

ANTONÍN IVAN

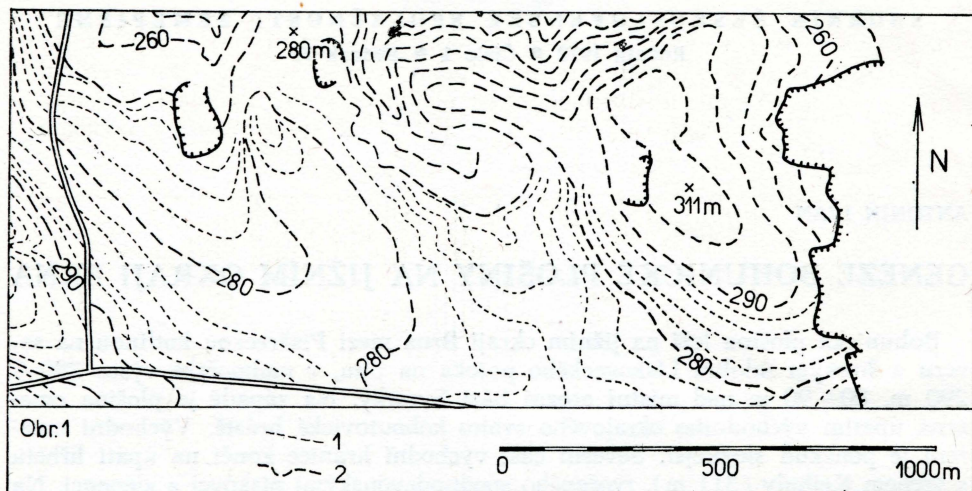
## GENEZE BOHUNICKÉ PLOŠINY NA JIŽNÍM OKRAJI BRNA

Bohunická plošina leží na jižním okraji Brna mezi Pisáreckou kotlinou na severu a širokým údolím Lískoveckého potoka na jihu, v nadmořské výšce 280–290 m, 80–90 m nad místní erozní bází Svatky. Na západě je plošina omezena úpatím východního okrajového svahu kohoutovické hrástě. Východní omezení je poněkud složitější. Severní část východní hranice končí na úpatí hřbetu s vrchem Kejhaly (311 m), tvořeného spodnosedovskými pískovci a slepenci. Na jihovýchodě přechází plošina pozvolna ve svah velké sprašové závěje odkryté v profilu cihelny na Červeném kopci. Plošina má celkový nepatrný úklon od jihu k severu a od západu k východu (obr. 1 a 4). Mělké úpady jí dávají vzhled mírně zvlněného povrchu.

Na genezi plošiny existují v podstatě dva protikladné názory. Většina autorů zaznamenává na plošině nebo při jejích okrajích zbytky šterkových akumulací říčních teras pleistocenního stáří. Tak K. Zapletal (1927) má na své geologické mapě zakresleny při severním okraji plošiny šterky F. terasy (relativní výška cca 110 m) a na vlastní plošině dva výskyty šterků D terasy, v relativní výšce 70 m nad řekou. F. Říkovský (1932) zaznamenává východně od Nového Lískovce šterky své III. terasy v nadmořské výšce 272–275 m (relativně 70–72 m nad Svatkou). Z poslední doby uvádí L. Sýkora (1966) z tohoto území výskyt šterků, které v jeho schématu náleží hajanské terase günzského stáří. Naproti tomu J. Krejčí (1964, str. 73) polemizující s pojetím K. Zapletala uvádí, že „zvlnění reliéfu plošiny má zřetelný charakter erosního povrchu parovinného rázu, zcela odchylného od zarovnání, jakým se vyznačují říční terasy“.

Studiem plošiny a geomorfologických rysů přilehlého území jsem se zabýval při podrobném geomorfologickém mapování pro Atlas Brna. Stanovení geneze plošiny má širší význam pro povrchy ležící v podobné morfologické pozici a nadmořské výšce. Na rozdíl od jiných plošin byl u bohunické plošiny k dispozici dokumentační materiál z poměrně husté sítě vrtů a odkryvů a významná je také možnost dát plošinu do vztahu k profilu v cihelně na Červeném kopci s datovaným úplným sledem kvartérních říčních teras a spraší (viz J. Kukla in J. Demek — J. Kukla 1969).

Podrobný geomorfologický výzkum ukázal, že plošina a přilehlé území jsou geomorfologicky i geologicky velmi složité. Celkové rysy reliéfu ukazují, že území bohunické plošiny s přilehlým vyšším reliéfem (do 311 m) na SV, tvořeným spodnosedovskými pískovci a slepenci je v podstatě přechodným územím mezi vysokou dioritovou krou kohoutovické hrástě (s nadmořskými výškami přes 400 m) a poklesovou strukturou severního ukončení Dyjsko-svrateckého úvalu s výškou údolní nivy Svatky kolem 200 m. n. m. Předpokládané dislokace (K. Zapletal 1927) jejichž existenci potvrzují geomorfologické rysy svahů, které jsou na tyto zlomy geneticky vázané ukazují, že tento přechodný charakter území byl podmíněn převážně mladou, velmi intenzivní zlomovou tektonikou.



1. Morfografické rysy severní části bohunické plošiny.  
1 — vrstevnice po 2 m; 2 — vrstevnice po 10 m.

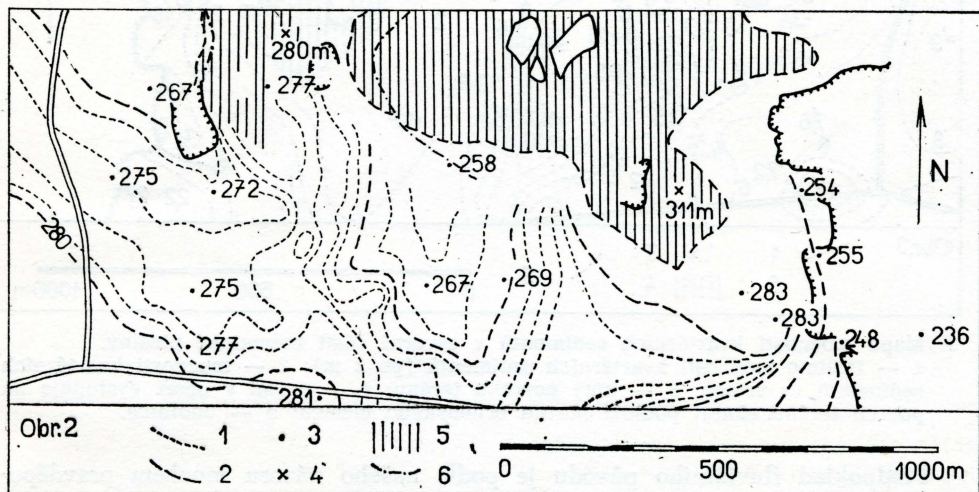
Strukturně-morfologická analýza ukázala, že území je tvořeno mozaikou malých zlomových ker. Některé z nich vymezil již J. Krejčí (1964). Ve svém souhrnu vytvářejí tyto dílčí kry jednu velkou kru vyššího řádu, zhruba v rozsahu v němž J. Krejčí vymezil Komplexní vyvýšeninu Červeného kopce.

Na geologické stavbě plošiny se podílejí horniny brněnského masívu, miocenní sedimenty a spraše. Granodiorit brněnského masívu tvoří nejsevernější část plošiny v prostoru kóty 280 m, tedy území přiléhající těsně k Pisárecké kotlině. Přímo u této kóty, nad svahem do kotliny vystupuje až na povrch terénu poměrně zdravý, větráním málo porušený granodiorit. V jižní části granodioritového úseku plošiny jsou horniny silně chemicky, kaolinicky zvětralé. Zvětraliny mají písčito-jílovitý charakter a směrem do podloží přecházejí v polopevné skalní úlomky. Převládají modrozelené a žluté barvy. Část zvětralin, zejména v místech přechodu do méně zvětralých poloh, má zbarvení červené, červenohnědé až nafialovělé. Uložení těchto zvětralin v podloží miocenních sedimentů ukazuje, že jsou předottangienského stáří. Litologické složení a zbarvení miocenních sedimentů ve srovnání s podložními zvětralinami naznačuje, že sedimenty vznikly alespoň zčásti přeplavením hlubokých, pravděpodobně tropických zvětralin. Granodioritová část plošiny končí na jihu v prostoru komunikace pro areál nové fakultní nemocnice. Ve výkopu u této komunikace jsem měl možnost pozorovat úklon silně zvětralého skalního podkladu a nadložních miocenních sedimentů  $15^{\circ}$  k V. Ve vrtech jižně od této komunikace se objevuje pouze miocén. Úklon povrchu skalního podkladu k východu platí — jak je možno doložit profily mělkých vrtů a na základě většího stupně zvětrání — pro celou granodioritovou část plošiny. Z toho je zřejmé, že granodiorit tvoří i se svým nadložím miocenních sedimentů zlomovou kru ukloněnou tektonickými pohyby k východu. Dnešní rovný povrch plošiny seřezávající granodiorit v různém stupni zvětrání a miocenní sedimenty svírá s povrchem ukloněné zlomové kry kolem  $15^{\circ}$  a musí být tedy mladší.

Směrem k jihu od uvedené komunikace přechází povrch plošiny bez viditelné topografické změny z granodioritu na miocenní jíly a písky. Miocenní sedimenty



však vystupují až na povrch terénu jen v poměrně úzkém nesouvislém pruhu směru SSZ — JJV. Na západ i východ od tohoto pruhu je plošina tvořena sprašemi. V jejich podloží je všude miocén. Spraše, tvořící největší část povrchu plošiny tak do určité míry fosilizují reliéf na předkvartérních horninách. Z mapy mocností kvartérních sedimentů (obr. 2) je zřejmé, že spraše tvoří v podstatě

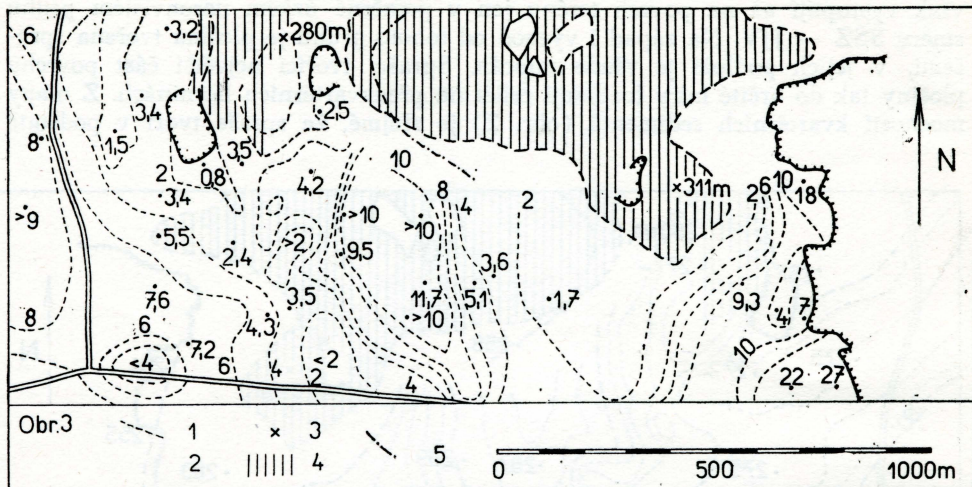


2. Vrstevnice povrchu předkvartérního podkladu v severní části bohunické plošiny. 1 — vrstevnice po 2 m; 2 — vrstevnice po 10 m; 3 — nadmořské výšky povrchu předkvartérního podkladu ve vrtech; 4 — kóty povrchu terénu; 5 — území v němž vystupuje na povrch terénu skalní podloží brněnského masívu; 6 — údolnice.

dva samostatné pokryvy, oddělené částí plošiny, v níž vystupují na povrch miocenní sedimenty. V západní části plošiny tvoří spraše okraj závěje východního svahu kohoutovické hrástě. Mocnost spraši při úpatí svahu činí až přes 9 m a postupně se směrem k V zmenšuje. Spraše vyklíňují na západním okraji pruhu, v němž vycházejí na povrch miocenní sedimenty. Zcela jinou morfolo-gickou pozici mají spraše ve východní části plošiny. Zde jednak vyplňují pramenný úsek krátkého pobočného údolí Svatky (v mocnosti až přes 11 m) a jednak v tenkém pokryvu, jehož mocnost se zvětšuje směrem k východu, navazují na velkou sprašovou závěj východního svahu Červeného kopce. Pro zhodnocení významu sedimentace spraše na bohunické plošině je velmi názorná mapa reliéfu předčtvrtohorního podkladu (obr. 3) a její srovnání s vrstevnicovou mapou dnešního reliéfu plošiny. Srovnání obou map ukazuje, že před navátím spraše byl reliéf území, zvláště v severovýchodní části plošiny značně členitější a že morfolo-gické rysy souvislé plošiny získalo území až sedimentací spraše.

Ze skutečnosti, že povrch předkvartérního podloží seče ve stejné výškové úrovni odolný granodiorit a málo odolné miocenní sedimenty je zřejmé, že se v žádném případě nemůže jednat o parovinu. Protože kontakty mezi granodioritem a miocenními sedimenty jsou zčásti podmíněny zlomovou tektonikou, seče povrch plošiny také předpokládáné dislokace mezi oběma druhy hornin. To opět ukazuje na poměrně mladý, v podstatě potektonický povrch, který rozhodně nemůže náležet zarovnání, pro něž se užívalo donedávna termínu paleogenní parovína.





3. Mapa mocností kvartérních sedimentů v severní části bohunické plošiny.  
 1 — izolinie mocností kvartérních sedimentů (po 2 m); 2 — mocnosti kvartérních sedimentů ve vrtech; 3 — kóty povrchu terénu; 4 — území v němž vystupuje na povrch terénu skalní podloží hornin brněnského masívu; 5 — údolnice.

Předpoklad fluviálního původu je podle našeho názoru mnohem pravděpodobnější, i když plošina nemá znaky říční terasy a rovněž výskyty šterků jsou do určité míry problematické. Tyto šterky, zjištěné hlavně ve vrtech, zejména v jz. části plošiny, jsou většinou v druhotné poloze. Vystupují například jako čočky slabě zahliněných šterků v souvrství spraší a svahových sedimentů v hlíníku u Nového Lískovce. Valouny jsou tvořeny hlavně křemenem a rohovcem. Do své dnešní polohy se šterky dostaly zřejmě soliflukčními pohyby.

Dokladem fluviálního zarovnání bočnou erozí řeky by podle našeho názoru mohla být již samotná skutečnost, že povrch plošiny přechází ve stejné úrovni z granodioritu na miocenní sedimenty. S podobným jevem, seříznutím různých odolných hornin ve stejné úrovni se setkáváme na dně Pisárecké kotliny (A. Ivan 1969). Šterky nízké terasy Svratky, pravděpodobně würmského stáří, zde spočívají jak na skalních horninách brněnského masívu, tak i na málo odolných miocenních sedimentech. Řeka Svratka tak bočnou erozí značně rozšířila původní tektonický prolom tvořený zakleslou krou miocenních hornin. Také holocenní údolní niva leží převážně v části dna kotliny, tvořeném odolnými vyvěřilými horninami a spodnodevonskými pískovci a slepenci.

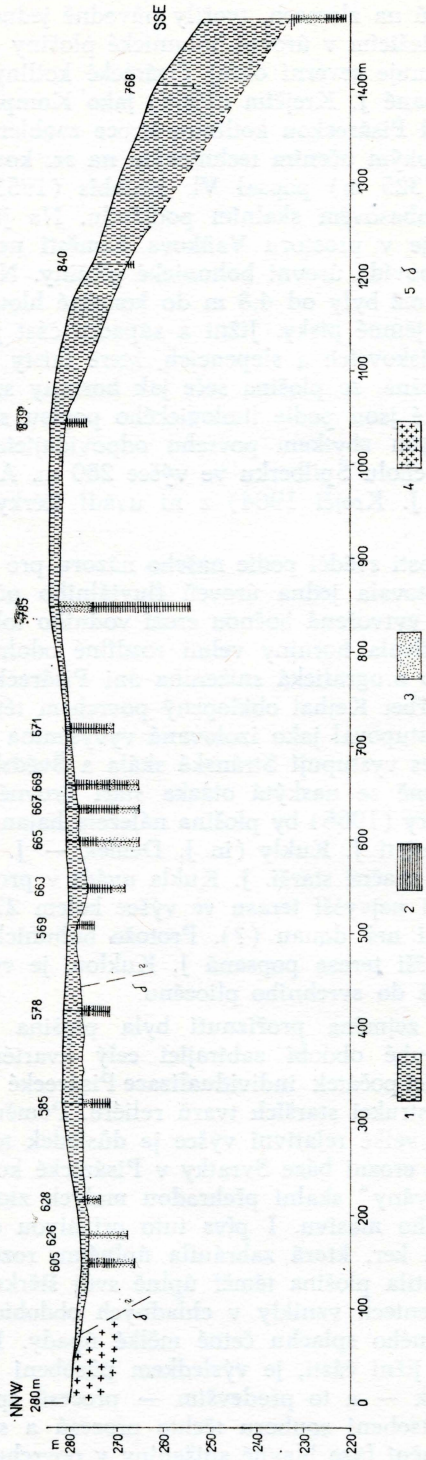
Pro pravděpodobnost fluviálního původu svědčí také nepřímo tři další zbytky povrchů v blízkém okolí studovaného území, které mají zhruba stejnou nadmořskou výšku a některé společné tvarové rysy. Při tom jsou však odděleny od bohunické plošiny územím nižšího reliéfu. Za prvé je to plochá vrcholová část hřbetu vybíhajícího sz. směrem od vrchu Kejhaly. Hřbet dosahuje výšky 284 m. Je tvořen vyvěřilými horninami a spodnodevonskými pískovci a slepenci. Od severní granodioritové části bohunické plošiny je oddělen malým údolíčkem, založeným nesporně na mladé tektonické poruše. Na dně údolíčka jsem ve výkopech našel miocenní sedimenty tvořené modrošedým vápnitým jílem, značně jemnozrnějším než sedimenty v těsném nadloží hluboce zvětralého granodioritu na bohunické plošině. Stejná výška vrcholové části hřbetu vybíhajícího od Kejhaly a severní části bohunické plošiny ukazuje, že oba povrchy, vzniklé po skon-

čení tektonických pohybů na zlomech, tvořily původně jednotnou souvislou plošinu. Dalším povrchem ležícím v úrovni bohunické plošiny je povrch v prostoru Žlutého kopce, který lemuje severní okraj Pisárecké kotliny. Nejvyšší část této velké zlomové kry, popsané J. Krejčím (1964) jako Komplexní vyvýšenina Jiráskovy čtvrti, tvoří nad Pisáreckou kotlinou široce zaoblený hřbet (mezi Vaňkovým náměstím a Vysokým učením technickým na sz. konci Barvičovy ulice). Z jeho nejvyšší části (325 m) popsal Vl. Kalabis (1953) nález miocenních písků, uložených na diabasovém skalním podkladu. Na jihovýchodním okraji vrcholové části hřbetu je v prostoru Vaňkova náměstí nevelká plošina, která svou výškou 285 m odpovídá úrovni bohunické plošiny. Na jejím sv. okraji je dokumentační bod, v němž byly od 4,8 m do konečné hloubky 10 m zastíženy bělošedé a rezavé žluté jemné pisky. Jižní a západní část plošiny je vytvořena na spodnodedovských pískovcích a slepencích, které místy vystupují až na povrch terénu. Je tedy možné, že plošina seče jak horniny spodního devonu, tak i písčité sedimenty, které jsou podle litologického popisu shodné s miocenními psammity. Konečně třetím zbytkem povrchu odpovídajícím úrovni bohunické plošiny je plošina na vrcholu Špilberku ve výšce 280 m. A. Rzehak (1919, viz též F. Říkovský 1932, J. Krejčí 1964) z ní uvádí šterky svrchnomiocenního nebo pliocenního stáří.

Všechny tyto skutečnosti svědčí podle našeho názoru pro to, že v širším okolí studovaného území existovala jedna úroveň fluvialního původu ve výšce 280 až 290 m. Tato úroveň vytvořená bočnou erozí vodního toku při jeho vyústění z České vysočiny seřezávala horniny velmi rozdílné odolnosti. V době jejího vzniku neexistovala jako orografická sníženina ani Pisárecká kotlina, ani údolí Lískoveckého potoka. Hřbet Kejhal obklopený povrchem této úrovně ze severní i jižní strany nad ni vystupoval jako izolovaná vyvýšenina o relativní výšce do 30 m, podobně jako dnes vystupují Stránská skála a Švédské šance nad povrchem tuňanské terasy. Přirozeně se naskýtá otázka stáří úrovně bohunické plošiny. Podle schématu L. Sýkory (1966) by plošina náležela hajanské terase gūnzského stáří. Podle novějšího pojetí J. Kukly (in J. Demek — J. Kukla 1969, obr. 2 a 32) musí být plošina značně starší. J. Kukla uvádí v profilu známým odkryvem na Červeném kopci nejvyšší terasu ve výšce kolem 270 m, nad kterou je hnědozem PK XI starší než donau (?). Protože bohunická plošina leží ještě o 10 m výše než nejvyšší terasa popsaná J. Kuklou, je velmi pravděpodobné, že její založení spadá až do svrchního pliocénu.

Po svém vzniku a zejména proříznutí byla plošina vystavena působení destrukčních sil po dlouhé období zabírající celý kvartér. Zahlubování řeky Svatky a s tím související počátek individualizace Pisárecké kotliny vedly k erozivnímu rozčleňování a destrukci starších tvarů reliéfu. Poměrně velký rozsah bohunické plošiny při její velké relativní výšce je důsledek toho, že miocenní sedimenty plošiny jsou od erozní báze Svatky v Pisárecké kotlině a východně od Červeného kopce „izolovány“ skalní přehradou malých zlomových ker z odolnějších hornin brněnského masívu. I přes tuto příznivou okolnost způsobenou uspořádáním zlomových ker, která zabránila úplnému rozčlenění plošiny procesy lineární eroze, ztratila plošina téměř úplně svůj šterkový pokryv. V měkkých miocenních sedimentech vznikly v chladných obdobích pleistocénu působením soliflukce a plošného splachu četné mělké úpady. Dnešní složitý reliéf plošiny, zejména v její jižní části, je výsledkem působení jak destrukčních periglaciálních procesů, tak — a to především — procesů spojených se sedimentací spraše. Střídaté působení souboru těchto procesů a skutečnost, že spraše vyplňovaly za sedimentační fáze hlavně sníženiny v povrchu plošiny, které byly





4. Geomorfologický profil bohunické plošinou.  
 1 — spráše a spráše hlíny; 2 — miocenní jíly a slíny; 3 — miocenní písky; 4 — granodiorit brněnského masivu; 5 — předpokládané zlomy.

v následujících obdobích intenzivnějšího působení destrukčních geomorfologických procesů hlavními místy odnosu dovoluje předpoklad, že přes téměř úplné odstranění šterkového pokryvu nebyl povrch původního fluvialního zarovnaní podstatněji snižen. Podrobná geomorfologická analýza ukázala, že dnešní morfografické rysy souvislé plošiny získalo území sedimentací spraše. Mírně zvlněný povrch plošiny budovaný z hornin brněnského masívu, miocenních sedimentů a spraši má výrazné polygenetické rysy, které odrážejí dlouhý vývoj od svrchního pliocénu. Z celkových geomorfologických poměrů a nastíněného vývoje vyplývá, že v prostoru bohunické plošiny pravděpodobně nedošlo od jejího založení jako svrchnopliocenní fluvialní úrovně k diferenciálním pohybům na dílčích zlomech. To však nevylučuje pohyby zlomových ker vyššího řádu nebo pohyby en bloc.

#### Literatura

- DEMEK J. — KUKLA J. (ed.): Periglazialzone, Löss und Paläolithicum der Tschechoslowakei. 1—157, Brno 1969.
- IVAN A.: Ke geomorfologii Pisárecké kotliny v Brně. *Studia geographica*, 1, 29—31, Brno 1969.
- KALABIS VI.: O dvou nových výskytech miocénu v Brně. Spisy vydávané přírodovědeckou fakultou MU, řada G 3, č. 351, 277—282, Brno 1953.
- KREJČÍ J.: Reliéf brněnského prostoru. *Folia přírodovědecké fakulty UJEP v Brně*, sv. V, spis 4, 1—123, Brno 1964.
- RZEHA A.: Das Miozän von Brünn. *Verhandlungen d. naturforschenden Vereines in Brünn*, 56, 117—150, Brno 1919.
- ŘÍKOVSKÝ F.: Fluviatilní terasy střední Svatky. Spisy vydávané přírodovědeckou fakultou MU, č. 152, 1—23, Brno 1932.
- SÝKORA L.: Zpráva o mapování kvartéru na listu Brno-západ. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1965. Sv. 1, 282—285, Brno 1966.
- ZAPLETAL K.: Geologie a petrografie okolí brněnského. *Časopis Moravského zemského muzea*, 35, 67—111, Brno 1927.

#### THE GENESIS OF THE BOHUNICE FLAT ON THE SOUTHERN MARGIN OF THE CITY OF BRNO

The Bohunice flat is situated in altitudes from 280 to 290 m, 80 to 90 m above the Svatka River near the city of Brno in the territory of the tectonically strongly disturbed margin of the Česká vysočina (Bohemian Highlands). The flat was considered to be genetically either a remnant of the tectonically dissected peneplain or a remnant of the high terrace of the Svatka River.

A detailed analysis has shown that the flat had developed on several smaller, partly tilted, fault blocks. Its surface cuts in the same level the igneous rocks of the Brno massif and the Miocene deposits. Relics of manycoloured, deep, probably tropical products of weathering kept preserved under favourable conditions on some fault blocks on the igneous rocks of the Brno massif and in the substratum of the Miocene deposits. Also the basal beds of the miocene deposits — consist of redeposited products of weathering. The prevailing part of the flat surface is formed of loess levelling and covering the unevennesses of the pre-Quaternary substratum. Their thickness is very variable ranging between 0 and 11 m. At the loess basis gravel remnants can be found in places consisting of hornstone and quartz.

The relief of the flat is the result of a long and complicated polygenetic development. On the basis of the relation to a complete sequence of Quaternary deposits in the near by profile on Červený kopec Hill, the preserved remnants of the gravel mantle and the occurrence of flats in the same altitude in the surroundings territory, the author is of the opinion that the flat developed due to lateral erosion of the Svatka River, probably already during Upper Pliocene. In the course of the development in Quaternary when the Svatka River incised by 80 up to 90 m, the effects of linear erosion, periglacial destructional processes and loes sedimentation manifested themselves alternately on the flat. Owing to destructional periglacial processes the flat lost almost completely its gravel mantle, and a pattern of shallow dells developed. The

loess deposition levelled the unevennesses in the flat surface and gave thus to the territory the morphographical character of a uniform, continuous, flat. The present morphographical features of the flat therefore mostly the result of the loess sedimentation.

Captions for figures:

1. Morphographical features of the northern part of the Bohunice flat. 1 — contourlines two by two metres, 2 — contourlines ten by ten metres.
2. Contourlines of the surface of the pre-Quaternary substratum in the northern part of the Bohunice flat. 1 — contourlines two by two metres, 2 — contourlines ten by ten metres, 3 — altitude a. s. l. of the surface of the pre-Quaternary substratum in the boreholes, 4 — spot elevations of the surface of the terrain, 5 — territory with outcrops of the bedrock of the Brno massif, 6 valley bottom.
3. Map of the thicknesses of the Quaternary deposits in the northern part of the Bohunice flat. 1 — isolines of the thicknesses of the Quaternary deposits (two by two metres), 2 — thicknesses of the Quaternary deposits in the boreholes, 3 — spot elevations of the surface of the terrain, 4 — territory with bedrock outcrops of the Brno massif, 5 — valley bottom.
4. Geomorphological profile through the Bohunice flat. 1 — loess and loess loams, 2 — Miocene clays and marls, 3 — Miocene sands, 4 — granodiorite of the Brno massif, 5 — faults.