

BŘETISLAV BALATKA, TADEAŠ CZUDEK, JAROMÍR DEMEK, ANTONÍN IVAN,  
JAROSLAV SLÁDEK

## GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY PAVLOVSKÝCH VRCHŮ A JEJICH OKOLÍ

*S barevnou mapou v příloze*

### I. Úvod

Geomorfologicky zajímavé území Pavlovských vrchů a jejich okolí bylo předmětem geomorfologického výzkumu a mapování v letech 1967—1968. V této práci jsou řešeny základní problémy reliéfu znázorněného na přiložené mapě.\* )

Morfostrukturně patří Pavlovské vrchy a jejich okolí k Západním Karpatům, v podrobnějším členění karpatské čelní hlubině, ždánicko-podslezské jednotce flyšového pásma a Vídeňské pánvi.

Studované území náleží ke třem geomorfologickým soustavám. Jsou to Vněkarpatské sníženiny, Vnější Západní Karpaty a Vnitrokarpatské sníženiny. Vněkarpatské sníženiny jsou zastoupeny podsoustavou Západních Vněkarpatských sníženin, v nichž do studované oblasti zasahuje geomorfologický celek Dyjsko-svratecký úval. Vnější Západní Karpaty tvoří podsoustavy Jihomoravských a Středomoravských Karpat, z nichž zasahují do popisovaného území geomorfologické celky Mikulovské vrchoviny a Ždánického lesa. Mezi ně se vkládá celek Dolnomoravského úvalu, který patří podsoustavě Vídeňské pánve, náležící ke geomorfologické soustavě Vnitrokarpatských sníženin.

Základní rysy reliéfu studované oblasti jsou dány jednak litologickými a tektonickými poměry, jednak erozně denudačním vývojem. Tyto rysy jsou velmi mladé a vznikly v neogénu (po badenu) a zejména pak v pleistocénu. Členitý reliéf Mikulovské vrchoviny (s dominantou jižní Moravy — vápencovými bradly Pavlovských vrchů) a jz. výběžků Ždánického lesa ostře kontrastuje s převážně plochým reliéfem úvalů, z nichž se zvedají Dunajovické vrchy a Zaječské kopce se strukturně podmíněným reliéfem. Nejvyšším bodem území je Děvín 550 m, nejnižším kóta 161 m v. od obce Bulhary v Dolnomoravském úvalu.

---

#### \* ) Poznámka autorů:

Vzhledem k tomu, že Geomorfologická mapa Pavlovských vrchů a jejich okolí vyšla v roce 1971 a od té doby pokračoval v popisované oblasti geomorfologický výzkum příležitostně dále a zároveň bylo dokončeno geomorfologické členění CSR, předkládáme naší veřejnosti nejnovější výsledky. Mapa obsahuje již některé překonané údaje, zejména pokud jde o rozšíření kryopedimentů.

## II. Geomorfologické poměry

### 1. Dyjsko-svratecký úval

Dyjsko-svratecký úval zasahuje do studovaného území svou jv. částí, která se vyznačuje rovinným až pahorkatinným reliéfem. Nejnižší část území zaujmají široké údolní nivy řek Dyje, Svratky a Jihlavy. Vyšší části tvoří okraje Drnholecké a Rajhradské pahorkatiny. Údolní nivy lemují nízké terasy, které jsou většinou od nivy nezřetelně odděleny. Místy jsou na terasách nízké přesypy.

Výrazné erozní svahy oddělují od nivy a nízkých teras plošiny středních teras. Severozápadně od Dyje v úseku mezi Jevišovkou a Mušovem tvoří střední terasy okraj Drnholecké pahorkatiny. Povrch pahorkatiny je rozřezán údolními potoky a zvlněn plochými suchými údolními a úpady. Zčásti jsou fluvialní sedimenty na Drnholecké pahorkatině překryty písčitou spraší.

U Pasohlávek je od vlastní pahorkatiny oddělen širokou sníženinou výrazný Mušovský vrch (220 m), tvořený hrubými neogenními šterky. Sníženina je vyplněna terasovými sedimenty řeky Jihlavy. Při jv. úpatí Mušovského vrchu je rozsáhlá závěj vátých písků.

Mezi nivu Jihlavy a Svratky zasahuje mezi obcemi Přibice, Vranovice a Ivaň j. výběžek Rajhradské pahorkatiny, který je tvořen plochým povrchem syrovicko-ivaňské terasy. Od nivy Jihlavy je plošina oddělena vysokým svahem, na kterém jsou jižně od Přibic sesuvy.

Jihovýchodně od údolí Dyje mezi Jevišovkou a Mušovem leží Dunajovické vrchy s převládajícím erozně denudačním reliéfem na neogenních sedimentech. Osu Dunajovických vrchů tvoří dva rovnoběžné hřbety, které se zvedají 50—100 m nad okolní měkký reliéf. Navzájem jsou odděleny širokou sníženinou. Směrem do sníženiny se oba hřbety svažují příkrými strukturními svahy. Vnější svahy hřbetů jsou mírnější a pozvolna přecházejí do kryopedimentů. Strukturní svahy jsou zvlněny četnými úpady. Většina úpadů je pleistocenního stáří a v současné době jsou vyplňovány splachovými humózními sedimenty. Celistvost hřbetů porušuje několik sedel hlubokých 30—70 m a průlomové údolí Mikulovky v západním hřbetu jv. od obce Novosedly. Uprostřed východního hřbetu vznikl na jílech a písčích karpátu nižší, silně rozčleněný reliéf. Dno sníženiny tvoří kryopedimenty, které zaujmají rovněž většinu dna vnější sníženiny u Dolních Dunajovic.

### 2. Dolnomoravský úval

Dolnomoravský úval zasahuje do studovaného území výběžky j. podcelků Dyjsko-moravské pahorkatiny, Dyjsko-moravské nivy a Valtické pahorkatiny. Západní část prvních dvou podcelků tvoří výraznou, tektonicky podmíněnou depresi mezi Mikulovskou vrchovinou a Ždánickým lesem s mírně zvlněným reliéfem na málo odolných paleogenních až kvartérních sedimentech. Odolnější horniny (pískovce, slepence a rohovce) tvoří vyšší Zaječské kopce. Dnešní základní rysy reliéfu této části Dolnomoravského úvalu vznikly v pleistocénu. Z akumulacních tvarů jsou nejvýznamnější údolní niva Dyje, dosahující šířky až 2,5 km, a terasy této řeky. Dále jsou to plošiny a svahy na spraších ve Valtické pahorkatině, kde spraš dosahuje mocnosti až více než 20 m, a s. od obce Milovice a svahy na vátých písčích (např. u Strachotína, Šakvic a Nových Mlýnů). Pískové přesypy jsou zejména v nivě řeky Dyje, kde dosahují výšky zpravidla 2—3 m a sz. od Dolních Věstonic až 9 m.

Významným erozně denudačním tvarem jsou v této části Dolnomoravského úvalu velmi mírně ukloněné (sklon převážně okolo 1–3°) kryopedimenty při jz. okraji Ždánického lesa, které tvoří dno Popické sníženiny a zarovnávají různě odolné slíny, slínovce, písky a pískovce paleogenního a neogenního stáří. Mocnost pleistocenních a holocenních sedimentů dosahuje na nich 0,5 až 1,5 m. Největší mocnosti sedimentů jsou zpravidla v osách plochých úpadů (až kolem 2 m). Plochy povrch rozsáhlého kryopedimentu na dně Popické sníženiny je geneticky spjat se strachotínskou terasou a můžeme jej považovat za středo- až mladopleistocenní erozní povrch. Při ústupu svahů působila kromě periglaciálních procesů (soliflukce, vývoj úpadů ap.) také boční eroze vodních toků stékajících z jz. části Ždánického lesa.

### 3. Mikulovská vrchovina

Mikulovská vrchovina se skládá z vyšších Pavlovských vrchů na západě a nižší Milovické pahorkatiny na východě.

Reliéf Pavlovských vrchů je těsně závislý na struktuře. Projevuje se hlavně kontrastem mezi ostrými tvary na odolných jurských vápencích a měkkými tvary na méně odolných převážně terciérních sedimentech. Osou Pavlovských vrchů je hřbet zhruba s. – j. směru. Jeho dominantními tvary jsou různě velká vápencová bradla, odrážející jak odolnost, tak i úložné poměry hornin. Velikost a nadmořská výška bradel se od s. k j. zmenšují (Děvín 550 m, Kotel 477 m, Stolová 458 m, Turoid 385 m a Svatá hora 363 m). Společným znakem všech velkých bradel jsou ploché vrcholové části a příkré svahy. Na vápencích vznikly také drobné krasové tvary. Bradla jsou oddělena většinou širokými a hlubokými sedly. Okrajové části Pavlovských vrchů tvořící úpatní pahorkatinu se vyznačují měkkým reliéfem s menšími výškovými rozdíly.

V mírně členitém reliéfu Milovické pahorkatiny zabíhá mezi dva výrazné hřbety zhruba s. – j. směru v j. části až 2 km široká sníženina vyplněná miocenními sedimenty a spraši. Vrcholové části hřbetů, široce zaoblené nebo s plošinami, dosahují ve středních částech nadmořských výšek 330–360 m.

V Mikulovské vrchovině a při jejích okrajích se nacházejí zbytky několika zarovnaných povrchů. Protože plošiny a ploché vrcholové části bradel ve výškách 363–550 m seřezávají zvrásněné a zešupinatělé struktury, jsou sečnými povrchy. Plošiny a ploché vrcholové části bradel jsou zbytky jednotného středomiocenního zarovnaného povrchu, který vznikl nebo byl alespoň přemodelován procesy mořské abraze (A. Ivan 1969). Problém různé výškové polohy zbytků tohoto povrchu lze vysvětlit pohyby na příčných zlomech, které jsou u Mikulova prokazatelně pobadenského stáří (J. Kalášek a kol. 1963). Tento povrch musel vzniknout krátce po nasunutí příkrovu, a to proto, že v Milovické pahorkatině je pohřben pod sedimenty lanzendorfské série badenu. Za doklady jeho abrazního původu nebo alespoň přemodelování je možno považovat vysoký podíl dobře oválených ernstbrunnských vápenců a rohovců v bazálních klastikách lanzendorfské série badenu (v Dunajovických vrších), stopy po činnosti vrta-vých živočichů na vápencích bradel (K. Jüttner 1940). Vývoj nejstaršího zarovnaného povrchu byl přerušen tektonickými pohyby, které vedly k jeho rozlámání a vyzdvižení do různých výšek.

Zbytky nižší úrovně, která vznikla po tektonickém zdvihu a rozlámání nejstaršího povrchu, jsou zachovány hlavně v rozvodních částech Milovické pahorkatiny ve výškách 330–360 m. Geomorfologické procesy v této etapě byly ovliv-

něny velkými rozdíly v odolnosti, takže zároveň s utvářením tohoto povrchu došlo k individualizaci bradel jako výrazných tvrdošů. Na v. od Pavlovských vrchů seče nižší povrch vedle zvrásněného flyše také subhorizontálně uložené sedimenty lanzendorfské série badenu. Lze proto předpokládat, že plošiny vznikly v subaerických podmínkách v období svrchní miocén — spodní pliocén.

V další etapě vznikl v okrajových částech Mikulovské vrchoviny dílčí zarovnaný povrch úpatního typu. Jeho plošiny a mírné svahy leží převážně ve výškách 260—310 m a mají sklon do 7°. Nejlépe jsou tyto povrchy vyvinuty v Pavlovských vrších, kde mají tvar erozních glacis. Velké rozdíly v odolnosti zde způsobily, že vnitřní okraje glacis se nacházejí na hranici odolných vápenců a méně odolného flyše. Na základě vztahu k říčním terasám Dyje a Svatky a analogie s nejbližšími částmi Karpat předpokládáme, že glacis vznikly v polosuchém podnebí svrchního pliocénu. Značná část těchto povrchů je dnes pokryta pleistocenními svahovými sedimenty.

V chladných obdobích pleistocénu vznikly při j. a z. úpatí Mikulovské vrchoviny kryopedimenty o šířce až 2,5 km a sklonu od 0,5 do 3°.

Další skupinu erozně denudačních tvarů tvoří údolní síť. Její uspořádání má výrazně pravoúhlé rysy. V s. části vrchoviny převládá směr sv.—jz. (podružný směr sz.—jv.). V j. části jsou hlavní směry toků s.—j. a z.—v. (až zsz.—vjv.), shodné se směry tektonických linií. Nejvýrazněji se zlomová tektonika uplatňuje u dvou údolí s.—j. směru mezi Milovicemi a osadou Na Mušlově (A. Ivan 1967). Převážná část údolí je suchá. Některá údolí, zejména poledního směru, jsou sklonově, případně i výškově asymetrická. Z rozmístění a směru sklonu úpatních povrchů ve výškách 260—310 m lze usuzovat, že základy údolní sítě v dnešním půdorysu existovaly již ve svrchním pliocénu. Výjimku tvoří j. okraj území. Odlišné paleohydrografické poměry, o jejichž výklad se pokusil K. Jüttner (1940), zde dokládají svrchnopliocenní šterky a písky. Celkově však vývoj dnešních říčních údolí spadá převážně do kvartéru.

Velmi četnými erozně denudačními tvary v Mikulovské vrchovině jsou úpady a karovité deprese. Úpady jsou vyvinuty hlavně na nezpevněných předkvartérních horninách a spraších. Karovité deprese vznikly především na příkřejších, k z. exponovaných svazích, tvořených pískovcovou facií ždánicko-hustopečského souvrství.

Z akumulacních tvarů mají největší rozšíření spraše. Tvoří jednak slabé pokryvy plochých vrcholových částí reliéfu, jednak mocné pokryvy na svazích (až do 20 m). Pod úpatím vápencových bradel jsou souvislé pokryvy soliflukčních hlín a sutí. Dosahují mocnosti až přes 16 m.

Současné geomorfologické procesy v Mikulovské vrchovině mají velkou intenzitu. Jejich nejnápadnějším projevem v Pavlovských vrších jsou četné sesuvy. Převládají plošné povrchové sesuvy a částečně sesuvy proudové. Důležitým současným procesem je i plošný splach, který je sice méně zřetelný než sesuvy, jeho celkové účinky jsou však větší.

#### 4. Ždánický les

Ždánický les zasahuje do studované oblasti Hustopečskou pahorkatinou, budovanou převážně ždánicko-hustopečským souvrstvím. Základní rysy tohoto území jsou dány plochými rozvodními částmi terénu, hustou sítí údolí a jz. okrajovým svahem Ždánického lesa. Reliéf se výrazně sklání k jv. a převládají v něm erozně denudační tvary.

Ploché rozvodní části terénu jsou tvořeny vrcholovými plošinami a široce zaoblenými hřbety v různých výškových polohách, které vznikly nestejně intenzivním snižováním terénu shora v závislosti na místních geomorfologických a geologických poměrech a byly vyvinuty již koncem pliocénu (T. Czudek 1969). V jv. části území se na těchto tvarech vyskytují spráše.

Údolí mají často ráz mladých zářezů s příkrými svahy rýhovanými četnými úpady. S výjimkou Štinkovky a Popického potoka jsou po většinu doby v roce suchá. V dolních částech svahů nacházíme kryopedimenty, jejichž dnešní vzhled je často ovlivněn antropogenní činností. Některé úpady mají karovité uzávěry s příkrými svahy, které vznikly zejména působením sesuvů a sněhu. Místa se na údolních svazích vyskytují eolické sedimenty s pohřbenými půdními horizonty. V údolních dnech převládá v současné době akumulace. Mocnost holocenních sedimentů zde dosahuje až kolem 5 m. Dnešní základní rysy získala údolí v této části Ždánického lesa v pleistocénu.

Okrajový svah studovaného území (jz. svah Ždánického lesa) je nejvýraznější u obce Pouzdřany a směrem k jv. se jeho výška a sklon zmenšují. Je rýhován četnými úpady. Během chladných období pleistocénu svah rovnoběžně ustupoval.

Reliéf popsané části Ždánického lesa je velmi mladý. V pliocénu vznikl základ rozvodních částí terénu a údolní síť. Hlavním obdobím vývoje dnešních tvarů jsou však periglaciální období pleistocénu. Intenzita současných procesů je velká.

## 5. Říční terasy

### a) Terasy Dyje

V údolí Dyje jsme rozlišili 6 pleistocenních teras.

I. terasa (pouzdránská), se šterkopísky mocnými kolem 5 m, se zachovala na plošině mezi Pouzdřany a Strachotínem s povrchem ve 208–216 m, tj. 42–50 m nad hladinou Dyje.

II. terasa (šakvická), s povrchem v rel. v. 35–40 m nad řekou, byla zjištěna na rozsáhlých plochách na levém břehu Dyje sz. od Jevišovky, sz. a s. od Drnholce a sz. od Pasohlávek, kde její převážně křemenné šterky, mocné 3–5 m, mají povrch ve 205–212 m. Pod ústím Svratky je II. terasa (s náplavy mocnými 3–5 m) vyvinuta sz. od Strachotína s povrchem ve 203–205 m a na svědecké plošině sz. od Šakvic ve 203 m.

III. terasa (bulharská) má povrch v rel. v. 30 m a zachovala se na levém břehu Dyje v. a jv. od Šakvického rybníka ve 195 m a 193 m a na pravém břehu Dyje sz. od Bulhar s povrchem ve 192 m, kde středně hrubé písčité šterky s polohami písku (na bázi hrubé písčité šterky) jsou mocné 8 m.

IV. terasa (novomlýnská) byla zjištěna z. od Pasohlávek, kde její povrch leží ve 185 m; její náplavy jsou asi 5 m mocné. Typicky je tato terasa vyvinuta s. od Nových Mlýnů. Povrch zakrytý místy závějí vátých písků mocných až 9 m zde dosahuje výšky až 185 m (22 m nad Dyjí), báze byla zastížena nejniže ve 174 m (většinou ve 176–178 m); mocnost náplavů dosahuje až 6 m. Drobné až středně hrubé písčité šterky a šterkopísky obsahují valouny křemene, bulžníku, žul, rul, amfibolitů, diabasů, křemenců, pískovců a vápenců a balvanů pískovců a slepenců místního původu. Při bázi vznikla asi 1 m mocná poloha vápenného slepence až pískovce. Ke IV. terase patří též šterkopísky u Horních Věstonic s povrchem ve 182 m.

V. terasa (pasohlávecká) s povrchem v rel. v. 9—13 m se zachovala na levém břehu Dyje s. od Jevišovky (povrch 183 m, báze 181 m) a na pravém břehu Dyje v okolí Nového Přerova (povrch 180—183 m, báze 178 m). Sedimenty této terasy vyplňují opuštěné údolí Jihlavy u Pasohlávek, kde její povrch leží ve 177—180 m a báze ve 169—173 m; max. mocnost je 9 m. Štěrkopisky V. terasy kryjí na pravém břehu Dyje plošinu jz. od Mušova s povrchem ve 177 m a bází ve 168—169 m. Uložení této terasy, mocné až 6 m a kryté místy vátými písky, pokračují k v. za údolím Dunajovického potoka až k Horním Věstonicím. V. terasa se dále zachovala j. od Šakvic, kde její povrch (ve 177 m) je zakryt závějí vátých písků. Středně hrubé písčité šterky mají bázi ve 166—167 m.

VI. terasa (strachotínská) sleduje po obou stranách údolní nivu Dyje a má dvě úrovně (VIa, VIb) v rel. v. povrchů 5—6 m a 3—4 m. Erodované zbytky VI. terasy tvoří místy ostrůvky v údolní nivě. Na levém břehu Dyje je vyvinuta VI. terasa souvisle (s přerušením u Drnholce) mezi Jevišovkou a Pasohlávkami a dále z. od Mušova; náplavy na těchto lokalitách dosahují mocnosti obvykle 3—5 m. Na pravém břehu řeky se uloženi VI. terasy zachovaly v okolí Novosedel, jz. a sv. od Brodu nad Dyjí, jz. od Mušova a z. od Dolních Věstonic s mocností 5—10 m. Pod soutokem Dyje se Svratkou vytváří VI. terasa rozsáhlou lokalitu mezi Strachotínem a Šakvickým rybníkem, kde její šterkopisky 5—10 m mocné se sz. od Strachotína noří pod závěje vátých písků o mocnosti 8—15 m. Zbytek VI. terasy se zachoval sv. od Nových Mlýnů.

Údolní niva dosahuje šířky většinou 0,5—1,5 km, pod ústím Svratky až 2,5 km. Její povrch porušují četná opuštěná ramena a přesypy vátých písků. Dvě úrovně údolní nivy (vyšší 2—3 m, nižší 1—2 m nad řekou) nelze kartograficky přesně rozlišit. Náplavy údolního dna Dyje se skládají z holocenních povodňových sedimentů o mocnosti 1—5 m, spočívajících na píscích a štercích mladopleistocenního stáří. Celková mocnost sedimentů údolního dna Dyje nad jejím soutokem se Svratkou je 5—10 m, pod soutokem se Svratkou 7—14 m. Nejnižší poloha báze údolních náplavů byla zastížena na Dyji z. od Nového Přerova ve 168 m, z. od Mušova ve 160 m, u Dolních Věstonic ve 153 m a u Nových Mlýnů ve 152 m. Mladopleistocenními poklesy podmíněná přehlubená brázda, široká asi 250 m, byla zjištěna u Dolních Věstonic při pravém okraji a u Nových Mlýnů při levém okraji údolí. Je zahloubena do převládající úrovně báze údolních náplavů o 4—6 m. Koryto Dyje na četných místech (zejména ve Věstonické bráně) lemují ploché agradační valy, zvedající se nad povrchem údolní nivy o 1 m. Váté písky (nejrozsáhlejší sz. od Dolních Věstonic — lokalita Na pískách o mocnosti 4—9 m) spočívají většinou na mladopleistocenních šterkopiscích údolního dna, takže jejich báze leží převážně 1—3 m pod hladinou řeky.

#### b) Terasy Svratky

V údolí Svratky mezi Vranovicemi a ústím do Dyje jsme rozlišili následující terasy:

Syrovicko-ivaňskou terasu, která je složitým útvarem s povrchem většinou ve výšce 30 m nad Svratkou. Do zkoumaného území zasahuje jen j. cíp, který je snížen erozí, takže povrch leží 25—28 m nad řekou. Mocnost sedimentů byla na s. okraji mapy 4 m a nad Ivaní pouze 1,5 m.

Podél v. úpatí syrovicko-ivaňské terasy je vyvinuta VI. terasa (strachotínská), která podobně jako na Dyji má 2 úrovně (VIa, VIb) s rel. v. povrchů 5—6 m

a 3–4 m nad řekou. Terasa VIa tvoří úzký lem při úpatí syrovicko-ivaňské terasy. Sv. od Ivaně činí její mocnost 6–7 m. Na bázi jsou vyvinuty velmi hrubé štěrky. Valounová analýza ukázala poměrně málo křemenných valounů (28 %) a hodně ruly (21 %), žuly (14 %) a aplitu (12 %). Terasa VIb je vyvinuta na větší ploše v. od Ivaně, kde její povrch leží prakticky v úrovni nivy, tj. asi 3 m nad řekou. Úzký pruh terasy VIa se vyskytuje i na v. okraji údolí j. od Pouzdřan.

Dno údolí Svratky zaujímá široká údolní niva. Mocnost sedimentů nivy se pohybuje na soutoku s Jihlavou od 6 do 9 m a pod soutokem mezi 8 a 9 m.

### c) Terasy Jihlavy

V údolí řeky Jihlavy mezi Pohořelicemi a ústím do Svratky je vyvinuto 5 pleistocenních akumulčních teras.

I. terasa je vyvinuta na malé ploše jz. od Nové Vsi (lokalita U zlámaného kříže). Její povrch leží ve výšce 214–215 m, tj. 46 m nad Jihlavou. Terasové štěrky mají mocnost okolo 2,5 m. Štěrky jsou složeny hlavně z křemenných (84 %) a silně zvětralých žulových (11 %) valounů.

II. terasa je vyvinuta rovněž j. od Nové Vsi a její povrch leží ve výšce 204–206 m, tj. 34–36 m nad řekou. Mocnost štěrků (81 % valounů křemene) této terasy se pohybuje kolem 4 m.

Terasové akumulace odpovídající III. terase na řece Dyji nebyly ve zkoumaném povodí Svratky zjištěny. Následující IV. terasa je v úzkém pruhu po obou stranách opuštěného údolí u Pasohlávek. Její povrch zde leží ve výškách 185–188 m. Mocnost štěrků kolísá od 1 až do 4,5 m. Ve štěrcích jsou zastoupeny valouny granulitů, což svědčí pro akumulaci řeky Jihlavy.

V. terasa je vyvinuta v s. části obce Nová Ves a v přilehlém lese Proklátá. Její povrch se nachází ve výšce zhruba 186–188 m, tj. 15–17 m nad řekou Jihlavou. Mocnost terasových sedimentů se pohybuje od 2 do 8 m. Petrografické složení terasových štěrků je značně pestré (43 % křemenných, 14 % žulových, 14 % rulových a 16 % rohovcových valounů). Sedimenty této terasy vyplňují opuštěné údolí u Pasohlávek. Valouny granulitů (až 4 % štěrků) jsou dokladem, že toto údolí bylo vytvořeno řekou Jihlavou.

VI. terasa se podobně jako na Dyji dělí na 2 úrovně. Vyšší úroveň VIa je zřetelně vyvinuta v. a j. od Nové Vsi. V okolí Hornoleského Dvora leží povrch této terasy ve výšce 176 m, tj. 4 m nad řekou. Mocnost terasových sedimentů je kolem 5 m. Směrem po proudu se povrch terasy snižuje až na 173 m (3 m nad řekou). Povrch nižší úrovně VIb leží prakticky v úrovni údolní nivy a je dosti obtížně mapovatelný. Mocnost terasy VIb kolísá mezi 4–8 m. U Mušova jsou na terase váté písky.

Dno údolí Jihlavy zaujímá údolní niva. Sedimenty nivy se skládají ze dvou souvrství. Spodní štěrkové souvrství má mocnost 4–7 m a svrchní souvrství jemnozrnných písků a hlín má mocnost 2–5 m. Celková mocnost sedimentů nivy se pohybuje okolo 8–10 m.

Stratigrafické zařazení jednotlivých teras lze stanovit jen na základě nepřímého srovnání s poměry ve vzdálenějších oblastech (A. Zeman 1970). Předběžně lze zařadit I. terasu do donau, II. terasu do günzu, III. a IV. terasu do mindelu, V. terasu do staršího rissu, VI. terasu do mladšího rissu a štěrky údolního dna do würmu.

### III. Paleogeomorfologický vývoj

#### a) Vývoj v terciéru

Vývoj tvarů reliéfu můžeme sledovat geomorfologickými metodami v hrubých rysech již od nasunutí příkrovu ždánické jednotky koncem karpátu. Uložení bazálních klustik lanzendorfské série badenu na seřiznutých strukturách zvrásněného flyše a na sedimentech čelní hlubiny dosvědčuje velmi rychlou denudaci příkrovu a vznik zarovnaného povrchu zachovaného dnes na jurských bradlech. Vznik dnešních rysů reliéfu proto nelze spojovat s nasunutím ždánického příkrovu, ale teprve s pobadenskými neotektonickými pohyby. Ty probíhaly jednak jako celkový zdvih, s nímž souvisela regrese miocenního moře, jednak jako diferenciální pohyby na zlomech. Regrese znamená začátek souvislého erozně denudačního vývoje, který však byl v důsledku opakujících se tektonických pohybů a klimatických změn velmi složitý. Důležitým faktorem bylo, že územím protékaly jako prodloužené konsekventní toky největší řeky odvodňující přilehlou část České vysočiny.

Ze staršího období pobadenského vývoje se zachovaly v ústředních částech Mikulovské vrchoviny zbytky zarovnaného povrchu (330–360 m), které seřezávají v jedné úrovni miocenní sedimenty a zvrásněný flyš. Mladší nižší zarovnaný povrch (260–310 m) úpatního typu, který vznikl v okrajových částech Mikulovské vrchoviny, jeví již zřetelné vztahy k údolní síti v jejím dnešním půdorysu. Lze jej srovnat s podobnými úpatními povrchy v Karpatech, které vznikly v teplém a polosuchém podnebí svrchního pliocénu.

Oblast Dolnomoravského úvalu byla ve svrchním miocénu a většinu pliocénu poklesovou oblastí, v níž probíhala mořská, brakická a sladkovodní sedimentace. Západní hranice pánve tvořily v okrajové svahy Mikulovské vrchoviny a j. výběžků Ždánického lesa. Mořské a jezerní pánve v Dolnomoravském úvalu byly proto velmi blízkou erozní bází pro většinu studovaného území a ukládaly se v nich koreláttní sedimenty erozně denudačních procesů probíhajících v okolním vyšším reliéfu.

#### b) Vývoj v kvartéru

Z endogenních procesů se uplatnily tektonické pohyby, projevující se jednak zdvihy v oblasti Mikulovské vrchoviny, Dunajovických vrchů a Ždánického lesa, jednak poklesy v Dyjsko-svrateckém a Dolnomoravském úvalu. Z exogenních procesů se význačně projevil jak destrukční, tak akumulární pochody.

Podstatné změny v odvodňování nastaly v širší oblasti soutoku Dyje, Svratky a Jihlavy. Ještě v době akumulace náplavů pasohlávecké terasy směřovala nejdolejší Jihlava ve směru dyjského zlomu k jz. a ústila u Pasohlávek do Dyje. V souvislosti s poklesovými pohyby ve Věstonické bráně přemístila svůj tok po proražení úzkého rozvodního hřbetu s. od Mušovského vrchu k jv. ke Svratce. Z plošného rozšíření říčních teras vyplývá posunování toku Dyje téměř v celém studovaném území k jv. a j. k úpatí Dunajovických vrchů a Mikulovské vrchoviny. Dokladem mladopleistocenního poklesávání Dolnomoravského úvalu je přehloubená brázda při bázi náplavů údolního dna ve Věstonické bráně.

Vývoj údolí hlavních toků a zdvihy podél zlomových linií podměnily intenzivní denudační procesy. Na modelaci povrchových tvarů se významně podílely periglaciální procesy. Vznikly úpady, nivační kary (v Pavlovských vrších a Ždánickém lese) a kryopedimenty. Mrazové zvětrávání se významně uplatnilo ze-



jména v Pavlovských vrších, kde vznikly na vápencových bradlech izolované skály. Celou oblast silně postihly soliflukční procesy.

Uložení vátých písků (v Dyjsko-svrateckém a Dolnomoravském úvalu) vznikly převážně v mladém pleistocénu (würmu), zčásti i v holocénu. Pevně mladopleistocenní jsou i spraše (v Drnholecké pahorkatině, Mikulovské vrchovině a Valtické pahorkatině), akumulované větry z. směrů.

Holocenní vývoj je charakterizován sedimentací povodňových hlín, vznikem četných sesuvů, procesy plošného splachu a eolickou činností. Současné geomorfologické procesy jsou na většině území podporovány málo odolnými terciérními a kvartétními horninami. Významně se uplatňuje i antropogenní činnost.

#### Literatura

- BALATKA B. — CZUDEK T. — DEMEK J. — IVAN A. — SLÁDEK J.: 3. Geomorfologické poměry, str. 12—23. In: Demek J. — Macka M. (ed.): Pavlovské vrchy a jejich okolí. Regionálně-geografická studie. Textová část. *Studia Geographica* 11, 198 str., Brno 1970.
- BALATKA B. — DEMEK J. — SLÁDEK J.: Zpráva o výzkumu teras řeky Dyje mezi Jevišovkou a Mušovem. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1967, sv. 1, str. 283—284, Praha 1969.
- BALATKA B. — SLÁDEK J.: Zpráva o výzkumu říčních teras v oblasti Věstonické brány. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1967, sv. 1, str. 284—286, Praha 1969.
- BALATKA B. — CZUDEK T. — DEMEK J. — IVAN A. — KOUSAL J. — LOUČKOVÁ J. — SLÁDEK J. — STEHLÍK O. — ŠTELCL O.: Geomorfologické členění ČSR. *Studia Geographica* 23, str. 5—123, Brno 1972.
- BAŠENINA N. V. a kol.: Project of the Unified Key to the Detailed Geomorphological Map of the World. *Folia Geographica, ser. Geographica Physica*, vol. II, Kraków 1968.
- CZUDEK T.: Současné geomorfologické procesy ve Ždánickém lese v jižní části listu mapy M-33-118-A-b (Hustopeče). Zprávy Geografického ústavu ČSAV, č. 6, str. 6—9, Brno 1968.
- CZUDEK T.: Zpráva o geomorfologickém výzkumu území západně a jižně od Hustopečí. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1967, sv. 1, str. 286—288, Praha 1969.
- CZUDEK T. — DEMEK J.: Pleistocene cryopedimentation in Czechoslovakia. *Acta Geographica Lodziensia*, 24 (Problemy czwartorzędu), str. 101—108, Łódź 1970.
- IVAN A.: Dvě údolí na zlomové čáře mezi Milovicemi a Sedlecem v území východně od Pavlovských vrchů. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, č. 4, str. 18—23, Opava 1967.
- IVAN A.: Příspěvek k otázce geneze a stáří plochých vrcholových částí vápencových bradel Pavlovských vrchů. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, roč. VI, č. 3, str. 1—6, Brno 1969.
- JÜTTNER K.: Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Thayalandes. *Mitteilungen der Reichsstelle für Bodenforschung*, Bd. 1, H. 1, Zweigstelle Wien, 57 str., Wien 1940.
- KALÁŠEK J. a kol.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, M-33-XXIX, 256 str., Praha 1963.
- RIEDL H.: Beiträge zur Morphologie des Gebietes der Leiser Berge und des Falkensteiner Höhenzuges. *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*, 102, str. 65—76, Wien 1960.
- ZEMAN A. (ed.): Vysvětlující text k základní geologické mapě 1:25 000 M-33-118-A-c Dol. Dunajovice, 54 str., Geofond Praha, archiv posudků P 22273, Praha 1970.

#### GECMORPHOLOGY OF THE PAVLOVSKÉ VRCHY (HILLS) AND THEIR SURROUNDINGS (CZECHOSLOVAKIA)

The Pavlovské vrchy (Hills) are a part of the South Moravian Carpathians on the boundary between Czechoslovakia and Austria. The area studied is geologically a part of the Western Carpathians. It belongs to four geomorphological regions, such as: the Dyjsko-svratecký úval (Graben), the Dolnomoravský úval (Graben), the Mikulovská

vrchovina (Highland) and the Ždánický les (Highland). The dissected relief of the Mikulovská vrchovina (Highland) — with the geomorphological dominant of South Moravia the limestone klippen of the Pavlovské vrchy (Hills) — and of the south-western spurs of the Ždánický les (Highland) contrasts distinctly with the predominantly flat relief of the Dyjsko-svratecký úval (Graben) and the Dolnomoravský úval (Graben). The highest point of the area investigated is Děvín (550 m), the lowest point (161 m a. s. l.) occurs near the community of Bulhary. The basic features of the relief are conditioned on the one hand by lithology and tectonics, on the other hand by erosion-denudation development. These features developed in Neogene (after Badenian) and mainly in Pleistocene.

The geomorphological investigations carried out especially during 1967 and 1968 paid special attention to the practical needs of water reclamation on the Dyje River. The main results of detailed geomorphological mapping were:

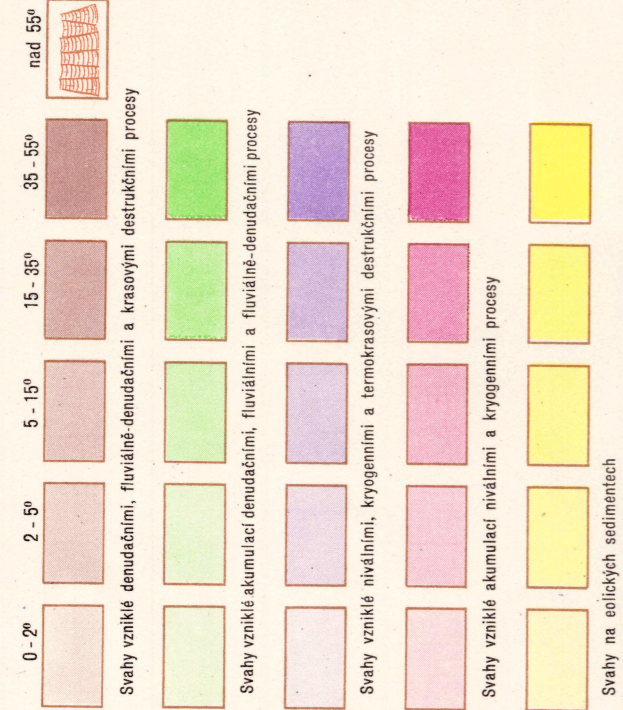
1. first establishment of the occurrence of cryopediments in the Czech Socialist Republic verified by sub-surface survey,
2. distinction of several Pleistocene terraces on the Dyje River and its tributaries,
3. establishment of the denudation chronology of the area investigated.

The investigations supplied simultaneously sufficient data for a practical verification of the suitability of the project of the Unified Key to the Detailed Geomorphological Map of the World compiled by the working team of the Subcommittee on Geomorphological Mapping at the IGU Commission on Applied Geomorphology in 1968. The coloured detailed geomorphological map on the scale of 1:50,000 attached to this paper and the experience gathered during mapping show that the legend can be used for detailed geomorphological mapping.

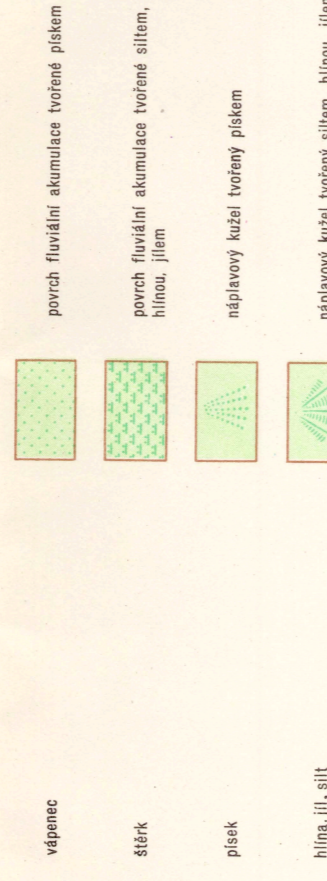
# GEOGRAFICKÁ MAPA PAVLOVSKÝCH VRCHŮ A JEJICH OKOLÍ

# GEOMORFOLOGICAL MAP OF THE PAVLOVSKÉ VRCHY (HILLS) AND THEIR SURROUNDINGS

### BARVY A ODTINY PRO SKALY A GENETICKÉ TYPY SVAHŮ



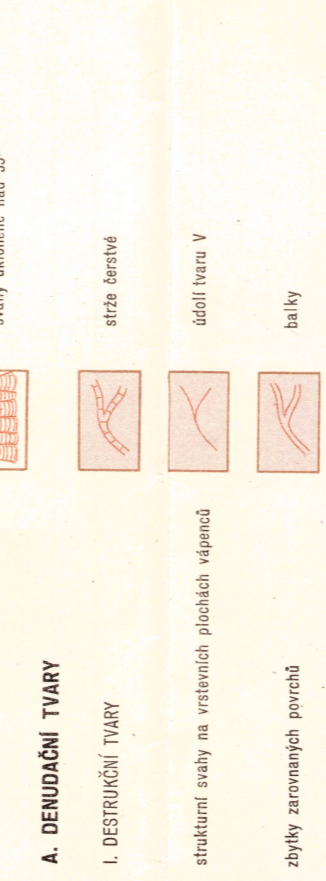
### LITOLOGICKÉ ÚDAJE



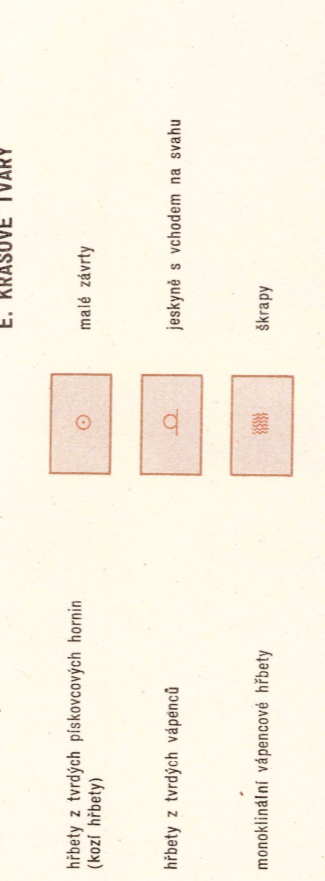
### SYMBOLY PRO STÁŘÍ TVARŮ



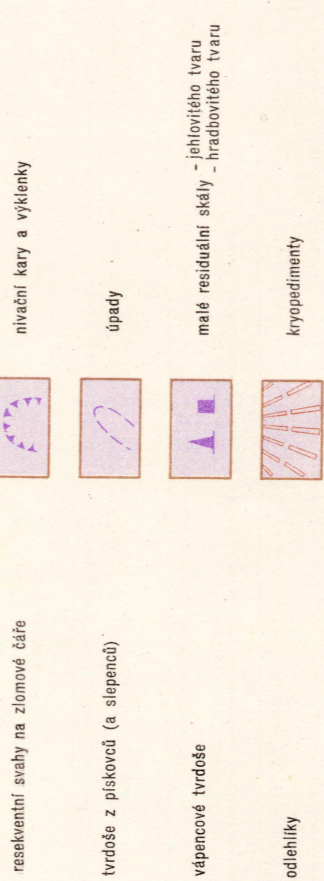
### EROZIVNÍ TVARY



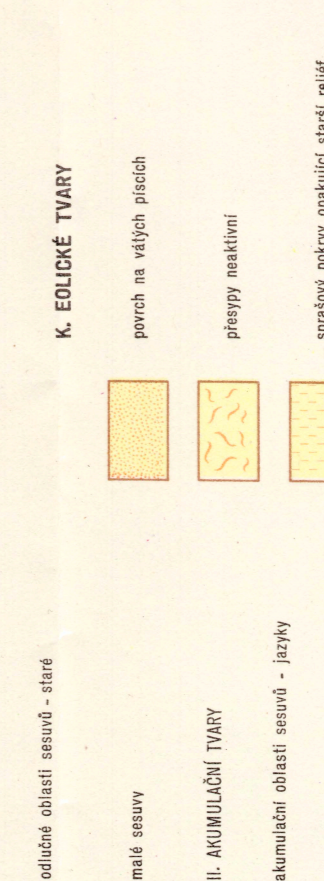
### E. KRAŠOVÉ TVARY



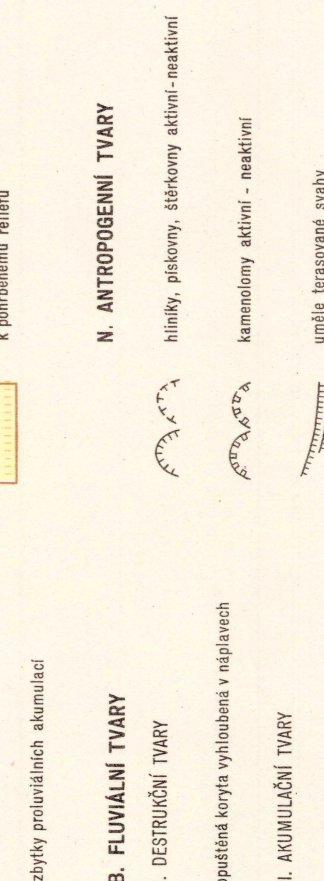
### F. TVARY VZNIKLE NIVACÍ A POSUŠENÍM VRÁŽKY



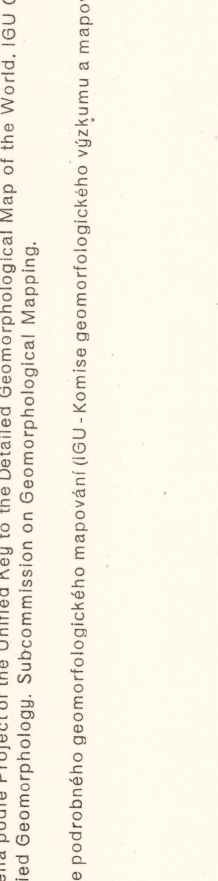
### K. EDUČNÉ TVARY



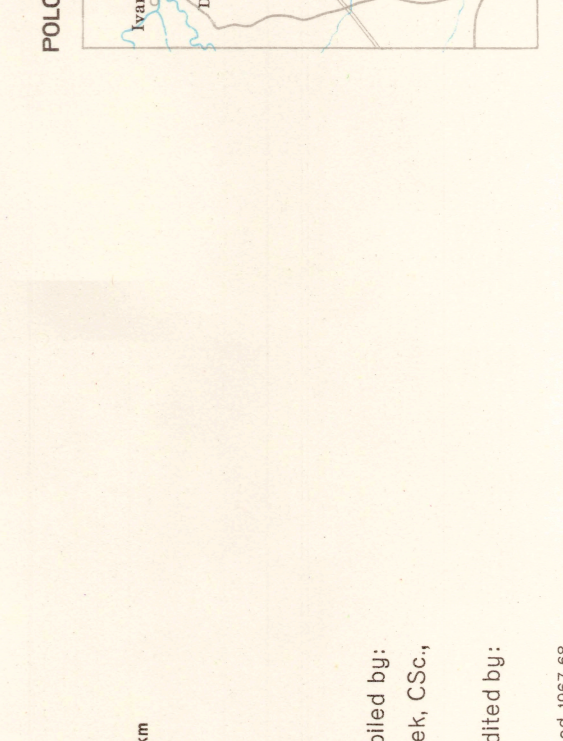
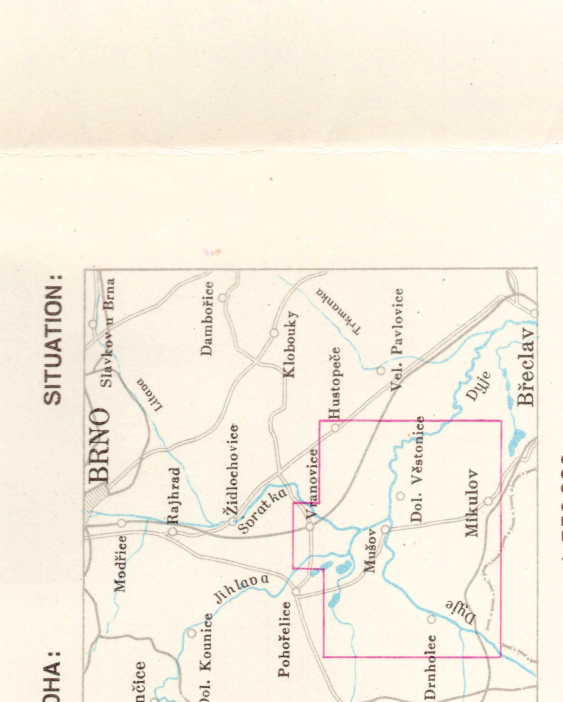
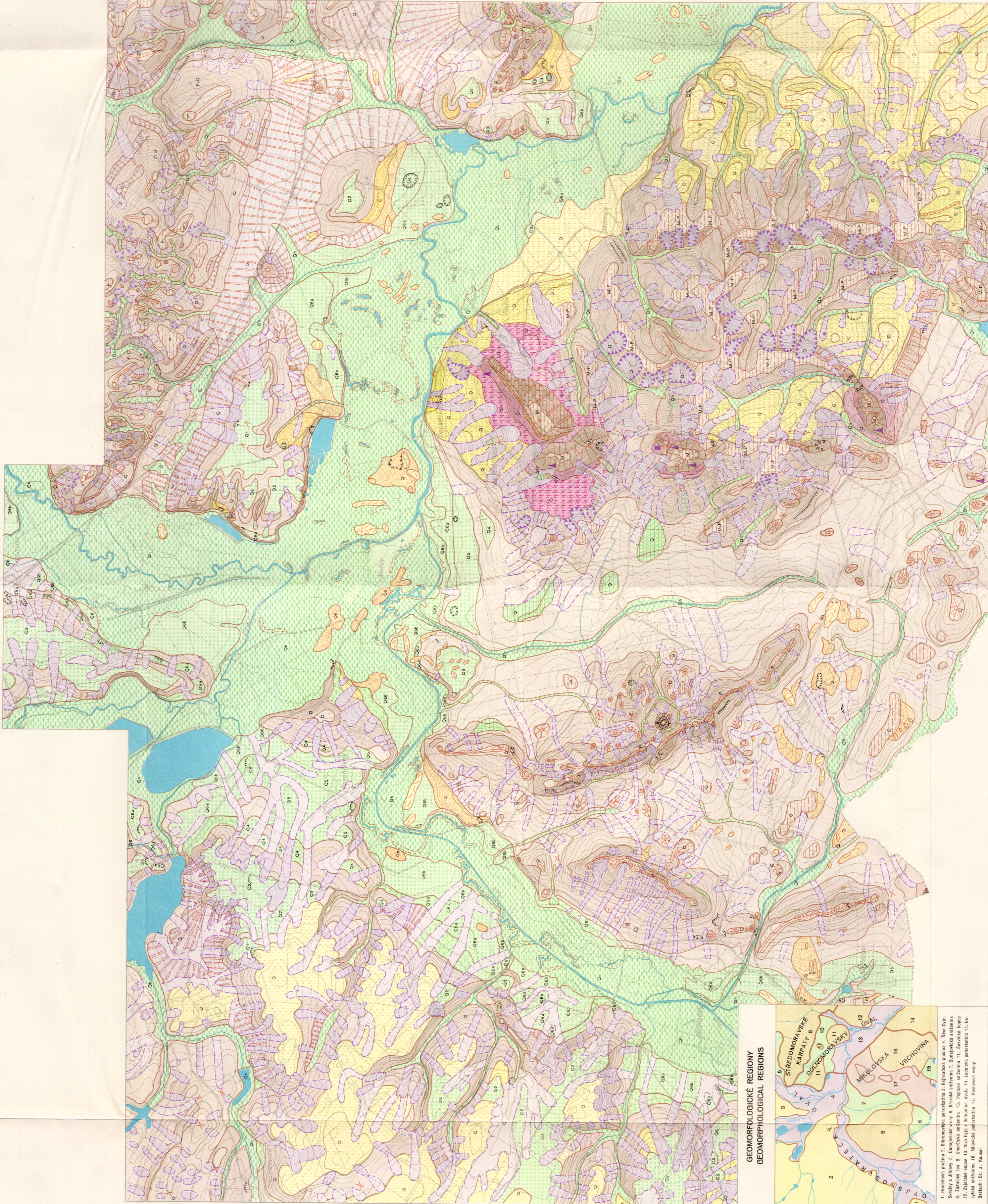
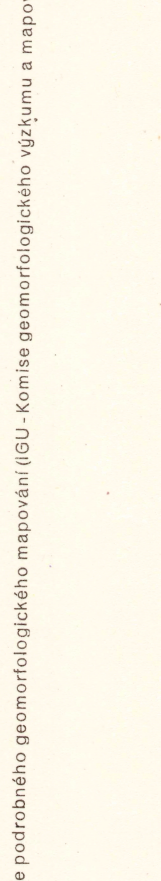
### N. ANтропогенní TVARY



### B. FLUVIÁLNÍ TVARY I. DESTRUKČNÍ TVARY



### II. AKUMULAČNÍ TVARY



Sestavili: Dr. Bohuslav Baletka, CSc., Dr. Tadeáš Čudobý, CSc., doc. Dr. Jaromír Domek, CSc., P. P. Antonín Van, CSc. (redaktor), Dr. Jaroslav Sládek, CSc.  
Vydali: Geografický ústav ČSAV Brno - Kartografie, n. p., Praha  
Mapováno 1971-81  
Mapa 1:50 000  
Vyřídila Kartografie, n. p., Praha  
Máprace 1971-81