

 HYDROBUDOWA-1	HYDROBUDOWA-1 BETONIARNIA-LABORATORIUM Sp. z o.o. 03-054 Warszawa ul. Chlubna 7 tel. (22) 811-46-11	Strona 1
		Stron 4
	LABORATORIUM	

Warszawa, 21.03.2019

SPRAWOZDANIE NR 230/L/2019

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH PRODUKTÓW KRYSTALIZUJĄCYCH FIRMY HYDROSTOP

1. Cel i zakres badania

Pracę wykonano na zlecenie firmy HYDROSTOP ZWMI Paweł Grzegorzewicz ul. Brzewska 10, 03-046 Warszawa z dnia 16.11.2017 (nr zlec. 91-138/17).

Badania wykonano w Laboratorium Głównym Hydrobudowa-1 Betoniarnia-Laboratorium Sp. z o.o., ul. Chlubna 7, 03-054 Warszawa, w celu sprawdzenia przepuszczalności wody przez zarysowany beton z zastosowaniem dodatków uszczelniających.

2. Zakres wykonanych prac:

Program badań obejmował:

- przygotowanie mieszanek betonowych – projektowana wytrzymałość na ściskanie C30/37 uzyskana po 28 dniach dojrzewania betonu, z dodatkiem włókna stalowego 50/1 w ilości 25kg/m³ oraz preparatu uszczelniającego zgodnie ze specyfikacją Zlecniodawcy;
- wykonanie przez Zleceniobiorcę 4 próbki (belki) o wymiarach deklarowanych 150x150x700 mm z wyżej wskazanego betonu; 1 próbka „zerówka” nie zawierająca dodatków uszczelniających oraz 3 próbki, każda pokryta innego rodzaju warstwą powłoki uszczelniającej na ścianie przeciwległej do zacieranej – warstwy uszczelniające wykonano odpowiednio z powłok oznaczonych nr 209D, 209E, 209F, w ilości 1,6 kg/m² (po 1 próbce dla każdej powłoki);
- pielęgnację próbek w temperaturze 20 ± 2 °C i wilgotności ≥ 95 % do wieku 7 dni;
- po 7 dniach dojrzewania betonu w w/w warunkach, wykonanie zarysowania próbek poprzez wykonanie próby wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 12390-5:2011 metodą jednopunktową;
- wycięcie próbki o wymiarach 150x150x150 mm w obszarze obejmującym zarysowany fragment belki - rysa w centralnej części próbki (próbki oznaczone serią „A”);
- wycięcie dodatkowych próbek o wymiarach 150x150x150 mm z pozostałych fragmentów belki (ramion) – próbki oznaczenie serią „B” i „C” (przekazane Zlecniodawcy);
- zabezpieczenie i przechowywanie próbek sześciennych zgodnie z zaleceniem Zlecniodawcy przez okres 21 dni;
- badanie przepuszczalności wody przez beton w zarysowanych próbkach serii „A” zgodnie z zaleceniami Zlecniodawcy, w aparacie zgodnym z PN-88/B-06250, przy zastosowaniu stalowych obejm, celem zabezpieczenia przed większym rozwarciem rys.

3. Metodyka badań

Laboratorium HB-1 wykonało 4 próbki o wymiarach deklarowanych 150x150x700 mm z betonu zbrojonego włóknami stalowymi 50x1,0 w ilości 25 kg/m³. Dodatek włókna stalowego miał na celu ograniczenie zarysowania, w tym uniknięcie „złamania” próbek podczas zginania. Jedna próbka („zerowa”) została wykonana z mieszanki betonowej nie

 HYDROBUDOWA-1	HYDROBUDOWA-1 BETONIARNIA-LABORATORIUM Sp. z o.o. 03-054 Warszawa ul. Chlubna 7 tel. (22) 811-46-11	Strona 2
		Stron 4
	LABORATORIUM	

zawierającej żadnych dodatków uszczelniających. Pozostałe 3 próbki zostały wykonane z tej samej mieszanki betonowej, jednak z warstwą uszczelniającą na jednej ze ścian (przeciwległej do zacieranej) – warstwę uszczelniającą stanowiły powłoki, oznaczone odpowiednio nr 209D, 209E i 209F, nałożone na próbkę po jej wykonaniu zgodnie z instrukcją producenta w ilości 1,6 kg/m² – przygotowano po jednej próbce dla każdego rodzaju powłoki.

Wykonane próbki przechowywane były w temperaturze 20 ± 2 °C i wilgotności ≥ 95 % do wieku 7 dni. Po wskazanym okresie dojrzewania, próbki zostały zarysowane w maszynie wytrzymałościowej przy jednopunktowym przyłożeniu siły.

Z zarysowanych belek wycięte zostały próbki o wymiarach 150x150x150 mm w taki sposób, aby rysa przebiegała przez środek próbki. Wycięte próbki włożono osobno do foliowych toreb, zalano wodą, bez nadmiaru ponad próbkę i dodatkowo owinięto folią „stretch”. Tak przygotowane próbki przechowywano w pomieszczeniu o wilgotności ≥ 95 % w temperaturze 20 ± 2 °C przez okres 21 dni. Po upływie 21 dni na próbkach serii „A” zamontowano stalowe obejmy mające na celu zabezpieczenie przed większym rozwarciem rys. Pozostałe próbki serii „B” i „C” przekazano Zleceniodawcy.

Po właściwym przygotowaniu próbki zostały ułożone w aparacie do badania wodoszczelności w odpowiedniej kolejności - próbka zerowa jako pierwsza od strony napływu wody, za nią kolejno próbki zgodnie ze wzrastającą kolejnością numeracji rodzajów powłoki - wg specyfikacji Zleceniodawcy. Następnie próbki poddane zostały badaniu przepuszczalności wody przez beton. Badanie wykonano w aparacie zgodnym z PN-88/B-06250.

Badanie szczelności rys wykonano odpowiednio przy wykorzystaniu 9 ciśnień:

- przypuszczalnie 0,01 MPa przez jedną dobę;
- 0,1 MPa przez jedną dobę;
- 0,2 MPa przez jedną dobę;
- 0,3 MPa przez jedną dobę;
- 0,4 MPa przez jedną dobę;
- 0,5 MPa przez jedną dobę;
- 0,6 MPa przez jedną dobę;
- 0,7 MPa przez jedną dobę;
- 0,8 MPa przez 4 miesiące.

Kierunek parcia wody ↑ - ciśnienie wody zostało przyłożone od strony z warstwą uszczelniającą - naprzeciwległej do strony zwężającej się rysy wewnątrz próbki.

4. Wyniki badań

Po odpowiednim przygotowaniu i zamontowaniu próbek w aparacie, rozpoczęto badanie przepuszczalności wody przez beton.

Próbka „zerowa” - W pierwszej dobie badania przy ciśnieniu wody 0,01 MPa nie odnotowano przecieku. W drugiej dobie badania, przy ciśnieniu wody 0,1 MPa zidentyfikowano mocne zawilgocenie powierzchni próbki, po czym zamknięto dostęp wody. Wraz z rozpoczęciem kolejnej doby badania, otwarto dostęp wody i zwiększono jej ciśnienie do 0,2 MPa. W drugiej, trzeciej i czwartej dobie, przy stopniowo zwiększonym ciśnieniu (0,1 MPa/doba) powierzchnia

 HYDROBUDOWA-1	HYDROBUDOWA-1 BETONIARNIA-LABORATORIUM Sp. z o.o. 03-054 Warszawa ul. Chlubna 7 tel. (22) 811-46-11	Strona 3
		Stron 4
	LABORATORIUM	

próbki była zawilgocona. Przeciek pojawił się w 6 dobie badania, przy ciśnieniu 0,5 MPa i był obecny do końca trwania badania.

Próbka **6517z** i **6518z** z powłoką **209D** i **209E** – Nie zidentyfikowano przecieku przez cały okres badania.

Próbka nr **6519z** z powłoką **209F** - W pierwszej dobie badania przy ciśnieniu 0,01 MPa nie zidentyfikowano przecieku. W drugiej dobie badania przy ciśnieniu 0,1 MPa zidentyfikowano mocne zawilgocenie powierzchni próbki, zamknięto dostęp wody. W trzeciej dobie zaobserwowano, że wilgotność powierzchni próbki się obniżyła, otwarto dostęp wody. Przez kolejne doby powierzchnia próbki była wilgotna. Całkowite uszczelnienie zaobserwowano po ok. 100 dniach od rozpoczęcia badania przy ciśnieniu 0,8 MPa. Uszczelnienie ubytku (rysy) w próbce nr 6519z zostało przedstawione na poniższej fotografii.



Opis do zdjęcia: Rysa rozwarta na około 0,35mm. Od strony uszczelnienia zamknięta krystalizacją na głębokość około 6cm.

Fig. 1. Beton z powłoką 209F, technika malowania 2x0,8 kg/m²

 HYDROBUDOWA-1	HYDROBUDOWA-1 BETONIARNIA-LABORATORIUM Sp. z o.o. 03-054 Warszawa ul. Chlubna 7 tel. (22) 811-46-11	Strona 4
		Stron 4
	LABORATORIUM	



Fig. 2. Początek otwartej rysy

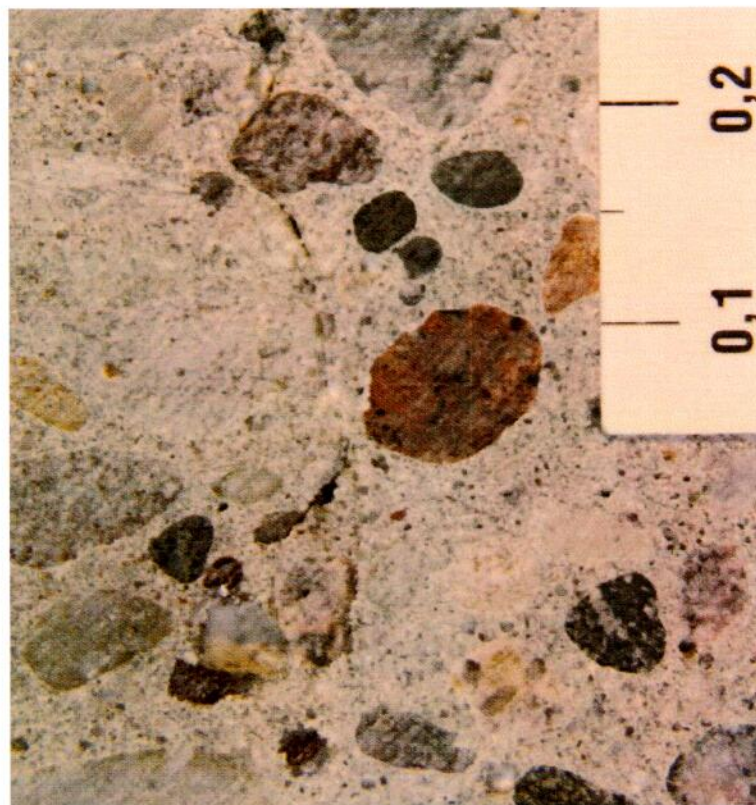


Fig. 3. Koniec otwartej rysy

Zestawienie wyników badań przedstawiono w Tab.1 (Zał. nr 1.)

5. Podsumowanie

Analizując wyniki wyżej opisanego badania doświadczalnego, można potwierdzić skuteczność działania powłok uszczelniających. Zastosowanie powłok o nr 209D i 209E, zapewniło natychmiastowe działanie uszczelniające (brak zawilgocenia od początku badania). W przypadku zastosowania powłoki o nr 209F docelowe właściwości uszczelniające zaobserwowano dopiero w ostatnim etapie badania przy ciśnieniu 0,8 MPa. Jednakże dla potwierdzenia wniosku, iż efektywność uszczelniania może być zależna od zastosowanego rodzaju powłoki, należy zbadać wpływ rozwarcia (szerokości) rys na szybkość ich uszczelniania.

Opracował/a:

*Nowicki
Juszyński*

Autoryzował/a:

Kierownik Laboratorium

mgr inż. *Brygida Augustyniok*

 HYDROBUDOWA-1	HYDROBUDOWA-1 BETONIARNIA-LABORATORIUM Sp. z o.o. 03-054 Warszawa ul. Chlubna 7 tel. (22) 811-46-11	ZAŁ. 1
	LABORATORIUM	

Tab. 1 Wyniki badania przepuszczalności wody przez beton

Oznaczenie próbki			Ciśnienie										
			0,01 MPa	0,1 MPa	0,2 MPa	0,3 MPa	0,4 MPa	0,5 MPa	0,6 MPa	0,7 MPa	0,8 MPa	0,8 MPa	0,8 MPa
Nr	Seria	Opis	24 h (03-04.08.2017)	24 h (04-05.08.2017)	24 h (07-08.08.2017)	24 h (08-09.08.2017)	24 h (09-10.08.2017)	24 h (10-11.08.2017)	24 h (11-12.08.2017)	24 h (12-13.08.2017)	(13.08- 09.10.2017)	(10.10- 09.11.2017)	(10.11- 15.12.2017)
6520z	A	Zerówka "0"											
6517z	A	Powłoka 209D											
6518z	A	Powłoka 209E											
6519z	A	Powłoka 209F											

Legenda:

Brak oznak zawilgocenia powierzchni próbki

Przeciek, po zaobserwowaniu przecieku wody zamknięto, utrzymywano niewielką warstwę wody nad powierzchnią próbki

Mocne zawilgocenie powierzchni próbki, po zaobserwowaniu zawilgocenia dostęp wody zamykano

Zawilgocenie powierzchni próbki, dostęp wody otwarty