

### APPENDIX 3

The results of X-ray microanalysis of chlorite from Raciechowice-1 and Batowice-2 boreholes. Chlorite formation temperature was calculated from four empirical geothermometers

Borehole Sample Spot	Raciechowice-1													
	16								26					
	16-04-1/1	16-04-1/2	16-04-1/3	16-04-1/4	16-04-2/1	16-04-2/2	16-04-2/3	16-04-2/4	26-03-1/1	26-03-1/2	26-03-1/3	26-03-1/4	26-03-1/5	26-05-1a/1
	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth
SiO <sub>2</sub>	27.09	27.60	26.65	27.10	26.22	26.36	26.26	26.43	28.10	28.02	27.96	27.13	27.84	29.20
TiO <sub>2</sub>	2.26	1.06	0.71	2.21	0.02	0.02	0.04	0.01	0.08	0.04	0.09	0.00	0.00	0.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.58	17.56	18.10	17.32	20.03	20.07	19.73	19.85	16.73	16.09	15.82	17.51	16.56	18.23
FeO	28.02	27.84	28.08	27.72	29.37	28.95	29.06	28.74	28.90	27.82	27.64	27.93	27.71	24.81
MnO	0.43	0.34	0.43	0.34	0.45	0.39	0.50	0.45	0.31	0.24	0.25	0.31	0.29	0.42
MgO	13.49	13.55	13.05	12.69	13.04	13.41	12.98	12.86	14.64	15.85	15.94	14.07	14.68	13.87
CaO	0.28	0.49	0.31	0.77	0.02	0.02	0.06	0.03	0.13	0.14	0.13	0.14	0.13	0.11
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.04	0.03	0.05	0.02
K <sub>2</sub> O	0.19	0.21	0.12	0.27	0.00	0.01	0.03	0.04	0.11	0.05	0.06	0.05	0.10	0.36
BaO	0.00	0.10	0.04	0.00	0.00	0.20	0.06	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Total	88.33	88.75	87.48	88.43	89.15	89.43	88.71	88.45	89.07	88.30	87.93	87.16	87.37	87.04
Cations on the basis of O <sub>20</sub> (OH) <sub>16</sub>														
Si	5.755	5.818	5.719	5.735	5.544	5.549	5.578	5.611	5.934	5.935	5.946	5.834	5.963	6.105
Al <sup>IV</sup>	2.245	2.182	2.281	2.265	2.456	2.451	2.422	2.389	2.066	2.065	2.054	2.166	2.037	1.895
Al <sup>VI</sup>	1.926	2.199	2.311	2.081	2.541	2.535	2.525	2.587	2.104	1.961	1.921	2.279	2.151	2.636
Ti	0.360	0.168	0.115	0.352	0.004	0.004	0.006	0.002	0.013	0.006	0.015	0.000	0.000	0.000
Fe <sup>3+</sup>	0.203	0.171	0.130	0.258	0.051	0.049	0.061	0.107	0.010	0.000	0.000	0.052	0.042	0.366
Fe <sup>2+</sup>	4.775	4.736	4.911	4.646	5.143	5.048	5.101	4.994	5.094	4.977	4.969	4.972	4.921	3.972
Mg	4.271	4.257	4.175	4.004	4.111	4.208	4.110	4.070	4.609	5.004	5.054	4.511	4.686	4.324
Mn	0.078	0.060	0.078	0.062	0.080	0.069	0.090	0.080	0.055	0.043	0.046	0.056	0.052	0.075
Ca	0.064	0.110	0.071	0.175	0.005	0.005	0.013	0.006	0.030	0.032	0.029	0.032	0.031	0.025
Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	0.045	0.032	0.023	0.041	0.018
K	0.100	0.114	0.064	0.143	0.002	0.005	0.015	0.020	0.060	0.024	0.031	0.027	0.055	0.194
Ba	0.000	0.017	0.006	0.000	0.000	0.032	0.010	0.010	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000
OH*	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
Cation sum	19.776	19.830	19.861	19.721	19.936	19.956	19.932	19.876	20.027	20.096	20.098	19.952	19.981	19.610
Σ VI	11.611	11.590	11.719	11.403	11.929	11.914	11.894	11.840	11.885	11.992	12.005	11.870	11.852	11.373
□	0.389	0.410	0.281	0.597	0.071	0.086	0.106	0.160	0.115	0.008	-0.005	0.130	0.148	0.627
Na+K+Ca	0.165	0.224	0.135	0.318	0.007	0.010	0.028	0.026	0.141	0.102	0.093	0.082	0.127	0.237
Fe <sub>T</sub> /(Fe <sub>T</sub> +Mg)	0.54	0.54	0.55	0.55	0.56	0.55	0.56	0.56	0.53	0.50	0.50	0.53	0.51	0.50
Temperature (°C)														
C&N	256	249	260	258	278	278	275	271	237	237	236	247	234	219
Z&F	237	231	240	238	258	258	254	251	220	222	221	230	218	204
K&M	296	289	300	299	320	318	316	313	276	274	273	287	272	256
CAT	299	289	305	303	333	333	328	323	271	271	269	287	266	243

□ = apparent octahedral vacancies; Fe<sub>T</sub>=Fe<sup>2+</sup>+Fe<sup>3+</sup>; auth, authigenic chlorite; det, "detrital" chlorite; met, chlorite within metamorphic rock fragments.

Chlorite geothermometers: C&N, Cathelineau and Nieva (1985); Z&F, Zang and Fyfe (1995); K&M, Kranidiotis and MacLean (1987); CAT, Cathelineau (1988).

The temperatures calculated from analyses with Na+K+Ca>0.2 are marked in italics.

Borehole	Raciechowice-1													
Sample	26													
Spot	26-05-1a/3	26-05-1a/5	26-05-1a/6	26-05-2a/1	26-05-2a/2	26-05-2a/3	26-05-2a/4	26-05-2a/5	26-05-2a/6	26-05-2b/1	26-05-2b/2	26-05-2b/3	26-05-2b/4	26-05-2b/6
	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth	auth
SiO <sub>2</sub>	28.87	28.61	28.49	29.30	29.23	29.02	28.71	28.83	29.27	28.99	28.52	28.53	28.91	28.71
TiO <sub>2</sub>	0.04	0.00	0.00	0.48	0.42	0.00	0.02	0.05	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.97	18.06	17.64	17.37	17.13	18.56	18.20	17.67	17.76	17.85	17.67	17.96	17.40	18.54
FeO	25.39	25.47	25.87	24.79	25.03	24.93	25.82	25.95	25.88	26.55	26.28	26.21	25.80	24.90
MnO	0.49	0.48	0.42	0.35	0.42	0.49	0.55	0.52	0.55	0.51	0.49	0.44	0.44	0.53
MgO	14.79	14.30	14.08	15.48	15.32	15.35	15.84	15.65	15.22	15.25	15.41	15.22	15.29	14.91
CaO	0.08	0.11	0.15	0.32	0.25	0.09	0.16	0.15	0.11	0.08	0.13	0.19	0.20	0.15
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.01	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.06
K <sub>2</sub> O	0.07	0.09	0.17	0.31	0.28	0.09	0.04	0.07	0.06	0.07	0.03	0.02	0.04	0.08
BaO	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06	0.12	0.14	0.04	0.00	0.09	0.17	0.00	0.07
Total	87.73	87.14	86.86	88.43	88.11	88.58	89.52	89.03	88.88	89.34	88.66	88.75	88.07	87.97
Cations on the basis of O <sub>20</sub> (OH) <sub>16</sub>														
Si	6.027	6.018	6.036	6.053	6.072	5.980	5.912	5.973	6.047	5.987	5.947	5.939	6.038	5.965
Al <sup>IV</sup>	1.973	1.982	1.964	1.947	1.928	2.020	2.088	2.027	1.953	2.013	2.053	2.061	1.962	2.035
Al <sup>VI</sup>	2.472	2.521	2.466	2.308	2.292	2.512	2.342	2.302	2.391	2.348	2.303	2.360	2.338	2.530
Ti	0.007	0.000	0.000	0.074	0.066	0.001	0.004	0.007	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000	0.003
Fe <sup>3+</sup>	0.278	0.288	0.259	0.241	0.238	0.265	0.135	0.151	0.239	0.171	0.144	0.163	0.206	0.259
Fe <sup>2+</sup>	4.155	4.192	4.325	4.043	4.111	4.032	4.312	4.345	4.233	4.413	4.440	4.400	4.301	4.068
Mg	4.602	4.484	4.447	4.769	4.745	4.715	4.862	4.832	4.687	4.695	4.791	4.724	4.759	4.619
Mn	0.087	0.086	0.076	0.061	0.074	0.085	0.096	0.091	0.095	0.089	0.087	0.077	0.077	0.093
Ca	0.019	0.026	0.035	0.071	0.055	0.019	0.035	0.034	0.023	0.018	0.029	0.042	0.044	0.034
Na	0.000	0.008	0.000	0.030	0.031	0.000	0.028	0.012	0.000	0.034	0.000	0.006	0.000	0.045
K	0.038	0.048	0.094	0.166	0.147	0.046	0.023	0.038	0.031	0.036	0.013	0.012	0.020	0.043
Ba	0.004	0.000	0.004	0.000	0.000	0.010	0.020	0.022	0.006	0.000	0.014	0.028	0.000	0.012
OH <sup>+</sup>	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
Cation sum	19.661	19.653	19.705	19.762	19.758	19.684	19.856	19.835	19.708	19.806	19.828	19.813	19.744	19.707
Σ VI	11.600	11.571	11.572	11.495	11.526	11.609	11.751	11.730	11.648	11.717	11.771	11.724	11.680	11.573
□	0.400	0.429	0.428	0.505	0.474	0.391	0.249	0.270	0.352	0.283	0.229	0.276	0.320	0.427
Na+K+Ca	0.057	0.082	0.129	0.267	0.233	0.065	0.086	0.083	0.054	0.089	0.042	0.061	0.064	0.122
Fe <sub>T</sub> /(Fe <sub>T</sub> +Mg)	0.49	0.50	0.51	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48
Temperature (°C)														
C&N	227	228	226	224	222	232	239	233	225	231	235	236	226	234
Z&F	213	213	210	212	209	219	226	219	211	217	222	222	212	220
K&M	264	265	264	260	258	267	275	269	261	268	272	273	262	270
CAT	256	257	254	252	248	263	274	264	252	262	269	270	254	266

Borehole		Raciechowice-1													
Sample	26							14							
	26-05-2b/7		14-03-1/1	14-03-1/2	14-03-1/3	14-03-1/4	14-03-1/5	14-03-1/6	14-03-1/7	14-03-1/8	14-04-2/7	14-04-3/1	14-04-3/2	14-04-3/3	14-04-3/4
Spot	auth	det	det	det	det	det	det	det	det	det	met	met	met	met	met
SiO <sub>2</sub>	29.26	27.85	27.90	29.30	27.89	28.13	28.62	28.12	27.99	25.93	25.63	26.16	26.38	26.19	
TiO <sub>2</sub>	0.56	1.42	1.65	2.04	2.03	2.05	1.50	2.09	2.25	0.09	0.04	0.03	0.07	0.07	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.00	16.58	16.02	16.51	15.96	16.98	16.97	15.85	16.01	19.65	19.67	19.54	19.52	19.74	
FeO	24.58	28.90	29.18	26.25	28.90	28.49	28.28	29.47	28.95	26.11	26.56	26.32	26.36	26.40	
MnO	0.43	0.37	0.37	0.39	0.36	0.37	0.36	0.38	0.39	0.79	0.78	0.73	0.81	0.76	
MgO	15.28	12.88	12.53	12.62	12.77	12.51	12.53	12.59	12.44	14.66	14.33	14.90	14.84	15.07	
CaO	0.20	0.20	0.18	0.35	0.15	0.15	0.23	0.24	0.17	0.04	0.04	0.04	0.02	0.05	
Na <sub>2</sub> O	0.10	0.04	0.07	0.12	0.07	0.03	0.02	0.09	0.08	0.05	0.00	0.02	0.01	0.02	
K <sub>2</sub> O	0.29	0.34	0.37	1.03	0.38	0.63	0.71	0.31	0.60	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	
BaO	0.00	0.11	0.00	0.07	0.00	0.02	0.15	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.11	
Total	87.70	88.69	88.28	88.67	88.50	89.35	89.36	89.26	88.88	87.33	87.04	87.75	88.03	88.43	
Cations on the basis of O <sub>20</sub> (OH) <sub>16</sub>															
Si	6.091	5.905	5.950	6.088	5.922	5.886	5.980	5.939	5.919	5.531	5.504	5.555	5.582	5.521	
Al <sup>IV</sup>	1.909	2.095	2.050	1.912	2.078	2.114	2.020	2.061	2.081	2.469	2.496	2.445	2.418	2.479	
Al <sup>VI</sup>	2.289	2.071	2.000	2.180	1.943	2.108	2.192	1.910	1.939	2.474	2.483	2.447	2.451	2.430	
Ti	0.088	0.227	0.265	0.319	0.324	0.322	0.236	0.332	0.358	0.014	0.007	0.004	0.012	0.011	
Fe <sup>3+</sup>	0.260	0.193	0.212	0.365	0.229	0.276	0.273	0.235	0.236	0.008	0.000	0.000	0.029	0.000	
Fe <sup>2+</sup>	4.018	4.931	4.993	4.196	4.903	4.708	4.667	4.970	4.883	4.651	4.771	4.675	4.636	4.671	
Mg	4.741	4.072	3.984	3.907	4.041	3.900	3.903	3.964	3.922	4.660	4.587	4.716	4.679	4.735	
Mn	0.076	0.066	0.067	0.068	0.064	0.065	0.064	0.067	0.070	0.143	0.141	0.132	0.145	0.136	
Ca	0.046	0.045	0.041	0.078	0.034	0.034	0.052	0.055	0.039	0.009	0.009	0.009	0.004	0.011	
Na	0.078	0.032	0.059	0.097	0.054	0.025	0.012	0.070	0.065	0.041	0.000	0.012	0.005	0.018	
K	0.152	0.183	0.201	0.544	0.207	0.338	0.378	0.169	0.324	0.009	0.004	0.013	0.006	0.015	
Ba	0.000	0.018	0.000	0.011	0.000	0.003	0.024	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.018	
OH*	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	
Cation sum	19.749	19.839	19.821	19.766	19.799	19.778	19.802	19.792	19.835	20.009	20.002	20.009	19.969	20.045	
Σ VI	11.473	11.560	11.520	11.036	11.504	11.379	11.336	11.479	11.408	11.950	11.989	11.974	11.951	11.983	
□	0.527	0.440	0.480	0.964	0.496	0.621	0.664	0.521	0.592	0.050	0.011	0.026	0.049	0.017	
Na+K+Ca	0.276	0.261	0.301	0.719	0.295	0.397	0.442	0.293	0.427	0.058	0.013	0.034	0.015	0.044	
Fe <sub>T</sub> /(Fe <sub>T</sub> +Mg)	0.47	0.56	0.57	0.54	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.50	0.51	0.50	0.50	0.50	
Temperature (°C)															
C&N	220	240	235	221	238	242	232	236	238	280	282	277	274	281	
Z&F	208	220	214	202	218	221	212	215	217	265	267	262	259	266	
K&M	256	281	277	261	280	284	274	279	281	317	320	314	311	318	
CAT	245	275	268	246	273	278	263	270	273	336	340	332	327	337	

Borehole Sample Spot	Raciechowice-1			Batowice-2				
	14			21				
	14-04-3/5 met	14-04-3/7 met	14-04-3/8 met	21-06-1/1 auth	21-06-1/2 auth	21-06-1/3 auth	21-06-1/4 auth	21-06-1/5 auth
SiO <sub>2</sub>	26.64	25.96	27.36	28.09	28.71	29.73	27.81	29.44
TiO <sub>2</sub>	0.13	0.05	0.15	0.06	0.00	0.02	0.08	0.80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.10	19.70	20.39	20.71	18.99	17.84	20.86	16.82
FeO	26.09	26.78	25.04	28.17	27.67	26.81	28.03	22.25
MnO	0.76	0.80	0.76	0.37	0.38	0.39	0.36	0.59
MgO	15.15	14.71	13.94	11.39	12.51	13.58	11.04	17.79
CaO	0.05	0.03	0.02	0.10	0.13	0.14	0.12	0.08
Na <sub>2</sub> O	0.00	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.00
K <sub>2</sub> O	0.02	0.02	0.59	0.04	0.27	0.31	0.12	0.20
BaO	0.02	0.00	0.17	0.05	0.07	0.13	0.00	0.04
Total	88.95	88.07	88.44	89.01	88.73	88.98	88.44	88.01

Cations on the basis of O<sub>20</sub>(OH)<sub>16</sub>

Si	5.555	5.504	5.689	5.827	5.980	6.144	5.804	6.046
Al <sup>IV</sup>	2.445	2.496	2.311	2.173	2.020	1.856	2.196	1.954
Al <sup>VI</sup>	2.501	2.434	2.717	2.931	2.675	2.523	2.978	2.138
Ti	0.020	0.008	0.024	0.010	0.000	0.003	0.013	0.124
Fe <sup>3+</sup>	0.050	0.000	0.179	0.421	0.328	0.334	0.429	0.219
Fe <sup>2+</sup>	4.500	4.773	4.174	4.467	4.491	4.299	4.463	3.603
Mg	4.711	4.651	4.322	3.520	3.884	4.184	3.435	5.446
Mn	0.134	0.143	0.133	0.064	0.067	0.069	0.063	0.103
Ca	0.012	0.007	0.004	0.023	0.028	0.031	0.026	0.018
Na	0.000	0.021	0.014	0.021	0.020	0.023	0.018	0.000
K	0.012	0.011	0.311	0.023	0.142	0.163	0.063	0.102
Ba	0.003	0.000	0.028	0.008	0.011	0.021	0.000	0.007
OH*	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
Cation sum	19.943	20.048	19.906	19.488	19.646	19.650	19.488	19.759
Σ VI	11.915	12.009	11.549	11.412	11.445	11.412	11.381	11.632
□	0.085	-0.009	0.451	0.588	0.555	0.588	0.619	0.368
Na+K+Ca	0.024	0.039	0.329	0.067	0.190	0.217	0.107	0.120
Fe <sub>7</sub> /(Fe <sub>7</sub> +Mg)	0.49	0.51	0.50	0.58	0.55	0.53	0.59	0.41

Temperature (°C)

C&N	277	282	263	248	232	215	251	225
Z&F	263	267	248	226	212	197	228	218
K&M	314	320	300	291	273	254	294	256
CAT	332	340	310	288	263	237	292	253