

Eine pleistozäne Rutschung in den Neovulkaniten NW-Böhmens

Quido Záruba und Jan Rybář

5 Abbildungen

Anschrift:

Prof. Ing. Dr. Quido Záruba
Fakultät für Bauwesen der Technischen Hochschule
Trojanova 13
P r a h a 2

Dipl.-Ing. Jan Rybář
Geologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften
Bočni II., Praha 4

Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.	19. Bd.	S. 281—286	Wien, Dezember 1970
-------------------------------	---------	------------	---------------------

Am Rande des kleinen Braunkohlenbeckens bei Karlovy Vary (Karlsbad) wurden im Tagbau Hájek komplizierte Lagerungsverhältnisse festgestellt. Bei genauerer Dokumentation der Aufschlußwände zeigte sich, daß hier eine alte gravitationsbedingte Schichtendeformation vorliegt. Mit der fortschreitenden Kohlegewinnung haben wir den Verlauf der neu aufgeschlossenen Deformationen in den einzelnen Abbaustufen, welche 6—8 m hoch waren, gemessen. Die Gesamttiefe der Grube beträgt ungefähr 40 m, so daß ein zusammenhängendes Profil des untersuchten Abhanges aufgenommen werden konnte. Am nördlichen Grubenrande treten tertiärvulkanische Massen auf, die aus basaltoiden Gesteinen bestehen. Diese weisen einige Zwischenlagen von vulkanischen Tuffen und Agglomeraten auf. Am West- und Ostrand der Grube tritt das Liegende der Tertiärschichten zutage, das von kaolinisierten Graniten gebildet wird.

Die eigentliche Beckenfüllung bilden an der Basis oligozäne Sande und Sandsteine, die von miozänen Sedimenten überlagert sind. Diese sind durch tonartige Tuffe, vulkanische Brekzien sowie Kohlenton vertreten. Die Schichtfolgen sind beckenförmig abgelagert und weisen daher eine milde Neigung zur Mitte des Beckens auf. Im NÖ Teil des Tagebaues haben wir anomale, teilweise sehr steile Neigungen der Schichten beobachtet. Eine nähere Untersuchung ließ erkennen, daß es sich um eine ausgedehnte pleistozäne Rutschung handelt. Diese hat die vulkanogenen Gesteine, in ungefähr 30 m Tiefe betroffen und konnte in der Grube in einem etwa 160 m langen Aufschluß verfolgt werden. Bei der Bewegung sind zwei durch Tuffe abgetrennte Basaltdecken abgerutscht. In den einzelnen Abbaustufen konnte man die Deformationen eingehend vermessen und die Störung der Basaltkörper sowie der Tuffzwischenlagen genau untersuchen. Die Bewegung erfolgte in der NE-Richtung, so daß der abgebildete Schnitt (Abb. 1) nicht in der Hauptrichtung der Bewegung geführt wurde. Trotzdem läßt er alle wichtigen Merkmale der Deformation erkennen.

Aus der stratigraphischen Folge der Kohlenlagen sowie der Beschaffenheit der vulkanodetritischen Sedimente ergibt sich deutlich, daß der abgerutschte Teil eine Fortsetzung des vulkanischen Körpers hinter der Rutschungszone darstellt. Davon zeugen sowohl der Charakter der Tuffe als auch die Kohlentonzwischenlagen, die im Liegenden der unteren Vulkanite auftreten. Die Tuffe weisen eine grünliche und rotviolette Bänderung auf. Auch aus der Aueinanderfolge dieser Farbschichten ist der Zusammenhang zwischen dem abgerutschten und dem ungestörten Profilabschnitt ersichtlich.

Die Deformation, wie sie in den gegenwärtigen Aufschlüssen beobachtet werden kann, erfolgte an einer deutlichen Gleitfläche, die in das Abbruchgebiet steil einfällt und weiter an ein flach geneigtes verwittertes tuffitisches Tonband gebunden ist. Dieses tritt in der Grubenwand durch seine rötliche Färbung auffallend auf, die das Tonband von den anliegenden grünlichen Tuffen scharf unterscheidet. Diese Färbung hängt mit der Bewegung nicht zusammen, da diese Zwischenschicht auch außerhalb des Rutschungsgebietes verfolgt werden kann. Die rote Tönung geht vermut-

lich auf die tropische Verwitterung der Tuffe zurück, als diese die Oberfläche des betreffenden Gebietes bildeten. Diese Schicht wies offenbar eine verminderte Scherfestigkeit auf, was zur Entstehung der Gleitfläche führte. Die abgerutschten vulkanischen Massen enden deutlich auf dieser Gleitfläche, während die darunter liegenden Sedimente eine bereits ungestörte Lagerung aufweisen. Dem tonig verwitterten Tuff an der Gleitfläche wurden Proben entnommen und bodenmechanisch sowie mineralogisch analysiert. Aus diesen Analysen ergab sich, daß Tone von hoher Plastizität vorliegen: Fließgrenze $w_e = 89-110\%$, Plastizitätsgrenze $w_p = 33-44\%$, I_p (Plastizitätszahl) $= 55-65$. Die Tonaktivität nach Skempton beträgt 3 bis 4, was auf Montmorillonittonne hindeutet. Dasselbe wird auch durch die RTG- und DTA-Analysen bestätigt, aus denen ersichtlich ist, daß das vorherrschende Mineral der Tonkomponente Montmorillonit ist.

Die Abbauwände sind relativ trocken, Grundwasser tritt nur im tiefsten Abschnitt des Abrutschgebietes stärker auf. Das Wasser akkumuliert sich hier vermutlich im Schutt sowie im zerklüfteten Basaltkörper. Darauf sind beständige Rutschungsstörungen der Abbauwand an dieser Stelle zurückzuführen.

Die Basalte sind harte Gesteine von hoher Festigkeit, die daher als Straßenschotter verwendet werden. An den durch Rutschungen gestörten Stellen sind sie dicht zerklüftet und aufgelockert. Die Tuffe sind feintonig verwittert. Stellenweise sind sie mit verwitterten Basaltstücken durchsetzt und weisen eine auffallende Fleckung auf.

Entstehung der Deformation

Über die Entstehung der Deformation können zwei Hypothesen aufgestellt werden. Die Bewegung konnte sich kurz nach der Eruption des oberen Lavastromes vollziehen, dessen Gewicht die Standsicherheit des Hanges gestört hatte. In diesem Falle wäre es zur Rutschung noch im Tertiär gekommen, da die Bewegung mit der vulkanischen Tätigkeit synchron wäre bzw. durch diese direkt hervorgerufen würde. Es würde ein ähnlicher Fall vorliegen, wie von R. W. Bemmelen (zit. in E. Ackermann 1948) angeführt wird.

Die Ausfüllung der Senke im Abrutschgebiet weist jedoch auf eine andere Deutung hin. Falls die Bewegung bereits im Tertiär stattgefunden hätte, so müßte das Füllungsmaterial den tertiären Verwitterungsprodukten entsprechen, die auf eine intensive chemische Verwitterung zurückgehen. Der Schutt und der sandige Lehm in der Depressionsausfüllung deuten jedoch auf eine Phase mit vorherrschender physikalischer Verwitterung, also auf das Pleistozän hin.

Unserer Meinung nach erfolgte die Bewegung im Alt- bzw. Mittelpleistozän. Das Gebiet NW-Böhmens lag damals in der Zone des Dauerfrostbodens, was aus anderen Aufsätzen bekannt ist (J. Lucek 1959, Q. Záruba 1952). Beim Auftauen des Dauerfrostbodens wurde die Konsistenz der Tonsedimente im Tiefenbereich der gefrorenen Zone wesentlich ge-

ändert. Die Rutschungstiefe 25—30 m dürfte der Unterkante des Dauerfrostbodens in diesem Gebiet entsprechen. Als unmittelbarer Anlaß der Bewegung könnte die Erosion des Hanges durch den benachbarten Bach angesprochen werden. Zur Rutschung kam es wahrscheinlich nach einer intensiveren Tiefenerosionsphase, als der Talboden eingetieft worden war. Unsere Ansicht wird auch durch den Umstand unterstützt, daß an der Oberfläche des oberen Basaltkörpers alte Verwitterungsspuren zu beobachten sind, woraus zu schließen ist, daß diese Basaltdecke eine Zeit lang die Geländeoberfläche bildete.

Das Alter der Deformation

Das Alter der Deformation kann auf Grund des Materials beurteilt werden, das die Abrutschzone über der abgesunkenen Oberfläche der Vulkanite auffüllt. Die Ausfüllung besteht teils aus Steinschutt, der entlang der Gleitfläche angehäuft wurde, teils aus lehmig-sandigen Schichten, die in der Abrutschdepression stufenweise abgelagert wurden. Die lehmige Ausfüllung ist nicht ganz homogen; man kann hellere und dunklere Lehmschichten beobachten, die mit Basaltschuttlagen abwechseln. An ihrer Unterkante weisen diese Schichten eine sehr steile Neigung auf, die der Oberfläche des vulkanischen Körpers fast parallel ist. Gegen die Oberfläche nimmt diese Neigung wesentlich ab, wie in Abb. 1 dargestellt ist. Die Lehme sind leider entkalkt, so daß keine Konchylien festgestellt werden konnten; die Merkmale des Lehmestufen jedoch auf das Pleistozän hin. Das Hangrelief unterhalb der beschriebenen Rutschung läßt keine Unebenheiten erkennen. Daraus kann geschlossen werden, daß dieser Hangabschnitt während einer Kaltzeit solifluidal eingeebnet wurde. Die untersuchte Deformation dürfte altersmäßig ins Mittelpleistozän fallen. Darauf deutet auch die Mächtigkeit der Lehme und des Schuttes hin, die im Abrutschgebiet bis 24 m beträgt.

Literaturverzeichnis

- ACKERMANN E. (1948): Quickerden und Fließbewegungen bei Erd-rutschen. — Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd. 100, 427—466, Stuttgart.
- LUCEK J. (1959): Inženýrsko-geologický průzkum pro přehradu na Odravě u Jesenice. — (Ingenieurgeologische Untersuchung für eine Talsperre an dem Fluß Odrava bei Jesenice.) — Geol. pr., Jhg. 1, H. 4, 102—107, Praha.
- ZÁRUBA Q. (1952): Periglaciální zjevy na Turnovsku. (Periglacial phenomena in the Turnov region.) — Sb. ÚÚG, XIX. — odd. geol., 157—168, Praha.
- ZÁRUBA Q., Mencl V. (1969): Landslides and their Control. — Elsevier, Amsterdam.

Abbildungserläuterung

- Abb. 1. Das Profil der pleistozänen Rutschung in den Neovulkaniten.
1 — tertiäre verwitterte Tuffe, 2 — kohlenartige Tone,
3 — auffallende Lage der roten montmorillonitischen Tuffe,
4 — Basalt in situ, 5 — abgerutschte Basaltströme,
6 — pleistozäner Schutt und Lehme im Abrutschgebiet,
7 — Erdoberfläche des Basaltkörpers im Hintergrund.
- Abb. 2. Basaltstrom in situ, im Liegenden Tuffe mit Kohlenschichten.
- Abb. 3. Gleitfläche im obersten Teil des Abrutschgebietes.
1 — verwitterte tonige Tuffe, 2 — pleistozäner lehmiger Schutt.
- Abb. 4. Gleitfläche im mittleren Teil der Wand des Tagbaues.
- Abb. 5. Schleppung der tonigen Tuffe entlang der Gleitfläche, rechts grober Basaltschutt.

WSW

ONO

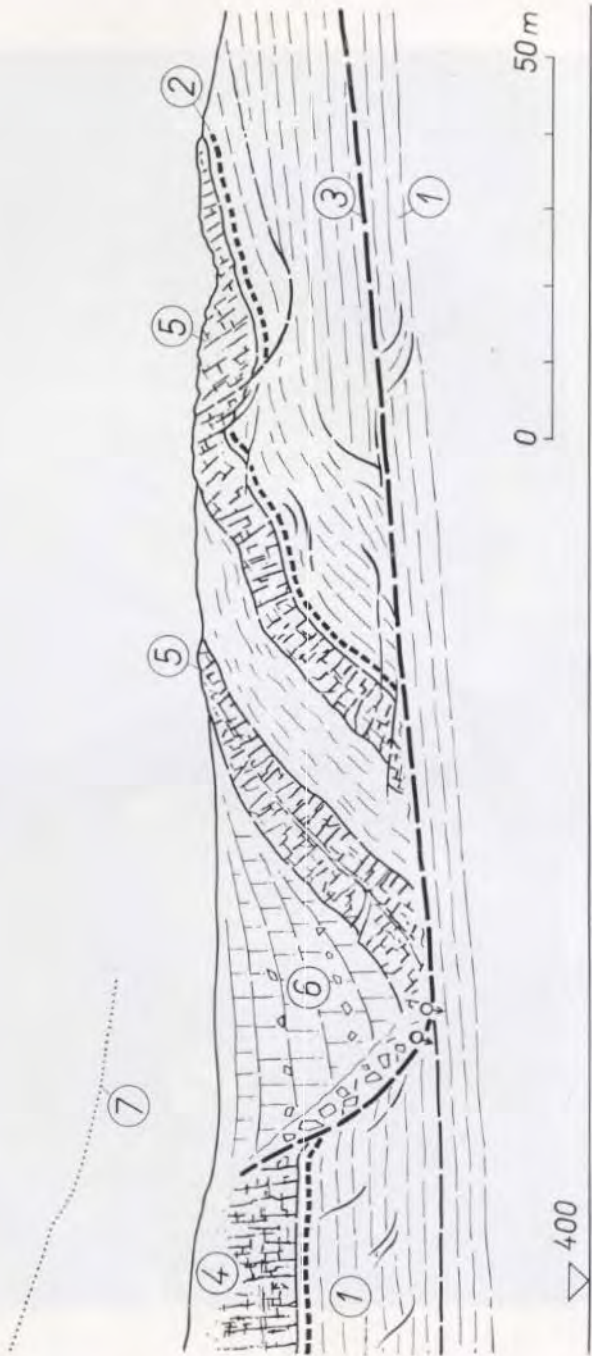


Abb. 1

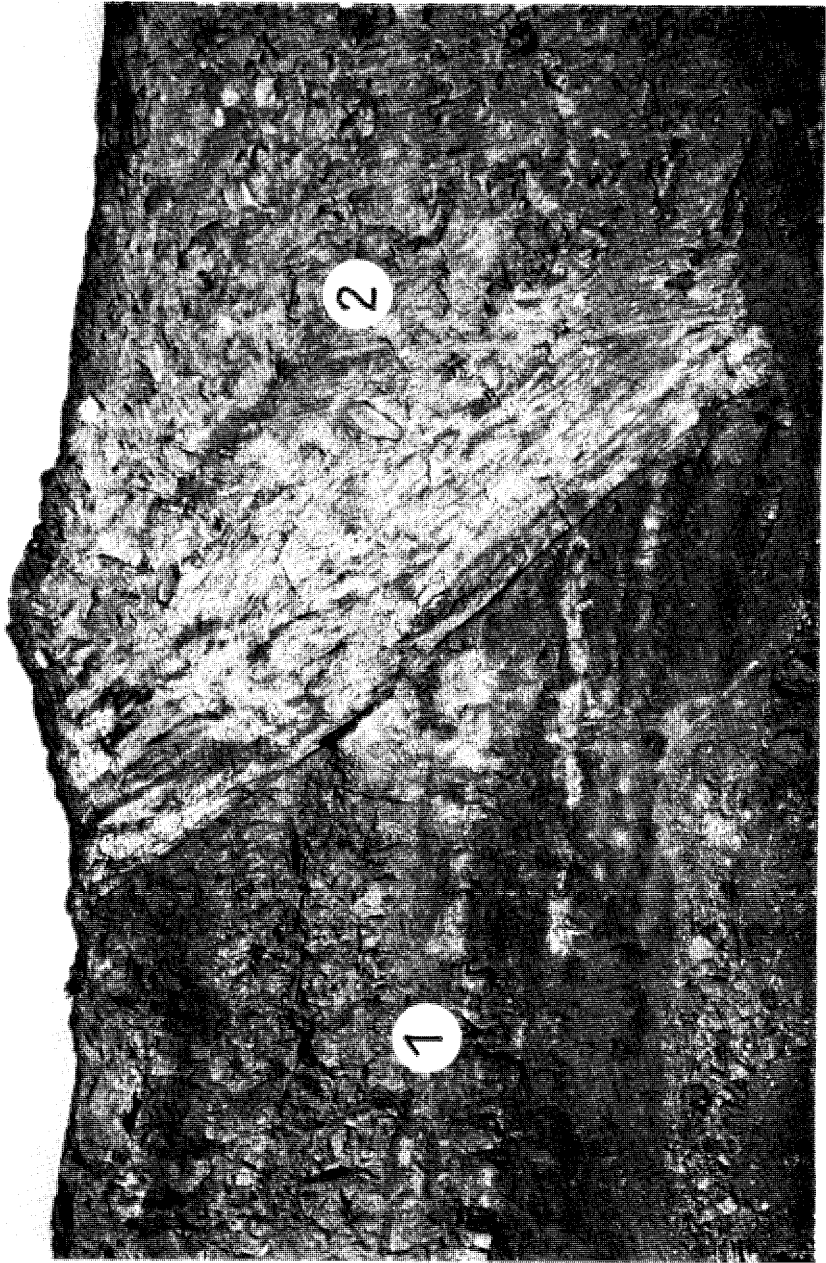


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 2



Abb. 5