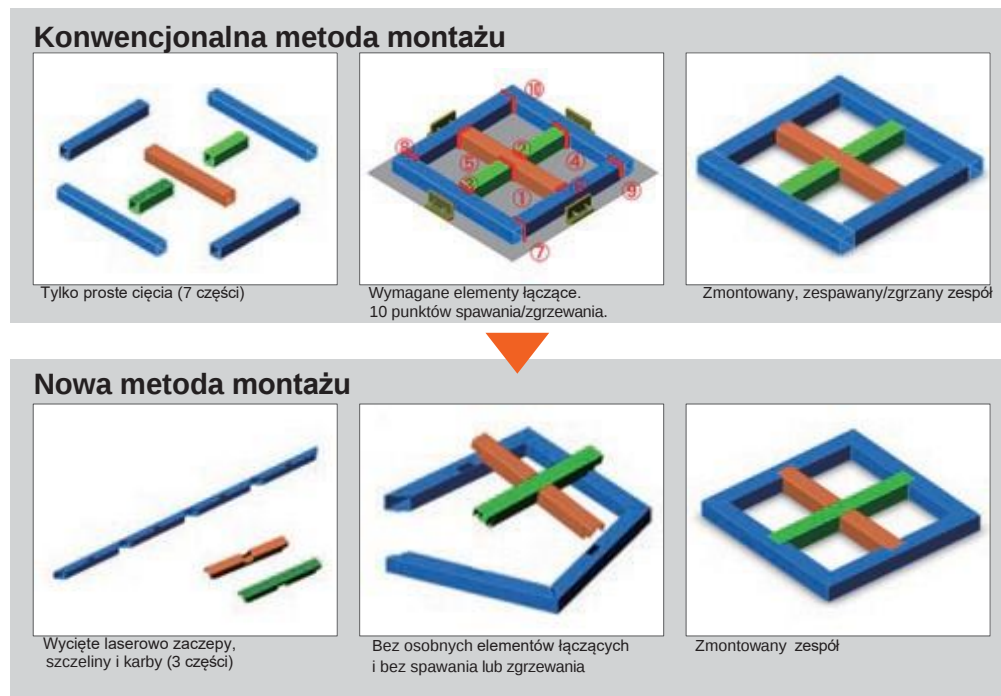


Przykład montażu przy użyciu gwoździ i klamer



Przykład montażu przy użyciu tradycyjnej metody łączenia

Jeśli analogiczne techniki zastosujemy do produkcji metalowej ramy, to zamiast 10 punktów spawania i zgrzewania oraz siedmiu części potrzebnych w metodzie konwencjonalnej mamy tylko trzy części potrzebne w metodzie „japońskiej”, która w dodatku nie wymaga w ogóle zgrzewania ani spawania. Eliminacja spawania i zgrzewania przekłada się na znaczne zmniejszenie pracochłonności.



Ta potencjalnie znakomita metoda nie była jednak wdrażana w praktyce, ponieważ niezbędne modyfikacje profili stalowych byłyby bardziej pracochłonne niż spawanie lub zgrzewanie.

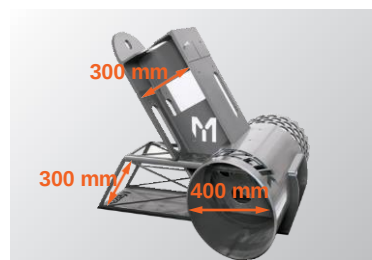
Innowacyjne wykorzystanie wycinarek laserowych 3D znacznie zmniejsza liczbę roboczogodzin i skraca czas produkcji.

Jednak w 2000 roku firma Yamazaki Mazak Corporation, japoński producent wycinarek laserowych, wprowadziła do oferty serię maszyn FG, która umożliwia obróbkę 3D rur oraz otwartych i zamkniętych profili stalowych, otwierając w ten sposób drogę do praktycznego zastosowania opisywanej w tym artykule metody. Wycinarka laserowa FG to maszyna wyposażona w cztery zsynchronizowane uchwyty do trzymania, przemieszczania i obracania dłużyc, takich jak rury, profile zamknięte i otwarte, a także detale o nietypowych kształtach, podczas gdy głowica laserowa 3D przecina, fazuje materiały i wycina w nich otwory. Jako opcja dostępna jest funkcja automatycznego gwintowania, czy też wiercenia termicznego, dzięki której wystarczy umieścić materiały w stacji załadowniczej i uruchomić maszynę, by na wyjściu otrzymać wycięte i nagwintowane detale.

Taka jedna maszyna działa niczym cała zautomatyzowana fabryka. Poprzez automatyzację szeregu procesów można zmniejszyć pracochłonność, eliminując konieczność transportowania i ustawiania detali między procesami. W rezultacie zakład odnosi liczne korzyści, takie jak skrócenie czasu realizacji i mniejsza objętość zapasów w procesie.

Wycinarki laserowe z serii FG powstały na fundamencie ponad 20 lat doświadczeń w obróbce maszynowej i są wyposażone w liczne zaawansowane rozwiązania techniczne i technologiczne, m.in. system CNC sterujący maksymalnie 32 osiami, w tym 11 jednocześnie, opracowany specjalnie do obróbki rur i profili. W opinii jednego z europejskich

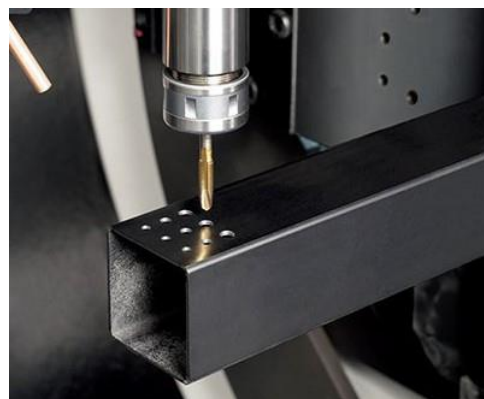
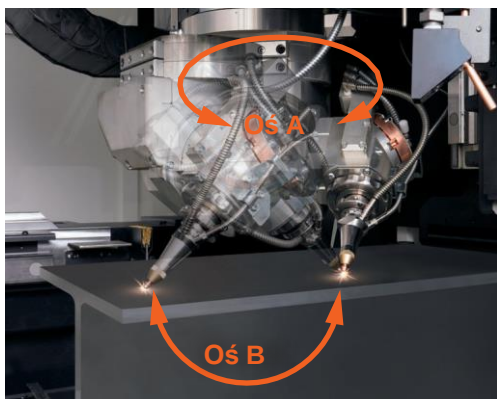
klientów, który wdrożył wycinarki laserowe z serii FG do obróbki długości takich jak profile zamknięte, rury, ceowniki i dwuteowniki w ramach produkcji m.in. części do pojazdów użytkowych i specjalnych, elementów konstrukcyjnych maszyn i materiałów budowlanych, wprowadzenie wycinarki laserowej 3D przyniosło znaczący wzrost wydajności.



**Wycinarka 3D z laserem FIBER,
FG-400 NEO**

Maksymalna średnica detalu: 400 mm
Maksymalny wymiar profilu kwadratowego (także dwuteownika szerokostopowego, ceownika itp.): 300 mm
Standardowa długość detalu: 8 m (opcjonalnie do 15 m).

Aktualne modele FG-220/FG-400 NEO są już czwartą generacją tej serii maszyn. Zachowują główne cechy pierwszej generacji, takie jak jednoczesne sterowanie 11 osiami, i realizują procesy cięcia, fazowania, frezowania, wiercenia i gwintowania w jednej maszynie, pozwalając na ciągłe i zautomatyzowane obrabianie długich rur, profili i materiałów konstrukcyjnych z wysoką precyzją. Gięcie, montaż i spawanie muszą odbywać się osobno. Jednak pełne wykorzystanie możliwości maszyn FG oraz usprawnienie procesów pod względem materiałów i projektu otwiera drogę do znacznego zmniejszenia liczby roboczogodzin poświęcanych na spawanie, zgrzewanie i inne procesy.



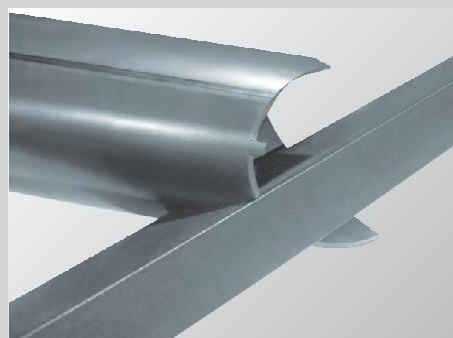
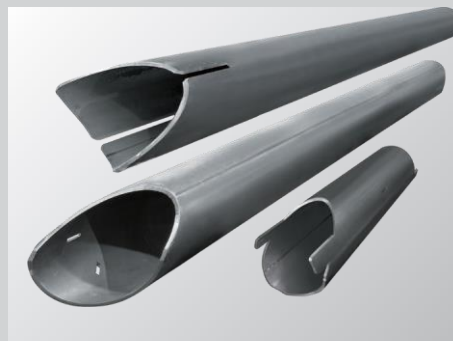
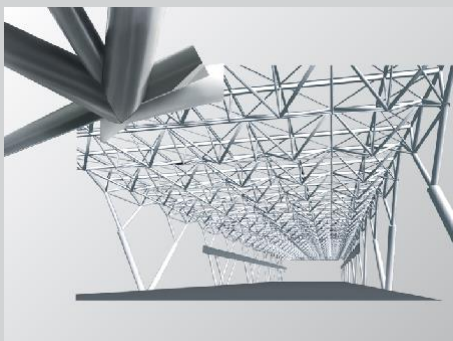
Jako przykład przywołać możemy producenta ciągników, który w przeszłości wytwarzał różne części w wielu różnych procesach, takich jak cięcie, wiercenie, gięcie i prasowanie, po czym montował i finalnie spawał te części na mocowaniach. Czas realizacji produkcji, obejmujący ustawianie przed każdym procesem i transport między procesami, wynosił 45 dni. Aby zyskać zdolność do szybszej realizacji zamówień, producent musiał wytwarzać z wyprzedzeniem dużą liczbę części i składować je jako zapasy w procesie. Aby temu zaradzić, po wdrożeniu maszyn z serii FG podjęto decyzję o przeprojektowaniu konstrukcji, tak by była ona montowana z profili zamkniętych, a proces montażu i zgrzewania zmodyfikowano tak, aby odbywał się bez mocowań — elementy są bowiem łączone na zaczepy i szczeliny. W rezultacie czas realizacji produkcji skrócił się do dwóch dni. Możliwa stała się szybsza realizacja zamówień, mimo że teraz części produkowane są dopiero po złożeniu zamówienia, a zapasy w procesie są o 75% mniejsze niż wcześniej.



Wycinarki z serii FG mogą precyzyjnie obrabiać profile kwadratowe, prostokątne i inne elementy konstrukcyjne, potencjalnie rewolucjonizując całą produkcję.

Yamazaki Mazak proponuje metody sztywnego montażu ram stalowych, ze znacznie mniejszą liczbą spoin i zgrzewów, w oparciu o techniki stosowane w tradycyjnym japońskim budownictwie, takie jak „Shiguchi” (łączenie) i „Nuki” (klamrowanie) — widoczne na poniższych ilustracjach. Firma sama stosuje te metody we własnych zakładach, osiągając wzrost wydajności produkcji. Zwykle, aby zbudować kratownicę dachową, dostawca tnie, montuje i spawa moduły w swoim zakładzie, po czym dostarcza wymaganą liczbę modułów na plac budowy, gdzie wykonawca budowlany montuje je w budynku. Oczekiwanie na dostawę zamówionych kratownic zwykle trwa kilka miesięcy, natomiast przy budowie dachu jednego z obiektów firmy Yamazaki Mazak cały proces od początku cięcia laserowego po montaż i spawanie jednego modułu zajął tylko osiem godzin. Opisywana metoda jest już używana do wytwarzania dużych konstrukcji dachowych w zakładach na całym świecie.

Możliwe jest także łączenie materiałów w miejscach skomplikowanych przecięć.



Oczekuje się, że maszyny z serii FG radykalnie zwiększą efektywność poprzez automatyzację i konsolidację procesów w sektorach produkcji i budownictwa, w których wykorzystuje się profile i inne elementy konstrukcyjne. Ponadto dostawcy długich detali metalowych dla tych branż sami mogą wdrożyć maszyny z serii FG, aby przygotować elementy przed dostarczeniem ich klientom, a tym samym zaoferować im znaczącą wartość dodaną.