

Sinkholes in the Bukit Chuping area, Kangar, Perlis

YUNUS ABDUL RAZAK¹, CHOW WENG SUM² AND JAMALUDDIN OTHMAN³

¹Minerals & Geoscience Department Headquarters
19-22 Floor, Bangunan Tabung Haji, Jalan Tun Razak, 50658 Kuala Lumpur

²Minerals & Geoscience Department, Selangor

³Minerals & Geoscience Department, Kedah, Perlis & Pulau Pinang

On the evening of 14th October 2000, four sinkholes with sizes varying from 8.5 m to 15.0 m in diameter and with depths varying from 5.0 m to 10.0 m suddenly formed in an area between Bukit Chuping and Bukit Cowder near Mata Ayer, Perlis. Investigations comprising aerial photography study, surface geological mapping, subsurface geological mapping (involving geophysical surveys and Mackintosh Probe study), hydrogeological study and ground vibration monitoring were conducted from 17th October to 2nd December 2000. Results showed that all sinkholes, incipient sinkholes and circular features related to sinkhole formation were within a zone about 350 m wide trending NE-SW in the study area. This zone, which is underlain by limestone, might be a continuation of a fault zone present at the southern end of Bukit Chuping. Monitoring of groundwater levels indicated that there was a general flow towards the central part of the study area, culminating in a depression near to the largest sinkhole in the study area. Monitoring of vibration due to blasting operations in the CIMACO Quarry revealed that the vibration levels recorded in the study area were low. There was also some other low, but more regular vibrations resulting from the movement of heavy vehicles in the study area. The light to moderate rainfall a few days before the occurrence of the sinkholes could have added extra weight to the thin soil roofs, which were present over some voids in the ground, and the collapse of these roofs resulted in the formation of the sinkholes. It is recommended that the sinkholes and the incipient sinkholes be refilled and buildings should not be sited over the sinkhole zone. Areas with circular features such as circular patches of green grass or areas with ponding of water should be constantly monitored for telltale signs, which might indicate the potential formation of sinkholes. Future development should be directed towards the southern part of the study area near to Bukit Cowder, which is underlain by sandstone.

Pada malam 14 Oktober 2000, empat lubang mendap yang mempunyai diameter berjulat dari 8.5 m hingga 15.0 m dan kedalaman berjulat dari 5.0 m hingga 10.0 m tiba-tiba terbentuk di kawasan antara Bukit Chuping dan Bukit Cowder berdekatan Mata Ayer, Perlis. Penyiasatan yang terdiri daripada kajian foto udara, pemetaan geologi permukaan, pemetaan geologi sub-permukaan (melibatkan survei geofizikal dan kajian alat Mackintosh), kajian hidrogeologi dan pemantauan getaran tanah telah dijalankan dari 17 Oktober hingga 2 Disember 2000. Keputusan kajian menunjukkan semua lubang mendap, lubang mendap permulaan dan ciri-ciri membulat yang berkaitan dengan pembentukan lubang mendap adalah terletak di dalam satu zon yang mempunyai kelebaran lebih kurang 350 m dan bercorak tenggara-barat daya dalam kawasan kajian. Zon ini yang didasari oleh batu kapur adalah berkemungkinan sambungan zon sesar yang wujud di bahagian hujung selatan Bukit Chuping. Pemantauan aras air tanah menunjukkan berlakunya aliran ke bahagian tengah kawasan kajian dan ianya semakin meningkat di kawasan rendah berhampiran lubang mendap yang terbesar di kawasan kajian. Pemantauan getaran terhadap aktiviti letupan yang dijalankan oleh Kuari CIMACO, merekodkan tahap getaran di kawasan kajian adalah rendah. Terdapat juga getaran dengan tahap rendah tetapi kerap berlaku disebabkan oleh pergerakan kenderaan berat di kawasan kajian. Kehadiran hujan yang kurang lebat ke sederhana lebat beberapa hari sebelum kewujudan lubang mendap ini mungkin menyebabkan pertambahan berat ke atas bumbung tanah yang nipis. Bumbung tanah yang nipis ini wujud di atas beberapa ruang kosong yang terdapat di dalam bumi dan keruntuhan bumbung ini menyebabkan pembentukan lubang mendap. Adalah disarankan supaya lubang mendap dan lubang mendap permulaan ini diisikan semula dan tiada bangunan yang boleh terletak di zon lubang mendap. Kawasan dengan ciri-ciri membulat seperti rumput hijau dengan tompok-tompok membulat atau kawasan takungan air haruslah dilakukan pemantauan yang berterusan untuk mengesan tanda-tanda mekanikal yang mungkin boleh menunjukkan potensi pembentukan lubang mendap. Pembangunan pada masa depan haruslah ditumpukan ke atas bahagian selatan kawasan kajian berhampiran Bukit Cowder yang didasari oleh batu pasir.