



IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW**

**PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH**



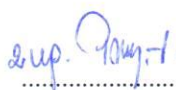
**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**NR 47/19/TW-1**

Strona 1

Stron 10

egz. nr 2

<b>ZAKŁAD:</b>	Instytut Badawczy Dróg i Mostów - Filia Wrocław	
<b>Adres:</b>	Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw 55-140 Żmigród - Węglewo tel. +48 71 385 38 80 do 82, fax +48 71 385 38 02	
<b>LABORATORIUM / PRACOWNIA:</b>	Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniającego TW-1	
<b>Miejsce wykonania badań:</b>	Laboratorium nr 1 w budynku A3	
<b>TYTUŁ OPRACOWANIA:</b>	<b>BADANIA PORÓWNAWCZE POWŁOK WYKONANYCH Z ZESTAWÓW MATERIAŁÓW KEIM CONCRETAL-LASUR I KEIM LOTEXAN</b>	
<b>ZLECENIODAWCA:</b>	<b>KEIM FARBY MINERALNE Sp. z o. o.</b>	
<b>Adres:</b>	<b>ul. Fabryczna 20C 53-609 Wrocław</b>	
<b>Numer zlecenia:</b>	TW-1/45/19 z dnia 28.08.2019 r.	
<b>Numer umowy:</b>	329/TW/2019 z dnia 03.09.2019 r. (W-3488)	
<b>OBIEKT BADAŃ:</b>	KEIM CONCRETAL-LASUR i KEIM LOTEXAN	
<b>Data przyjęcia próbek do badań:</b>	03.09.2019 r.	
<b>Próbki pobrał i dostarczył:</b>	Zleceniodawca	
<b>Próbki przyjęła:</b>	Ewa Mazurkiewicz	
<b>Data wykonania badań:</b>	03.09.2019 r. – 13.12.2019 r.	
<b>METODA / PROCEDURA BADAWCZA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Badanie przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off” wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/6 (PN-EN 1542:2000),</li><li>• Ocena stanu powłoki po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/13,</li><li>• Badanie przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/6 (PN-EN 1542:2000),</li><li>• Badanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody wg Procedury Badawczej IBDiM Nr BP-TM-X5,</li><li>• Badanie absorpcji kapilarnej wg PN-EN 1062-3:2008,</li><li>• Badanie nasiąkliwości wg PN-B-06250:1988.</li></ul>	
<b>Opracowała:</b> mgr inż. Ewa Mazurkiewicz  ..... (podpis)	<b>Kierownik Pracowni TW-1:</b> mgr inż. Remigiusz Gut  ..... (podpis)	<b>Kierownik Ośrodka Badań Mostów, Betonów i Kruszyw:</b> dr Wiktor Jasiński  ..... (podpis)
Data opracowania sprawozdania: 16.12.2019 r.		
Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniającego TW-1 IBDiM oświadcza, że wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanej próbki (obiektu). Bez pisemnej zgody Pracowni Mostów i Urządzeń Odwadniającego TW-1 IBDiM Sprawozdanie z badań nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.		



IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW****PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH****SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

NR 47/19/TW-1

Strona 2

Stron 10

egz. nr 2

**1. Próbki do badań**

Zleceniodawca w dniu 03.09.2019 r dostarczył do badań materiały KEIM CONCRETAL-LASUR, KEIM CONCRETAL-FIXATIV i KEIM LOTEXAN. W Pracowni Mostów i Urządzeń Odwadniających TW-1 do wykonania badań zostały przygotowane odpowiednie podłoża betonowe (płyty i kostki), na których przy współpracy z przedstawicielami Zleceniodawcy ułożono zestawy:

- A - 2 warstwy farby KEIM CONCRETAL-LASUR z rozcieńczalnikiem KEIM CONCRETAL-FIXATIV (w proporcji objętościowej 1 : 3),
- B - 2 warstwy farby KEIM CONCRETAL-LASUR z rozcieńczalnikiem KEIM CONCRETAL-FIXATIV (w proporcji objętościowej 1 : 3) i 1 warstwa materiału KEIM LOTEXAN.

Do porównawczych badań przygotowano również wzorcowe płyty i kostki betonowe.

Oznaczenie poszczególnych próbek znajduje się w punkcie 2.

**2. Wyniki badań****2.1. Badanie przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off”**

Badania przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off” wg Procedury Badawczej IBDiM PB/TM-1/6 przeprowadzono w dniu 14.10.2019 r. na próbkach o oznaczeniach:


- TW-1/45/19/1K - próbka kontrolna,
- TW-1/45/19/1F - próbka pokryta zestawem A,
- TW-1/45/19/1F+H - próbka pokryta zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]			Przełom <sup>*)</sup> B - w betonie P – w zestawie materiałów
	Wartość pojedyncza	Wartość średnia	Odchylenie standardowe	
<b>TW-1/45/19/1K</b>				
1	5,03	4,76	0,185	100 % B
2	4,82			100 % B
3	4,56			100 % B
4	4,62			100 % B
5	4,79			100 % B



 <b>IBDiM</b>	<b>OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW i KRUSZYW</b> <b>PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH</b> <b>SPRAWOZDANIE Z BADAŃ</b> <b>NR 47/19/TW-1</b>	Strona 3
		Stron 10
egz. nr 2		

Ciąg dalszy tablicy 1

TW-1/45/19/1F				
1	4,13			100 % B
2	3,90			100 % B
3	4,70	4,28	0,300	100 % B
4	4,27			100 % B
5	4,41			100 % B
TW-1/45/19/1F+H				
1	3,65			100 % B
2	3,81			95 % B 5% P
3	4,95	4,39	0,672	50 % B 50 % P
4	4,38			70 % B 30 % P
5	5,17			35 % B 65 % P

## 2.2. Stan powierzchni pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie


Oceny stanu powierzchni pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania przeprowadzono wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/13 w dniu 04.12.2019 r. na próbkach o oznaczeniach:

- TW-1/45/19/2K - próbka kontrolna,
- TW-1/45/19/2F - próbka pokryta zestawem A,
- TW-1/45/19/2F+H - próbka pokryta zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicy 2.

Tablica 2

Oznaczenie próbki	Stan powłoki po 200 cyklach zamrażania/odmrażania w wodzie
TW-1/45/19/2K	Bez zmian
TW-1/45/19/2F	Bez zmian
TW-1/45/19/2F+H	Bez zmian

 <b>IBDiM</b>	<b>OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW i KRUSZYW</b> <b>PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH</b> <b>SPRAWOZDANIE Z BADAŃ</b> <b>NR 47/19/TW-1</b>	Strona 4
		Stron 10
egz. nr 2		

### 2.3. Badanie przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie

Badania przyczepności do podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania/odmrażania w wodzie przeprowadzono w dniu 04.12.2019 r. wg Procedury Badawczej IBDiM PB/TM-1/6 na próbkach o oznaczeniach:


- TW-1/45/19/2K - próbka kontrolna,
- TW-1/45/19/2F - próbka pokryta zestawem A,
- TW-1/45/19/2F+H - próbka pokryta zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicy 3.

Tablica 3

Lp.	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]			Przełom <sup>*)</sup> B - w betonie
	Wartość pojedyncza	Wartość średnia	Odchylenie standardowe	
<b>PRÓBKA PRZECHOWYWANA W WODZIE - TW-1/45/19/2K</b>				
1	3,51	3,36	0,135	100 % B
2	3,20			100 % B
3	3,46			100 % B
4	3,37			100 % B
5	3,24			100 % B
<b>PRÓBKA PRZECHOWYWANA W WODZIE - TW-1/45/19/2F</b>				
1	3,51	3,26	0,217	100 % B
2	2,95			100 % B
3	3,22			100 % B
4	3,21			100 % B
5	3,42			100 % B
<b>PRÓBKA PRZECHOWYWANA W WODZIE - TW-1/45/19/2F+H</b>				
1	3,09	3,29	0,206	100 % B
2	3,29			100 % B
3	3,55			100 % B
4	3,09			100 % B
5	3,44			100 % B



 <b>IBDiM</b>	<b>OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW i KRUSZYW</b> <b>PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ ODWADNIAJĄCYCH</b> <b>SPRAWOZDANIE Z BADAŃ</b> <b>NR 47/19/TW-1</b>	Strona 5
		Stron 10
egz. nr 2		

#### 2.4. Badanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Badania wskaźnika ograniczenia chłonności wody (W6) przeprowadzono wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB-TM-X5 w dniach od 14.10.2019 r. do 23.10.2019 r. na próbkach o oznaczeniach:

- od TW-1/45/19/3K do TW-1/45/19/5K - próbki kontrolne (wzorcowe),
- od TW-1/45/19/6F do TW-1/45/19/8F - próbki pokryte zestawem A,
- od TW-1/45/19/9F+H do TW-1/45/19/11F+H - próbki pokryte zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicach 4 i 5.

Tablica 4

Oznaczenie próbki	Masa przed badaniem [g]		Masa po badaniu [g]		Różnica masy [g]	
	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem A	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem A	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem A
TW-1/45/19/6F	7294,5	7352,9	7553,4	7559,4	258,90	206,50
TW-1/45/19/7F	7255,2	7257,7	7533,2	7441,4	278,00	183,70
TW-1/45/19/8F	7313,9	7267,7	7602,2	7481,1	288,30	213,40
Wartość średnia:					<b>275,07</b>	<b>201,20</b>

Wskaźnik ograniczenia chłonności wody wynosi **26,2 %**.

Tablica 5

Oznaczenie próbki	Masa przed badaniem [g]		Masa po badaniu [g]		Różnica masy [g]	
	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem B.	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem B.	Płyty wzorcowe 3K	Płyty betonowe pokryte zestawem B.
TW-1/45/19/9F+H	7294,5	7324,3	7553,4	7489,9	258,90	165,60
TW-1/45/19/10F+H	7255,2	7276,5	7533,2	7502,8	278,00	226,30
TW-1/45/19/11F+H	7313,9	7283,1	7602,2	7429,3	288,30	146,20
Wartość średnia:					<b>275,07</b>	<b>179,37</b>

Wskaźnik ograniczenia chłonności wody wynosi **34,1 %**.

#### 2.5. Badanie absorpcji kapilarnej

Badania absorpcji kapilarnej przeprowadzono wg normy PN-EN 1062-3:2008 w dniach od 09.12.2019 r. do 12.12.2019 r. na próbkach o oznaczeniach:



IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW**

**PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH**

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**NR 47/19/TW-1**

Strona 6

Stron 10

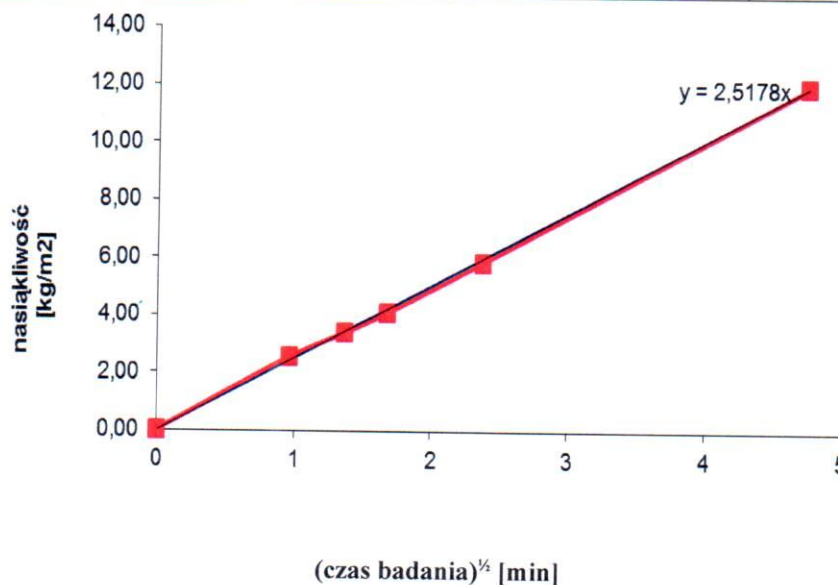
egz. nr 2

- od TW-1/45/19/12K do TW-1/45/19/14K - próbki kontrolne,
- od TW-1/45/19/15F do TW-1/45/19/17F - próbki pokryte zestawem A,
- od TW-1/45/19/18F+H do TW-1/45/19/20F+H - próbki pokryte zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicach od 6 do 11 oraz na rysunkach od 1 do 3.

Tablica 6

Oznaczenie próbki	Pole przekroju poprzecznego próbki A [m <sup>2</sup> ]	Nasiąkliwość [kg/m <sup>2</sup> ]				
		po 1 h	po 2 h	po 3 h	po 4 h	po 24 h
TW-1/45/19/12K	0,024	2,964	3,866	4,623	6,452	12,700
TW-1/45/19/13K	0,024	2,448	3,259	3,971	5,766	12,197
TW-1/45/19/14K	0,024	2,221	2,993	3,637	5,248	10,906
Wartość średnia:		<b>2,544</b>	<b>3,373</b>	<b>4,077</b>	<b>5,822</b>	<b>11,934</b>



Rys 1. Wykres przyrostu masy próbki/pole powierzchni w funkcji pierwiastka kwadratowego z czasu zanurzenia.

Tablica 7

Oznaczenie próbki	Współczynnik w [kg/m <sup>2</sup> *h <sup>0,5</sup> ]
TW-1/45/19/12K	2,67
TW-1/45/19/13K	2,57
TW-1/45/19/14K	2,30
Wartość średnia:	<b>2,5</b>





IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW**

**PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH**

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**NR 47/19/TW-1**

Strona 7

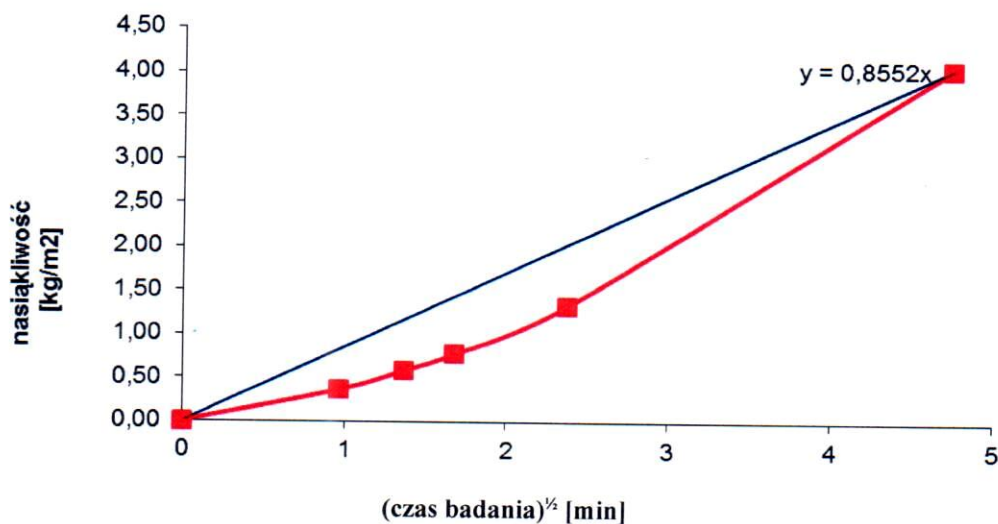
Stron 10

egz. nr 2

Współczynnik przenikania wody: > 0,5.

Tablica 8

Oznaczenie próbki	Pole przekroju poprzecznego próbki A [m <sup>2</sup> ]	Nasiąkliwość [kg/m <sup>2</sup> ]				
		po 1 h	po 2 h	po 3 h	po 4 h	po 24 h
TW-1/45/19/15F	0,024	0,324	0,540	0,715	1,206	3,463
TW-1/45/19/16F	0,024	0,247	0,464	0,665	1,255	4,418
TW-1/45/19/17F	0,024	0,515	0,747	0,938	1,503	4,280
Wartość średnia:		<b>0,362</b>	<b>0,584</b>	<b>0,773</b>	<b>1,321</b>	<b>4,054</b>



Rys 2. Wykres przyrostu masy próbki/pole powierzchni w funkcji pierwiastka kwadratowego z czasu zanurzenia.

Tablica 9

Oznaczenie próbki	Współczynnik w [kg/m <sup>2</sup> *h <sup>0,5</sup> ]
TW-1/45/19/15F	0,93
TW-1/45/19/16F	0,90
TW-1/45/19/17F	0,73
Wartość średnia:	<b>0,9</b>

Współczynnik przenikania wody: > 0,5.



IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW****PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH****SPRAWOZDANIE Z BADAŃ****NR 47/19/TW-1**

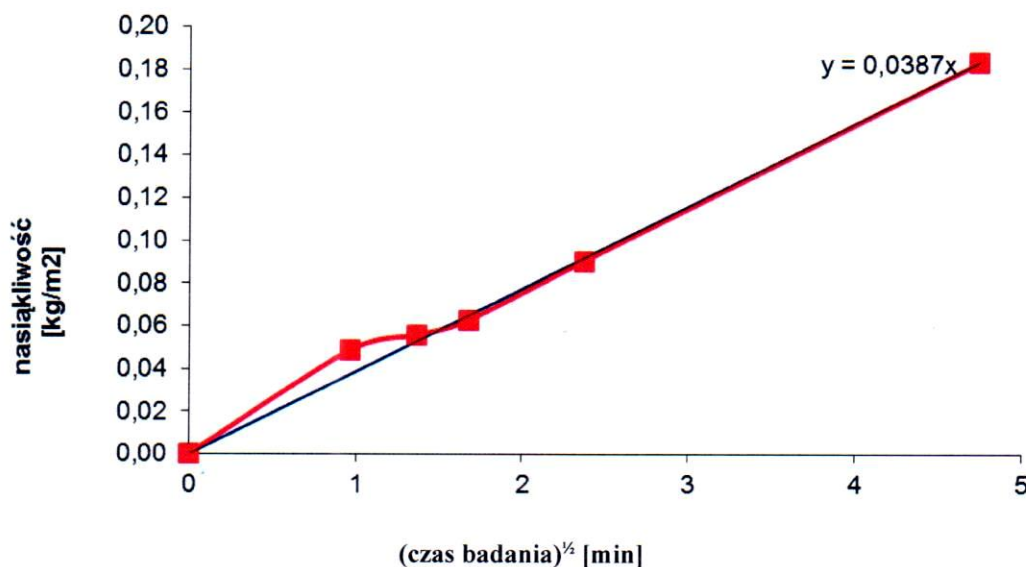
Strona 8

Stron 10

egz. nr 2

Tablica 10

Oznaczenie próbki	Pole przekroju poprzeczne go próbki A [m <sup>2</sup> ]	Nasiąkliwość [kg/m <sup>2</sup> ]				
		po 1 h	po 2 h	po 3 h	po 4 h	po 24 h
TW-1/45/19/18F+H	0,024	0,050	0,058	0,062	0,091	0,183
TW-1/45/19/19F+H	0,024	0,046	0,054	0,063	0,088	0,180
TW-1/45/19/20F+H	0,024	0,050	0,054	0,062	0,091	0,187
Wartość średnia:		<b>0,049</b>	<b>0,056</b>	<b>0,062</b>	<b>0,090</b>	<b>0,183</b>



Rys 3. Wykres przyrostu masy próbki/pole powierzchni w funkcji pierwiastka kwadratowego z czasu zanurzenia.

Tablica 11

Oznaczenie próbki	Współczynnik w [kg/m <sup>2</sup> *h <sup>0,5</sup> ]
TW-1/45/19/18F+H	0,039
TW-1/45/19/19F+H	0,038
TW-1/45/19/20F+H	0,037
Wartość średnia:	<b>0,0</b>

Współczynnik przenikania wody:  $\leq 0,1$ .





IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW****PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH****SPRAWOZDANIE Z BADAŃ****NR 47/19/TW-1**

Strona 9

Stron 10

egz. nr 2

**2.6. Badanie nasiąkliwości wodą**

Badania nasiąkliwości wodą przeprowadzono wg PN-B-06250:1988 w dniach od 13.09.2019 r. do 11.10.2019 r. na próbkach o oznaczeniach:

- od TW-1/45/19/21K do TW-1/45/19/25K - próbki kontrolne,
- od TW-1/45/19/26F/1 do TW-1/45/19/30F - próbki pokryte zestawem A,
- od TW-1/45/19/31F+H do TW-1/45/19/35F+H - próbki pokryte zestawem B.

Otrzymane wyniki zebrano w tablicy 12.

Tablica 12

Lp.	Oznaczenie próbki	Masa próbki po nasyceniu	Masa próbki w stanie suchym	Różnica mas	Nasiąkliwość
		$m_1$	$m_2$		
		g	g	g	%
<b>Próbki kontrolne</b>					
1	TW-1/45/19/21K	7840,1	7341,3	498,8	6,79
2	TW-1/45/19/22K	7837,6	7328,7	508,9	6,94
3	TW-1/45/19/23K	7808,1	7407,8	400,3	5,40
4	TW-1/45/19/24K	7790,5	7325,7	464,8	6,34
5	TW-1/45/19/25K	7879,8	7389,0	490,8	6,64
<b>Wartość średnia:</b>					<b>6,4</b>
<b>Próbki pokryte KEIM CONCRETAL-LASUR</b>					
1	TW-1/45/19/26F	7884,1	7403,4	480,7	6,49
2	TW-1/45/19/27F	7889,6	7522	367,6	4,89
3	TW-1/45/19/28F	7819,1	7344,7	474,4	6,46
4	TW-1/45/19/29F	7899,9	7422,2	477,7	6,44
5	TW-1/45/19/30F	7804,7	7349,2	455,5	6,20
<b>Wartość średnia:</b>					<b>6,1</b>
<b>Próbki pokryte KEIM CONCRETAL-LASUR i KEIM LOTEXAN</b>					
1	TW-1/45/19/31F+H	7618,8	7362,3	256,5	3,48
2	TW-1/45/19/32F+H	7598,4	7337,5	260,9	3,56
3	TW-1/45/19/33F+H	7546,1	7284,1	262,0	3,60
4	TW-1/45/19/34F+H	7601,8	7319,9	281,9	3,85
5	TW-1/45/19/35F+H	7481,4	7227,2	254,2	3,52
<b>Wartość średnia:</b>					<b>3,6</b>



IBDiM

**OŚRODEK BADAŃ MOSTÓW, BETONÓW  
i KRUSZYW**

**PRACOWNIA MOSTÓW i URZĄDZEŃ  
ODWADNIAJĄCYCH**

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

**NR 47/19/TW-1**

Strona 10

Stron 10

egz. nr 2

Badania wykonał: techn. Mariusz Kuligowski

Autoryzował: mgr inż. Remigiusz Gut

**KIEROWNIK**  
Pracowni Mostów i Urządzeń  
... Odwadniająjących  
*mgr inż. Remigiusz Gut*

Sporządzono w 3 egz.

Otrzymują:

- egz. nr 1 – IBDiM/TW-1
- egz. nr 2 – Zleceniodawca
- egz. nr 3 – IBDiM/NR

**KONIEC**