



**MAGAZYN** Schmierstoffspender spart Geld und erhöht die Sicherheit **TECHNOLOGIA BETONU** Właściwości reologiczne SCC **APARATURA BADAWCZA** Badanie betonu o dużej wytrzymałości **WYROBY & PREFABRYKATY BEONOWE** Pigmenty w proszku zamiast granulatów **RURY BETONOWE** Formy do produkcji rur odwodnieniowych **ELEMENTY BETONOWE PREFABRYKOWANE** 99 m - uniwersalny szalunek hydrauliczny **ZBROJENIA DO BETONU** Szybka i precyzyjna produkcja zwijanych siatek zbrojeniowych **BETON TOWAROWY & MOBILNE WĘZŁY BETONIARSKIE** Nowy kontenerowy węzeł betoniarski [www.cpi-worldwide.com](http://www.cpi-worldwide.com)



ABTC

Abcic

NATIONAL PRECAST

NZCS

acp

PC

ICPI

American Concrete Pipe Association

BRITISH PRECAST

IBPCW

OPPCW

PCI

bibm

SPBKO



**AVERMANN**  
Maschinenfabrik GmbH & Co. KG

99 m - uniwersalny szalunek hydrauliczny  
do produkcji sprężonych elementów betonowych

Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, 49078 Osnabrück, Niemcy

## 99 m - uniwersalny szalunek hydrauliczny do produkcji sprężonych elementów betonowych w zakładzie HV Betonwerk Anhalt

Zakład betonowy HV Betonwerk Anhalt został wybudowany w 1992 roku w miejscowości Löbnitz/Köthen w Saksonii-Anhalt w Niemczech i obecnie zatrudnia ok. 200 pracowników. Zakład posiada 9 hal produkcyjnych, w których za pomocą najnowszych urządzeń produkuje się prefabrykaty betonowe dla odbiorców z kraju i zagranicy. Centralne położenie przedsiębiorstwa oraz możliwość czerpania surowców z najbliższej okolicy sprawia, że zakład może dostarczać swoje produkty w korzystnych cenach na obszarze o dużym zasięgu. Produkcja w zakładzie koncentruje się na płytach stropowych typu filigran, warstwowych płytach ściennych, elementach monolitycznych oraz warstwowych elementach fasadowych. Prefabrykaty te są produkowane na liniach obiegowych firmy Avermann Maschinenfabrik. Ponadto w zakładzie zlokalizowanym w Löbnitz/Köthen produkowane są także różne elementy specjalne, takie jak słupy, belki, więzary, biegi schodowe, balkony, itp. Coraz popularniejsze stają się jednak skomplikowane konstrukcje betonowe budynków biurowych i hal przemysłowych, które wymagają produkcji sprężonych, prostopadłościennych elementów betonowych.

### Etap projektowania i konstrukcji

Dotychczas w zakładzie możliwa była produkcja elementów wyłącznie ze zbrojeniem wiotkim, więc w celu spełnienia potrzeb rynku w 2008 roku podjęto pierwsze rozważania na temat inwestycji w uniwersalny szalunek do produkcji sprężonych elementów betonowych. Rozpoczęto intensywne rozmowy z potencjalnymi dostawcami i przyglądano się najróżniejszym wariantom szalunku.

Od samego początku w plany wtajemniczono firmę Avermann jako wieloletniego dostawcę wyposażenia zakładu. Odpowiednio wcześniej opracowano wstępną koncepcję szalunku, która od razu spełniła oczekiwania pana Veddera, jedynego właściciela HV Betonwerk Anhalt. Konieczne było jedynie doprecyzowanie szczegółów. Uniwersalność szalunki i wysokie wymagania dotyczące precyzji i jakości produkcji

doprowadziły pod koniec 2009 roku do zamówienia szalunku w firmie Avermann Maschinenfabrik GmbH z siedzibą w Osnabrück. Niezbędną technikę sprężania zakupiono w firmie Paul Maschinenfabrik.

Dotychczasowe 7 hal produkcyjnych było już całkowicie zajęte, więc nową linię produkcyjną należało umieścić w nowym budynku, wzniesionym od zera naprzeciwko istniejącego terenu zakładowego. Roboty budowlane w związku z wzniesieniem dwuskrzydłowej hali o wymiarach ok. 240 x 45 m, włącznie z sąsiadującym obszarem magazynowym o wymiarach 160 x 45 m, trwały do późnego lata 2010 roku. Bezpośrednio po wybudowaniu hal rozpoczął się montaż urządzeń produkcyjnych.

### Uniwersalny szalunek hydrauliczny

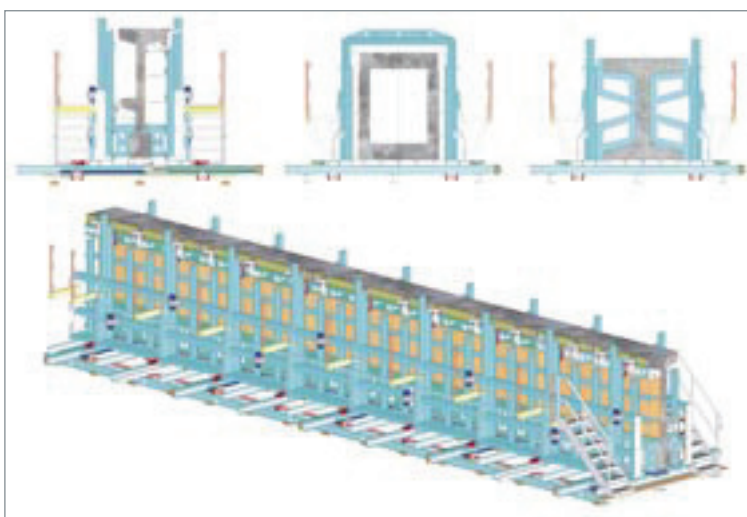
Jak już wspomniano, w projekcie szalunku firma Avermann uwzględniła najróżniejsze

rodzaje jego zastosowania. Szalunek mieści się w odpowiednich rozmiarów torze naciągowym, wyposażonym w niezbędną technikę sprężania.

W obrębie jednego szalunku o długości 99 m można produkować jednocześnie kilka elementów betonowych o takiej samej geometrii i parametrach sprężania.

Szalunek jest przeznaczony przede wszystkim do produkcji sprężonych elementów betonowych. W razie potrzeby umożliwia także produkcję elementów zbrojonych tradycyjnie (np. słupów); będą to jednak przypadki wyjątkowe, gdyż w tym celu w zakładzie HV Betonwerk Anhalt dostępne są inne szalunki, bez torów naciągowych.

Podstawą uniwersalnego szalunku jest rama o długości 99 m z hydraulicznymi, przesuwanymi bocznymi płytami szalunkowymi. Płyty przesuwają się za pomocą siłowników



Różnorodne przekroje poprzeczne elementów produkowanych w uniwersalnym szalunku.



Wygląd całego szalunku uniwersalnego o długości 99 m.





Stanowisko obsługi z panelem sterowania dla układu hydraulicznego i wibratorów.



Produkcja kosza zbrojeniowego.

hydraulicznych działających jednocześnie na obie płyty oraz mechanicznego wału współbieżnego. W zależności od potrzeby można regulować szalunek na całej długości lub etapami - na dwóch lub trzech odcinkach.

Obciążony szalunek utrzymują w odpowiednim położeniu mechaniczne elementy oporowe. W górnej części szalunku, w zależności od wymiarów i geometrii produkowanych elementów, mogą być potrzebne dodatkowe elementy unieruchamiające szalunek.

Szalunek jest przystosowany głównie do produkcji dźwigarów pojedynczych i podwójnych o wysokości do 2400 mm, przy czym moż-

na produkować albo wiązary o pasach równoległych albo wiązary dla dachów dwuspadowych. Właściwą geometrię nadają pasom górnym i dolnym odpowiednie stalowe elementy szalunku, natomiast wymiary średniców można regulować za pomocą wielkowymiarowych płyt szalunkowych Betoplan. Dzięki temu można również dowolnie regulować nachylenie wiązarów dla dachów dwuspadowych.

W zależności od wymaganej geometrii prefabrykatów do głównej ramy szalunku można mocować dodatkowe elementy. W ten sposób można formować elementy o najróżniejszych przekrojach poprzecz-



*Kształtujemy  
twój beton!*

**Standardowe i indywidualne projekty  
elastycznych matryc RECKLI  
do zastosowania na placu budowy i w  
zakładzie prefabrykacji**

**Formy indywidualne oraz 250 standardowych projektów.  
Zamów nasz nowy katalog z bogatą ofertą!**



**RECKLI GmbH**

Eschstrasse 30 · 44629 Herne · Tel. +49 2323 1706-0 · Fax +49 2323 1706-50 · [www.reckli.de](http://www.reckli.de) · [info@reckli.de](mailto:info@reckli.de)



Technika sprężania firmy Paul (strona zwalniana).



Wymywanie wiązara dla dachu dwuspadowego.

nych, np. dźwigary dla belek, wiązarów, mostów, itp. Szalunek można również zmodyfikować poprzez wbudowanie środkowej płyty szalunkowej, co pozwala korzystać z niego jak z szalunku bliźniaczego. Elementy betonowe są zagęszczane za pomocą wibratorów przyczepnych o wysokiej częstotliwości. Na profilach przenoszących vibracje umieszczono łącznie 96 wibratorów firmy Avermann, po 16 na każdym z sześciu odcinków, na które został podzielony szalunek. Częstotliwość drgań wibratorów jest płynnie regulowana w zakresie od 20 do 200 Hz za pośrednictwem przetwornicy 18,5 kW. Sygnały sterowania są wysyłane za pomocą pilota zdalnego ste-

rowania w połączeniu z dużymi ekranami wyświetlającymi ustawioną częstotliwość i informującymi o aktualnie uruchomionej grupie wibratorów.

Nad szalunkiem zainstalowano kilka słupnic bramowych o udźwigu po 40 t, służących do wymiany elementów szalunku oraz wyjmowania gotowych prefabrykatów betonowych.

### Technika sprężania

Tor naciągowy jest przystosowany do siły sprężającej wynoszącej 8000 kN dla zbrojenia głównego i 1000 kN dla zbrojenia transportowego. Moment sprężający (siła

na jednostkę długości toru naciągowego) wynosi 8000 kNm.

Siłę sprężającą i momenty sprężające przenoszą dwa elementy oporowe typu P VI firmy Paul, które na metr szerokości mogą przejmować momenty sprężające wynoszące 3100 kNm i siłę sprężającą wynoszącą 4000 kN. Na metr szerokości elementu oporowego zużywa się ok. 30 m<sup>3</sup> betonu i ok. 2,5 t stali zbrojeniowej. Grubość ścian toru naciągowego wynosi 40 cm. Koryto toru naciągowego, rozciągające się między dwoma elementami oporowymi, wykonano bez spoin.

Proces produkcyjny przebiega następująco. Kosze zbrojeniowe wytwarzane są obok szalunku. Następnie, opatrzone cięgnami, umieszczane są w szalunku i odpowiednio pozycjonowane. Cięgna są łączone z prasą hydrauliczną za pomocą pojedynczych łączników i naprężane po zamknięciu szalunku.

Prasa hydrauliczna do naprężania cięgien pojedynczo wyposażona jest w aparaturę pomiarową TENSACONTROL, która protokołuje poszczególne procesy sprężania i zapisuje wykresy zależności między siłą sprężającą o wydłużeniu dla każdego cięgna sprężającego. Po stwardnieniu elementów cięgna są zwalniane przez siłowniki hydrauliczne, co powoduje przeniesienie siły sprężającej na elementy.

Cięgna sprężające są wsuwane do koszy zbrojeniowych za pomocą specjalnego urządzenia elektrycznego.

### Podsumowanie i perspektywy

Po wielu latach bardzo ograniczonych inwestycji w zakładzie HV Betonwerk Anhalt w ubiegłym roku zrealizowano nowy, wybitny projekt.



Szalunek z dodatkowymi elementami formującymi do produkcji wiązarów.



Inwestując w technologię betonu sprężonego firma HV Betonwerk Anhalt wyszła naprzeciw zwiększonemu popytowi na skomplikowane konstrukcje betonowe, szczególnie w zakresie budowy obiektów przemysłowych. Rozszerzenie spektrum dostarczanych produktów o prostopadłościowe, sprężone elementy betonowe, w znacznej mierze przyczyniło się do umocnienia pozycji przedsiębiorstwa na rynku.

W listopadzie 2010 zakończono wszystkie roboty budowlane i montażowe, a wkrótce po tym wyprodukowane pierwsze więzary. Długość uniwersalnego szalunku (99 m) pozwala jednocześnie produkować 4 do 5 takich samych elementów, w zależności od ich wymiarów. Dzięki temu w krótkim czasie można nawet realizować zlecenia wymagające dostawy większej liczby elementów. Krótki czas przezbrajania szalunku i niewielkie koszty magazynowania pozwalają wyprzedzić konkurencję.

Nowe hale przystosowano już do ewentualnego rozszerzenia produkcji sprężonych elementów betonowych. W projekcie hali uwzględniono dodatkowe wykopy na kolejny tor naciągowy o długości 100 m. W najbliższym czasie planuje się również zainstalowanie specjalnego rozścielacza mieszanki betonowej do napełniania szalunku.

Całe kierownictwo zakładu, w tym również pan Vedder, było od samego początku zachwycone jakością i możliwościami dostarczonych urządzeń. Zrealizowano już pierwsze duże zlecenia, a przez kilka najbliższych miesięcy szalunek również będzie w pełni wykorzystywany.

#### WIĘCEJ INFORMACJI



Avermann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
 Lengericher Landstraße 35  
 49078 Osnabrück, Niemcy  
 T +49 5405 5050  
 F +49 5405 6441  
[info@avermann.de](mailto:info@avermann.de)  
[www.avermann.de](http://www.avermann.de)

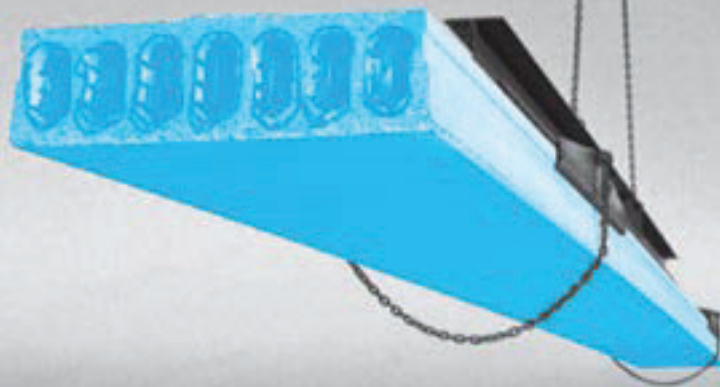


HV Betonwerk Anhalt  
 Ringstraße 1  
 06369 Löbnitz/Köthen, Niemcy  
 T +49 3496 50200  
 F +49 3496 550149  
[info@hv-betonwerk-anhalt.de](mailto:info@hv-betonwerk-anhalt.de)  
[www.hv-betonwerk-anhalt.de](http://www.hv-betonwerk-anhalt.de)



PAUL Maschinenfabrik GmbH & Co. KG  
 Max-Paul-Straße 1  
 88525 Dürmentingen, Niemcy  
 T +49 7371 5000  
 F +49 7371 500111  
[stressing@paul.eu](mailto:stressing@paul.eu)  
[www.paul.eu](http://www.paul.eu)

## Uniwersalność w najlepszym wydaniu.



## Produkcja elementów kanałowych

### PAUL oferuje

- Urządzenia napinające wraz z ich planowaniem
- Systemy kotwiące dla cięgien sprężających
- Maszyny napinające (dla prętów pojedynczych i splotów drutowych)
- Urządzenia do wsuwania i cięcia splotów
- Automaty do sprężania podkładów kolejowych
- Sprzęt do napinania elementów mostów (kable sprężających i zawiesi ciągnowych)

### Kompetencja w zakresie techniki betonu sprężonego.



Max-Paul-Straße 1  
 88525 Dürmentingen / Germany  
 Phone: +49 (0) 7371 / 500-0  
 Fax: +49 (0) 7371 / 500-111  
 Mail: [stressing@paul.eu](mailto:stressing@paul.eu)  
[www.paul.eu](http://www.paul.eu)