



Supplementary material

Potential Toxic Elements in the Sediments of an Urban River Near Industrial Areas of Bangladesh: Pollution Status, Source Identification and Environmental Risk Assessment

Md. Rakibul Hassan^{1,2,3}, Tasnim Farzana³, Mohammad Moniruzzaman⁴, Md. Shahariar Mahmud¹, Lokibur Rahaman¹, Abdus Samad^{1,*}

¹Department of Chemistry, Jagannath University, Dhaka 1100, Bangladesh.

²Department of Environmental Science and Engineering, Jatiya Kabi Kazi Nazrul Islam University, Trishal, Mymensingh 2224, Bangladesh.

³Institute of Food Science and Technology (IFST), Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research (BCSIR), Dhaka 1205, Bangladesh.

⁴Central Analytical and Research Facilities (CARF), Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research (BCSIR), Dhaka 1205, Bangladesh.

*Correspondence: (Abdus Samad), samad@chem.jnu.ac.bd

Supplementary material

Table S1: Coordinates of sampling locations.

Sample ID	Latitude	Longitude
S-1	23.8842	90.4615
S-2	23.8915	90.4601
S-3	23.8947	90.4547
S-4	23.8978	90.4464
S-5	23.8991	90.4368
S-6	23.8969	90.434
S -7	23.8939	90.4286
S-8	23.8917	90.4252
S-9	23.8885	90.4223
S-10	23.8858	90.415
S-11	23.8821	90.4091
S-12	23.8819	90.4017
S-13	23.8808	90.394
S-14	23.8865	90.3919
S-15	23.895	90.3885
S-16	23.8955	90.3674
S-17	23.8923	90.3601

Table S2. Principal component loadings, eigenvalues, and explained variance (%) of PTEs.

Parameter	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
As	0.840	-0.500	-0.106	-0.010
Pb	0.955	0.060	0.024	-0.231
Cd	0.979	0.035	-0.038	-0.019
Cr	0.930	-0.147	0.015	0.030
Ni	0.717	0.571	-0.260	0.139
Cu	0.912	-0.077	0.212	-0.278
Zn	0.774	0.423	0.321	-0.275
Hg	0.771	0.333	-0.367	0.285
Co	0.743	-0.532	-0.287	0.020
Mn	0.625	-0.098	0.527	0.563
Total Eigenvalues	6.925	1.192	0.724	0.625
% of Variance	69.254	11.915	7.237	6.254
Cumulative %	69.254	81.169	88.406	94.660

Table S3. Carcinogenic Risk (CR_{ing}) via ingestion of metals in Tongi Khal sediment for adults and Children

Sample	CR_{ing}									
	Adult					Children				
	As	Pb	Cd	Cr	Ni	As	Pb	Cd	Cr	Ni
S1	1.11×10^{-05}	7.84×10^{-05}	3.75×10^{-05}	8.17×10^{-05}	6.25×10^{-04}	7.92×10^{-05}	5.60×10^{-04}	2.68×10^{-04}	5.84×10^{-04}	4.47×10^{-03}
S2	6.53×10^{-06}	3.32×10^{-05}	1.20×10^{-05}	3.00×10^{-05}	4.11×10^{-04}	4.67×10^{-05}	2.38×10^{-04}	8.54×10^{-05}	2.14×10^{-04}	2.94×10^{-03}
S3	1.25×10^{-05}	4.85×10^{-05}	1.97×10^{-05}	5.08×10^{-05}	7.44×10^{-05}	8.95×10^{-05}	3.46×10^{-04}	1.41×10^{-04}	3.63×10^{-04}	5.31×10^{-04}
S4	1.53×10^{-05}	5.79×10^{-05}	2.43×10^{-05}	6.78×10^{-05}	2.79×10^{-04}	1.09×10^{-04}	4.14×10^{-04}	1.74×10^{-04}	4.84×10^{-04}	1.99×10^{-03}
S5	1.18×10^{-05}	4.99×10^{-05}	2.10×10^{-05}	5.44×10^{-05}	7.82×10^{-05}	8.43×10^{-05}	3.57×10^{-04}	1.50×10^{-04}	3.89×10^{-04}	5.59×10^{-04}
S6	6.19×10^{-06}	2.61×10^{-05}	4.36×10^{-06}	2.91×10^{-05}	7.91×10^{-05}	4.42×10^{-05}	1.86×10^{-04}	3.11×10^{-05}	2.08×10^{-04}	5.65×10^{-04}
S7	1.03×10^{-05}	4.20×10^{-05}	1.64×10^{-05}	7.82×10^{-05}	8.14×10^{-05}	7.36×10^{-05}	3.00×10^{-04}	1.17×10^{-04}	5.59×10^{-04}	5.81×10^{-04}
S8	1.26×10^{-05}	4.60×10^{-05}	1.74×10^{-05}	3.93×10^{-05}	6.87×10^{-05}	9.02×10^{-05}	3.29×10^{-04}	1.24×10^{-04}	2.81×10^{-04}	4.91×10^{-04}
S9	8.48×10^{-06}	5.50×10^{-05}	1.50×10^{-05}	3.42×10^{-05}	6.75×10^{-05}	6.06×10^{-05}	3.93×10^{-04}	1.07×10^{-04}	2.44×10^{-04}	4.82×10^{-04}
S10	5.39×10^{-06}	3.17×10^{-05}	6.61×10^{-06}	1.78×10^{-05}	1.02×10^{-04}	3.85×10^{-05}	2.26×10^{-04}	4.73×10^{-05}	1.27×10^{-04}	7.30×10^{-04}
S11	3.22×10^{-06}	2.47×10^{-05}	3.40×10^{-06}	9.28×10^{-06}	5.18×10^{-05}	2.30×10^{-05}	1.77×10^{-04}	2.43×10^{-05}	6.63×10^{-05}	3.70×10^{-04}
S12	6.41×10^{-06}	2.34×10^{-05}	8.25×10^{-06}	3.02×10^{-05}	2.31×10^{-05}	4.58×10^{-05}	1.67×10^{-04}	5.90×10^{-05}	2.16×10^{-04}	1.65×10^{-04}
S13	7.43×10^{-06}	2.10×10^{-05}	1.90×10^{-06}	1.52×10^{-05}	2.93×10^{-05}	5.31×10^{-05}	1.50×10^{-04}	1.36×10^{-05}	1.09×10^{-04}	2.09×10^{-04}
S14	3.39×10^{-06}	1.34×10^{-05}	4.15×10^{-06}	1.09×10^{-05}	2.21×10^{-05}	2.42×10^{-05}	9.56×10^{-05}	2.96×10^{-05}	7.81×10^{-05}	1.58×10^{-04}
S15	2.37×10^{-06}	1.94×10^{-05}	1.17×10^{-06}	7.14×10^{-06}	1.39×10^{-05}	1.69×10^{-05}	1.39×10^{-04}	8.35×10^{-06}	5.10×10^{-05}	9.90×10^{-05}
S16	4.05×10^{-06}	1.22×10^{-05}	1.07×10^{-06}	1.44×10^{-05}	1.90×10^{-05}	2.90×10^{-05}	8.74×10^{-05}	7.63×10^{-06}	1.03×10^{-04}	1.36×10^{-04}
S17	9.95×10^{-06}	3.05×10^{-05}	1.13×10^{-05}	3.30×10^{-05}	5.63×10^{-05}	7.11×10^{-05}	2.18×10^{-04}	8.06×10^{-05}	2.35×10^{-04}	4.02×10^{-04}

Table S4. Carcinogenic Risk (CR_{der}) via Dermal exposure to metals in Tongi Khal sediment for Adults and Children

Sample	CR_{der}									
	Adult					Children				
	As	Pb	Cd	Cr	Ni	As	Pb	Cd	Cr	Ni
S1	1.33×10^{-06}	9.38×10^{-06}	4.49×10^{-06}	9.78×10^{-06}	7.48×10^{-05}	6.66×10^{-06}	4.70×10^{-05}	2.25×10^{-05}	4.90×10^{-05}	3.75×10^{-04}
S2	7.82×10^{-07}	3.98×10^{-06}	1.43×10^{-06}	3.59×10^{-06}	4.92×10^{-05}	3.92×10^{-06}	2.00×10^{-05}	7.17×10^{-06}	1.80×10^{-05}	2.47×10^{-04}
S3	1.50×10^{-06}	5.80×10^{-06}	2.35×10^{-06}	6.08×10^{-06}	8.90×10^{-06}	7.52×10^{-06}	2.91×10^{-05}	1.18×10^{-05}	3.05×10^{-05}	4.46×10^{-05}
S4	1.83×10^{-06}	6.94×10^{-06}	2.91×10^{-06}	8.11×10^{-06}	3.34×10^{-05}	9.19×10^{-06}	3.48×10^{-05}	1.46×10^{-05}	4.07×10^{-05}	1.67×10^{-04}
S5	1.41×10^{-06}	5.98×10^{-06}	2.51×10^{-06}	6.51×10^{-06}	9.36×10^{-06}	7.08×10^{-06}	3.00×10^{-05}	1.26×10^{-05}	3.26×10^{-05}	4.69×10^{-05}
S6	7.41×10^{-07}	3.12×10^{-06}	5.22×10^{-07}	3.49×10^{-06}	9.47×10^{-06}	3.72×10^{-06}	1.57×10^{-05}	2.61×10^{-06}	1.75×10^{-05}	4.75×10^{-05}
S7	1.23×10^{-06}	5.03×10^{-06}	1.96×10^{-06}	9.36×10^{-06}	9.74×10^{-06}	6.19×10^{-06}	2.52×10^{-05}	9.85×10^{-06}	4.69×10^{-05}	4.88×10^{-05}
S8	1.51×10^{-06}	5.51×10^{-06}	2.08×10^{-06}	4.70×10^{-06}	8.23×10^{-06}	7.58×10^{-06}	2.76×10^{-05}	1.04×10^{-05}	2.36×10^{-05}	4.12×10^{-05}
S9	1.01×10^{-06}	6.59×10^{-06}	1.79×10^{-06}	4.10×10^{-06}	8.08×10^{-06}	5.09×10^{-06}	3.30×10^{-05}	8.98×10^{-06}	2.05×10^{-05}	4.05×10^{-05}
S10	6.45×10^{-07}	3.79×10^{-06}	7.92×10^{-07}	2.13×10^{-06}	1.22×10^{-05}	3.23×10^{-06}	1.90×10^{-05}	3.97×10^{-06}	1.07×10^{-05}	6.13×10^{-05}
S11	3.85×10^{-07}	2.96×10^{-06}	4.08×10^{-07}	1.11×10^{-06}	6.21×10^{-06}	1.93×10^{-06}	1.48×10^{-05}	2.04×10^{-06}	5.57×10^{-06}	3.11×10^{-05}
S12	7.67×10^{-07}	2.80×10^{-06}	9.88×10^{-07}	3.61×10^{-06}	2.77×10^{-06}	3.85×10^{-06}	1.41×10^{-05}	4.95×10^{-06}	1.81×10^{-05}	1.39×10^{-05}
S13	8.89×10^{-07}	2.52×10^{-06}	2.27×10^{-07}	1.82×10^{-06}	3.51×10^{-06}	4.46×10^{-06}	1.26×10^{-05}	1.14×10^{-06}	9.15×10^{-06}	1.76×10^{-05}
S14	4.06×10^{-07}	1.60×10^{-06}	4.96×10^{-07}	1.31×10^{-06}	2.64×10^{-06}	2.03×10^{-06}	8.03×10^{-06}	2.49×10^{-06}	6.56×10^{-06}	1.32×10^{-05}
S15	2.83×10^{-07}	2.32×10^{-06}	1.40×10^{-07}	8.55×10^{-07}	1.66×10^{-06}	1.42×10^{-06}	1.16×10^{-05}	7.01×10^{-07}	4.28×10^{-06}	8.32×10^{-06}
S16	4.85×10^{-07}	1.46×10^{-06}	1.28×10^{-07}	1.72×10^{-06}	2.27×10^{-06}	2.43×10^{-06}	7.34×10^{-06}	6.41×10^{-07}	8.65×10^{-06}	1.14×10^{-05}
S17	1.19×10^{-06}	3.65×10^{-06}	1.35×10^{-06}	3.94×10^{-06}	6.73×10^{-06}	5.97×10^{-06}	1.83×10^{-05}	6.77×10^{-06}	1.98×10^{-05}	3.38×10^{-05}