

Kobra Formen GmbH, 08485 Lengenfeld, Niemcy

# Nowa technologia form oferująca wysoką precyzję wymiarów dla wielkowymiarowych systemów nawierzchni brukowych

W ciągu ostatnich lat kształtowanie nawierzchni dla ruchu pojazdów i pieszych uległo dużemu zróżnicowaniu. Obok nawierzchni ułożonych z elementów imitujących kamień naturalny, przede wszystkim w Niemczech, choć też w innych regionach Europy i Ameryce Północnej można zaobserwować trend ku wielkowymiarowej kostce brukowej i płytom brukowym o długości krawędzi nawet do 1250 mm. Przez ostatnie dwa lata firma Kobra Formen GmbH opracowywała system „Boltline 3™”, który teraz zaprezentuje na targach bauma 2013 w Monachium jako gotowy produkt rynkowy wyznaczający najnowsze standardy w branży. Obecnie w użyciu sprawdza się ponad 500 form tego typu. Nowy system spełnia wysokie wymagania dotyczące tolerancji wymiarów, uwarunkowane charakterem produkowanych wyrobów, przez co gwarantuje sukces rynkowy wielkowymiarowych nawierzchni brukowych na całym świecie. Rosnący udział rynkowy tej rodziny wyrobów betonowych uzasadnia zapotrzebowanie na technologię formowania Boltline 3™.

■ Holger Stichel,  
Kobra Formen GmbH, Niemcy ■

## Historia

Na początku produkcji wyrobów betonowych istniały systemy umacniania nawierzchni, które spełniały minimalne wymagania. Chodniki, place i tereny przemysłowe wykładano prostymi elementami w kształcie kwadratu lub prostokąta. Później dla nawierzchni brukowych stosowanych w branży przemysłowej pojawiły się wymagania dotyczące wysokiej obciążalności wynikającej z efektów ząbkowania się. Tak powstały znane na całym świecie systemy ząbkujące się kostki brukowej takiej jak Behaton, UNI i SF, które do dziś są systemami charakteryzującymi się stosunkowo małą długością krawędzi wynoszącą do ok. 400 mm. Zaczęto też projektować płyty brukowe w mniejszym formacie, o długości krawędzi 300, 400 i 500 mm.

Ówczesna technologia wypalania i spawania form spełniała wymagania rynku. Osiągane tolerancje wymiarów były w zupełności wystarczające dla tamtejszych wyrobów i obowiązujących wtedy przepisów. Odchylenia wymiarów wynosiły nie więcej niż kilka mm i były uwarunkowane technologicznie – ręczną obróbką form oraz nieuniknionymi naprężeniami i odkształceniami stali.

## Wymagania rynku

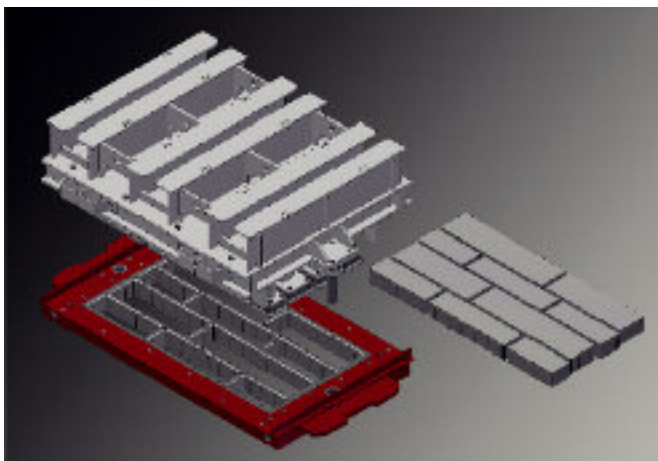
W ciągu ostatnich pięciu lat na rynku rozwinął się trend ku wielkowymiarowym nawierzchniom brukowym. Architekci projektowali coraz bardziej purystyczne, duże nawierzchnie w strefach pieszych, na placach i terenach firmowych, obciążonych ruchem pojazdów lub całkowicie wyłączonych z niego. Tak zaczęły powstawać wyroby o krawędziach 600, 800, 1000, a nawet 1200 mm, a wraz z nimi udoskonalano funkcje elementów dystansowych i techno-

logię ząbkowania. Grubość wyrobów zwiększyła się z tradycyjnych 60 – 80 mm do 180 mm. Ich układanie wymagało wprowadzenia nowych technik, gdyż wykonywanie nawierzchni stało się możliwe tylko z wykorzystaniem technologii podciśnieniowych i chwytaków mechanicznych. Wymagania dotyczące szerokości i długości nominalnej, układu, elementów dystansowych i wymiarów fug zasadniczo nie uległy zmianie.

Niemniej jednak wraz ze zwiększającymi się wymiarami elementów wzrosło znaczenie równości krawędzi, odchylenia kąтового oraz przekątnych powierzchni. Wyroby muszą spełniać wyższe wymagania, z co za tym idzie, wymagają form o lepszej jakości i precyzji wykonania.

## Przepisy

Obowiązujące przepisy, takie jak np. niemiecka norma DIN 18 501, zostały w ramach



Przykład zastosowania, firma Klostermann, wieloelementowy system DECADO [wizualizacja formy: Kobra Formen GmbH, zdjęcie obiektu: firma Klostermann].

Europejskiego procesu normalizacyjnego zastąpione innymi. Stosowne instytucje i stowarzyszenia w Europie i państwach członkowskich opracowały nowe regulacje. W ten sposób powstała norma DIN EN 1338 dla wszystkich rodzajów betonowej kostki brukowej. Wielkowymiarowe płyty brukowe muszą spełniać wymogi normy DIN EN 1339.

Państwa członkowskie UE mają prawo wybrać określone wymagania dotyczące wyrobów i przetransponować do swojego ustawodawstwa. W Niemczech uregulowano te kwestie w nowej TL Pflaster-StB. Te trzy regulacje stanowią podstawę prawną dla niemieckich producentów wyrobów betonowych. Przepisy określają podstawowe wymagania dotyczące jakości betonu i właściwości wyrobów, takie jak odporność na działanie czynników atmosferycznych, wytrzymałość mechaniczna, odporność na poślizg/poślizgnięcie i dopuszczalne odchylenia wymiarów. Dla firmy Kobra Formen GmbH jako dostawcy wysokiej jakości narzędzi formujących, powyższe normy określają tylko minimalne wymagania z perspektywy dopuszczalnych odchyleń wymiarów.

#### DIN EN 1338 i TL Pflaster-StB, fragmenty

dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych	dla grubości elementów < 100 mm: długość, szerokość +/- 2 mm, grubość +/- 3 mm dla grubości elementów ≥ 100 mm: długość, szerokość +/- 3 mm, grubość +/- 4 mm
równość powierzchni <sup>1)</sup>	odchylenie wypukłe: ≤ 1,5 lub ≤ 2,0 mm (w zależności od zmierzonej długości) odchylenie wklęsłe: ≤ 1,0 lub ≤ 1,5 mm (w zależności od zmierzonej długości)
maks. różnica przekątnych (odchylenie kątowe) <sup>1)</sup>	klasa 2, oznaczenie „K” ≤ 3 mm

#### DIN EN 1339, fragmenty

długość nominalna	+/- 3 mm
szerokość nominalna	+/- 3 mm
różnica obu przekątnych (klasa 3, oznaczenie „L”)	≤ 2 mm (przy przekątnej ≤ 850 mm) ≤ 4 mm (przy przekątnej > 850 mm)
wypukłość (odchylenie od poziomu) <sup>2)</sup> (zmiana w stosunku do DIN EN 1339, wydanie 2003)	≤ 2 mm
wklęsłość (odchylenie od poziomu) <sup>2)</sup> (zmiana w stosunku do DIN EN 1339, wydanie 2003)	≤ 1,5 mm

<sup>1)</sup> dotyczy tylko elementów od pewnej wielkości, <sup>2)</sup> zmierzone na najdłuższym wymiarze płyty (np. po przekątnej).

## NEW DEVELOPMENT

### 850 Fully automatic, stationary single pallet machine

**ZENITH**

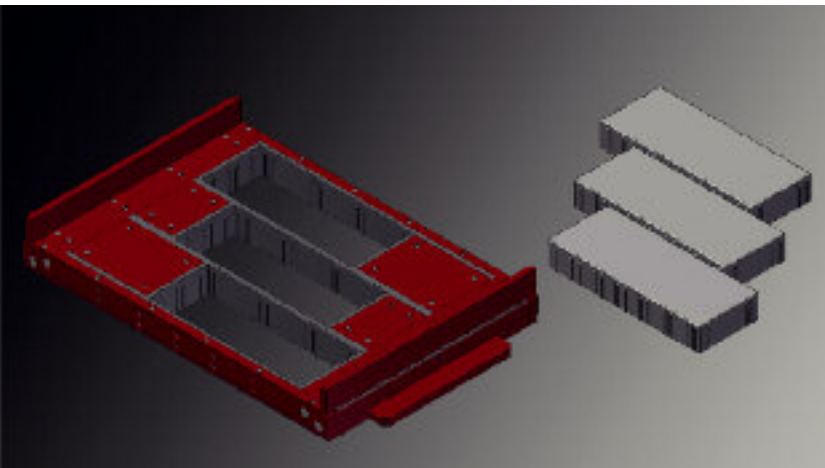
CHAMPIONS ■■■  
MADE IN GERMANY



**bauma  
2013**

15.–21. April 2013, Munich  
Hall B1, booth no. 218

ZENITH Maschinenfabrik GmbH  
Zenith-Straße 1 · D-57290 Neunkirchen/Germany  
Phone: +49 (2735) 779-234 · Fax: +49 (2735) 779-211  
info@zenith.de · www.zenith.de



Przykład zastosowania, firma Godelmann, prostokątna kostka brukowa SCADA, obiekt: plac księgarski w Nordhorn [wizualizacja formy: Kobra Formen GmbH, zdjęcie obiektu: firma Godelmann].

### Wielkowymiarowa kostka brukowa i płyty brukowe – dopuszczalne odchylenia wymiarów

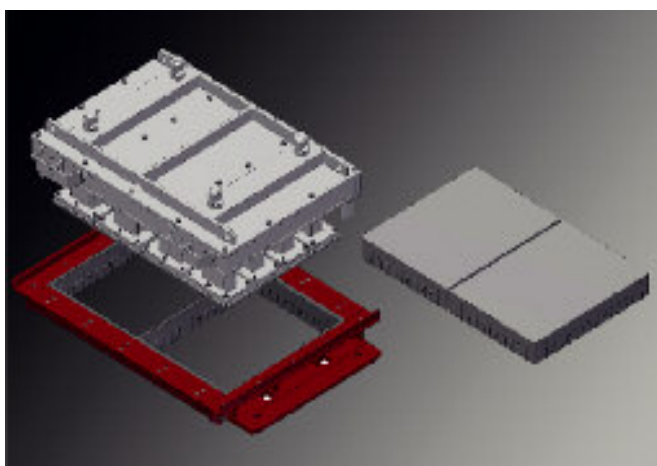
Jeśli dostawca form sam sobie stawia wyższe wymagania dotyczące tolerancji wymiarów, to oferuje producentowi wyrobów betonowych większy zakres tolerancji i pewną rezerwę uwzględniającą ścieranie się formy podczas jej eksploatacji w procesie produkcyjnym. Tym sposobem można zapobiec niepowodzeniom serii wyrobów na rynku, dostarczane są wyroby pewne, a architekci i projektanci otrzymują system wyrobów, który z kolei dzięki ich pracy zyskuje na popularności. Tanie produkty w sektorze form lub będące słabymi imitacjami produktów wysokiej jakości bardzo szkodzą ich pomyślniej sprzedaży na rynku.

### Aspiracje i ich realizacja przez firmę Kobra Formen GmbH

Wysokie wymagania, jakie stawia sobie firma Kobra Formen GmbH, wynikają z jej misji, zgodnie z którą firma Kobra będzie

zawsze dostarczać swoim klientom formy spełniające najwyższe standardy jakości. Dlatego firma Kobra na podstawie norm wprowadziła własną, wewnętrzną normę „KN”, w której wymagane tolerancje wymiarów są wielokrotnie obostrzone. Tym samym Kobra dostarcza nowy standard w branży, który nie tylko spełnia minimalne wymagania. Dzięki zawężonym zakresom tolerancji produkcja wielkowymiarowej kostki brukowej i płyt brukowych staje się tak niezawodna, że użytkownik form Kobra może być pewien, że układ elementów, funkcje dystansowe, system spoin i funkcjonalność całej nawierzchni będzie zachowana zgodnie z obowiązującymi tolerancjami. Normalne zużycie formy podczas jej cyklu życia nie powoduje przekroczenia granic dopuszczalnej tolerancji wymiarów. System Boltline 3™ spełnia wymogi normy „KN”. Bazuje on na systemie Optimill Carbo, który firma Kobra wdrożyła w 100% już w 2000 roku. Dzięki temu standardowi firma Kobra była pierwszym dostawcą form na świecie, który frezuje i utwardza 100% swoich form do produkcji kostki brukowej.

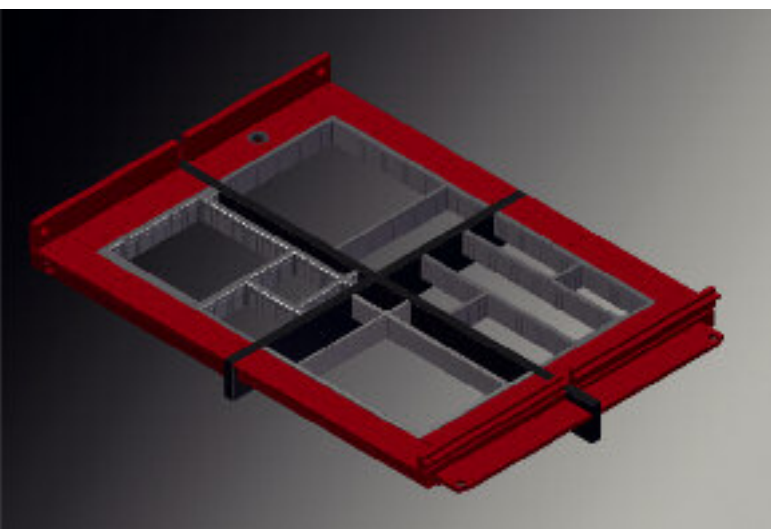
Wyjściowy standard jakości uzupełniono o własną technologię utwardzania Optimill Carbo 68+, którą zaprezentowano na targach bauma 2010, i dzięki której firma Kobra stała się jedynym dostawcą oferującym wszystkie formy do produkcji kostki brukowej w twardości powierzchni 68 HRC. Opracowując system Boltline 3™ firma Kobra w niczym nie ograniczyła swoich aspiracji i tak dziś 100% wszystkich form do produkcji wielkowymiarowej kostki brukowej i płyt brukowych, także przy długości nominalnej elementów wynoszącej 1250 mm, jest wytwarzanych w technologii Boltline 3™ i Optimill Carbo 68+. Więc nie ma już ani jednej formy do produkcji wielkowymiarowej kostki brukowej i płyt brukowych, która byłaby tylko wyżarzana, spawana, azotowana lub charakteryzowała się wyłącznie twardością 64 HRC wynikającą ze zwykłego utwardzania. Klienci firmy Kobra doceniają fakt, że w przypadku tej nowej rodziny wyrobów nie muszą liczyć się z żadną stratą jakości, do której są przyzwyczajeni. W zakresie tolerancji wymiarów wyroby z rodziny Boltline 3™ firmy Kobra GmbH



Przykład zastosowania, firma Rinn, płyta Magnum, obiekt: HDI Gerling, Hanover [wizualizacja formy: Kobra Formen GmbH, zdjęcie obiektu: firma Rinn / ZWP].



charakteryzują się np. minimalnym odchyleniem przy porównaniu dwóch przekątnych powierzchni kwadratowych lub prostokątnych wielkowymiarowych płyt brukowych i kostki. W formach produkowanych przez firmę Kobra różnica przekątnych wynosi  $\leq 0,9$  mm. Zgodnie z fragmentami tabeli przytoczonymi powyżej, maksymalne odchylenie przewidziane w normach wynosi  $\leq 2$ mm,  $\leq 3$ mm lub  $\leq 4$ mm w zależności od wyrobu i klasy. Firma Kobra oferuje taką jakość w przypadku każdej formy Boltline 3™, niezależnie od długości nominalnej wyrobu czy klasy, którą należy uzyskać. Dzięki temu Kobra dostarcza formy w jakości dwukrotnie, trzykrotnie a nawet czterokrotnie przewyższającej normy obowiązujące na niemieckim rynku. Zapewnia to klientom firmy Kobra wystarczającą rezerwę na odchylenia wynikające z technologii wibroprasowania i natychmiastowego rozformowywania przy „wybrzuszeniach” w grubości wyrobów.



Technologia Boltline 3™ dla różnych wariantów układu wielkowymiarowych wyrobów.

Równość, odchylenie kątowe, przekątne powierzchni, wypukłe i wklęsłe odchylenie od równości płytek dociskowych stępła, skosy technologiczne są ustalane tylko w oparciu o surowe tolerancje produkcyjne firmy Kobra. Pozostałe cechy wyrobów z rodziny Boltline 3™ nie mogą być publikowane ze względu na tajemnicę firmową. Użytkownicy tej technologii znają jej zalety i nie chcą z nich zrezygnować, o czym świadczy liczba form Boltline 3™ wyprodukowanych w ciągu ostatnich lat (ponad 500 sztuk) oraz aktualna liczba zamówień, opiewająca na ponad 200 kolejnych form. W tym przypadku jakość najlepiej broni się sama. Udowadnia to też, że dążenie do spełniania tylko minimalnych wymagań dotyczących jakości nie jest pożądane i uniemożliwia osiągnięcie sukcesu. Firma Kobry aspiruje również do tego, by zaoferować jak najlepszą jakość przy dobrym stosunku ceny do możliwości form z serii Boltline 3™.

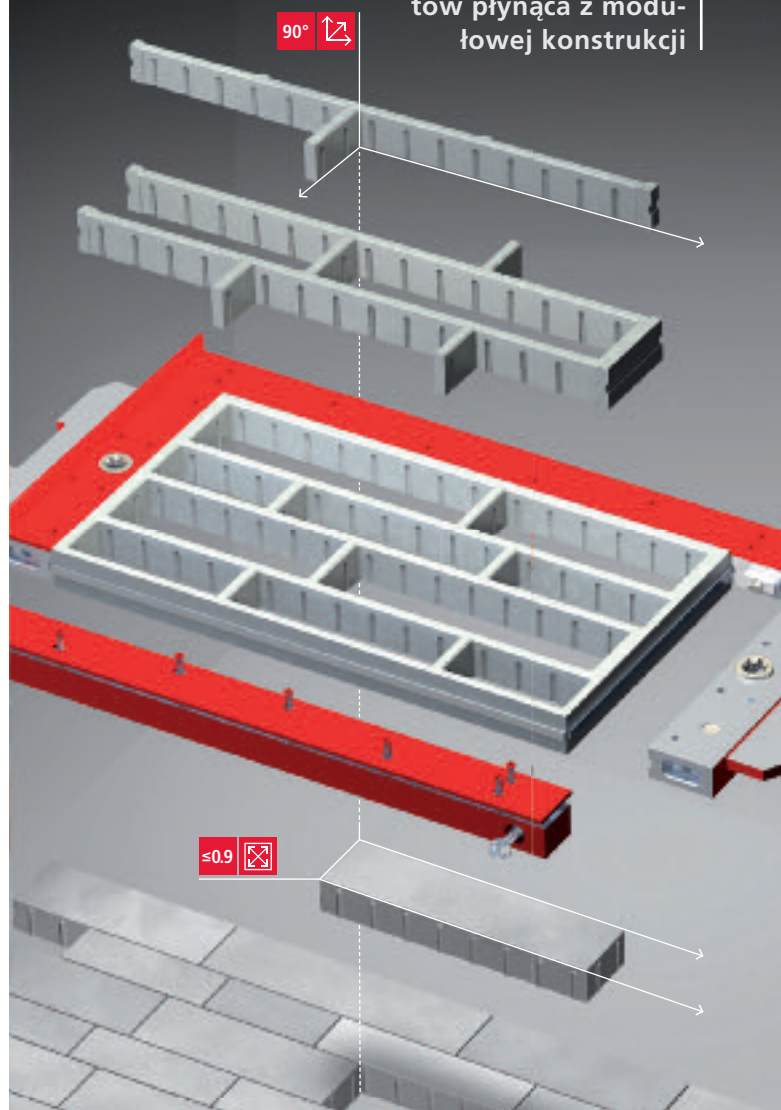
Modułowa budowa systemu Boltline 3™ pozwala użytkownikowi wymieniać poszczególne części, szczególnie gdy podlegają one dużym obciążeniom dynamicznym w procesie produkcji. W odpowiedzi na popyt rynkowy firma Kobra zainwestowała w latach 2011 i 2012 po 3 mln EUR w rozszerzenie możliwości produkcyjnych form z serii Boltline 3™. Było to dużym wyzwaniem, gdyż już od targów Big 5 w Dubaju, które odbyły się w 2011 r., formy Boltline 3™ / Carbo do produkcji pustaków stały się hitem na rynku. Wszystkie systemy Boltline 3™ pomyślnie wprowadzono na rynek, a w 2013 r. zaplanowane są kolejne inwestycje w ich rozwój. Dzięki dużemu popytowi firma Kobra Formen GmbH mogła w 2012 r. zatrudnić kolejnych wykwalifikowanych pracowników, a także



## TECHNOLGIA MA ZNACZENIE

**NOWOŚĆ!** Boltline 3™

Efektywność kosztów płynąca z modułowej konstrukcji



**Idealna geometria: prostoliniowość i prostopadłość.**

**Odształcenie na przekątnej przy standardowym utwardzeniu 68 HRC  $\leq 0.9$ mm do 1.250mm na długości.**

**Do produkcji nienagannych wyrobów, które wyznaczają standardy na rynku.**

**DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ! BAUMA 2013: HALA B1 / STOISKO 111**

**KOBRA. Nadajemy formę Twoim wyrobom.**  
Szczegółowe informacje dostępne u naszych partnerów ds. sprzedaży.



*Wysoce precyzyjne zintegrowane  
rozwiązania hightech.*



## PRASY WIBRACYJNE DO PRODUKCJI WYROBÓW BETONOWYCH

Kompletne instalacje, wraz z betoniarkami, obsługą i pakietowaniem.

Liczne stacjonarne maszyny do wyrobu prefabrykatów betonowych, pracujące zarówno na drewnianych, jak i stalowych płytach podkładowych różnych rozmiarów, zgodnie z wymogami danego projektu.

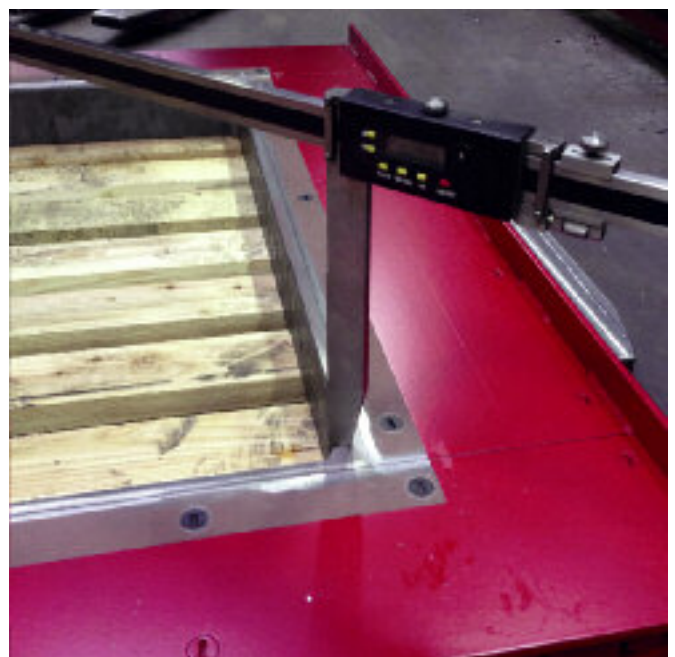
Procesy uszlachetniania: łupanie, postarzanie kamieni brukowych, kalibrowanie...



**Bauma 2013** 15.-21.4.2013  
stoisko B1.201



[www.poyatos.com](http://www.poyatos.com)



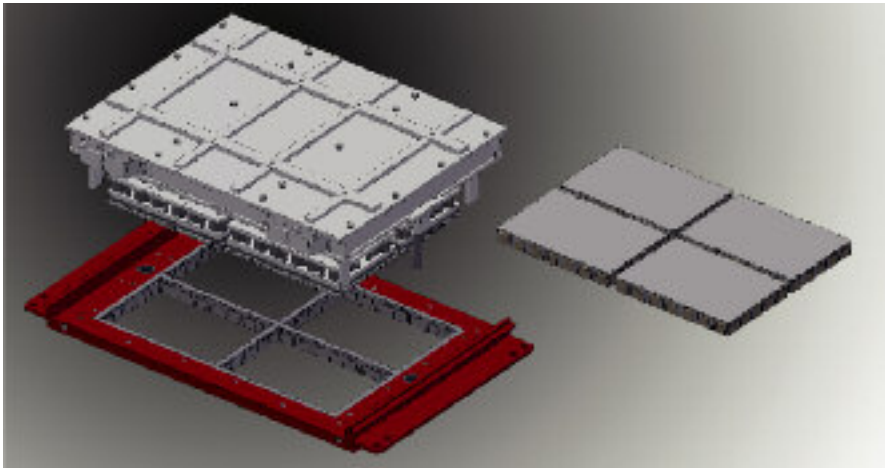
*Kontrola odchylenia przekątnej podczas końcowej kontroli w firmie Kobra Formen GmbH.*

kontynuować kształcenie młodego pokolenia ekspertów. To sprawia, że Kobra będzie niezawodnym partnerem branży wyrobów betonowych także w przyszłości.

### Połączenie z najnowszą technologią – konstrukcja modułowa

Zakończenie rozwoju technologii Boltline 3™ wiązało się z zapewnieniem kompatybilności z innymi elementami systemowymi technologii Kobra. Dzięki temu powstał szereg nowych korzystnych funkcji, które umożliwiają produkcję wyrobów betonowych najwyższej jakości. I tak formy z serii Boltline 3™ można łączyć z takimi technologiami firmy Kobra jak Flexshoe™, Hotshoe™ lub Headguide™. Technologia Headguide™ zostanie przedstawiona jako nowość na targach bauma 2013. Headguide™ chroni wyjątkowo wrażliwe,





Wariant formy wyposażony w technologię Boltline 3™, Optimill Carbo 68+, Flexshoe™, Hotshoe™ i Headguide™.

miniaturowe fazki wielkowymiarowych płytek dociskowych stempla. Klienci nierzadko potwierdzają aż dwukrotne wydłużenie okresu użytkowania form. Ponadto nowa technologia gwarantuje prawidłowe i wycentrowane ułożenie całej formy w maszynie, oraz zapewnia idealne prowadzenie dolnej części formy podczas wibrowania, więc płytki dociskowe stempla nigdy nie stykają się ze ścianami formy.

Technologia Flexshoe™ jest znana jako lepsze zagęszczanie betonu licowego w przypadku wielkowymiarowych wyrobów i jest zalecana dla długości nominalnych przekraczających 400 mm.

Technologia Hotshoe™ od ostatnich targów bauma 2010 nieustannie potwierdza swoją wartość rynkową umożliwiając produkcję wysokiej jakości wyrobów betonowych, a obecnie jest także dostępna w połączeniu z technologią Boltline 3™.

Nie jest rzadkością to, że klienci firmy Kobra w przypadku produkcji wielkowymiarowych płyt i kostki brukowej o wysokich wymaganiach dotyczących jakości zamawiają i pomysłnie wykorzystują formy wyposażone we wszystkie powyższe technologie – Boltline 3™, Optimill Carbo 68+, Flexshoe™, Hotshoe™ i Headguide™.

### Korzyści dla klientów

Firma Kobra Formen GmbH będzie również w przyszłości rozwijać swoje technologie i opracowywać innowacje, by zaoferować jeszcze większe korzyści swoim klientom. Poprzez wprowadzenie nowych standardów przemysłowych klienci mogą produkować atrakcyjne wyroby w najwyższej jakości. Wysokie aspiracje firmy odzwierciedla hasło „Technologia decyduje”, pod którym firma Kobra Formen GmbH będzie prezentowała swoje nowości podczas targów bauma 2013 w Monachium.

### WIĘCEJ INFORMACJI



**KOBRA FORMEN GMBH**  
 Plohnbachstraße 1  
 08485 Lengenfeld, Niemcy  
 T +49 37606 3020  
 F +49 37606 30222  
[info@kobragroup.com](mailto:info@kobragroup.com)  
[www.kobragroup.com](http://www.kobragroup.com)



**GODELMANN GmbH & Co. KG**  
 Industriestraße 1  
 92269 Fensterbach, Niemcy  
 T +49 9438 9404-0 · F +49 9438 9404-70  
[info@godelmann.de](mailto:info@godelmann.de)  
[www.godelmann.de](http://www.godelmann.de)



**H. Klostermann GmbH & Co. KG - Betonwerke**  
 Am Wasserturm 20  
 48653 Coesfeld, Niemcy  
 T + 49 25 41 7490 · F + 49 25 41 74949  
[info@klostermann-beton.de](mailto:info@klostermann-beton.de)  
[www.klostermann-beton.de](http://www.klostermann-beton.de)



**Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co. KG**  
 Rodheimer Straße 83  
 35452 Heuchelheim, Niemcy  
 T +49 641 60090 · F+49 641 6009111  
[info@rinn.net](mailto:info@rinn.net)  
[www.rinn.net](http://www.rinn.net)

## NOWOCZESNY BLAT PRODUKCYJNY DLA BRANZY WYROBOW BETONOWYCH

- lekki
- przyjazny maszynom / oszczędzający maszyny
- odporny na wibracje
- sztywny
- niescieralny
- długotrwały
- wydajny / oplacalny

**technicznie przemysłowy**




Będziemy obecni na targach Bauma 15-21 kwietnia w Monachium

**Hala B1, Stoisko 124**

[info@tecboard.com](mailto:info@tecboard.com) · [www.tecboard.com](http://www.tecboard.com)