

Fot. 1. Trzypunktowa próba zginania wycinka rękawa

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek, Dipl.-Ing. Dieter Homann, M.Sc. Barbara Grunewald
IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

Rękaw renowacyjny staje się europejski

Już po raz jedenasty IKT – Instytut Infrastruktury Podziemnej prezentuje swój raport dotyczący rękawów renowacyjnych. Opiera się on na 1800 próbkach pobranych na budowach i przekazanych do laboratorium IKT w celu przeprowadzenia badań jakościowych.

Na podstawie wykonanych analiz zarysował się bardzo wyraźny trend: naprawy rękawami renowacyjnymi stają się europejskie! Wprawdzie Niemcy są nadal największym rynkiem dla tej technologii, ale szczególnie w Europie Zachodniej zyskuje ona na popularności. Widać to w raporcie IKT – około 30% badanych próbek pochodzi z zagranicy. W poprzednim roku było to zaledwie 15%.

Baza danych 2014

W raporcie za rok 2014 uwzględniono wyniki tych firm renowacyjnych, które dostarczyły do badań w IKT minimum 25 próbek rękawa jednego typu z pięciu różnych budow. Te wymagania spełniło 18 firm. Dwie z nich zaprezentowały więcej niż jeden typ rękawa. Spośród badanych trzy firmy działają tylko na terenie Holandii, jedna w Holandii i w Niemczech, dwie w Szwajcarii, jedna w Austrii. W tabelach oznaczone są wyróżnikami (NL), (CH) oraz (A).

W 76% przypadków zlecenie badań próbek linerów pochodziło od inwestorów lub biur inżynierskich nadzorujących budowy, a 24% bezpośrednio od firm wykonawczych (tab. 1).

Jakość rękawów nadal utrzymuje się na wysokim poziomie. W ostatnim raporcie opracowanym przez Instytut IKT odnotowano poprawę w stosunku do roku ubiegłego. Stwierdzono w nim również, że naprawy z zastosowaniem rękawów uzyskują w Europie coraz większe znaczenie, poparte wzrostem wymagań jakościowych

Analiza wartości uzyskanych i oczekiwanych

Badane były następujące parametry próbek pobranych z różnych budow: moduł zginający E, wytrzymałość na zginanie, grubość ścianki oraz szczelność. Wartości uzyskane zostały porównane z wartościami oczekiwanymi określonymi w dokumentach dopuszczeniowych DIBt lub podanymi przez inwestora. Rękawy bez dopuszczenia DIBt zostały w tab. 1 oznaczone gwiazdką. Wartości oczekiwane grubości ścianki określone zostały w wyliczeniach statycznych lub zostały podane przez inwestora.

Przy próbach szczelności wodą dla linerów na bazie filcu przewidziane są dwa warianty. Z nacięciem oraz bez nacięcia wewnętrznej folii. Ten drugi wariant został wybrany dla wykładzin, dla których dopuszczenie DIBt, a w Holandii certyfikat KOMO, określa folię wewnętrzną jako integralną część rękawa, mającą wpływ na szczelność. Przy innych linerach filcowych, jak dotychczas, folia wewnętrzna była nacinana. Wykładziny na bazie tkanin szklanych badane są tylko jedną metodą, gdyż po zakończeniu instalacji w kanale nie mają folii wewnętrznej.

Moduł sprężystości i wytrzymałość na zginanie na wysokim poziomie

Dla kryteriów badań – moduł sprężystości i wytrzymałość na zginanie – zaznacza się lekka poprawa w porównaniu z poprzednim rokiem, a konkretnie +0,4 punktu procentowego (%P)

Firma renowacyjna	System rękawa (producent)	Typ wykładziny	Ilość próbek	Ocena IKT zlecona przez	
				wykonawcę %	zamawiającego %
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	iMPREG Liner	GFK	71	0	100
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner	NF	130	3	97
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	GFK	86	0	100
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	92	1	99
Erles Umweltservice GmbH	iMPREG Liner	GFK	56	71	29
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co.KG	Berolina Liner	GFK	133	9	91
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GFK	87	64	36
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL)	Insituform Schlauchliner (NL)* Niederlande	NF	208	0	100
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	GFK	54	87	13
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GFK	83	54	46
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	GFK	175	30	70
Kanaltechnik Agricola GmbH	iMPREG Liner	GFK	54	100	0
Kibag Geiger Kanaltechnik AG (CH)	iMPREG Liner	GFK	34**	0	100
KTF GmbH	iMPREG Liner	GFK	29	83	17
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	SAERTEX Liner	GFK	34	15	85
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL)	SAERTEX Liner	GFK	25	0	100
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	42	5	95
Strabag AG (A)	Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	GFK	59	20	80
TKT GmbH & Co.KG	Alphaliner	GFK	135	15	85
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GFK	179	35	65
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	iMPREG Liner	GFK	31	10	90
Razem			1797	24	76

GFK: Laminat na bazie włókna szklanego

NF: Laminat na bazie filcu igłowego

* Insituform Schlauchliner (NL) nie ma dopuszczenia DIBt, ale od 15.09.2014 r. posiada certyfikat produktu KOMO

** z czterech budów

Tab. 1. Firmy renowacyjne i typy wykładzin, 2014

Przegląd kryteriów badań	
<p>Moduł zginający (krótkookresowy)</p> <p>Liny muszą wytrzymać obciążenia pochodzące od wody gruntowej, ruchu drogowego, naporu gruntu. Moduł zginający jest parametrem określającym wytrzymałość. Jeśli jest zbyt niski, może być zagrożona wytrzymałość kanału. Metoda badania: trzypunktowa próba zginania według DIN EN ISO 178 oraz DIN EN ISO 11296-4/DIN EN 13566-4*.</p> <p>→ Wyniki: tab. 2.</p>	<p>Grubość ścianki (średnia grubość laminatu)</p> <p>Wartość minimalna ustalana jest przez obliczenia statyczne. Grubość ścianki oraz moduł zginający determinują wspólnie sztywność linera. Zbyt mała grubość ścianki może zagrażać wytrzymałości kanału. Metoda badania: przy użyciu precyzyjnej suwmiarki mierzona jest średnia grubość laminatu zgodnie z DIN EN ISO 11296-4**.</p> <p>→ Wyniki: tab. 4.</p>
<p>Wytrzymałość na zginanie (naprężenie zginające w trakcie pęknięcia = krótkookresowe – σ_{tb})</p> <p>Określa punkt, w którym liner poddany zbyt dużemu obciążeniu ulega zniszczeniu. Jeśli wytrzymałość na zginanie jest zbyt mała, liner może ulec zniszczeniu nawet przed osiągnięciem dopuszczalnej deformacji.</p> <ul style="list-style-type: none"> Metoda badania: wzrastające obciążenie przy trzypunktowej próbie zginania, aż do pęknięcia materiału zgodnie z DIN EN ISO 178 oraz DIN EN ISO 11296-4/DIN EN 13566-4* (krótkookresowa wytrzymałość na zginanie). <p>→ Wyniki: tab. 3.</p>	<p>Szczelność badana wodą</p> <p>Naciąg wewnętrzną folię, o ile nie jest integralną częścią linera; usunąć folię zewnętrzną, jeśli występuje. Nalać na wewnętrzną powierzchnię farbowaną na czerwono wodę. Od zewnątrz podać podciśnienie 0,5 bar. Liner jest nieszczelny, jeśli woda przeniknie przez ściankę. Czas trwania próby: 30 min.</p> <p>→ Wyniki: tab. 5.</p>

Dokładny opis badań można znaleźć na stronie internetowej IKT

* Od czerwca 2011 r. norma DIN EN ISO 11296-4 zastępuje normę DIN EN 13566-4. Ze względu na to, że wartości oczekiwane dla własności mechanicznych zostały ustalone na podstawie DIN EN 13566-4, także ocena wartości uzyskanych dokonana została według DIN EN 13566-4.

** Pomiar grubości laminatu według normy EN ISO 11296-4 nie zmienił się w normie DIN EN 13566-4.

Firma renowacyjna	2014		2013	Tendencja	
	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań		
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem iMPREG Liner	71	100	100	↔	
Arkil Inpipe GmbH z użyciem Berolina Liner	86		100	↔	
Erlas Umweltservice GmbH z użyciem iMPREG Liner	56		100	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG z użyciem Berolina Liner	133		100	↔	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL) z użyciem Alphaliner	87		100	↔	
ISS Kanal Services AG (CH) z użyciem Alphaliner	51		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Alphaliner	83		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	175		100**	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH z użyciem iMPREG Liner	54		100	↔	
Kibag Geiger Kanaltechnik AG (CH) z użyciem iMPREG Liner	34		-	-	
KTF GmbH z użyciem iMPREG Liner	29		-	-	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL) z użyciem SAERTEX Liner	25		-	-	
TKT GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	135		99,3	98,6	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	92		98,9	100	↓
Wartość średnia			98,7	98,3	↑
Strabag AG (A) z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	59		98,3	100	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH z użyciem Alphaliner	179		97,8	99,5	↓
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	42	97,6	-	-	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH z użyciem SAERTEX Liner	34	97,1	97,4	↓	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem PAA SF-Liner	130	96,9	97,5	↓	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL) z użyciem Insituform Schlauchliner (NL)	208	95,7	91,5	↑	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL) z użyciem iMPREG Liner	31	93,5	100	↓	

* Wartość oczekiwana według danych inwestora

** Brandenburger Liner BB+75/120

- nieuwzględniony, za małą ilość próbek

Tab. 2. Wyniki badań modułu zginającego (krótkookresowy moduł zginający)

Firma renowacyjna	2014		2013	Tendencja	
	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań		
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem iMPREG Liner	71	100	98,3	↑	
Arkil Inpipe GmbH z użyciem Berolina Liner	86		100	↔	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	92		100	↔	
Erlas Umweltservice GmbH z użyciem iMPREG Liner	56		99,3	↑	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG z użyciem Berolina Liner	133		100	↔	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL) z użyciem Alphaliner	87		100	↔	
ISS Kanal Services AG (CH) z użyciem Alphaliner	51		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Alphaliner	83		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	175		100**	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH z użyciem iMPREG Liner	54		100	↔	
Kibag Geiger Kanaltechnik AG (CH) z użyciem iMPREG Liner	34		-	-	
KTF GmbH z użyciem iMPREG Liner	29		-	-	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH z użyciem SAERTEX Liner	34		100	↔	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	42		-	-	
TKT GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	135		100	↔	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem PAA SF-Liner	130		99,2	97,5	↑
Wartość średnia			98,7	98,5	↑
Strabag AG (A) z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	59	98,3	96,3	↑	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH z użyciem Alphaliner	179	97,8	99,5	↓	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL) z użyciem SAERTEX Liner	25	96,0	-	-	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL) z użyciem iMPREG Liner	31	93,5	100	↓	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL) z użyciem Insituform Schlauchliner (NL)	208	92,8	85,4	↑	

* Wartość oczekiwana według danych inwestora

** Brandenburger Liner BB+75/120

- nieuwzględniony, za małą ilość próbek

Tab. 3. Wyniki wytrzymałości na zginanie (krótkookresowa σ_b)

Firma renowacyjna	2014		2013	Tendencja
	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem PAA SF-Liner	75	100,0	95,8	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	53		90,9	↑
Erles Umweltservice GmbH z użyciem iMPREG Liner	38		97,0	↑
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL) z użyciem Alphaliner	87		100	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	175		100**	↔
Kanaltechnik Agricola GmbH z użyciem iMPREG Liner	54		100	↔
KTF GmbH z użyciem iMPREG Liner	29		-	-
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	42		-	-
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Alphaliner	75		98,7	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH z użyciem Alphaliner	97		97,9	↓
Arkil Inpipe GmbH z użyciem Berolina Liner	84	97,6	↑	
Kibag Geiger Kanaltechnik AG (CH) z użyciem iMPREG Liner	31	96,8	-	
Wartość średnia		96,8	96,5	↑
ISS Kanal Services AG (CH) z użyciem Alphaliner	54	96,3	100	↓
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL) z użyciem SAERTEX Liner	25	96,0	-	-
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem iMPREG Liner	34	94,1	96,0	↓
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL) z użyciem Insituform Schlauchliner NL	182	92,9	76,8	↑
TKT GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	85	91,8	95,9	↓
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG z użyciem Berolina Liner	60	91,7	95,2	↓
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL) z użyciem iMPREG Liner	28	89,3	97,1	↓
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH z użyciem SAERTEX Liner	21	85,7	100	↓
Strabag AG (A) z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	7	***	100	-

* Wartość oczekiwana według danych inwestora

** Brandenburger Liner BB+75/120

*** za małą ilość próbek z podaną oczekiwaną grubością ścianki – nieuwzględniony, za małą ilość próbek

Tab. 4. Wyniki grubości ścianki. Średnia grubość ścianki według DIN EN ISO 11296-4

oraz +0,2%P. Dzięki temu wyniki tych, tak ważnych dla statyki rękawów kryteriów, pozostały na wysokim poziomie, średnio 98,7%.

Dla obu parametrów ilość pozytywnych prób przy badaniu rękawów z włókna szklanego wyniosła 99,2% (moduł sprężystości) i 99,5% (wytrzymałość na zginanie). Są to wyniki trochę lepsze niż dla rękawów z filcu, które odpowiednio wyniosły 96,2% (moduł sprężystości) i 95,3% (wytrzymałość na zginanie). W przypadku rękawów szklanych zanotowano dla modułu sprężystości lekki wzrost – o +0,3%P, a w przypadku rękawów filcowych o +0,9%P, natomiast w odniesieniu do wytrzymałości na zginanie – „szkło” +0,2%P i „filc” +1,0%P.

Grubość ścianki niestabilna

Dla kryterium grubość ścianki w porównaniu z ubiegłym rokiem średnie wyniki poprawiły się o +0,3%P i osiągnęły 96,8%. Przyrost dotyczył tylko rękawów filcowych (+6,4%P). w przypadku rękawów z włókna szklanego wyniki pogorszyły się o -0,8%P.

Analiza wyników raportów z ostatnich 10 lat pokazała, że kryterium grubość ścianki miała najmniej stabilne wyniki. W roku 2014 ta tendencja wyraźnie się potwierdziła.

Fot. 2. Precyzyjną suwmiarką dokonano pomiarów grubości laminatu oraz wierzchniej warstwy czystej żywicy

Fot. 3. Pomiar szczelności rękawa



Firma renowacyjna	2014		2013	Tendencja	
	Ilość próbek	Szczelna w % badań	Szczelna w % badań		
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem PAA SF-Liner*	126	100,0	100	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG z użyciem Berolina Liner	133		98,6	↑	
Hamers Leidingtechnik B.V.(NL) z użyciem Alphaliner	87		100	↔	
ISS Kanal Services AG (CH) z użyciem Alphaliner	54		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Alphaliner	83		100	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	175		100**	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH z użyciem iMPREG Liner	54		100	↔	
KTF GmbH z użyciem iMPREG Liner	29		-	-	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH z użyciem SAERTEX Liner	34		100	↔	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL) z użyciem SAERTEX Liner	25		-	-	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	42		-	-	
Strabag AG (A) z użyciem Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	59		100	↔	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG z użyciem Alphaliner	92		98,9	100	↓
Arkil Inpipe GmbH z użyciem Berolina Liner	86		98,8	100	↓
TKT GmbH & Co.KG z użyciem Alphaliner	135	98,5	97,1	↑	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH z użyciem Alphaliner	179	97,8	99,0	↓	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH z użyciem iMPREG Liner	71	97,2	98,1	↓	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL) z użyciem iMPREG Liner	31	96,8	92,9	↑	
Wartość średnia		96,6	98,5	↓	
Kibag Geiger Kanaltechnik AG (CH) z użyciem iMPREG Liner	34	94,1	-	-	
Erles Umweltservice GmbH z użyciem iMPREG Liner	56	89,3	98,6	↓	
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL) z użyciem Insituform Schlauchliner (NL)	208	79,8***	91,5	↓	

* bez nacięcia wewnętrznej folii

** Linertyp: Brandenburger Liner BB+75/120

*** od 15.09.2014 r. bez nacięcia wewnętrznej folii zgodnie z certyfikatem KOMO w Holandii

- nieuwzględniony, za małą ilość próbek

Tab. 5. Próba szczelności wodą, 2014

Producent	Szczelność		Moduł zginający E		Wytrzymałość na zginanie		Grubość ścianki	
	Ilość próbek	Szczelność w % badań	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Ilość próbek	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań
Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	234	100	234	99,6	234	99,6	182	100
Alphaliner	672	99,0	669	99,0	669	99,4	493	97,6
PAA SF-Liner	126	100**	130	96,9	130	99,2	75	100
Berolina Liner	219	99,5	219	100	219	100	144	95,1
iMPREG Liner	275	96,0	275	99,3	275	99,3	214	97,2
SAERTEX Liner	59	100	59	98,3	59	98,3	46	91,3
Insituform Schlauchliner (NL)	208	79,8***	208	95,7	208	92,8	182	92,9
Wartość średnia		96,6		98,7		98,7		96,8

■ powyżej średniej

■ poniżej średniej

* wartość oczekiwana według danych inwestora

** bez nacięcia wewnętrznej folii

*** od 15.09.2014 r. bez nacięcia wewnętrznej folii zgodnie z certyfikatem KOMO w Holandii

- nieuwzględniony, za małą ilość próbek

Tab. 6. Wyniki prób według typów wykładziny, 2014

Wyłom przy pomiarze szczelności

Średnia wartość pozytywnych wyników prób przy pomiarze szczelności obniżyła się wyraźnie po raz pierwszy od wielu lat, a mianowicie o -1,9%P, z 98,5% do 96,6%. Wyłom spowodowany jest przede wszystkim przez jedną holenderską firmę, która z wynikiem 79,8% pozytywnych

prób plasuje się znacznie niżej niż pozostali wykonawcy. Wyniki dla rękawów filcowych pogorszyły się przez to aż o -9,7%P. Wyniki dla rękawów z włókna szklanego pozostały na dotychczasowym poziomie. Pomimo tego ewidentnego „wysoku“ wyniki pomiarów szczelności wykazują dobry, wysoki poziom.

Typ wykładziny	Szczelność w % badań			Moduł zginający E Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań			Wytrzymałość na zginanie Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań			Grubość ścianki Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań		
	2014	2013	+/-	2014	2013	+/-	2014	2013	+/-	2014	2013	+/-
Wartości średnie												
Wszystkie próbki	96,6	98,5	-1,9 ↓	98,7	98,3	+0,4 ↑	98,7	98,5	+0,2 ↑	96,8	96,5	+0,3 ↑
GFK	98,7	98,7	0,0 ↔	99,2	98,9	+0,3 ↑	99,5	99,3	+0,2 ↑	97,3	98,1	-0,8 ↓
NF	87,4	97,1	-9,7 ↓	96,2	95,3	+0,9 ↑	95,3	94,3	+1,0 ↑	95,0	88,6	+6,4 ↑

GFK: Laminat na bazie włókna szklanego
 NF: Laminat na bazie filcu igłowego
 * wartości oczekiwane według danych inwestora

Tab. 7. Wyniki prób w porównaniu z poprzednim rokiem

Wykonawca	Ilość próbek**	Szczelność	Moduł zginający E	Wytrzymałość na zginanie	Grubość ścianki
		Szczelność w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań	Wartość oczekiwana* osiągnięta w % badań
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL) z użyciem Alphaliner	87	100	100	100	100
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH (NL) z użyciem SAERTEX Liner	25	100	100	96	96
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL) z użyciem iMPREG Liner	31	96,8	93,5	93,5	89,3
Insituform Rioolrenovatietechnieken B.V. (NL) z użyciem Insituform Schlauchliner (NL)	208	79,8***	95,7	92,8	92,9
Wartość średnia NL		87,7	96,9	94,9	94,7

* wartości oczekiwane według danych inwestora
 ** dla kryterium „grubość ścianki” częściowo mniej próbek z podaniem wartości oczekiwanej
 *** od 15.09.2014 r. bez nacinania wewnętrznej folii zgodnie z certyfikatem KOMO

Tab. 8. Wyniki dla Holandii, 2014

Wyniki holenderskie

W tym roku po raz pierwszy do badań w IKT wpłynęła znacząca ilość próbek pochodzących z budów w Holandii. W związku z tym opłaca się dokonać krótkiej oceny występującej tam sytuacji. Trzy z czterech ocenianych firm stosują popularne w Niemczech technologie pochodzące zresztą od niemieckich producentów. Tylko firma Insituform Rioolrenovatietechnieken b.v. instaluje własny system, niewystępujący na rynku niemieckim. Jedną z firm niemieckich pojawiającą się w raportach IKT – Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH – oferuje swoje usługi na rynku holenderskim.

Dla kryteriów takich, jak: moduł zginający E, wytrzymałość na zginanie i grubość ścianki, średnie wartości pomiarów dla firm holenderskich kształtują się na poziomie od 2 do 4%P poniżej ogólnych. Dla kryterium szczelności przy 87,7% wyników pozytywnych znajdują się wyraźnie poniżej ogólnej średniej, wynoszącej 96,6%. W Holandii znacznie większą rolę niż w Niemczech odgrywają rękawy filcowe. Stanowiły one ponad połowę próbek pochodzących z budów w Holandii

Wnioski

W roku 2014 jakość zainstalowanych rękawów była w przeważającej części dobra i bardzo dobra. Potwierdzają to wyniki badań przeprowadzonych w laboratorium IKT. Dla wszystkich zbadanych próbek wyniki pozytywne uzyskało 97–99% z nich. Wprowadzone w ostatnich latach

innowacje potwierdziły swoją wysoką wartość. Na podstawie jedenastoletniego doświadczenia, popartego badaniami IKT, można powiedzieć, że renowacja rękawami stanowi dla zamawiających pewną i niezawodną technologię napraw kanalizacji.

W porównaniu do poprzedniego roku wartości modułu sprężystości, wytrzymałości na zginanie i grubości ścianki nieznacznie się poprawiły. Przy kryterium pomiaru szczelności osiągnięte wyniki były gorsze niż przed rokiem. Stało się tak w wyniku badań przeprowadzonych na próbkach dostarczonych przez holenderskie firmy. Tamtejszy rynek napraw bezwykopowych w porównaniu z niemieckim jest dopiero w fazie początkowego wzrostu, ale trzeba przyznać, że rozwija się bardzo dynamicznie.

To, że poziom wyników jest niższy niż w Niemczech, nie powinno jednak budzić szczególnego zdziwienia. Przeciwnie rynek niemiecki też potrzebował kilku lat, zanim osiągnął dzisiejszy poziom jakości. Sygnały z rynku holenderskiego potwierdzają, że tamtejsi operatorzy sieci kanalizacyjnych zwiększają swoje wymagania jakościowe i coraz częściej zlecają niezależnym firmom przeprowadzenie badań osiągniętych przez wykładziny parametrów. Można więc oczekiwać, że w niezbyt długim czasie wyniki uzyskiwane przez firmy holenderskie zrównają się z wynikami firm niemieckich. Wyraźnie zaznacza się również trend wzrostu znaczenia renowacji rękawami na rynku zachodnioeuropejskim. Rękaw staje się europejski. ■