



UNIWERSYTET GDAŃSKI



IN MARI-VIA ECCA

WYDZIAŁ CHEMII
Katedra Chemii Analitycznej



80-952 Gdańsk, ul. J. Sobieskiego 18, tel. (+48 58) 523 5420, fax (+48 58) 523 5472, e-mail: tedos@chem.univ.gda.pl,
www.chem.univ.gda.pl/kcha

Załącznik nr 14.0

Gdańsk, 2021.02.12

prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski

Laboratorium analityczne

Katedra Chemii Analitycznej

Wydział Chemii Uniwersytet Gdański

80-952 Gdańsk

Wita Stwosza 63

Zleceniodawca	TestLand Laboratorium Materiałów Budowlanych, 81-602 Gdynia, ul. Chwarznieńska 87A; NIP 586-229-85-14			
Zamówienie	12/02/2021			
Nazwa projektu:	Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków posadowienia obiektów – wiaduktów w ciągu drogi krajowej nr 6 – ulicy Monte Cassino w Koszalinie (działki ew. nr 20/2, 19/2, 18, 16, 657, 1/4, 22/3, 23, 21/24 obr. ew. 0020, 604/18, 147 obr. ew. 0015) w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Rozbiórka i budowa wiaduktów drogowych w ciągu Alei Monte Cassino w Koszalinie”			
Lokalizacja pobrania próbek wody:	Lp.	Oznaczenie próbki	Lokalizacja pobrania (nr otworu, głębokość)	Data poboru
	1	P1	OG-1.1, gł. 4,0 m p.p.t.	27-01-2021
	2	P2	OG-2.2, gł. 5.5 m p.p.t.	27-01-2021
	3	P3	OG-4.1, gł. 10,0 m p.p.t.	26-01-2021
	4	P4	OG-5.2, gł. 12,0 m p.p.t.	25-01-2021
	5	P5	OG-7.1, gł. 7,5 m p.p.t.	26-01-2021
	6	P6	OG-7.2, gł. 6,5 m p.p.t.	26-01-2021
Data badań:	Od 02-02-2021 do 12-02-2021			
Badania wykonał:	prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski			
Badania opracował:	prof. dr hab. inż. Tadeusz Ossowski			

Ossowski

Zestawienie oznaczeń oraz metod badawczych.

LP.	Oznaczenie	Metoda	
1	pH	PN-EN ISO 10523:2012	
2	Przewodność elektryczna właściwa w 25°C	PN-EN 27888:1999	
3	Fluorki (F ⁻)	met. IC, PN-EN ISO 10304-1:2009	
4	Chlorki (Cl ⁻)		
5	Azotyny (NO ₂)		
6	Azotany (NO ₃ ⁻)		
7	Fosforany (PO ₄ ²⁻)		
8	Siarczany (SO ₄ ²⁻)		
9	Sód (Na ⁺)		met. IC, PN-EN ISO 14911-1:2002
10	Amon (NH ₄ ⁺)		
11	Potas (K ⁺)		
12	Magnez (Mg ²⁺)		
13	Wapń (Ca ²⁺)		
14	Żelazo (Fe)	met. FAAS, PN-ISO 8288:2002 Metoda A	
15	Mangan (Mn)		

Zestawienie wyników badań analizy uzupełniającej dla próbek wody P1, P2, P3, P4, P5, P6

próbka	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6
pH	7,1	7,0	7,0	7,0	7,2	7,4
przewodność elektryczna właściwa [μS/cm]	1440,0	1006,0	1111,0	964,0	1010,0	931,0
fluorki F [mg/dm ³]	0,41	0,35	0,29	0,24	0,23	0,25
chlorki Cl [mg/dm ³]	101,4	116,3	104,6	105,4	103,8	100,3
azotyny [mg/dm ³]	0,0	0,0	0,01	0,0	0,01	0,0
azotany [mg/dm ³]	6,0	11,0	3,0	5,0	9,0	5,0
fosforany [mg/dm ³]	0,009	0,004	0,005	0,011	0,005	0,002
siarczany [mg/dm ³]	24,2	26,6	27,4	30,1	29,3	31,4
sód [mg/dm ³]	125,3	185,0	165,0	181,0	120,0	135,2
amon [mg/dm ³]	4,0	0,4	4,0	1,4	6,5	4,5
potas [mg/dm ³]	3,5	2,5	0,8	2,9	2,0	0,8
magnez [mg/dm ³]	83,8	103,3	116,6	108,8	116,6	93,5
wapń [mg/dm ³]	222	159	120	156	187	148
żelazo [mg/dm ³]	0,858	0,538	0,359	0,484	0,551	0,335
mangan [mg/dm ³]	0,000	0,002	0,008	0,001	0,003	0,002
zawartość agresywnego dwutlenku węgla	10,2	6,6	9,9	9,8	9,2	7,4

awowski

Wnioski i interpretacja przeprowadzonych badań.

Na podstawie powyższych badań, środowisko w stosunku do betonu nie jest agresywne. Analizy dokonano na podstawie normy PN-EN 206+A1:2016, tablica 2.

Tablica 2 – Wartości graniczne dotyczące klas ekspozycji w przypadku agresji chemicznej gruntu naturalnego i wody gruntowej

Charakterystyka chemiczna	Referencyjna metoda badania	XA1	XA2	XA3
Woda gruntowa				
SO ₄ ²⁻ mg/l	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3 000	> 3 000 i ≤ 6 000
pH	ISO 4316	≤ 6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 4,5 i ≥ 4,0
CO ₂ mg/l agresywny	EN 13577	≥ 15 i ≤ 40	> 40 i ≤ 100	> 100 aż do nasycenia
NH ₄ ⁺ mg/l	ISO 7150-1	≥ 15 i ≤ 30	> 30 i ≤ 60	> 60 i ≤ 100
Mg ²⁺ mg/l	EN ISO 7980	≥ 300 i ≤ 1 000	> 1 000 i ≤ 3 000	> 3 000 aż do nasycenia
Grunt				
SO ₄ ²⁻ mg/kg ^a całkowite	EN 196-2 ^b	≥ 2 000 i ≤ 3 000 ^c	> 3 000 ^c i ≤ 12 000	> 12 000 i ≤ 24 000
Kwasowość według Baumanna Gully'ego ml/kg	prEN 16502	> 200	Niespotykane w praktyce	
^a Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10 ⁻⁵ m/s można zakwalifikować do niższej klasy.				
^b Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO ₄ ²⁻ z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli takie badania były już wcześniej prowadzone w miejscu stosowania betonu.				
^c W przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanowych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego, wartość graniczną 3 000 mg/kg należy zmniejszyć do 2 000 mg/kg.				

awowski