

Nowa generacja rękawów utwardzanych na miejscu iPlus Insituform®

## Uzbrojony rękaw

Piotr Stawiński



Radość po otrzymaniu nagrody na konferencji No-Dig Poland 2008 w Kielcach; od prawej: dyrektor zarządzający Rafał Chart oraz dyrektor marketingu Piotr Stawiński

Od pojawienia się pierwszych rękawów nasączonych termoutwardzalnymi żywicami minęło już 37 lat. W tym czasie wiele firm usiłowało kopiować sprawdzoną technologię na świecie – technologię rękawa Insituform®, który został wprowadzony na rynek w 1971 r. Konkurenci, aby odróżnić swój produkt od rękawa Insituform® wprowadzali szereg modyfikacji, począwszy od sposobu instalacji, poprzez zastosowanie różnego rodzaju wykładzin wewnętrznych w filcach, aż do zastosowania wykładzin z włókien szklanych.

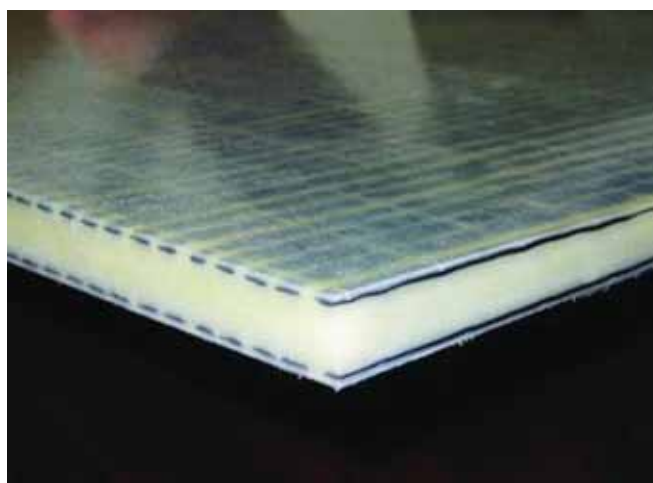
Różnorodność technologii oraz używanych materiałów skłaniają do dyskusji, które z nich są najlepsze i którzy producenci oferują najlepszy produkt. Na tak postawione pytanie nie można odpowiedzieć wprost. Zbyt dużo jest czynników determinujących wybór optymalnej technologii renowacji rękawem.

Insituform, obserwując zachowanie konkurencji, postawiło na rozwój technologiczny i badania, mające na celu uzyskanie jak największej informacji o potrzebach klientów. W tym celu firma utworzyła zespół ekspercki oraz dział zajmujący się dostosowaniem potrzeb klientów do możliwości technologicznych rękawów. W taki właśnie sposób siedem lat temu powstał dział *Research Development Department* (RDD). Kilka miesięcy

pracy RDD doprowadziło do powstania produktu, o którym można powiedzieć, że przyniósł przełom w renowacji rękawami CIPP. Insituform opracowało rękaw kompozytowy, nazwany iPlus Insituform®.

### Materiały i konstrukcja iPlus Insituform®

Bazą tego produktu jest regularny rękaw Insituform®, który został wzmocniony od strony wewnętrznej i zewnętrznej włóknami węglowymi lub włóknami szklanymi. Pieszczośliwie mówimy o nim... kanapka.



iPlus Insituform® – widoczne zbrojenie na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni materiału wykonane z wytrzymałych włókien węglowych

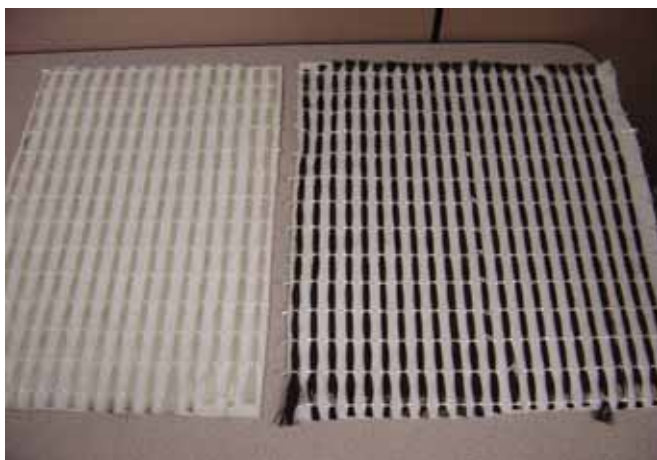
Materiały wykonane z włókna szklanego są droższe od tradycyjnego filcu, jednak poprzez zastosowanie zbrojeń z włókien węglowych i szklanych udało się otrzymać produkt o wytrzymałości włókien szklanych w cenie filców poliestrowych. Oznacza to, że można wykonać więcej renowacji za tę samą cenę.

Rękaw charakteryzuje się doskonałą integralnością strukturalną i może być stosowany do renowacji przewodów o przekrojach kołowych, dzwonowych, prostokątnych, jajowych, paszczowych, słowem – do wszystkich kształtów. Rękaw posiada polipropylenową powłokę na powierzchni wewnętrznej, zwiększającą gładkość powierzchni rękawa oraz zmniejszającą współczynnik chropowatości. Producentem dostarczanych włókien węglowych jest ADVANTEK® Owens Corning. Insituform jest posiadaczem trzech patentów związanych z technologią kompozytową.

Konstrukcja rękawa iPlus Insituform® charakteryzuje się tym, że grubość ścianki może być dwukrotnie mniejsza od standardowego rękawa Insituform®. Wytrzymałość konstrukcyjna rękawa obliczana jest według standardów ASTM F1216-06b lub ASTM F1743 z wykorzystaniem tradycyjnych wzorów.

Rękaw kompozytowy nie wymaga specjalnej linii produkcyjnej. Wykorzystuje się tutaj tę samą linię produkcyjną do szycia rękawów, co przy standardowym Insituform®. Elementem dodatkowym jest specjalna maszyna pozwalająca na wszywanie w obwód materiału wiązek z włókna szklanego lub węglowego. Rodzaj przyjętego zbrojenia decyduje o nazwie rękawa. Jeśli zarówno w warstwie zewnętrznej, jak i wewnętrznej wystę-

pują włókna węglowe, nosi on nazwę Carbon – Carbon, jeśli warstwa wewnętrzna wykonana jest z włókien szklanych, a zewnętrzna z włókien węglowych, wówczas nazywany jest Glas – Carbon itd.



Wszyte wiązki zbrojenia wzmacniająca strukturę materiału (białe – włókno szklane, ciemne – włókna węglowe)



Rulon materiału przeznaczony do uszycia rękawa z widocznym zbrojeniem z włókien szklanych

### Instalacja

Rękaw kompozytowy wprowadza się w taki sam sposób, jak tradycyjny rękaw. Renowacja kanału z zastosowaniem metody iPlus Composite Insituform® rozpoczyna się od wprowadzenia do oczyszczonego kanału, przy pomocy sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem, cienkiej folii wykonanej z polietylenu, nylonu lub poliestru, o odpowiedniej średnicy, aby zapobiec napływowi wód gruntowych do remontowanego kanału. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do kanału odpowiedniej rury iPlus Composite Insituform®, nasączonej termoutwardzalną żywicą poliestrową.

Rura Insituform® jest instalowana wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejący właz z tymczasowo zainstalowanego odcinka pionowego, w którym umieszczono pierścień pozwalający na wywrócenie rury na zewnątrz. Przymocowana do pierścienia rura, pod wpływem ciśnienia wody dostarczanej z hydrantu lub innego źródła, podlega odwróceniu, przylegając stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału. Po przeprowadzeniu pełnej inwersji, woda znajdująca się w środku zostaje podgrzana do temperatury ok. 80 °C w celu wywołania termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw. Efektem renowacji jest w pełni wytrzymała na obciążenia eksploatacyjne (dynamiczne, statyczne i mechaniczne) nowa samonośna rura Insitupipe®.

Rękaw iPlus Composite Insituform® można również przeciągnąć. Reszta działań, jak utwardzanie i chłodzenie, wykonywana jest identycznie, jak w tradycyjnej technologii Insituform®. Aby zapobiec uszkodzeniu rękawa podczas prze-



Firma Insituform dba również o dzieci z najuboższych rodzin i zorganizowała zbiórkę pieniędzy pod patronatem Polskiej Akcji Humanitarnej. Na targach WOD-KAN zebrano ok. 2000 zł, a pieniądze przeznaczone będą na dożywianie w szkołach dzieci z najuboższych rodzin

ciągania, wprowadza się najpierw warstwę filcu, stanowiącą podkład dla właściwego rękawa kompozytowego. Nasączony rękaw kompozytowy jest przeciągany poprzez kanał przy użyciu wyciągarki, a następnie utwardzany przy użyciu pary wodnej bądź wody.

### Zastosowanie

Przygotowane rozwiązanie ma służyć aplikacjom drogowym, tj. do renowacji przepustów drogowych, dużych kanałów deszczowych czy wylotów do rzek, ale może być także z powodzeniem wykorzystywane do renowacji dużych rurociągów przemysłowych.



Renowacja przepustu drogowego

Od chwili wprowadzenia na rynek rękawa kompozytowego iPlus Insituform® stale rośnie liczba osób, chcących otrzymać bardziej szczegółowe informacje o produkcie. Zainteresowanie nie kończy się tylko na inwestorach, również niezależne instytucje, takie jak ISTT czy NASTT, zauważyły korzyści płynące z zastosowania rękawa iPlus Insituform®. W kwietniu 2007 r. podczas konferencji w San Diego, organizowanej pod auspicjami NASTT, na której liczba uczestników przekroczyła 1600 osób, Insituform otrzymało nagrodę za „Innowacyjny Produkt Roku 2007” w kategorii „Renowacja”.

Także w Polsce produkt spotyka się z dużym zainteresowaniem. Znalazł m.in. uznanie w oczach Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych, która podczas III Międzynarodowej Konferencji No-Dig Poland 2008 *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*, zorganizowanej w dniach od 9 do 11 kwietnia 2008 r., nagrodziła go w kategorii „Rozwiązanie innowacyjne dotyczące urządzeń, wyrobów i technologii związanych z bezwykopową budową, odnową i diagnostyką za okres 2006–2007”.