

Uszczelnianie rys w budowlach z betonu

G.nther Ruffert

Tłumaczył Andrzej Machalski

Prawidłowo wykonane części budowli z betonu nieprzepuszczają wody. Dlatego beton jest szeroko stosowany do zatrzymania działającej na budowlę wody naporowej (tzw. białe wanny) lub dla utworzenia zbiorników wodnych (baseny pływackie, zbiorniki wodociągowe). Wodoszczelność jest zachowywana jednak tylko tak długo, dopóki nie wystąpią w betonie rysy, nawet nie koniecznie przebiegające przez całą grubość ściany. Zwykle do wystąpienia nieszczelności wystarczy, że rysa sięga do zbrojenia, gdyż woda szuka sobie wtedy drogi w zwartej strukturze betonu wzdłuż miejscowych próżni, zwykle znajdujących się wokół prętów zbrojenia. Woda może wtedy znowu wystąpić w miejscu znacznie oddalonym od punktu wejścia. Jeżeli wskutek użytkowania lub naprężeń własnych dojdzie do powstania rys, to należy przeprowadzić odpowiednie uszczelnienie w strefie rys, w celu przywrócenia wodoszczelności.

Jest to naturalnie stosowane przede wszystkim w takim przypadku, gdy stwierdzono rysy w wannach i nawierzchniach magazynowych, służących do ochrony wód gruntowych i gleby przed wnikaniem ścieków przemysłowych oraz cieczy pochodzących z oczyszczania ścieków.

Przy przeciwwodnym uszczelnianiu rys w obiektach betonowych należy rozróżniać, czy rysa jest uszczelniana od strony odwodnej czy też odpowietrznej. Przy odpowiednim dostępie od strony napływu wody, zwykle najpewniejszym i najtańszym rozwiązaniem jest położenie izolacji z pasów folii lub też powłoki przykrywającej rysy. Gdy jednak uszczelnienie jest możliwe tylko od strony odpowietrznej, z reguły wchodzi w grę jedynie wtłaczanie zastrzyków z żywic, w ograniczonym zakresie również stosowanie zastrzyków z zawiesziny cementowej.

Uszczelnianie zastrzykami żywicznymi

Przy niewielkich szerokościach rys, poniżej 1 mm, lub gdy silny napór wody wymaga bardzo krótkiego czasu twardnienia, do zastrzyków stosowane są różne tworzywa sztuczne. Ponieważ wypełnienie przenosi siły z reguły wtedy, gdy bardzo znaczna część (ok. 80%) rysy jest wypełniona wysokowytrzymałą żywicą epoksydową, przy zastrzykach uszczelniających konieczne jest wypełnienie praktycznie w 100%, gdyż inaczej woda poszuka sobie zawsze drogi obok wypełnienia. Tak wysoki stopień wypełnienia, przede wszystkim przy wilgotnych rysach, da się osiągnąć tylko przy użyciu żywicy poliuretanowej (PUR), która "elastycznie twardnieje" nawet w warunkach wilgoci, a przez wchłanianie wody powiększa przy twardnieniu swoją objętość. W praktyce stosuje się dlatego do uszczelnień zastrzykowych prawie wyłącznie żywicę poliuretanową dwuskładnikową, która poza takimi cechami niezbędnymi dla prawidłowego wtłaczania, jak niska lepkość i wysoka zdolność podciągania kapilarnego, musi jeszcze wykazywać kilka dodatkowych właściwości wynikających z jej zadań przy uszczelnianiu.

W przypadku silniejszego naporu wody stosuje się pianki poliuretanowe, tzw. stopery wody. Żywiczny składnik przy kontakcie z wodą, reaguje znacznym zwiększeniem objętości, wskutek tworzenia się porów. Ponieważ jednak duże pory tej spienionej żywicy, przy utrzymującym się naporze wody, mogą ulec zniszczeniu lub przepuszczać wodę, więc w takich warunkach może ona służyć jedynie do wstępnego uszczelnienia. Gdy przepływ wody zostanie zatrzymany przez wstępny zastrzyk tej żywicy, to następnie stosuje się ostateczne uszczelnienie zastrzykami ze stabilnych typów żywic - na bazie składników epoksydowych, poliuretanowych lub akrylanowych.

Uszczelnianie zastrzykami cementowymi

Zawiesziny cementowe po stwardnieniu tworzą stałe, zresztą bardzo przypominające zachowanie się betonu przy twardnieniu, zamknięcie drogi przepływu wody. Mają one tylko tam sens, gdzie rysa powstała przez jednorazowe przekroczenie wytrzymałości betonu na rozciąganie. Uszczelniając rysy zawieszinami cementowymi należy pamiętać, że przy zwykłych wartościach W/C (ponad 1,0) tylko część wody zarobowej zostaje zużyta na hydratację. Tak więc w efekcie sedymentacji dochodzi jedynie do częściowego zapełnienia rysy i często mogą pozostać drogi przepływu dla wody. Kłopotu tego można w dużej mierze uniknąć dzięki nowo wprowadzonym na rynek środkom do zastrzyków, zawierających bardzo drobno zmielony cement, przy wykorzystaniu których ilość wody - dzięki dodatkom chemicznym - może być mała. Jednak problemem jest tu zbyt szybkie odciąganie wody "transportującej" przez otaczający beton, co może spowodować zatkanie górnej części rysy, tak że masa zastrzykowa nie może dotrzeć do niżej położonej części rysy. Ponieważ spoiwa hydrauliczne wymagają pewnego czasu do związania, nie da się ich użyć przeciwko wodzie naporowej.

Z drugiej strony środki zastrzykowe na bazie cementu są nie tylko znacznie tańsze od żywic syntetycznych, ale także nie są wrażliwe na wilgoć. W przeciwieństwie do żywic epoksydowych, szeroko stosowanych do wypełnień przenoszących siły, których twardnienie jest znacznie zakłócanie przez wilgoć, cement jako spoiwo hydrauliczne nawet potrzebuje wody do twardnienia. Również materiały na bazie cementu mogą być stosowane przy znacznie niższej temperaturze - praktycznie do 0 !C, podczas gdy dolna granica dla żywic epoksydowych wynosi ok. 8 !C. Jednak w większości wypadków, przy potrzebie uszczelniania, używa się zastrzyków cementowych tylko wtedy, gdy w betonie istnieją większe próżnie i miejsca defektów.

Wskazówki praktyczne

Niemieckie przepisy o uszczelnianiu rys oraz wytyczne "Ochrona i naprawa" zawierają tablice z wykazem żywic do zastrzyków stosowanych w różnych sytuacjach. Parametrami miarodajnymi dla wyboru są: czy wypełnienie przenosi siłę, czy tylko jest uszczelnieniem i czy rysa będzie w środowisku wilgotnym.

Miarodajny dla wyboru materiału jest przede wszystkim cel wypełnienia. Czy przez zastrzyk ma powstać między obu brzegami rysy wypełnienie które jest w stanie przenieść wszystkie siły przejmowane przez beton (konstrukcję)? Czy też zastrzyk ma spowodować uszczelnienie budowli, tj. trwałe zamknięcie możliwych dróg przepływu wody (nie muszą to być koniecznie rysy, lecz także defekty w betonie, wynikające z błędów przy betonowaniu)? Dalszymi kryteriami wyboru materiału zastrzykowego jest istnienie i wielkość ruchów rys, jak również wilgotność środowiska.

Wypełnianie rys w elementach betonowych należy dzisiaj - jako wypróbowana metoda naprawy - do uznanych sposobów technicznych. W obu regulacjach prawnych niemieckich, wydanych przez Federalne Ministerstwo Komunikacji oraz wytycznych, ustalono szczegółowe wymagania co do materiału i sprzętu, jak również prowadzenia robót naprawczych (zastrzykowych). Zależnie od przyczyny powstawania rys oraz wpływu rysy na stateczność, trwałość i użytkowanie obiektu należy używać odmiennych materiałów do wypełniania rys.

Literatura

RUFFERT G.: Betoninstandhaltung (Konserwacja betonu). Bauverlag 1989.

RUFFERT G.: Abdichtende Verpressungen (Zastrzyki uszczelniające zapewniające wodoszczelność). MM-Maschinenmarkt 8/96.