



Ryc. 1. Przykłady renowacji z wykorzystaniem wykładzin z rur spiralnie zwijanych SPR: a) schemat instalacji wykładziny w kanale prostokątnym; b) instalacja wykładziny w kanale dzwonowym

Najciekawsze projekty z zastosowaniem technologii bezwykopowych nagrodzone statuetkami Expert 2010

■ dr inż. Urszula Kubicka, Politechnika Świętokrzyska, Kielce

Po raz kolejny w kwietniu br. podczas IV Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej *Technologie Bezwykopowe w Inżynierii Środowiska NO-DIG Poland Kielce 2010* przyznano nagrody Expert 2010. Są one przyznawane cyklicznie co dwa lata już od 2006 r.

Bezwykopowa budowa i odnowa sieci podziemnych jest dziedziną rozwijającą się wyjątkowo dynamicznie, przy czym coraz więcej firm z powodzeniem wdraża na rynek nowe produkty, technologie i rozwiązania. W bieżącym roku na konkurs Expert 2010 zgłoszono wiele interesujących projektów i produktów. W artykule, opierając się na przesłanych do

organizatorów konferencji zgłoszeniach i opisach produktów, przedstawiono nagrodzone projekty wraz z ich zwięzłą charakterystyką.

Na podstawie głosów nadesłanych od członków komisji konkursowej, zgodnie z regulaminem konkursu przyznano łącznie cztery statuetki Expert 2010.



W kategorii „Bezwykopowa odnowa” statuetkę przyznano firmie Infra SA za renowację kanału dzwonowego w ul. Zapadłej w Szczecinie z wykorzystaniem wykładzin z rur spiralnie zwijanych SPR. W kategorii „Innowacyjny produkt”, ze względu na wyjątkowo wyrównany poziom ocen, które poszczególne produkty uzyskały w konkursie, komisja konkursowa przyznała trzy statuetki. I tak, w powyższej kategorii statuetki przyznano: firmie MC-Bauchemie Sp. z o.o. za produkt Ombran MHP, firmie Hobas System Polska Sp. z o.o. za rurę przeciskową Hobas DA 3000/DN 2800 oraz firmie Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. za renowację przyłączy kanalizacyjnych długimi kształtkami kapeluszkowymi w technologii Aarsleff.

Renowacja kanału dzwonowego w ul. Zapadłej w Szczecinie z wykorzystaniem technologii wykładzin z rur spiralnie zwijanych SPR do renowacji kanałów niekołowych, wielokowymiarowych

Zastosowana do renowacji technologia jako jedyna na polskim rynku umożliwia odnowę konstrukcji kanału bez konieczności wykonywania wykopów oraz by-passów zewnętrznych. Po wykonaniu renowacji uzyskuje się kanał o bardzo niskim współczynniku szorstkości oraz wysokiej odporności na ścieranie.

Metoda renowacji z wykorzystaniem wykładzin z rur spiralnie zwijanych polega na wprowadzeniu do wnętrza starego rurociągu (lub umieszczenia w studni) urządzenia zwijającego oraz podawania materiału w postaci odpowiednio wyprofilowanej taśmy z tworzywa sztucznego. W szczególnych przypadkach profil może być wzmacniany taśmą stalową. Schemat instalacji wykładziny przedstawiono na rycinie 1.

Proces SPR obejmuje użycie materiału PVC wyciskanego w postaci profilu, który jest spiralnie wprowadzany do istniejącego rurociągu. Kolejne zwoje profilu są łączone ze sobą dzięki zintegrowanym w profilu elementom kształtowym (zamykającym), a pierścieniowa przestrzeń między zwiniętym profilem a rurą macierzystą jest cementowana, tworząc rurę SPR. Powstaje w ten sposób mocna rura kompozytowa, zintegrowana z istniejącym rurociągiem.

Zależnie od warunków w miejscu pracy można zastosować jedną z dwóch procedur układania. Są to metody z maszyną pchającą (proces bez udziału człowieka) i z maszyną samojezdną (proces z udziałem człowieka). W procesie układania z maszyną pchającą maszyna ta jest umieszczana w kanale istniejącej studzienki. Profil PVC jest podawany ze szpuli nad powierzchnią terenu do maszyny układającej. W miarę jak profil jest wprowadzany spiralnie przez maszynę układającą, krawędzie kolejnych zwojów łączą się ze sobą, tworząc rurę w obrębie rury istniejącej. W procesie układania z maszyną samojezdną maszyna ta jest umieszczana w kanale istniejącej studzienki lub w dowolnym miejscu w obrębie rurociągu. Profil jest podawany do maszyny ze środka szpuli specjalnie zaprojektowanej do tego procesu. Następnie maszyna obraca się, przesuując się we wnętrzu rury macierzystej i spiralnie układa profil tworzący za nią rurę. Ponieważ w tym procesie ułożona rura pozostaje za maszyną, nie występuje opór tarcia między materiałem SPR a rurą macierzystą. Dzięki temu można prowadzić renowację długich odcinków.

Ombran MHP

Ombran MHP to nowy, technologicznie zaawansowany materiał, łączący w sobie kilka zasadniczych cech, dzięki którym można jednym materiałem wykonać cały zakres naprawy, np. studni czy komory kanalizacyjnej, co znacznie upraszcza i przyspiesza wykonanie prac, w szczególności:

- reprofilację ubytków w betonie
- reprofilację spoin w konstrukcji murowanej
- reprofilację dużych ubytków w kinecie i spoczniku.

Ombran MHP jest jednokomponentowym, syntetycznym modyfikowanym systemem służącym, jak wspomniano, do reprofilacji, ale może również stanowić powłokę ochronną. Dzięki temu staje się materiałem łatwym do zastosowania zarówno pod względem logistycznym, jak i technicznym. Zgodnie z zapewnieniami producenta, jest to system o niezwykłych właściwościach, uzyskanych dzięki zastosowaniu cementu o podwyższonej odporności na siarczany, nowych dodatków oraz odpowiednio dobranej strukturze uziarnienia. Przykład

zastosowania produktu przedstawiono na rycinie 2. System już po kilku godzinach może być obciążany działaniem wody, co pozwala znacznie skrócić czas wyłączenia remontowanych obiektów z eksploatacji. Ombran MHP przewidziany został do stosowania w zakresie od pH 3,5 do pH 14. Materiał można stosować do obiektów murowanych i na podłożach betonowych. Wybrane właściwości produktu Ombran MHP:

- jednoskładnikowy mieszany tylko z wodą wiążącą na bazie cementu, czyli prosty i bezpieczny w stosowaniu w trudnych warunkach obiektów kanalizacyjnych
- odporny na środowisko Xa3 wg PN-EN 206-1:2003 tablica 2 i pH 3,5–14, stąd materiał może także stanowić trwałą i skuteczną powłokę ochronną dla ścieków sanitarnych
- zbrojony włóknem szklanym dla podniesienia wytrzymałości mechanicznej i na skurcz przy nanoszeniu w grubszych warstwach
- szybkosprawny, już po 90 min można obciążać wodą – bardzo ważne przy naprawie dna i kinety
- duży zakres reprofilacji ubytków od 6 do 50 mm (max 100 mm)
- bardzo duża odporność na ścieranie – potwierdzona badaniami
- szybki rozwój wytrzymałości na ściskanie 1,5 MPa po 2 h, 13 MPa po 24 h, 60 MPa po 28 dniach
- na cementach siarczanoodpornych C3A = 0, niezwykle istotne w przypadku obiektów długo eksploatowanych o ściankach skażonych siarczanami
- przyczepność do podłoża betonowego > 2,0 MPa
- wodoszczelny
- paroprzepuszczalny $S_d = 1,5$ m
- nasiąkliwość < 10%
- mały skurcz (<0,9‰)
- łatwa obróbka, dobra urabialność
- czas obróbki – 30 min.



Ryc. 2. Zastosowanie produktu Ombran MHP: a) aplikacja produktu w studni; b) gotowa studnia poddana naprawie produktem Ombran MHP

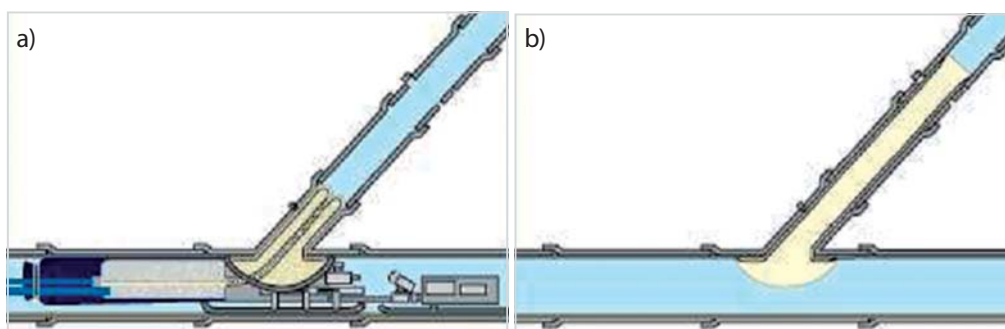
Rura przeciskowa Hobas DA 3000/DN 2800

Rura przeciskowa Hobas DA 3000/DN 2800 jest największą na świecie i rekordową jak na polskie warunki rurą odlewaną odśrodkowo, mającą zastosowanie do przecisków oraz mikro-tunelingu. Wykonana jest z żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym o grubości ścianek od 94 do 117 mm. Rury przeciskowe Hobas DA 3000/DN 2800 charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami wytrzymałościowymi. Posiadają, uzyskiwaną w fazie produkcji, gładką zewnętrzną powłokę, co pozwala w stosunkowo łatwy i dokładny sposób wbudowywać kolejne moduły rur. Ponadto ze względu na wysoką sztywność obwodową samych rur Hobas, możliwe jest przyłożenie do nich dużych sił przeciskowych (dopuszczalne siły przeciskowe 1464–1991 t).

Na rycinie 3 przedstawiono rury Hobas DA 3000/DN 2800 składowane na miejscu budowy oczyszczalni „Czajka”.



Ryc. 3. Rury Hobas DA3000/DN2800 składowane na miejscu budowy oczyszczalni „Czajka”, fot. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



Ryc. 4. Schemat technologii długich kształtek kapeluszowych: a) sposób instalowania kształtki kapeluszowej w przykanaliku; b) gotowa kształtka po instalacji

niony. Długie kształtki kapeluszowe, na połączeniu przykanalik – kanał główny, służą do renowacji odcinków przyłączy kanalizacyjnych o długościach do 20 m.b. i są wykonywane zgodnie z PN-EN 13566-4.

Schemat technologii przedstawiono na rycinie 4.

Podsumowanie

Opisane produkty i rozwiązania stosowane w technologiach

Renowacja przyłączy kanalizacyjnych długimi kształtkami kapeluszowymi

Renowacja długimi kształtkami kapeluszowymi jest pierwszą skuteczną wdrożoną technologią strukturalnej naprawy przykanalików włączonych do kanału poza studniami rewizyjnymi i wykonywana jest bezpośrednio z kanału głównego. Renowacja przykanalików w technologii Aarsleff jest, jak wspomniano, realizowana od strony kolektora głównego do lica budynku, studni lub rewizji. Do wnętrza przykanalika wprowadzana jest głowica kamery satelitarnej. Jeżeli występują uszkodzenia przykanalika, takie jak osady stałe, przerosty korzeni itp., wykonywane jest czyszczenie wstępne, a następnie powtórna inspekcja kamerą satelitarną. Po ustaleniu zakresu naprawy wykonywane jest czyszczenie zasadnicze. Urządzenie do zamocowania kształtki kapeluszowej wprowadza się za pomocą kamery TV do położenia na wprost naprawianego przyłącza. „Rondo” profilu mocuje się w przewodzie głównym wokół otworu przyłącza. Następnie jego końce wprowadza się do wnętrza przykanalika przy pomocy wody pod ciśnieniem lub sprężonego powietrza. Po zainstalowaniu kształtkę kapeluszową poddaje się procesowi utwardzania. Metoda ta umożliwia naprawę przyłączy na całej długości w przypadkach, gdy dostęp do nich poza kanałem głównym jest niemożliwy lub utrud-

nie. Długie kształtki kapeluszowe, na połączeniu przykanalik – kanał główny, służą do renowacji odcinków przyłączy kanalizacyjnych o długościach do 20 m.b. i są wykonywane zgodnie z PN-EN 13566-4. Schemat technologii przedstawiono na rycinie 4.

bezwykopowych potwierdzają dynamiczny rozwój tych technologii w Polsce i zagranicą. Technologie bezwykopowe cieszą się rosnącą popularnością i są coraz częściej wykorzystywane zarówno w małych, jak i dużych inwestycjach. Rozwój tych technik oraz napotykanie podczas realizacji problemy techniczne zmuszają producentów i inwestorów do szukania nowych i coraz lepszych rozwiązań, tym samym przyczyniając się do rozwoju tej dziedziny. Niewątpliwie też obserwuje się znaczący wzrost wiedzy i umiejętności inwestorów, producentów oraz wykonawców, co potwierdza wysoki poziom produktów zgłoszonych do konkursu Expert 2010.

ARTYKUŁ, W TYM OPISY PRODUKTÓW, ZDJĘCIA ORAZ TABELY PRZYGOTOWANO NA PODSTAWIE NADEŚLANYCH DO KONKURSU EXPERT 2010 ZGŁOSZEŃ, ZA WYJĄTKIEM FRAGMENTU ZAWIERAJĄCEGO OPIS RUR HOBAS DA3000/DN2800, KTÓRY OPRAWOWANO NA PODSTAWIE: [HTTP://E-BMP.PL/IMAGE/TOMASZ%20WYCISK%282%29.PDF](http://e-bmp.pl/image/tomasz%20wycisk%282%29.pdf))





Żelbetowa rynna z inteligentną szczeliną

Nasze żelbetowe odwodnienia liniowe mają wielki zakres zastosowań, do szybkiego i niezawodnego odwodnienia dróg, tym samym zapewniają większe bezpieczeństwo w ruchu ulicznym – szybko i pewnie.

Jest wiele możliwości zastosowań naszych żelbetowych odwodnień liniowych:

- > drogi i autostrady > tunele > stacje paliw > parkingi > obszary przemysłowe
- > porty > terminale kontenerowe > płyty postojowe oraz drogi kołowania na lotniskach

