

ภาคผนวก จ

ปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม และแมงกานีส ในน้ำ และตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

## ภาคผนวก จ

ปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม และแมงกานีส ในน้ำ และตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

จากการศึกษาพบว่าปริมาณตะกั่ว ทองแดง แคดเมียม และแมงกานีส ในน้ำและตะกอนดินท้องน้ำ  
ลำห้วยคะคาง มีผลการศึกษาดังตารางดังนี้

ตารางที่ จ-1 ปริมาณตะกั่วในน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณตะกั่ว (mg/L)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	0.090	0.075	0.054	0.073	0.018	0.038	0.055	0.025	0.039	0.015	0.010	0.002	0.021	0.011	0.010
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.042	0.070	0.045	0.052	0.015	0.052	0.001	0.056	0.036	0.031	0.018	0.009	0.042	0.023	0.017
3. สะพานบ้านท่าแร่	0.058	0.053	0.041	0.051	0.009	0.071	0.096	0.042	0.070	0.027	0.015	0.037	0.040	0.031	0.014
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.003	0.106	0.042	0.050	0.052	0.032	0.095	0.051	0.059	0.032	0.025	0.035	0.028	0.029	0.005
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.016	0.041	0.073	0.043	0.029	0.010	0.072	0.036	0.039	0.031	0.033	0.047	0.028	0.036	0.010
6. ประตูน้ําแหวพัยคั่นตรํกรมชลประทาน	0.048	0.049	0.096	0.064	0.027	0.054	0.028	0.027	0.036	0.015	0.041	0.006	0.055	0.034	0.025
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางเียวกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางเียว)	0.071	0.079	0.026	0.059	0.029	0.035	0.080	0.021	0.045	0.031	0.031	0.015	0.017	0.021	0.009
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.034	0.069	0.055	0.053	0.018	0.023	0.057	0.028	0.036	0.018	0.030	0.053	0.037	0.040	0.012
9. ประตูละบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตูม	0.030	0.061	0.029	0.040	0.018	0.041	0.022	0.031	0.031	0.010	0.058	0.014	0.040	0.037	0.022

ตารางที่ จ-2 ปริมาณทองแดงในน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณทองแดง (mg/L)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	0.016	0.005	0.004	0.008	0.007	0.022	0.003	0.007	0.011	0.010	0.013	0.006	0.009	0.009	0.004
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.006	0.006	0.006	0.006	0.000	0.001	0.007	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.021	0.009	0.010
3. สะพานบ้านท่าแร่	0.016	0.012	0.016	0.015	0.002	0.006	0.013	0.003	0.007	0.005	0.011	0.001	0.010	0.007	0.006
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.014	0.011	0.005	0.010	0.005	0.012	0.011	0.005	0.009	0.004	0.010	0.001	0.015	0.009	0.007
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.024	0.003	0.010	0.012	0.011	0.002	0.018	0.013	0.011	0.008	0.000	0.002	0.005	0.002	0.003
6. ประตูน้ำแหวพัยคพันธ์ กรมชลประทาน	0.015	0.003	0.022	0.013	0.010	0.013	0.002	0.017	0.011	0.008	0.002	0.012	0.007	0.007	0.005
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางไยกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางไย)	0.015	0.007	0.013	0.012	0.004	0.001	0.003	0.003	0.002	0.001	0.008	0.02	0.01	0.013	0.006
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.013	0.009	0.009	0.010	0.002	0.008	0.003	0.008	0.006	0.003	0.005	0.013	0.016	0.011	0.006
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคาง บ้านท่าตูม	0.005	0.031	0.016	0.017	0.013	0.011	0.018	0.016	0.015	0.004	0.003	0.011	0.015	0.010	0.006

ตารางที่ จ-3 ปริมาณแคดเมียมในน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียม (mg/L)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	0.039	0.045	0.031	0.038	0.007	0.045	0.022	0.025	0.031	0.013	0.006	0.001	0.007	0.005	0.003
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.036	0.042	0.027	0.035	0.008	0.025	0.039	0.023	0.029	0.009	0.014	0.025	0.000	0.013	0.013
3. สะพานบ้านท่าแร่	0.056	0.034	0.005	0.032	0.026	0.042	0.038	0.045	0.042	0.004	0.004	0.016	0.005	0.008	0.007
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.009	0.028	0.014	0.017	0.010	0.034	0.042	0.029	0.035	0.007	0.001	0.008	0.008	0.006	0.004
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.035	0.040	0.050	0.042	0.008	0.033	0.038	0.026	0.032	0.006	0.009	0.000	0.013	0.007	0.007
6. ประตูน้ำแหวพัยค์จันทร์ กรมชลประทาน	0.019	0.030	0.022	0.024	0.006	0.016	0.033	0.023	0.024	0.009	0.007	0.005	0.016	0.009	0.006
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางเียวกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางเียว)	0.023	0.009	0.005	0.012	0.009	0.005	0.028	0.008	0.014	0.013	0.011	0.003	0.006	0.007	0.004
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.004	0.023	0.027	0.018	0.012	0.021	0.022	0.022	0.022	0.001	0.001	0.013	0.005	0.006	0.006
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตูม	0.040	0.038	0.029	0.036	0.006	0.050	0.024	0.056	0.043	0.017	0.003	0.008	0.013	0.008	0.005

ตารางที่ จ-4 ปริมาณแมงกานีสในน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณแมงกานีส (mg/L)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	0.165	0.289	0.426	0.293	0.131	0.066	0.055	0.035	0.052	0.016	0.054	0.039	0.042	0.045	0.008
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.708	0.528	0.541	0.592	0.100	0.954	1.019	1.058	1.010	0.053	0.409	0.454	0.462	0.442	0.029
3. สะพานบ้านท่าแร่	1.237	1.238	1.118	1.198	0.069	1.225	1.196	1.203	1.208	0.015	0.520	0.701	0.611	0.611	0.091
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.296	0.353	0.565	0.405	0.142	0.182	0.204	0.326	0.237	0.078	0.368	0.399	0.411	0.393	0.022
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.186	0.188	0.14	0.171	0.027	0.329	0.243	0.233	0.268	0.053	0.651	0.427	0.512	0.530	0.113
6. ประตูน้ำแหวพัยค์พันธ์ กรมชลประทาน	0.065	0.065	0.057	0.062	0.005	0.202	0.227	0.217	0.215	0.013	0.182	0.205	0.193	0.193	0.012
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางใยกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางใย)	0.303	0.256	0.308	0.289	0.029	0.351	0.336	0.316	0.334	0.018	0.421	0.409	0.437	0.422	0.014
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.786	0.812	0.855	0.818	0.035	0.807	0.847	0.887	0.847	0.040	0.939	1.019	0.963	0.974	0.041
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตูม	0.251	0.266	0.267	0.261	0.009	0.267	0.242	0.234	0.248	0.017	0.164	0.089	0.061	0.105	0.053

ตารางที่ จ-5 ปริมาณตะกั่วในตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณตะกั่ว (mg/Kg)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
2. สะพานบ้านกุดแคน	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
3. สะพานบ้านท่าแร่	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.048	0.027	0.009	0.028	0.020	0.020	0.010	0.024	0.018	0.007	0.007	0.017	0.027	0.017	0.010
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.089	0.122	0.095	0.102	0.018	0.003	0.019	0.016	0.013	0.009	0.027	0.075	0.091	0.064	0.033
6. ประตูน้ำแหวพัยค์พันธ์ กรมชลประทาน	0.036	0.017	0.006	0.020	0.015	0.030	0.023	0.023	0.025	0.004	0.089	0.096	0.083	0.089	0.007
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางเียวกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางเียว)	0.038	0.106	0.137	0.094	0.051	0.098	0.097	0.124	0.106	0.015	0.142	0.136	0.079	0.119	0.035
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.026	0.095	0.110	0.077	0.045	0.073	0.132	0.121	0.109	0.031	0.025	0.055	0.101	0.060	0.038
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตุม	0.138	0.167	0.214	0.173	0.038	0.174	0.206	0.162	0.181	0.023	0.192	0.052	0.102	0.115	0.071

ตารางที่ จ-6 ปริมาณทองแดงในตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณทองแดง (mg/Kg)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	0.032	0.009	0.126	0.056	0.062	0.001	0.006	0.026	0.011	0.013	0.021	0.021	0.010	0.017	0.006
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.010	0.014	0.004	0.009	0.005	0.012	0.003	0.011	0.009	0.005	0.004	0.011	0.005	0.007	0.004
3. สะพานบ้านท่าแร่	0.020	0.009	0.005	0.011	0.008	0.001	0.009	0.009	0.006	0.005	0.000	0.011	0.008	0.006	0.006
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	0.059	0.021	0.021	0.034	0.022	0.054	0.043	0.038	0.045	0.008	0.046	0.105	0.101	0.084	0.033
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	0.099	0.095	0.141	0.112	0.025	0.067	0.135	0.044	0.082	0.047	0.203	0.157	0.256	0.205	0.050
6. ประตูน้ำแวงพยุหะคันทรี่ กรมชลประทาน	0.064	0.060	0.055	0.060	0.005	0.051	0.039	0.052	0.047	0.007	0.216	0.234	0.189	0.213	0.023
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางเียวกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางเียว)	0.182	0.137	0.235	0.185	0.049	0.084	0.126	0.051	0.087	0.038	0.161	0.145	0.132	0.146	0.015
8. สะพานบ้านกุดซุย	0.140	0.153	0.159	0.151	0.010	0.115	0.171	0.14	0.142	0.028	0.116	0.137	0.121	0.125	0.011
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคาง บ้านท่าตูม	0.178	0.132	0.261	0.190	0.065	0.287	0.290	0.205	0.261	0.048	0.237	0.144	0.194	0.192	0.047



ตารางที่ จ-7 ปริมาณแคดเมียมในตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียม (mg/Kg)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
2. สะพานบ้านกุดแคน	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
3. สะพานบ้านท่าแร่	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
6. ประตูน้ําแวนพยัคฆ์พันธ์กรมชลประทาน	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางเียบกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางเียบ)	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
8. สะพานบ้านกุดซุย	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตุ้ม	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-	ND	ND	ND	-	-

ตารางที่ จ-8 ปริมาณแมงกานีสในตะกอนดินท้องน้ำลำห้วยคะคาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณแมงกานีส (mg/Kg)														
	ครั้งที่ 1					ครั้งที่ 2					ครั้งที่ 3				
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	$\bar{X}$	S.D
1. จุดระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำบ้านโคกก่อ	3.177	3.535	3.509	3.407	0.200	3.826	3.882	3.736	3.815	0.074	3.676	4.356	3.384	3.805	0.499
2. สะพานบ้านกุดแคน	0.499	0.705	1.014	0.739	0.259	0.589	0.231	0.632	0.484	0.220	0.730	0.947	0.942	0.873	0.124
3. สะพานบ้านท่าแร่	0.427	0.382	0.445	0.418	0.032	0.488	0.539	0.515	0.514	0.026	0.502	0.535	0.485	0.507	0.025
4. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (หลังศูนย์วิทยาศาสตร์)	2.672	1.125	1.21	1.669	0.870	3.038	3.32	2.588	2.982	0.369	3.022	3.831	3.687	3.513	0.432
5. สะพานการประปาส่วนภูมิภาค จังหวัดมหาสารคาม	2.464	3.098	3.077	2.880	0.360	1.787	3.741	2.026	2.518	1.066	5.277	4.959	5.978	5.405	0.521
6. ประตูน้ำแหวพัคขันธุ์ กรมชลประทาน	1.623	1.558	2.089	1.757	0.290	1.649	1.392	1.649	1.563	0.148	5.010	5.134	4.611	4.918	0.273
7. จุดบรรจบระหว่างกุดนางใยกับห้วยคะคาง (บริเวณท้ายบ้านนางใย)	6.867	6.12	7.771	6.919	0.827	6.584	7.117	6.380	6.694	0.381	5.623	6.265	6.067	5.985	0.329
8. สะพานบ้านกุดซุย	3.025	2.999	2.914	2.979	0.058	3.215	3.115	2.627	2.986	0.315	2.561	2.787	2.887	2.745	0.167
9. ประตูระบายน้ำห้วยคะคางบ้านท่าตูม	7.12	6.244	8.307	7.224	1.035	8.297	8.198	7.347	7.947	0.522	5.146	3.798	4.597	4.514	0.678