

ve své práci z r. 1926 neuvádí a v práci z r. 1929 se jich snad týká zmínka na str. 263, kde píše, že štěrky svitavského stupně 60—73 m nad aluviem nalézáme na východ od Maloměřic (67 m).

Terén, který přiléhá k Podhádecké rozsedlině na její jižní straně, je tvořen vyvýšeninou složenou z brněnské vyvřeliny, s plochým temenem, která se zvedá značně srázně nad Židenicko-obřanskou kotlinu východně od Židenic. Na starších topografických mapách je tato vyvýšenina označována názvem **Fredam**, kterého používá i F. Říkovský ve své práci o paleopotamologickém vývoji Svitavy z r. 1929 (str. 263) a K. Zapletal na své geologické mapě brněnského okolí z r. 1927. Proto budu tohoto názvu používat i já jako pracovního označení:

Vyvýšenina Fredam je složena z brněnské vyvřeliny, a to převážně z granodioritu. Pouze při západním okraji rozlišil K. Zapletal na své geologické mapě brněnského okolí z r. 1927 na dvou plošně dosti omezených místech diorit. Na severní, západní a jižní straně je vyvýšenina omezena poměrně sráznými svahy, v nichž vystupuje na den brněnská vyvřelina, kdežto na východě přechází mírněji ukloněným, sprašovými pokryvy tvořeným svahem do Líšeňské kotliny. V hliništi cihelny založeném v tomto svahu je jasně patrné, že sprašové pokryvy tu přiléhají k téměř svislé stěně tvořené velmi navětralým granodioritem. Stěna má směr SV-JZ. Na severovýchodní straně je vyvýšenina Fredam oddělena úvalem na linii Růženina dvora od Podklajdovské plošiny. Do úvalu spadá granodioritovým svahem obdobného geomorfologického rázu, jaký má protilehlý okrajový svah Podklajdovské plošiny. Severní okrajový svah vyvýšeniny Fredam se skládá ze dvou poměrně přímočarých srázných úseků, které probíhají západovýchodním směrem, ale jsou proti sobě navzájem posunuty tak, že východní úsek leží severněji, západní úsek jižněji. Spojnici mezi nimi tvoří krátký svah severojižního směru, sklánějící se k západu. Obdobný posun k jihu prodělává v těchto místech též jižní okraj dna Podhádecké rozsedliny. Východní úsek severního svahu, jenž začíná při úvalu ležícím na linii Růženina dvora, má zřetelně trojúhelníkový obrys. Západní úsek se na svém západním konci stáčí ve svah směru SSV-JJZ, h  $2\frac{1}{3}$ . Pod tímto ohybem vybíhá k západu v pokračování západního úseku severního svahu úzký granodioritový výběžek s úzkou, ale výraznou temenní plošinou, která leží ve výšce kolem 250 m n. m. a tvoří jakýsi předstupeň vlastní vyvýšeniny Fredam. Svah směru h  $2\frac{1}{3}$  přechází na svém jihozápadním konci poměrně prudkým ohybem v další svahový úsek západního okraje Fredamu, probíhající směrem VSV-ZJZ, h  $4\frac{1}{3}$ , na němž je založen Lesní park. Jižně od tohoto svahového úseku vniká do hmoty Fredamu od západu typická vrubová sníženina, v níž leží židenický hřbitov a která je zčásti vyplněna spodnotortonskými klastickými sedimenty. Jižně od vrubové sníženiny pokračuje západní okrajový svah Fredamu dále k jihu a nad Hybešovou čtvrtí se stáčí do směru Z-V. Tento západovýchodní srázný úsek je na východě ukončen vrubovou sníženinou hranatého půdorysu, která do hmoty Fredamu vniká od jihu a navazuje na její východní okrajový svah.

Úpatí poměrně srázných granodioritových svahových úseků západního okraje Fredamu od předstupně na severu až po vrubovou sníženinu židenického hřbitova na jihu je lemováno značně mírněji ukloněným svahem, v němž vystupují hrubé šterky s hlinitým pískem, které v nižších polohách jsou kryty spraší. Zaznačeny jsou pouze na F. E. Suessově geologické speciální mapě list Brno, a to jako mladší třetihorní (belvederské) šterky. Tyto úpatní části svahů, které sahají zhruba do výše 250—260 m n. m., se sklánějí plynule, nejsou na nich vyvinuty žádné terasové plošiny.

Temenní část vyvýšeniny Fredamu má mírně zvlněný reliéf typicky parovinného rázu, nad jehož plošší části, ležící ve výškách kolem 296—300 m n. m., výrazněji vyniká v jižní části vyvýšeniny vrchol s kótou 304 m. Temenní plošina je místy kryta říčními šterky a je mírně, ale velmi zřetelně ukloněna k východu, jak prokazují i tímto směrem se zmenšující hodnoty kót na plošině situovaných.

Říční šterky na temenní plošině Fredamu řadil F. E. Suess na své geologické speciální mapě list Brno k mladším třetihorním (belvederským) šterkům. Rovněž A. Rzehak je považoval za třetihorní, a to buď za svrchnomiocenní nebo pliocenní (*Rzehak 1919, str. 141*). K. Zapletal na své geologické mapě brněnského okolí z r. 1927 i později (*Zapletal 1929, geologická mapa v příloze 1*) je značí jako svitavskou E-terasu relativní výšky cca 90 m. F. Říkovský je r. 1926 pokládal za součást 2. svitavského terasového stupně relativní výšky 90 m. (*F. Říkovský 1926, str. 5*). V práci z r. 1929 je řadil k svitavskému terasovému stupni relativní výšky 89—95 m (*Říkovský 1929, str. 263*).

Šterky na temenní plošině Fredamu však není možno považovat za terasu patřící k terasovému systému nynější řeky Svitavy, a to z několika důvodů. Předně temenní plošina vyvýšeniny Fredamu, vytvořená v granodioritu, která tvoří basi šterků, není v příčném, tj. západovýchodním směru rovnou plochou, jaká by musela vzniknout bočnou erosi řeky, nýbrž sklání se zřetelně k východu, tedy právě opačným směrem, než kterým by se byla musela bočně přemísťovat Svitava, aby se dostala do své nynější polohy západně od vyvýšeniny Fredamu. Také v podélném směru se temenní plošina Fredamu nesklání rovnoměrně od severu k jihu souhlasně se směrem toku Svitavy, nýbrž je v tomto směru zvlněna, při čemž nejvyšší bod plošiny, kóta 304 m, leží dokonce při jejím jižním okraji. Hypoteticky by sice bylo možno předpokládat, že Svitava za této úrovně uložila šterky a písky v tak veliké mocnosti, že by povrch její náplavové nivy v tehdejší době byl zakryl i nejvyšší část reliéfu temenní plošiny. Poněvadž šterky, které F. Říkovský čítá k terasovému stupni Fredamu, leží u Růženina dvora podle jeho údaje v absolutní výšce 293 m, byla by musela mocnost šterkopisčité akumulace být nejméně 12 m. Pak by se ale byly tyto šterky a písky zachovaly do dnešní doby v daleko větší míře než jak tomu je ve skutečnosti. Zejména by se byly musely zachovat v nejnižších polohách, v úvalu na linii Růženina dvora a v Podhádecké rozsedlině, v níž by jejich mocnost byla musela být dokonce ještě větší, poněvadž její granodioritové dno leží

ve výškách kolem 260—270 m n. m., tedy o více než 40 m níže než nejvyšší bod vyvýšeniny Fredam. Dále by bylo nutno předpokládat, že také celý prostor Židenicko-obřanské kotliny a ostatních sníženin v prostoru města Brna byl v období svitavského stupně 89—95 m podle F. Říkovského a E-terasy podle K. Zapletala zaplněn do výše přes 300 m n. m. Tyto prostory však dnes vůbec nemají reliéf, jaký by byl musel vzniknout erosiemi a denudačními pochody při etapovitém zahlubování a akumulování Svitavy a jejích přítoků. Tento závěr platí pro oba možné způsoby, s nimiž je třeba počítati při předpokladu vzniku nynějšího reliéfu erosiemi a denudačními pochody souvisejícími s etapovitým zahlubováním Svitavy po regresi tortonského moře.

První způsob souvisí s hypotézou, že nynější tvary reliéfu východní části brněnského prostoru neexistovaly před obdobím etapovitého zahlubování Svitavy do její nynější úrovně. V tom případě by nynější reliéf byl čistě erosi. Pak by ale nebyly mohly vzniknout okrajové svahy vyvýšenin ve tvarech, které nesouhlasí směrově a sklonově se směry, které musela mít síť vodních toků existující na vcelku homogenním sedimentárním a skalním podloží, tj. síť v podstatě stromovitá. Nebyly by mohly vzniknout vrubové sníženiny lemované přímými svahy, nebyla by mohla vzniknout Podhádecká rozsedlina ani Podklajdovská plošina se svahy ji lemujícími, atd.

Druhý způsob souvisí s hypotézou, že nynější reliéf v podstatě existoval před transgresí tortonského moře, jehož sedimenty pak byl zakryt, neboli s hypotézou, že nynější reliéf je reliéf exhumovaný. Poněvadž F. Říkovský považoval za nejstarší a nejvyšší svitavskou terasovou úroveň stupeň relativní výšky 206—217 m, o němž soudil, že je buď svrchnomiocenního nebo spodnopliocenního stáří (*Říkovský 1929, str. 291, 292*), byl by reliéf v území města Brna za této svitavské úrovně musel být zakryt miocenními mořskými sedimenty do výše kolem 400—420 m n. m. Avšak v tom případě by reliéf vytvořený etapovitým zahlubováním Svitavy a jejích přítoků (a podobně i reliéf vytvořený etapovitým zahlubováním Svatky a jejích přítoků) musel mít zcela jiný ráz. Nebylo by mohlo dojít k tak dalekosáhlému odstranění miocenních sedimentů, nebylo by mohlo nastat tak čisté vypreparování okrajových svahů sníženin a vyvýšenin, s jakým se tam v současné době setkáváme. K tak účinnému odstranění miocenních sedimentů nemohlo dojít nejen pro jejich velkou mocnost, ale též proto, že síť vodních toků na území města Brna je velice řídká. Naopak by se byl vytvořil reliéf, v němž by ve značném počtu a rozsahu existovaly vyvýšeniny složené z miocenních sedimentů, tedy reliéf podobný tomu, s jakým se dnes setkávám např. v miocenních sedimentech mezi Vyškovem a Bučovicemi.

Celkový geomorfologický ráz terénu jižně od Hádů nasvědčuje tomu, že tamnější reliéf je v prvé řadě výsledkem mladých, neogenních nebo ještě mladších tektonických pohybů. Po stránce geomorfologické svědčí pro názor, že je to reliéf tektonický, následující skutečnosti: 1. Různá výšková poloha temenních plošin, které kdysi

musely tvořit souvislý celek, poněvadž jejich reliéf parovinného rázu je na všech v podstatě stejný. 2. Směry svahů a jejich lomený průběh, který nemůže být výsledkem eroze vodních toků. 3. Přítomnost vrubových sníženin. 4. Různoměrné a poměrně značné úklony temenních plošin, které neodpovídají sklonovým poměrům, v nichž plošiny tohoto druhu v dané geologické struktuře vznikají (srov. Ščukin 1960, str. 112). 5. Zcela rozdílný geomorfologický ráz dílčích tvarů vytvořených v téže hornině, které spolu těsně sousedí (např. srázný severojižní okrajový svah Podklajdovské plošiny přiléhající ke dnu Podhádecké rozsedliny). 6. Podhádecká rozsedlina sama, jejíž tvary a půdorys nelze vysvětlit jako výtvor jen erosních a denudačních pochodů.

Po stránce geologické svědčí pro tektonický výklad vzniku reliéfu terénu jižně od Hádů skutečnost, že podél jižního okrajového svahu Hádů probíhá dislokace směru SZ-JV. Na její přítomnost upozornil F. E. Suess, který ji považoval za předmiocenní (Suess 1905, str. 36 a n.). Dokladem toho je těsný tektonický styk granodioritu s devonským vápencem jižně od Velké Klajdovky, který uvádí též K. Zapletal (Zapletal 1927—1928, str. 93; Jaroš—Zapletal 1929, str. 4), a M. Pokorný (Pokorný 1948, str. 92). J. Dvořák uvádí, že v lomech na jižním svahu Hádů je odkryt přesun brněnského masivu přes devonské horniny, který probíhá na vzdálenost cca 1 km (J. Dvořák in Kalášek a kol. 1963, str. 167). Další doklady podávají geologické poměry v suchém údolí lemujícím severní okraj Podklajdovské plošiny. Jeho jižní svahy jsou tvořeny brněnskou vyvřelinou, kdežto v severních svazích intenzivně zvrásněné devonské vápence sahají do značně nižší úrovně, než jaké dosahuje granodiorit v protilehlých jižních svazích.

F. E. Suess upozornil též na to, že i v prostoru jižně od Hádů je třeba předpokládati přítomnost dalších dislokací, jejichž průběh je zhruba rovnoběžný s poruchou při jižním okrajovém svahu Hádů. Těmto dislokacím připisoval stupňovité klesání ker devonských vápenců směrem k jihu, které se vyskytují jižně od Líšně a západně od Bedřichovic (Suess 1905, str. 39).

Přítomnost temenní plošiny parovinného rázu, která přechází z vápenců Hádů na brněnskou vyvřelinu Podklajdovské plošiny, ukazuje, že pohyby na dislokaci při jižním okrajovém svahu Hádů, které vytvořily nynější reliéf, nastaly až po vytvoření paroviny v souvislosti s jejím vyzdvižením do nynější polohy.

Při řešení otázky, kdy k tomuto zdvihů došlo, je nutno uvážiti následující skutečnosti. V prostoru jihovýchodně od Velké Klajdovky jsou devonské vápence i brněnská vyvřelina kryty spodnotortonskými klastickými sedimenty (srov. např. Jaroš—Zapletal 1929, str. 4), které zde leží ve výšce kolem 360 m n. m., tedy podstatně výše než v jiných blízkých částech brněnského prostoru, např. ve vrubové sníženině při západním okraji vyvýšeniny Fredam. Na nich místy spočívá i tégl (srov. F. Říkovský 1929, str. 262), podobně jako na spodnotortonských klastických sedimentech stejného litofaciálního vývoje, které jinde v blízkém okolí Hádů leží podstatně níže (až o 100 i více metrů). To dokazuje, že spodnotortonská

klastika i tégly byly po svém uložení dislokovány. Tento závěr souhlasí s názorem K. Zapletala, že v době po ústupu miocenního moře byl miocén v brněnském prostoru postižen poruchami (*Zapletal 1927—1928, str. 93*). Z toho plyne, že pohyby, které parovinu Hádů zdvihly a podél jižního okraje Hádů ji porušily zlomem, nastaly až po uložení spodnotortonských sedimentů.

Závěr, že vysoká poloha spodnotortonských sedimentů v okolí Hádů i jinde v brněnském prostoru není původní, nýbrž že je výsledkem pozdějších zdvihů, plyne i ze skutečnosti, že hladina tortonského moře nedostoupila té absolutní výše která by byla potřebná k původnímu uložení jeho sedimentů v těch vysokých polohách, v nichž se v nynější době vyskytuje, a která byla odhadována hodnotou až kolem 600 m (*Říkovský 1929, str. 291*). Nesprávnost názoru o vysoké poloze hladiny tortonského moře prokazuje regionální rozšíření tortonských sedimentů v našich zemích i v celosvětovém měřítku, zejména jeho okrajových facií (pro naše země srov. *Cicha—Dornič 1959; Czudek—Demek in Kalášek a kol. 1963, str. 186*; obecně *Bubnoff 1956*), které ukazuje, že tortonským mořem nebyly zaplaveny četné prostory, které by při předpokládané vysoké poloze jeho hladiny musely být zatopeny.

Názor, že tektonické pohyby, které vytvořily základní tvary reliéfu v okolí Hádů, se udály v době geologicky vzato mladé, lze podepřít i tím, že zarovnané temenní povrchy zabírají značné, pozdější erosi dosud nerozčleněné plochy, což jest podle J. S. Ščukina dokladem poměrně nedávných dislokací (*Ščukin 1960, str. 112*).

Poněvadž šterkopísky na Podklajdovské plošině a na vyvýšenině Fredam nelze zařadit do systému říčních teras, který se vytvořil během vývoje Svitavy do nynější její úrovně, je třeba je považovat za říční sedimenty, které se uložily na parovině před jejím tektonickým rozčleněním, ale po ústupu tortonského moře, tedy asi tak, jak se domníval F. E. Suess. K těmto šterkům řadím, rovněž shodně s názorem F. E. Suesse a A. Rzehaka, též šterky vyšší polohy na Plošině Podzimní ulice.

Plošina Podzimní ulice, která, jak jsem již uvedl, navazuje na dno Podhádecké rozsedliny, lemuje společně s ním úpatí okrajových svahů zdvižené paroviny Hádů. Jak jihozápadní okrajový svah, stýkající se s vlastním dnem Podhádecké rozsedliny, tak i jižní část západního okrajového svahu, stýkající se s Plošinou Podzimní ulice, mají menší sklon, shodný se sklonem horního úseku okrajového svahu lemujícího zdviženou parovinu Hádů na západě, do údolí Svitavy. Horní část Plošiny Podzimní ulice, konkávně přecházející v okrajový svah Hádů, leží poblíž vrstevnice 300 m a navazuje tak na hranu, která dále k severu odděluje horní mírnější a dolní srázný úsek dvoufázového západního okrajového svazu zdvižené paroviny Hádů. Na vnějších stranách, severní a západní, je Plošina Podzimní ulice lemována poměrně sráznými okrajovými svahy, které v dnešní době jsou značně antropogenně přemodelovány vlivem zemních prací při stavbě seřadovacího nádraží.

Plošina Podzimní ulice spolu se dnem Podhádecké rozsedliny a mírnějšími úseky okrajových svahů tedy zřejmě odpovídá první fázi geomorfologického vývoje této oblasti po zdvihuh paroviny. Srážnější úseky okrajových svahů Plošiny Podzimní ulice a jižních a východních okrajových svahů Podhádecké rozsedliny pak odpovídají druhé fázi geomorfologického vývoje, zřejmě podmíněného tektonicky.

Jako nejjižnější součást okrajové části Dražanské vrchoviny v brněnském prostoru se k vyvýšenině Fredam připojuje Nová hora, složená z útesových vápenců svrchní jury (malmu-lusitánu) (*J. Dvořák—M. Malkovský in Kalášek a kol. 1963, str. 99*). Vápencové vrstvy Nové hory se mírně sklánějí k jihu (*Makowsky—Rzehak 1884, str. 214; Zapletal 1927—1928*) a jsou sečeny výrazně vyvinutou plošinou ležící ve výši 300 m n. m. Mezi Novou horou a vyvýšeninou Fredam jest deprese vyplněná spodnotortonskými klastickými sedimenty a téglem, takže tvoří sedlo, které v nejvyšším místě dosahuje výše 275 m n. m. Proto Nová hora nevystupuje jako izolovaná vyvýšenina. K. Zapletal ji považuje za hrást (*Zapletal 1927—1928, str. 68*). Na jihozápadní straně je Nová hora lemována srážným přímo probíhajícím monostrukturním svahem směru SZ-JV, h. 20<sup>1</sup>/<sub>3</sub>. Svah, který ji lemuje na jihovýchodní straně, je překryt spraší. K. Zapletal značí na severní straně Nové hory štěrky, které řadí k E-terase relativní výšky cca 90 m, a na západní straně štěrky C-terasy (relativní výšky cca 50 m). Oba tyto štěrkové výskyty nemají morfologický ráz říčních teras a jsou pravděpodobně téhož původu, jako štěrky na temenní plošině vyvýšeniny Fredam.

## PRŮLOMOVÁ ÚDOLÍ

Velmi význačnou součástí reliéfu brněnského prostoru jsou průlomová údolí. Nikde jinde v ČSSR se nevyskytuje tak velký počet průlomových údolí na území obdobné plošné rozlohy. Průlomovými údolními rozumíme taková údolí, která z území nízkého reliéfu prorážejí napříč vysokým reliéfem a opět vstupují do prostoru s podstatně nižším reliéfem. V brněnském prostoru jsou výrazná průlomová údolí vyvinuta především na řece Svatce a dále na potoce Kuřimce.

Na Svatce je to předně nejdelší z průlomových údolí brněnského prostoru, procházející z Boskovické brázdy napříč Bobravskou vrchovinou do Kníničské kotliny, dnes zatopené nádrží Brněnské přehrady. Druhé průlomové údolí Svatky spojuje Kníničskou kotlinu s Bystrckou kotlinou jako krátká úzká soutěska. Velmi vhodně bylo tohoto průlomového údolí použito k vybudování Brněnské přehrady. Třetí průlomové údolí, rovněž poměrně krátké, spojuje Bystrckou kotlinu z Žabovřeskou kotlinou. A konečně čtvrté průlomové údolí Svatky spojuje Žabovřeskou kotlinu s Pisáreckou kotlinou. Průlomové údolí na Kuřimce prochází s Moravsko-kníničského kotlinovitého úvalu do severní okrajové části Podbatelovské kotliny.

Vznik průlomových údolí bývá obecně vysvětlován dvěma způsoby, epigenesí nebo antecedencí. Průlomová údolí brněnského prostoru považují všichni autoři, kteří se jimi zabývali, za epigenetická, vzniklá erosi po regresi tortonského moře a během pleistocénu (*Zapletal 1927—1928, str. 68; Říkovský 1932, str. 18; Novák 1924, str. 155; Král in Häufler—Korčák—Král 1960, str. 94*).

Tento názor však nelze považovat za správný, a to z dvou důvodů. Předně proto, že nynější reliéf brněnského prostoru není reliéf exhumovaný. Za druhé proto, že průlomová údolí neprořezávají vyvýšeniny nezávisle na jejich geologické struktuře, nýbrž naopak jsou jí velmi přizpůsobena, a to v tom smyslu, že všechna jsou vázána na dislokace.

U průlomového údolí Svatky zatopeného brněnskou přehradou svědčí pro jeho vznik na dislokacích předně geomorfologické a geologické (*Zapletal 1927—1928, str. 82*) doklady přítomnosti dislokací, které jsem uvedl při geomorfologické analýze přílehlých částí Bobravské vrchoviny. Další doklady poskytují směry jednotlivých úseků zatopené části tohoto údolí. Údolí neprobíhá napříč Bobravskou vrchovinou přímočaře nebo ve víceméně plynulých zákrutech, nýbrž ostře se lomí v kratší úseky, které probíhají přímočaře a jsou vázány jen na určité směry. Svatka, která protéká Boskovickou brázdou napříč směrem zhruba od západu k východu až pod západní okrajový svah Bobravské vrchoviny, se při styku s tímto svahem východně od Veverské Bítýšky ostře ohýbá ve směr od severu k jihu. Západně od hradu Vevří se zatopené údolí Svatky znovu ostře lomí ve směr

ZSZ-VJV, h.  $7\frac{1}{3}$ . Pod hradem následuje další ostrý ohyb ve směr od JJZ k SSV, h.  $1\frac{2}{3}$ , na který je vázán poměrně krátký přímý úsek. Dalším ostrým lomem se údolí vrací znovu do směru ZSZ-VJV, h.  $7\frac{1}{3}$ . Východně od myslivny Obora následuje další zvrat ve směr od severu k lihu. Na tento úsek se pak ostrým ohybem napojuje další úsek směru h.  $7\frac{1}{3}$ , na nějž navazuje další úsek směru zhruba S-J. Dalšími dvěma ohyby pak průlomové údolí Svratky přechází v Kníničskou kotlinu směru SZ-JV.

Takovýto lomený průběh údolí je dokladem jejich vzniku na dislokacích (*Machatschek 1938, str. 289; Cotton 1950, str. 722; Naučný slovník geologický 1961*).

Tektonicky podmíněný vznik průlomového údolí Svratky mezi Kníničskou a Bystrckou kotlinou je prokázán jednak geologicky, jednak geomorfologicky. Geologický důkaz podávají výsledky průzkumů tohoto údolí, které pro stavbu Brněnské přehrady provedli O. Hynie a V. Smetana. Průzkumy zjistily přítomnost zlomů směru SV-JZ s místními menšími pásmy drcených hornin. (*Hynie—Smetana 1939*). Geomorfologické doklady podává předně výškově asymetrický příčný řez údolím. Plošinatý povrch vytvořený na dioritu při jižní straně údolí ve výšce kolem 263 m leží o více než 10 m výše než protilehlá, rovněž v dioritu vytvořená plošina. Za druhé údolní úbočí neprobíhají spolu rovnoběžně, jak by musela probíhat, kdyby byla výsledkem pouze hloubkové erose v homogenní hornině, nýbrž rozbíhají se tak, že údolí se nálevkovitě rozvírá směrem k východu. Při tom severní údolní svah má směr SV-JZ, tedy stejný směr, jaký mají zlomy, které zjistili O. Hynie a V. Smetana. Jižní údolní svah má směr Z-V.

Sondy provedené pro stavbu Brněnské přehrady v řečišti Svratky ukázaly, že průlomové údolí má dioritové skalní dno, které bylo kryto říčními štěrky a písky, jejichž největší mocnost byla 8,30 m. Nejnižší kóta skalního dna byla cca 202 m (*Woldřich 1927*). Další sondy tehdy provedené ukázaly, že území jižně od průlomového údolí je složeno ze spodnotortonských basálních klastik a téglu.

Pro tektonický vznik průlomového údolí mezi Bystrckou a Žabovřeskou kotlinou máme rovněž doklady geologické i geomorfologické. Geologický doklad podává geologická mapa brněnského okolí K. Zapletal, kde je zakreslen zlom západovýchodního směru probíhající souhlasně s údolím. Geomorfologické doklady podávají předně údolní svahy, které mají charakteristiky zlomových svahů, o nichž jsme pojednali ve stati o Kohoutovické komplexní vyvýšenině, za druhé výšková asymetrie příčného řezu údolím, související s rozdílnou výškou temenních plošin na Kohoutovické komplexní vyvýšenině a na vyvýšenině Chochole. Dioritové skalní podloží dna tohoto průlomového údolí leží v hloubce 10 m pod říčními náplavy Svratky v nadmořské výšce cca 200 m (*Rzehak 1916, str. 78*).

U průlomového údolí mezi Žabovřeskou a Pisáreckou kotlinou svědčí pro jeho vznik na dislokaci především rozdílný geomorfologický ráz jeho svahů, které jsou svahy zlomové, jak jsme blíže rozvedli ve výkladech o komplexních vyvýšeninách,



keré k průlomovému údolí přiléhají. Také A. Rzehak z geologických důvodů považoval za možné, že toto údolí bylo založeno na zlomu a že se vytvořilo teprve po ústupu miocenního moře, při čemž ale netvrdil, že v té době došlo též k pohybům na tomto zlomu (*Rzehak 1916, str. 78*).

Geologické a geomorfologické poměry tedy ukazují, že všechna čtyři průlomová údolí protékaná Svratkou nejsou epigenetická, nýbrž že se vyvinula na dislokacích v souvislosti s tektonickými zdvihy ker, mezi nimiž údolí leží. Nejsou to antecedentní údolí ve vlastním, „klasickém“ významu termínu antecedence, jenž znamená erosi prořezávání tektonické kry, která se jako celek zvedá podél dislokací probíhajících napříč ke směru vodního toku. Proto antecedentní údolí v pravém smyslu tohoto termínu je výtvorem čistě erosi, nepodmíněným vlivem dislokace rovnoběžné s jeho směrem. Průlomová údolí Svratky náleží do kategorie, která se označuje termínem „údolí zlomová“ (*fault-guided valleys podle W. M. Davis — srov. Cotton 1950, str. 746*) nebo „údolí tektonická“ (*Naučný slovník geologický 1961*).

Rovněž průlomové údolí Kuřimky je založeno na velkém zlomu zhruba západovýchodního směru, jehož průběh stanovil K. Zapletal. Po stránce geomorfologické podává doklad vzniku tohoto údolí na dislokaci výšková asymetrie jeho svahů. Terén při severní straně údolí je o cca 30 m vyšší než terén při jižní straně, ač geologické složení je v obou případech stejné (brněnská vyvřelina). Proto průlomové údolí Kuřimky patří rovněž do kategorie tektonických (zlomových) údolí.

## ŘÍČNÍ TERASY

Nejvyšší říční terasou, která se uplatňuje jako význačná součást reliéfu brněnského prostoru, jest tzv. Tuřanská terasa. Jest to zároveň též nejvyšší terasa, která má zachovány příznačné tvary říční terasy a není jen více nebo méně zachovalým zbytkem štěrkopísčité akumulace. Jejím studiem se zvláště zabývali F. E. Suess, K. Zapletal a F. Říkovský. Vyšší štěrkové a štěrkopísčité uložení jsou zachovány jen v poměrně plošně nerozlehlých výskytech, na což upozornil již F. E. Suess (*Suess 1906, str. 163*) a K. Zapletal (*Zapletal 1927—1928, str. 94 a n.*). Tyto zbytky také většinou nemají geomorfologické znaky říčních teras.

Tuřanská terasa zaujímá velmi rozsáhlou plochu. Svým severním okrajem přiléhá k Nové hoře a Stránské skále. K jihu se šíří až k Cézavě, na východ sahá až za údolí Zlatého potoka. Štěrkopísčité nánosy, uložené nejen Svitavou, nýbrž i Říčkou, Zlatým potokem a Cézavou, spočívají na spodnotortonských basálních klastických sedimentech a téglu. V brněnském prostoru leží rovný povrch Tuřanské terasy jižně od Nové hory a Stránské skály ve výškách kolem 240 m n. m. Místy je kryt nepříliš silným sprašovým pokryvem. Na západní straně je Tuřanská terasa lemována výrazným svahem, vysokým 30 až 40 m, kterým je oddělena od nivy Svitavy. Má tedy příznačné geomorfologické znaky říční terasy. Od typických říčních teras se však liší velkými rozdíly v mocnosti štěrkopísčitých sedimentů. F. Říkovský uvádí, že v severní části terasy jsou štěrkopísčité nánosy mocné více než 15 m, zatím co při jejím západním okraji jejich mocnost nepřesahuje 1 m (*Říkovský 1926, str. 8*). K. Zapletal udává, že štěrky a písky Tuřanské terasy mají značnou mocnost na sever a na jih od ploché antiklinály vytvořené ve spodnotortonských sedimentech jižně od Černovic, a malou mocnost na sedle této antiklinály (*Zapletal 1927—1928, str. 97*). Oba tyto autoři připisují rozdílnou mocnost terasových sedimentů tektonickým pohybům, které postihly jejich podloží (*Říkovský 1926, str. 13, 14; Zapletal 1927—1928, str. 96*).

Je však možný ještě jeden další výklad nestejněmórné mocnosti sedimentů Tuřanské terasy. Tento výklad vyplývá z velké šířky této terasy, která místy přesahuje 7 km (*srov. Říkovský 1929, str. 263*). Z hydrodynamických důvodů nelze předpokládat, že basální plocha štěrkopísčitých terasových sedimentů, vytvořená v miocenních sedimentech, je výsledkem bočné erose Svitavy a Svratky, popřípadě též Říčky a Zlatého potoka v době před akumulací terasových štěrkopísků. Bočný posun Svitavy směrem k východu o několik kilometrů až k Sokolnicím by předně znamenal velké prodloužení jejího toku, neboť se současně nemohl přesunovat tímtež směrem úsek řečiště vázaný na Židenicko-obřanskou sníženinu, ani úsek Svratky spojené se Svitavou, vázaný na průlom mezi Ždánickým lesem a Pavlov-

skými vrchy. Prodloužení řečiště mezi dvěma fixními body by znamenalo zmenšení spádu v tomto úseku a tím snížení energie vodního toku. Proto by řeka nemohla současně zmenšovat svůj spád, erodovat bočně až k úplnému odstranění vyšších terasových stupňů a dopravovat pryč materiál bočnou erosi přicházející do řečiště. Totéž platí pro Říčku a Zlatý potok.

Velká šířka basální plochy šterkopísků Tuřanské terasy a její nerovnost může ukazovat na to, že je to erosní povrch vytvořený na miocenních sedimentech erosními a denudačními pochody po ústupu tortonského moře. Na tomto erosním povrchu ukládaly Svitava, Svratka, Říčka atd. šterkopísčité sedimenty po výstupu z těsných údolí zahloubených do Českého masivu a to v podobně náplavových kuželů, jak správně uvádějí T. Czudek a J. Demek (*in Kalášek a kol. 1963, str. 187*). Bočné přemísťování na značné vzdálenosti u toku budoucího náplavový kužel na plochem, široce rozevřeném území je přirozeným, hydrodynamicky podmíněným důsledkem ukládání materiálu, k jehož další dopravě nemá vodní tok potřebnou transportační rychlost.

K terasové úrovni Tuřanské terasy patří šterkopísčítá úroveň při vnějším okraji Plošiny Podzimní ulice, jejíž povrch leží, jak jsme již dříve uvedli, ve výši cca 250 m n. m. Touto svou nejsevernější součástí navazuje terasová úroveň Tuřanské terasy na úzké údolí Svitavy v brněnské vyvěřelině. K úrovni Tuřanské terasy patřily též šterkopísky při západním okraji dna Podhádecké rozsedliny, které byly již vytěženy a proto se dnes v reliéfu brněnského prostoru neuplatňují.

K. Zapletal řadí k Tuřanské terase (B-terase) též šterky, které diskordantně spočívají na téglu v prostoru zhruba mezi Veveří a Lidickou ulicí. Toto zastavěné území se však dnes plynule sklání z výšek kolem 245—225 m n. m. při Veveří ulici na výšky kolem 220 m při Lidické ulici a nemá morfologické znaky říční terasy. Podobně nemá takové znaky severnější výskyt šterků na návrší mezi Žabovřeskami a Královým Polem ve výškách kolem 250 až 225 m n. m., které rovněž K. Zapletal řadí k úrovni Tuřanské terasy.

Nižší terasové stupně než Tuřanská terasa se v reliéfu brněnského prostoru neuplatňují jako výrazné geomorfologické prvky, a to především pro značné anthropogenní přemodelování zvláště v prostoru městského zastavění. Ale ani jinde v rámci námi studovaného prostoru nejsou nízké terasové úrovně výrazně vyvinuty. Tato skutečnost byla jistě příčinou značných rozdílů v zařazování nízkých úrovní do terasového systému Svitavy a Svratky, které shledáváme jednak mezi K. Zapletaem a F. Říkovským, jednak však i mezi různými pracemi F. Říkovského samého. Zatím co K. Zapletal stanovil pouze jednu terasu nižší než B-terasa (Tuřanská), a to A-terasu relativní výšky cca 10 m, rozlišil F. Říkovský ve své práci z r. 1926 dvě terasy nižší než Tuřanská terasa, a to terasu relativní výšky 20 m a terasu relativní výšky 10 m. V práci z r. 1929 rozeznává terasový stupeň relativní výšky 25—33 m a terasový stupeň relativní výšky 12—15 m.

Svitavské terasy zjištěné pod Plošinou Podzimní ulice R. Musilem a K. Valochem zanikly při stavbě seřadovacího nádraží (*Musil—Valoch 1961*).

## ŘÍČNÍ SÍŤ

Studium říční sítě je důležitou součástí geomorfologické analýsy, poněvadž v jejím charakteru se odrážejí vlivy geologické struktury, reliéfu a geomorfologického vývoje. Běžně užívaný termín „říční síť“ není ovšem zcela přesný, poněvadž nejde jen o řeky, nýbrž též o říčky, potoky a potůčky. Výstižnější by proto byl název „síť vodních toků“.

Říční síť brněnského prostoru, sestávající ze stálých vodních toků, je poměrně řídká. Proto hustota říční sítě je menší než hustota údolí, z nichž mnohá jsou protékána jen občasnými vodotečemi. Hojný výskyt občasných vodních toků je podmíněn třemi faktory. Předně je to skutečnost, že ve vyvýšeninách brněnského prostoru jsou vodní toky živeny puklinovými podzemními vodami. Druhý faktor je hluboko sahající rozpuštění hornin brněnské vyvřeliny. Třetí faktor, který se projevuje hlavně ve sníženinách, je často velká mocnost propustných sedimentů.

Říční síť brněnského prostoru, vynesena na mapu sama o sobě, bez znázornění terénu, činí na první pohled dojem říční sítě stromovité, jakou bychom mohli očekávat při předpokladu, že se vyvinula v území, v němž se neprojevují podstatné rozdíly v odolnosti a geologické stavbě hornin, jak tomu je např. na pobřežních nížinách, vzniklých po regresi moře. Porovnáme-li však říční síť brněnského prostoru s jeho reliéfem, zjišťujeme velmi těsnou závislost průběhu vodních toků na geomorfologických poměrech, a to především na těch tvarech, které jsou podmíněny mladými tektonickými pohyby. Na většinu těchto vztahů jsme již upozornili při výkladu o jednotlivých geomorfologických celcích brněnského prostoru. V této stati podáváme souhrnný pohled na vztahy mezi říční sítí a reliéfem.

Z tohoto hlediska se v říční sítí brněnského prostoru jeví několik svérázných částí. Jednou z nich je říční síť vázaná na Soběšické vyklenutí. Vodní toky této části se rozbíhají od osy vyklenutí tohoto geomorfologického útvaru zhruba souhlasně s jeho základními sklonovými poměry. V detailech se na jednotlivých vodních tocích jeví přizpůsobení zlomové tektonice, avšak celkové periklinální uspořádání této části vodní sítě tím není nijak setřeno.

Jiným významným znakem vodní sítě Soběšického vyklenutí je asymetrické povodí Ponávky od Lelekovic níže po proudu. Naprosto převážnou část tu zaujímají levostranné pobočky. Tato asymetrie sítě vodních toků vynikne ještě více, přičleníme-li k Ponávce její přítok, který přitéká zhruba severojižním směrem od východního okraje Babiho lomu a vlévá se do Ponávky v Lelekovicích. Nesouměrnost povodí je způsobena jednak tektonicky podmíněným obratem Ponávky pod Lelekovicemi k jihu, jednak tím, že ve sníženinách a vyvýšeninách rozkládajících

se západně od Ponávky nejsou podmínky vhodné pro vznik trvalých vodních toků z důvodů, které jsem uvedl výše.

Nápadnou odchylku od celkového rázu sítě vodních toků brněnského prostoru zjišťujeme u Kuřimky, která teče směrem protichůdným generelnímu směru této sítě. Zatím co celková tendence sítě vodních toků směřuje zhruba od severozápadu k jihovýchodu, teče Kuřimka generelním (v detailech lomeným) směrem od severovýchodu k jihozápadu. Je to podmíněno vázaností řady úseků jejího toku na zlomové linie. Velmi názorně se jeví těsně přimknutí koryta Kuřimky ke zlomovým svahům na severní a západní straně izolované vyvýšeniny Záruby, na severní straně Kuřimské hory a při východním okraji Boskovické brázdy u Chudčic. Na zlom je vázáno též její průlomové údolí u Moravských Kněnic. Zlomové svahy východního okraje Boskovické brázdy těsně lemuje také Svratka v horní části svého toku vzdutého Brněnskou přehradou a protichůdným směrem tekoucí Veverka, kterou podrobně studoval J. Linhart (*Linhart 1957, str. 376*).

Další případy velmi těsného přimknutí koryta k zlomovým svahům se vyskytují na potoku Vrbovci a jeho přítoku, který teče k severu podél západního okraje Kohoutovické komplexní vyvýšeniny, na Jinačovickém potoku lemujiícím západní okraj komplexní vyvýšeniny Mniší hory, na horním a dolním úseku potoka protékajícího Komínským kotlinovitým úvalem, na potoku, který teče podél západního okraje Ostopovické vyvýšeniny aj.

Vázanost různých úseků řeky Svratky na zlomové linie v průlomových údolích jsem popsal v dřívějších výkladech.

Všechny tyto těsné vztahy mezi vodními toky a dislokacemi podmíněnými tvary reliéfu brněnského prostoru svědčí o tom, že na půdorysné uspořádání nynější sítě vodních toků měly prvořadý vliv tektonické pohyby. Z toho plyne, že nynější reliéf brněnského prostoru není reliéf exhumovaný, nýbrž primárně tektonický.

Tento závěr můžeme podepřít ještě dalším geomorfologickým faktem. Jest to průchodní ráz kotlinovitých úvalů. Tím rozumím to, že dna kotlinovitých úvalů leží v celé délce (v podélném směru) zhruba na stejné úrovni, že ve středních částech nejsou vysoké rozvodní polohy, jaké by musely vzniknout, kdyby nynější duté tvary kotlinovitých úvalů (např. Jinačovického) byly výsledkem jen erose a nikoliv toho, že se vyvýšeniny po stranách kotlinovitých úvalů, složené z brněnské vyvěřeliny, relativně tektonicky zvedly nad úvaly.

V kotlinách a úvalech vytvořily Svratka, Svitava a Ponávka široké náplavové nivy, které jsou význačným prvkem nynějšího reliéfu. Jsou však zvláště na území města Brna značně antropogenně přemodelovány.

## RELIÉF TVOŘENÝ ZEMINAMI

Ze zemin se v brněnském prostoru uplatňují jako reliéfový činitel především spraše, které se usadily hlavně při východních svazích vyvýšenin jako závěje. Místy dosahují velmi značné mocnosti 18—20 m a zpravidla obsahují pohřbené půdní horizonty (*Pelišek 1950*). Souvislý reliéf větších plošných rozměrů tvoří spraše jižně od Brna podél západního okraje náplavové nivy Svatky a Svitavy. Je to mírně zvlněný reliéf se suchými, většinou široce rozevřenými údolíčky, která jsou pravděpodobně výtvořem eroze, jež přemodelovala původní reliéf vytvořený eolickou činností.

V daleko menší míře tvoří plné tvary reliéfu spodnotortonské tégly. Nejrozlehlejším tvarem zbudovaným z téglů je návrší Černá Pole v Brně. V téglech vznikají sesuny podél rotačních válcových smykových ploch, a to hlavně v důsledku zemních prací a těžby (např. v cihelně v Králově Poli).

## ZÁVĚR

Hlavním příznačným rysem reliéfu brněnského prostoru je střídání vyvýšenin a sníženin vytvořených mladými tektonickými pohyby. Tyto pohyby se udály až po spodním tortonu. U většiny vyvýšenin se pohyby udály ve dvou hlavních fázích, o čemž svědčí jednak sklonové poměry svahů, jednak tvary podélných a příčných údolních profilů. Dalším příznačným rysem reliéfu většiny vyvýšenin je kontrast mezi jejich zarovnanými temenními částmi parovinného rázu a poměrně sráznými okrajovými svahy. Zvláštním tvarem je klenbovitě vyklenutí jižního dílu Drahanské vrchoviny západně od Svitavy. Akumulační říční terasy jsou vázány na sníženiny, kdežto v údolích vyvýšenin se uplatňuje převážně erosní vývoj.

Studium svahů v brněnském prostoru ukázalo, že geomorfologický ráz svahů vyvýšenin (směr svahů, velikost sklonu, tvar svahů) není závislý na druhu hornin, v němž jsou svahy vytvořeny, nýbrž že je výsledkem mladých tektonických pohybů a stadia, do kterého dospěl do současné doby destrukční geomorfologický vývoj.



## LITERATURA

1. Andrusov, D. (1958): Geológia československých Karpát. I. — Bratislava.
2. Banse, E. (1933): Lexikon der Géographie, I, II. — Leipzig.
3. Baulig, H. (1956): Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie. — Paris.
4. Birot, P.—Macar, P.—Bakker, J. P. (1956): Projet de programme de la Commission. — Premier rapport de la Commission pour l'étude des versants. — Amsterdam.
5. Bondarčuk, V. G. (1949): Osnovy geomorfologii. — Moskva.
6. Bouček, B. (1958): Geologie regionální (ČSR) — Učební text — Praha.
7. v. Bubnoff, S. (1956): Einführung in die Erdgeschichte. — Berlin.
8. Cicha, I.—Dornič, J. (1959): Vývoj miocénu Boskovické brázdý mezi Tišnovem a Ústím nad Orlicí. — Sborník ÚÚG XXVI, oddíl geologický, 1. díl.
9. Cicha, I.—Paulík, J.—Tejkal, J. (1957): Poznámky ke stratografii miocénu jz. části vně-karpatské pánve na Moravě. — Sborník ÚÚG, sv. XXIII, oddíl paleontologický, Praha.
10. Cotton, C. A. (1949): Geomorphology. — Christchurch, London.
11. Cotton, C. A. (1950): Tectonic Scarps and Fault Valleys. — Bulletin of the Geological Society of America, Vol. 61.
12. Davis, W. M.—Rühl, A. (1912): Die Erklärende Beschreibung der Landformen. — Leipzig u. Berlin.
13. Dědina, V. (1930): Přírodní povaha Československa a morfologický vývoj Českého masivu. — Československá vlastivěda, díl. I., Praha.
14. Derruau, M. (1956): Précis de Géomorphologie. — Paris.
15. Dunbar, C. O.—Rodgers, J. (1957): Principles of Stratigraphy. — New York.
16. v. Engel, O. D. (1942): Geomorphology. — New York.
17. Hasslinger, H. (1914): Die Mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften — Abhandlungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien, sv. XI, Wien.
18. Häufler, V.—Korčák, J.—Král, J. (1960): Zeměpis Československa. — Praha.
19. Hynie, O.—Smetana, V. (1939): Konečný geologický posudek o základu přehrady na Svatce v Kníničkách. — Praha.
20. Jaroš, Z.—Zapletal, K. (1929): Průvodce ku geologické exkursi na Hády a Stránskou skálu u Brna. — Sborník klubu přírodovědeckého v Brně za rok 1928., Roč. XI., Brno.
21. Kaláček, J. s kolektivem autorů (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200.000 M-33-XXIX Brno. — Praha.
22. Kettner, R. (1948): Všeobecná geologie III. — Praha.
23. Kolektiv autorů Kabinetu pro geomorfologii ČSAV v Brně (1961): Přehled geomorfologických poměrů střední části Československé socialistické republiky. — Práce Brněnské základny ČSAV, XXXIII, 11, Brno.
24. Krejčí, J. (1935): Zachované tvary starších erosičních cyklů v brněnském okolí. — Sborník III. sjezdu čs. geografů v Plzni.
25. Krejčí, J. (1952): Příspěvek k otázce předmiocenního reliéfu v brněnském okolí. — Sborník čs. spol. zeměpisné, sv. 57, Praha.
26. Krejčí, J. (1961): K metodice výzkumů fičních teras. — Anthropos č. 14 (N. S. 6), Symposium o problémech pleistocénu, Brno.
27. Kuský, J. (1935): Geomorfologie. — Praha.
28. Lahee, F. H. (1941): Field Geology. — New York and London.
29. Linhart, J. (1957): Geomorfologické poměry povodí Veverky. — Práce Brněnské základny ČSAV, XXIX, 8, Brno.
30. Lobeck, A. K. (1939): Geomorphology. — New York and London.
31. Longwell, Ch. R.—Flint, R. F. (1956): Introduction to Physical Geology. — New York and London.
32. Louis, H. (1961): Allgemeine Geomorphologie. Lehrbuch der allgemeinen Geographie, herausgegeben von Erich Obst, I., Berlin.
33. Macar, P. (1946): Principes de géomorphologie normale. — Liège.
34. Macar, P.—Birot, P. (1960): Introduction. Deuxième rapport de la Commission pour l'étude des versants. — Contributions internationales á la morphologie des versants. — Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband I, Göttingen.

35. Machatschek, Fr. (1927): *Landeskunde der Sudeten — und Westkarpathenländer.* — Stuttgart.
36. Machatschek, F. (1934): *Geomorphologie.* — Leipzig und Berlin.
37. Machatschek, F. (1938): *Das Relief der Erde. sv. I.* — Berlin.
38. Makowsky, A.—Rzehak, A. (1884): *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn, als Erläuterungen zu der geologischen Karte.* — Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn, XXII, 1883, Brünn.
39. Malkovský, M. (1963): *Jura Moravského krasu a brněnského okolí. Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200.000 M-33-XXIX* — Brno — Praha.
40. Markov, K. K. (1948): *Osnovnyje problemy geomorfologii.* — Moskva.
41. Martonne, Emm. de (1948): *Traité de géographie physique II.* — Paris.
42. Masarowitsch, A. N. (1958): *Grundlagen der regionalen Geologie der Erdteile.* — Berlin.
43. Mohr, H. (1932): *Das Klein—Kninitzer Speicherwerk bei Brünn und sein geologischer Rahmen.*—HDI, Hauptverein deutscher Ingenieure in der Tschechoslowakischen Republik. *Mitteilungen.* Jhrg. 21.
44. Musil, R.—Valoch, K.—Nečesaný, Vl. (1954): *Pleistocénní sedimenty okolí Brna.* — Anthropozoikum IV., Praha.
45. Musil, R.—Valoch, K. (1961): *Die unteren Terrassen der Svitava bei Brno.* — *Práce Brněnské základny ČSAV, roč. XXXIII, sešit 6, spis 418, Brno.*
46. *Naučný geologický slovník. Sestavil autorský kolektiv pod vedením Dr. J. F. Svobody, člena korespondenta ČSAV, Praha. Díl I. 1960, díl II. 1961.*
47. Neef, E. a spolupracovníci (1956): *Das Gesicht der Erde, ABC der physischen Geographie.* Leipzig.
48. Novák, Vl. J. (1924): *Morfologický vývoj neogenních sníženin na Moravě.* — *Věstník Král. čes. spol. nauk. Tř. II, Roč. 1924.*
49. Pelíšek, J. (1940): *Studie diluviálních půd (ve spraích) a diluviálního podnebí v oblasti svrateckého úvalu na Moravě.* — *Práce Moravské přírodovědecké společnosti. Sv. XII, spis 1. Brno.*
50. Pelíšek, J. (1941): *Příspěvek ke klasifikaci diluviálních písků a štěrků Svrateckého úvalu.* — *Příroda, roč. 34, Brno.*
51. Pelíšek, J. (1949): *Příspěvek ke stratigrafii spraší Svrateckého úvalu.* — *Práce Moravskoslezské akademie přírodních věd, roč. 21, spis 11, Brno.*
52. Pelíšek, J. (1953): *Periglaciální zjevy ve spraích okolí Brna.* — *Sborník čs. společnosti zeměpisné při ČSAV, sv. LVIII, Praha.*
53. Pelíšek, J. (1954): *Kvartér východního okolí Brna.* — *Anthropozoikum III., 1953, Praha.*
54. Penck, A. (1894): *Morphologie der Erdoberfläche. I, II.* — Stuttgart.
55. Pokorný, M. (1948): *Zpráva o geologických poměrech jižní části Moravského krasu v prostoru Hády—Mokrá. Časopis zemského musea v Brně, část přírodovědná. Sv. XXXII., Brno.*
56. v. Richthofen, F. (1886): *Führer für Forschungsreisende.* — Berlin.
57. Rzehak, A. (1891): *Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführten Brunnenbohrungen. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, XXX. Band.*
58. Rzehak, A. (1896): *Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführten Brunnenbohrungen.* — *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, XXXV. Band.*
59. Rzehak, A. (1915): *Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführten Brunnenbohrungen.* — *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, LIV. Band, 1915, Brno.*
60. Rzehak, A. (1919): *Das Miozän von Brünn.* — *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, LVI. Band, 1918—1919.*
61. Říkovský, Fr. (1926): *Terasy dolní Svitavy a dolní Svatky.* — *Spisy přírodovědecké fakulty M. U., č. 67, Brno.*
62. Říkovský, Fr. (1929): *Paleopotamologický vývoj Svitavy.* — *Sborník stát. geol. ústavu ČSR, sv. VIII, Praha.*
63. Říkovský, Fr. (1930): *Příspěvek k abrasním plochám záp. části Drahanské vysočiny* — *Sborník čs. spol. zeměpisné XXXVI, Praha.*
64. Říkovský, Fr. (1932): *Předmiocenní relief a miocenní plošiny v oblasti střední Svatky.* *Spisy přírodověd. fakulty M. U., čís. 149, Brno.*
65. Říkovský, Fr. (1932): *Fluviatilní terasy střední Svatky.* — *Spisy přírodověd. fakulty M. U., č. 152, Brno.*
66. Savigear, R. A. G. (1956): *Technique and Terminology in the Investigation of Slope Forms.* — *Premier rapport de la Commission pour l'étude des versants. Amsterdam.*
67. Ščastněv, P. N.—Těřechov, P. G. (1948): *Обščеје земљевѣдѣнїе* — Moskva.
68. Sonklar, C. (1873): *Allgemeine Orographie,* — Wien.

69. Suess, F. E. (1905): Aus dem Devon-und Kulmgebiete östlich von Brünn. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, sv. LV., Wien.
70. Suess, F. E. (1906): Vorlage des Kartenblattes Brünn. — Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien.
71. Svoboda, L. (1959): K petrografii brněnských písků. — Publ. Fac. Sci. Univ. Brno, No. 404.
72. Ščukin, I. S. (1960): Obščaja geomorfologija. I. — Moskva.
73. Šob, A. (1947): Zpráva o geologickém mapování neogenu. — Věstník Státního geologického ústavu ČSR, roč. XXII.
74. Thornbury, W. D. (1956): Principles of Geomorphology. — New York — London.
75. Vitásek, Fr. (1932): Abrasní a říční terasy na jižní Moravě. — Sborník čs. společnosti zeměpisné, roč. XXXVIII, Praha.
76. Vitásek, Fr. (1958): Fyzický zeměpis II., IV. vyd., Praha.
77. Wagner, H. (1930): Lehrbuch der Geographie. I. sv., II. díl, 10. vydání. — Hannover.
78. Woldřich, J. (1925): Předběžný geologický posudek o projektované přehradě u Kyniček na Svatce, Brno, 19. února 1925.
79. Woldřich, J. (1927): Geologický posudek o projektované přehradě na Svatce u Kyniček na základě provedených sond a vrteb. 18. ledna 1927.
80. Zapletal, K. (1927): Geologická mapa okolí brněnského. (Vysvětlivky). — Brno.
81. Zapletal, K. (1927—1928): Geologie a petrografie okolí brněnského. — Časopis Moravského zemského musea, roč. XXV, Brno.
82. Zapletal, K. (1930): Morfologický vývoj země Moravskoslezské — Československá vlastivěda, díl I., Praha.
83. Zapletal, K. (1930): K mineralogii, petrografii a tektonice brněnského masivu. — Časopis vlast. spolku musejního v Olomouci. Roč. XLIII, rok 1930. Olomouc.
84. Zapletal, K. (1931—32): Geologie a petrografie země Moravskoslezské. — Brno.

#### MAPY

1. Zapletal, K. (1927): Geologická mapa okolí brněnského. — Příloha k Časopisu moravského zemského musea, roč. XXV.
2. Suess, F. E. (1912): Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt, Brünn.
3. Tausch, L. (1895): Geologische Spezialkarte, Blatt Boskowitz und Blansko.

## РЕЛЬЕФ БРНЕНСКОГО ПРОСТОРА

Под названием Брненский простор автор обозначает близкие и более отдаленные окрестности г. Брно, занимающие площадь около 380 кв. км и отличающиеся своеобразным рельефом от смежных частей юго-восточной окраины Чешского массива. Специфический геоморфологический характер Брненского простора находится в связи с большой вертикальной и горизонтальной расчлененностью земной поверхности, которая вызвана тем, что там многочисленные впадины, заполненные третичными и четвертичными осадками, чередуются с возвышенностями различной площади, различной высоты и различных форм. Главной причиной возникновения этих основных форм рельефа Брненского простора были разрывные нарушения пенепленизированного Чешского массива и образование блоков, происшедшее после отложения осадков нижнего тортона. Тектонические движения проявились преимущественно в виде поднятий и спусканий различных вертикальных размеров.

Возвышенности Брненского простора автор делит на основании их геоморфологического характера и размещения в местности на несколько типов, означаемых как окраинные возвышенности, изолированные возвышенности, комплексные возвышенности и сателлитные возвышенности. Окраинные возвышенности являются частями больших геоморфологических формаций, расположенных по сторонам Брненского простора. Изолированные возвышенности — одиноко стоящие тектонические блоки небольших размеров. Комплексные возвышенности — сложные геоморфологические формации, состоящие из нескольких блоков. Сателлитные возвышенности — блоки меньших размеров, сопровождающие комплексные и окраинные возвышенности. Впадины делятся автором по их расположению в рамках Брненского простора на две главные категории, т. е. на окраинные и внутренние впадины. Единичную форму представляет выгнутый пенеплен на северной стороне Брненского простора.

Особое внимание автор уделяет склонам и воздействию горных пород на их геоморфологический характер. Он устанавливает, что преобладающую часть склонов возвышенностей представляют разрывные склоны, проходящие в четырех главных направлениях: с северо-запада к юго-востоку, с северо-востока к юго-западу, с севера к югу и с запада к востоку. Состояние геоморфологического развития разрывных склонов показывает, что тектонические движения проходили в двух фазах.

У большинства долин, проникающих в возвышенности, развились два участка различного геоморфологического характера: верхний участок, находящийся в более поздней стадии геоморфологического развития, и нижний участок, отличающийся такими признаками формы, которые отвечают стадии юности геоморфологического развития. Именно этот геоморфологический характер долин является, по мнению автора, самым достоверным свидетельством того, что тектонические движения проходили в двух фазах.

Характерной чертой рельефа Брненского простора являются многочисленные сквозные долины. Автор приходит к заключению, что эти сквозные долины не являются ни эпигенетическими, ни антецедентными, а долинами, предопределенными разломами.

Гидрографическая сеть Брненского простора в большинстве случаев приспособлена к линиям разломов, что свидетельствует о том, что на размещение рек первичное влияние оказывали тектонические движения.

Связанность большинства водных течений с тектоническими линиями, нарушение дислокации осадков нижнего тортона и установление, что уровень миоценового моря не достиг той высоты, до которой доходит нынешний рельеф земной поверхности в Брненском просторе, — все это показывает, что рельеф Брненского простора не является рельефом эксгумированным, а первично тектоническим. Это значит, что он не возник вследствие эксгумирования впадин и возвышенностей, образовавшихся перед транс-

грессией нижнего тортонa, а Затем закрытых осадками, а вследствие тектонических движений только после нижнего тортонa.

В отличие от взглядов авторов, которые исследовали окрестности г. Брно раньше, подробный геоморфологический анализ показал, что в Брненском просторе нет высоких речных террас. Аллювиальные террасы связаны со впадинами. Самой высокой из них является т. наз. Туржанская терраса (названная по деревне Туржаны), поверхность которой лежит около 40 м над долинной поймой рек Свитавы и Свратки. В долинах, проникающих в возвышенности, в большинстве случаев развились формы двух эрозийных фаз.

В рельефе Брненского простора в значительной мере встречается лесс, мощность которого на некоторых местах доходит до 20 м.

## ZUSAMMENFASSUNG

### DAS RELIÉF DES BRÜNNER RAUMES

Unter dem Namen „Der Brünnner Raum“ versteht der Verfasser die weitere Umgebung der Stadt Brno (Brünn). Es handelt sich um ein Gebiet von ca 380 qkm mit einem eigenartigen Relief, das von den Oberflächenformen der übrigen Teile des südöstlichen Randes der Böhmisches Masse ziemlich verschieden ist. Das spezifische geomorphologische Gepräge des Brünnner Raumes beruht in einer grossen horizontalen und vertikalen Gliederung der Erdoberfläche, die dadurch verursacht wird, dass sich dort zahlreiche, von tertiären und quartären Sedimenten erfüllte Senken mit Erhebungen verschiedener Ausdehnung, Höhe und Form abwechseln. Die Hauptursache der Entstehung dieser Grundformen des Reliefs war das tektonische Zerbersten der von einer Rumpffläche überzogenen Böhmisches Masse, das nach der Ablagerung der Sedimente des unteren Tortonens stattfand. Die tektonischen Bewegungen kamen vorwiegend als Senkungen und Hebungen von verschiedener Grösse zur Erscheinung.

Unter den Erhebungen des Brünnner Raumes unterscheidet der Verfasser auf Grund ihrer geomorphologischen Gepräges und der Lage im Raume vier verschiedene Typen, die er als Randerhebungen, isolierte Erhebungen, komplexe Erhebungen und satellitenartige Erhebungen bezeichnet. Die Randerhebungen sind Bestandteile von grösseren geomorphologischen Einheiten, die den Brünnner Raum umgeben. Die isolierten Erhebungen sind alleinstehende Schollen. Die komplexen Erhebungen setzen sich aus mehreren Schollen zusammen. Satellitenartige Erhebungen sind selbstständige Schollen von kleineren Dimensionen, die die Rand- und komplexen Erhebungen begleiten. Unter den Senken unterscheidet der Verfasser nach ihrer Lage in dem Brünnner Raume zwei Haupttypen, die er als Randsenken und Innere Senken bezeichnet. Eine eigenartige Form des Reliefs des Brünnner Raumes ist die breite Aufwölbung der Rumpffläche auf der Nordseite des Gebietes.

Eine besondere Aufmerksamkeit widmet der Verfasser den Gehängen des Gebietes. Auf Grund der Untersuchung der Formen und der Streichrichtungen der Gehänge kommt er zu dem Schluss, dass die überwiegende Zahl der Gehänge, insbesondere die Randhänge der Erhebungen und Senken, durch Bruchbildung geschaffen worden sind. Diese tektonisch bedingten Hänge, also Bruchgehänge, verlaufen in vier Hauptrichtungen, und zwar NW-SE, NE-SW, N-S und W-E, von denen die zwei ersten am häufigsten vorkommen. Die Form und die Neigung der Bruchgehänge werden nicht durch den petrographischen Charakter der Gesteine bestimmt, sondern hängen von dem Stadium der geomorphologischen Entwicklung ab. Das Verfolgen dieser Beziehung führte zur Erkenntnis, dass die tektonischen Bewegungen, durch welche die Grossformen des Reliefs geschaffen worden sind, haben sich in zwei Phasen abgespielt.

Eine bezeichnende geomorphologische Erscheinung des Brünnner Raumes sind zahlreiche Durchbruchtäler. Der Verfasser kommt zum Schluss, dass diese weder epigenetische, noch antezedente Täler, sondern Bruchtäler sind.

Das Flussnetz des Brünnner Raumes ist grösstenteils an die Bruchlinien angepasst. Diese Tatsache beweist, dass die Anordnung des Flussnetzes in erster Reihe durch die tektonischen Bewegungen bestimmt wurde.

Die Anpassung der Wasserläufe an die Bruchlinien, die durch Brüche gestörte Lagerung der Sedimenten des unteren Tortonens, und die Feststellung, dass der Wasserspiegel des Miozänmeeres

nicht die absoluten Höhen erreicht hat, die die heutigen Oberflächenformen haben, das alles führt zum Schluss, dass das Relief des Brünner Raumes nicht ein exhumiertes, sondern ein primär tektonisches ist.

Zum Unterschied der Ansichten der Forscher, die in dieser Gegend früher gearbeitet haben, führte die ausführliche geomorphologische Analyse zur Feststellung, dass die höheren Flussterrassen im Brünner Raume nicht vorkommen. Aufschüttungsterrassen sind an die Senken beschränkt. Die höchste von ihnen ist die sog. Tuřany-terrasse (nach der Ortschaft Tuřany benannt), deren Oberfläche cca 40 m über der Talsohle der Flüsse Svitava und Svratka liegt. In den Tälern, die in die Erhebungen eingetieft sind, kommen sehr gut entwickelte Formen von zwei Erosionsphasen vor. Auch diese Tatsache spricht für die Ansicht, dass sich die tektonischen Bewegungen in zwei Hauptphasen abgespielt haben.

Eine nicht unbedeutende Rolle als Reliefbildner spielt der Löss, der stellenweise bis 20 m mächtig ist.

## TEXTY K PROFILŮM KRAJINY

- Příloha č. 1. Promítnutý profil Soběšickým vyklenutím jižně od Vranova a západně od Lelekovic s příčným řezem údolím jižní hlavní zdrojnice Ponávky.  
Konstruoval Jan Krejčí, kreslil Milan Drápela.  
1 — brněnská vyvřelina.
- Příloha č. 2. Promítnutý profil Jehnickým dílčím geomorfologickým celkem, vedený jižně od Jehnic.  
Konstruoval Jan Krejčí, kreslil Milan Drápela.  
1 — brněnská vyvřelina.
- Příloha č. 3. Vztah Podklajdovské plošiny a Hádů západně od silnice Brno—Ochoz. Promítnutý profil.  
Konstruoval Jan Krejčí, kreslil Milan Drápela.  
1 — brněnská vyvřelina, 2 — devonské sedimenty.
- Příloha č. 4. Promítnutý profil vedený z Hádů přes východní část Podhádecké rozsedinly na Fredam.  
Konstruoval Jan Krejčí, kreslil Milan Drápela.  
1 — brněnská vyvřelina, 2 — devonské sedimenty, 3 — spodnotortonské sedimenty, 4 — odval z lomu.
- Příloha č. 5. Průlomové údolí Svratky u Brněnské přehrady. Promítnutý profil.  
Konstruoval Jan Krejčí, kreslil Milan Drápela.  
1 — brněnská vyvřelina, 2 — spodnotortonské sedimenty.

## TEXTY K OBRÁZKŮM

- Obr. č. 1. Pohled na Brno od jihozápadu. V pozadí zpeněplenisovaná Dražanská vrchovina s ukloněnou parovinou na Hádech. Uprostřed Špilberk, vlevo za Špilberkem část Soběšického vyklenutí. V popředí výběžek Dyjskosvrateckého úvalu přecházející do Pisárecké kotliny (vlevo.) — Foto Dalibor Kusák — Orbis.
- Obr. č. 2. Pisárecká kotlina a komplexní vyvýšenina Jiráskovy čtvrti. — Foto J. Zapletal — Orbis.
- Obr. č. 3. V popředí vrcholová část Kraví hory. Za ní severozápadní část Brněnského úvalu. V pozadí část Soběšického vyklenutí. — Foto J. Zapletal — Orbis.
- Obr. č. 4. V popředí Pisárecká kotlina. V pozadí vpravo Kohoutovická komplexní vyvýšenina, vlevo komplexní vyvýšenina Červeného kopce. — Foto J. Zapletal — Orbis.
- Obr. č. 5. Střední dílčí geomorfologická jednotka Kohoutovické komplexní vyvýšeniny. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 6. V pozadí hlavní hřbet Kohoutovické komplexní vyvýšeniny. Pod ním Jižní dílčí geomorfologická jednotka. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 7. Temenní povrch Juranky ukloněný k severu. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 8. Satelitní vyvýšenina Hradisko. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 9. Kuřimská hora — příklad izolované vyvýšeniny. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 10. V popředí jihovýchodní část Brněnského úvalu. V pozadí vlevo Hády, pod nimi Podhádecká rozsedinla, uprostřed Fredam, vpravo Nová hora a část Stránské skály. — Foto J. Ehm — Orbis.
- Obr. č. 11. Průlomové údolí Svratky s Brněnskou přehradou. V pozadí trojúhelníkové facety. — Foto J. Zlámal, Brno.
- Obr. č. 12. Ostré ohyby průlomového údolí Svratky zaplaveného Brněnskou přehradní nádrží. Přímou probíhající zlomové svahy. Různá výšková poloha a úklon temenních plošin. V popředí hrad Veverčí. — Foto K. Matějček — Orbis.
- Obr. č. 13. Česko-kuřimský kotlinovitý úval. Pohled k severozápadu. — Foto J. Krejčí.
- Obr. č. 14. Průlomové údolí Kuřimky západně od Moravských Kninic. (Pohled k severovýchodu). V popředí malá satelitní vyvýšenina. Kuřimka obtéká tuto satelitní vyvýšeninu po severní a západní straně. — Foto Geologický průzkum, n. p., Brno.
- Obr. č. 15. Těsné přimknutí údolní nivy Kuřimky k zlomovým svahům východně od Chudčic. Prudké ohyby svahů. — Foto Geologický průzkum, n. p., Brno.

Jan Krejčí

RELIÉF BRNĚNSKÉHO PROSTORU

Vydala Brněnská universita, přírodovědecká fakulta ve Státním pedagogickém nakladatelství, n. p.,  
Praha

Publikace č. 64-134

Obálku navrhl: A. Šik

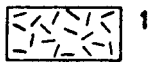
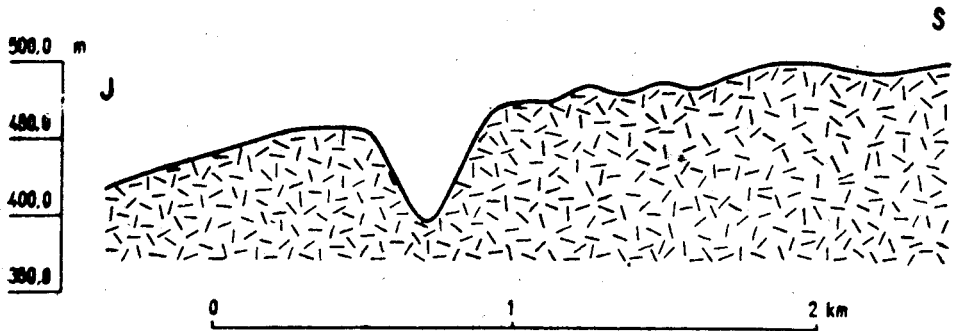
Technický redaktor: Michal Vaněrka

Z nové sazby písmem Plantin vytiskl Tisk, n. p., Brno, provoz 3, Český Těšín — Formát papíru  
70×100 cm, AA 11,34 — VA 11,75 — Q-19\*51409 — Tematická skupina a podskupina 02/58 —  
Náklad 500 výtisků — Vydání 1.

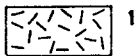
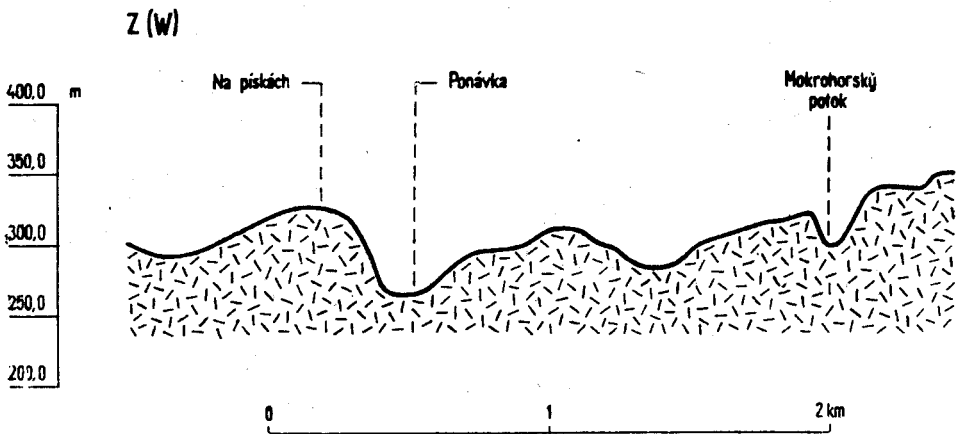
Cena brožovaného výtisku Kčs 14,—  
63/III-3

14-579-65 Kčs 14,—

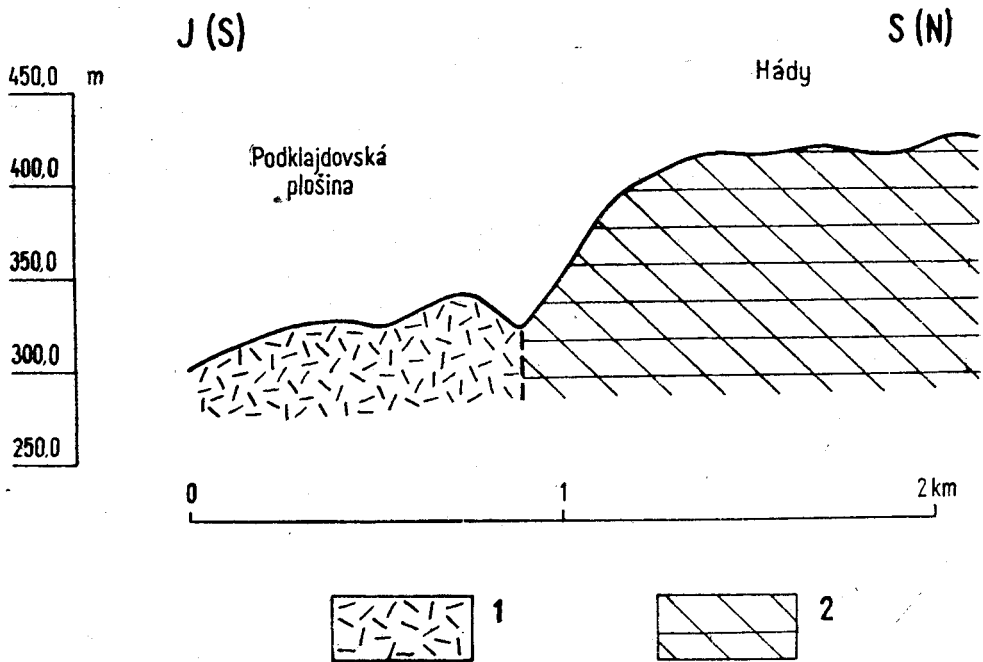




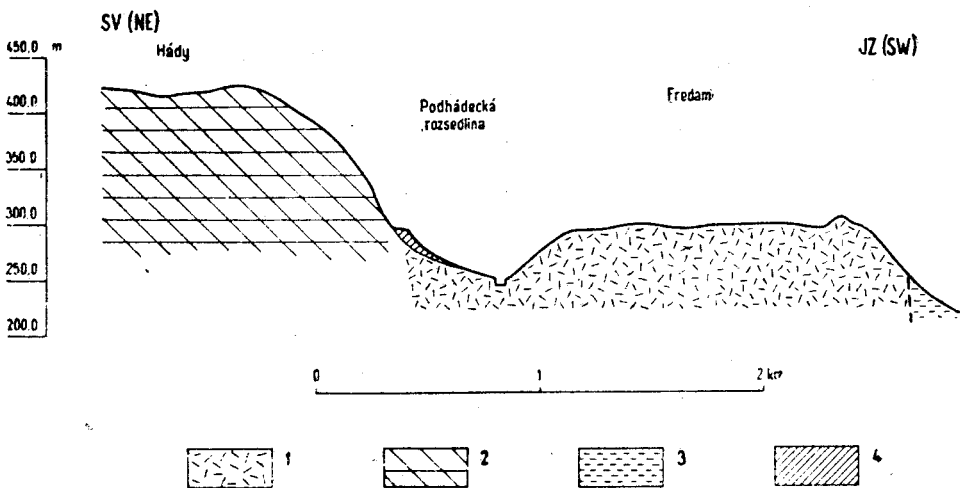
Příloha č. 1.



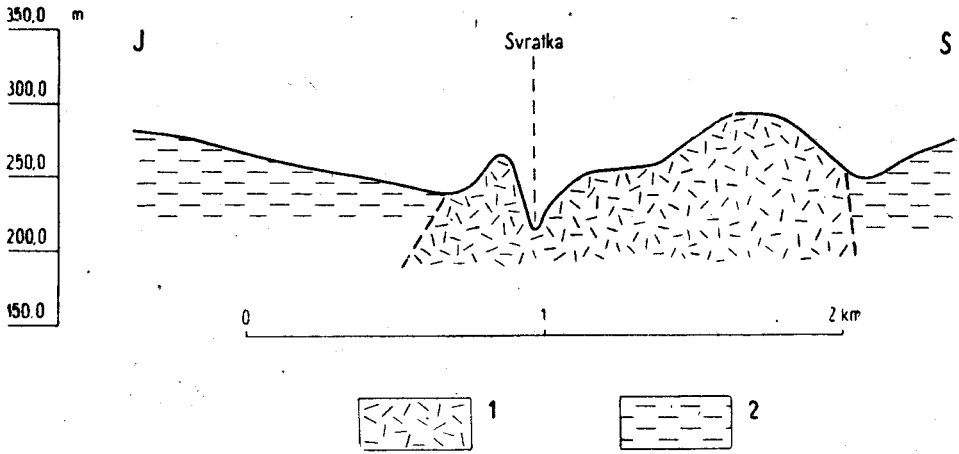
Příloha č. 2.



Příloha č. 3.



Příloha č. 4.

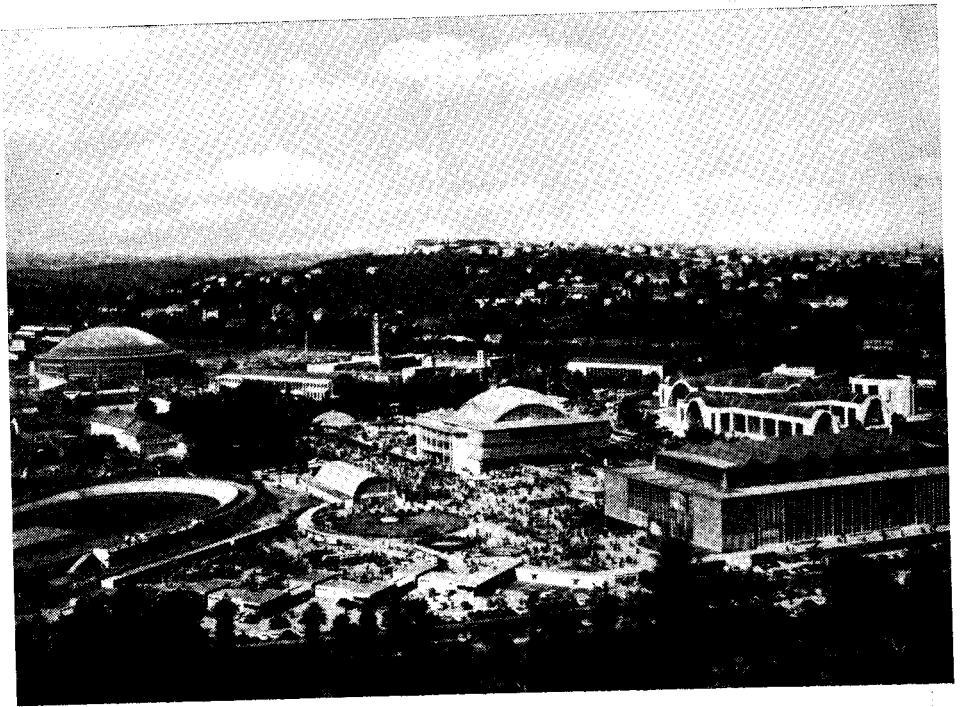


Příloha č. 5.





Obr. č. 1.



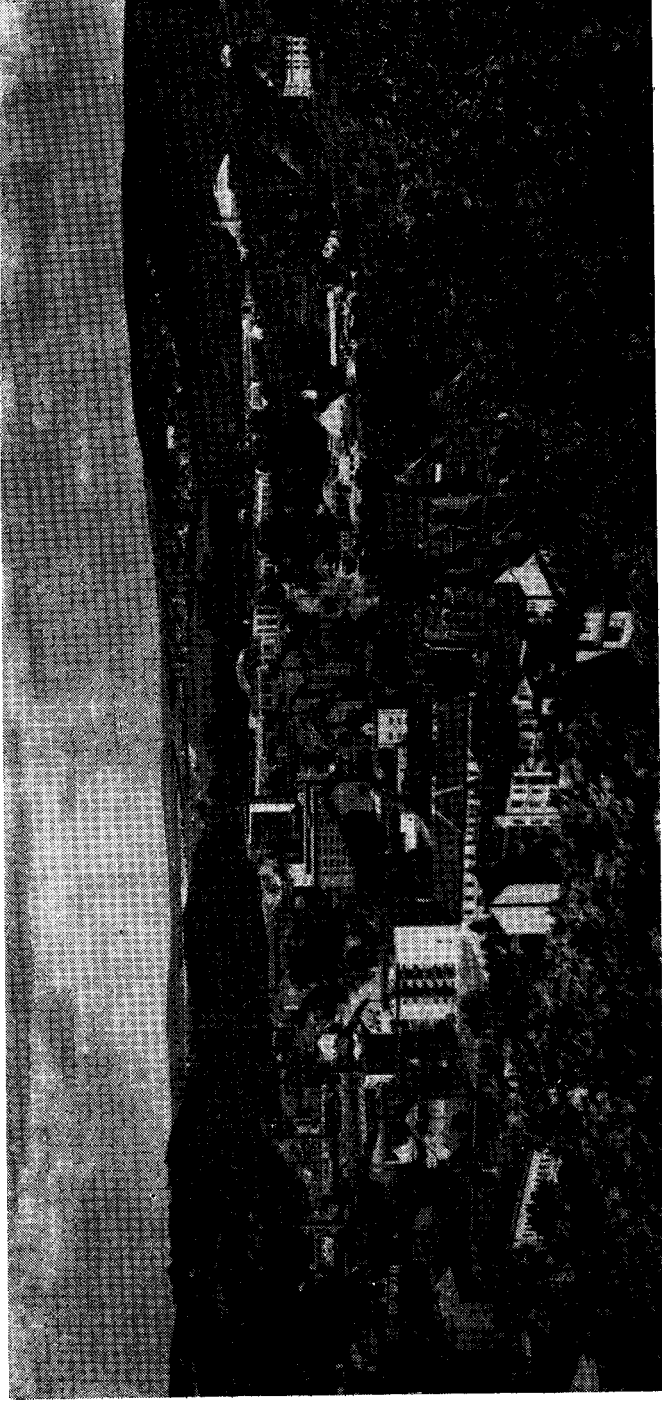
Obr. č. 2.



Obr. č. 3.



Obr. č. 5.



Obr. č. 4.



Obr. č. 6.



Obr. č. 7.





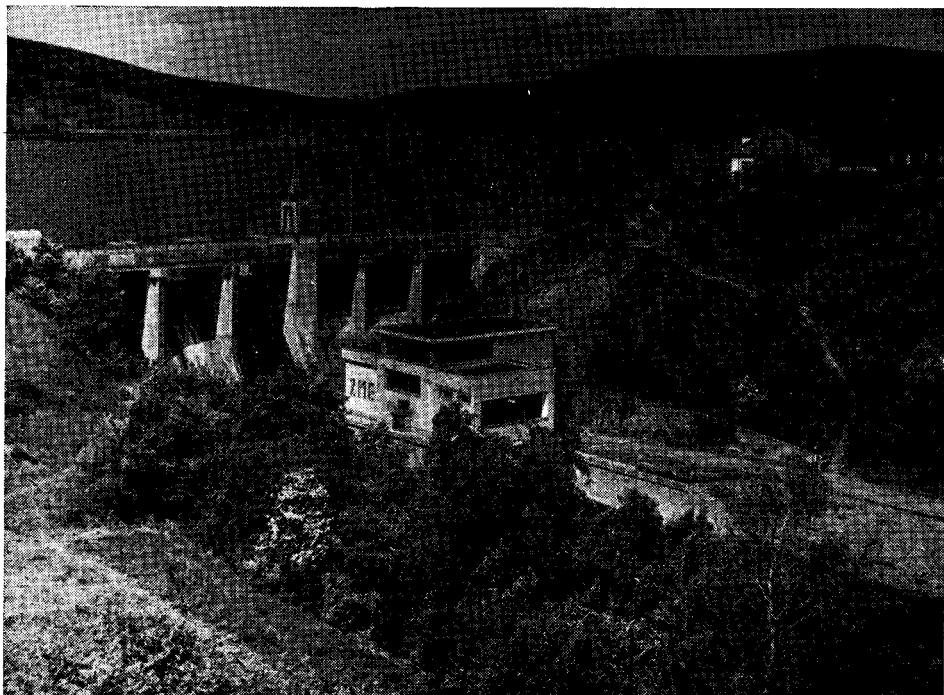
Obr. č. 8.



Obr. č. 9.



Obr. č. 10.



Obr. č. 11.



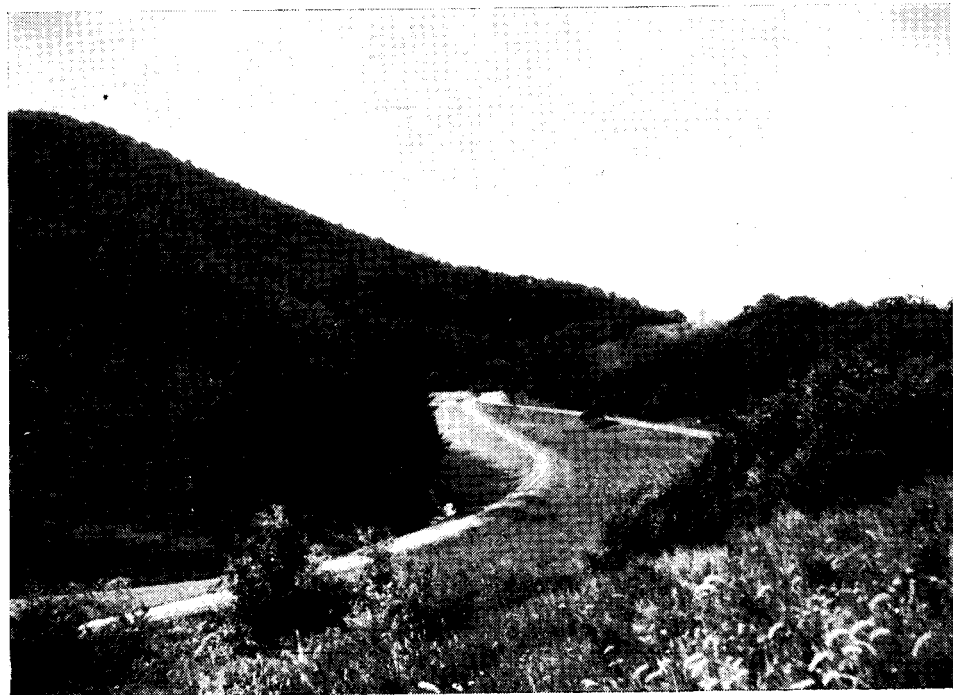
Obr. č. 12.



Obr. č. 13.



Obr. č. 14.



Obr. č. 15.