



ZPRÁVY

VLASTIVĚDNÉHO ÚSTAVU V OLOMOUCI



Radan K v ě t

BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN UNTERIRDISCHEN SULFAT-UND SCHWEFELWASSERSTOFFWÄSSERN UND DEREN ABHÄNGIGKEIT VON DER TEKTONIK

Vztah mezi siranovými a sirovodíkovými podzemními vodami
a jejich závislost na tektonice*

Die Entstehung der unterirdischen Sulfatwässer ist eine verhältnismässig häufige Erscheinung. Da der ursprüngliche Sulfatgehalt (etwa 2 g/l) in den marinen, im Verlauf der Sedimentation begraben Wässern während der Diagenese auf eine praktisch vernachlässigbare Menge reduziert wird (höchstens einige hundert mg/l) kann das ursprüngliche fossile Wasser nicht der Ausgangsstoff für Sulfate sein. Der Ursprung der Sulfate kann jedoch in den Gipssteinen (Anhydriten) gesucht werden, die entweder in den hypersalinären Ablagerungen verstreut vorkommen oder in Evaporitschichten abgelagert wurden. Zu diesem Zeitpunkt wird das Wasser durch Auslaugungsvorgänge mit Sulfaten angereichert. Es besteht jedoch noch die Möglichkeit eines weiteren Vorgangs, der im wesentlichen mit der Belüftungszone in Verbindung steht und wobei in Gegenwart von Mikroben sulfidische Minerale oxydiert werden (insbesondere Pyrit, der in den verschiedenen Sedimenten viel häufiger auftritt, als die sulfatischen Minerale). Infolge der Oxydation wird Schwefelsäure gebildet, die mit dem Gesteinsmilieu reagiert und je nach dessen Zusammensetzung wird an die Sulfate freigesetztes Kalzium (Magnesium) oder Natrium gebunden (R. KVĚT, 1969). Obwohl alle auf diese Weise gebildeten Wässer als Sulfatwässer bezeichnet werden, ist, verglichen mit den übrigen unterirdischen Wässern, ihr Sulfatgehalt allerdings nur erhöht und die Sulfate nehmen unter den übrigen Anionen nur ausnahmsweise eine dominierende Stellung ein.

Vom tektonischen Gesichtspunkt ist bei der Bildung der Sulfatwässer die Tatsache wichtig, dass es sich hierbei vor allem um das Einsickern von Oberflächenwässern durch poröse oder klüftige Speichergesteine handelt. Es

* Referát přednesný na 7. mezinárodní konferenci naftových ústavů 8. 10. 1973 v Budapešti.

ist also eine absteigende Strömung, die manchmal in geringe Tiefen (erster wasserführender Horizont) (J. DVOŘÁK, 1970, R. KVĚT, 1969), aber unter den günstigen Verhältnissen einer hoch emporgehobenen durchlässigen Schichtfolge auch in grosse Tiefen vordringen kann (J. JANÁK 1959, S. GAZDA, E. KULLMAN 1964). Bei einer tiefen Lagerung der Anhydrite und metamorphen „fossilen“ Wässer ist zu erwarten, dass die Bildung von Sulfatwässern nach einer Störung der ursprünglichen Lagerungsbedingungen durch Brüche, Verschiebungen von Blöcken und nach lateraler Wassermigration durch anhydritische Sedimente bzw. nach der Migration der Wässer zum Rand des gegebenen Beckens und nach über Tage erfolgt (R. KVĚT 1971a). In diesem Fall handelt es sich um eine emporsteigende Strömung.

Sulfate kommen in den Wässern beinahe laufend vor, wogegen Schwefelwasserstoffwässer relativ sehr selten gebildet werden, da für die Bildung von Schwefelwasserstoff eine Reihe von Bedingungen erfüllt werden muss. In erster Linie ist es der eigentliche Sulfatgehalt des Wassers. (Hierin besteht also die grundsätzliche Beziehung zwischen Sulfat — und Schwefelwasserstoffwässern.) Ferner ist es die Anwesenheit organischer Substanzen, die den Bakterien den nötigen Kohlenstoff liefern. In sedimentären Gebieten ist nämlich der Schwefelwasserstoff selbst immer das Produkt der Aktivität von Mikroorganismen. Diese benötigen ausser den lebenswichtigen Ausgangsstoffen auch geeignete physikalische Verhältnisse, d. h. an erster Stelle eine geeignete Temperatur (sie leben im Temperaturbereich von einigen Grad bis zu beinahe 100°C, wobei das Optimum zwischen 10–40°C liegt), ferner eine geeignete Mineralisation des Wassers (Einfluss der Osmotoleranz) und weitere Bedingungen von minderer Bedeutung. Bereits durch diese Faktoren wird das Auftreten der Schwefelwasserstoffwässer auf Tiefen bis zu maximal um 3000 m begrenzt. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass die sulfatreduzierenden Bakterien nur bei Lieferung eines geeigneten Substrats fähig sind, sich in grossen Mengen zu vermehren. Die normalerweise anwesenden organischen Substanzen, wie flüssige oder gasförmige Kohlenstoffe, Torf oder Xylolit, liefern anscheinend nicht direkt den für ihre Entwicklung nötigen Kohlenstoff. Es wird daher die Tätigkeit der aeroben Bakterien benötigt, die die anwesenden organischen Stoffe oxydieren und in eine geeignete Form umwandeln, die dann von den sulfatreduzierenden Bakterien akzeptiert werden kann (R. KVĚT 1973).

Für die Bildung von Schwefelwasserstoffwässern sind deshalb auch besondere tektonische Bedingungen erforderlich, die einerseits die Zufuhr von Sulfaten und organischen Substanz (d. h. im Grunde Reduktionsbedingungen), andererseits aber den Zustrom belüfteten Wassers mit Aeroben (im wesentlichen also Oxydationsbedingungen) ermöglichen. Falls diese Vorgänge in grösserer Tiefe (einige hundert Meter) verlaufen, sind die Grundbedingungen hierfür komplizierte Tektonik und ein durch Brüche gestörtes Gebiet, das die Zufuhr von bituminösen Stoffen (ggf. Sulfaten) aus dem Erdinnern und das Einsickern von Oxydationswasser von der Erdoberfläche

bis in grosse Tiefen gestattet. Der Kontakt beider Wassertypen verläuft dann an den Kreuzungsstellen der Brüche, an denen auch die Mischwässer mit dem entstehenden Schwefelwasserstoff aufsteigen können. Als Beispiel für diesen Typ seien die Schwefelwasserstoffwässer des Wiener Beckens genannt (z. B. R. KVĚT 1971 a, b), in anderen Fällen kann der Kontakt in geringeren Tiefen, wie das Beispiel der Schwefelwasserstoffwässer des Karpatenflyschs zeigt, oder auch in den flachen quartären Horizonten der Talauen der Flüsse Morava und Dyje verlaufen (R. KVĚT, G. KAČURA 1972, G. KAČURA, R. KVĚT 1973).

Abstrakt. Poukazuje se na úlohu vyluhovacích pochodů, mikrobiální činnosti vedle role kontaktu vod redukčního a oxidačního charakteru důležité pro vznik sirovodíku. Tento kontakt je umožněn často zlomovou tektonikou, někdy stavbou souvrství.

Literatur:

- DVOŘÁK J. (1970): Hořké vody labské facie české křídly, — *Práce a Stud. přír.*, Pardubice, 2, 11–36.
- GAZDA S., KULLMAN E. (1964): Hydrogeochémia podzemných vod vápencovo-dolomitických komplexov mezozoika Západných Karpát. — *Geol. Práce, Zpr.*, Bratislava, 32, 29–46.
- JANÁK J. (1959): Úloha iontové rovnováhy při tvorbě a metamorfóze přírodních vod v sedimentárních oblastech. — *Geol. Práce, Spr.*, Bratislava, 15, 107–137.
- KAČURA G., KVĚT R. (1973): Výskyt sirovodíkových vod v údolních nivách (na příkladu moravských úvalů). — *Zpr. Vlastivěd. Úst. v Olomouci, Odb. přír. Věd*, 161, 4–6. Olomouc.
- KVĚT R. (1969): Hydrogeochemická zonálnost a metamorfóza vod sedimentárních oblastí mírných pásem; *Čas. Mineral. Geol.*, Praha, 14, 3–4, 359–371.
- (1971a): Zur Genese und Zonenbildung der Tiefenwässer von Erdölfeldern im Neogen des tschechoslowakischen Teils des Wiener Beckens. — *Geol. Jb.*, Hannover, 89, 209–250.
- (1971b): Zur Genese der Schwefelwasserstoffwässer von Bad Smrdáky. — *Čas. Mineral. Geol.*, Praha, 16, 2, 133–145.
- (1973): K probleme genezis sirovodoroda prirodnych vod. — *Geochimija*, Moskva, 4, 625–628.
- KVĚT R., KAČURA G. (1972): Katastr minerálních vod jihomoravského kraje. — Manuskript, Ústř. ústav geol., Brno (Geofond Praha), 190 S. und Anlagen.
- Adresa autora: ing. Radan Květ, CSc., Ústřední ústav geologický, Mozartova 1, 602 00 Brno.

Josef Pelíšek

K CHARAKTERISTICE KVARTÉRU U PŘEDMOSTÍ NEDALEKO PŘEROVA NA MORAVĚ

Předmostí u Přerova je známá lokalita paleolitického člověka a jeho kultury, kde výzkumné práce prováděla řada pracovníků jako J. Wankel, K.

Zapletal, K. Žebera, L. Ložek, J. Sekyra, V. Fejfar, V. Knebllová, J. Pelíšek aj.

Studie kvartéru u Předmostí jsem započal na vyzvání prof. K. Zapletala a pracoval jsem s ním v letech 1941, 1942 a v létě 1943. Další výzkumy jsem konal s moravským muzeem v Brně v letech 1943–44. V letech 1952–53 pracoval jsem jako externí pracovník Ústavu pro nerudný výzkum v Brně, kdy jsem navrhoval síť vrtů a zrnitostně analyzoval a vyhodnocoval získané vzorky z 12 vrtů. Mimo to jsem každoročně navštěvoval tuto lokalitu pro ohledání nových odkryvů v cihelně.

Ze všech těchto výzkumných prací byla získána řada poznatků a zejména pak obsáhlý materiál jako výslednice laboratorních rozborů sprašových sedimentů. Analytický materiál (granulometrie, obsah CaCO_3 , reakce, obsah humusu a jeho kvalita, celkové chemické složení) umožňují podat litologickou charakteristiku sprašového souvrství v oblasti Předmostí.

Geologické poměry širšího okolí Předmostí jsou dosti pestré, neboť je zde zastoupeno několik geologických formací. Největší plochy pokrývá zde kvartér (pleistocen i holocen) a z ostatních útvarů nalézá se tu devon, kulm a miocen (torton). Je to území s mírně modelovaným reliéfem terénu, který byl vytvořen hlavně v pleistocénu vlivem sprašové sedimentace. Celá oblast leží v nadmořských výškách 200 – 300 m.

Výzkumy v roce 1942 a v létě 1943

Během roku 1942 jsem studoval sprašové souvrství v Předmostí v cihelně Přikrylově a sousední cihelně tzv. Společenské, v létě 1943 pak jen v cihelně Přikrylově. Tehdejší odkryvy byly tvořeny sprašemi, jež obsahovaly 1–2 pohřbené hnědozemní půdní horizonty. Druhý pohřbený půdní horizont místy chyběl. Z těchto horizontů sbíral prof. K. Absolon paleolitické artefakty.

Jednalo se tu vesměs o spraše würmského stáří s pohřbenými horizonty půdními z období W_1 – W_2 a W_2 – W_3 .

Stratigraficky velmi důležitý profil byl otevřen ve Společenské cihelně pro seznání možnosti těžby sprašového materiálu pod tehdejší těženou úroveň. Celkový popis sprašového souvrství v této cihelně byl tento:

- | | |
|---------|--|
| 0–50 | cm, tmavošedý humosní černozezemní horizont hlinitého rázu |
| 50–310 | cm, okrově žlutá spraš ve spodní části soliflukčně slabě vrstevnatá, hrubé prismatické odlučování, W_1 |
| 310–355 | cm, hnědá sprašová zemina na povrchu soliflukčně vrstevnatá pohřbená hnědozem W_2 – W_3 |
| 355–480 | cm, plavá spraš se 2 soliflukčními horizonty, W_2 |
| 480–520 | cm, sytě hnědá sprašová zemina na povrchu soliflukčně slabě vrstevnatá a s mírným barevným přechodem dospodu, pohřbená hnědozem z období W_1 – W_2 |
| 520–700 | cm, okrově žlutá spraš s několika soliflukčními vrstevnatými horizonty, na levé straně odkryvu nasedala spraš přímo |

na devonské vápence a obsahovala hojné vápencové úlomky

- Kopaná sonda pod těženou telidejší úrovní měla tuto stratigrafii:
- 1000—1080 cm, hnědookrová sprašová zemina s vápnitými cívčáry a tmavohnědými železitomanganovými bročky, base W_1
 - 1080—1130 cm, černošedá humosní zemina se soliflukční vrstevnatostí v povrchové vrstvě, mírný barevný přechod dospodu, pohřbená černozem z interglaciálu R — W nebo z nadloží R — W
 - 1130—1145 cm, okrová sprašová zemina dosti slehlá, A_2 — horizont ilimerického podzolu z období R — W
 - 1145—1215 cm, rezivohnědá sprašová zemina značně slehlá s tmavohnědými železitomanganovými bročky a s mírným barevným přechodem dospodu, B-horizont ilimerického oglejeného podzolu z období R — W
 - 1215—1300 cm, rezivookrová sprašová zemina s hojnými tmavohnědými manganželezitými bročky ve spodní části vrstvy, místy zelenavé mramorování, spraš R na bázi oglejená
 - >1300 (do 1340) cm, štěrková terasa

Tato báze sprašového souvrství byla tvořena ve svrchní části oglejenou spraší W_1 , pod níž byl horizont černozemě se soliflukční vrstevnatostí v povrchové části. Pod ní byl profil oglejeného ilimerického podzolu. Oglejený ilimetrický podzol možno klasifikovat jako výrazný půdní typ interglaciálu R — W. Nadložní černozem patří buď ještě k R — W anebo tvoří již přechod do období würmu I. Pod sprašovým souvrstvím se nalézá písكوštěrková terasa řeky Bečvy označovaná jako pleistocenní A-terasa.

Výzkumy v roce 1942 (podzim) a 1943

Během podzimu 1942 a v r. 1943 jsem měl možnost studovat 3 sprašové profily otevřené Moravským muzeem na území Přikrylovy cihelny na trase od hřbitova až k trigonometru 245,6 m.

Profil u hřbitova byl odkryt do hloubky 840 cm a basalní část byla provrtnána až na písكوštěrkovou terasu (13 m).

Morfologie a stratigrafie profilu u hřbitova (6—14. X. 1943):

- 0—20 cm, šedá hlinitá zemina s drobtovitou strukturou, černozem, orniční horizont A_{or} —
- 20—45 cm, tmavošedá hlinitá zemina s mírným barevným přechodem dospodu, černozemní A-horizont
- 45—75 cm, hnědá hlinitá sprašová zemina s kostkovitou strukturou a s mírným barevným přechodem dospodu, B-horizont
- 75—150 cm, hnědookrová hlinitá zemina (sprašová) se sporými výkvěty $CaCO_3$

150—220	cm,	našedle okrová sprašová zemina s ojedinělými výkvěty CaCO_3
220—260	cm,	našedle okrová sprašová zemina se sporými vertikálními humusovými záteky na trhlinách, krátký hiat
260—290	cm,	narezle okrová sprašová zemina s řídkými výkvěty CaCO_3 a místy soliflukčně tence vrstevnatá
290—360	cm,	sytě okrově žlutá sprašová zemina s drobnými hnědými až černohnědými železitomanganovými bročky, krátký půdotvorný hiat s tvorbou oglejené hnědozemní půdy
360—380	cm,	světle okrová spraš
380—400	cm,	šedookrová soliflukčně tence vrstevnatá spraš s hojnými železitomanganovými bročky a tmavošedými humusovými povlaky na půdních agregátech
400—440	cm,	okrově žlutá spraš s málo výkvěty CaCO_3
440—480	cm,	hnědošedá hlinitá zemina tence soliflukčně vrstevnatá od podloží ostře oddělená a směrem nahoru přechází pozvolna kulturní vrstva se zbytky kostí, pazourky a uhlíky, mocnost kolísá v rozmezí 25 — 40 cm, $W_2 - W_4$ (svrchní část)
480—540	cm,	hnědorezivá sprašová zemina s mírným barevným přechodem dospodu, hnědozem z období $W_2 - W_3$
540—570	cm,	světle rezivá sprašová zemina tence soliflukčně vrstevnatá a málo bílých výkvětů CaCO_3
570—590	cm,	narezle okrová sprašová zemina, mírně vyvinutá hnědozem z počátku období $W_2 - W_3$
590—600	cm,	nažloutle šedivá sprašová zemina s hojnými manganželezitými bročky, kryogenní glej
600—625	cm,	světle okrová spraš
625—700	cm,	okrová spraš se 2 tenkými vrstvičkami písku, které jsou mikrotektonikou potrhane, mocnost písčitých vrstviček je 2—3 cm, spraš je oglejená s Fe + Mn bročky
700—715	cm,	žlutošedá spraš s hojnými tmavými bročky Fe + Mn, kryogenní glej
715—790	cm,	našedle okrová sprašová zemina, místy bročky Fe + Mn
790—840	cm,	rezivě hnědá sprašová zemina s vertikálními tmavošedými humusovými záteky na trhlinách, ve svrchní části soliflukčně vrstevnatá, pohřbená hnědozem z období $W_1 - W_2$
840—950	cm,	narezle hnědává sprašová zemina tence vrstevnatá soliflukcí a s hojnými Fe + Mn bročky, oglejení
950—1000	cm,	světle šedohnědává sprašová zemina s mramorovitým zbarvením, oglejeno
1000—1100	cm,	okrovohnědá sprašová zemina s hojnými bročky Fe + Mn místy na trhlinách modročerné povlaky hydrátů Mn
1100—1125	cm,	okrovošedá sprašová zemina obsahující ve svrchní části

- rezivé a modrošedé skvrny a bročky Fe + Mn, glej
 1125–1165 cm, rezivě hnědá sprašová zemina s Fe + Mn bročky, ogle-
 jení
 1165–1210 cm, rezivěhnědá sprašová zemina s příměsí písku a s oblázky
 > 1210 cm, písčitoštěrková terasa

Toto sprašové souvrství bylo vytvořeno sprašemi W_3 , W_2 a částí W_1 s pohřbenými hnědozemními půdami z období W_{2-3} a W_{1-2} . Hnědozemní pohřbená půda W_{2-3} je ve svrchní části zároveň kulturní vrstvou s artefakty a kostmi. Je tu dosti vrstev jako oglejených spraší s tmavohnědými až černohnědými Fe + Mn bročky, několik horizontů glejů a výrazná hojná soliflukce. Místy jsou slabé vrstvičky (1–3 cm) jemných písků různě (mikrotektonikou) dislokované.

Ve spraši W_3 byl zachycen mohutný mrazový klín hluboký 220 cm a v horní části široký 85 cm. Výplň klínu tvoří vápnitá spraš s 3 fázemi výplňové sedimentace (viz graf profilu). Zrnitostní složení sprašového profilu je v tab. číslo 2.

Druhý profil byl otevřen na boční sprašové stěně asi uprostřed cihelny mezi hřbitovem a trigonometrem. Morfologie a stratigrafie profilu:

- 0–42 cm, tmavě hnědošedá sprašová zemina s drobtovitou strukturou, holocenní černozem
 42–110 cm, rezivohnědá sprašová zemina s kostkovitou strukturou, pohřbená hnědozem
 110–280 cm, okrově žlutá spraš s řídkými pseudomycelií $CaCO_3$
 280–320 cm, okrově šedivá sprašová zemina s hojnými Fe + Mn bročky a rezavými železitými skvrnami, oglejení
 320–350 cm, okrově žlutá spraš místy soliflukčně vrstevnatá
 350–400 cm, hnědá sprašová zemina místy skvrnitě zbarvená, málo Fe + Mn broček, hnědozem z období W_{2-3}
 400–420 cm, šedookrová sprašová zemina výrazně soliflukčně vrstevnatá, pomístně černohnědé Fe + Mn bročky, soliflukční vrstevnatost a oglejení
 420–460 cm, sytě okrová sprašová zemina slabě vrstevnatá, místy drobné oblázky křemene a kulmských pískovců
 460–550 cm, okrová sprašová zemina místy tence vrstevnatá soliflukce
 550–660 cm, světle okrovošedivá sprašová zemina s velmi hojnými Fe + Mn bročky, kryogenní glej
 600–710 cm, okrová sprašová zemina místy soliflukčně vrstevnatá
 > 710
 (do 760 cm), okrová spraš tence vrstevnatá od soliflukce

Tento otevřený sprašový profil zachytil 2 mrazové klíny, ledovou čočku a zbytky povrchu „skvrnitě“ tundry ve sprašových sedimentech. Jeden mra-

zový klín je hluboký 260 cm a nahoře má šířku 175 cm, druhý mrazový klín je hluboký asi 250 cm a nahoře má šířku 85 cm.

Velmi zajímavým nálezem a prvním v ČSSR je nález ledové čočky, která má tvar protáhlé a sploštělé čočky o celkové délce 8 m a tloušťce 40–42 cm. Na průřezu byla velmi dobře vidět koncentrická stavba výplně, která proběhla ve 2 hlavních fázích. Tvorba výplňových sedimentů při roztávání ledové čočky byla silně ovlivňována přebytkem vody, což také podmínilo tvorbu hojných černohnědých Fe + Mn bročků a rezivých limonitických vrstviček.

Dalším významným nálezem byly tu zachované formy tzv. „skvrnité“ tundry, které se objevily na povrchu hnědozemě z období W_{2-3} . Jsou to sploštělé hříbovitě tvary (tvořené hnědozemí) o výšce ve středu 15–20 cm a šířce 15–30 cm. Tato tzv. skvrnitá tundra (resp. její povrch) je popsána řadou badatelů pracujících v zóně tundry s trvale zmrzlou půdou. Také já sám jsem měl možnost v r. 1969 poznat tuto tzv. skvrnitou tundu (přátněvaja tundra) v severní části Jakutska. Povrch této skvrnité tundry je podmíněn výlevy měkkého půdního horizontu na zmrzlý půdní povrch podél puklin a prasklin.

Prostřední profil sprašového souvrství je tvořen sprašovými sedimenty W_3 a W_2 s pohřbenou půdou z období W_{2-3} . Ve sprašovém komplexu W_3 byly zjištěny 2 mrazové klíny a ledová čočka. Pohřbená hnědozemní půda měla na povrchu výrazné kryogenní formy „skvrnité“ tundry. V profilu byly hojné soliflukční vrstvy, formy oglejení a horizonty kryogenních glejů.

Třetí profil ve sprašovém souvrství byl odkryt pod trigonometrem, tj. v nejvyšší části celého sprašového komplexu u Předmostí.

Morfologie a stratigrafie profilu:

0–25	cm, tmavošedá humosní sprašová zemina s krupnatou strukturou, holocenní černozem
25–62	cm, narezle hnědá sprašová zemina s kostkovitou strukturou a mírným barevným přechodem dospodu, pohřbená hnědozem
60–135	cm, světle okrová spraš s hojnými výkvěty $CaCO_3$
135–160	cm, sytě okrová spraš s řídkými rezivými skvrnami železitými a hojnými výkvěty $CaCO_3$
160–190	cm, světle okrová sprašová zemina s bílými výkvěty $CaCO_3$ slabě vyvinutá hnědozem
190–215	cm, hnědá sprašová zemina s bělavými výkvěty $CaCO_3$, menší příměs vápencového šterku a úlomky kostí, kulturní vrstva z období W_{2-3}
215–320	cm, okrově žlutá spraš s bělavými výkvěty $CaCO_3$
320–360	cm, okrově žlutá spraš s ojedinělými výkvěty $CaCO_3$
> 360	cm, pevný a vrstevnatý devonský vápenec

Toto sprašové souvrství je tvořeno sprašovými sedimenty z období W_3 ,

z interstadiálu W_{2-3} (hnědozem) a z období W_2 . Interstadiální hnědozem W_{2-3} je zároveň kulturní vrstvou s kosterními zbytky.

Výzkumy v letech 1952 — 1953

Z pověření Ústavu pro nerudné suroviny navrhoval jsem v oblasti sprašového souvrství u Předmostí síť 12 vrtů pro seznání mocnosti a zásob sprašového materiálu pro výrobu cihlářského zboží. Vrtý šly do hloubek 15—22 metrů a procházely sprašovými sedimenty až do podložních vrstev miocénu. Získané vzorky (192) byly pak zpracovány morfologicky, zrnitostně, na obsah $CaCO_3$ a vybrané 3 profily byly analyzovány na obsah humusu. Tím byly získány nové poznatky o celkové morfologii, stratigrafii a litologii předmosteckého sprašového souvrství. Výsledky tohoto rozsáhlého výzkumu možno shrnout do následujících statí.

Povrchové vrstvy jsou tvořeny humosními černozeměmi o mocnosti 40—65 cm. Podložní horizonty jsou narezle hnědavé hlíny s mírným barevným přechodem dospodu (mocnost 60—100 cm). Následují okrově zbarvené vápnité spraše o mocnosti 2—4 m, pod nimiž je hnědozemní pohřbená půda. Další horizonty jsou tvořeny okrově žlutými sprašemi s výkvěty $CaCO_3$ i bezvápnými vrstvami s tmavohnědými bročky Fe + Mn (oglejené spraše), indikující přechodné zamokřování.

Další vrstva je hnědozemní pohřbená půda (W_{1-2}), pod níž se nalézaly spraše s $CaCO_3$ konkréciemi a vrstvami s bročky Fe + Mn (nebo šedozeleňými glejovými horizonty) o celkové mocnosti 4—7 m.

Pod těmito sprašemi objevil se černošedý humosní horizont pohřbené černozemě o mocnosti 35—50 cm. Dále pak byla narezle hnědá vrstva o mocnosti 40—60 cm jako pohřbený B-horizont ilimerického podzolu. V podloží byly pak sprašové vrstvy s hojnými $CaCO_3$ konkréciemi, s hojnými bročky železitomanganovými Fe + Mn. Nejspodnější horizont byl zbarven zelenavě jako výrazný glejový horizont. V několika vrtech objevila se v podloží těchto zelenavých glejů ještě pohřbená půda zbarvená šedavě a obsahující Fe + Mn bročky. Další podloží tvořila pak písčitoštěrková terasa řeky Bečvy a následující sedimenty náležely pak k miocénu (torton).

Litologické zpracování vrtů ukázalo, že jsou tu zastoupeny sprašové sedimenty glaciálu würmu, interglaciál R — W a část glaciálu rissu R.

Pohřbené půdy ve sprašovém souvrství

Sprašové souvrství u Předmostí je kryto černozemí holocenního stáří z období atlantiku (4000—5000 let před. n. let.). Pod ní se nalézá holocenní hnědozem z období boreálu.

Z období interstadiálů würmu 2—3 a würmu 1—2 jsou tu dobře vyvinuté hnědozemě místy ve svrchní části soliflukčně vrstevnaté. Interglaciální pohřbená půda je tu ilimerická půda podzolovaná a snad i nadložní černozem (tato možná již patří do spodního würmu 1).

Z hydromorfních pohřbených půd jsou tu zastoupeny semigleje a gleje vzniklé za periodického nebo stálého přebytku vody. Nalézají se zejména ve spraších würmu 2 a würmu 1 a glejové horizonty jsou hlavně ve spraších rissu. Převážná část hydromorfních půd je pravděpodobně kryogenní, tj. vznikala při hromadění se vody na trvale zmrzlé spodině.

Granulometrické (zrnitostní) složení

Souvrství sprašových sedimentů u Předmostí je tvořeno sprašemi (pravými karbonátovými i bezkarbonátovými) a eolickými písky. Sprašové sedimenty v oblasti Předmostí možno rozdělit do 2 litologických typů, a to:

Obsah částic	I. typ	II. typ
I. frakce jílu (<0,01 mm)	22–28 %	33–44 %
II. frakce prach (0,01–0,05 mm)	37–58 %	30–52 %
III. frakce prášk. písek (0,05–0,1 mm)	14–29 %	12–18 %
IV. frakce písek (0,1–2,0 mm)	7–15 %	2–6 %

Tenké písčité vrstvičky ve spraších vykazaly složení:

I. frakce (jíl)	11–22 %
II. frakce (prach)	10–18 %
III. frakce (prášk. písek)	14–26 %
IV. frakce (písek)	43–52 %

Obsahy humusu

Ve spraších byly zjištěny jen malé obsahy humusu v rozmezí 0,2–0,4 %. Zvýšená množství humusu se objevila v pohřbených půdních horizontech.

Povrchová černozem měla humusu v rozmezí 3,43–4,45 % a podložní hnědozem 2,1–2,6 %. V pohřbených hnědozemích z období würmu 2–3 a würmu 1–2 se pohybovaly obsahy humusu v rozmezí 0,9–1,2 %. Interglaciální (?) černozem vykazovala humusu 1,8 % a podložní B-horizont ilimerické půdy podzolové 0,3 %.

Obsahy humusu v semiglejových horizontech se pohybovaly v rozmezí 0,4–0,6 % a v glejových horizontech 0,3–0,5 %.

Obsahy CaCO_3

Množství CaCO_3 v tomto sprašovém souvrství se pohybovalo hlavně v rozmezí 3–7 %. Málo se objevovaly spraše s obsahem CaCO_3 1–2 % a jen ojediněle byly zjištěny obsahy 8–12 %. Ve spraších rissu byla nalezena na povrchu šedozelenavého gleje bělavá vrstva s obsahem CaCO_3 v rozmezí 52–70 % (forma podobná luční křídě, resp. sypký sintr).

Nejvíce CaCO_3 v pseudomycelární formě je obsaženo ve svrchních horizontech sprašového souvrství. Do spodin ubývá pseudomycelární formy a přibývá formy kongrecí (+ luční křída či sintr).

Průměrné obsahy CaCO_3 ve spraších Předmostí:

spraše würmu 3	6–9 %
spraše würmu 2	4–7 %
spraše würmu 1	2–5 %
spraše rissu	1–2 %

Kryogenní zjevy

Kryogenní zjevy podmíněné účinky trvalého, přechodného, resp. periodického zmrznutí vrstev v období würmu v této oblasti Předmostí možno rozdělit do těchto forem:

1. mrazové klíny výrazně vyvinuté ve sprašových sedimentech z období würmu 3,
2. ledová čočka vytvořená na počátku würmu 3,
3. hříbovitě formy jako důkaz tzv. skvrnitě tundry vytvořené na bázi würmu 3,
4. soliflukce (půdotok) vznikající pohybem rozmrzlé (kašovité) povrchové vrstvy na svažitém terénu na trvale zmrzlé spodině, vytváří tence vrstevnaté horizonty.

Sem možno zařadit i horizonty tzv. kryogenních semiglejů a glejů, které se vytvořily za přebytku vody na trvale zmrzlém podloží s charakteristickým obsahem různého množství hnědých až černohnědých bročků $\text{Fe} + \text{Mn}$.

Z á v ě r

Sprašové souvrství u Předmostí nedaleko Přerova je známá palaeolitická lokalita, kde byly prováděny výzkumné práce od r. 1942. Studována byla stratigrafie, morfologie, zrnitost (granulometrie), obsah CaCO_3 , humusu, celkové chemické složení aj. Stratigraficky jsou tu zastoupeny sprašové sedimenty glaciálu würmu, interglaciálu R–W a část glaciálu rissu.

Sprašové souvrství je kryto černozemí holocenního stáří z období atlantiku a pod ní se nalézají holocenní hnědozem z období boreálu. Z období interstadiálů würmu 2–3 a würmu 1–2 jsou tu hnědozemě ve svrchní části soliflukčně vrstevnaté. Z interglaciálu R–W je tu ilimerická půda podzolová a snad i nadložní černozem. Z hydromorfních pohřbených půd jsou tu kryogenní semigleje a gleje.

Spraše jsou tu s obsahem CaCO_3 i bez CaCO_3 , dále pak slabé vrstvičky eolických písků. Spraše tvoří zde 2 samostatné zrnitostní variety.

Obsah humusu je v povrchové černozemi 3,43–4,45 %, v podložní hnědozemí 2,1–2,6 %. Pohřbené hnědozemě z období würmu 2–3 a würmu 1–2 měly humusu 0,9–1,2 %. Interglaciální (?) černozem vykazovala humusu 1,8 % a podložní ilimerická půda podzolová 0,3 %. Obsahy humusu v semiglejových a glejových horizontech byly v rozmezí 0,3–0,6 %. Množství

CaCO_3 byl hlavně v rozmezí 3–7 % celkově (1–12 %). Vrstva luční křídly (sintr) měla CaCO_3 52–70 %.

Kryogenní zjevy byly tu zjištěny jako mrazové klíny (hloubka 220 až 260 cm), ledová čočka (délky 8 m), povrch skvrnitá tundry a soliflukce. Sem patří i kryogenní semigleje a gleje, které se vytvořily za přebytku vody na trvale zmrzlém podloží.

Hlavní literatura

- ŽEBERA, K.: Výsledky výzkumu kvartérních sedimentů v Předmostí u Přerova na Moravě za rok 1952. Antropozoikum III, 1953.
- ŽEBERA K.: Zpráva o geologickém výzkumu kvartéru u Přerova na Moravě a jeho bezprostředním okolí. Zprávy geologického průzkumu v r. 1964, Praha.
- ŽEBERA K., LOŽEK V., KNEBLOVÁ V., FEJFAR O., MAZÁLEK M.: Zpráva o II. etapě geologického výzkumu kvartéru v Předmostí u Přerova na Moravě. Antropozoikum IV, 1954, Praha.
- MACOUN J., ŠIBRAVA VI., TYRÁČEK J., KNEBLOVÁ VI. (VODÍČKOVÁ): Kvartér Ostravska a Moravské brány. Praha 1965.

hloubka cm	Ø zrn v mm					CaCO_3 %	humus %
	< 0,01 %	0,01 – 0,05 %	0,05 – 0,1 %	0,1 – 2,0 %	< 0,002 %		
20–30	38,20	48,15	8,46	5,19	8,24	0	3,43
140–150	36,62	52,30	8,85	2,23	4,75	9,2	0,26
250–260	34,85	50,28	12,10	2,77	3,91	8,0	0,18
320–330	42,22	44,85	10,66	2,27	6,42	1,6	0,82
400–410	36,26	52,18	8,80	2,76	4,34	6,3	0,31
490–500	44,86	39,65	10,44	5,05	7,60	0	1,13
600–610	38,82	53,20	5,63	2,35	4,55	5,4	0,26
670–680	39,26	48,84	9,51	2,39	3,73	3,1	0,22
1020–1030	40,10	46,84	9,26	3,80	4,22	3,0	0,35
1090–1100	43,82	45,30	7,43	3,45	7,43	1,2	1,84
1130–1140	44,26	42,71	8,20	4,83	5,85	0	0,33
1170–1180	48,85	40,32	8,55	2,28	9,52	0	0,25
1240–1250	39,46	51,55	6,72	2,27	4,83	0	0,18
1280–1290	36,20	41,15	9,43	13,22	3,54	1,6	0,24

Tabulka č. 1

Granulometrie, obsah CaCO_3 a humusu ve sprašovém souvrství u Předmostí (Společenská cihelna) z roku 1943.

hloubka cm	Ø zrn v mm					CaCO ₃ %	humus %
	< 0,01 %	0,01 – 0,05 %	0,05 – 0,1 %	0,1 – 2,0 %	< 0,002 %		
0 – 25	39,40	46,86	10,02	3,72	9,28	0	3,25
25 – 60	37,22	49,90	10,24	2,64	8,64	0	1,46
60 – 150	27,76	58,56	9,12	4,56	3,92	0	0,65
150 – 220	36,80	53,60	7,72	1,88	3,74	8,8	0,28
220 – 260	28,71	53,90	14,84	2,40	5,34	7,8	0,45
260 – 290	29,92	49,66	16,64	3,78	3,28	8,0	0,31
290 – 360	28,10	56,22	13,98	1,70	4,88	6,2	0,20
360 – 380	25,90	46,44	24,04	3,62	3,92	7,0	0,31
380 – 400	34,26	48,06	14,64	3,04	3,48	3,8	0,46
400 – 440	37,02	45,40	9,88	7,70	3,66	5,2	0,38
440 – 480	43,92	36,64	10,94	8,50	7,48	7,0	1,24
480 – 540	40,16	39,90	12,12	7,82	6,42	0	0,58
540 – 570	29,62	34,20	21,44	14,74	2,02	0	0,21
570 – 590	24,48	42,58	25,92	7,02	3,64	0	0,25
590 – 600	30,54	40,06	17,56	11,84	7,22	0	0,05
600 – 625	26,20	37,60	23,20	13,00	5,56	0	0,14
625 – 700	25,68	44,80	22,32	7,20	3,66	0	0,16
700 – 703	11,72	9,84	26,74	51,70	1,60	0	0,06
703 – 715	30,02	48,68	14,26	7,04	3,26	0	0,21
715 – 730	21,98	36,20	28,80	13,02	2,32	2,1	0,10
730 – 750	30,46	48,56	15,62	5,36	4,28	1,6	0,21
750 – 780	32,56	45,10	15,94	6,40	4,05	1,8	0,17
780 – 790	34,22	42,86	15,04	7,88	5,46	3,0	0,28
790 – 840	34,90	33,52	15,38	16,20	6,04	0	0,68
880 – 890	33,04	22,32	15,94	28,70	8,40	0	0,46
930 – 940	41,82	30,90	14,34	12,94	10,98	0	0,32
980 – 990	29,34	17,80	16,54	36,32	8,86	0	0,60
1030 – 1040	39,02	32,30	16,84	11,84	6,14	0	0,72
1080 – 1090	46,30	25,86	11,28	16,56	8,74	0	0,85
1110 – 1120	44,32	30,44	14,14	11,10	9,44	0	0,63
1130 – 1140	32,40	27,90	14,82	24,88	5,04	0	0,38
1180 – 1190	26,31	18,20	12,45	43,04	2,85	0	0,26

Tabulka č. 2

Granulometrie, obsah CaCO₃ a humusu ve sprašovém souvrství profilu u hřbitova v Předmostí z roku 1943.

hloubka cm	Ø zrn v mm					CaCO ₃ %	humus %
	< 0,01 %	0,01 – 0,05 %	0,05 – 0,1 %	0,1 – 2,0 %	< 0,002 %		
10 – 20	37,78	49,28	10,72	2,22	8,52	0	3,45
70 – 80	31,88	53,76	12,76	1,60	5,10	0	0,62
150 – 160	32,00	52,60	13,90	1,50	2,54	9,4	0,03
250 – 260	31,52	54,50	12,62	1,36	2,24	7,6	0,07
300 – 310	42,22	48,08	6,86	2,84	5,08	0	0,21
330 – 340	38,28	49,50	10,00	2,22	2,60	1,3	0,14
370 – 380	39,34	48,66	10,92	4,36	7,04	3,2	0,54
400 – 410	41,64	39,96	15,40	5,30	5,76	0	0,37
440 – 450	36,06	36,16	15,10	7,10	4,58	0	0,21
470 – 480	35,12	40,60	16,72	7,56	2,60	0	0,12
520 – 530	31,22	50,18	13,16	5,44	2,76	0	0,24
570 – 580	32,28	47,00	15,40	5,32	2,78	0	0,55
650 – 660	29,76	58,56	9,62	2,06	2,28	0	0,14
720 – 740	28,42	51,30	15,98	4,30	4,04	5,6	0,34

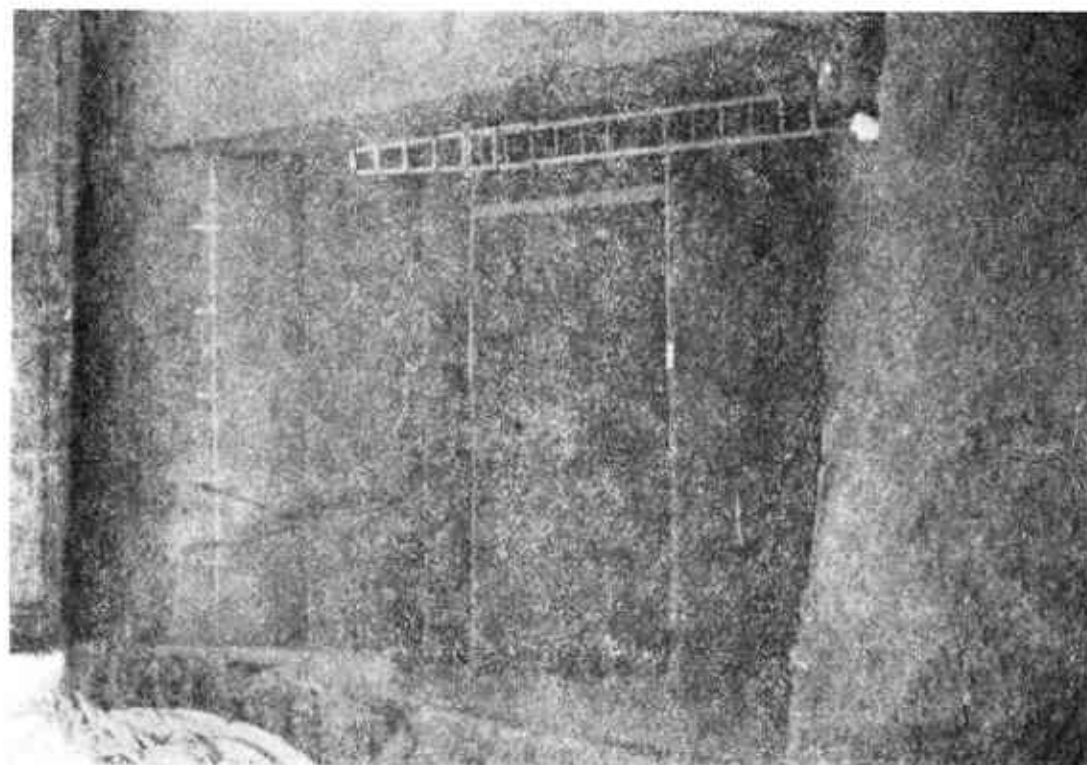
Tabulka č. 3

Granulometrie, obsah CaCO₃ a humusu ve sprašovém souvrství uprostřed cihelny v Předmostí z roku 1943.

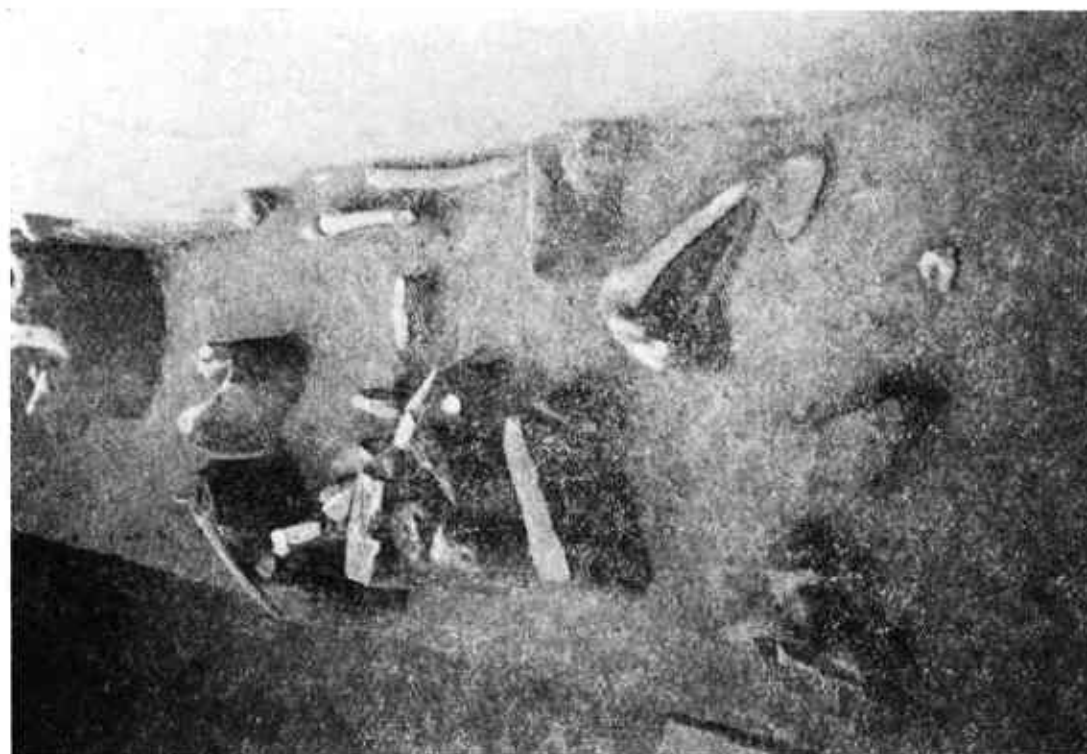
hloubka cm	Ø zrn v mm					CaCO ₃ %	humus %
	< 0,01 %	0,01 – 0,05 %	0,05 – 0,1 %	0,1 – 2,0 %	< 0,002 %		
40 – 50	34,42	49,30	12,78	3,50	7,02	10,0	1,04
70 – 80	31,02	54,16	12,94	1,88	4,28	6,6	0,12
90 – 100	30,66	54,12	12,78	2,44	2,06	7,6	0,16
120 – 130	27,24	48,40	19,44	4,92	3,28	5,2	0,32
145 – 155	40,02	43,40	12,14	4,44	5,78	3,1	0,70
170 – 180	38,24	47,86	7,88	6,02	4,56	4,2	0,65
195 – 205	51,06	33,04	9,64	6,26	7,54	7,2	0,88
240 – 250	37,42	53,30	7,26	2,02	3,92	8,0	0,46
300 – 310	38,12	50,70	8,34	2,84	3,85	4,4	0,36
330 – 340	45,38	37,08	9,32	8,22	5,23	4,2	0,52

Tabulka č. 4

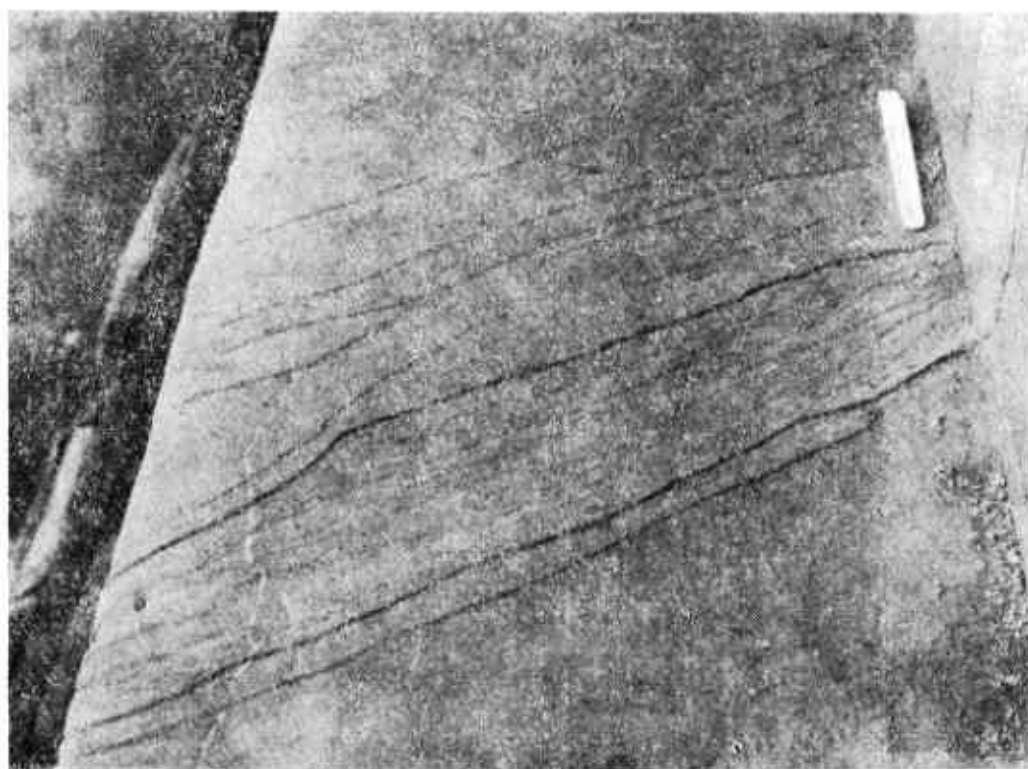
Granulometrie, obsah CaCO₃ a humusu ve sprašovém souvrství v cihelně u Předmostí, nedaleko trigonometru (z roku 1943).



Obr. 1. Celkový pohled na odkrytý profil u hřbitova
na podzím 1943 u Předmostí u Přerova



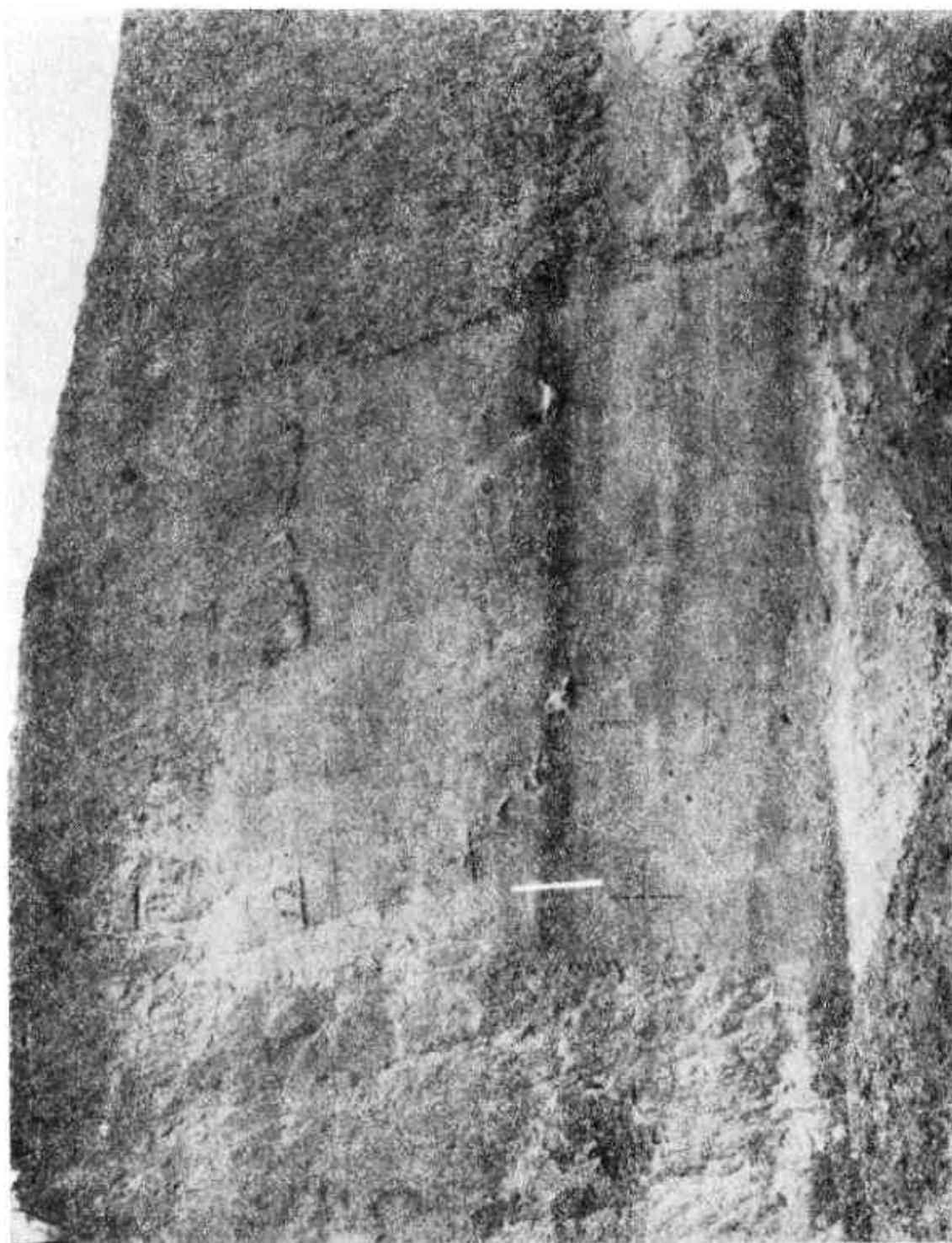
Obr. 2. Kulturní vrstva s kostmi a artefakty na po-
vrchu hnědozemě z období výřumu 2—3
v profilu u hřbitova u Předmostí



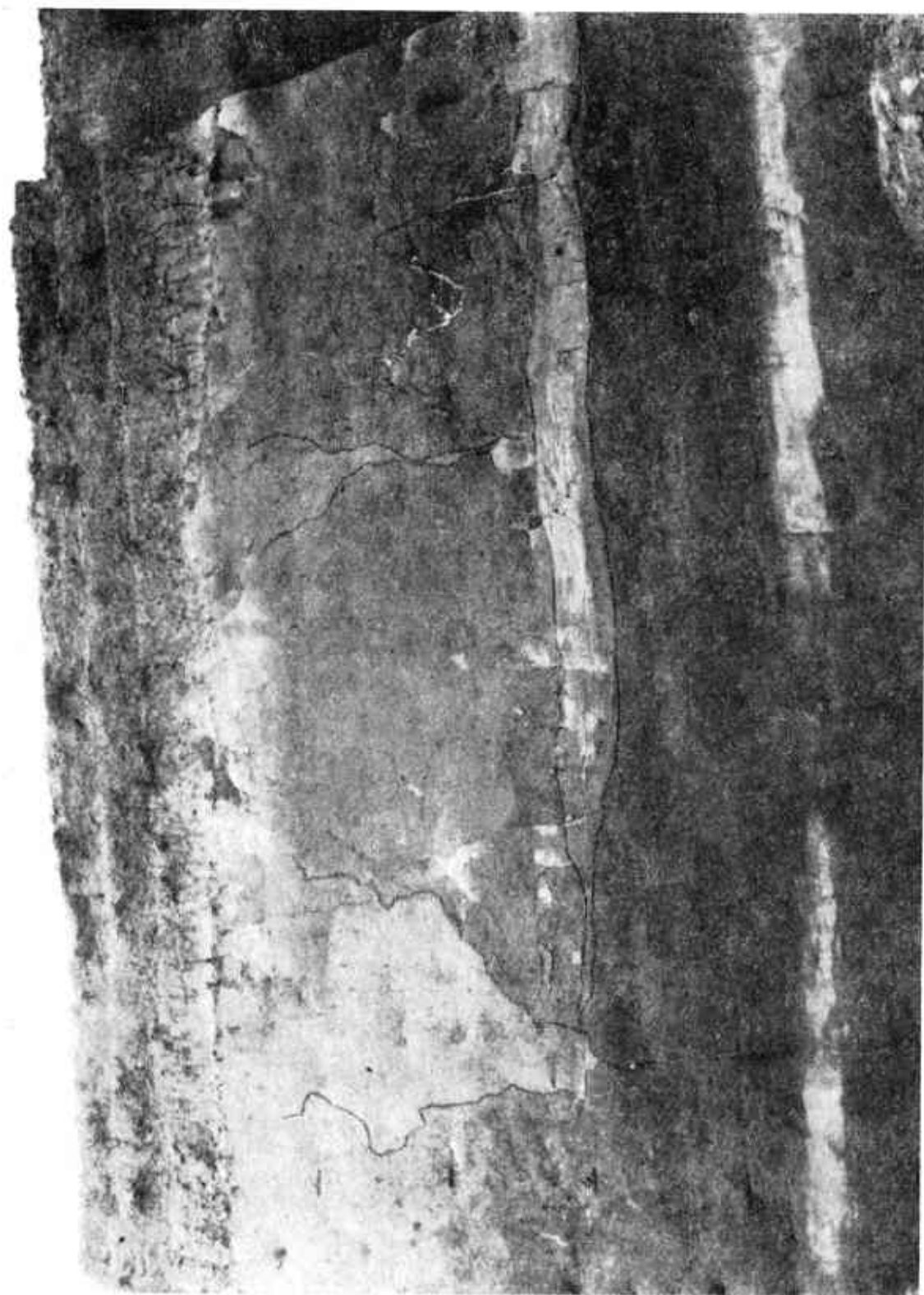
Obr. 3. Příčný průřez mrazovým klínem ve spraších würmu 3 v profilu u hřbitova u Předmostí. Je zde vidět koncentrickou výplň klínu a trhliny v okolních spraších podmíněných tlakem ledu do bočních stran



Obr. 4. Soliflukčně zvrstvená spraš würmu 2 u Předmostí



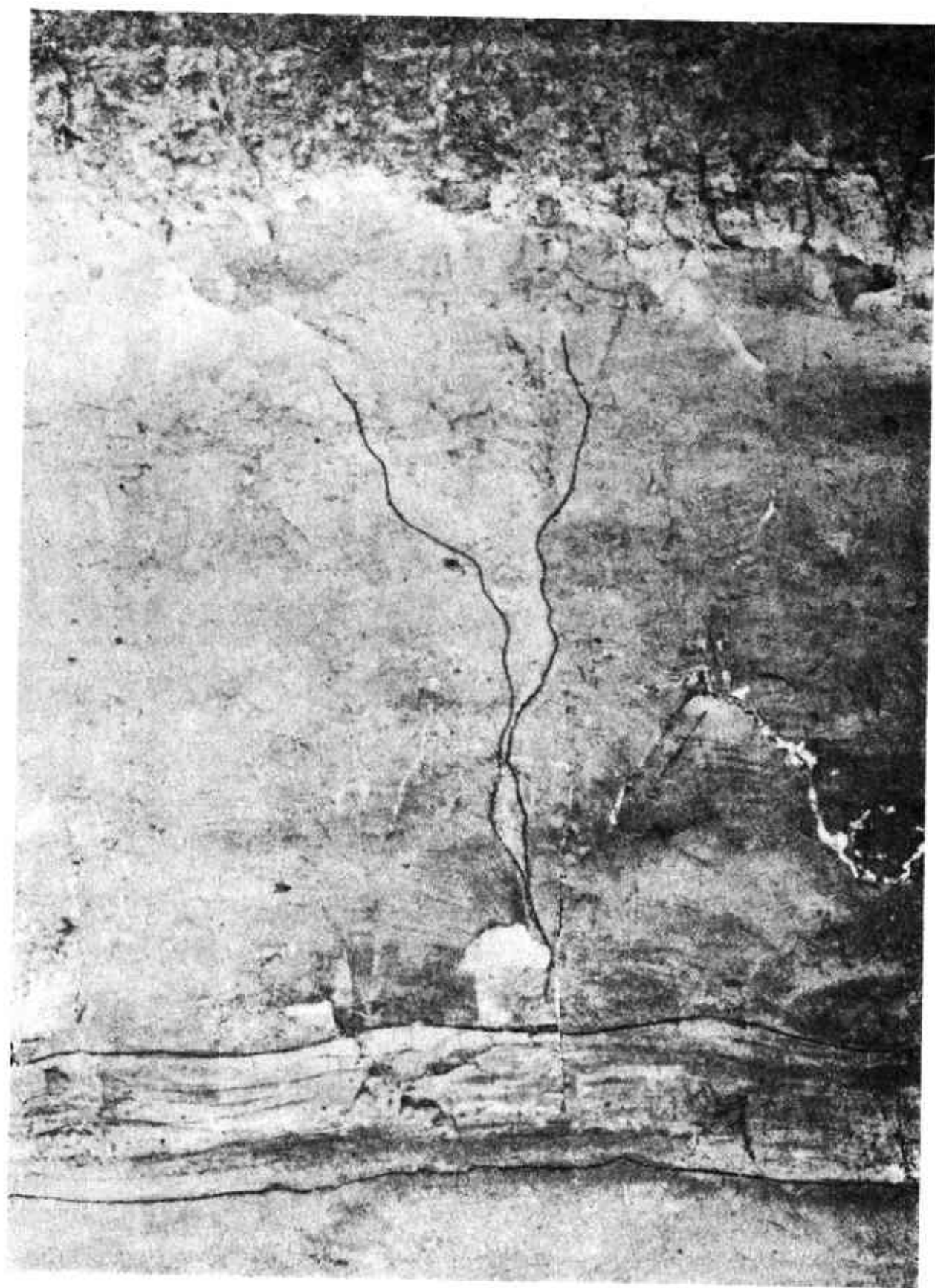
Obr. 5 Sprášová stěna würru 3 a würru 2 s pohřbenou hnědozemí a vápencovými balvany z würru 2-3 u Předmostí u Přerova, říjen 1943



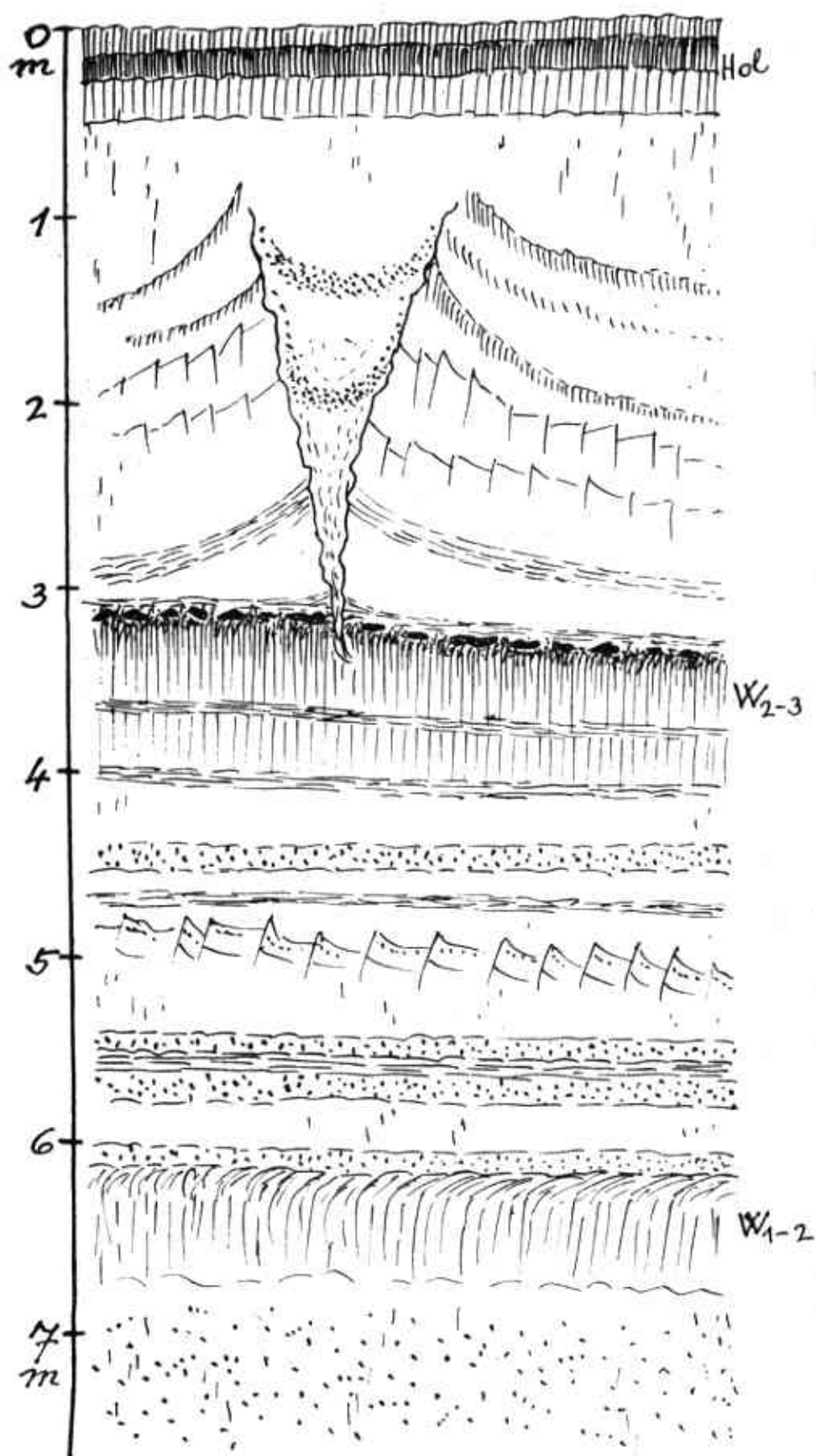
Obr. 6. Sprašová stěna (würm 3 + würm 2) ve střední části cihelny v Předmostí se 2 mrazovými klíny a ledovou čočkou, říjen 1943



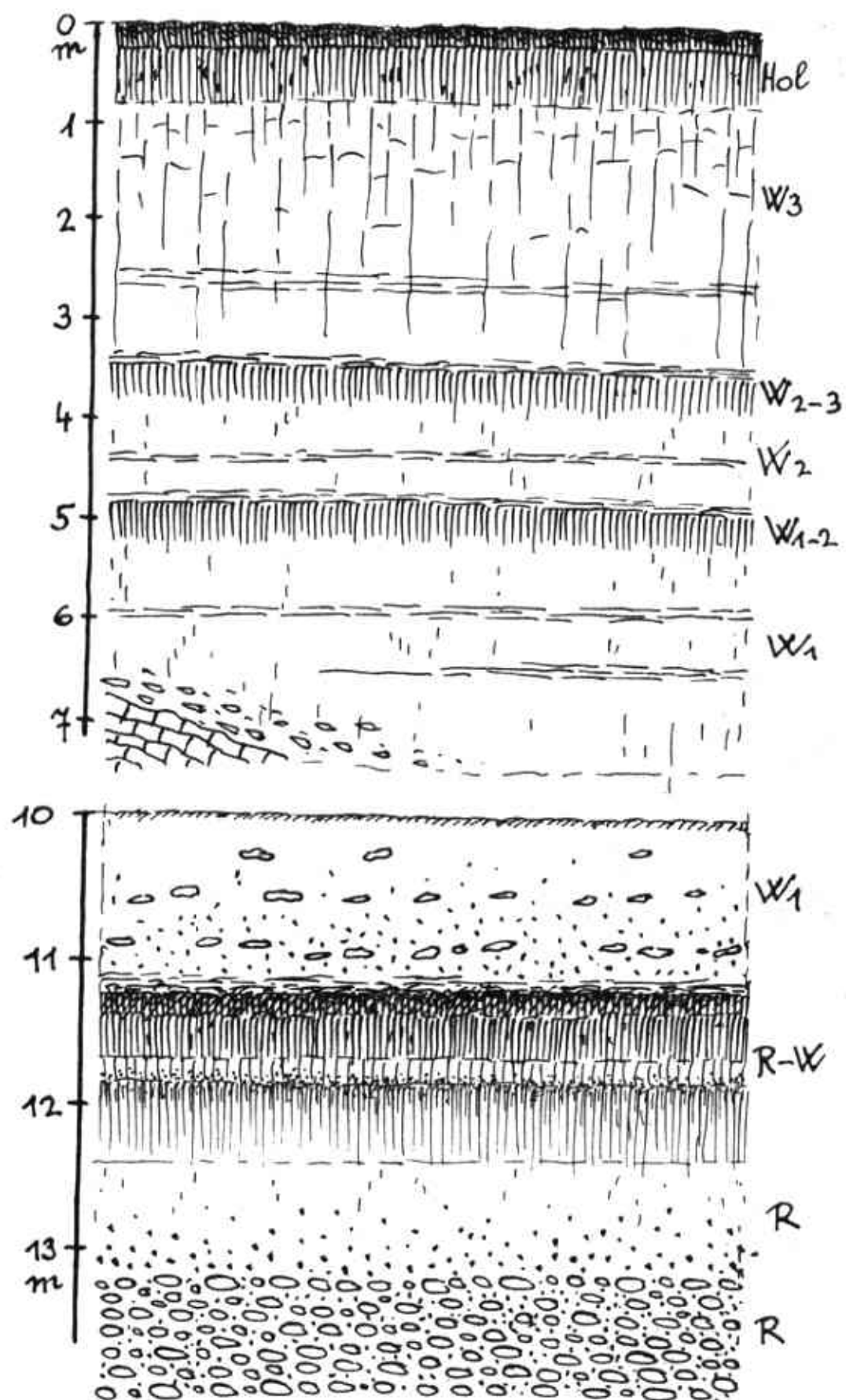
Obr. 7. Mrazový klín ve spraši würmu 3 u Předměstí, říjen 1943



Obr. 8. Mrazový klín a střední část ledové čočky ve spraši würmu 3 v Předmostí u Přerova na Moravě, říjen 1943



Graf 1. Stratigrafie sprašového profilu u hřbitova v Předmostí u Přerova v r. 1943



Graf 2. Stratigrafie sprašového profilu ve Společenské cihelně v Předmostí u Přerova

Zur Charakteristik des Quartärs bei Předmostí unweit von Přerov in Mähren

Zusammenfassung

Die Lößschichtenfolge bei Předmostí unweit von Přerov stellt eine bekannte paläolithische Lokalität dar, wo seit dem Jahre 1942 Untersuchungsarbeiten durchgeführt wurden. Es wurden Stratigraphie, Morphologie, Körnigkeit (Granulometrie), CaCO_3 — Gehalt, Humusgehalt, chemische Zusammensetzung u. a. studiert. Was die Stratigraphie anbelangt, sind hier Lößsedimente von Würm-Glazial, R-W-Interglazial und ein Teil von Riss-Glazial vertreten.

Die Lößschichtenfolge ist durch Schwarzerde eines Holozänalters von Atlantik-Periode gedeckt und unterhalb befindet sich holozäne Braunerde von Boreal-Periode. Von der Periode der 2—3-Würm und 1—2-Würm-Interstadiale kommen hier vor die Braunerden in der oberen Schicht, die durch die Solifluktion geschichtet sind. Von dem R-W-Interglazial befindet sich hier ein ilimerischer Podsolboden und vielleicht auch die oberliegende Schwarzerde. Von den hydromorphen begrabenen Böden kommen hier kryogene Semigleye und Gleye vor.

Die Löße sind hier mit CaCO_3 -Gehalt sowie ohne CaCO_3 , ferner dann dünne Schichtchen äolischer Sande. Die Löße bilden hier 2 selbständige granulometrische Varietäten.

Der Humusgehalt beträgt in der oberliegenden Schwarzerde von 3,43 bis 4,45 %, in der unterliegenden Braunerde von 2,1—2,6 %. Die begrabenen Braunerden von 2—3-Würm und 1—2-Würm wiesen von 0,9—1,2 % Humus auf. Die interglaziale (?) Schwarzerde wies 1,8 % Humus auf und der unterliegende ilimerische Podsolboden 0,3 %. Der Humusgehalt in den Semigley — und Gleyhorizonten bewegte sich im Bereich von 0,3—0,6 %; der CaCO_3 — Gehalt im Bereich von 3—7 %, insgesamt (1—12 %). Die Schicht der Wiesenkreide (Sinter) wies von 52—70 % — CaCO_3 auf.

Als kryogene Erscheinungen wurden hier die Frostkeile (Tiefe von 220 bis 260 cm), Eislinse (Länge 8 m), Oberfläche der Fleckentundra und Solifluktion ermittelt. Hier gehören auch kryogene Semigleye und Gleye, die sich beim Wasserüberschuß auf einem anhaltend gefrorenen Untergrund gebildet haben.

Adresa autora: Prof. Dr. ing. Josef Pelíšek, DrSc., Katedra pedologie a geologie lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské, Zemědělská 3, Brno.

BROUCI V EPIGEONU NA POMEZÍ POLNÍHO A LESNÍHO BIOTOPU (Coleoptera)

V roce 1971 jsem studoval výskyt epigeických brouků na rozhraní polního a lesního biotopu. Výčet literatury, která se zabývá ekologií polních střevlíkovitých, obsahují práce SKUHRAVÉHO (1959), B. NOVÁKA (1964), PETRUŠKY (1967) a jiných autorů. Práce o lesních střevlíkovitých shrnuje ve svém příspěvku B. NOVÁK (1973). Hraničního pásma mezi oběma biotopy si v české literatuře všímá pouze LOUDA (1970). Ekologické údaje z hraničního pásma mezi polním a lesním biotopem chybí vůbec.

Metodika

Epigeické druhy brouků jsem lovil do 16 zemních pastí bez návnady. Byly to litrové zavařovací láhve o průměru 10 cm, zapuštěné po horní okraj do země. Shora kryla pasti plechová stříška se zahnutými rohy.

Pasti jsem položil ve čtyřech rovnoběžných řadách tak, že dvě řady byly v poli, dvě v lese (obr. 1–6). Vzdálenost jedné pasti od druhé činila 60 m, vzdálenost mezi řadami 40 m.

Láhve byly do jedné třetiny zaplněny 4% roztokem formaldehydu, který brouky usmrcoval a konzervoval. Úlovky jsem vybíral celkem šestkrát, v osmidenních intervalech, v době od vytvoření zápoje do sklizně poloraných brambor. Po vyčištění a vytrídění jsem materiál uložil v osmdesátiprocentním etylalkoholu. Materiál střevlíkovitých byl určován podle KULTA (1947). Za obětavou pomoc při určování děkuji ing. J. Paláskovi.

Lokalita

Místo sběru leží u obce Černovír, asi čtyři kilometry od Olomouce. Černovířský les je lužní porost ve výšce 215 m n. m. Původně se zde rozkládaly mokrinné louky. Později byly zalesněny, což mělo vliv na změnu flóry i fauny. Půdu tvoří slatinné rašeliny, které leží na čtvrtohorních naplaveninách s nepropustnou spodinou. Významným rysem byla značná vlhkost prostředí. Hladina spodní vody však v poslední době velmi rychle klesá následkem regulace řeky Moravy a zejména odčerpáváním vody městskou vodárnou.

Patro bylin tvoří rody *Carex* sp., *Convallaria* sp., *Holcus* sp., *Chelidonium* sp., *Iris* sp., *Pulmonaria* sp., *Urtica* sp. V porostu keřů jsou zastoupeny *Cornus* sp., *Euonymus* sp., *Frangula* sp., *Sambucus* sp., *Viburnum* sp. Dřeviny jsou zastoupeny druhy *Alnus glutinosa* (L.), *Alnus incana* (L.), *Betula verrucosa* EHRH., *Fraxinus excelsior* (L.), *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Salix alba* L., *Salix caprea* L., *Ulmus* sp., *Quercus robur* L.

a *Quercus petraea* (MATUSCH.). Porost je hustý a pokryvnost dosahuje 60–80 % (STARÝ a MARTINOVSKÝ, 1969).

Pole, na kterém jsem prováděl výzkum, sousedí bezprostředně s lesem, který již v okrajových partiích dosahuje značné hustoty. Obdělávaná plocha je téměř zcela odříznuta od jiných kulturních porostů, neboť je ohraničena lesem a loukou. Nejbližší pole je za vysokým železničním náspem, který je pro migraci epigeických členovců velikou překážkou zvláště také proto, že podél trati jsou husté porosty křovin. Na jihozápadním okraji protéká Trusovický potok. Přesuny střevlíkovitých brouků také znesnadňovaly i hrůbky, které byly v brambořišti vyorány rovnoběžně s okrajem lesa.

Na dispersi druhů měly vliv i rozdíly v zápoji porostu. Pasti č. 1, 2, 5, 6 byly ve středně hustém zápoji. Pasti č. 3, 8, 4 ve velice řídkém a č. 7 naopak ve velice hustém porostu.

V ý s l e d k y

Na studované lokalitě jsem chytil od 30. 6. do 15. 8. 1971 do 16 zemních pastí celkem 1.978 imag brouků, náležejících k 19 čeledím a 114 druhům.

Dominantní byla čeleď *Silphidae* se 721 exempláři a dvěma druhy, čeleď *Carabidae* se 683 exempláři a 34 druhy a čeleď *Staphylinidae* se 401 exemplářem a 48 druhy. Za subdominantní lze považovat čeleď *Cryptophagidae* s jedním běžným škůdcem, náležejícím k rodu *Atomaria*, který nebyl určován do druhů. (Výskyt nad 5 % = dominantní, 1 – 5 % = subdominantní, 0,5 – 1 % = recedentní, pod 0,5 % = subrecedentní.)

U čeledi *Silphidae* byl dominantní *Ptomaphagus sericatus* CHAUD., lovený v 720 exemplářích. *Catops* sp. se vyskytl pouze v jediném exempláři.

Čeleď *Staphylinidae* měla 5 dominantních druhů: *Oxytelus rugosus* (F.), *Omalium caesum* GRAV., *Tachinus rufipes* (DEGEER.), *Xantholinus tricolor* (F.), *Philonthus politus* (L.). Rod *Atheta* nebyl určován do druhů.

Zvýšenou pozornost jsem věnoval čeledi *Carabidae*, která je velmi důležitou složkou epigeonu a nesporně má i veliký hospodářský význam. U této čeledi jsem zjistil 6 dominantních druhů: *Pterostichus vulgaris* L., *Trechus secalis* PAYK., *Harpalus pubescens* MÜLL., *Dyschirius globosus* HRBST., *Pterostichus cupreus* L., *Pterostichus niger* SCHALL. Obr. 1–6 vyjadřuje graficky dispersi jednotlivých druhů na sledované ploše. Síla mezikruží vyjadřuje množství exemplářů, ulovených do jednotlivých pastí.

Vedoucím druhem je *Pterostichus vulgaris* L. Migruje do lesa. Není tedy omezen pouze na kulturní step. Nejčastěji byl loven v poli. V lese byl až na pátém místě. *Trechus secalis* PAYK. se vyskytoval pouze v lese. Zřejmě neproniká do pole. Má vysoké nároky na vlhkost a zastínění. *Harpalus pubescens* MÜLL. a *Pterostichus cupreus* L. byli nalézáni pouze v poli. *Dyschirius globosus* HRBST. se projevil jako druh lesní, vlhkomilný a stínomilný, který migruje do polí na místa s dostatečnou vlhkostí. V lese byl hned za druhem *Trechus secalis* PAYK. V poli byl pátým vedoucím druhem.

Výskyt druhu *Pterostichus niger* SCHALL. je pozoruhodný. Podle mých výsledků by měl být považován za druh polní, poněvadž se vyskytl v poli z 93 % a v lese pouze ze 7 %. Jde však o vlhkobytný lesní druh, který za určitých podmínek přebíhá do pole z lesa. Jako subdominantní byly zjištěny druhy: *Pterostichus strenuus* PNZ., *Stomis pumicatus* (PANZ.), *Agonum assimile* PAYK., *Carabus granulatus* L., *Bembidion lampros* HBST. a *Pterostichus vernalis* PNZ.

Výsledky ukázaly, že blízkost lesa ovlivňuje složení druhového spektra střevlíkovitých na přilehlém poli. Opačně se toto dělo podle mého zjištění jen v omezené míře. Až na několik exemplářů *Pterostichus vulgaris* L., nemigroval žádný polní druh do lesa. Tento druh však není výhradně polním druhem a obývá i světlejší lesy.

D i s k u s e

Srovnám-li své výsledky s výsledky prací B. NOVÁKA (1964) a PETRUŠKY (1967), kteří studovali střevlíkovité řepných polí na Hané, zjišťují rozdíly. Odlišnost životních podmínek na řepném poli a brambořišti je zanedbatelná a nemá snad podstatný vliv na faunu. Obě plodiny patří mezi okopaniny, obě jsou jařiny hnojené chlévským hnojem. Obě mají obdobné nároky na hnojení průmyslovými hnojivy a ošetření. Příprava půdy k těmto plodinám je obdobná. K tomuto srovnání jsem použil výsledků získaných pouze z pole. U druhů, které se vyskytly v poli i v lese, nebyly lesní nálezy brány v úvahu.

Rozdíly ve složení zjištěných druhových spekter v pracích B. NOVÁKA (1964) a PETRUŠKY (1967) nejsou velké. První zjistil 4 druhy dominantní a 3 subdominantní, tedy 7 vedoucích druhů; druhý má 3 dominantní a 4 subdominantní druhy, tedy opět 7 vedoucích druhů. U obou je *Pterostichus vulgaris* L. na prvním místě a *Harpalus pubescens* MÜLL. na druhém místě. Druhová spektra obou autorů se sobě podobají i po stránce kvalitativní. Je-li u jednoho autora druh dominantní, je též dominantní nebo nejvýše subdominantní u druhého. Pouze u druhu *Calathus fuscipes* GOETZE, který se však v mých sběrech nevyskytl, je rozdíl větší. V mých sběrech se shodují pouze první tři dominantní druhy s údaji B. NOVÁKA a PETRUŠKY. Další mé dominantní druhy jsou u jmenovaných autorů až subrecedentní.

Výsledky mého výzkumu polního biotopu ovlivnila zřejmě blízkost lesa. Pozoruhodná je skutečnost, že do pole pronikaly druhy lesní, druhy polní však do lesa nikoliv. Příčinou toho byly se vši pravděpodobností jiné vlhkostní a světelné podmínky a menší možnost pohybu. Naproti tomu lesní druhy pronikají tehdy, jestliže se utvořil hustý zápoj porostu a tím i příznivé mikroklimatické podmínky, blížíci se podmínkám lesním. Zdá se, že pro některé lesní druhy je potom polní biotop výhodnější než lesní, zvláště pro rychle běžajícího střevlíčka *Pterostichus niger* SCHALL. Jedinci druhu *Trechus secalis* PAYK. do pole nepronikali. Mají zřejmě vysoké nároky na

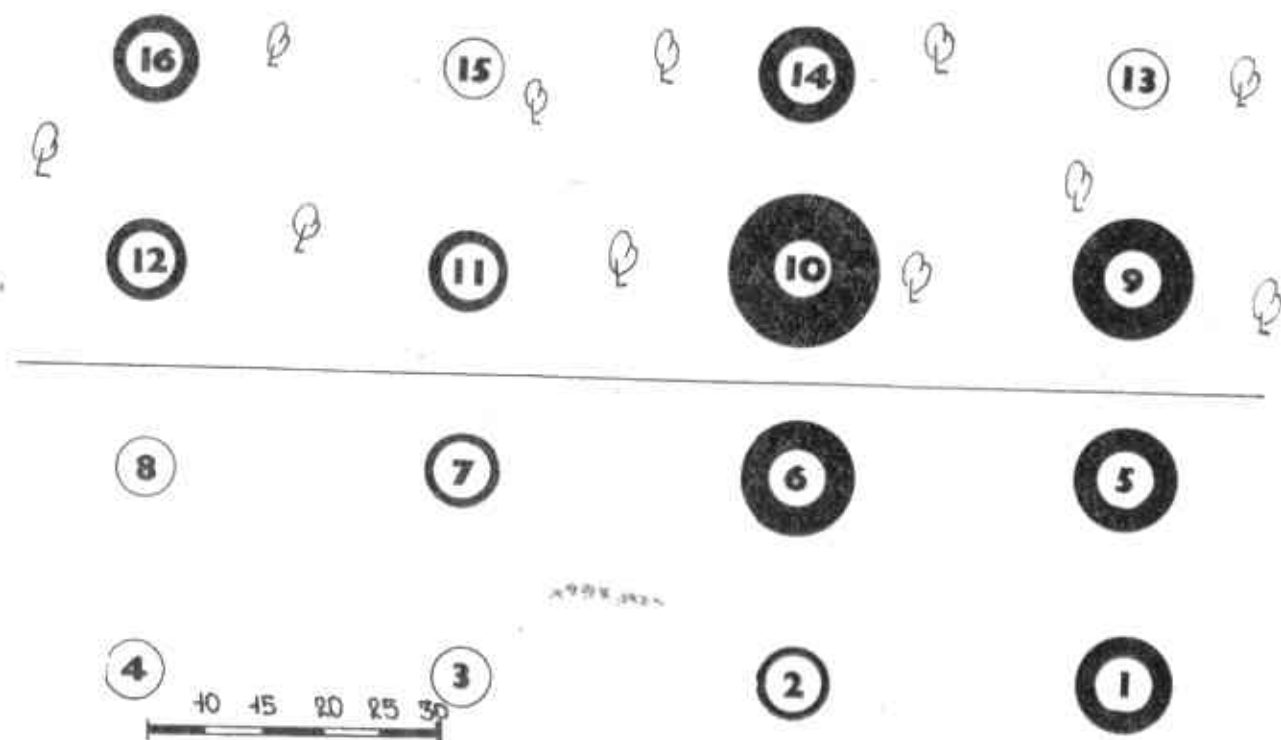
vlhkost a jejich vazba na životní podmínky je velmi silná. Druh *Dyschirius globosus* HRBST., který je na polích Hané podle B. NOVÁKA a PETRUŠKY subrecedentní, postoupil v mých sběrech následkem migrace z lesa do pole na druh dominantní.

Souhrn výsledků

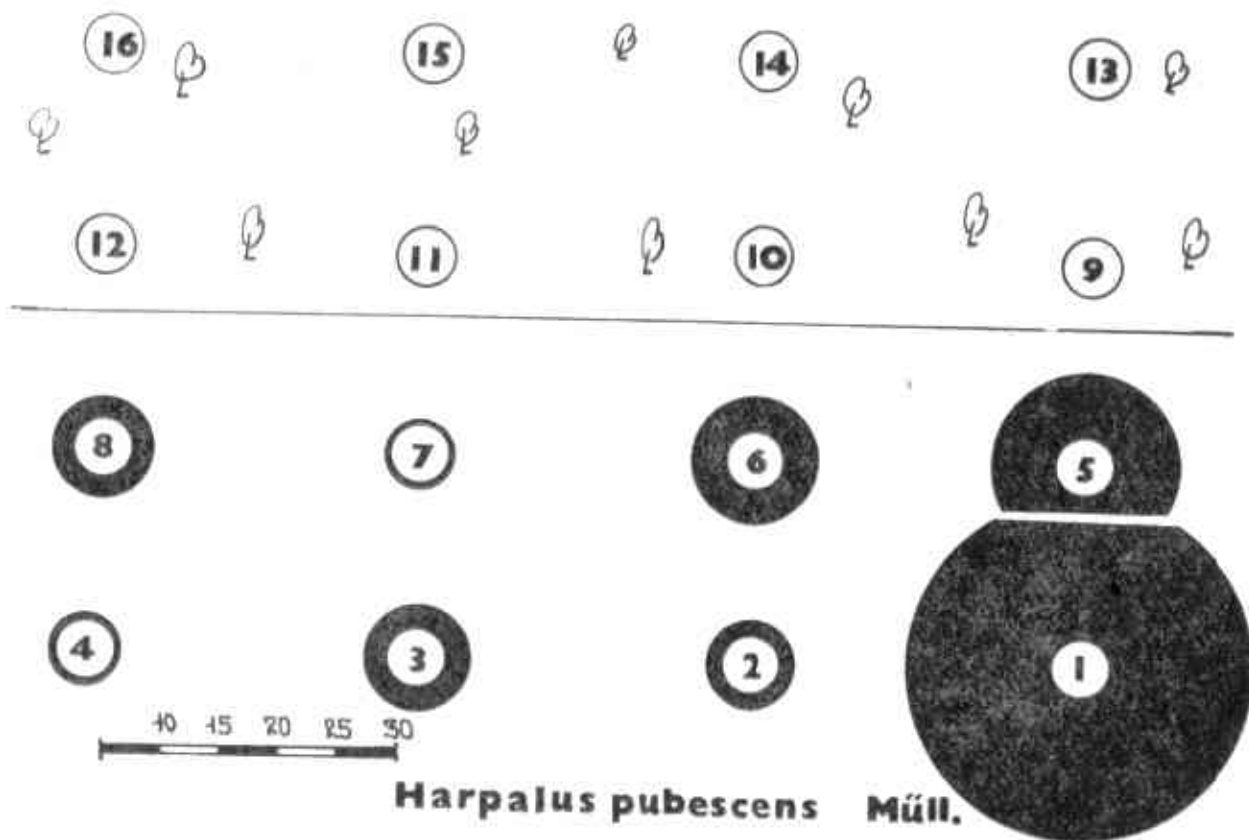
1. V epigeonu brambořiště dominovaly čeledi *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Silphidae*; subdominantní byla čeleď *Cryptophagidae*.
2. Sousedství lesa ovlivnilo druhové zastoupení střevlíkovitých na poli.
3. Sousedství pole téměř vůbec neovlivnilo druhové spektrum lesních střevlíkovitých.
4. Některé lesní druhy střevlíkovitých snadno pronikaly do pole, kde se stávaly i druhy dominantními: *Pterostichus niger* SCHALL., *Dyschirius globosus* HRBST.
5. Lesní druh *Pterostichus niger* SCHALL. preferoval dokonce pole, splnilo-li jeho mikroklimatické podmínky a nároky. Pole jsou pro imaga tohoto druhu zřejmě výhodnější s ohledem na menší překážky pro pohyb.
6. Lesní druh *Trechus secalis* PAYK. na sousední pole nemigroval. Obývá místa s vysokou zastíněností a vlhkostí.
7. Lesní druh *Dyschirius globosus* HRBST. se naopak do pole stěhoval a stal se tam dominantním druhem. Těžiště jeho výskytu však zůstává v lese. Vyskytuje se i na polích bez sousedství lesa, obvykle však v menším množství.
8. Ve složení epigeonu figuroval ve větším množství pouze jediný běžný škůdce — *Atomaria* sp. (*Cryptophagidae*).

Literatura

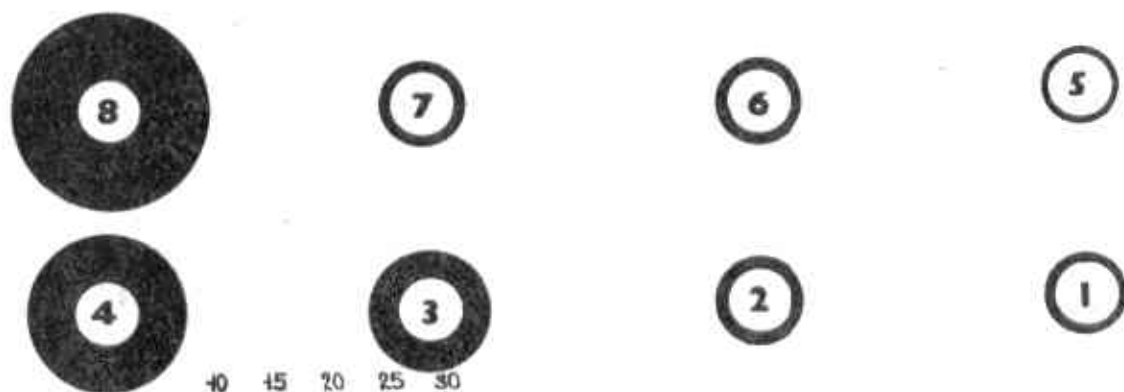
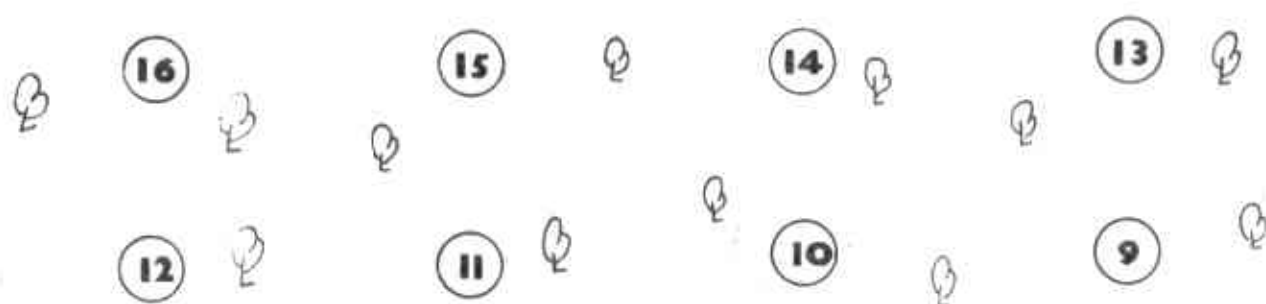
- KULT K., 1947: Klíč k určování brouků čeledi *Carabidae* Československé republiky. Entomologické příručky č. 20. Praha 1947.
- LOUDA J., 1968: Vliv obdělávání a chemického složení půdy na výskyt střevlíkovitých. Sborník PF v Hradci Králové, 5, s. 219–236.
- LOUDA J., 1970: Sledování značených a neznačených jedinců druhu *Pterostichus vulgaris* na rozhraní dvou biotopů *Acta musei Reginaehradecensis* — S.A., XI, s. 19–30.
- LOUDA J., 1971: Příspěvek k rozšíření střevlíkovitých na obdělávaných polích zátopové oblasti na řece Želivce ve středních Čechách. Zprávy Čs. spol. ent., 7 (1971), č. 1, s. 3–6.
- NOVÁK B., 1964: Synekologická studie sezónního výskytu střevlíkovitých na řepných polích Hané. *Acta UPOL — Facultas RN* 13, s. 101–251.
- NOVÁK B., 1973: Roční dynamika v diurnální aktivitě střevlíkovitých v jednom lesním biotopu. *Acta UPOL — Facultas RN* 43, s. 251–280.
- NOVÁK K. — SKUHRÁVÝ V., 1957: Vliv aerosolu DDT na některé druhy hmyzu v brambořišti. *Zool. listy*, 6, s. 41–51.
- PETRUŠKA F., 1967: Střevlíkovití jako součást entomofauny řepných polí uničovské roviny. *Acta UPOL — Facultas RN* 25, s. 121–243.
- SKUHRÁVÝ V., 1959: Potrava polních střevlíkovitých. *Čas. čs. spol. ent.*, 56 (1959), s. 1–18.
- STARÝ J. — MARTINOVSKÝ J., 1969: Tiplicovití černovířského lesa u Olomouce. *Práce odboru přír. věd Vlast. ústavu v Olomouci*, 14, s. 3–19.



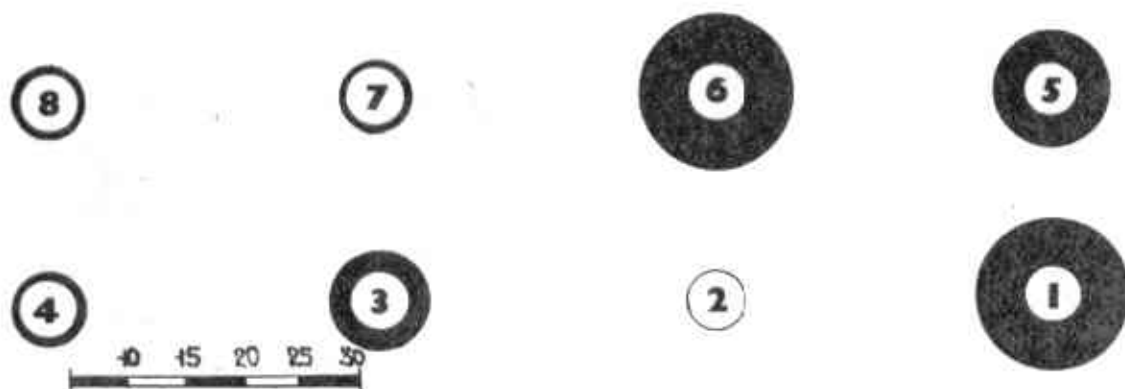
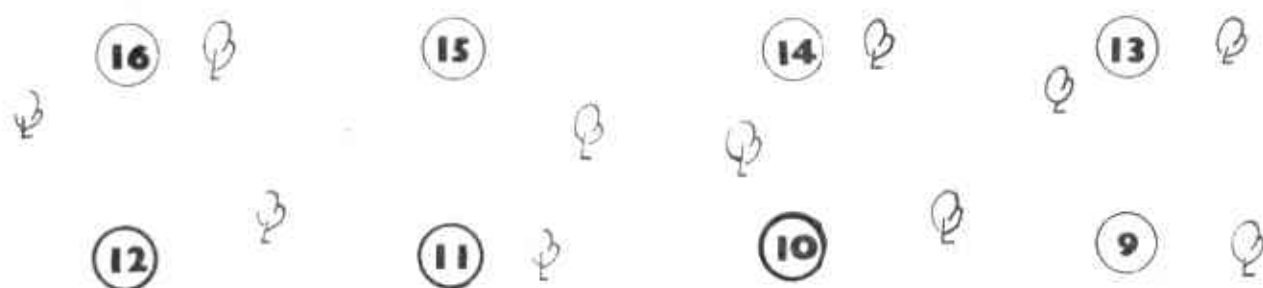
***Dyschirius globosus* Hbst.**



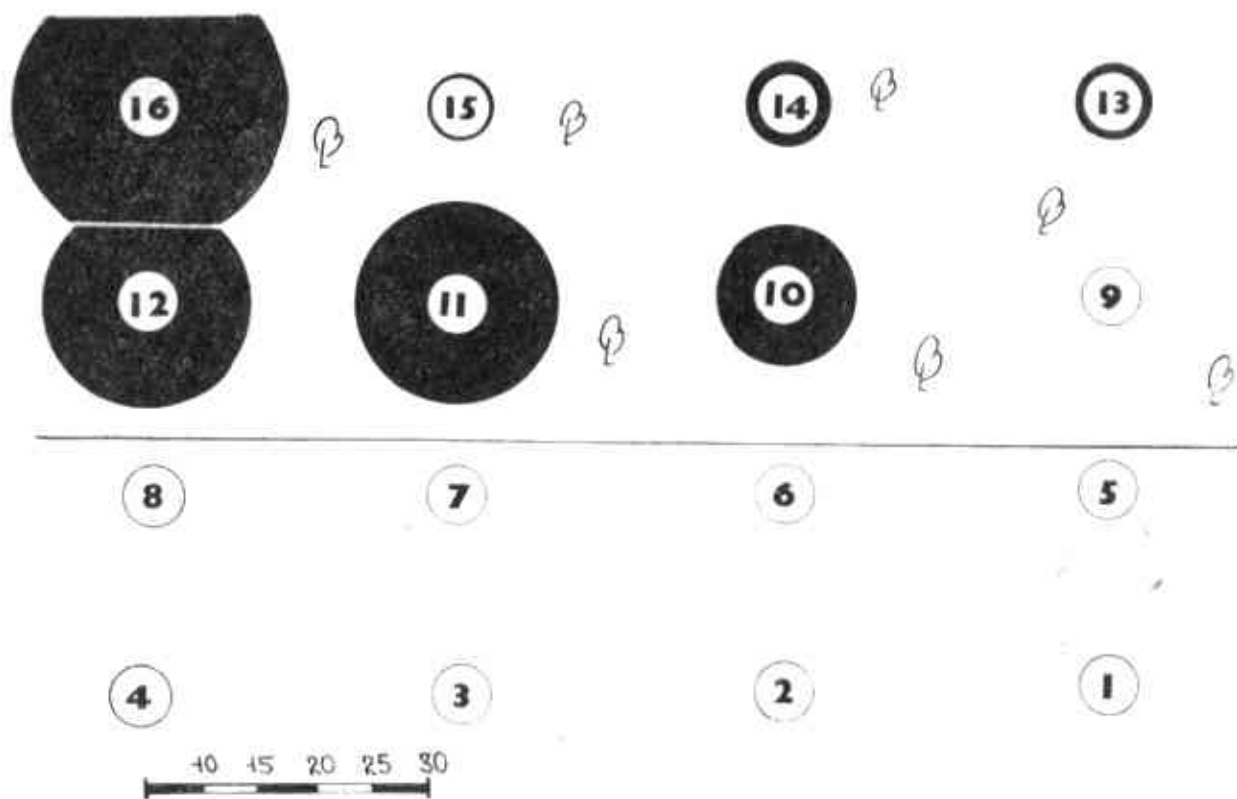
***Harpalus pubescens* Müll.**



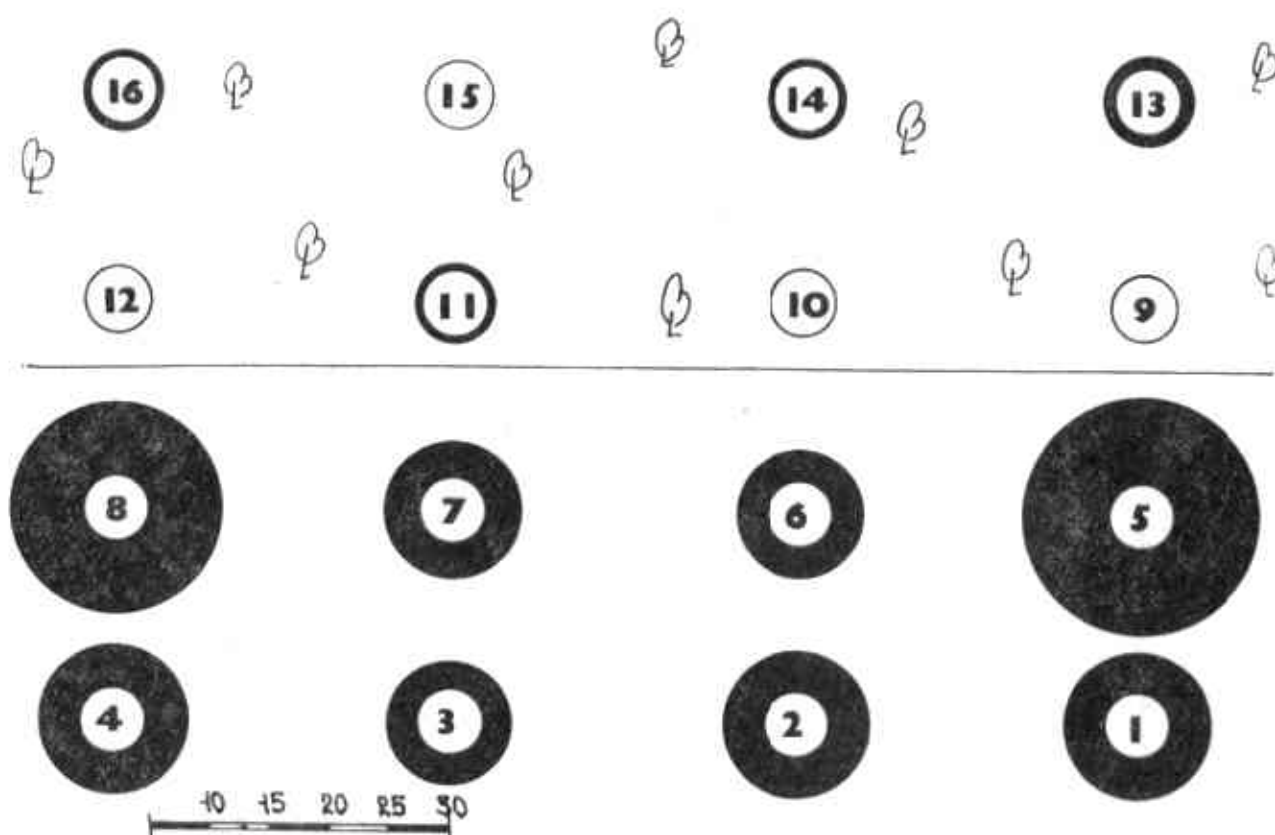
Pterostichus cupreus L.



Pterostichus niger Schall.



***Trechus secalis* Payk.**



***Pterostichus vulgaris* L.**

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse der Erforschung von epigäischen Käfer, besonders Carabiden, veröffentlicht. Das Untersuchungsgebiet lag in der Grenzzone zwischen zwei verschiedenen Biotopen, dem Kartoffelacker und dem Auwald, in der Nähe von Ortschaft Černovír bei Olomouc, etwa 215 m ü. d. M. Es wurden Erdfallen ohne Köder angewendet und die Ergebnisse wurden mit den Angaben von B. NOVÁK (1964) und PETRUŠKA (1967) verglichen.

Zusammenfassung der Ergebnisse:

1. Im Epigäon des Kartoffelackers wurden die Familien *Silphidae*, *Carabidae* und *Staphylinidae* als dominant festgestellt; subdominant war die Familie *Cryptophagidae*.
2. Die Nachbarschaft des Waldes beeinflusste das Artspektrum von Carabiden auf dem Feld.
3. Die Nachbarschaft des Feldes beeinflusste fast nicht das Artspektrum von Carabiden im Wald.
4. Einige waldbewohnende Carabiden-Arten dragen leicht aufs Feld vor, wo sie sogar dominant wurden: *Pterostichus niger* SCHALL., *Dyschirius globosus* HRBST.
5. *Pterostichus niger* SCHALL. bevorzugte sogar das Feld, falls dieses Biotop seinen mikroklimatischen Ansprüchen gerecht wurde. Feldbiotope sind für die Imagines dieser Art wahrscheinlich günstiger in Bezug auf geringere Bewegungshindernisse.
6. Die waldbewohnende Art *Trechus secalis* PAYK. wanderte auf das benachbarte Feld nicht ein. Sie kommt auf stark verschatteten und feuchten Stellen vor.
7. Die waldbewohnende Art *Dyschirius globosus* HRBST. wanderte, im Gegenteil zu der vorhergehenden Art, aufs Feld ein und wurde dort dominant. Der Schwerpunkt ihres Vorkommens blieb jedoch im Wald. Sie kommt auch auf den Feldern ohne Nachbarschaft des Waldes vor, meistens jedoch in geringerer Abundanz.
8. In der Ausbeute der epigäischen Käfer figurierte nur eine einzige geläufige Schädlingsart — *Atomaria* sp. (*Cryptophagidae*).

● RECENZE

Ekologie zemědělské krajiny. (Sborník prací z celostátní konference). Stát. pedagogické nakladatelství, Praha, 1974, vydala přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci. 400 stran, cena brož. 48 Kčs.

V červnu 1973 se konala v Olomouci celostátní konference *Ekologie zemědělské krajiny*, a to při příležitosti oslav 400 let trvání vysokého školství v Olomouci a 125 let olomouckého muzejnictví. Výsledky konference, resp. referáty a diskusní příspěvky na konferenci proslovené jsou shrnuty do Sborníku pod uvedeným titulem. Redakci sborníku garantoval doc. dr. B. Novák. Soubor 65 článků v abecedním sestavení autorů se vztahuje k problematice zemědělské krajiny a její ekologii jednak přímo a obecně a jednak ve specializovaných vědních úsecích, zdánlivě odtažitých od ekologických otázek. Charakter jednotlivých příspěvků se tak odráží z části i v jejich rozsahu a roz-

hodně nebylo lehkým úkolem redakčně zpracovat takové množství příspěvků, nehledě k různorodosti pojetí autorů. Je zásluhou redakce, že každý příspěvek má adekvátně stručný cizojazyčný souhrn. Některé z příspěvků jsou doplněny grafy, schematickými nákresy, mapkami a tabulkami, které konkretizují příslušný text.

Závěry z celostátní konference tvoří poslední část Sborníku. Zdůrazňuje se zejména nutnost výzkumu, který by v předstihu předcházel dalekosáhlým změnám v našem zemědělství a jehož by se zúčastnili spolu s specialisty různých technických a biologických oborů také ekologové. Konkrétní postuláty v závěrech stanovené, reprezentují vlastně společensky závažný program, vyplývající z poznatků jednotlivých vědních oborů, které zároveň sledují cíl — podpořit a rozvíjet snahy po perspektivním a hodnotném společenském využívání zdravé zemědělské krajiny. Už proto by neměl sborník chybět na žádném ekologicky orientovaném pracovišti.

Bohumil Š u l a

Legenda k obr. na obálce:

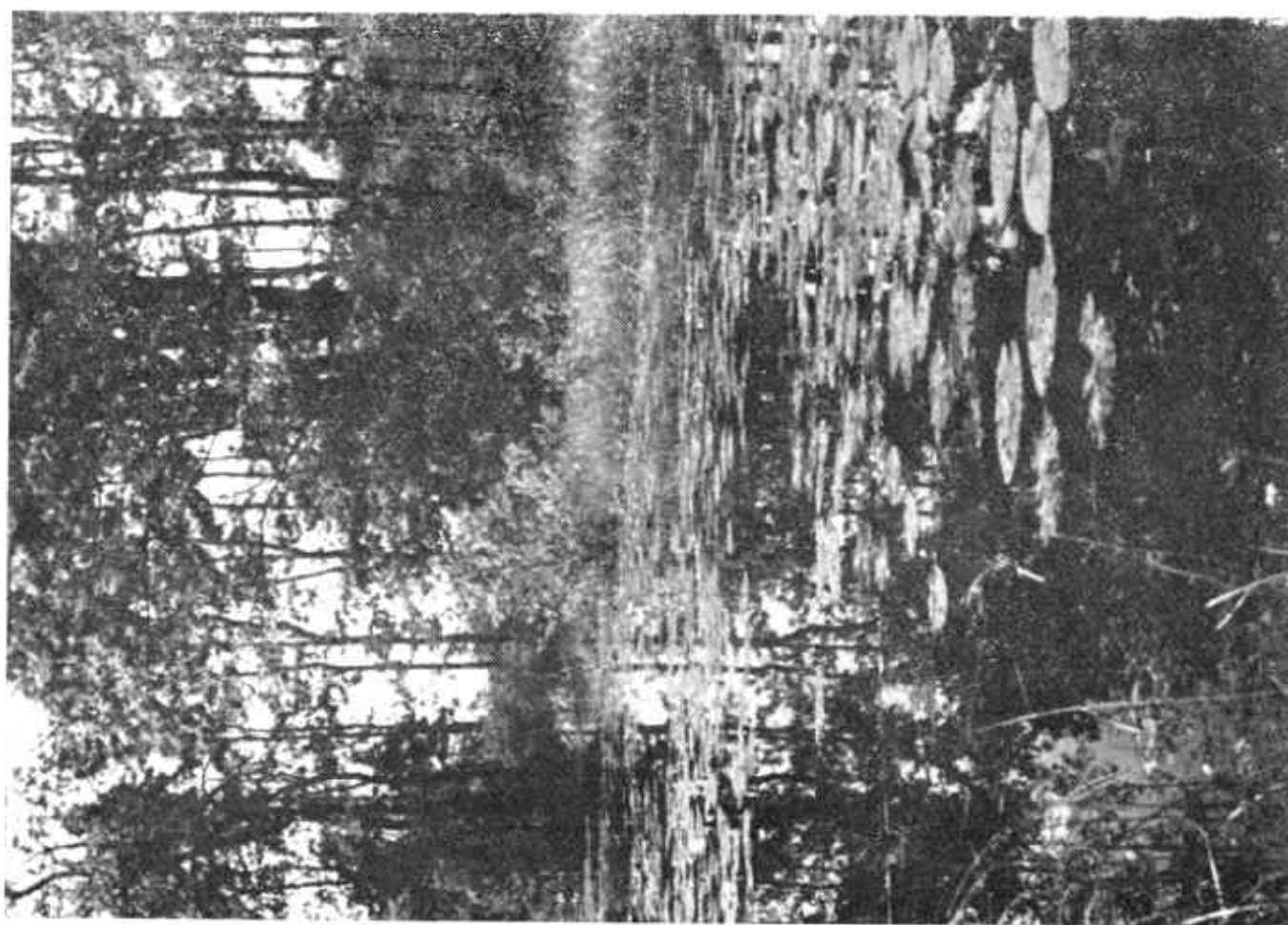
Fotodokumentace přírodních jevů:

Na vnější straně — z mladečských jeskyní.

Na vnitřní straně — lužní, slatinné vodní rostlinné formace z někdejších přírodních rezervací (Olšina u Řepčína) v bezprostředním okolí Olomouce.

Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci, číslo 177. Vydal Vlastivědný ústav v Olomouci, nám. Republiky 6. Redigoval dr. B. Šula. Grafická úprava M. Střelec. Vytiskly Moravské tiskařské závody, n. p., závod 11, třída Lidových milicí 3. Rukopis odevzdán do tisku 20. října 1975. Reg. zn. RM 134.

© Vlastivědný ústav Olomouc





Obsah:

R. Květ,	Beziehungen zwischen den unterirdischen Sulfat—und Schwefelwasserstoffwässern und deren Abhängigkeit von der Tektonik	1
J. Pelíšek,	K charakteristice kvartéru u Předmosti nedaleko Přerova na Moravě .	3
J. Šimeček,	Brouci v epigeonu na pomezí polního a lesního biotopu. (Coleoptera)	24
B. Šula,	Recenze — Ekologie zemědělské krajiny	31