

*zdev.*



Ústřední ústav geologický

Vědecký redaktor:  
DrSc. Karel Žebera

**Kvartér Ostravska  
a Moravské brány**

*Věnováno  
VII. kongresu Mezinárodního sdružení  
pro výzkum kvartéru*

•  
*This volume is inscribed  
to the VIIth Congress of the International Association  
for Quaternary Research*

•  
*Gewidmet  
dem VII. Kongreß der Internationalen Assoziation  
für Quartärforschung*



## Úvod

Území Ostravska a oderské části Moravské brány, zpracované v předkládané monografii, zaujímá v československém kvartéru důležité postavení. Představuje území, kde lze ve vzájemném vztahu studovat téměř všechny typy čtvrtohorních sedimentů, které se na území našeho státu vyskytují. Přítomnost uloženin kontinentálního zalednění, které svým j. cípem toto území zasáhlo, poskytuje důležitá kritéria nejen pro stanovení stratigrafického systému tohoto území, ale i pro navázání na stratigrafický systém pleistocénu severní Evropy. Území Ostravska a oderské části Moravské brány je proto důležitým územím pro řešení hlavních problémů geologie čtvrtohor i v extraglaciálních oblastech našeho státu.

Vedle tohoto významu vědeckého má značnou důležitost i pro národní hospodářství. Čtvrtohorní sedimenty vyskytující se na území Ostravska a v oderské části Moravské brány představují důležité suroviny pro stavebnictví a slévárnictví a jsou závažné i z hlediska využívání ostravských zásob kamenného uhlí; obsahují také značné zásoby podzemní vody, které Ostrava, jako jedna z největších průmyslových aglomerací našeho státu, nemá nadbytek. Znalost čtvrtohorních sedimentů je také významná při zakládání a projektování staveb všech druhů; převážnou část základových púd na území Ostravska a v oderské části Moravské brány tvoří uloženiny čtvrtohorního stáří. Tyto sedimenty, tvořící dnešní povrch, jsou také určujícím činitelem pro zemědělskou produkci. Jejich poznání je proto nutné i z hlediska maximálního využití orné půdy.

Výzkum čtvrtohor Ostravska a oderské části Moravské brány byl ještě do poměrně nedávné doby značně zanedbáván. Poslední geologická mapa, zobrazující podrobně členěné útvary čtvrtohorního stáří na tomto území, byla sestavena H. Beckem a G. Götzingerem v měřítku 1:100 000 a vydána v roce 1932. Byla sestavena na základě mapovacích prací provedených vídeňským říšským geologickým ústavem už v letech 1887—1914. Nověji, s výjimkou přehledného pedogeologického mapování v době druhé světové války, nebyly čtvrtohory v tomto území geologicky mapovány.

Vlastní výzkum jednotlivých typů čtvrtohorních sedimentů zde zaostával. Jednotliví autoři si všímali jen některých dílčích geologických, geomorfologických nebo paleontologických otázek, základní problémy však zůstaly nevyřešeny a celková úroveň výzkumu kvartéru na tomto území silně zaostávala za evropským průměrem. O tom svědčí skutečnost, že například v době, kdy

v sousedních zemích byla pro území zasažená kontinentálním zaledněním stanovena na svou dobu vyhovující stratigrafická schémata, nebyla na našem území stratigrafie známa ani v základních rysech. Totéž se týká výzkumu paleontologického; nebyly známy žádné fytopaleontologické nálezy, zatímco v sousedním Polsku bylo již popsáno několik desítek lokalit, obsahujících interglaciální nebo glaciální flóru.

Teprve v roce 1952 byl zde pod vedením K. Žebery zahájen komplexní výzkum kvartéru moderními metodami, který svým rozsahem nemá na území republiky zatím obdoby. Mapování a soustavného výzkumu se zúčastnili vedle autorů této monografie ještě V. Ambrož, F. Holánek a M. Pokorný, jako specialisté zde pracovali ještě A. Kodymová (petrografie), V. Ložek (paleomalakozoologie) a B. Řezáč (hydrogeologie). Pokud jsme použili jejich výsledků, jsou citace uvedeny v textu.

Výsledky nového výzkumu jsou opřeny o výsledky podrobného geologického výzkumu a mapování kvartéru v měřítku 1:25 000, prováděného za účasti specialistů, a jsou doložené značným množstvím technických prací, které umožnily poznat geologickou stavbu čtvrtohor v celé jejich mocnosti. V rámci tohoto výzkumu se J. Macoun věnoval komplexnímu zpracování sedimentů eolického původu, V. Šibrava studoval sedimenty kontinentálního zalednění a J. Tyráček zpracoval uloženiny fluviálního původu. V. Vodičková-Knebllová se zabývala výzkumem fytopaleontologickým. Hlavní pozornost byla věnována stanovení vzájemného vztahu všech kvartérních sedimentů na zkoumaném území a jejich všestrannému zhodnocení.

Do této práce jsme nezahrnuli kapitoly, ve které je hodnocena dosavadní literatura. Ta je z větší části shrnuta v samostatných pracích, zabývajících se hlavními genetickými typy čtvrtohorních sedimentů, buď již publikovaných (B. Balatka - J. Sládek 1962a), nebo připravených do tisku (J. Macoun 1961c, V. Šibrava 1962c). Pokud nový výzkum navázal na výsledky výzkumů starších, jsou odkazy uvedeny v příslušných kapitolách.

Výsledky geologického mapování a výzkumu čtvrtohorních pokryvných útvarů, prováděných pracovníky Ústředního ústavu geologického, jsou uloženy v archívu ústavu a v Geofondu v Praze. Jsou to základní geologické mapy čtvrtohorních pokryvných útvarů v měřítku 1:25 000, prognózní mapy ložisek čtvrtohorních nerostných surovin v měřítku 1:50 000 a 1:25 000, mapy hydrogeologické v měřítku 1:25 000, hydrogeologické studie vodohospodářsky důležitých oblastí, výpočty zásob stavebních surovin a základkových písků.

Předložená monografie vznikla ve snaze podat ucelenou syntézu geologické stavby kvartéru Ostravska a oderské části Moravské brány a začleněním tohoto území do širšího rámce severoevropského kvartéru vytvořit základnu pro řešení jedné z klíčových otázek stratigrafie evropských čtvrtohor – navázání stratigrafického systému severoevropského pleistocénu na stratigrafický systém předpolí Alp.

Za pomoc při zpracování této monografie děkujeme především svým spolupracovníkům z výzkumné skupiny geologie čtvrtohor Ústředního ústavu geologického v Praze; dr. K. Žeberovi, doktoru geologicko-mineralogických věd, zvlášť děkujeme za cenné připomínky a pečlivé pročetí rukopisu. Zavázání jsme též dopisujícím členům Československé akademie věd prof. DrSc. J. Kuskému a prof. DrSc. ing. Q. Zárubovi, jakož i kandidátům geologicko-minerologických věd prof. dr. V. Homolovi a dr. J. Sládkovi za připomínky k našim kandidátským pracím, které byly hlavním podkladem k předkládané monografii.

## Geografické vymezení studované oblasti a její stručná fyzikálně geografická charakteristika

Výzkum kvartérních sedimentů jsme prováděli v území, které je na S a na V (mezi Krnovem a Českým Těšínem) omezeno státní hranicí a na J ohrazeno podhůřím Moravskoslezských Beskyd. Jeho z. hranici tvoří čára táhnoucí se zhruba nedaleko od státní hranice od Krnova k Opavě, odtud údolím Moravice k Vítkovu, dále zčásti údolím řeky Odry k Odrám a Moravskou bránou až k nejzazšímu okraji pleistocenního kontinentálního zalednění, tzn. asi k Hranicím. Celé toto širší území označujeme v dalším textu jako území Ostravska a oderské části Moravské brány. Mimoto jsme provedli orientační výzkum čtvrtohorních uloženin i dále na JZ v bečevské části Moravské brány (tj. od Hranic zhruba k Přerovu) a na S v přilehlých oblastech Polska, zejména na Hlubčicku (Głubczyce) a na Ratibořsku (Racibórz).

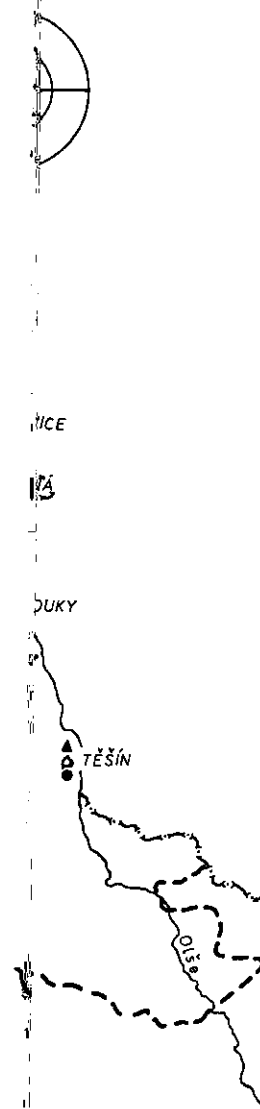
**Orografický přehled.** — Orograficky náleží studované území dvěma soustavám: Českému masívu a Západním Karpatům. Z Českého masívu do něho zasahují Východní Sudety Nízkým Jeseníkem a část oderské nížiny, jejíž analogií na polském státním území je tzv. Nizina Śląska (J. KONDRACKI 1961). Z karpatské soustavy do studovaného území patří z beskydského oblouku západokarpatského tzv. podbeskydská pahorkatina a z vněkarpatských pánví čelních hlubin ostravská glacigenní pánev a Moravská brána (J. HROMÁDKA 1956).

Z hlediska potřeb našeho studia a výzkumu jsme rozdělili území Ostravska a oderské části Moravské brány – s přihlédnutím k orografickému třídění J. HROMÁDKY (1956) a podle K. KUČAŘE (1947) – na několik větších celků. Jsou to: hlučínská tabule, ostravská glacigenní pánev, Nízký Jeseník, podbeskydské pahorkatiny a oderská část Moravské brány.

Hlučínská tabule je na našem státním území omezena na Z a na J holocenní nivou řeky Opavy a na V nivou Odry. Na S je její ohrazení umělé, neboť je dáno průběhem státní hranice. Její přirozená hranice leží dále na S, na polském území, a to v holocenní nivě řeky Troje. Tato orografická jednotka je nejnižnější částí většího celku, zvaného v Polsku Płaskowyż Głubczycki (J. KONDRACKI 1961).

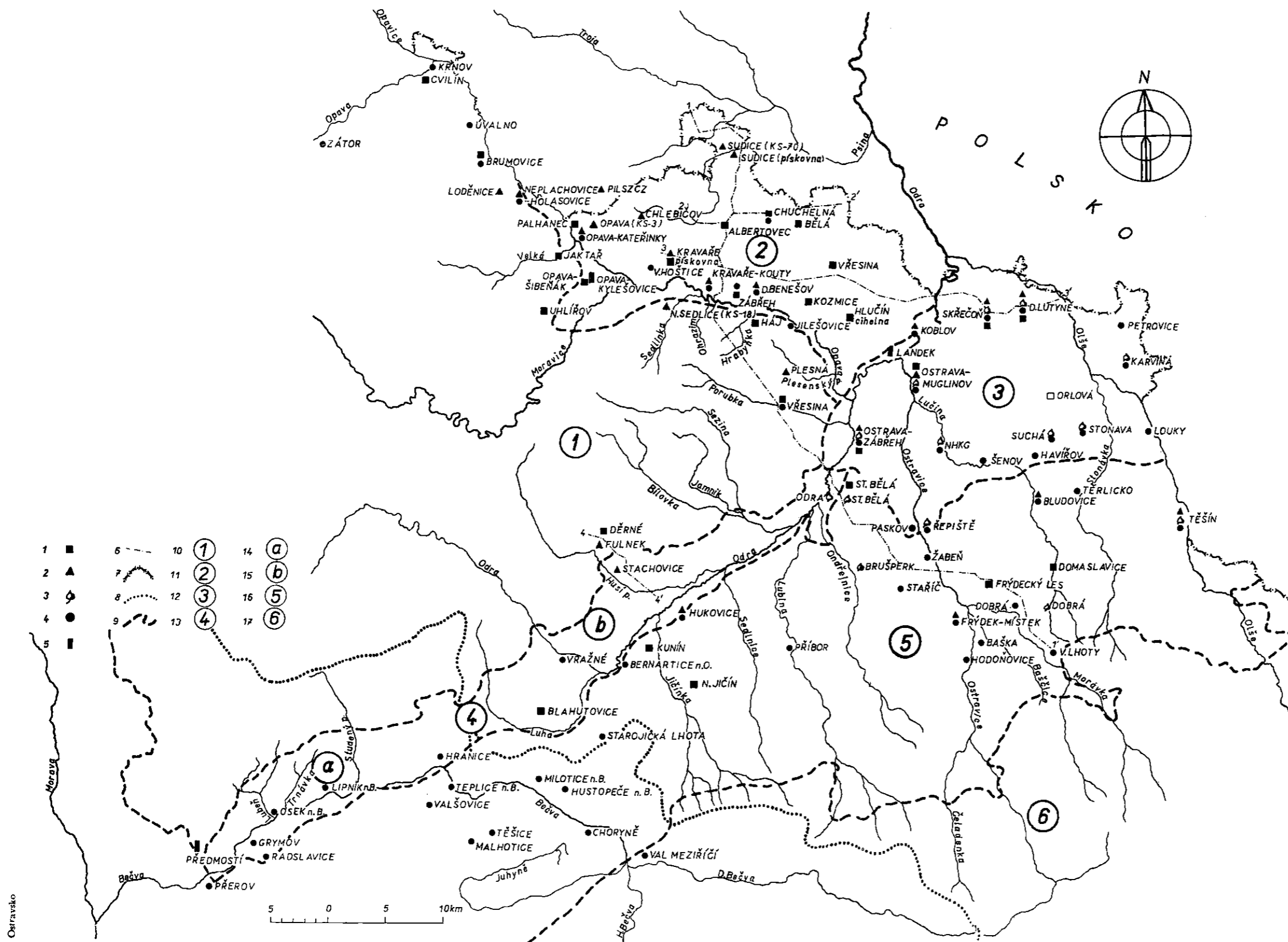
Ostravská glacigenní pánev zahrnuje široké holocenní nivy Odry, Ostravice a Olše a mírně zvlněnou rovinu orlovské tabule. Tvoří samostatnou, ze všech stran přirozeně omezenou jednotku, jejíž převážnou část zaujímá orlovská tabule. Ta je na Z ohrazena Odrou, na S a na V holocenní nivou Olše a na J zhruba údolím Lučiny až k jejímu soutoku se Sušankou a odtud dále na V údolím Sušanky.

PŘEHLEDNÁ MAPA OSTRAVSKÉ  
A ODERSKÉ ČÁSTI MORAVSKÉ BRÁNY



- 1 – významné lokality s ledovcovými sedimenty
- 2 – významné lokality s eolickými sedimenty
- 3 – významné fytopaleontologické lokality
- 4 – významné lokality s fluvialními sedimenty
- 5 – paleolitické stanice
- 6 – linie geologických řezů
  - 1–1' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Třebomí k Vyšním Lhotám
  - 2–2' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Koberčic k Píšti
  - 3–3' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Kravař k Dolní Lutyni
  - 4–4' Profil kvartérními sedimenty Moravské brány od Fulneku k Hladkým Životicím
- 7 – státní hranice
- 8 – hlavní evropské rozvody
- 9 – hranice orografických celků
- 10 – Nízký Jeseník
- 11 – hlučínská tabule
- 12 – ostravská glacigenní pánev
- 13 – Moravská brána
- 14 – bečevská část
- 15 – oderská část
- 16 – podbeskydské pahorkatiny
- 17 – Moravskoslezské Beskydy

PŘEHLEDNÁ MAPA OSTRAVSKÉ  
A ODERSKÉ ČÁSTI MORAVSKÉ BRÁNY



- 1 - významné lokality s ledovcovými sedimenty
- 2 - významné lokality s eolickými sedimenty
- 3 - významné fytopaleontologické lokality
- 4 - významné lokality s fluvialními sedimenty
- 5 - paleolitické stanice
- 6 - linie geologických řezů
  - 1-1' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Třebomí k Vyšním Lhotám
  - 2-2' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Kobeřic k Píšti
  - 3-3' Profil kvartérními sedimenty Ostravska od Kravař k Dolní Lutyni
  - 4-4' Profil kvartérními sedimenty Moravské brány od Fulneku k Hladkým Životovicím
- 7 - státní hranice
- 8 - hlavní evropské rozvodi
- 9 - hranice orografických celků
- 10 - Nizký Jeseník
- 11 - hlúčinská tabule
- 12 - ostravská glacigenní pánev
- 13 - Moravská brána
- 14 - bečevská část
- 15 - oderská část
- 16 - podbeskydské pahorkatiny
- 17 - Moravskoslezské Beskydy

Hlučínská i orlovská tabule představují geomorfologicky celek mírně zvlněné roviny s průměrným výškovým rozpětím kolem 20 m a se střední nadmořskou výškou 270 m. Ve tvarovém rázu jejich povrchu jsou zastoupeny prvky rovinného a pahorkatého reliéfu. Základní rysy povrchových tvarů byly vtisknuty těmito územím akumulací a modelační činností sálského kontinentálního ledovce a v době po jeho definitivním ústupu erozí, fluviální, colickou a deluviální sedimentací za periglaciálního klimatu a i pozdější holocenní denudací a převážně fluviální a deluviální akumulací. Nejtypičtějšími tvary jejich povrchu jsou členitá, pahorkovitá pásma hlučínské náporové morény. Více nebo méně rozsáhlé plošiny mezi nimi představují většinou někdejší jezerní pánve, vyplněné glacialakustrinními a při okrajích i glaci-fluviálními sedimenty. Široká plochá údolí větších vodních toků jsou pokryta převážně štěrkovými uloženinami.

Do území Nízkého Jeseníku zahrnujeme moravickou plošinu, budovanou kulmskými horninami, spolu s Oderskými vrchy a jejich okrajovými částmi, které jsou již vesměs pokryty mořskými sedimenty spodního tortonu. V reliéfu tohoto území jsou zastoupeny prvky pahorkatého, místy i horského, ale také rovinatého reliéfu o střední nadmořské výšce 380 m. Jeho okrajové části jsou prořezány předkvartérními hlubokými erozními údolními, v nichž se – podobně jako na svazích pohoří – ještě místy uplatňoval vliv akumulací i modelační činnosti kontinentálního ledovce.

Do podbeskydských pahorkatin, které jsou většinou složeny z flyšových hornin, patří pahorkatiny kelčská, novojická, příborská a těšínská, dále štramberská vrchovina a hustopečská, frenštátská a třinecká brázda. V jejich tvarovém rázu je možno rozlišit prvky pahorkatého a místy i horského reliéfu se střední nadmořskou výškou 450 m. Utváření povrchu v okrajových částech pahorkatin ještě ovlivňoval kontinentální ledovec. V době sálského zalednění a i v pozdějších dobách se podstatně podílela na vývoji jejich dnešního reliéfu zejména mohutná proluviálně soliflukční sedimentace, jejíž vliv zasáhl až do ostravské glacigenní pánve vytvořením rozsáhlých štěrkových kuželů.

Moravskou bránu rozděluje J. HROMÁDKA (1956) na část oderskou a bečevskou. Zmíníme se pouze o části první, která byla ještě zaledněna. Je to převážně plochá nebo jen mírně zvlněná rovina protékaná Odrou. Její geomorfologický ráz je podmíněn horizontálně uloženým souvrstvím kvartérních sedimentů.

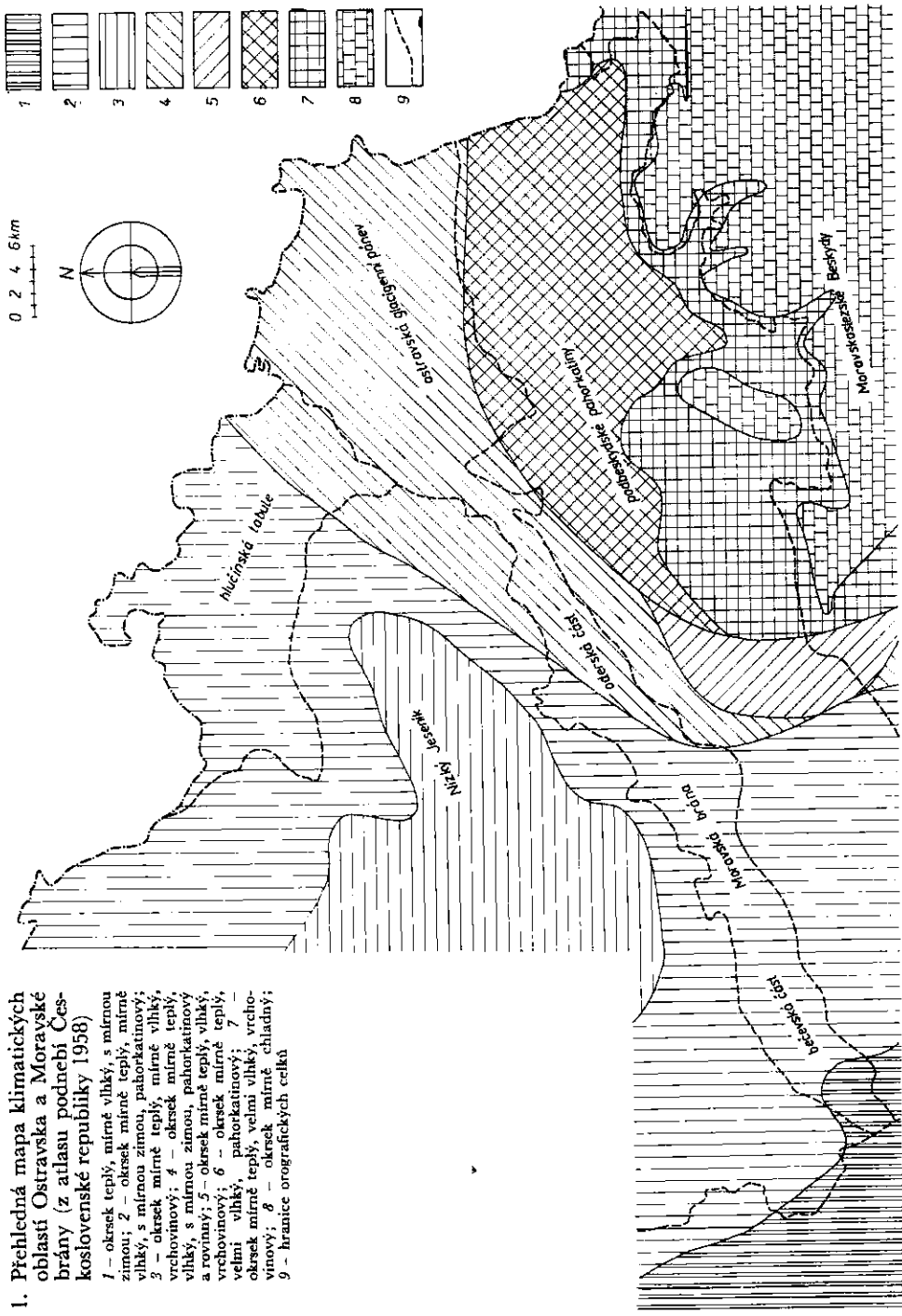
Hydrografie. — Hydrograficky spadá území Ostravska a oderské části Moravské brány do povodí Odry. Z orlovské tabule jsou odváděny povrchové vody Ostravicí a Olší a jejich přítoky (zejména Lučinou). Na hlučínské tabuli probíhá po hřbetové čáře hlavního pásma hlučínské náporové morény rozvodí mezi řekami Opavou a Cynou. Opava odvodňuje svými drobnými přítoky většinu j. poloviny tabule, zatímco ze s. části území odvádí vody Koberický potok do Cyny, která je levým přítokem Odry.

Území Nízkého Jeseníku je v sv. části protékáno Moravicí, která ještě spolu



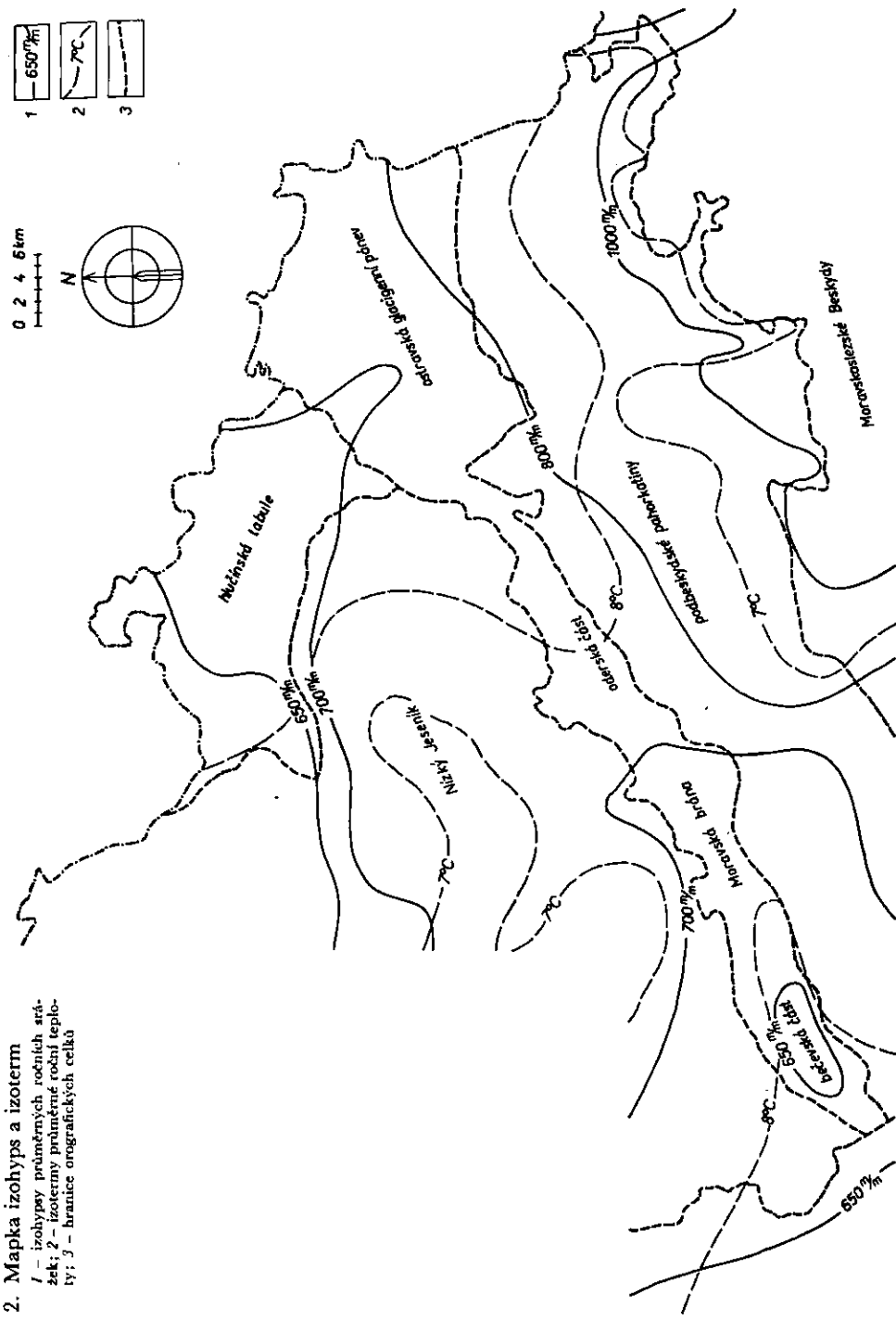
1. Přehledná mapa klimatických oblastí Ostravska a Moravské brány (z atlasu podnebí Československé republiky 1958)

1 - okresek teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou; 2 - okresek mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový; 3 - okresek mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinový; 4 - okresek mírně teplý, vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový a rovinový; 5 - okresek mírně teplý, vlhký, velmi vlhký, pahorkatinový; 6 - okresek mírně teplý, vrchovinový; 7 - okresek mírně teplý, velmi vlhký, vrchovinový; 8 - okresek mírně chladný; 9 - hranice orografických celků



2. Mapa izohyps a izoterm

1 - izohypsy průměrných ročních srážek; 2 - izotermny průměrné roční teploty; 3 - hranice orografických celků



s potoky Sedlinkou, Ohrozimou, Hrabyňkou a Plesenským potokem je pravým přítokem Opavy. Jihovýchodní část tohoto území je odvodňována Porubkou, Bílovkou a Husím potokem přímo do Odry. Z podbeskydské pahorkatiny jsou odváděny povrchové vody drobnými přítoky Olše, Ostravice s Morávkou, Ondřejnicí, Lubiny, Sedlnice a Jičínky. Oderskou částí Moravské brány protéká Odra, která ji odvodňuje spolu se svými přítoky, vytékajícími z podbeskydských pahorkatin a z Oderských vrchů. Z hydrografického hlediska je významným činitelem existence hlavního evropského rozvodí mezi Baltickým a Černým mořem, které probíhá j. okrajem zkoumaného území do blízkosti Hranic; vodní systém na J od této linie již náleží povodí Dunaje.

**Klimatické poměry.**—Z klimatologického hlediska patří Ostravsko a oderská část Moravské brány k mírně teplým a mírně až velmi vlhkým oblastem. Převážná část hlučínské tabule a jv. část Nízkého Jeseníku se zhruba vyznačují mírně teplým a mírně vlhkým podnebím. Ostravská glacigenní pánev a oderská část Moravské brány patří k okráskům mírně teplým, ale vlhkým. V podbeskydských pahorkatinách převládá mírně teplé a velmi vlhké podnebí (srov. Atlas podnebí ČSR, 1958, 1—5) (obr. 1).

Vyjma Opavska, sudického výběžku a Krnovska, kde je roční srážkový průměr jen o něco větší než 600 mm (až do 650 mm), dosahuje průměrné množství ročních srážek v největší části studované oblasti 650—800 mm. Tak na hlučínské tabuli činí roční srážkový průměr 700 mm a téměř v celé ostravské glacigenní pánvi i v oderské části Moravské brány až 800 mm. Nejvlhčí jsou jv. cíp ostravské glacigenní pánve a podbeskydské pahorkatiny, v nichž se pohybuje roční srážkový průměr mezi 800 až 1000 mm.

Průměrná lednová teplota je v největší části území  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v úzkém pruhu při státní hranici  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  a na parovině Nízkého Jeseníku a v podbeskydských pahorkatinách místy  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Průměrná červencová teplota dosahuje na hlučínské tabuli, v ostravské glacigenní pánvi a v sv. polovině oderské části Moravské brány  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v okrajových částech Nízkého Jeseníku, v jz. polovině oderské části Moravské brány a zčásti v podbeskydských pahorkatinách  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejnižších hodnot dosahuje teplota na parovině Nízkého Jeseníku a zčásti v podbeskydských pahorkatinách, kde činí červencový průměr  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Roční průměr teploty činí na hlučínské tabuli, v ostravské glacigenní pánvi, v sv. polovině oderské části Moravské brány a v s. části podbeskydských pahorkatin  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ve zbývajících částech oblasti je průměrná roční teplota  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejnižší hodnoty  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  jsou vázány jen na některá místa na parovině Nízkého Jeseníku a na nejnižnější části podbeskydských pahorkatin (obr. 2).

Nejzazší cíp bečevské části Moravské brány mezi Prosenicemi a Přerovem patří již k teplé a jen mírně vlhké klimatické oblasti.

## Přehled geologické stavby skalního podkladu

Území Ostravska a oderské části Moravské brány, zasažené kontinentálním zaledněním, náleží dvěma geologickým soustavám, Českému masívu a Západním Karpatům. Oba celky jsou od sebe odděleny karpatskou předhlubní, z velké části vyplněnou marinními, třetihorními sedimenty, překrytými pleistocenními uloženinami.

Znalost geologické stavby starších útvarů zkoumaného území i jejího předpolí a především znalost petrografického složení hornin vyskytujících se v dosahu kontinentálního ledovce nebo v povodí toků tekoucích do zaledněného území má zvláště pro studium ledovcových a fluviálních sedimentů mimořádný význam. Z petrografického složení valounů vyskytujících se v pleistocenních sedimentech lze usuzovat na směr postupu ledovce a na směr přínosu materiálu do pleistocenních uloženin, dále rekonstruovat paleogeografii zkoumané oblasti a vyvozovat některé stratigrafické závěry.

V této kapitole uvádíme přehledně geologickou stavbu a petrografii hornin předkvartérních útvarů, a to jen potud, pokud ovlivňují složení kvartérních sedimentů. Pro podrobnější studium geologických poměrů zkoumané oblasti odkazujeme na příslušné práce.<sup>1</sup>

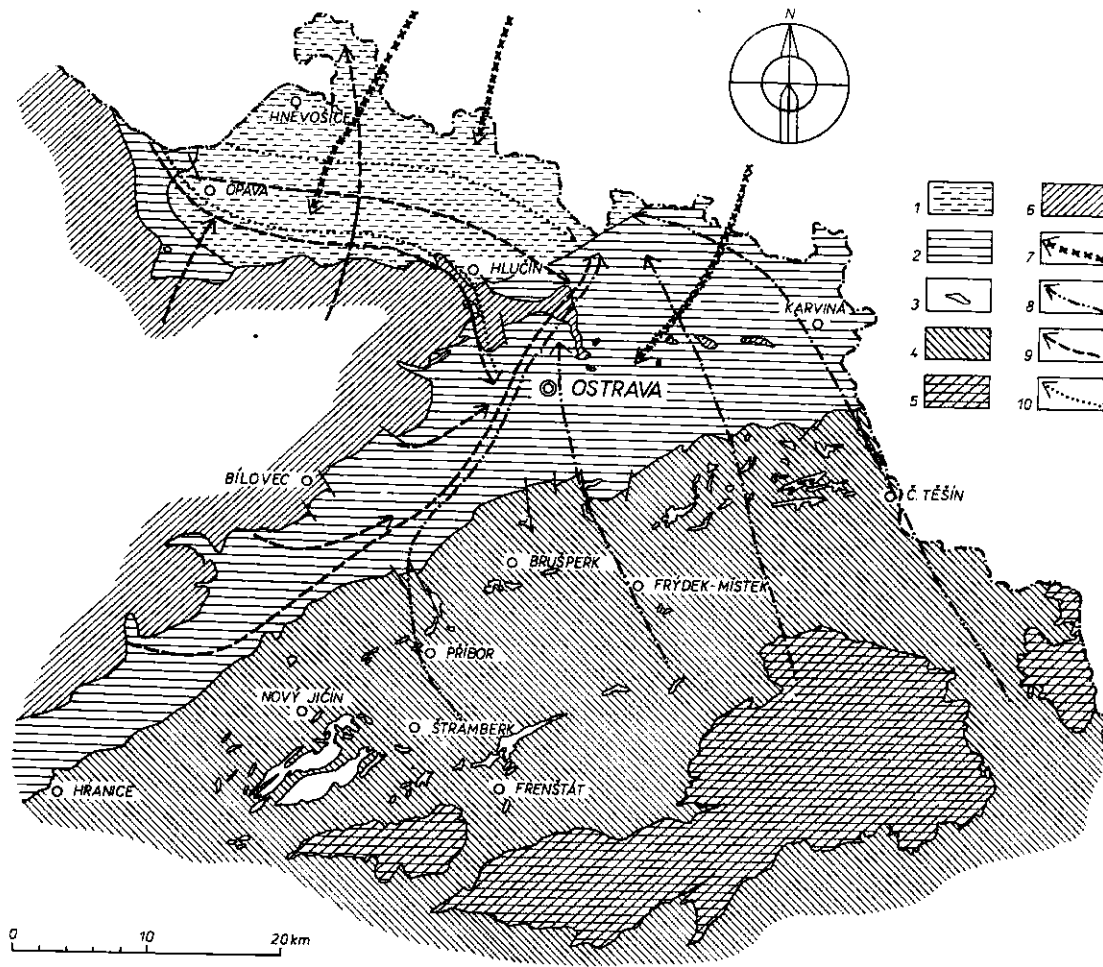
### Oblast Českého masívu

**Předdevonské krystalinické horniny.**—Krystalinické horniny předdevonského stáří jsou zastoupeny pouze v nejzápadnější části území, kde částečně tvoří podloží devonským horninám. Jsou tvořeny převážně chloritickými ortorulami a kontaktními horninami, vázanými na okolí žulových plutonů Rychlebských hor. Valouny z hornin tohoto krystalinika se v menší míře objevují i v pleistocenních sedimentech na Hlučínsku a Opavsku, zvláště v sedimentech fluviálních a v sedimentech kontinentálního zalednění. Tvoří značné procento valounů v glacifluviálních sedimentech při s. úpatí Hrubého Jeseníku a Rychlebských hor.

**Devon.**—Devonské horniny, zejména horniny vrbenského a šternbersko-hornobenešovského pruhu v Jeseníkách, jsou zastoupeny téměř ve všech plei-

<sup>1</sup> Souhrn současných znalostí o geologické stavbě území a seznam příslušné literatury jsou uvedeny ve vysvětlivkách ke geologické generální mapě list Ostrava (Z. ROTH a kol. 1962a), Olomouc (Z. ROTH a kol. 1962b) a Jeseník (Z. POUBA a kol. 1962).

stocenních sedimentech v s. předpolí Nízkého a Hrubého Jeseníku. Jak ukázaly poslední výzkumy, představuje devon Nízkého a Hrubého Jeseníku zdroj šterkopískových a šterkových sedimentů, ukládaných v době před zaledněním území (srov. A. KODYMOVÁ - V. ŠIBRAVA 1959). Valouny devonských hornin se objevují také ve fluvialních štercích všech terasových stupňů řeky Opavy (J. MACOUN - V. ŠIBRAVA 1961) a tvoří podstatnou příměs i v sedimentech glacienních, glaci-fluvialních a glacialakustrinních.



3. Přehledná geologická mapa předkvartérního podloží Ostravska se směry přínosů valounů do sedimentů kontinentálního zalednění. Sestavil V. Šibrava 1962 (s použitím geologické mapy 1:200000 list Ostrava)

1 - svrchnotortonické vápnité jíly a písky; 2 - spodnotortonické vápnité jíly a písky; 3 - výlečné horniny (čediče v z. části území, těšinity v oblasti karpatských příkrovů); 4 - petrograficky pestré horniny subbeskydských příkrovů; 5 - godulské flyšové vrstvy s převahou pískovců; 6 - kulmské horniny Nízkého Jeseníku (břidlice, droby, slepence), v OKR horniny produktivního karbonu; 7 - směry přínosu valounů hornin severského proudu; 8 - směry přínosu valounů hornin ze Západních Karpat; 9 - směry přínosu kulmských hornin a Nízkého Jeseníku; 10 - směry přínosu hornin z jeseníckého devonu

Devon Jeseníku vystupuje ve dvou pruzích, v pruhu šternbersko-hornobenešovském a v pruhu vrbenském. Oba se podle R. KETTNERA (1955) liší hlavně stupněm metamorfózy. Zatímco devonský pruh vrbenský je výrazně epizonálně metamorfován, je pruh šternbersko-hornobenešovský nemetamorfován a pouze stlačen. Přehled stratigrafie devonu je znázorněn na tab. 1.

Spodní karbon. — Spodnokarbonské horniny tvoří podstatnou část hor-

Tabulka 1

Přehled stratigrafie jeseníckého devonu (podle stratigrafické tabulky I. Chlupáče 1962)

		nadloží	spodní karbon převážně v kulmské facii	
DEVON	SVRCHNÍ DEVON	famen	břidlice a lydity	šedé, šedohnědé a žlutavé břidlice s radiolariovými lydity, popřípadě tmavě šedé, drobně zrnité, místy písčité vápence
		frasn		
	STŘEDNÍ DEVON	givet	komplex diabasový s podřízenými polohami břidlic a vápenců	diabasy a jim příbuzné bazické, popřípadě i kyselé vyvřeliny, diabasové porfyryty, mandlovce, tufy a tuřity, podřízené polohy břidlic a šedých vápenců, ložiska Fe-rud typu Lahn-Dill a šedé, černošedé a nahnědlé jílovité a vápnité břidlice, místy s vápnitými a křemitými konkrénci a vložkami
	cifel			
SPODNÍ DEVON	siegen-ems		jílovité a vápnité břidlice, ve vrbenském pruhu fylity	vrbenské křemence (jen ve vrbenském pruhu)
				světle šedé, nařalové a hnědavé tvrdé křemence, místy s vložkami pískovcovými a fylitickými

nin předkvartérního podkladu na území Ostravska a oderské části Moravské brány, a proto silně ovlivňují petrografické složení pleistocenních sedimentů.

Na zkoumaném území jsou spodnokarbonské horniny vyvinuty ve vývoji flyšovém a terigenním, přičemž obě facie jsou navzájem spjaty přechody. Stratigraficky rozčlenil souvrství spodního karbonu již K. PATTEISKÝ (1929), který zde rozlišil jako nejstarší člen vrstvy andělskohorské, skládající se z tmavých až černých jílovitých břidlic s polohami jemnozrnných drob, ve spodních polohách s vložkami křemenců. Časové zařazení andělskohorských vrstev je pro nedostatek zkamenělin dosud nejisté; podle R. Kettnera je pravděpodobné, že převážná část tohoto souvrství spadá již do spodního karbonu (tournai).

Další člen, hornobenešovské vrstvy, je zastoupen masívními zelenošedými drobami, vyvinutými v úzkých lavicích a obsahujícími břidličné vložky. Na jejich bázi se lokálně objevují slepence, diskutované v poslední době J. JAROŠEM a Z. MÍSAŘEM (1955).

Časově představují hornobenešovské drobny spolu s andělskohorskými vrstvami pravděpodobně celý tournai a spodní visé.

Moravické posidoniové břidlice s mlžem *Posidonia becheri* jsou reprezentovány tmavě šedými pelitickými sedimenty, často používanými jako pokrývačské břidlice. Stratigraficky jsou kladeny do středního visé (III<sub>d</sub>-β).

Hradecké drobny, podobné drobám vrstev hornobenešovských, vystupují v souvislých lavicích s podřadnými vložkami břidlic. Převažují hrubě zrnité psamity; slepence, tvořící báze rytmů, obsahují kromě valounů křemene i valouny z pevných krystalických břidlic a valouny břidlic a drob starších spodnokarbonských souvrství. Dosud zjištěná fauna nedovoluje bližší stratigrafické zařazení. Podle fauny nadložních a podložních vrstev byly K. PATTEISKÝM (1936) zařazeny do spodnokarbonské zóny (III<sub>γ</sub>).

Bílovecké vrstvy jsou tvořeny modrošedými až černými pelitickými sedimenty s vložkami pískovců. Jejich litologii nově studoval O. KUMPERA (1959), který dochází na základě studia proudů k paleogeografickému závěru o usazení bíloveckých vrstev v hlubších partiích pánve na plochem dně. Stářím spadají bílovecké vrstvy do nejvyššího visé, jejich svrchní část (vrstvy kyjovické) spadá již do nejspodnějšího namuru.

Nejmłodším souvrstvím spodního karbonu jsou vrstvy hlučínské, tvořící přechod k uhlonosným vrstvám ostravského produktivního karbonu a litologicky tvořené drobami a pískovci s vložkami šedých břidlic.

Svrchní karbon. — Z hlediska studia pleistocenních sedimentů má svrchní karbon poměrně malý význam, protože na Ostravsku tvoří přímé podloží čtvrtohorních sedimentů jen na poměrně malých plochách. Výchozy hornin produktivního karbonu jsou na Ostravsku zejména v území mezi Petřkovicemi a Karvinou, největší jsou na levém břehu Odry mezi Dolem Eduard Urx a koblovským mostem. Drobnější výskyty jsou pod slezskoostravským zámekem, u Petřvaldu, Orlové a v blízkosti Dolu čs. armády u Karviné. Reliéf karbonu

Tabulka 2

Přehled stratigrafie moravskoslezského spodního karbonu (podle V. Holuba 1958)

SPODNÍ KARBON	visé	bílovecké souvrství	kyjovické vrstvy
			budišovické (vyškovické) vrstvy
		hradecké drobny	
		moravické břidlice	
		hornobenešovské vrstvy	břidlice s trilobitovou faunou
	moravskober. slepence		
	tournai	andělskohorské vrstvy	bitumenní vápence s vložkami břidlic
			organodetrinitické vápence a intraformační brekcie

poměrně příkře upadá pod terciérní tortonské sedimenty, a proto plochy, kde přímo v nadloží produktivního karbonu leží sedimenty čtvrtohorní, jsou poměrně malé.

Stratigrafické členění ostravského produktivního karbonu je značně komplikované a byla mu věnována pozornost již před několika desítkami let. Přehled dosavadních výzkumů i jejich současný stav je uveden ve vysvětlivkách ke geologické generální mapě list Ostrava (Z. ROTH a kol. 1962a). Pro studium vývoje pleistocenních sedimentů na Ostravsku nemá podrobné členění svrchnokarbonských sedimentů podstatný význam, a proto se jím nebudeme blíže zabývat. Je však nutno uvést, že i tyto poměrně málo rozsáhlé výchozy karbonských hornin ovlivňují petrografické složení ledovcových sedimentů. Svědčí o tom výskyty karbonských pískovců v glaciáluviálních a glaciakustrinních sedimentech, nálezy stmelovaných brekcí, které obsahují úlomky karbonských hornin, i úlomky uhlí nalezené na několika místech v glaciakustrinních a glaciáluviálních sedimentech halštrovského stářím. Nejdále od výchozů karbonu směrem na Z byly brekcie a úlomky uhlí zjištěny u Ludgerovic na Hlučínsku, zatímco dále směrem na Z je již nenacházíme. Tyto výskyty svědčí o lokálním přínosu karbonského materiálu do pleistocenních sedimentů v místech, kde svrchnokarbonská souvrství, popřípadě slaje, vycházejí na povrch. Není však také vyloučen přínos z oblasti hornoslezské uhelné pánve na polském území.

Křídové horniny. — V nepatrné míře se v petrografickém složení pleistocenních sedimentů na Ostravsku a v předpolí Nížkého Jeseníku objevují va-

louny cenomanských pískovců, pocházející z křídového útvaru na Osoblažsku. Výskyt valounů glaukonitických pískovců, odtud pravděpodobně pocházejících, byl popsán v souvrství kobeřických šterkopísků (A. KODYMOVÁ - V. ŠIBRAVA 1959). V poslední době byly valouny křídových hornin zjištěny v souvrstvích hlínách halštrovského i sálského zalednění na Osoblažsku (V. KROUTILÍK - J. SKÁČEL 1962, 116).

Křídové horniny na Osoblažsku, tvořící součást opolské křídvy, byly v poslední době zpracovány J. SKÁČELEM (1961), který stanovil j. a jz. hranici cenomanské transgrese v tomto území a podal jejich petrografickou charakteristiku.

Na Opavsku byly křídové sedimenty zastiženy vrtem v nadloží karbonu asi 2 km v. až vsv. od Hněvošic. Jsou zde tvořeny asi 3 m mocnými, silně vápnitými, středně zrnitými glaukonitickými písky (Z. ROTH 1962a). Východně od Odry byly v poměrně velkých hloubkách pod přesunutými horninami karpatské soustavy zjištěny sedimenty považované za křídou (cenoman až senon ve vrtech u Oldřichovic a Ženkavy).

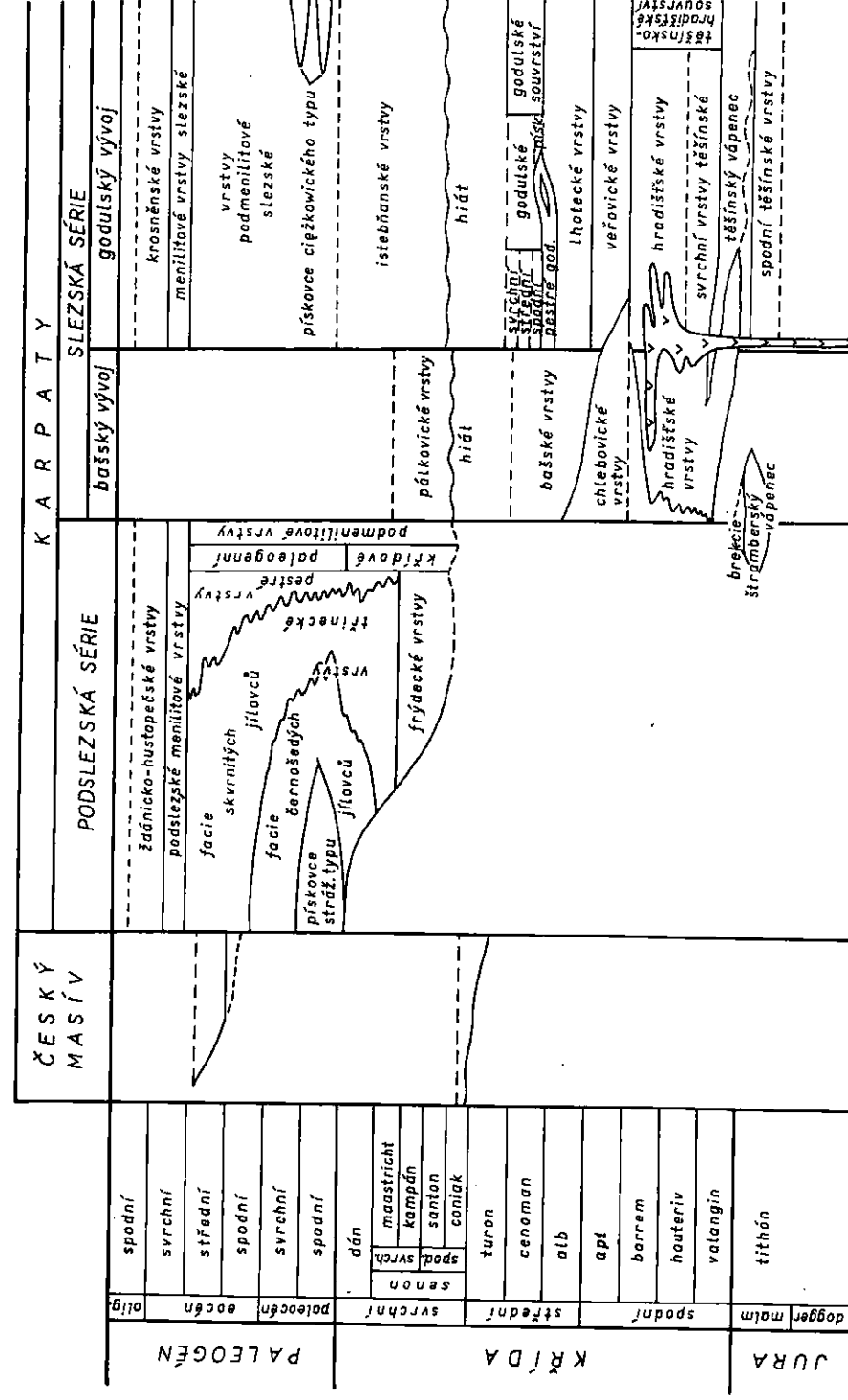
### Západní Karpaty

Zatímco se v předpolí Jeseníků jako místní složka uplatňují ve složení pleistocenních sedimentů horniny jesenického krystalinika a sedimentární horniny kulmské, je petrografické složení pleistocenních uloženin ve střední a v. části Ostravska silně ovlivněno horninami karpatské soustavy. K. ŽEBERA (1955a, 216) považuje za hranici mezi horninami beskydskými a kulmskými v ledovcových sedimentech dnešní tok řeky Odry. Horniny obou soustav se podle K. Žeberův názor: k míšení hornin obou soustav dochází pouze u terasových stupňů řeky Odry, ojediněle byly beskydské pískovce zjištěny na Z od Odry v glaci-fluviálních a glaci-lakustrinních sedimentech na některých lokalitách na Hlučínsku. Sedimenty zde však mohou být v druhotném uložení, zejména jako fluviální valouny přemístěné ledovcem (J. MACOUN - V. ŠIBRAVA 1958a).

Západní Karpaty jsou ve zkoumané oblasti tvořeny dvěma hlavními tektonickými celky: karpatskou neogenní čelní hlubinou a vnějším flyšovým pásmem Moravskoslezských Beskyd. Vnější flyšové pásmo se dále dělí na dílčí tektonické série – podslezskou a slezskou. Ve slezské sérii se ještě odlišují dva významné faciální vývoje, godulský (rozšířený hlavně na J) a bašský. Styk obou dílčích tektonických jednotek je příkrovový, slezská série je nasunuta na sérii podslezskou. Obě jednotky jsou potom nasunuty na neogén karpatské čelní hlubiny. Autochtonní podklad obou západokarpatských tektonických celků je tvořen paleozoickými horninami Českého masívu, hlavně horninami kulmského a svrchnokarbonského stáří. Pro pískovcové valouny pocházející z vně-

Tabulka 3

Stratigrafická tabulka hornin západní části Západních Karpat podle Z. Rotha (1962)



šího flyšového pásma Moravskoslezských Beskyd se v literatuře, která se zabývá čtvrtohorami, vžil název beskydské pískovce.

Přehled stratigrafie hornin karpatské soustavy je uveden v přiložené stratigrafické tabulce (tab. 3); jejich popisy jsou vyčerpávajícím způsobem uvedeny ve vysvětlivkách k listu geologické generální mapy list Ostrava a Olomouc.

Větší význam pro studium litologického složení pleistocenních sedimentů mají horniny křídového stáří, z nichž se výrazně projevují zejména těšínity. Přítomnost těšínitových hornin v kvartérních sedimentech byla prokázána zejména na území v. od Odry, kde se těšínitové valouny vyskytují v glacifluviálních a glacilakustrinních sedimentech převážně sálského stáří. Z prostoru jv. od Karviné je popisuje zvláště M. POKORNÝ (1956a).

Značnou část valounů v ledovcových i fluviálních sedimentech tvoří pískovce, označované jako pískovce godulské. Jsou převážně bělošedé nebo zelenošedé, glaukonitické, různé zrnitosti. Z větší části pocházejí z pestrých godulských vrstev (ostravický pískovec) a vrstev godulských. Část pískovců, označovaných v naší kvartérní literatuře jako pískovce godulské, může pocházet i ze stratigraficky různých vrstev s pískovcovými polohami. Jejich odlišení ve valounovém materiálu je obtížné, často i nemožné.

Horniny karpatské soustavy se výrazně projevují ve valounovém složení i v těžké frakci pleistocenních sedimentů v území na V od Odry. Pokud byly zjištěny i v území na Z od řeky (J. MACOUN 1957, 126, J. MACOUN - V. ŠIBRAVA 1958a), je zde možný jejich přínos ze S postupujícím ledovcem, který přemístil materiál původně fluviální.

Karpatská neogenní čelní hlubina. — Neogén, který tvoří z velké části přímé podloží kvartérních sedimentů, je na území Ostravska a oderské části Moravské brány zastoupen spodním burdigalem, spodním helvetem a spodním a svrchním tortonem.

K nejrozšířenějším a z hlediska studia kvartérních sedimentů nejdůležitějším terciérním sedimentům náleží sedimenty tortonské, z nichž spodní torton je vyvinut v ostravské pánvi od Hlučína až do Moravské brány, zatímco na Z od Odry v převážné části Hlučínska a Opavska je vyvinut torton svrchní.

Tortonské sedimenty podstatně ovlivňují složení uloženin pleistocenních, zejména uloženin kontinentálního zalednění. Jednak se projevují přímo v jejich petrografickém složení, jednak je nacházíme ve shrnutých uloženinách bazálních a čelních morén. Ze stratigrafického určení hornin alochtonních ker v sedimentech kontinentálního zalednění a z porovnání s rozšířením terciérních vrstev in situ můžeme usuzovat na vzdálenost transportu ker.

Z ostatních hornin třetihorního stáří se ve složení pleistocenních sedimentů více uplatňuje čedič. Čedičové žíly předburdigalského až spodnotortonského stáří jsou odkryty na Jaklovci v Ostravě, jiné výskyty čedičových těles byly popsány z Opavska a z Hlučínska z okolí Otic, Budišovic (nefelinický čedič)

a Koberic (nefelinický bazanit). Podle dosavadních výzkumů jsou čediče na Hlučínsku a Opavsku předtortonského stáří.

Valouny čedičových hornin se vyskytují v glacifluviálních, glacilakustrinních a glacigenních sedimentech, zejména v s. části území. J. KUNSKÝ (1955, 346) popisuje výskyty struskovitých a porézních čedičů o velikosti pěsti až hlavy z Osoblažského výběžku. J. Macoun (podle ústního sdělení) našel čedičové bloky velikosti až 1/2 m v sedimentech náporové morény u Kravař. V poslední době byly čedičové valouny zjištěny na řadě lokalit na Hlučínsku i Opavsku i v centrální části Ostravska. Z větší části jsou čediče uloženy v pleistocenních sedimentech na Ostravsku třetihorního stáří, i když nelze vyloučit ani přítomnost valounů ze slezských čtvrtohorních vulkánů.

#### Tektonika předkvartérních útvarů

Na zkoumaném území Ostravska a oderské části Moravské brány se výrazně projevuje tektonika variského a alpínského stáří. Tektonika variského stáří je vázána na paleozoikum Českého masívu, tektonika stáří alpínského ve formě alpinotypní na soustavu karpatskou. Germanotypní forma alpínské tektoniky se projevuje ve větší části území pohyby mladšími, než jsou pohyby spodnotortonské. Pro bližší charakteristiku tektonické stavby území odkazujeme na práce E. MENČÍKA - V. PESLA (1955) a A. MATĚJKY - Z. ROTH (1954). Souborně je tektonická stavba území vyhodnocena ve vysvětlivkách ke generální geologické mapě list Ostrava a Olomouc (Z. ROTH a kol. 1962a,b).

Potortonské pohyby byly prokázány přesunutím neproduktivního karbonu přes neogén Moravské brány (K. ŽEBERA 1955a, 214), z druhé strany je přes neogén Moravské brány přesunut flyš až na vzdálenost 21 km (Z. ROTH 1961).

Pokračování pohybů alpínské tektoniky lze sledovat až do nejmladší doby. Na starších tektonických liniích se v kvartéru obnovily pohyby projevující se dnes výrazně ve výškových rozdílech terasových stupňů.

#### Čtvrtohorní vulkanismus

Oblast čtvrtohorního jesenického vulkanismu již bezprostředně se studovaným územím nesouvisí. Výskyt eruptivních hornin čtvrtohorního stáří v sedimentech kontinentálního zalednění a v sedimentech fluviálních však může přispět k vyřešení stáří slezských sopek. Stejně tak by pro řešení tohoto problému mělo značný význam i studium teras řeky Moravice v Nížkém Jeseníku, které navazují na terasové stupně řeky Opavy, bezprostředně spjaté se sedimenty kontinentálního zalednění.

Pleistocenní sopečné útvary tvoří vrcholky Uhlířský vrch, Venušina sopka a Velký a Malý Roudný. Kužele sopek jsou z volných sopečných vyvrženin,

od kterých směřují čedičové proudy tvořené nefelinickými nebo plagioklasovými čediči.

Čedičový proud Velkého Roudného se přelil přes 38 m vysokou terasu Moravice.

Přehled výsledků výzkumů slezských sopek je stručně uveden v práci J. MACOUNA (1961a), kde je také citována základní literatura.

## **Kvartérní sedimenty širšího území Ostravska a oderské části Moravské brány**

Území Ostravska a oderské části Moravské brány spolu se s. podhůřím Nizkého i Hrubého Jeseníku patří svými mocně vyvinutými čtvrtohorními pokryvy ke klasickým kvartérním oblastem Československa. Čtvrtohorní sedimenty zde dosahují mocnosti až kolem 100 m a zahrnují celou řadu genetických typů rozličné litologie i různého stáří, a to od starého pleistocénu až do holocénu. Z hlediska kvartérní geologie patří tedy studovaná oblast mezi nejkomplicovanější území našeho státu.

Z pleistocenních sedimentů jsou nejdůležitější jak co do plošného rozšíření a mocností, tak i co do stratigrafického významu uloženiny halštrovského i sálského kontinentálního zalednění, sedimenty fluviální, eolické a organické. Z ostatních sedimentů pleistocenního stáří jsou zastoupeny v území Ostravska a oderské části Moravské brány uloženiny deluviální, proluviální a organogenní. Zvláštní skupinu tvoří uloženiny horského zalednění vázané na podhůří Moravskoslezských Beskyd, jejichž ledovcový původ však nebyl dosud přesně doložen a je stále předmětem diskuse.

Z holocenních sedimentů jsou běžně rozšířeny uloženiny ronové a splachové (deluviofluviální). Hojně jsou zastoupeny holocenní sedimenty fluviální. Vzácnější jsou výskyty organických a organogenních uloženin.

### **Sedimenty kontinentálního zalednění**

#### **Genetické typy a litologie ledovcových sedimentů**

Sedimenty, jejichž vznik je vázán na akumulaci činnosti kontinentálního ledovce, se v zásadě dělí na tři genetické typy, rozlišované často pod různými názvy v jednotlivých oblastech zasažených kontinentálním zaledněním. Jsou to vlastní sedimenty ledovcové v užším slova smyslu neboli sedimenty glaciogenní<sup>2</sup>, dále sedimenty ledovcových jezer, uložené v době ledovcového postupu nebo ústupu a označované jako sedimenty glacialakustrinní<sup>3</sup>, a konečně sedi-

<sup>2</sup> V naší i cizí literatuře se setkáváme s označením „glaciální“, používaným často i pro sedimenty glaci-fluviální a glacialakustrinní. Toto označení nelze považovat za správné, protože termínu glaciální používáme hlavně ve smyslu klimatickém. V německé literatuře se pro sedimenty ledovcového původu používá termínu „glaziär“.

<sup>3</sup> Ve starší literatuře i v některé cizí literatuře novější se setkáváme s označením glacialimnické nebo limnoglaciální.

## Obsah

### Úvod

<b>Geografické vymezení studované oblasti a její stručná fyzikálně geografická charakteristika</b>	<i>J. Mácoun</i>	12
<b>Přehled geologické stavby skalního podkladu</b>	<i>V. Šibrava</i>	17
Oblast Českého masívu		17
Západní Karpaty		22
Tektonika předkvartérních útvarů		25
Čtvrtohorní vulkanismus		25
<b>Kvartérní sedimenty širšího území Ostravska a oderské části Moravské brány</b>		
Sedimenty kontinentálního zalednění		27
Genetické typy a litologie ledovcových sedimentů		27
Sedimenty glacienní		28
Sedimenty glacialakustrinní		39
Sedimenty glaciifuviální		43
Paleontologická charakteristika souvků v sedimentech ledovcového původu		46
Periglaciální porušení vrstev glacienních, glaciifuviálních a glacialakustrinních sedimentů		48
Glacitektonika		50
Hlavní odkryvy v glacitektonicky porušených sedimentech studované oblasti		53
Glacitektonická porušení vrstev zastižená vrtnými pracemi		58
Hlučínská čelní náporová moréna		59
Geneze glacitektonických zjevů		61
Klasifikace glacitektonických zjevů		63
Hluboké deprese v reliéfu terciéru („subglaciální koryta“)		64
Stratigrafie sedimentů kontinentálního zalednění studované oblasti		67
Území hlučínské tabule (Hlučínsko a Opavsko)		69
Ostravská pleistocenní sedimentační pánev a Podbeskydí		77
Území oderské části Moravské brány		82
Závěry o stratigrafii ledovcových sedimentů pro celé zkoumané území		85
Rozsah zalednění		88
Zařazení sedimentů kontinentálního zalednění na území Ostravska a oderské části Moravské brány do severoevropského stratigrafického systému pleistocénu		92
<b>Fluviální sedimenty</b>	<i>J. Tyráček</i>	100
Odra		101
Malé přítoky Odry		115
Opava		122
Ostravice		134
Morávka		149
Lučina		155



Olše	163
Stonávka	169
Kvartérní sedimenty Porubské brány	173
Bečva	176
Stratigrafický systém fluviálních sedimentů Ostravska a Moravské brány	185
Proluviální sedimenty	192
Eolické sedimenty na území Ostravska a oderské části Moravské brány	<i>J. Macoun</i> 194
Všeobecná charakteristika eolických sedimentů	194
Eolické sedimenty a jejich vztah k ostatním kvartérním uloženinám ve studovaném území	201
Geologické profily souvrstvími eolických sedimentů	206
Ostravská glacigenní pánev	206
Hlučínská tabule	214
Podhůří a parovina Nizkého Jeseníku	221
Podbeskydské pahorkatiny	226
Oderská část Moravské brány	229
Stratigrafie eolických sedimentů	231
Sedimenty chladného výkyvu holsteinského (mindel-risského) interglaciálu a muglinovský fosilní půdní komplex	231
Posálské a wartské (mladorisské) fluviální, proluviální, eolické a solifukční sedimenty a jejich fosilní půdy	239
Eemská (riss-würmská) interglaciální plšská fosilní půda	241
Viselské (würmské) sprašové pokryvy a jejich fosilní půdy	242
Mladopleistocenní naváté písky a přesypy	246
Schéma sedimentačního, půdotvorného a denudačního cyklu v souvrství eolických sedimentů	246
Porovnání stratigrafie, sedimentačního, pedogenetického a denudačního cyklu sprašových souvrství studovaného území se sprašemi okolních klasických oblastí	249
Deluviální sedimenty Ostravska a oderské části Moravské brány	251
Pleistocenní deluviální sedimenty	251
Holocenní deluviální sedimenty	252
Travertiny	<i>V. Šibrava - J. Tyráček</i> 253
Pleistocenní travertiny	254
Holocenní travertiny	254
Organické sedimenty a vývoj vegetace na Ostravsku a v oderské části Moravské brány během kvartéru	<i>V. Kneblová-Vodičková</i> 255
Vegetace holsteinského (mindel-risského) interglaciálu	255
Profily ve Skřečoni a Ostravě-Muglinové	255
Vegetace chladného výkyvu holsteinského interglaciálu	269
Vegetace mladšího teplého výkyvu holsteinského interglaciálu	269
Vegetace sálského zalednění	270
Vegetace interstadiálu sálsko-wartského	272
Vegetace posledního glaciálu	274
Holocenní sedimenty	277
Sedimenty z Dobré u Místku	284
Stručně o vegetaci Ostravska a o významu paleobotaniky pro fytogeografii a charakter současných porostů	284

Stratigrafické závěry	<i>J. Macoun - V. Šibrava - J. Tyráček</i> 287
Tektonika kvartérních sedimentů	289
Paleogeografický vývoj území během čtvrtohor	291
Využití čtvrtohorních sedimentů Ostravska a Moravské brány pro národní hospodářství	<i>V. Šibrava</i> 294
Čtvrtohorní suroviny vázané na sedimenty ledovcového původu	294
Ložiska písků a štěrkopísků použitelných ve stavebnictví, slévárenství a pro plavenou zakládku v dolech	294
Ložiska jílovitých hornin (glacilakustrinních jíltů a varv)	298
Využití souvkových hlín	299
Některé faktory ovlivňující těžbu surovin vázaných na sedimenty ledovcového původu	299
Fluviální písكوštěrky	300
Hospodářský význam sedimentů eolických	<i>J. Macoun</i> 301
Ostatní druhy čtvrtohorních nerostných surovin	303
Perspektivy pro těžbu čtvrtohorních nerostných surovin na Ostravsku a v oderské části Moravské brány	304
Čtvrtohorní sedimenty na území Ostravska a oderské části Moravské brány jako rezervoáry podzemní vody	304
Literatura	306
Autorský rejstřík	322
Místní rejstřík	325
Věcný rejstřík	330
Německé résumé	341



Jaroslav Macoun  
Vladimír Šibrava  
Jaroslav Tyráček  
Vlasta Kneblová-Vodičková

## **Kvartér Ostravska a Moravské brány**

Vydal Ústřední ústav geologický  
v Nakladatelství Československé akademie věd  
Praha 1965

Vědecký redaktor: DrSc. Karel Žebera

Vazbu a přebal navrhl Jiří Ledr  
Graficky upravil Oldřich Dunka  
Redaktorka publikace: Marie Kratochvílová  
Jazyková redaktorka: Jaroslava Otrubová

Vydání I – 420 stran (90 obr.), 42 příloh  
Vytiskla Polygrafia, n. p., závod 1, Praha 2, Svobodova ul. 1  
42,59 AA – 43,13 VA – D-14\*50021  
Náklad 850 výtisků – 03/9 – 9127 – 21-057-65

Cena vázaného výtisku Kčs 57,—  
63/III-3