

# Projektowanie posadzek ze zbrojeniem rozproszonym z włókien sztucznych **RUREDIL X FIBER 54**

DOI: 10.15199/33.2015.11.22

**R**uredil X Fiber 54 (RXF54) to włókna syntetyczne, zaprojektowane w celu polepszenia właściwości mechanicznych i zwiększenia trwałości betonu. Jest to mieszanina włókien monofilamentowych i fibrylizowanych wyprodukowanych na bazie polipropylenu i polietylenu. Szczególnie szorstka powierzchnia włókien zapewnia efektywne zamocowanie w betonie i gwarantuje szybkie, trójkierunkowe rozmieszczenie w macierzy podczas mieszania składników mieszanki betonowej.

Włókna RXF54 powodują:

- zmniejszenie skurczu; zwiększenie wytrzymałości na ścieranie oraz udarności betonu;
- znaczne zwiększenie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy zginaniu;
- eliminację zjawiska „eksplozji” betonu w wysokiej temperaturze;
- bardzo dobrą obrabialność betonu;
- zmniejszenie grubości elementów betonowych;
- redukcję zbrojenia stalowego.

Włókna RXF54 są chemicznie obojętne i w przeciwieństwie do włókien i siatek metalowych nie ulegają korozji w roztworach kwasów, zasad i soli. Są odporne na większość rozpuszczalników organicznych i w związku z tym nadają się szczególnie do posadzek w zakładach chemicznych i spożywczych oraz stykających się z paliwami (pasy startowe lotnisk, magazyny oleju napędowego i benzyny, warsztaty mechaniczne itp.).

Zastosowanie włókien RXF54 pozwala na zwiększenie trwałości betonu, obniżkę kosztów materiałowych oraz zminimalizowanie kosztów robocizny i transportu, a także mniejsze zużycie sprzętu w wyniku np. redukcji tarcia. Celem artykułu dotyczącego posadzek z betonu wzmacnianego syntetycznymi włóknami konstrukcyjnymi RXF54 jest

pomoc w projektowaniu posadzek za pomocą metody obliczeniowej gwarantującej uzyskanie odpowiedniej użyteczności w odniesieniu do obciążeń użytkowych i granicznego stanu nośności. Jakkolwiek obecne ustawodawstwo nie zalicza posadzek do elementów konstrukcyjnych, to istnieje potrzeba sformułowania odpowiednich kryteriów dotyczących ich projektowania. Pragnąc pomóc w wypełnieniu tej luki, firma Ruredil (Włochy) od kilku lat pracowała nad systemem obliczeniowym wykorzystującym teorię linii załomów Johansena, która może być zastosowana do projektowania posadzek zbrojonych zarówno tradycyjnymi włóknami stalowymi, jak i syntetycznymi włóknami konstrukcyjnymi. Teoria ta stanowi podstawę algorytmu opracowanego przez RUREDIL do programu **RXFloor Design**, stosowanego przy projektowaniu posadzek z betonu zbrojonego makrowłóknami RXF54, posiadającymi oznakowanie CE.

## Beton zbrojony włóknami: rozważania teoretyczne

Beton ma małą wytrzymałość na rozciąganie i ograniczoną odporność na zarysowanie, dlatego też wiele badań jest ukierunkowanych na opracowanie włókien, które zwiększąby ciągliwość (odkształcalność) betonu oraz jego zdolność do pochłaniania energii i w ten sposób poprawiały jego trwałość.

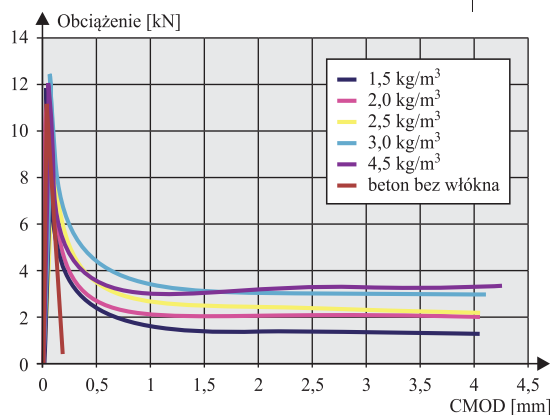
Ruredil od pewnego czasu zajmuje się badaniami syntetycznych włókien konstrukcyjnych, mogących modyfikować odkształcalność betonu i jego odporność na uderzenia. W 1991 r. firma opatentowała metodę wytwarzania krótkich włókien węglowych (2, 3 i 5 cm), stosowanych w zaprawach typu „ready-mix” do naprawy murów i betonu. Podczas dalszych prac Ruredil opracował inne włókna konstrukcyjne, m.in. z polialkoholu winylowego oraz hybrydowe włókna RXF54 wykonane z ko-

polimeru polietylen-polipropylen. Te syntetyczne włókna konstrukcyjne, rozprowadzone równomiernie w mieszance cementowej, stanowią trójwymiarowe zbrojenie zdolne do efektywnej redystrybucji wewnętrznych i zewnętrznych naprężeń rozciągających, którym zazwyczaj podlega beton.

Efekt obecności włókien RXF54 w betonie, szczególnie w odniesieniu do zachowania przy zginaniu, można ocenić, np. wg normy EN 14651, rejestrując wartości obciążeń odpowiadających otwarciu rysy w środku rozpiętości wzorcowej belki. Jako przykład przedstawiono zależność obciążenie-rozwarcie rysy w przypadku kilku próbek wykonanych z betonów o różnej zawartości włókien syntetycznych (rysunek 1).

Wyniki tych badań są następujące:

- próbki bez włókien lub z włóknami niekonstrukcyjnymi ulegają pękaniu kruchemu (próbka pęka wyraźnie na dwie części), natomiast próbki zbrojone włóknami strukturalnymi zachowują zdolność do przenoszenia obciążenia z pewnym odkształceniem nawet po zarysowaniu. O takim przebiegu próby świadczy praktycznie poziomy odcinek krzywej na wykresie CTOD dotyczącej próbek zbrojonych włóknami. W tej fazie w betonie powstaje rysa,



Rys. 1. Próba zginania trzypunktowego