Kobra Formen GmbH, Lengenfeld, Niemcy

Modułowość kluczem do efektywności, automatyzacji i zrównoważonej produkcji wyrobów betonowych

Andreas Gebauer, Kobra Formen GmbH, Niemcy

W ostatnich latach wymagania stawiane nowoczesnym zakładom produkującym wyroby betonowe uległy zasadniczej zmianie. Krótsze terminy dostaw, rosnąca presja kosztowa, niedobór wykwalifikowanych pracowników i coraz większe wymagania w zakresie elastyczności stawiają zarówno producentów, jak i dostawców przed nowymi wyzwaniami. Jednocześnie coraz większego znaczenia nabierają automatyzacja, zrównoważony rozwój i cyfryzacja. Dla producentów form rozwój ten oznacza znacznie więcej niż samo konstruowanie precyzyjnego narzędzia. Potrzebne są rozwiązania systemowe, które nie tylko zapewniają wysoką jakość wyrobów, ale także uwzględniają cały cykl życia formy. Wysoka dostępność, bardzo wysoki stopień wykorzystania form, możliwość ich naprawy, modułowa konstrukcja oraz szybkie wykonywanie prac utrzymaniowych są dziś kluczowymi czynnikami decydującymi o efektywności ekonomicznej zakładu produkcji wyrobów betonowych. Jednocześnie coraz większą uwagę zwraca się na efektywne wykorzystanie własnych zdolności produkcyjnych. Właśnie dlatego Kobra już ponad 25 lat temu opracowała koncepcję konstrukcyjną, która dziś jest bardziej aktualna niż kiedykolwiek.

Od części zużywalnej do koncepcji systemowej

Podczas gdy w razie zużycia formy często trzeba w całości wysyłać ją do warsztatu, Kobra od początku stosowała inne podejście. Nie powinna być konieczna wymiana całej formy ani jej pracochłonna naprawa, lecz wyłącznie wymiana tych elementów, które rzeczywiście ulegają zużyciu. Z tej koncepcji narodził się system konstrukcyjny Kobra Boltline™.

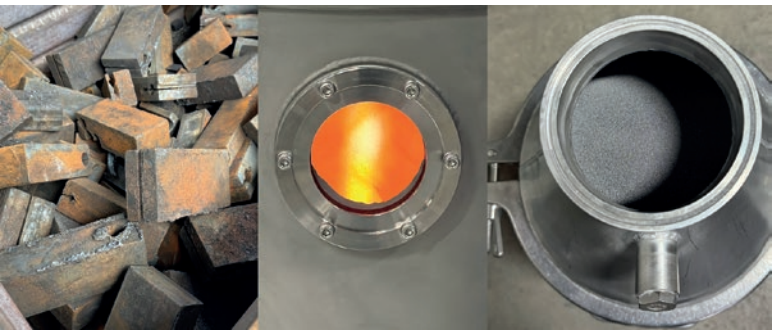
Już pierwsze formy do produkcji obrzeży pokazały, jaki potencjał kryje się w tej koncepcji. Zoptymalizowane napełnianie formy mieszanką betonową, krótsze czasy cyklu oraz dłuższa trwałość eksploatacyjna znacząco poprawiły opłacalność produkcji. Jeszcze większe znaczenie miała jednak możliwość wymiany kompletnych zestawów części zużywalnych bez konieczności zakupu nowej formy. Już samo to pozwala ograniczyć o ponad 30% wydatki na zakup nowych form – bez uwzględniania dodatkowego wzrostu produktywności wynikającego z większej wydajności produkcyjnej i krótszych przestojów. Rzeczywista wartość dodana tkwiła jednak w innym aspekcie: po raz pierwszy forma stała się systemem łatwym w utrzymaniu.



Kobra Formen GmbH – budowę dwóch kolejnych hal rozpoczęto w sierpniu 2026 r.



Wiata parkingowa Kobra – 180 zadaszonych miejsc postojowych i instalacja fotowoltaiczna o mocy 778 kWp.



Od ścinków stalowych do surowca wykorzystywanego w wytwarzaniu addytywnym 3D – we własnym zakresie i z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych.

W kolejnych latach tę zasadę modułowej konstrukcji konsekwentnie zastosowano również w innych typach form. Formy do produkcji krawężników, bloczków pełnych, kostki brukowej, a w końcu także pustaków oparto na tej samej koncepcji konstrukcyjnej. Szczególnie wyraźnie podejście to widać w obecnie stosowanych formach do produkcji pustaków.

Już w 2010 r. w całym zespole rdzeni zastosowano połączenia śrubowe. Od tego czasu zarówno pojedyncze rdzenie, jak i kompletne uchwyty rdzeni można wymieniać bez konieczności wykonywania jakichkolwiek prac szlifierskich ani spawalniczych. Jednocześnie cały zespół rdzeni został konstrukcyjnie odseparowany od ramy formy. Takie odseparowanie znacznie zmniejsza obciążenia od drgań i wydłuża trwałość całej formy. Uszkodzone pojedyncze elementy można w krótkim czasie wymienić bezpośrednio w zakładzie produkcji wyrobów betonowych. Do wykonania takiej wymiany dobrze wyposażony dział utrzymania ruchu potrzebuje jedynie standardowych narzędzi oraz zapasu najczęściej używanych części zużywalnych. Dla wielu zakładów oznacza to istotną przewagę konkurencyjną: przestoje spowodowane przerwami w produkcji znacznie się skracają, odpada konieczność zewnętrznych napraw, a dostępność form wyraźnie wzrasta.

Systemowa forma do bloczków zamiast pojedynczego narzędzia

Konsekwentne rozwijanie tej konstrukcji w 2019 r. doprowadziło do powstania obecnej systemowej formy do bloczków Kobra. Jej podstawowe założenie jest równie proste, co skuteczne: ta sama rama formy może być wykorzystywana do produkcji różnych formatów wyrobów betonowych. Wkłady formy, blachy pokrywowe, listwy oraz wszystkie części zużywalne można wymieniać niezależnie od siebie. W zależności od potrzeb można produkować bloczki o szerokości od 4 cali (10 cm) do 12 cali (30 cm). Wysokość formy można również regulować w zakresie od 220 do 245 mm. W ten sposób powstaje w pełni systemowa forma do bloczków, w której każdy nowy wymiar wyrobu nie oznacza już konieczności stosowania całkowicie nowej formy. Ta modułowa koncepcja ogranicza nakłady inwestycyjne, upraszcza gospodarkę magazynową, a jednocześnie zwiększa elastyczność produkcji.

35 Years KOBRA



QUALITY Service | Innovation | Partnership

We manufacture molds for every challenge - for every concrete block and every type of machine.

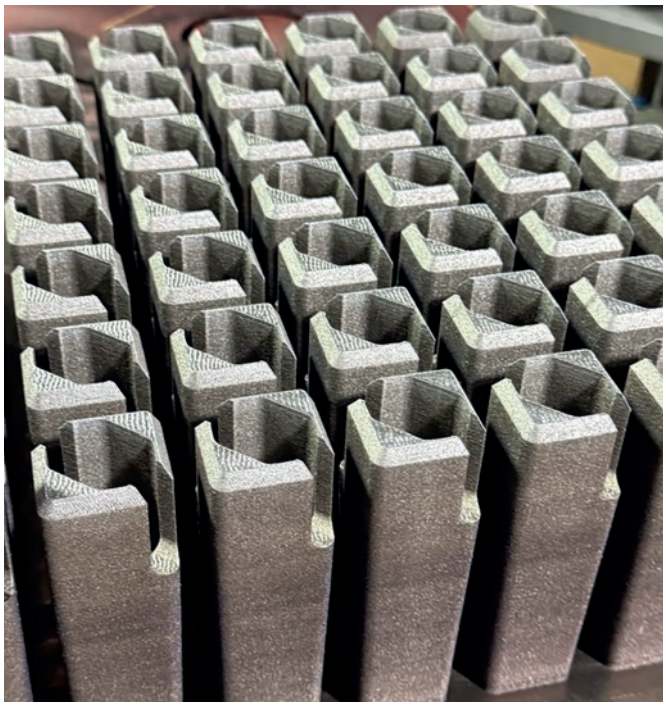
Creative mold design begins with the creation of uniqueness and diversity.

We combine conventional manufacturing methods with innovative 3D printing processes in mold production.

MAKING THE IMPOSSIBLE HAPPEN. LEARN MORE.

TECHNOLOGY SYMPOSIUM

kobraformengroup
kobraformen
www.kobragroup.com



Elementy wytwarzane metodą druku 3D do produkcji płyt ażurowych.



Pokrywa została uniesiona – możliwości wytwarzania addytywnego wyraźnie przesuwają granice tego, co można osiągnąć w produkcji wyrobów betonowych.

Modułowość nie kończy się na pustakach

Zasada konstrukcji modułowej została już zastosowana w niemal wszystkich grupach wyrobów. Obecnie systemy Kobra Boltline stosuje się również przy produkcji bloczków murowych, stopni blokowych, kostki postarzanej, płyt chodnikowych oraz wielkoformatowych systemów nawierzchniowych, także przy mieszanym obłożeniu podkładów produkcyjnych. Również formy do produkcji płyt wielkoformatowych opierają się na tej samej koncepcji. Ich wkłady można za pomocą precyzyjnych połączeń wsuwanych montować jako niezależne moduły w różnych ramach wymiennych. Z tej elastyczności korzystają szczególnie przedsiębiorstwa posiadające kilka zakładów lub wykorzystujące różne typy maszyn.

Ramy form są często projektowane od razu z uwzględnieniem maksymalnego wymiaru wyrobu możliwego do rozformowania w danej maszynie. Różne wkłady form umożliwiają następnie produkcję najróżniejszych formatów wyrobów przy wykorzystaniu ograniczonej liczby ram bazowych. Modułowość oznacza więc nie tylko łatwiejsze naprawy, lecz przede wszystkim maksymalne bezpieczeństwo inwestycji.

Konstrukcja jako czynnik zwiększający produktywność

Oprócz modułowości na opłacalność produkcji wyrobów betonowych bezpośrednio wpływają liczne rozwiązania konstrukcyjne. Opatentowany system centrowania Kobra HeadGuide™ zapewnia precyzyjne prowadzenie stempla, a jednocześnie chroni delikatne fazy płytek stempla. Efektem są równomierne fazy wyrobów, mniejsza liczba wyrobów odrzucanych oraz znacznie dłuższa trwałość eksploatacyjna części zużywalnych, ponieważ płytki stempla są prowadzone w obrębie gniazd formy w taki sposób, aby nie dochodziło do bezpośredniego kontaktu między częściami zużywalnymi.

System Kobra FlexShoe™ zapewnia płytkom stempla określony zakres swobodnego ruchu podczas zagęszczania. Dzięki temu uzyskuje się bardziej równomierny rozkład gęstości mieszanki betonowej. Znacznie ogranicza to różnice w stopniu zagęszczenia oraz często wynikające z nich rysy włoskowate.

W przypadku wyrobów wielkoformatowych oraz powierzchni fakturowanych sprawdził się ponadto system Kobra HotShoe™. Podgrzewane płytki stempla zapobiegają przywieraniu mieszanki betonowej nawet w przypadku wilgotnej mieszanki betonu licowego. Jednocześnie poprawia się jakość powierzchni, a liczba wyrobów odrzucanych podczas późniejszego śrutowania ulega znacznemu zmniejszeniu. Gładka i zwarta powierzchnia wyrobu nie tylko sprzyja jego dojrzewaniu, lecz także wyraźnie poprawia odczuwalną w dotyku jakość powierzchni. Wszystkie te rozwiązania służą temu samemu celowi: zapewnieniu możliwie stabilnej produkcji i wysokiej niezawodności procesu.

Wytwarzanie addytywne zmienia produkcję form

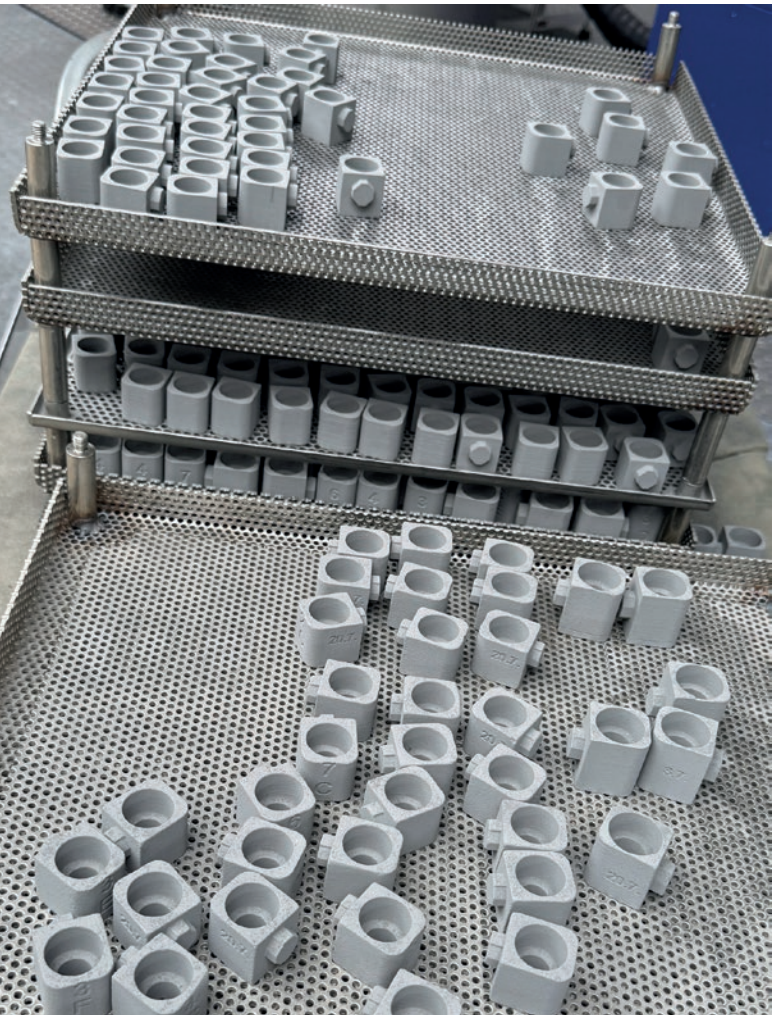
Postępująca modularyzacja stawia jednocześnie nowe wymagania procesom produkcyjnym. Wytwarzanie addytywne umożliwia bardzo efektywną produkcję złożonych elementów. Standaryzowane elementy łączące oraz złożone elementy funkcjonalne muszą być wytwarzane ekonomicznie i z dużą precyzją. Dlatego w firmie Kobra rozwinięto obszar AM/3D jako uzupełnienie konwencjonalnej obróbki skrawaniem.

Obecnie kompletne rdzenie do form do produkcji pustaków są wytwarzane metodą addytywną. Dzięki temu uwalniane są moce produkcyjne w zakresie cięcia, obróbki plastycznej i spawania, a jednocześnie skracają się czasy wytwarzania i możliwa jest bardziej ekonomiczna produkcja różnych wariantów.

Nie chodzi przy tym o to, która technologia jest nowocześniejsza. Działy konstrukcji, przygotowania produkcji, badań i rozwoju oraz 3D/AM ściśle ze sobą współpracują i dla każdego elementu określają, która metoda wytwarzania jest najlepszym rozwiązaniem pod względem technicznym i ekonomicznym. Właśnie połączenie klasycznej obróbki metalu z nowymi technologiami wytwarzania stanowi istotę tej innowacji.

Automatyzacja zaczyna się już na etapie projektowania

Modułowe elementy stanowią jednocześnie podstawę zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. Standaryzowane komponenty ograniczają liczbę wariantów, upraszczają procesy montażowe i zwiększają powtarzalność produkcji. Jednocześnie części zamienne mogą być wytwarzane i magazynowane niezależnie od kompletnych form.



Drobne elementy wytwarzane przy użyciu jednej z kilku stosowanych we własnym zakresie technologii 3D/AM.

PERI Pave –
MOCNY Z
NATURY.

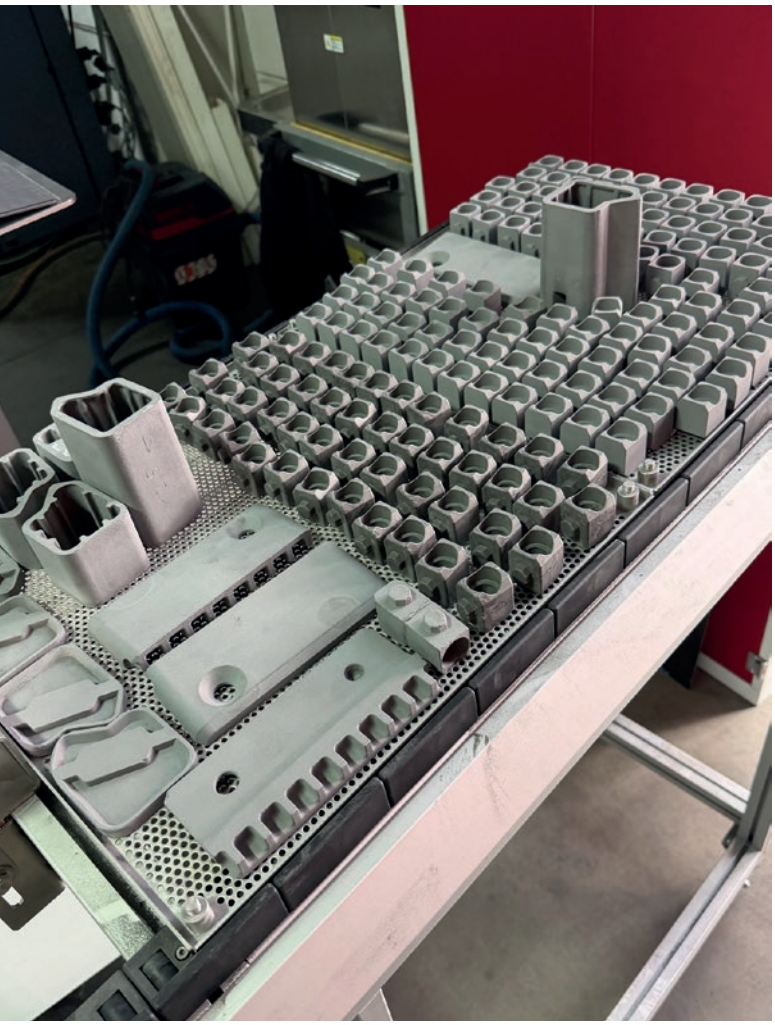


Wykonany z drewna europejskich lasów o zrównoważonej gospodarce, zgodnie z najwyższymi standardami technicznymi, ten blat wyznacza nowe standardy nośności.

**Przetestuj go
i przekonaj się sam.**

www.peri.com/pave

PERI



Elementy wytwarzane metodą druku 3D przygotowane do hartowania.

Wysoki stopień standaryzacji umożliwia ponadto szybkie wykonywanie prototypów i wprowadzanie zmian konstrukcyjnych. Dzięki temu wymagania klientów można znacznie szybciej uwzględniać w nowych rozwiązaniach niż jeszcze kilka lat temu. Automatyzacja nie zaczyna się więc dopiero na etapie pracy maszyny, lecz już podczas projektowania poszczególnych zespołów.

Gospodarka o obiegu zamkniętym jako element procesu produkcyjnego

Integracja wytwarzania addytywnego otwiera jednocześnie nowe możliwości w zakresie zrównoważonego gospodarowania zasobami. Ścinki powstające podczas obróbki blach oraz odpady stalowe z produkcji są w firmie przetwarzane, przetapiane i przerabiane na proszek stalowy wykorzystywany w wytwarzaniu addytywnym. W ten sposób powstaje zamknięty obieg materiałów, który pozwala ograniczyć transport i zatrzymać wysokiej jakości surowce w obiegu wewnętrznym przedsiębiorstwa. Energia potrzebna do tego procesu pochodzi w przeważającej części z należących do przedsiębiorstwa instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy około 1,3 MWp. Pozostałe zapotrzebowanie na energię elektryczną jest pokrywane wyłącznie ze źródeł odnawialnych. Aktywne zarządzanie energią i zakupami pozwala w równym stopniu uwzględniać aspekty ekologiczne i ekonomiczne. Zrównoważony rozwój nie jest więc traktowany jako pojedyncze działanie, lecz jako integralny element nowoczesnej produkcji.

Przyszłość dzięki ewolucji

Równolegle Kobra inwestuje w dalszą rozbudowę mocy produkcyjnych. Dwie nowe hale produkcyjne od końca 2026 r. zapewnią przestrzeń do dalszej automatyzacji w obszarach wytwarzania addytywnego, lakierowania oraz pakowania i wysyłki. Równie konsekwentnie inwestuje się w podnoszenie kwalifikacji pracowników. Wytwarzanie addytywne uzupełnia klasyczną obróbkę skrawaniem i poszerza istniejące kompetencje. Już dziś osoby odbywające przygotowanie zawodowe zdobywają dodatkowe kwalifikacje w zakresie wytwarzania addytywnego – to podejście jest rozwijane wspólnie z Izbą Przemysłowo-Handlową (IHK) i otwiera perspektywy dla nowych kierunków kształcenia zawodowego. Produkcja form pozostaje więc wysoko wyspecjalizowanym rzemiosłem. Nowe technologie nie zastępują doświadczenia – poszerzają jedynie możliwości jego wykorzystania.

Podsumowanie

Rozwój technologii produkcji form wyraźnie pokazuje, że produktywność oznacza dziś znacznie więcej niż samą precyzję narzędzia. Modułowe konstrukcje, standaryzowane komponenty, zautomatyzowane procesy produkcyjne, technologie addytywne oraz zrównoważone obiegi materiałowe wzajemnie się uzupełniają i wspólnie tworzą podstawę ekonomicznej produkcji wyrobów betonowych. Właściwa wartość dodana nie wynika przy tym z pojedynczych innowacji, lecz z ich wzajemnego współdziałania. W ten sposób forma przekształca się z klasycznego narzędzia w trwały, łatwy w utrzymaniu i elastyczny w zastosowaniu system produkcyjny. Właśnie na tym polega dziś decydująca przewaga konkurencyjna – zarówno dla producenta form, jak i dla zakładu produkującego wyroby betonowe. ■

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



WIĘCEJ INFORMACJI

TOOLS. Driven by knowledge. CARE. Powered by experience.

Kobra Formen GmbH
Plohnbachstraße 1
08485 Lengenfeld, Niemcy
T +49 37606 3020
info@kobragroup.com, www.kobragroup.com