

Technologie bezwykopowej odnowy przewodów kanalizacyjnych na czasy kryzysu

tekst: prof. dr hab. inż. ANDRZEJ KULICZKOWSKI, Politechnika Świętokrzyska

Tytuł artykułu może niektórym czytelnikom sugerować, że zostaną w nim omówione technologie tańsze i nieco gorsze od powszechnie stosowanych pod względem uzyskiwanych efektów technicznych. Rozumowanie takie byłoby jednak błędne.

Największy od kilkadziesiąt lat kryzys gospodarczy o wymiarze ogólnosiwiatowym wymusił poszukiwania tanich i dobrych rozwiązań jako alternatywnych wobec dobrych, ale drogich.



Ryc. 1. Montaż tasiemki renowacyjnej

Autor dokonał przeglądu technik bezwykopowej odnowy przewodów kanalizacyjnych w różnych krajach, wybierając te technologie, które w większym stopniu mogą zagwarantować sukces stosującym je firmom, i to niekoniecznie w czasach kryzysu.

Być może zatem tytuł artykułu powinien być następujący: „Technologie bezwykopowej odnowy przewodów kanalizacyjnych tańsze, a jednocześnie równie dobre jak inne, mniej ryzykowne, a jednocześnie takie, na które jest i będzie zapotrzebowanie w przyszłości”. Omawiane technologie są w większości znane i opisane, np. w [1]. W wielu przypadkach nie zastąpią one bardzo dobrych technologii, od wielu lat stosowanych w kraju. Niekiedy jednak mogą stanowić bardzo atrakcyjną kosztowo alternatywę.

Trzy grupy technologii

Proponuje się podział technologii na trzy grupy:

- Grupa A: technologie bezsprzętowe, niewymagające nakładów finansowych na zakup różnych urządzeń. Cechuje je brak ryzyka kosztowego w przypadku ich zastosowania.
- Grupa B: technologie efektywne kosztowo, znane i już stosowane w kraju, jednak zaadaptowane do innych zadań niż dotychczasowe.
- Grupa C: technologie niestosowane lub rzadko stosowane w kraju, bardzo efektywne kosztowo w stosunku do innych technologii, sprawdzone w innych państwach, wymagające jednak zakupu kosztownego sprzętu.

Przykłady proponowanych technologii

Przykładem technologii, którą można zakwalifikować do grupy A, jest renowacja przełazowych kolektorów kanalizacyjnych z użyciem uzębrowanych tasiemek,



Ryc. 2. Sposób łączenia tasiemek

montowanych ręcznie przez robotników (ryc. 1) i łączonych specjalną taśmą zaciśkową (ryc. 2). Jedyńm narzędziem stosowanym w tej technologii jest młotek (ryc. 3), za pomocą którego dobijana jest taśma łącznikowa do końca obu sąsiadujących ze sobą tasiemek.

Inną technologią z grupy A jest odnowa przełazowych kolektorów kanalizacyjnych z zastosowaniem lekkich tkanin węglowatych.

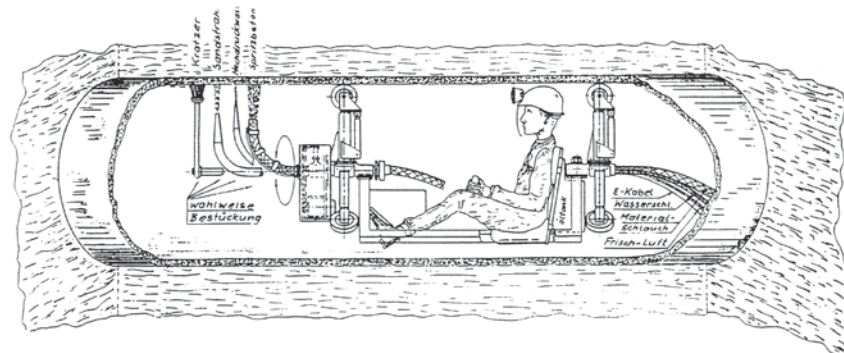


Ryc. 3. Młotek jako jedyne narzędzie wymagane przy montażu tasiemek



Ryc. 4. Tkanina węglowa w odnowie przewodów kanalizacyjnych

wych (ryc. 4), ręcznie doklejanych za pomocą żywicy do wewnętrznych ścian kanałów. Potrzebne jest jedynie wiadro, do którego wlewa się żywicę, i pędzel do rozprowadzania żywicy na powierzchni ściany, aby następnie ręcznie dokleić do niej tkaninę węglową. W przypadku stosowania tkanin węglowych można założyć, że 1 mm tkaniny węglowej po jej doklejeniu do wewnętrznej ściany kanału umożliwia uzyskanie efektu wytrzymałościowego równoważnego – w zależności od rodzaju zastosowanych tkanin węglowych – powłoce stalowej o grubości ok. 3–5 mm.



Ryc. 5. Czyszczenie i cementowanie przewodów kanalizacyjnych

Rodzaj wody	Rodzaj cementu				
	zwykły	hutniczy	glinowy	z dodatkami uplastyczniającymi	z dodatkiem dyspersji tworzywowych
- woda dejonizowana	-	-	-	-	-
- woda kwaśna rozpuszczająca wapno	-	-	+	-	-
- woda spełniająca wymogi wody pitnej	(+)	(+)	(+)	(-)	-
- woda siarczanowa	-	(+)	+	(-)	+
- woda morska	+	+	+	+	+
- woda solankowa	-	-	+	(+)	+
- ścieki	-	(+)	+	(+)	+

Oznaczenia: + odpowiedni, - nieodpowiedni, (+) (-) po potwierdzeniu sprawdzającym parametry wody

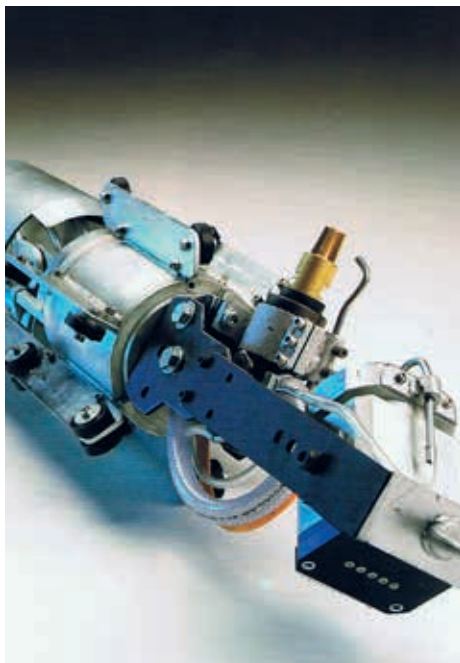
Ryc. 6. Obszary zastosowań różnych cementów w zaprawie natryskowej stosowanej w metodzie cementowania (PE-EN 197-1)

Do grupy B proponowanych technologii można zaliczyć powszechnie znaną i używaną do renowacji przewodów wodociągowych metodę cementowania, która w przypadku jej zastosowania do renowacji kanalizacyjnych (ryc. 5) przewodów betonowych, żelbetonowych czy wykonanych z rur z betonu sprężonego może przynieść bardzo duże oszczędności w stosunku do szeregu innych stosowanych metod. Istnieje wiele odmian cementu (ryc. 6), często np. modyfikowanego różnymi dyspersjami tworzyw sztucznych, które są dopuszczone do kontaktu ze ściekami sanitarnymi. W celu wzmocnienia konstrukcji cementowanych przewodów kanalizacyjnych można przed rozpoczęciem cementowania przeciągnąć przez kanał spiralę z wysoko wytrzymałej stali (ryc. 7). Cementowanie przewodów kanalizacyjnych jest technologią stosowaną w wielu krajach, podobnie jak cementowanie przewodów ciepłowniczych odpowiednio dobranymi zaprawami.



Ryc. 7. Spirala stalowa wzmacniająca cementowy natrysk

Do grupy C można zaliczyć bezwykopalne naprawy z zastosowaniem np. robotów kanalizacyjnych (ryc. 8 i 9) czy trójczłonowych pakerów iniekcyjnych (ryc. 10 i 11). Technologie te, w odróżnieniu od wcześniej opisywanych, wymagają poniesienia wysokich nakładów na zakup sprzętu, ale – co potwierdza praktyka ich stosowania w różnych krajach – nakłady te bardzo szybko (najczęściej w ciągu dwóch lat) się zwracają. Udział technologii naprawczych w odniesieniu do wszystkich technik odnowy stosowanych w naszym kraju stanowi obecnie zaledwie kilka procent, podczas gdy w krajach z większym doświadczeniem w bezwykopowych technologiach odnowy przewodów ten udział wynosi ponad 30%.



Ryc. 8. Robot kanalizacyjny

Uwagi końcowe

Czytając artykuły dotyczące konkretnych przykładów zastosowań bezwykopowych technologii rehabilitacji przewodów kanalizacyjnych, autor zauważa często różnego rodzaju błędy, nieraz bardzo poważne, świadczące o niskim stanie wiedzy z zakresu dokonywanych ocen stanu technicznego przewodów oraz



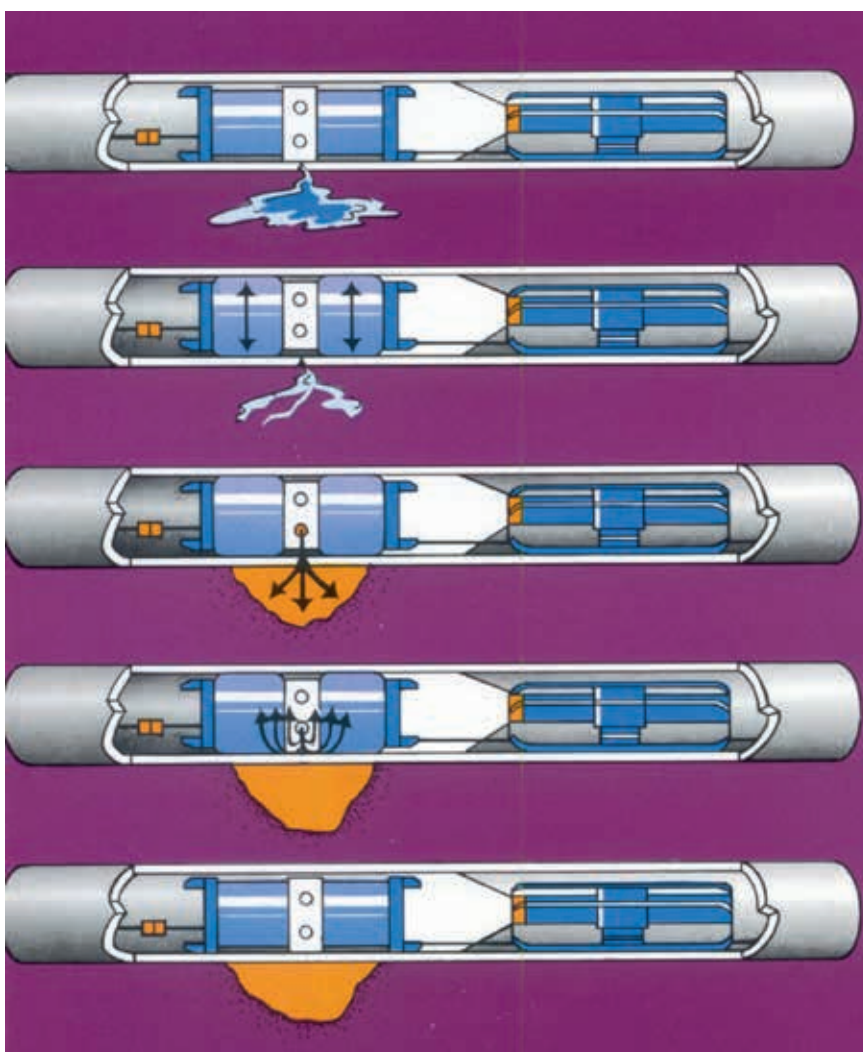
Ryc. 9. Robot kanalizacyjny stosowany w przewodach kanalizacyjnych o średnicy 100 mm

braku umiejętności doboru optymalnych technologii ich odnowy. Wśród źle dobranych technologii często spotyka się kosztowne technologie rekonstrukcyjne, a tymczasem w wielu sytuacjach wystarczyłoby zastosować znacznie tańsze technologie renowacyjne czy naprawcze, zaprezentowane m.in. w tym artykule.

Informacje dotyczące proponowanych technologii mogą być przydatne zarówno dla firm rozpoczynających działalność w branży technologii bezwykopowych lub zainteresowanych poszerzeniem zakresu



Ryc. 10. Trójczłonowy paker iniekccyjny



Ryc. 11. Schemat uszczelniania przewodu kanalizacyjnego trójczłonowym pakierem iniekcyjnym

swojej oferty wykonawczej, jak i inwestorów, którzy powinni sięgać po technologie nie tylko dobre, ale też tańsze od wielu stosowanych obecnie.

Literatura

[1] *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*. Red. A. Kulickowski.

Wydawnictwo Seidel – Przywecki. Warszawa 2010.

Artykuł zostanie wygłoszony na konferencji *Technologie Bezwykopowe No-Dig Poland 2014*

Artykuł recenzowany zgodnie z wytycznymi MNiSW.

VI Międzynarodowa Konferencja

połączona z wystawą wewnętrzną i zewnętrzną oraz pokazami technologii

➔ Technologie Bezwykopowe

NO-DIG POLAND 2014



KIELCE-CEDZYNA
08-10.04.2014

➔ ORGANIZATORZY I WSPÓŁORGANIZATORZY



POLITECHNIKA
ŚWIĘTOKRZYSKA



POLSKA FUNDACJA
TECHNIK
BEZWYKOPOWYCH



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



WODOCIĄGI
KIELECKIE
Sp. z o.o.



IZBA GOSPODARCZA
„WODOCIĄGI POLSKIE”



EUROPEJSKIE
FORUM BUDOWLI
PODZIEMNYCH



CENTRUM
TECHNOLOGII
BEZWYKOPOWYCH
W LUIZJANIE



MIĘDZYNARODOWE
STOWARZYSZENIE
TECHNOLOGII
BEZWYKOPOWYCH



ANDRZEJ
KULICZKOWSKI

➔ www.nodigpoland.tu.kielce.pl

➔ SPONSORZY



STEINZEUG-KERAMO Sp.
z o.o.



BARTHAUER
/ P.A. NOVA SA



AARSLEFF
PER AARSLEFF
POLSKA Sp. z o.o.



HOBAS System
Polska Sp. z o.o.



TECO Sp. z o.o.



BLEJKAN Sp. z o.o.



CONSOLIS Polska
Sp. z o.o.

EXPERT 2014

➔ PATRONAT MEDIALNY



Nowoczesne
Budownictwo
Inżynierijne



PRZEGLĄD
Komunalny

Budownictwo
Inżynierijne.pl

