

## Kvartérně geologický a paleopedologický výzkum východně od Znojma

### Quaternary geological and paleopedological investigation in eastern surrounding of Znojmo

MARIE ADAMOVÁ<sup>1</sup> - PAVEL HAVLÍČEK<sup>1</sup> - LIBUŠE SMOLÍKOVÁ<sup>2</sup>

(34-11 Znojmo, 34-13 Dyjákovice)  
Quaternary, Loess, Fluvitatile sandy gravels, Soil micromorphology,  
Stratigraphy

V bývalé cihelně v. od Znojma u křižovatky silnic Znojmo-Brno a Dyje-Kuchařovice-Vranov nad Dyjí je odkryto více než 11 m mocné souvrství spraši, fosilních půd, fluviálních písčitých štěrků „mladšího štěrkopískového pokryvu“ a předkvartérních zelenošedých, písčitých jílů (terciér?, přemístěné zvětralé krystalinikum?), prostoupené až 0,5 m dlouhými, soliflukcí ohnutými klínky (mrazové?, výsušné?), vyplňené písky a CaCO<sub>3</sub>.

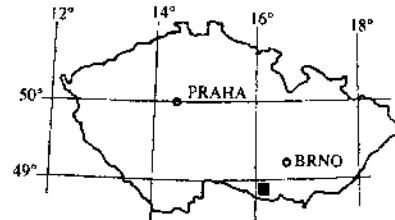
Podložné spodnopleistocenní fluviální písčité štěrky „mladšího štěrkopískového pokryvu“ jsou šedohnědé, s oválenými až polooválenými valouny převážně biotitických rul (nad 50 %) a křemene. V těžké frakci převládá granát (nad 44 %) nad amfibolem (13–42 %) a opakními minerály (30–50 % – Čtyroký a Baťák 1983). V nadloží popsané akumulace je až 10 m mocné souvrství spraši s typickou sloupcovitou odlučností, s vápnitými pseudomyceliemi, častými krotovinami, s čočkami soliflukcí rozvlečených půd (hloubka 1,5 m), s cívcáry CaCO<sub>3</sub> pod nejstarším půdním komplexem, a se 3 fosilními půdami, resp. půdními komplexy (dále PK). Nejvyšší je jen slabě vyvinutá, světle hnědá iniciální půda, patrně v parautochtonní pozici, se zvlněnou, patrně soliflukcí rozvlečenou bází a s vápnitými vysráženinami (horizont Ca). Pro spodní 2 půdy (ev. PK) je charakteristické mnohem intenzivnější zvětrání, cívcáry CaCO<sub>3</sub> a mohutněji vyvinutý horizont Ca pod nejstarší půdou, krotoviny (bioturbace) a zátekly (mrazové klínky?, po kořenech?). Tyto klínovité zátekly jsou mladší než obě spodní půdy (PK) a krotoviny, které místy prostupují (viz obr. 1).

Vc sprašovém profilu vystupují tři fosilní půdy, z nichž dvě spodní tvoří půdní komplex. Pro mikromorfologické zhodnocení z nich bylo odebráno celkem sedm neporušených vzorků.

#### Mikromorfologická charakteristika

Horizont C nejstarší půdy (10 YR 8/2 – měřeno za sucha) odpovídá karbonátové spraši (primární složky jsou tmavější amorfní formami CaCO<sub>3</sub>, přívodní dráhy jsou místy vyplňeny kalcitovými rhomboedry), která uzavírá četné humózní exkrementy fosilních žížal (*Allolobophora*) a roupic (*Enchytraeidae*); tyto agregáty jsou silně humózní (forma humusu je mul). Základní hmota je slabě pseudoglejená, obohacena hrubozrnnou komponentou (velká zrna křemene a plagioklasů) a mírně zvrstvená.

Horizont A nejstarší půdy (10 YR 3/3): humózní vyvločovaná základní hmota je z genetického hlediska zajímavá tím, že některá minerální zrna jsou jemně lemovaná místy ještě mírně opticky aktivním dílčím braunlehmovým plazmatem a jsou v ní dochovány drobné braunlehmové konkrece. Stopky sekundárního pseudoglejení jsou i zde řídké (pseudoglejové konkrece), přínos alochtonní



komponenty výraznější (vedle zrn křemene a plagioklasů četné úlomky kvarcitů), mírná rekalcifikace. Pozn.: v některých volných prostorách jsou nakupeny koprogenní elementy recentních roztočů (*Acari*).

Svrchní úsek téhož horizontu (10 YR 5/4) se vyznačuje převahou karbonátové sprašové komponenty nad humózními agregáty vzniklými biogenní činností; i zde jsou dochovány četné drobné braunlehmové konkrece.

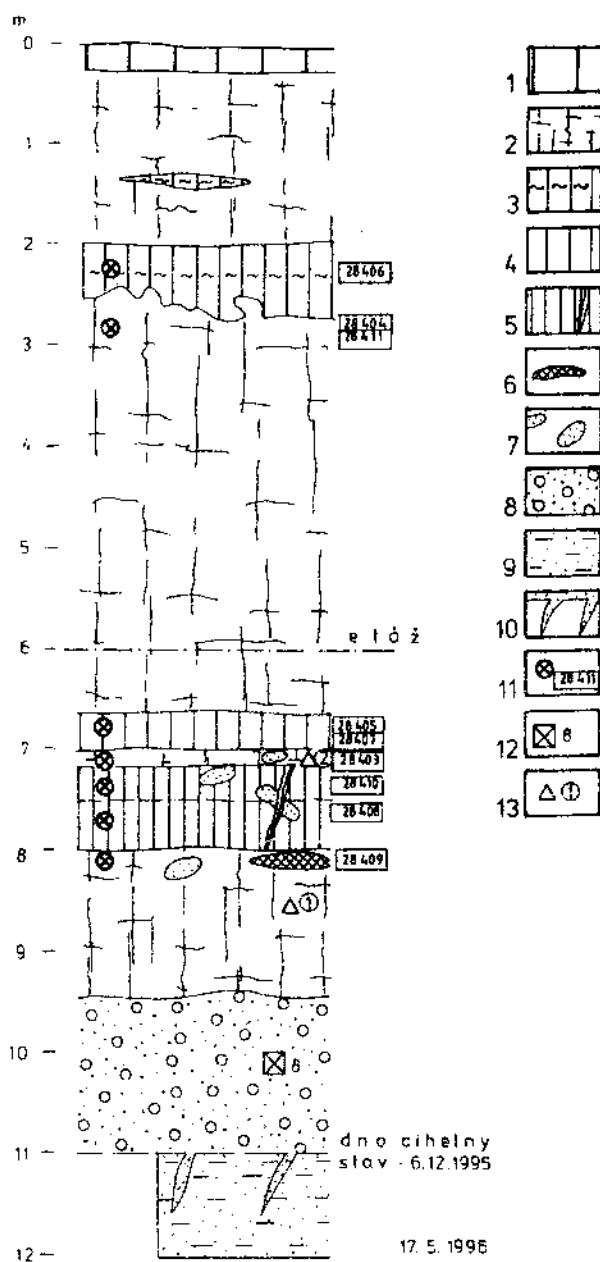
Horizont Ca střední půdy (10 YR 8/3) sestává rovněž z dobře vytřídeného karbonátového sprašového materiálu. Veškeré volné prostory jsou lemovány až zcela vyplňeny amorfními formami CaCO<sub>3</sub>, kalcitovými klenci nebo jehličkami.

Horizont B střední půdy (oba odebrané vzorky 10 YR 5/8) se vyznačuje poměrně těsnou skladbou s nízkým podílem volných prostorů (koprogenní elementy fosilního edafonu jsou zastoupeny sporadicky). Některá minerální zrna jsou tence lemována zhnědlým, velmi slabě opticky aktivním dílčím braunlehmovým plazmatem. Také tato půda byla následně pseudoglejená, a to velmi intenzivně (velké konkrece tvořené sloučeninami Mn, „manganolimonitové“ povlaky na stěnách přívodních drah, pseudoglejové konkrece), obohacena hrubozrnnou alochtonní komponentou (zrna křemene, plagioklasů, úlomky krystalinika) a slabě rekalcifikována.

Horizont C svrchní půdy (10 YR 8/3): silně karbonátová spraš, do níž byly bioturbaci z nadložného horizontu vtaženy koprogenní elementy žížal, méně roupic.

Horizont (A) svrchní půdy (10 YR 6/4) se vyznačuje naprostým vyvločkováním silně karbonátové a mírně humózní základní hmoty, která vykazuje aggregátovou skladbu; půdní matrice je soustředěna v koprogenních elementech fosilního edafonu. Půda byla posléze mírně pseudoglejená, obohacena hrubozrnnou alochtonní komponentou (dominují zrna křemene a plagioklasů a úlomky krystalinika; některé z nich jsou silně zvětralé a jejich dutiny jsou vyplňeny rudě zbarveným plazmatem), jemně periglaciálně porušena (síl paralelně s povrchem půdy uspořádaných puklin a trhlin) a mohutně rekalcifikována (široké volné prostory jsou vyplňeny jak amorfními formami CaCO<sub>3</sub>, tak kalcitovými rhomboedry a jehličkami).

Genetické zhodnocení: obě půdy bazálního pedokomplexu odpovídají slabě vyvinutým illimerizovaným půdám. V počátečním stadiu illimerizace, spadající do vlhké fáze obou teplých období, následovalo vysušení klimatu, které se u obou půd odrazilo v hnědém ozemnění. Spodní půda jím byla zasažena v celé mocnosti, takže se její horizont B nedochoval, u svrchní půdy je v horizontu B toto



Obr. 1. Znojmo - cihelna, geologický profil  
1 – holocenní černozem?; 2 – spráše místy s cieváry  $\text{CaCO}_3$ ; 3 – iniciální půda; 4 – fosilní půda s úlomky křemene; 5 – fosilní půda se záteký (bioturbace a krotoviny); 6 – Ca horizont; 7 – krotoviny; 8 – fluvální písčité štěrky „mladšího štěrkopískového pokryvu“ (spodní pleistocén); 9 – zelenošedé písčité jíly (terciér?, přeplavené eluvium?); 10 – soliflukcí ohnuté záteký vyplněné nadložními písky; 11 – vzorky na mikromorfologii půd s čísly výběru; 12 – vzorky na valounové analýzy; 13 – vzorky na chemický rozbor spráši

ozemnění sice rovněž sledovatelné, chybí zde však horizont A. Obě půdy pak byly vystaveny sekundárnímu pseudooglejení, obohacení alochtonní komponentou a rekalcifikaci.

Svrchní půda odpovídá slabě vyvinuté pararendzině. Její následný polygenetický vývoj je analogický s průběhem tvorby půd spodního pedokomplexu.

Stratigrafická pozice: dvě půdy bazálního pedokomplexu svým stupněm vývoje neodpovídají ani typickým interglaciálním, ani interstadiálním půdám. Interstadiálním neproto, protože nesou znaky illimerizace, interglaciálním

pak ne proto, že jejich illimerizace je pouze v iniciálním stadiu. Podmínky pro tvorbu takových půd byly splněny naposledy v teplém období uvnitř rissu (střední pleistocén), a proto se lze domnívat, že náleží PK IV.

Pokud jde o svrchní fosilní půdu rázu pararendziny, je ekvivalentem některého z mladých teplých období nižšího řádu, např. může odpovídat PK I.

Pro doplnění této studie byly orientačně odebrány dva vzorky spráši na chemickou analýzu. Spodní spráš – ZN 1 byla odebrána z hloubky 8,4–8,5 m při bázi, mladší spráš – ZN 2 je z hloubky 7,0–7,2 m – uvnitř spodního komplexu PK IV.

Tabulka 1. Chemické složení spráši na lokalitě Znojmo-cihelna (obsahy oxidů hlavních prvků v %, koncentrace stopových prvků v ppm)

dok. bod	4496	4497
číslo vzorku	ZN1	ZN2
číslo mapy	34-11	34-11
název mapy	Znojmo	Znojmo
lokalita	Znojmo-cihelna	Znojmo-cihelna
hloubka od do	8,4–8,5 m	7,0–7,2 m
$\text{SiO}_2$	46,36	46,08
$\text{TiO}_2$	0,44	0,49
$\text{Al}_2\text{O}_3$	9,69	10,16
Fetot	3,32	3,52
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	2,65	2,85
FeO	0,60	0,60
MnO	0,055	0,063
MgO	2,91	2,25
CaO	16,12	15,94
SrO	0,035	0,039
BaO	0,037	0,084
$\text{Li}_2\text{O}$	0,006	0,006
$\text{Na}_2\text{O}$	0,73	0,95
$\text{K}_2\text{O}$	1,55	1,67
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,09	0,07
$\text{CO}_2$	14,43	12,81
C	0,03	0,15
$\text{H}_2\text{O}^+$	2,93	3,19
F	0,05	0,05
S	0,02	0,03
$\text{H}_2\text{O}^-$	1,88	1,88
Be	331	753
Cr	68	65
Nb	9	9
Ni	32	30
Rb	71	81
Sr	265	286
Ti	3500	4000
V	58	51
Y	21	23
Zn	58	55
Zr	269	268
B	22	30
Co	14	14
Cu	6	5
Ga	6	7
Pb	7	5
Sn	4	3

Všechny požadované rozbory byly provedeny v laboratořích Českého geologického ústavu Praha – kompletní silikátové analýzy (V. Sixta, M. Mikšovský), stanovení standardní řady stopových prvků metodou rentgenové fluorescenční spektrální analýzy – As, Co, Cr, Cu, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, Ti, U, V, Y, Zn, Zr (M. Pelikánová) a emisní spektrální analýzy – Ag, B, Be, Bi, Cu, Co, Ga, Mo, Pb, Sn (E. Mrázová). Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulce 1.

Obě spraše jsou silně vápnitě, vedle dominantního kalcitu je v karbonátové příměsi zastoupen i dolomit. Obsahy karbonátů se pohybují od 29 % u vzorku ZN 2 do 32 % u vzorku ZN 1. Podíl volného  $\text{SiO}_2$  (koeficient  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ) je celkově nízký, zejména ve srovnání se studovanými sprašemi na lokalitách Červený kopec, Sedlec a Dolní Věstonice. Stupeň mineralogické a chemické zralosti ( $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O}$  – Pettijohn 1957) odpovídá spraším střední části profilu na lokalitě Sedlec (vzorky S 7 a S 9). Podobně podíl alkálí ( $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ) je blízký hodnotám ve spraších lokality Sedlec (vzorky S 9 a S 11). Index zvětrání ( $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3/\text{T}/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  – Pye 1987) je vyšší zejména ve spodní spraši ZN 1 (5,7; u vzorku ZN 2 – 5,2). Z hlediska výše uvedených poměrů a obsahů řady prvků (Na, K, Ca, P, Cr, Co, V, Ti, Be, Y, Mo) jsou spraše z lokality Znojmo – cihelna nejvíce podobné spraši S 9; vyššími obsahy Fe a Mg, a u vzorku ZN 2 též

vyšším Ba jsou velmi blízké spraším S 11 a S 13 z lokality Sedlec. Hodnoty poměru  $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Lukačev K. I., 1961) ukazují na podobný – redukční charakter prostředí sedimentace jako u spraší S 9 a S 15 ze Sedlece a nejmladších spraší na lokalitě Dolní Věstonice.

Hodnoty poměru  $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  a  $\text{Zr}/\text{Al}_2\text{O}_3$  jsou velmi nízké. Porovnání těchto hodnot s údaji ze spraší na lokalitě Sedlec a Dolní Věstonice ukazuje určitou podobnost s nejmladšími sprašemi z Dolních Věstonic a spraší S 13 ze Sedlece. Obsahy Ga a Sn odpovídají mladým spraším z Dolních Věstonic a würmské spraši S 3 ze Sedlece; koncentrace Pb a Cu mají také nejbliže k mladým spraším z Dolních Věstonic (ev. S 3 – Sedlec) a mladším spraším ze Sedlece (S 13 a S 15).

## Literatura

- Čtyroký, P.- Batík, P. et al. (1983): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1 : 25 000 34-113 Znojmo. – Ústř. úst. geol. Praha.  
 Lukáčev, K. I. (1961): Problema lessov v svete sovremennych predstavenij. – 219 p. Minsk.  
 Pettijohn, F. J. (1957): Sedimentary rocks. – 2nd ed., Harper Broth., 1–718. New York.  
 Pye, K. (1987): Aeolian dust and dust deposits. – 1–330. Academic Press, London.

<sup>1</sup>Ceský geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1  
<sup>2</sup>Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2

## Paleozoické karbonátové facie u Grygova – lithostratigrafické a pánevně analytické důsledky

### Paleozoic carbonate facies near Grygov – implications for lithostratigraphy and basin analysis

ONDŘEJ BÁBEK<sup>1</sup> - JIŘÍ KALVODA<sup>2</sup>

(24-22 Prostějov, 25-13 Přerov)

Deep-water carbonates, Platform margin, Lithostratigraphy, Grygov Paleozoic, Moravia

Sedimenty v okolí Grygova představují pro své omezené rozšíření jednu z poněkud opomíjených lokalit moravskoslezského paleozoika. Grygovské paleozoikum je řazeno k platformnímu vývoji, avšak svou lithostratigrafickou sukcesí se zřetelně odlišuje od typového arcálu platformního vývoje – Moravského krasu. Mezi nápadné rozdíly patří především v Moravském krasu neznámý výskyt hněvotínských vápenců, grygovských břidlic, ponikovského souvrství a siliciklastik srovnávaných s moravskoberounským souvrstvím (Dvořák - Freyer 1968, Koverdynský - Zikmundová 1972). Přítomnost těchto facií poukazuje na možnou laterální kontinuitu s oblastmi vývoje přechodního a snad i drahanského. K nejlépe odkrytým sedimentům v okolí Grygova patří karbonáty středního devonu až tourna, které představují značný datový potenciál pro rekonstrukci depozičních prostředí a následné umístění do paleogeografickém kontextu moravskoslezských sedimentačních pánev. Tyto horniny byly předmětem sedimentologického studia zmíněného v tomto příspěvku.

Karbonátový sled začíná brachiopodovými dolomity, tmavými mikritickými vápenci s bohatou faunou, světlý-

mi lavicovitými bioklastickými kalcirudity a kalciarenity a světlými laminovanými vápenci. Tento sled je řazen k lažáneckým a vilémovickým vápencům macošského souvrství. Jejich stáří je svrchní eifel až frasn. V jejich nadloží leží laminované vápence s vložkami břidlic, kalciarenity a intraklastové kalcirudity – hněvotínské a hádskoříčské vápence lísenského souvrství. Jejich stáří je famen až střední tournai (Dvořák 1991).

Stratigrafický sled nejsvrchnější části lažáneckých vápenců, vilémovických vápenců a bazální části hněvotínských vápenců je zastižen na lokalitě Strejčkův lom nedaleko Krčmaně. Bazální část profilu (vrstvy 1–11, obr. 1) představují jemnozrnné deskovité kalciarenity s ojedinělou, několik centimetrů mocnou polohou reziduálních bioklastických brekcí (lažánecké vápence).

Petrograficky se jedná o velmi dobře tříděné křinoidové vápence typu wacke-packstone. V jejich nadloží (vrstvy 12–81) se nacházejí deskovité až lavicovité, místy dolomitizované kalciurenity a kalcirudity (vilémovické vápence). Jejich vrstevní sled je tvořen amalgamací poloh tří faciálních typů. První typ reprezentují masivní skeletální a