

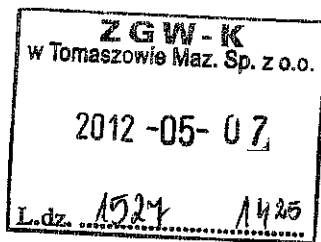
AARSLEFF

Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Mazowieckim sp. z o.o.
ul. Kępa 19
97-200 Tomaszów Mazowiecki,

fax: +48 44 724 22 92

ref. 48/AB/12

Szanowni Państwo



Warszawa, 07.05.2012



PER AARSLEFF POLSKA
Sp. z o.o.

ul. Wierzbica 131
02-662 Warszawa

tel./fax: (022) 651 66 72
tel./fax: (022) 642 13 44

e-mail: biuro@arsleff.pl
<http://www.arsleff.pl>

Nr KRS: 000023450

NIP: 522-00-10-625
REGON 010361061

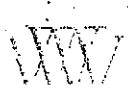
Kapitał zakładowy: 3 200 000 zł

Uprzejmie prosimy o potwierdzenie otrzymania pisma w sprawie wniesienia przez naszą firmę odwołania do Prezesa Krajowej Izby Odwoławczej Przy Prezesie Urzędu Zamówień Publicznych, ul. Postępu 17a, 02-676 Warszawa, w dniu 07.05.2012. w sprawie dotyczącej przetargu pn. „Renowacji istniejących kolektorów kanalizacji sanitarnej A,B,KO-N – zadanie 15”, objętych projektem pt: „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002

Prosimy o zwrot potwierdzenia wniesienia odwołania faksem według poniższego wzoru na nasz numer +48 22 651 69 72

Z poważaniem

PER AARSLEFF POLSKA Sp. z o.o.
PROKURENT
DYREKTOR
mgr inż. Arkadiusz Machan



Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Maz. Spółka z o.o.
97-200 Tomaszów Maz. ul. Kępa 10
tel./fax (44) 724-22-02
NIP 773-21-71-153 REGON: 590761733
KRS: 0000125241 Sąd Rejonowy dla Łodzi Śródmieście
Sąd Gosp. XX Wydział KRS, Kapitał zakł. 54.018.000 zł
Konto: PKO S.A. I O/Tomaszów Maz.
86 1240 3145 1111 0000 2796 0214

.....
(pieczęćka Zamawiającego)

POTWIERDZENIE

Potwierdzamy otrzymanie kopii odwołania wraz z załącznikami w sposób, umożliwiający zapoznaniem się z jego treścią przed upływem terminu wniesienia przez firmę Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. odwołania do Prezesa Krajowej Izby Odwoławczej Przy Prezesie Urzędu Zamówień Publicznych, w dniu 07.05.2012R. w sprawie dotyczącej przetargu pn. „Renowacji istniejących kolektorów kanalizacji sanitarnej A,B,K0-N – zadanie 15”, objętych projektem pt: „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002 w ilości ...²⁶...stron (prosimy wpisać ilość stron) w dniu 07.05.2012 o godz. ^{14³⁹}.....

Konika Turkowski
.....

(Imię i nazwisko; podpis osoby odbierającej)

Prezes
Krajowej Izby Odwoławczej
Przy Prezesie
Urzędu Zamówień Publicznych
ul. Postępu 17a,
02-676 Warszawa

Warszawa, 7 maja 2012 r.

ODWOŁANIE

Wnoszący odwołanie: PER AARSLEFF POLSKA sp. z o.o.
z siedzibą: 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 131

Zamawiający: Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w
Tomaszowie Mazowieckim sp. z o.o.
z siedzibą: 97-200 Tomaszów Mazowiecki,
ul. Kępa 19

I. zaskarżone czynności Zamawiającego:

Działając, na podstawie art. 180 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo Zamówień Publicznych [Dz.U.2010.113.759 j.t. z późn. zm.], zwanej dalej PZP wnoszę odwołanie od treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ) dotyczących postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, prowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego dla kontraktu p.n. „Renowacji istniejących kolektorów kanalizacji sanitarnej A,B,KO-N – zadanie 15”, objętych projektem pt: „Modernizacja oczyszczalni ścieków i skanalizowanie części aglomeracji Tomaszowa Mazowieckiego” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej – Program operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 pod numerem CCI2007PL161PO002

II. zarzuty:

Wnoszący odwołanie zarzuca, iż treść powyżej wskazanej SIWZ narusza:

1.

Art. 36 ust.1 pkt 5) PZP w zw. z art. 41 pkt 7 PZP poprzez zamieszczenie w ogłoszeniu o zamówieniu oraz w treści SIWZ nietożsamyh warunków udziału w postępowaniu;

2.

Art. 22 ust. 4 PZP poprzez zawarcie w SIWZ opisu sposobu dokonania oceny spełniania warunków, o których mowa w art. 22 ust. 1 PZP, nieproporcjonalnego do przedmiotu zamówienia;

3.

Art. 29 ust. 2 PZP w zw. z art. 7 ust. 1 PZP poprzez opisanie przedmiotu zamówienia w sposób, który może utrudniać uczciwą konkurencję

4.

Art. 30 ust. 4 PZP w zw. z art. 31 PZP poprzez niewskazanie, iż Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne;

III. żądanie odwołania:

W związku z powyżej wskazanymi zarzutami wnoszę o uwzględnienie wniesionego odwołania w całości i:

1.

Unieważnienie postępowania;

2.

zwrot kosztów postępowania, według spisu złożonego na rozprawie.

IV. interes w uzyskaniu zamówienia:

Jednocześnie wskazuję, iż składający niniejsze odwołanie, posiada interes w uzyskaniu zamówienia, albowiem zamierza złożyć ofertę jednakże obecnie sformułowania zawarte w SIWZ uniemożliwiają mu ubieganie się o pozyskanie zamówienia

V. opłata od odwołania:

Ponadto wskazuję, iż w dniu 07 maja 2012 r. opłata od odwołania w kwocie 20 000,00 zł została wniesiona przelewem na konto Urzędu Zamówień Publicznych prowadzonego przez Narodowy Bank Polski pod numerem 60 1010 1010 0081 3622 3100 0000, na dowód czego przedkładam dowód przelewu.

VI. pozostałe obowiązki wnoszącego odwołanie:

Jednocześnie wskazuję, iż w wykonaniu dyspozycji przepisu art. 180 ust. 5 PZP odpis niniejszego odwołania przesłany został za pośrednictwem faksu na numer Zamawiającego, na dowód czego załączam dowód nadania z dnia 07 maja 2012 r. wraz z potwierdzeniem otrzymania go przez Zamawiającego w sposób umożliwiający mu zapoznanie się z treścią odwołania.

Uzasadnienie

Ustawodawca w przepisach art. 36 ust.1 pkt 5) PZP oraz art. 41 pkt 7) PZP nałożył na Zamawiającego obowiązek zamieszczania opisu oceny spełniania warunków, zarówno w ogłoszeniu o zamówieniu jak i SIWZ, przy czym zarówno doktryna prawa jak i orzecznictwo Zespołów Arbitrów oraz Krajowej Izby Odwoławczej jest zgodne, iż opisy te powinny być tożsame.

Powyższą tezę potwierdzają m.in. Wyrok Zespołu Arbitrów przy UZP z dnia 13-03-2006 wydany w sprawie o sygn. akt UZP/ZO/0-675/06, z którego wynika, iż **„treść SIWZ oraz treść ogłoszenia zamieszczonego w biuletynie Urzędu Zamówień Publicznych muszą być tożsame”** oraz Wyrok Zespołu Arbitrów przy UZP z dnia 15-03-2006 r, w sprawie o sygn. akt UZP/ZO/0-688/06, stanowiący, iż **„wymagania wskazane w ogłoszeniu nie mogą być rozszerzane bądź zawężane w SIWZ, ponieważ ma to bezpośredni wpływ na zachowania wykonawców w zakresie podjęcia przez nich decyzji o udziale w postępowaniu”**. Jak również Wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 13-02-20087 w sprawie KIO/UZP 70/08, który wskazywał, iż: **„Zamawiający nie może doprecyzowywać postanowienia niezbędne do sporządzenia właściwej oferty w zakresie wykazania spełnienia warunków udziału w postępowaniu”**, wskazując w dalszej części uzasadnienia, że: **„Zamawiający zawarł w treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia postanowienia bardziej szczegółowe niż w ogłoszeniu. Postanowienia dotyczące opisu warunków udziału w postępowaniu oraz opisu sposobu dokonywania oceny spełniania tych warunków ogłoszenia muszą być takie same jak postanowienia specyfikacji, co wynika z art. 36 ust. 1 pkt 5 i art. 41 pkt 7 ZamPublU”** oraz Wyrok Krajowej Izby Odwoławczej z dnia 10-07-2008, wydany w sprawie prowadzonej pod sygn. KIO/UZP 659/08, z którego wynika, iż: **„uprawnień koniecznych do realizacji zamówienia nie można domniemywać w oparciu o zakres przedmiotu zamówienia. Na zamawiającym ciąży obowiązek wymiennienia zamkniętego katalogu warunków udziału w postępowaniu (w tym - niezbędnych uprawnień) zarówno w ogłoszeniu o zamówieniu jak i w SIWZ, przy czym warunki opisane w ogłoszeniu i w SIWZ muszą być tożsame”**.

Pomimo jednak obowiązku prawnego zamieszczania tożsamego opisu oceny spełniania warunków, zarówno w ogłoszeniu o zamówieniu jak i SIWZ, Zamawiający nie zadośćuczynił tym obowiązkom, albowiem:

I.
- w pkt III.2.1) ogłoszenia opisując wymagania dotyczące posiadanie wiedzy i doświadczenia (2) zażądał aby wykonawca we wskazanym tam okresie wykonał co najmniej:

„a) dwie roboty budowlane polegające na wykonaniu renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu o długości roboty min. 7 km każda (...)

b) dwie usługi polegające na zaprojektowaniu renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu o długości projektowanej kanalizacji min. 7 km każda (...)

Zaś:

w pkt 10.1.1.2 Tomu I IDW (str. 10) zażądał aby wykonawca we wskazanym tam okresie wykonał co najmniej:

„a) dwie roboty budowlane polegające na wykonaniu renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu **przy pomocy promieni UV** o długości min. 7 km każda (...)

b) dwie usługi polegające na zaprojektowaniu renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu **przy pomocy promieni UV** o długości projektowanej kanalizacji min 7 km każda (...)

II.

Ponadto:

w pkt III.2.3.) ogłoszenia opisując kwalifikacje techniczne dot. eksperta nr 2 - Kierownika Zespołu Projektowego / Projektant wiodący powinien zaprojektować jako główny projektant lub kierować zespołem projektantów, którzy zaprojektowali:

- 1 dokumentację projektową (zawierającą minimum projekt budowlany i projekt wykonawczy) na renowację kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzonego na miejscu o długości min. 7 km

Podczas gdy:

Zamawiający w pkt 10.1.1.3) Tomu I IDW (str. 12) wymaga aby Ekspert nr 2 - Kierownik Zespołu Projektowego/Projektant wiodący - zaprojektował jako główny projektant lub kierował zespołem projektantów, którzy zaprojektowali:

- 1 dokumentację projektową (zawierającą minimum projekt budowlany i projekt wykonawczy) na renowację kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową za pomocą rękawa utwardzonego na miejscu **przy pomocy promieni UV** o długości min. 7km

III.

Dodatkowo:

w pkt III.2.3.) ogłoszenia opisując kwalifikacje techniczne dot. kierownika budowy powinien on posiadać:

- co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego w pełnieniu funkcji kierownika budowy, w tym dla co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej

na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową rękawa za pomocą utwardzonego na miejscu oraz co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą modułów GRP o łącznej wartości robót budowlanych minimum 10 mln PLN (brutto)

Podczas gdy:

Zamawiający w pkt 10.1.1.3) Tomu I IDW (str. 12) wymaga aby Ekspert nr 3 – kierownik budowy posiadał:

- co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego w pełnieniu funkcji kierownika budowy, w tym co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową rękawa utwardzanego na miejscu **przy pomocy promieni UV** oraz co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą modułów GRP o łącznej wartości robót budowlanych minimum 10 mln PLN (brutto)

IV.

w pkt III.2.3.) ogłoszenia opisując kwalifikacje techniczne dot. eksperta nr 4 – kierownika robót sanitarnych powinien posiadać:

- co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego w pełnieniu funkcji kierownika robót sanitarnych lub kierownika budowy, w tym co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową rękawa utwardzanego na miejscu oraz co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą modułów GRP o łącznej wartości robót budowlanych minimum 5 000 000 PLN (brutto).

Podczas gdy:

Zamawiający w pkt 10.1.1.3) Tomu I IDW (str. 12) wymaga aby Ekspert nr 4 – kierownik robót sanitarnych posiadał:

- co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego w pełnieniu funkcji kierownika robót sanitarnych lub kierownika budowy, w tym co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową rękawa utwardzanego na miejscu **przy pomocy promieni UV** oraz co najmniej 1 roboty budowlanej polegającej na renowacji kanalizacji metodą bezwykopową za pomocą modułów GRP o łącznej wartości robót budowlanych minimum 5 000 000 PLN (brutto).

Powyższe rozbieżności pomiędzy treścią ogłoszenia a SIWZ w sposób oczywisty narusza przepisy art. 36 ust.1 pkt 5) PZP w zw. z art. 41 pkt 7 PZP, albowiem o ile zapisy zawarte w ogłoszeniu zawierają szeroki katalog technologii renowacyjnej nakazującej wykonanie jej za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu, bez sprecyzowania sposobu utwardzania (a możliwe jest utwardzanie: chemiczne, wodą, parą wodną, promieniami UV), o tyle treść SIWZ zawęża wolność technologiczną nakazując stosowanie tylko jednego ze sposobów utwardzania – promieniami UV, naruszając w ten sposób również zasadę uczciwej konkurencji.

Jak bowiem słusznie wskazuje opinia prawna dotycząca „opisu sposobu dokonywania oceny spełniania warunków udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego”, zamieszczona na stronach internetowych Urzędu Zamówień Publicznych ([http://www.uzp.gov.pl/cmsws/page/?F:405:dotyczące ustawy pzp.html](http://www.uzp.gov.pl/cmsws/page/?F:405:dotyczące%20ustawy%20pzp.html)):

„Proporcjonalny do przedmiotu zamówienia” - opis powinien być adekwatny do osiągnięcia celu a więc wyboru wykonawcy dającego rękojmię należytego wykonania przedmiotu zamówienia. Dokonany przez zamawiającego opis powinien wskazywać, iż wykonawcy nie spełniający kryteriów podmiotowych nie dają rękojmi możliwości realizacji zamówienia publicznego. W jednym z wyroków Sąd Okręgowy w Warszawie stwierdził: „Narusza tę zasadę [zasadę uczciwej konkurencji] sam fakt rażąco nieadekwatnego dla wielkości przedmiotu zamówienia określenia wymaganego od oferentów rocznego pułapu przerobu, który eliminuje wszystkich nie spełniających tego wymogu. Interes prawny w zmianie takiego zapisu ma każdy z oferentów, który poprzez ten warunek zostałby wykluczony z przetargu.”. Zamawiający zaś zdaje się nieproporcjonalnie do przedmiotu zamówienia formułować zarówno swe wymagania odnośnie technologii jak i wymaganie dotyczące doświadczenia i wiedzy wykonawcy.

Skoro bowiem Zamawiający zakłada, iż roboty renowacyjne mają być wykonane metodą rękawa utwardzanego na miejscu, reliningu z zastosowaniem rur i modułów GRP lub krakingu, w ocenie wnoszącego odwołanie obowiązkiem Zamawiającego było wskazać gdzie i w jakim zakresie mają być zastosowane dopuszczone technologie oraz czy dopuszcza rozwiązania równoważne (art. 30 ust. 4 PZP)

Posiadana przez wnoszącego odwołanie wiedza techniczna pozwala po dokonaniu analizy dokumentacji technicznej stwierdzić, iż technologia reliningu rurami GRP, która powoduje znaczące zmniejszenie średnicy kanału po renowacji może zostać zastosowana tylko tam, gdzie Zamawiający dopuścił zmniejszenie średnicy. W rozdziale 1 części opisowej zad. 15 PFU zawarta jest tabela nr 2 p.n. „Zestawienie tabelaryczne sieci kanalizacyjnej przeznaczonej do renowacji” Kolektora „N” (str. 9). Wynika z niej, iż:

- w obrębie ul. Nowy Port pos 16a - kanał pierwotny ma średnicę 1400 zaś po renowacji będzie miał średnicę 1200 (długość kanału - 91m)
- w obrębie ul. Niskiej st125 kanał pierwotny posiada średnicę 1600 zaś po renowacji będzie miał średnicę 1200 (długość kanału - 132m)
- w obrębie stacji paliw st128 kanał pierwotny posiada średnicę 1600 zaś po renowacji będzie posiadał średnicę 1200 (długość kanału - 55m)
- w obrębie terenów prywatnych i zielonych, przy ul. Mireckiego schronisko st133 kanał pierwotny posiada średnicę 1800, a po renowacji będzie miał średnicę 1400 (długość kanału - 222m)

Zatem całościowo, zakres na którym Zamawiający dopuszcza zmniejszenie średnicy wynosi około 500 m. A co za tym idzie wymogi Zamawiającego dotyczące wymaganego doświadczenia w zakresie modułów

GRP - wymóg referencji z 1 km, Przedstawiciel - wymóg nadzoru nad kontraktem min. 3 km reliningu modułami GRP, Projektant - projekt 3km modułami GRP wydają się być zdecydowanie zawyżone, nieodpowiadające zakresowi robót i nieproporcjonalne do zakresu zamówienia.

Ponadto jak słusznie wskazuje opinia prawna dotycząca „opisu przedmiotu zamówienia”, zamieszczona na stronach internetowych Urzędu Zamówień Publicznych (<http://www.uzp.gov.pl/cmsws/page/?D:678:opisprzedmiotuzamowienia.html>): „art. 29 ust. 1 prawa zamówień publicznych nakłada na zamawiającego obowiązek opisanie przedmiotu zamówienia w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, uwzględnienia wszystkich wymagań i okoliczności mogących mieć wpływ na sporządzenie oferty. Zapis ten służy realizacji ustawowych zasad uczciwej konkurencji a co za tym idzie zasady równego dostępu do zamówienia, wyrażonych art. 7 ust. 1 ustawy. Biorąc pod uwagę zapis art. 29 ust. 2 prawa zamówień publicznych, zgodnie z którym przedmiotu zamówienia nie można opisywać w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję, wystarczy do stwierdzenia faktu nieprawidłowości w opisie przedmiotu zamówienia, a tym samym sprzeczności z prawem, jedynie zaistnienie możliwości utrudniania uczciwej konkurencji poprzez zastosowanie określonych zapisów w specyfikacji, niekoniecznie zaś realnego uniemożliwienia takiej konkurencji. Zgodnie z wyrokiem Zespołu Arbitrów z dnia 18 grudnia 2003 r. zamawiający powinien unikać wszelkich sformułowań lub parametrów, które by wskazywały na konkretny wyrób albo na konkretnego wykonawcę. Nie można mówić o zachowaniu zasady uczciwej konkurencji w sytuacji, gdy przedmiot zamówienia określony jest w sposób wskazujący na konkretny produkt, przy czym produkt ten nie musi być nazwany przez zamawiającego, wystarczy, że wymogi i parametry dla przedmiotu zamówienia określone są tak, że aby je spełnić oferent musi dostarczyć jeden konkretny produkt. Narusza zasadę uczciwej konkurencji przy opisie przedmiotu zamówienia np. grupowanie leków w pakiety, w taki sposób, który z góry eliminuje z postępowania dostawców leków nie związanych umowami z jedynym producentem jednego z leków, zawartego w pakiecie (wyrok Zespołu Arbitrów z dnia 30 grudnia 2003 r.)”.

W przedmiotowym postępowaniu Zamawiający sformułował SIWZ w sposób, który może utrudnić uczciwą konkurencję albowiem dopuszczając powszechnie stosowaną bezwykopową technologię renowacyjną polegającą na zastosowaniu rękawa utwardzanego na miejscu ograniczył jednocześnie krąg wykonawców poprzez narzucenie niczym nieuzasadnionego jednego tylko sposobu utwardzenia za pomocą promieni UV, preferując w tym przypadku jednego tylko wykonawcę, spółkę INFRA S.A., o czym świadczy chociażby artykuł zamieszczony przez tegoż wykonawcę w branżowym periodyku „Technologia Bezwykopowa” (numer: marzec-kwiecień 2/2012), w którym autor podaje, iż: „w latach 2007-2011 wykonano ponad 70 km instalacji (w tym INFRA S.A. około 50 km) m.in. we Włocławku, Szczecinie, Bydgoszczy, Krakowie, Bełchatowie, Pawłowicach, Głwicach, Kętach. W styczniu 2012 r. został ukończony największy

kontrakt CIPP UV w Polsce – 8 km instalacji o wartości 15,5 mln zł w Nowym Sączu. Wykonywała je konsorcjum INFRA S.A. / Invest-lex / Hydrobudowa polska / ZUS”, choć na rynku występuje wiele podmiotów, które przy utwardzaniu stosują inne metody utwardzania, takie jak woda czy para wodna etc., w tym wnoszący odwołanie.

Dowód: artykuł: „Bezwykopowa renowacja kanalizacji wykładzina CIPP utwardzana promieniami UV”

Powyższe nie tylko przesądza o niedopuszczalnej preferencji jednego podmiotu, ale przesądza również o tym, iż jest to jedyny podmiot, który spełnia kryteria sformułowane przez Zamawiającego. O ile bowiem przy pewnej dozie naiwności można powiedzieć, że skoro w latach 2007-2011 inny podmiot/inne podmioty wykonały 10 km instalacji (70 km – 10 km, o czym powyżej), o tyle pewnym jest, że żaden inny podmiot nie dysponuje referencjami z dwóch robót, skoro drugą robotę (w Nowym Sączu) wykonywała tylko INFRA S.A.

Dowód: artykuł: „Bezwykopowa renowacja kanalizacji wykładzina CIPP utwardzana promieniami UV”

Praktyczny wymiar tego ograniczenia powoduje, iż wnoszący odwołanie nie będzie mógł się ubiegać o pozyskanie tego zamówienia, gdyż nie posiada stosownych referencji, ani też doświadczenia wymaganego przez Zamawiającego podczas gdy metoda utwardzania rękawa nie wpływa na jego parametry techniczne, Zamawiający dotychczas nie stosował tej technologii i nie ma żadnych obiektywnych powodów, dla których zastosowanie tego sposobu utwardzania z niedopuszczeniem innych sposobów byłoby zasadne. Nie negując faktu, iż Zamawiający ma prawo wymagać określonych i uzasadnionych technicznie parametrów rękawa czyli żądać różnego rodzaju parametrów związanych z jego potrzebnymi technicznymi wskazać należy, iż wymóg stosowania sposobu utwardzania promieniami UV jest nieuzasadniony, gdyż innymi metodami utwardzania można uzyskać wszystkie wymogi techniczne, pożądanego przez Zamawiającego dotyczące rękawa, o czym świadczyć może chociażby artykuł autorstwa prof. dr hab. inż. Andrzeja Kuliczковского oraz Piotra Dańczuka pt „Hydrauliczne aspekty bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych”.

Dowód: artykuł: „Hydrauliczne aspekty bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych”

Reasumując wymóg stosowania utwardzania promieniami UV nie ma uzasadnienia technicznego i może utrudniać zachowanie uczciwej konkurencji. Zwłaszcza, że zarówno przedmiot zamówienia jak i postawione wymagania w sposób oczywisty preferują jednego wykonawcę, nie tylko naruszając art. 29 ust. 2 PZP, ale też jawnie godząc w art. 7 ust. 1 PZP, naruszając zasadę uczciwej konkurencji oraz równe traktowanie wykonawców. Zaś Zamawiający w oderwaniu od parametrów technicznych

zdaje się preferować jedno tylko rozwiązanie, nie dopuszczając równoważnych (art. 30 ust. 4 PZP).

W związku z powyższym wnoszę jak na wstępie.

PER AARSLEFF POLSKA Sp. z o.o.
PROKURENT
DYREKTOR
mgr inż. Arkadiusz Bachan

Załączniki:

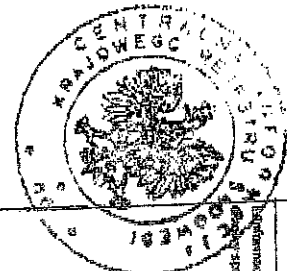
- 1) Odpis z KRS wnoszącego odwołanie
- 2) Kopia przelewu opłaty od odwołania
- 3) Kopia artykułu „Hydrauliczne aspekty bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych”
- 4) Kopia artykułu „Bezwykopowa renowacja kanalizacji wykładziną CIPP utwardzaną promieniami UV”
- 5) Dowód nadania faxem odpisu odwołania do Zamawiającego
- 6) Potwierdzenie otrzymania przez Zamawiającego treści odwołania

Wzrost: 170 cm

KRAJOWY REJESTR SĄDOWY

Skon na dzień 27.04.2012 godz. 10:19:11

Numer KRS: 0000022450
OPIS AKTUALNY
Z REJESTRU PRZEDSIĘWZIĘCZYM



Adres siedziby w Krajowym Rejestrze Sądowym	27.06.2004	21.07.2012
Obecny adres	1 ul. Długa 15/16	21.07.2012
Sygnatura akt	WAJ011 NS-DEL/REG/44/2011/1564	
Dotyczy spółki	SĄD REJONOWY W WARSZAWIE, VIII WYDZIAŁ GOSPODARSTWA RODZIMEGO REJESTRU SĄDOWEGO	

Dział 1

1. Działanie firmy powołał	Rubryka 1 - Dział przedsiębiorstwa	
2. Działanie firmy powołał	SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	
3. Forma, przedmiot spółki	WISCONSIN QIUBIUBI, NIP: ---	
4. Dział o szczególnej sygnaturze	TĘK KASSIŁEF POLSKA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	
5. Czy przedsiębiorca prowadzi działalność gospodarczą, z innymi podmiotami na podstawie umowy spółki cywilnej?	NIE	
6. Czy podmiot posiada status organizacji pożytku publicznego?	---	

1. Działanie firmy powołał	Rubryka 2 - Składniki i adresy podmiotów	
2. Działanie firmy powołał	Kraj POLSKA, woj. MAZOWIECKIE, powiat WARSZAWSKI, gmina WARSZAWA-ALUSTAJÓW, miejscowość WARSZAWA	
3. Adres siedziby	ul. WARSZAWSKA, nr 131, lok. ---, m.ścisł. WARSZAWA, kod 00-552, poczta WARSZAWA, kraj POLSKA	
4. Działanie firmy powołał	---	
5. Działanie firmy powołał	---	
6. Czy podmiot posiada status organizacji pożytku publicznego?	---	
7. Działanie firmy powołał	---	
8. Działanie firmy powołał	---	
9. Działanie firmy powołał	---	
10. Działanie firmy powołał	---	
11. Działanie firmy powołał	---	
12. Działanie firmy powołał	---	
13. Działanie firmy powołał	---	
14. Działanie firmy powołał	---	
15. Działanie firmy powołał	---	
16. Działanie firmy powołał	---	
17. Działanie firmy powołał	---	
18. Działanie firmy powołał	---	
19. Działanie firmy powołał	---	
20. Działanie firmy powołał	---	
21. Działanie firmy powołał	---	
22. Działanie firmy powołał	---	
23. Działanie firmy powołał	---	
24. Działanie firmy powołał	---	
25. Działanie firmy powołał	---	
26. Działanie firmy powołał	---	
27. Działanie firmy powołał	---	
28. Działanie firmy powołał	---	
29. Działanie firmy powołał	---	
30. Działanie firmy powołał	---	
31. Działanie firmy powołał	---	
32. Działanie firmy powołał	---	
33. Działanie firmy powołał	---	
34. Działanie firmy powołał	---	
35. Działanie firmy powołał	---	
36. Działanie firmy powołał	---	
37. Działanie firmy powołał	---	
38. Działanie firmy powołał	---	
39. Działanie firmy powołał	---	
40. Działanie firmy powołał	---	
41. Działanie firmy powołał	---	
42. Działanie firmy powołał	---	
43. Działanie firmy powołał	---	
44. Działanie firmy powołał	---	
45. Działanie firmy powołał	---	
46. Działanie firmy powołał	---	
47. Działanie firmy powołał	---	
48. Działanie firmy powołał	---	
49. Działanie firmy powołał	---	
50. Działanie firmy powołał	---	
51. Działanie firmy powołał	---	
52. Działanie firmy powołał	---	
53. Działanie firmy powołał	---	
54. Działanie firmy powołał	---	
55. Działanie firmy powołał	---	
56. Działanie firmy powołał	---	
57. Działanie firmy powołał	---	
58. Działanie firmy powołał	---	
59. Działanie firmy powołał	---	
60. Działanie firmy powołał	---	
61. Działanie firmy powołał	---	
62. Działanie firmy powołał	---	
63. Działanie firmy powołał	---	
64. Działanie firmy powołał	---	
65. Działanie firmy powołał	---	
66. Działanie firmy powołał	---	
67. Działanie firmy powołał	---	
68. Działanie firmy powołał	---	
69. Działanie firmy powołał	---	
70. Działanie firmy powołał	---	
71. Działanie firmy powołał	---	
72. Działanie firmy powołał	---	
73. Działanie firmy powołał	---	
74. Działanie firmy powołał	---	
75. Działanie firmy powołał	---	
76. Działanie firmy powołał	---	
77. Działanie firmy powołał	---	
78. Działanie firmy powołał	---	
79. Działanie firmy powołał	---	
80. Działanie firmy powołał	---	
81. Działanie firmy powołał	---	
82. Działanie firmy powołał	---	
83. Działanie firmy powołał	---	
84. Działanie firmy powołał	---	
85. Działanie firmy powołał	---	
86. Działanie firmy powołał	---	
87. Działanie firmy powołał	---	
88. Działanie firmy powołał	---	
89. Działanie firmy powołał	---	
90. Działanie firmy powołał	---	
91. Działanie firmy powołał	---	
92. Działanie firmy powołał	---	
93. Działanie firmy powołał	---	
94. Działanie firmy powołał	---	
95. Działanie firmy powołał	---	
96. Działanie firmy powołał	---	
97. Działanie firmy powołał	---	
98. Działanie firmy powołał	---	
99. Działanie firmy powołał	---	
100. Działanie firmy powołał	---	

Rubryka 4 - Informacje o umowie

1. Informacje o zawarciu lub zmianach umowy	1	30.06.1993, K.R. WIEŚLAWE GRABAREK W SKŁADZIE WIEŚLAWE (CPZ) A - 1596/30.03.2004, K.R. HANDBARZANY GURBICH W WYNIKU CPZ A - 1594/30.01.2004
2. Informacje o umowie	2	20.09.2004, REP.NA A 612/2004, KANCELARIA NOTARIALNA MATEJOWICZ HULSARSKI BR. WARSZAWA
3. Informacje o umowie	3	09.12.2005 B - ART NOTARIALNY REPERTORIUM A W WYSTĄPIENIU MATEJOWICZ HULSARSKI W WARSZAWIE UL. KRZYSZTOF 60, 02-003 WARSZAWA, 56
4. Informacje o umowie	4	3 Czerwca 2008 R., REP. A NR 1477/08, NOTARIUSZ HANDBARZANY B. NOTARIUM W WARSZAWIE, UL. POLSKA 60

Rubryka 5

1. Czy, na podstawie otrzymanej umowy	WISCONSIN QIUBIUBI
2. Działanie spółki	---
3. Działanie spółki	---
4. Czy spółka posiada status organizacji pożytku publicznego?	---
5. Czy spółka posiada status organizacji pożytku publicznego?	---

Rubryka 6 - Sposób powołania spółki

Brak wpisów

Rubryka 7 - Dane wspólników

1. Nazwisko / Imię i nazwisko	PRY. JANUSZEF AJS
2. Adres	KRZYŻE, ŁODZKIE 15, BEZK. AKERHOLDA 0444A
3. Działanie firmy powołał	---
4. Działanie firmy powołał	---
5. Proszę wpisać adres siedziby spółki	ul.Łódź 320A, ŁÓDŹ, ŁÓDŹ
6. Czy spółka posiada status organizacji pożytku publicznego?	---

Rubryka 8 - Kapitał spółki

1. Wywołanie / Kapital zakładowy	3 200 000,00 zł.
----------------------------------	------------------

Pełniący funkcję 1

Informacja o wniesieniu skargi

14.000 PLN

1. Określenie wartości ustalonej do wyceny

2. Rodzaj sprawy

3. Data wystąpienia szkody

4. Inne uwagi

Rubryka 3 - Prace

1. Nazwa: BUDOWA

2. Adres: WSKAZANIE DROGI I AUTOSTRADA

3. Numer PESEL: 000000000000000000

4. Rodzaj sprawy: SAMODZIELNA

Dział 3

Rubryka 1 - Organi uprawnieni do reprezentacji podmiotu

ZARZĄD

CZŁONKOWI ZARZĄDU ZAWODNICZYM

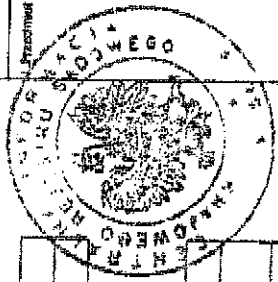
Pełniący funkcję 1

Dane osoby wykonującej w skład organu

1. Imię i nazwisko / Nazwa lub firma	DOROSTAŁA
2. Adres	44-053 INOWIEC
3. Numer PESEL/REGON	*****
4. Numer KRS	*****
5. Funkcja w organie reprezentującym podmiot	CZŁONKOWI ZARZĄDU
6. Czy osoba wykonująca w skład organu została zawieszona w czynnościach?	NIE
7. Data do której osoba została zawieszona
1. Imię i nazwisko / Nazwa lub firma	WIKTOR
2. Adres	44-053 INOWIEC
3. Numer PESEL/REGON	*****
4. Numer KRS	*****
5. Funkcja w organie reprezentującym podmiot	CZŁONKOWI ZARZĄDU
6. Czy osoba wykonująca w skład organu została zawieszona w czynnościach?	NIE
7. Data do której osoba została zawieszona

Rubryka 2 - Organ nadzoru

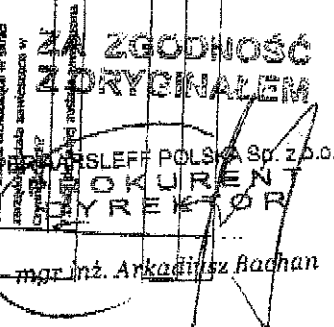
Brak wpisów



Dział 2

Rubryka 1 - Prace

1	42.11.2. Roboty związane z budową dróg i autostrad
2	42.12.2. Roboty związane z budową dróg szlakowych i dróg powiatowych
3	42.13.2. Roboty związane z budową mostów i tuneli
4	42.21.2. Roboty związane z budową autostrad i dróg powiatowych i dróg wojewódzkich
5	42.22.2. Roboty związane z budową linii telekomunikacyjnych i elektryfikacji
6	42.91.2. Roboty związane z budową urządzeń inżynierskich i elektroenergetycznych
7	42.99.2. Roboty związane z budową urządzeń inżynierskich i elektroenergetycznych
8	43.11.2. Kształcenie i bezcenne obiektów budowlanych
9	43.12.2. Prace przygotowawcze terenów pod budowę
10	43.13.2. Wykonawstwo wykopywania i uśredniania dróg i autostrad
11	43.22.2. Wykonawstwo instalacji wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i elektryfikacyjnych
12	43.99.2. Prace specjalistyczne roboty budowlane, prace inżynierskie i elektroenergetyczne
13	44.14.2. Działalność agentów zakupu i sprzedaży, w tym: nieruchomości, sztuki i sztuki, urządzeń przemysłowych, statków i samolotów
14	45.34.2. Sprzedaż hurtowa niespecjalizowana, żywności, napojów i wyrobów tytoniowych
15	46.62.2. Sprzedaż hurtowa obrotowa
16	46.73.2. Sprzedaż hurtowa obrotowa, materiałów budowlanych i wyposażenia sanitarnego
17	46.75.2. Sprzedaż hurtowa wyrobów cukierniczych
18	46.76.2. Sprzedaż hurtowa podstawowych produktów
19	47.19.2. Rozdział energii elektrycznej, gazowej, ciepłej i zimnej w sieciach
20	47.91.2. Podsiadki, prace detaliczne prowadzone poza siecią, składowa, strażnicza i inżynierska
21	48.91.2. Usługi finansowe
22	49.91.2. Podsiadki, prace detaliczne prowadzone poza siecią, składowa, strażnicza i inżynierska
23	50.20.2. Wynajem i zarządanie nieruchomościami własnymi lub dzierżawczymi
24	70.22.2. Posażenie, prace detaliczne prowadzone poza siecią, składowa, strażnicza i inżynierska
25	71.11.2. Działalność w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej i zarządczej
26	73.12.2. Działalność w zakresie inżynierii i związanej z nią działalność



TECHNICZNE	
27	21, 20, 8, PODSTAWY NAJWIĘKSZEJ KWALITY TECHNICZNE
28	23, 11, 2, DZIAŁALNOŚĆ AGENCJI REKRYWINGOWYCH
29	27, 32, 2, WYMIAR I DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA I PRZEDSIĘWZIĘCIA WYKONAWCZYCH
30	02, 30, 2, DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZKÓW I ORGANIZACJI TRZODŁOWYCH, WYCIEMNIAJĄCYCH I KOMBINOWANYCH
31	02, 94, 2, DZIAŁALNOŚĆ ŚWIADCZENIA PRZETWIERCZENIA I BRUIA KREDYTOWE
32	02, 92, 2, DZIAŁALNOŚĆ WYPŁACENIA I PRACOWNIKÓW



Rubryka 2 - Wyrenanie o znanym z deklarantem		
Wyrenanie o znanym z deklarantem	Wzrosty w	
Wzrosty w	Wzrosty w	
1	20.12.2001	1.1.0.2001 - 30.09.2001
2	03.12.2002	01.10.2001 - 30.09.2002
3	17.12.2003	01.10.2002 - 30.09.2003
4	14.12.2004	01.10.2003 - 30.09.2004
5	29.12.2005	1.1.2004 - 30.09.2005
6	19.12.2006	01.10.2005 - 30.09.2006
7	27.12.2007	01.10.2006 - 30.09.2007
8	23.12.2008	01.10.2007 - 30.09.2008
9	25.01.2010	01.10.2008 - 30.09.2009
10	14.12.2010	01.10.2009 - 30.09.2010
11	16.12.2011	01.10.2010 - 30.09.2011

1. Wyrenanie o znanym z deklarantem	
Wzrosty w	Wzrosty w
1	01.10.2000 - 30.09.2001
2	01.10.2001 - 30.09.2002
3	01.10.2002 - 30.09.2003
4	01.10.2003 - 30.09.2004
5	1.1.2004 - 30.09.2005
6	01.10.2004 - 30.09.2005
7	01.10.2005 - 30.09.2006
8	01.10.2006 - 30.09.2007
9	01.10.2007 - 30.09.2008
10	01.10.2008 - 30.09.2009
11	01.10.2009 - 30.09.2010
12	01.10.2010 - 30.09.2011

Rubryka 3 - Sprawozdania grupy kapitałowej
Brak wpisów

Rubryka 4 - Przedmiot działalności statutowej organizacji grupy publicznego
Brak wpisów

Rubryka 1 - Zakłady
Brak wpisów

Rubryka 2 - Wierzycielności
Brak wpisów

Rubryka 3 - Informacje o zabezpieczeniu majątku dłużnika w postępowaniu w przedmiocie ogłoszenia upadłości, o
ordalaceni wrodości o ogłoszenie upadłości z uwagi na fakt, że majątek niewypłacalnego dłużnika nie wystarcza na
zaspokolenie kreodów postępowania
Brak wpisów

Rubryka 4 - Umorzenie prowadzonej przedsiwzięcia postmirowej egzekucji z uwagi na fakt, że z egzekucji nie uzyska się
sumy wystarczającej na koszty egzekucyjnych
Brak wpisów

Urząd Skarbowy Państwowy
Krajowy Rejestry Sądowy
Krajowy Rejestry Gospodarczy
Krajowy Rejestry KRS
Krajowy Rejestry NIP
Krajowy Rejestry REGON
Krajowy Rejestry KRS
Krajowy Rejestry NIP
Krajowy Rejestry REGON

Dział 5

Rubryka 1 - Kurator

Brak wpisów

Dział 5

Rubryka 2 - Ekwiwale

Brak wpisów

Rubryka 3 - Informacje o powołaniu lub unieważnieniu sądu

Brak wpisów

Rubryka 4 - Nie dotyczy

Brak wpisów

Rubryka 5 - Informacja o poligrazni, podziale lub przekształceniu

Brak wpisów

Rubryka 6 - Informacja o postępowaniu ukaralnościowym

Brak wpisów

Rubryka 7 - Informacja o postępowaniu ukaralnym

Brak wpisów

Rubryka 8 - Informacja o postępowaniu reorganizacyjnym

Brak wpisów

Rubryka 9 - Informacja o zawieszeniu działalności gospodarczej

Brak wpisów

Wolszawa, 27.04.2012 godz: 10:19:10

paszki
7 kwietnia

ŚLUSAREK EWA



ZA ZGODNOŚĆ
N O W Y G I N A L N I M
P E R A R S T E F P O L I S K I
T R O K I M I E N T
D Y R E K T O R
mgr inż. Arkadiusz Buchan

Nazwa pliku	Należne dn.	Data przyjęcia przez aktywny bankowy
12050701.FLI	12-05-07	2012-05-07
Kontrahent URZĄD ZAMÓWIEN PUBLICZNYCH KIO POSTĘPU 17A 02-676 WARSZAWA NRB 60 1010 1010 0081 3622 3100 0000 NBP O/OKR. W WARSZAWIE		
		Kwota 20 000,00 PLN
Klebankodawca PER AARSLEFF POLSKA SP. Z O.O. WIERTNICZA 131 02-952 WARSZAWA NRB 46 2360 0005 0000 0045 5011 6830 DANSKE BANK A/S SA GLEZIAL W POLSC		
Szczegóły płatności WPIS OD ODWOŁANIA PER AARSLEFF POLSKA SP. Z O.O. W POSTĘPOWANIU PROWADZONYM PRZEZ ZGWK W TOMASZOWIE MAZOWIEC, O NR CCI20079L161P0002/19		

PLI - Płatności krajowe w Polsce

PER AARSLEFF POLSKA SP. Z O.O.
 PROKURENT
 DYREKTOR

mgr inż. Arkadiusz Bałan

PER AARSLEFF POLSKA SP. Z O.O.
 ul. Wiertnicza 131, 02-952 Warszawa
 tel./fax: 642-13-44, 642-13-44
 NIP: 522-00-10-925, REGON: P-010361051
 (11)

Hydrauliczne aspekty bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych

Andrzej Kuliczkowski, Piotr Dańczuk^{*)}

Uwagi wstępne

Dobór optymalnej technologii renowacji przewodów kanalizacyjnych jest zagadnieniem interdyscyplinarnym [2]. Na etapie doboru technologii renowacji przewodów kanalizacyjnych konieczne jest uwzględnienie m.in. czynników statyczno-wytrzymałościowych, materiałowo-konstrukcyjnych, hydrogeologicznych oraz hydraulicznych. Te ostatnie stanowią przedmiot dalszych analiz w tym artykule.

Analiza hydrauliczna przewodów kanalizacyjnych odnosi się głównie do ich przepustowości, która jest w bezpośredniej relacji z wypełnieniem i prędkością przepływu ścieków. Po dokonaniu renowacji przewodów kanalizacyjnych ich przepustowość ulega pewnym zmianom, które zależą od specyfiki danej technologii, w tym głównie od średnicy i grubości zastosowanych powłok renowacyjnych. Poniżej zestawiono wyniki obliczeń hydraulicznych, wykonanych dla siedmiu wybranych bezwykopowych technologii renowacji przewodów kanalizacyjnych. Opis analizowanych technologii zamieszczono m.in. w [2].

Założenia przyjęte w toku obliczeń hydraulicznych

Przystępując do analizy hydraulicznej przewodu kanalizacyjnego należy w pierwszej kolejności ustalić niezbędne parametry wyjściowe dla każdego z jego stanów, tj. przed poddaniem go renowacji oraz bezpośrednio po niej.

Założono, że istniejący przewód kanalizacyjny wymagający renowacji w pełni przynosi wszystkie działające na niego obciążenia zewnętrzne, a przyczyną decyzji o renowacji jest korozja jego wewnętrznej powierzchni, występująca na złączach nieszczelności oraz nieznaczne starcie dna. Szczegółowe dane dotyczące przewodu kanalizacyjnego poddawanego renowacji zostały zestawione poniżej:

- materiał rur kanalizacyjnych – beton
- średnica wewnętrzna kanału – DN 400
- długość pojedynczej rury – 1 m
- długość rozpatrywanego odcinka – 50 m
- liczba typowych studzienek kanalizacyjnych na trasie kanału – 2 szt.
- liczba przykanalików na długości rozpatrywanego odcinka – 7 szt.
- średnica przykanalików – DN 150
- chropowatość bezwzględna – 2,5 mm (wg [3])
- przepływ ścieków – 250 dm³/s

^{*)} Prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski, mgr inż. Piotr Dańczuk – Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych

- efektywna wielkość przekroju w świetle – 95%.

W przewodzie tym po przeprowadzonej renowacji część z podanych wyżej parametrów ulegnie zmianom w zależności od rodzaju zastosowanej technologii renowacji. Parametry te oraz rodzaje analizowanych technologii renowacji zostały zestawione w tab. 1. Pozostałe dane, tj. nieujęte w tab. 1, będą takie same jak dla stanu kanału przed renowacją, ponieważ bez względu na zastosowaną technologię nie ulegną one zmianom.

Prędkość przepływu ścieków

Prędkość przepływu ścieków oblicza się ze wzoru (1):

$$V = \frac{Q}{A} \quad (1)$$

gdzie: V – średnia prędkość przepływu [m/s]

Q – przepływ ścieków [m³/s]

A – powierzchnia przekroju przepływu [m²].

W obliczeniach zakłada się występowanie stałej prędkości przepływu na całej długości przewodu. Pomija się więc rzeczywiste zróżnicowanie prędkości, co powoduje, że obliczana wartość jest prędkością średnią. Obliczone prędkości przepływu dla poszczególnych stanów rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego zestawiono w tab. 2.

Liczba Reynoldsa

Liczba Reynoldsa jest funkcją temperatury i lepkości ścieków oraz średnicy wewnętrznej kanału.

Obliczone w oparciu o wzór (2) wartości liczby Reynoldsa dla poszczególnych stanów rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego zestawiono w tab. 3.

$$R_e = \frac{V \cdot 4r_{hy}}{\nu} \quad (2)$$

gdzie: R_e – liczba Reynoldsa [-]

r_{hy} – promień hydrauliczny, dla kanałów o przekroju kołowym $4r_{hy} = d_w$ [m]

d_w – średnica wewnętrzna kanału [m]

ν – współczynnik lepkości kinematycznej, dla ścieków $\nu = 1,31 \cdot 10^{-6}$ [m²/s]

Współczynnik oporów hydraulicznych

Mając wyznaczoną liczbę Reynoldsa oraz znając wartość chropowatości ścianek przewodu kanalizacyjnego oblicza się z równania Prandtl'a-Colebrook'a (3) współczynnik oporów hydraulicznych.

Tabela 1
Analizowane metody oraz parametry kanału poddanego renowacji tymi metodami

Zastosowane powłoki renowacyjne	Średnica zewnętrzna powłoki [mm]	Grubość ścianki powłoki [mm]	Średnica wewnętrzna kanału po renowacji [mm]	Długość pojedynczych rur tworzących nową powłokę [m]	Chropowatość bezwzględna ścianek użytej powłoki [mm]
Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	DN 400	4,0	392,0	50	0,1
Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	DN 400	6,0	388,0	50	0,1
Ciasnopasowana powłoka PE SDR 50	DN 400	8,0	384,0	50	0,1
Powłoka typu Trolining	DN 400	13,0	374,0	50	0,1
Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	DN 355	10,9	333,2	0,50	0,1
Nieciasnopasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	DN 355	10,9	333,2	12,50	0,1
Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34	DN 355	10,4	334,2	0,52	0,1

Tabela 2
Średnie prędkości przepływu ścieków w kanale przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasnopasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Średnia prędkość przepływu ścieków, V [m/s]							
2,21	2,07	2,12	2,16	2,28	2,87	2,87	2,85

$$\frac{1}{\lambda} = 2,0 \lg \left[\frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{1}{3,71} \cdot \frac{k}{4r_h} \right] \quad (3)$$

gdzie: λ – współczynnik oporów hydraulicznych [-]

Tabela 3
Liczba Reynoldsa obliczona dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasnopasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Liczba Reynoldsa, R_e [-]							
$6,40 \cdot 10^5$	$6,26 \cdot 10^5$	$6,27 \cdot 10^5$	$6,33 \cdot 10^5$	$6,50 \cdot 10^5$	$7,30 \cdot 10^5$	$7,30 \cdot 10^5$	$7,27 \cdot 10^5$

k – chropowatość bezwzględna ścianek przewodu kanalizacyjnego [mm].

W celu wyznaczenia z powyższego równania wartości współczynnika oporów hydraulicznych należy to równanie przekształcić ze względu na wartość chropowatości bezwzględnej, która dla kanału przed renowacją została przyjęta zgodnie z [3], natomiast dla kanału po renowacji zgodnie z [1] na tym samym poziomie dla wszystkich powłok. Wartości współczynnika oporów hydraulicznych dla rozpatrywanego przykładu zestawiono w tab. 4.

Współczynniki strat lokalnych

W dalszym toku obliczeń należy określić współczynniki strat lokalnych, których wartości zamieszczone są w [1], a wynikają z:

- ◆ niedokładności ułożenia i zmian wzajemnego położenia rur (ζ_e), dla których odczytuje się współczynnik dla pojedynczego złącza w zależności od średnicy przewodu i mnoży przez ilość wszystkich złączy
 - ◆ styków i połączeń rur (ζ_{st}), dla których także odczytuje się współczynnik dla pojedynczego styku w zależności od średnicy przewodu i mnoży przez ilość wszystkich styków
 - ◆ kształtek przyłączeniowych (ζ_k), które znajdują się w miejscach włączenia przykanalików, wartość pojedynczego współczynnika dla nich zależy od ilorazu średnicy przykanalika i przewodu do którego jest włączony
 - ◆ typowych smudzienek kanalizacyjnych (ζ_{sm}), tj. łuków, w których górną krawędź speczników znajdują się co najmniej na wysokości wierzchołków przewodów odprowadzających ścieki, a wartość współczynnika zależy od ilorazu średnicy smudzienki kanalizacyjnej i średnicy przewodu.
- W tab. 5 zestawiono wartości współczynników strat lokalnych odczytane z uwzględnieniem danych wyjściowych wynikających ze specyfiki każdej z zastosowanych metod renowacyjnych.

Eksploatacyjny współczynnik oporów hydraulicznych

Eksploatacyjny współczynnik oporów hydraulicznych określa się zgodnie z równaniem (4) na podstawie zsumowanych współczynników strat lokalnych i współczynnika oporów liniowych.

Obliczone wartości eksploatacyjnego współczynnika oporów hydraulicznych dla poszczególnych stanów rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego zestawiono w tab. 6.

$$\lambda_b = \lambda + \frac{4r_{hy}}{l} + \sum \zeta_i \quad (4)$$

gdzie: λ_b – eksploatacyjny współczynnik oporów hydraulicznych

l – długość rozpatrywanego przewodu kanalizacyjnego [m].

Tabela 4

Współczynniki oporów hydraulicznych dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasno-pasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Współczynnik oporów hydraulicznych, λ [-]							
0,0332	0,0157	0,0157	0,0157	0,0157	0,0160	0,0160	0,0160

Tabela 5

Współczynniki strat lokalnych dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasno-pasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Wsp. strat lokalnych wywołanych niedokładnością ułożenia i zmianami wzajemnego położenia rur, ζ_L [-]							
0,588	-	-	-	-	1,337	0,042	1,297
Wsp. strat lokalnych powstających na stykach i połączeniach rur, ζ_{st} [-]							
0,196	-	-	-	-	0,515	0,018	0,500
Wsp. strat lokalnych powstających przy kształtkach przyłączeniowych, ζ_k [-]							
0,049	0,042	0,042	0,045	0,049	0,063	0,063	0,063
Wsp. strat lokalnych powstających przy typowych studzienkach kanalizacyjnych, ζ_{st} [-]							
0,240	0,220	0,220	0,240	0,260	0,280	0,280	0,280

Tabela 6

Eksploatacyjne współczynniki oporów hydraulicznych dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasno-pasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Eksploatacyjny współczynnik oporów hydraulicznych, λ [-]							
0,0414	0,0178	0,0177	0,0179	0,0180	0,0306	0,0187	0,0303

Tabela 7

Współczynniki chropowatości eksploatacyjnej dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasno-pasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Trolining	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasno-pasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Chropowatość eksploatacyjna, k_s [mm]							
4,88	0,21	0,21	0,22	0,22	1,69	0,24	1,64

Chropowatość eksploatacyjna

Na podstawie wyznaczonego eksploatacyjnego współczynnika oporów hydraulicznych oblicza się chropowatość eksploatacyjną „ k_s ” z równania Prandtl'a-Colebrook'a (5). Ta zwiększona miara chropowatości wyraża obliczeniowo te same łączne straty wysokości energii, które można by ustalić obliczając odrębnie straty liniowe i lokalne, a następnie sumując je.

$$k_s = 3,71 \cdot d_w \left(10^{\left(\frac{-1}{2 \cdot \sqrt{\lambda_b}} \right)} - \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda_b}} \right) \quad (5)$$

gdzie: k_s – współczynnik chropowatości eksploatacyjnej [mm].

Obliczone wartości eksploatacyjnego współczynnika chropowatości dla poszczególnych stanów rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego zestawiono w tab. 7.

Spadek linii energii

W celu obliczenia przepustowości kanału należy wyznaczyć spadek linii energii na skutek oporów przy przepływie. Przy znanym eksploatacyjnym współczynniku oporów hydraulicznych spadek linii energii oblicza się z równania (6)

$$J_L = \frac{h_L}{l} = \frac{\lambda_b \cdot V^2}{4r_w \cdot 2g} \quad (6)$$

gdzie: J_L – spadek linii energii [%]

h_L – straty wysokości energii [m]

g – przyspieszenie ziemskie równe 9,81 [m/s²]

Obliczone spadki linii energii dla poszczególnych stanów rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego zestawiono w tab. 8.

Przepustowość

Przepustowość przewodu kanalizacyjnego oblicza się zgodnie z równaniem (7). Stanowi ona iloczyn przekroju poprzecznego przewodu oraz prędkości przepływu ścieków.

$$Q = A \cdot V = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{J_L \cdot g \cdot 8r_w}{\lambda_b}} = \frac{\pi \cdot d_w^2}{4} \cdot \sqrt{\frac{J_L \cdot 2g \cdot d_w}{\lambda_b}} \quad (7)$$

W tab. 9 zestawiono przepustowości rozpatrywanego w przykładzie przewodu kanalizacyjnego dla poszczególnych jego stanów.

Analiza uzyskanych wyników

Zaprezentowany powyżej tok obliczeniowy pozwala określić straty hydrauliczne powstające przy przepływie ścieków w przewodach kanalizacyjnych oraz ich przepustowości po renowacji w stosunku do stanu pierwotnego.

Tabela 8

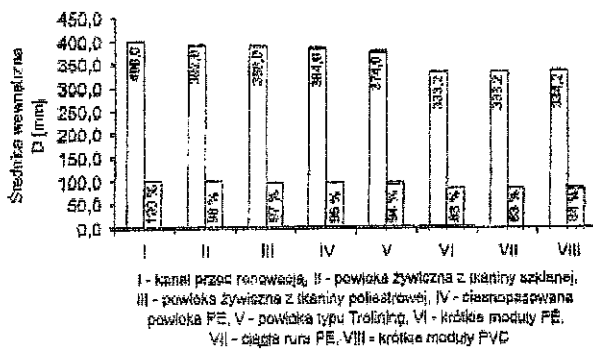
Spadki linii energii dla kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasnopasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Troiling	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Spadek linii energii, J_2 [‰]							
26,98	9,92	10,42	11,08	12,72	38,54	23,52	37,57

Tabela 9

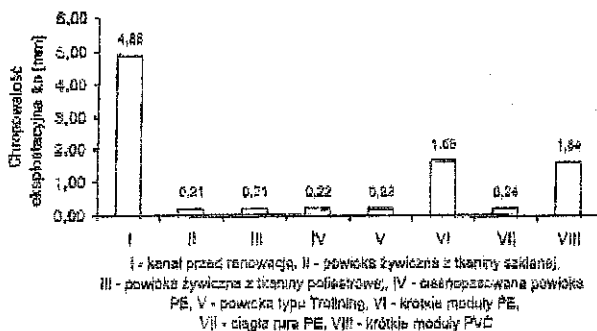
Przepustowość kanału przed jego renowacją oraz po niej

Kanał przed renowacją	Kanał po renowacji z użyciem poszczególnych powłok						
	Powłoka żywiczna z tkaniny szklanej	Powłoka żywiczna z tkaniny poliestrowej	Ciasnopasowana powłoka PE SDR 50	Powłoka typu Troiling	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z ciągłej rury PE SDR 33	Nieciasnopasowana powłoka z krótkich modułów PVC SDR 34
Przepustowość, Q [dm^3/s]							
250,00	412,39	402,19	390,15	364,04	209,16	267,76	311,84



Rys. 1. Średnica wewnętrzna kanału przed (I) i po jego renowacji (II-VIII)

Parametrem mającym znaczący wpływ na prowadzone obliczenia jest średnica wewnętrzna kanału. Jej redukcja, która w przypadku renowacji jest zjawiskiem nieuniknionym, zależy od zastosowanej technologii oraz wymaganej grubości powłoki, ustalonej m.in. na podstawie stanu technicznego kanału poddawanego renowacji. Na rys. 1 zestawiono stopień redukcji średnicy wewnętrznej prze-



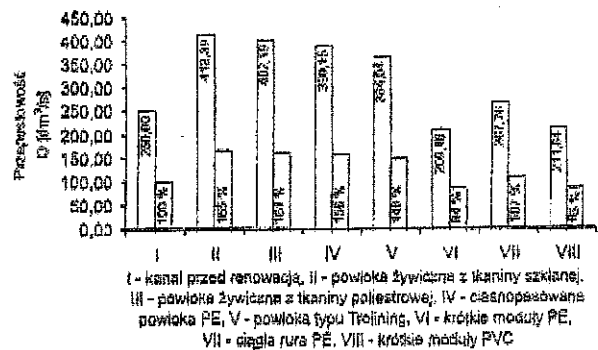
Rys. 2. Chropowatość eksploatacyjna kanału przed (I) i po jego renowacji (II-VIII)

wodu kanalizacyjnego dla poszczególnych technologii renowacji.

Istotnym parametrem wyznaczanym w toku obliczeń hydraulicznych jest także chropowatość eksploatacyjna. Powszechnie do obliczeń hydraulicznych przyjmuje się ogólne wartości chropowatości eksploatacyjnej „ k_s ”, w zależności od rodzaju kanałów, bez konieczności wykonywania dodatkowych obliczeń sprawdzających. W przedstawionym przykładzie zastosowano jednak indywidualny tok wyznaczania chropowatości „ k_s ”. Wyliczone w ten sposób wartości chropowatości eksploatacyjnej są zależne nie tylko od rzeczywistej chropowatości ścianek przewodu i od oporów lokalnych, ale także od promienia hydraulicznego, długości przewodu oraz od liczby Reynoldsa.

Na rys. 2 pokazano wartości chropowatości eksploatacyjnej przewodu przed i po jego renowacji.

Obliczone przepustowości odnoszą się do napięć całkowitych, które w praktyce nie powinny być osiągane. Z tego względu należy je traktować jako wartości odnośne i przy osiągnięciu przez przepływ obliczeniowy 90% przepływu maksymalnego należy dobierać odpowiednio większy przekrój przewodu, gwarantujący zwiększoną przepustowość. Dodatko-



Rys. 3. Przepustowość kanału przed (I) i po jego renowacji (II-VIII) wyrażona w dm^3/s oraz procentach odniesionych do stanu sprzed renowacji

wo, dzięki wyznaczaniu maksymalnej przepustowości kanału można wyeliminować zjawisko podpiętrzania ścieków. Na rys. 3 podano uzyskane z obliczeń przepustowości rozpatrywanego odcinka przewodu kanalizacyjnego kolejno przed renowacją, a następnie po dokonaniu renowacji analizowanymi technologiami.

Uwagi końcowe

Z dokonanej analizy wynika, iż redukcja średnicy przewodu kanalizacyjnego będąca wynikiem zastosowania bezwykopowej jego renowacji nie zawsze powoduje zmniejszenie jego przepustowości. Spowodowane to jest wyraźną redukcją oporów hydraulicznych dzięki zastosowaniu nowych powłok wewnętrznych przy stosunkowo niewielkim zmniejszeniu przekroju poprzecznego przewodu. Dopiero redukcja średnicy o blisko 20% w stosunku do stanu kanału sprzed jego renowacji oraz wystąpienie dużej ilości złączy rur powoduje obniżenie przepustowości kanału względem wartości pierwotnej. Należy przy tym pamiętać, że zmniejszenie przepustowości

Dokończenie na str. 30

- możliwe jest zastosowanie technologii stale zanurzonego złoża biologicznego do końcowego oczyszczania ścieków petrochemicznych,
- uzyskiwana efektywność końcowego oczyszczania ścieków petrochemicznych w stale zanurzonej technologii biologicznej umożliwia uzyskanie wartości parametrów jakości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni znacznie poniżej dopuszczalnych poziomów, określonych w aktualnych regulacjach prawnych w tym zakresie. Średnia efektywność usuwania zanieczyszczeń ze ścieków petrochemicznych (wstępnie oczyszczonych mechanicznie i fizykochemicznie) mierzonych jako ChZT, BZT₅, indeks fenolowy i substancje ropopochodne wyniosła odpowiednio: 66,6%, 68,3%, 87,8% i 42,3% przy średnim obciążeniu powierzchni właściwej złoża biologicznego (SOL) 8,5 gChZT/m²·d,
- podstawowym problemem pojawiającym się podczas rozruchu był niekontrolowany przyrost błony biologicznej w bioreaktorze, prowadzący z czasem do kolmatacji złoża, niska temperatura ścieków oraz występujący w ściekach niedobór ilości związków azotu i fosforu w stosunku do węgla organicznego, limitujący szybkość reakcji biologicznego utleniania organicznych związków węgla,
- zastosowane rozwiązania konstrukcyjne bioreaktora w skali pilotowej (wprowadzenie recyrkulacji wewnętrznej ścieków, izolacji termicznej wraz z instalacją grzewczą oraz układu ciągłego dozowania związków biogenych do ścieków surowych), umożliwiły wyeliminowanie powyższych problemów, osiągnięcie jego efektywnej pracy i minimalizację ryzyka awarii na skutek kolmatacji złoża nadmierną błoną biologiczną,
- sposób wymiarowania bioreaktora z zastosowaniem modelu kinetycznego został wybrany z uwagi na jego większą uniwersalność w porównaniu do tradycyjnych kryteriów empirycznych stosowanych do wymiarowania złóż biologicznych,
- dalszy rozwój technologii stale zanurzonych złóż biologicznych powinien być oparty na badaniach nad praktycznym zastosowaniem istniejących modeli kinetycznych procesów utleniania organicznych związków węgla w błonach biologicznych, poprzez ich kalibrację z użyciem oznaczonych parametrów kinetycznych, a następnie wykonanie symulacji i weryfikacji poprawności obliczeń. Umożliwi to dogłębne zrozumienie mechanizmu działania tego typu reaktorów, niemożliwe w badaniach czysto empirycznych oraz wykorzystanie ich w praktyce do projektowania i optymalizacji pracy zanurzonych złóż biologicznych, a także do szkolenia personelu obsługującego takie instalacje.

Autorzy dziękują Zarządom Rafinerii Nafty „Gliman” SA z lat 2003–2005 za wszelką pomoc w realizacji prac badawczo-rozwojowych zaprezentowanych w niniejszym artykule.

PIŚMIENNICTWO

- [1] ROZPORZĄDZENIE MNISTRA ŚRODOWISKA z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (Dz. U. Nr 137, poz. 984)
- [2] Grady Leshe C.P., JR., Daigger Glen T., Lim Henry C., „Biological Wastewater Treatment” Marcel Dekker, New York, Basel, Hong Kong, 1999.
- [3] Henze M., Harremoës P., Jansen J., Arvin E. (2000), „Wastewater treatment. Biological and chemical processes. Springer-Verlag 2000
- [4] <http://www.innovative-water-solutions.com>
- [5] <http://www.massransfer.co.uk/submerged.htm>
- [6] Schlegel S., Koester H.: Wastewater treatment with submerged fixed bed biofilm reactor systems – design rules, operating experiences and ongoing developments. Water Sci. Technol., Vol. 55, No. 8-9, pp. 83-89, IWA Publishing 2007.

- [7] Park T.J., Lee K.H., Kim D.S., Kim C.W.: Petrochemical wastewater treatment with aerated submerged fixed-bed reactor (ASFB) under high organic loading rate. Water Sci. Technol., Vol. 34, No. 10, pp. 9-16, 1996.
- [8] Schlegel S., Teichgraber B.: Operational results and experience with submerged fixed-bed reactors in the pretreatment of industrial effluents. Water Sci. Technol., Vol. 41, No. 4-5, pp. 453-459, IWA Publishing 2000.
- [9] „Biofilms in Wastewater Treatment. An Interdisciplinary Approach” Edited by S. Wuerzt, P. Bishop, P. Wilderer, IWA Publishing, London 2003.
- [10] IWA Task Group on Biofilm Modeling. 2008: Wanner, O.; Eberl H.J.; Morgenroth E.; Noguera, D.; Picioreanu, C.; Rittman B.E.; Van Loosdrecht M.C.M. „Mathematical Modeling of Biofilms” IWA Scientific and Technical Report No.18, IWA Publishing.
- [11] Pastorelli, G.; Andreatola, G.; Canziani, R.; de Fria Frangipane, L.; De Pascalis, F.; Gutieri, G.; Rozzi, A.: Pilot-plant Experiences with Moving-Bed Biofilm Reactors. Proceedings of Third International IAWQ Special Conference on Biofilm Systems, Copenhagen 28-30.08, 1996.
- [12] Johnson C.H., Page M.W., Blaha L.: Full scale moving bed biofilm reactor results from refinery and slaughter house treatment facilities. Water Sci. Technol., Vol. 41, No. 4-5, pp. 401-407, 2000.
- [13] Lazarova V., Parera J., Bowen M., Shields P.: Application of aerated biofilters for production of high quality water for industrial reuse in West Basin. Water Sci. Technol., Vol. 41, No. 4-5, pp. 417-424, 2000.
- [14] Aouna-Askar K., Englands, Jr A.J., Hu C., Jin G.: Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) biodegradation in batch and continuous upflow fixed-biofilm reactors. Water Sci. Technol., Vol. 42, No. 5-6, pp. 153-161, 2000.
- [15] Carler J.P., Ferrer J.M.: Biological aerated filters: assessment of the process based on 12 sewage treatment plants. Water Sci. Technol., Vol. 29, No. 10-11, pp. 13-22, 1994.
- [16] Kleiber B., Roudon G., Bigot B., Sibony J.: Assessment of aerated biofiltration at industrial scale. Water Sci. Technol., Vol. 29, No. 10-11, pp. 197-208, 1994.
- [17] Yang L., Ching-Ting I., Shieh W.K.: Biodegradation of dispersed diesel fuel under high salinity conditions. Water Res., Vol. 34, No. 13, pp. 3300-3314, 2000.
- [18] Henze M., Harremoës P., Jansen J., Arvin E. (2000), „Wastewater treatment. Biological and chemical processes.” Springer-Verlag 2000. (example 5.6, p. 163).
- [19] Dusza P., Trojanowicz K.: Doświadczenia z eksploatacji biologicznej oczyszczalni ścieków... Inżynieria Ekologiczna nr 2, 161-111, Warszawa 2000.

Dokończenie z 19 str.

nie zawsze jest zjawiskiem negatywnym. W niektórych przypadkach celowo się ją obniża, aby zapewnić prawidłową eksploatację kanałów, które z różnych względów pracują jako „niedociążone” odpowiednią ilością ścieków.

Podany wyżej tok obliczeniowy umożliwia przeanalizowanie wpływu poszczególnych technologii bezwypokowej renowacji oraz rekonstrukcji przewodów kanalizacyjnych na ich przepustowość.

PIŚMIENNICTWO

- [1] ATV-DVWK-A110?, Wytyczne do hydraulicznego wymiarowania i sprawdzenia przepustowości kanałów i przewodów ściekowych, 1988.
- [2] Kulickowski A.: Problemy bezodrywkowej odnowy przewodów kanalizacyjnych, monografia nr 13. Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2004, s. 243.
- [3] PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia

**Przypominamy
o wznowieniu prenumeraty
na 2009 rok !**

Bezwykopowa renowacja kanalizacji wykładziną CIPP utwardzaną promieniami UV

Marcusz Iwanejko
INFRA SA

Technologia renowacji kanalizacji wykładzinami CIPP UV jest metodą zwiększającą nieustannie udział w rynku. W Europie liderem w tym zakresie od lat pozostają Niemcy, jednak i w Polsce obserwujemy systematyczny rozwój i perspektywę stałego dynamicznego wzrostu

Opis technologii wykonania i jej zalety

Technologia renowacji kanalizacji wykładziną CIPP utwardzaną promieniami UV jest jedną z najnowocześniejszych metod renowacyjnych. Posiada szereg zalet wyróżniających ją spośród innych metod.

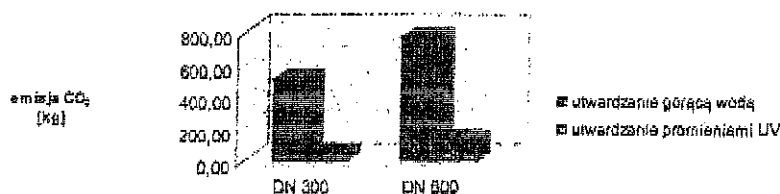
Wykładzina przewożona jest w drewnianych skrzyniach bez konieczności schładzania. Składowana może być w okresie do 6 miesięcy. Zewnętrznie zabezpieczona jest folią zatrzymującą promienie UV i zapobiegającą niekontrolowanemu procesowi utwardzania. Nie wymaga także przechowywania w chłodni. Zapewnia możliwość kontroli procesu utwardzania na każdym etapie montażu, poczynając od niezwykle precyzyjnego nasączenia żywicą w fabryce po końcowy test szczelności wykładziny po zainstalowaniu.

Najpierw wciągana jest na dno kanału folia zabezpieczająca, potem wykładzina. Po jej zainstalowaniu w kanale na obu końcach montowane są korki, a poprzez służę wprowadzany jest do wnętrza wózek z lampami UV wraz z zaroodporną kamerą. Obraz z kamery pozwala na kontrolowanie dopasowania wykładziny do kształtu kanału podczas rozdmuchiwania jej przy pomocy sprężonego powietrza. Przed rozpoczęciem procesu utwardzania, w przypadku wystąpienia fałd, możliwa jest ponowna kalibracja wykładziny lub ewentualne wyciągnięcie wykładziny i powtórne jej wprowadzenie.

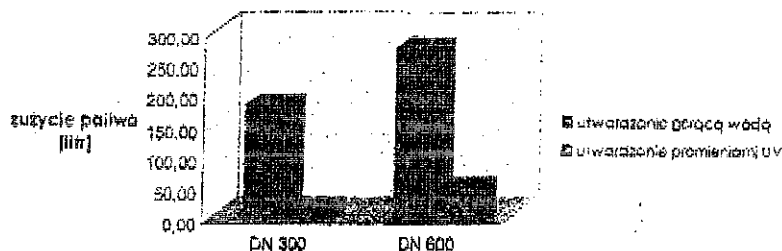
Kamera w dalszej części procesu utwardzania prowadzi bieżącą kontrolę wizualną, zaś komputerowe sterowanie i dobór optymalnego czasu przesuwu lamp eliminuje spalanie lub niedogrązanie wykładziny. Jednocześnie kontrola ciśnienia powietrza wewnątrz wykładziny, jej temperatury i powietrza wewnątrz oraz lamp, daje gwarancję optymalizacji procesu utwardzenia żywicy z zachowaniem wymaganych parametrów. Raport z procesu instalacji stanowi dowód, że istotne parametry pozostawały pod kontrolą. Proces utwardzania odbywa się wyjątkowo szybko, np. dla DN150 z prędkością 2,5-3,0 m/min, zatem około 150 m/godz. Szybki i precyzyjny montaż pozwala na sprawne skrócenie procesu utwardzania w porównaniu z metodami z użyciem gorącej wody lub pary wodnej. Wyjątkowo niskie jest zużycie paliwa, energii, emisji CO₂ do atmosfery oraz zużycie wody poprzez zastosowanie wielowarstwowej folii, będącej częścią wykładziny. Emisja do środowiska szkodliwego styrenu (składnika żywicy) jest znacząco ograniczona.

Zastosowanie technologii wykładziny utwardzanej promieniami UV jest szczególnie zasadne, gdy stan techniczny kanału jest zły, a warunki gruntowo-wodne, trudne. Wysoki

1. Emisja CO₂ renowacja kanalizacji z zastosowaniem wykładziny CIPP z włókna szklanego



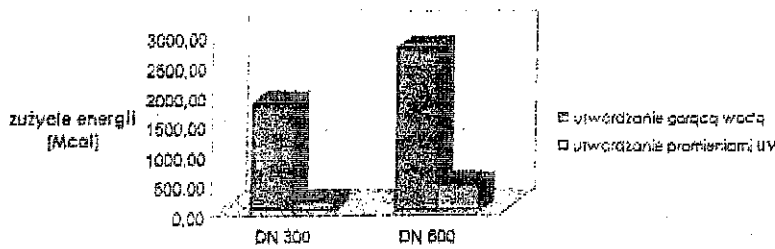
2. Zużycie paliwa



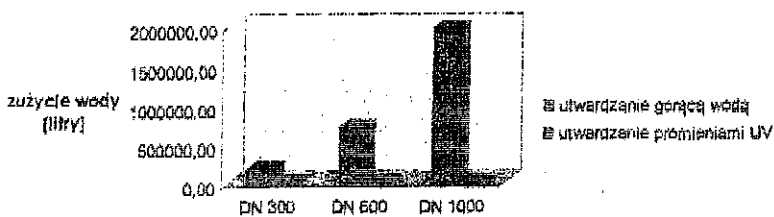
- Rys. 1. Emisja CO₂
- Rys. 2. Zużycie paliwa
- Rys. 3. Zużycie energii
- Rys. 4. Zużycie wody

źródło: Belinfante AG

Zużycie energii



Zużycie wody [litry] długość wykładziny 1000 m



poziom wody gruntowej, zanizenia kanału, małe kawerny czy ubytki rury w nieznaczny sposób wpływają na jakość i szybkość montażu. Ograniczeniem stosowania wykładzin CIPP UV jest zakres dostępnych średnic, który producenci systematycznie jednak powiększają.

W tab. 1 pokazano zestawienie, w którym porównano technologie renowacji wykładzinami CIPP z filcu i włókna szklanego utwardzanych termicznie i promieniami UV.

Rozwój technologii

Historia

Pierwsze próby z wykładziną CIPP utwardzaną promieniami UV wykonała w Szwecji w 1985 r. firma Inpipe. W 1999 r. eksperymenty z technologią rozpoczęła firma Softlining ze Szwajcarii, jednak prace na szerszą skalę w zakresie rozwoju technologii CIPP UV zostały rozpoczęte w roku 1990 przez firmę Brandenburger Liner z Niemiec. Pierwszą instalację w warunkach budowy wykonano w 1992 r. Od tego roku firma Brandenburger Liner wyprodukowała ponad 3000 km wykładzin CIPP UV.

Właściwości

Początkowe próby z filcem jako materiałem konstrukcyjnym dla wykładzin CIPP UV nie dały zadowalających rezultatów. Grubość ścian oraz niejednorodność mat z filcu były poważnym utrudnieniem. Materiał zamieniono na włókno szklane. Od tej pory następuje systematyczny rozwój technologii. Dobór odpowiednich żywic, ich lepkości, stosowanie żywic kombinowanych, pozwalających na twarżenie ścian o grubości ponad 10 mm oraz zabezpieczających przed spływaniem żywicy podczas transportu i montażu, pozwoliło na rozszerzenie zakresu średnic od początkowych DN200 do aktualnie obowiązujących ponad DN1000. W następnych etapach rozwoju produkcji wykorzystano właściwości egzotermiczne procesu utwar-

dzenia promieniami UV, który inicjuje proces utwardzania termicznego wykładzin o grubości ponad 8 mm. Rozpoczęto stosowanie najwyższej jakości szkła do produkcji mat szklanych (ECR-glas) – wzmocnione włókno o wysokiej odporności na korozję.

Milowym krokiem w produkcji wykładzin CIPP UV było zastosowanie zewnętrznej folii zatrzymującej promienie UV. W ten sposób od roku 2003 wykładziny nie są podatne na przypadkowe i niekontrolowane utwardzanie podczas składowania i transportu oraz manewrowania nią podczas bezpośrednich robót instalacyjnych. Nieskomplikowane warunki przechowywania (w drewnianych skrzyniach) bez konieczności schładzania, tak jak dla wykładzin termoutwardzalnych, spowodowały systematyczny i stały wzrost udziału wykładzin CIPP UV w rynku renowacyjnym.

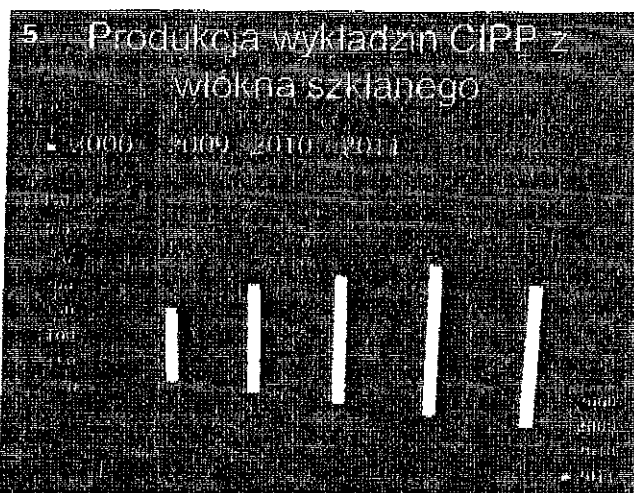
Sprzet do montażu

W latach 90. stosowano lampy UV o mocy 4 x 400 W. Pozwalało to na utwardzanie wykładzin do DN400 i grubości ściany 6 mm. Aktualnie oferowane są na rynku zestawy 8 x 1000 W, a na najbliższych targach IFAT 2012 zostanie zaprezentowany zestaw o jeszcze większej mocy i zmodyfikowanej długości fal UV, pozwalający na utwardzanie wykładziny o grubości ponad 12 mm bez stosowania peroksydów (uciążliwych podczas produkcji dodatków do żywicy).

System do rozdmuchiwania wykładziny podczas kalibracji zwiększył prędkość i skuteczność montażu poprzez zastosowanie lżejszych wykładzin o cieńszych ścianach. Rozwój technologii spowodował także presję na stworzenie odpowiednich wymagań i norm. Powstały wytyczne niemieckie DIBT. Laboratorium IKT rozpoczęło badania wykładzin (w tym CIPP UV), których wyniki jednoznacznie wskazywały na wyjątkowo wysoką jakość.

Rynek w Niemczech

Niekwestionowanym liderem wśród producentów wykładzin stały się Niemcy. Po firmie Brandenburger Liner kolejne firmy niemieckie rozpoczęły produkcję wykładzin CIPP



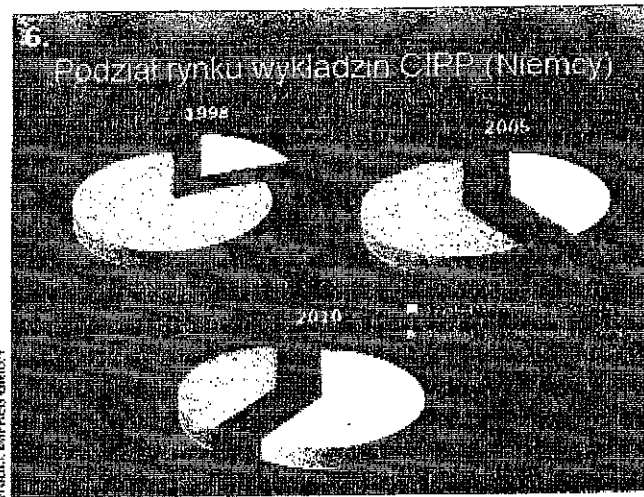
Rys. 5. Produkcja wykładzin CIPP z włókna szklanego (źródło: IMPREG GmbH)

	CIIP - Filc utwardzane UV	CIIP - Szklane utwardzane UV	CIIP - Szklane utwardzane UV
1	<p>parametry wytrzymałościowe ulegają szybszemu obniżeniu, ponieważ obciążenia przenoszone są wyłącznie przez żywicę; filc praktycznie nie stanowi materiału konstrukcyjnego</p>	-	<p>parametry wytrzymałościowe ulegają wolniejszemu obniżeniu; żywica wraz z włóknem szklanym stanowią materiał konstrukcyjny</p>
2	<p>Wodoprzepuszczalność wg IKT. Raport 2010: szczególnie ważne, gdy poziom wody gruntowej jest wysoki</p>	90,4%	99,1%
3	<p>Szywność obwodowa SN (wskazuje na wytrzymałość rury po utwardzeniu;</p>	-	<p>dzięki wysokiej wartości modułu Younga włókno szklane pozwala osiągać bardzo wysokie sztywności obwodowe przy minimalnym zawężeniu przekroju, jest niezwykle ważne przy dużych średnicach kanałów</p>
4	<p>Zmniejszenie średnicy rury po renowacji</p>	-	<p>mniejsza grubość ścian wykładziny przy takiej samej wytrzymałości; dla SN4 $\phi 200$ - $\phi 1000$ od 4 mm do 17 mm; dla SN8 $\phi 200$ - $\phi 1000$ od 4,5 mm do 21 mm</p>
5	<p>Kontrola procesu utwardzania podczas instalacji</p>	-	<p>brak kontroli procesu utwardzania oraz ułożenia wykładziny w rurze. Sprawdzenie następuje po utwardzeniu i wykonaniu inspekcji powykonawczej;</p>
			<p>jak filc</p>
			<p>- przy pomocy kamery zamontowanej na pierwszym wózku z lampą UV jest możliwa kontrola dopasowania się wykładziny do kształtu kanału przed rozpoczęciem procesu utwardzania; w przypadku wystąpienia fald umożliwia jego ponowną kalibrację lub ewentualne wyciągnięcie wykładziny;</p> <p>- bieżąca kontrola procesu montażu wykładziny dzięki kamerze wprowadzonej do wnętrza wykładziny;</p> <p>- automatyczna kontrola procesu utwardzania sterowana przez komputer, dobór optymalnego czasu przesuwu lamp eliminuje spalanie lub niedogrzenie wykładziny;</p> <p>- kontrola ciśnienia i temperatur wykładziny, powietrza w rekawie oraz lamp; raport z procesu instalacji stanowi dowód, że istotne parametry pozostawały pod kontrolą;</p> <p>- brak wpływu zanurzeń kanału podczas montażu, brak wpływu małych kawern, ubytków rury (do około 0,5 m² wpływających na uszkodzenie folii zewn. pod warunkiem, że jest możliwość doczyszczenia kanału), lub gdy kawerna jest większa, możliwość zastosowania dżinsu wszytego przez producenta w tym miejscu bez konieczności dodatkowej naprawy punktowej czy wymiany w otwartym wykopie</p>

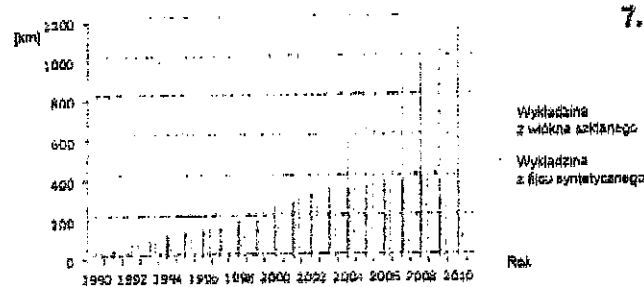
Tab. 1. Porównanie technologii renowacji wykładzinami CIIP z filcu i włókna szklanego utwardzonymi termicznie i promieniami UV

	STRAK (folia utwardzana w cieple)	CIIP (folia utwardzana w cieple)	CIIP (folia utwardzana w UV)			
6	Woda gruntowa	woda gruntowa ma niewielki wpływ na proces instalacji wykładziny, schładza gorącą wodę używaną do utwardzania, przez co wydłuża się proces utwardzania, szczególnie dla dużych średnic. Im wyższy poziom wody gruntowej, tym grubość wykładziny większa	+ duży wpływ wody gruntowej na proces utwardzania wykładziny; w przypadku występowania zagłębień w dnie kanału należy odprowadzać kondensat, aby proces utwardzania przebiegał prawidłowo; im wyższy poziom wody gruntowej, tym grubość wykładziny większa	- woda gruntowa nie ma wpływu na proces instalacji wykładziny; im wyższy poziom wody gruntowej, tym grubość wykładziny jest większa	+ +	
7	Zmiany przekrojów na trasie	istnieje możliwość: - wykonywania instalacji przy zmianach przekrojów wewnątrz kanału za pomocą tzw. traperów; - przechodzenia przez łuki 90°	+ przy znaczących zmianach przekroju nie ma możliwości przeprowadzenia instalacji ze względu na powstawanie fałd podłużnych większych niż przewidywane w normie	- przy znaczących zmianach przekroju nie ma możliwości przeprowadzenia instalacji ze względu na powstawanie fałd podłużnych większych niż przewidywane w normie	-	
8	Ochrona środowiska naturalnego	emisja styrenu do atmosfery jest wyższa ze względu na konstrukcję wykładziny (folia PU nie stanowi bariery) oraz grubszą ścianę wykładziny	- emisja styrenu do atmosfery jest niższa, zaś grubość ściany wykładziny mniejsza	0 emisja styrenu do atmosfery jest najniższa ze względu na konstrukcję wykładziny (folia PU + poliamid jest nieprzepuszczalna dla styrenu), grubość ściany wykładziny jest mniejsza	+ +	
9	Przechowywanie	4 tygodnie, wymaga chłodni; w przypadku awarii chłodni następuje utwardzenie niekontrolowane wykładziny, materiał nie nadaje się do instalowania	- jak filc	0 6 miesięcy proste magazynowanie w drewnianych skrzyniach, nie wymaga chłodzenia, materiał jest zabezpieczony przed utwardzeniem folią zatrzymującą promienie UV	+ +	
10	Cena materiału	dla małych średnic cena jest niższa niż wykładziny z włókna szklanego; przy dużej sztywności obwodowej technologia droższa niż włókno szklane; cena jest związana z wymaganą sztywnością obwodową	0 przy dużych średnicach i przy dużej sztywności technologia tańsza niż filc	0 przy dużych średnicach i przy dużej sztywności technologia tańsza niż filc	0 0	
11	Instalacja	- wieża inwersyjna powoduje ograniczenia montażowe, np. pod liniami energetycznymi; - w wysokich temperaturach powietrza atmosferycznego instalacja wymaga szybkiego działania, bardzo doświadczonego i profesjonalnego zespołu montażowego; - występuje zwiększone ryzyko częściowego utwardzenia wykładziny przed zasadniczą instalacją	- w wysokich temperaturach powietrza atmosferycznego wymaga szybkiego działania, bardzo doświadczonego i profesjonalnego zespołu montażowego, występuje zwiększone ryzyko częściowego utwardzenia wykładziny przed zasadniczą instalacją; - brak wieży inwersyjnej	0 - pozwala na instalację w każdych warunkach atmosferycznych powyżej -15 °C, wysoka temperatura nie ma wpływu na proces; - brak wieży inwersyjnej; - szybki i sprawny montaż - promienie UV szybciej utwardzają wykładzinę	+ +	
12	Błędy montażu (miejscowe nieutwardzenie linera)	praktycznie brak możliwości poprawienia utwardzonego odcinka wykładziny; nieutwardzony odcinek należy wyciąć i zainstalować następny	- praktycznie brak możliwości poprawienia utwardzonego odcinka wykładziny; nieutwardzony odcinek należy wyciąć i zainstalować następny	- w przypadku niedogrzanania wykładziny (efekt tzw. szmady), z powodu np. awarii sprzętu, istnieje możliwość ponownego dogrzanania wykładziny z użyciem przenośnej lampy, służącej wyłącznie do tego celu i całkowite utwardzenie wykładziny bez pogorszenia jakości	+ +	
	RAZEM	-7	RAZEM	-4	RAZEM	+9

Tab. 1. Porównanie technologii renowacji wykładzinami CIIP z filcu i włókna szklanego utwardzanych termicznie i promieniami UV



Źródło: IMPREG GmbH



Rys. 6. Podział rynku wykładzin CIPP – Niemcy
Rys. 7. Montaż wykładzin CIPP w Niemczech
Rys. 8. Wykładziny CIPP UV w Polsce

UV, a wśród nich: Saertex w 2002 r. przy rocznym wzroście produkcji 10–15%, osiągając w 2011 r. ilość 280 km (60% UV); IMPREG w 2002 r., Relineurope w 2009 r. z produkcją w ubiegłym roku 293 km (100% UV). Ważnym graczem na rynku producentów stała się także firma BKP Berolina. Nie jest tajemnicą, że kolejne firmy znane z produkcji termoutwardzalnych wykładzin CIPP, planują niebawem rozpoczęcie produkcji CIPP UV.

Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na wykładziny CIPP do renowacji kanalizacji następował wzrost produkcji wykładzin z włókna szklanego. W ten sposób osiągnięty został poziom 65% całości rynku wykładzin CIPP w Niemczech.

Niemiecki rynek renowacji kanalizacji jest niewątpliwie największy w Europie. W 2011 r. zainstalowano ponad 650 km wykładzin z włókna szklanego, w tym około 65% CIPP UV. W Niemczech firmy wykonawcze posiadają 60 zestawów do UV oraz 20 szt. bojlerów do gorącej wody i około 15 szt. wyrównic pary. Biorąc pod uwagę fakt, że czas utwardzania CIPP UV jest znacznie krótszy niż ter-

mooutwardzalnia, stała tendencja wzrostu udziału technologii CIPP UV jest pewna.

W Polsce

Historia montażu wykładzin CIPP UV w Polsce sięgą roku 1996. Na zlecenie nieistniejącej już firmy SPBP Szczecin dla Anwilu Włocławek wykonała go niemiecka Bar Bach. W roku 1999 pierwsze instalacje ze wsparciem firm Jenni ze Szwajcarii wykonała Lobbe Aquasewer. Pierwszy zestaw do UV spółka INFRA S.A. zakupiła w roku 2003 i od tego roku systematycznie zwiększa ilość montażu. Aktualnie w posiadaniu polskich firm znajduje się 5 zestawów do utwardzania UV. W latach 2007–2011 wykonano ponad 70 km instalacji (w tym INFRA S.A. około 60 km) m.in. w Włocławku, Szczecinie, Bydgoszczy, Krakowie, Bełchatowie, Pawłowicach, Gliwicach, Kejach. W styczniu 2012 r. został ukończony największy kontrakt CIPP UV w Polsce – 8 km instalacji o wartości 15,5 mln zł w Nowym Sączu. Wykonywało je konsorcjum INFRA S.A. / Inwest-Lex / Hydrobudowa Polska / ZUS.

Podsumowanie

- Technologia renowacji kanalizacji wykładzinami CIPP UV jest metodą zwiększającą systematycznie udział w rynku mając wiele zalet w stosunku do wykładzin termoutwardzalnych;
- szybkość i niezawodność montażu oraz kontrola procesu utwardzania powoduje, że zamawiający otrzymuje produkt najlepszej jakości w swojej klasie;
- wsparcie techniczne producentów wykładzin oraz sprzętu do instalacji wykładzin CIPP UV ma wyjątkowy wpływ na jakość i opłacalność technologii;
- rozwój wykładzin CIPP UV na rynku polskim następuje systematycznie i ma perspektywy stałego dynamicznego wzrostu.

Literatura

- [1] M. Andrzejewski: Renowacja kanałów ściekowych rękawami utwardzanymi promieniami UV, „Inżynieria Bezwykopowa” 1/2007 (17), 2007.
- [2] Raport GSTT Informatzion, grudzień 2011.
- [3] Informacje od firm Brandenburger Liner, IMPREG, Relineurope AG, SAERTEX multiCom GmbH.
- [4] IMPREG GmbH.

8. Wykładziny CIPP UV w Polsce

