

Kraft Curing Systems GmbH, 49699 Lindern, Niemcy

Poprawa jakości dzięki CO₂ w komorze dojrzewania – wizja czy krótkotrwały trend?

■ Sönke Tunn, Kraft Curing Systems GmbH, Niemcy

Jak już opisano w ostatnim numerze ZBI, firma Kraft Curing Systems GmbH od ponad 30 lat opracowuje komory dojrzewania, które umożliwiają doprowadzanie CO₂ do komory i zastosowanie go w pielęgnacji betonu. Niektóre zakłady w Niemczech wykorzystują już takie komory od lat, a obecnie technologia ta ponownie zyskuje na znaczeniu. W zależności od ilości CO₂ i czasu dojrzewania, ma to nie tylko pozytywny wpływ na wyroby betonowe, lecz również oferuje możliwość długoterminowego magazynowania znacznych ilości CO₂. Ponieważ do tej pory firma Kraft Curing z siedzibą w Lindern mogła polegać jedynie na opiniach klientów i sama miała niewiele konkretnych informacji, postanowiła przeprowadzić wstępny test terenowy i dokładniej przyjrzeć się temu tematowi.

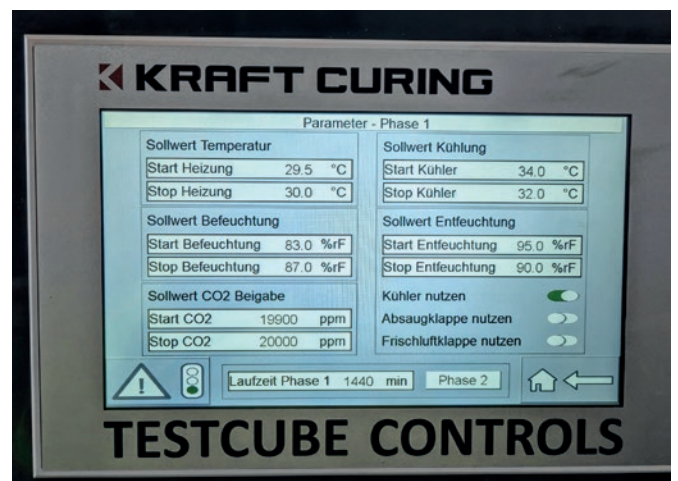
Obecnie istnieją dwa główne czynniki motywujące klientów do zainteresowania się tematem CO₂ w komorach dojrzewania.

Po pierwsze, stosując niewielkie ilości CO₂ w komorach – już od 5 000 ppm – można poprawić jakość powierzchni wyrobów betonowych i zwiększyć trwałość koloru. Kolory dłużej zachowują swoją intensywność, a karbonatyzacja zapobiega wtórnym wykwitom. Po drugie, wprowadzenie większych ilości CO₂ do komory dojrzewania pozwala wykorzystać wyroby betonowe jako magazyny CO₂. Obecnie zainteresowanie skupia się na zakładach betoniarskich, które znajdują się w pobliżu potencjalnego źródła CO₂. Duże przedsiębiorstwa o wysokiej emisji CO₂ z pewnością pracują nad sposobami na wychwytywanie CO₂, podobnie jak wiele innych firm. Jeśli uda się opracować skuteczne metody, zgromadzony dwutlenek węgla mógłby być wprowadzany do komór dojrzewania pobliskich zakładów betoniarskich. Obie drogi – zarówno optymalizacja jakości wyrobów betonowych, jak i wykorzystanie ich do magazynowania CO₂, są dobrymi sposobami, by pomóc środowisku.

Firma Kraft Curing Systems GmbH zajęła się pierwszym wariantem i wprowadziła jedynie niewielką ilość CO₂ do komory, aby sprawdzić, jak wyroby zachowują się przy niższych ilościach CO₂ i jaką poprawę jakości można uzyskać. Nie chodziło przede wszystkim o dokumentowanie pomiarów czy wartości w postaci faktów i liczb, ale o wizualną ocenę powierzchni i intensywności koloru. Test został przeprowadzony za pomocą urządzenia Kraft TestCube, które jest sprzedawane



Podkłady produkcyjne ze świeżo wyprodukowanymi wyrobami betonowymi w TestCube.



Sterowanie TestCube – ustawianie temperatury, wilgotności, CO₂.

lub wynajmowane klientom przez Kraft Curing do takich celów. Urządzenie TestCube zostało zamontowane w Gerwing Steinwerke GmbH w Holdorf. Firma dostarczyła zespołowi projektowemu podkłady produkcyjne z dopiero co wyprodukowanymi wyrobami betonowymi. Na potrzeby tego testu nie wprowadzono żadnych zmian w stosowanych recepturach. Zastosowano również typowy cement dostępny na rynku.

Na potrzeby testu pobrano pięć podkładów z wyrobami z bieżącej produkcji i umieszczono je w urządzeniu TestCube. Wyroby poddano pielęgnacji dwutlenkiem węgla w stężeniu 5 000 ppm przez 24 h i 48 h oraz w stężeniu 10 000 i 20 000 ppm przez 24 h.

Co oznaczają te ilości CO₂, zostało szczegółowo wyjaśnione artykule opublikowanym w ostatnim numerze ZBI.

Dla lepszego porównania, parametry TestCube zostały dostosowane do aktualnych wartości temperatury i wilgotności w komorze dojrzewania. Jest to szczególnie ważne, ponieważ w procesie dojrzewania mogą zachodzić znaczące zmiany przy różnych warunkach temperatury i wilgotności powietrza w komorze. W celu określenia współczynnika wypierania CO₂ w urządzeniu TestCube, przed próbami testowymi zostało ono opróżnione i napełnione gazem. Wygenerowano w ten sposób czynnik, który jest ważny dla analizy.



► Wyroby zwilżone fenoloftaleiną.

masa

Milestone to your success.

Różnica między przeciętnym a wyjątkowym sprowadza się do szczegółów.

„Nasz kamień milowy przyspiesza produkcję galanterii betonowej: Masa XL-R.”

Sascha Maunz + Nico Schwang,
Mechanicy przemysłowi, Masa Andernach

www.masa-group.com

W Masa nie myślimy o niczym poza betonem i o tym jak nadać mu kształt odpowiedni dla branży budowlanej. Maszyny które projektujemy i tworzymy używane są do produkcji pustaków, kostki brukowej, galanterii betonowej, bloczków i (zbrojonych) paneli z betonu komórkowego oraz silikatów. Innymi słowy, jesteśmy prawdziwie betonogłowi z pasją do niezawodnych, wysokowydajnych maszyn.



Zeskanuj kod QR, aby uzyskać więcej informacji na temat naszej wysokowydajnej maszyny do produkcji galanterii betonowej.

Sascha i Nico, dwaj nasi betonogłowi, wykonują koronkową pracę, aby wszystkie elementy serwohydrauliczne maszyny XL-R w pełni wykorzystwały swój potencjał. Płynne współdziałanie poszczególnych podzespołów serwomechanicznych umożliwia nakładanie się poszczególnych sekwencji pracy maszyny, co skutkuje krótszymi czasami cykli i powtarzalnymi wynikami. **Zapytaj betonogłowych!**

Masa GmbH
Bloczki betonowe + produkty krajobrazowe
Masa-Str. 2 | 56626 Andernach | Germany

Masa GmbH
Autoklawizowany beton komórkowy + cegły wapienno-piaskowe
Osterkamp 2 | 32457 Porta Westfalica | Germany



Niezależnie od czasu dojrzewania, nie zauważono znaczących różnic w głębokości karbonatyzacji.

Stwardniałe wyroby betonowe zostały rozłupane i zwilżone fenoloftaleiną. Wskaźnik zmienia kolor na fioletowy w obszarach, w których nie zaszła karbonatyzacja, dzięki czemu łatwo jest zobaczyć, które obszary wyrobów są już nasycone dwutlenkiem węgla, a które wymagają jeszcze czasu.

Analiza wyników

Pierwszym wnioskiem z testu doświadczalnego było to, że nie było prawie żadnych różnic w zużytej ilości dwutlenku węgla, niezależnie od tego, czy stężenie wynosiło 5 000, 10 000 czy nawet 20 000 ppm. Kwestia ta miała zostać dogłębniej zbadana w dalszych testach i była dla Kraft Curing Systems GmbH interesującym odkryciem.

Wizualnie stwierdzono, że głębokość karbonatyzacji wzrasta w porównaniu z warunkami w komorze bez CO₂, nawet po dodaniu niewielkiej jego ilości. Wyroby na środku podkładu produkcyjnego były mniej nasycone dwutlenkiem węgla niż te na krawędziach. Testy przeprowadzono głównie z wyrobami antracytowymi, które mają ciemny kolor. Zdjęcia pokazują, że wyroby, które były pielęgnowane za pomocą CO₂, ciepła i wilgoci, mają ciemniejszą powierzchnię w porównaniu z wyrobami, które zostały poddane pielęgnacji tylko za pomocą ciepła i wilgoci. Dla Kraft Curing Systems GmbH stanowiło to potwierdzenie spostrzeżeń dokonywanych przez innych klientów wykorzystujących TestCube.

Zaobserwowano również, że kiedy pewnego dnia wyroby leżące na dziedzińcu przypadkiem pokrył śnieg, to na wyrobach poddanych pielęgnacji CO₂ warstwa śniegu utrzymała się dłużej niż na wyrobach dojrzewających w komorze przedsiębiorstwa. Może to oznaczać, że powierzchnia została lepiej i szybciej uszczelniona przez dodanie CO₂ i że praktycznie została pozbawiona zasadowego pH.

Zużycie i koszty

Aby przybliżyć możliwości tej technologii, w teście skupiono się również na zużyciu CO₂. Jak już wspomniano, niezależnie

do stężenia CO₂, przy tych ilościach nie zaobserwowano większych różnic. Zużycie CO₂ we wszystkich przeprowadzonych testach wynosiło około 1 m³, niezależnie od czasu dojrzewania. Odpowiada to około 0,38 kg na podkład. Jeśli w zakładzie produkuje się około 3 500 podkładów z wyrobami betonowymi przy pracy na trzy zmiany, oznacza to zużycie ponad 1 300 kg CO₂ każdego dnia. Koszty w przeliczeniu na metr kwadratowy wyniosłyby zatem zaledwie kilka centów.



Element betonowy widziany od góry: z CO₂ po lewej i bez CO₂ po prawej stronie.

Niemniej jednak, nawet jeśli koszty pozostają w rozsądnych granicach, z ekologicznego punktu widzenia zakup CO₂ nie ma sensu. Z pewnością możliwe są zmiany optyczne i poprawa jakości. Jednak o zrównoważonym rozwoju można mówić tylko pod warunkiem, że niezbędne ilości CO₂ będą pozyskiwane z technologii wychwytywania dwutlenku węgla od firmy w sąsiedztwie.

Podsumowanie

Temat redukcji i magazynowania CO₂ dotyczy nas wszystkich. Niestety, badania i testy w tym obszarze często prowadzone są za zamkniętymi drzwiami, a klienci niechętnie rozmawiają o wynikach czy analizach. Zakłady stosują różne receptury mieszanki konstrukcyjnej i licowej i nie chcą ujawniać tych informacji konkurencji. Niemniej jednak sensowne byłoby ujawnienie możliwości magazynowania dużych ilości CO₂. Wiadomo, że dwutlenek węgla ma pozytywny wpływ na jakość wyrobów i że receptury mieszanek można odpowiednio zoptymalizować. Firma Kraft będzie starała się udostępniać jak najwięcej informacji i przeciwdziałać temu trendowi za pomocą własnych testów. TestCube firmy Kraft Curing Systems GmbH jest do dyspozycji wszystkich zainteresowanych stron.

Niniejszy test miał na celu dostarczenie materiału do przemysła i zachęcenie czytelników oraz wszystkich zainteresowanych stron do samodzielnego wykonania badań i pogłębienia wiedzy. ■



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



WIĘCEJ INFORMACJI

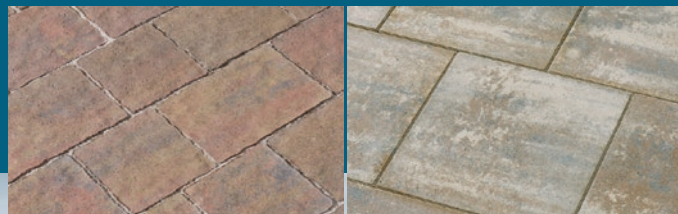


Gerwing Steinwerke GmbH
Industriestraße 52
49451 Holdorf, Niemcy
T +49 5494 979340
info@gerwing.de
www.gerwing.de



CONCRETE CURING SOLUTIONS · MADE IN GERMANY

Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2
49699 Lindern, Niemcy
T +49 5957 96120
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com



COLORIST MODUŁ UZUPEŁNIAJĄCY DO WYTWARZANIA WIELOKOLOROWYCH MIESZANEK BETONOWYCH

- AŻ DO 6 RÓŻNYCH KOLORÓW
- KONSTRUKCJA URZĄDZENIA COLORIST POZWALA DOPASOWAĆ GO PRAKTYCZNIE DO KAŻDEJ WIBROPRASY
- WŁASNY SYSTEM STEROWANIA OBJĘTY DOSTAWĄ UMOŻLIWIA SZYBKE PODŁĄCZENIE URZĄDZENIA POPRZEC ZWYKŁĄ WYMIANĘ SYGNAŁÓW
- NIE MA POTRZEBY PRZEPROGRAMOWYWANIA STEROWNIKÓW WIBROPRASY
- RUCHY URZĄDZENIA COLORIST SĄ STEROWANE CZĘSTOTLIWOŚCIĄ I POZWALAJĄ NA WYTWORZENIE SUBTELNYCH MELANŻY ODCIENI I NAJRÓŻNIEJSZYCH EFEKTÓW KOLORYSTYCZNYCH
- WYSOKA POWTARZALNOŚĆ ZDEFINIOWANEJ MIESZANKI KOLORYSTYCZNEJ
- USTAWIENIA MOGĄ BYĆ ZAPISANE W FORMIE RECEPTURY

**Baustoffwerke
Gebhart & Söhne GmbH & Co. KG**

>> KBH Maschinenbau

Einöde 2, 87760 Lachen, Germany

Tel +49 (0) 83 31-95 03-0

Faks +49 (0) 83 31-95 03-40

[maschinen@k-b-h.de](mailto:mashinen@k-b-h.de)

www.k-b-h.de