

JOSEF PELÍŠEK

SPRAŠE DOLNÍHO POVÁŽÍ

(Tab. XV—XIX, ruské a anglické resumé)

Spraše v oblasti dolního Pováží, a to v území Nové Mesto nad Váhom—Piešťany, pokrývají větší nebo menší plochy na obou březích Váhu, majíce jako podloží hlavně sedimenty mesozoické, méně pak paleogen, resp. šterkové diluviální terasy. Předložená práce zabývá se sprašemi v oblasti Moravan u Piešťan, které tu byly studovány hlavně r. 1949. Ve spraších širšího okolí Moravan uloženy jsou zbytky paleolitických sídlišť (V l k 1931, Z o t z 1941, A b s o l o n 1946), jejichž zjišťovacím výzkumem pověřen byl r. 1949 P r o š e k v rámci prací archeologických ústavů v Praze a Martine. Prošek zjistil, že Moravany nejsou nějakým obrovským sídlišťem, nýbrž že je to skupina menších, kulturně i časově odlišných stanic, jež tvoří tu celý řetěz paleolitických sídlišť v délce 12 km. Paleolitické stanice třídí dle nálezů do tří skupin: *mousterien*, *solutrén* (*szeletien*) a pozdní *aurignacien* (*gravelien*). Zároveň s tímto výzkumem archeologickým prováděl L o ž e k výzkum měkkýších faun v tamních spraších a uvádí, že ve svrchních spraších (Würm 3 a W_{2-3}) objevují se druhy chladnomilné, kdežto v basální spraši W_1 nalézají se již fauna výrazně xerothermní. H y n i e v práci o geologické stavbě širšího okolí lázní Piešťany (1927) uvádí vrstvy spraší od Moravan (až 20 m mocné), v nichž byly nalezeny kosti různých diluviálních ssavců, zvláště *Elephas primigenius* a *Cervus*.

Sprašová souvrství východně od Moravan na levém břehu Váhu pokrývají terénní stupeň v nadmořských výškách 230—260 m. Největší mocnosti (15—20 m) dosahují zpravidla v hraničním pásmu s aluviálními sedimenty Váhu, kdežto východním směrem k hřebenům Inovce vyklíňují a nakonec se úplně ztrácejí. Podložní horniny sprašových souvrství v okolí Moravan tvořeny jsou hlavně fialově červenými jílovitými břidlicemi a šedými vápenci a dolomity triasového stáří (serie spodního příkrovu subatranského).

Sprašové plateau u Moravan jest členěno na několik dílčích úseků erosičními údolními nebo mladými hlubokými rýhami a stržemi, které jdou převážně kolmo na hlavní údolí Váhu. Mladé a hluboké erosiční strže poskytují pak dobré profily pro studium stratigrafie tamních spraší. Velmi pěkné odkryvy sprašových souvrství nalézají se ve strži zvané „Hlboký jarok“, kde také byly hlavně zdejší spraše podrobně studovány. P r o š k e m byl jsem zde ještě upozorněn na jiný sprašový odkryv s vyvinutou soliflukcí.

Prošek mě zaslal rovněž popisy profilů a odebrané vzorky z moravských lokalit „Žákovská“ a „Podkovica“ pro podrobné zpracování. Za to všechno mu srdečně děkuji.

Při studiu spraši v „Hlbokom jarku“ byl pořízen v terénu podrobný popis a odebrány příslušné vzorky pro laboratorní zpracování. V laboratorních ústavu byly pak provedeny rozborů zrnitostní, stanoven obsah fyzikálního jílů, uhličitany vápenatého a humusu a petrografické složení.

Popis profilu v „Hlbokom jarku“ u Moravan

- 0—40 cm, tmavošedá humosní sprašová zemina s drobtovitou strukturou, mírný barevný přechod dospodu, černozem.
- 40—300 cm, žlutobílá spraš rozpadající se převážně tence až hrubě prismaticky, spraš W_3 .
- 300—420 cm, světle-narezleokrová sprašová zemina s mírným barevným přechodem dospodu, pohřbený hnědozemní horizont, interstadiál W_{2-3} .
- 420—540 cm, žlutobílá spraš, W_2 .
- 540—580 cm, světlehnědá sprašová zemina s mírným barevným přechodem směrem nahoru, na povrchu podložní vrstvy drobné ořechovité vápnité cívčáry jako karbonátový horizont, tato hnědá vrstva jest pohřbený hnědozemní horizont z konce W_{1-2} .
- 580—630 cm, šedá až hnědošedá humosní sprašová zemina s hojnými tmavšími humusovými skvrnkami, naspodu dosti ostře oddělena a v podloží drobnější vápnité konkrece (Ca — horizont), tento horizont jest pohřbený slaběji humosní černozem vzniklá asi uprostřed W_{1-2} .
- 630—720 cm, narezle hnědá sprašová zemina s mírnějším barevným přechodem dospodu, na povrchu podložní spraše ořechovité vápnité konkrece jako Ca — horizont, je to pohřbený hnědozemní horizont z počátku W_{1-2} .
- 720—875 cm, žlutobílá spraš W_1 .
- 875—900 cm, světle-žlutočervená sprašová zemina s mírným barevným přechodem dospodu, místy drobné lupínkovité úlomky červených jílovitých břidlic z blízkého triasu, na povrchu podložní spraše malé $CaCO_3$ — cívčárky jako uhličitany horizont, je to hnědozemní horizont z konce interglaciálu riss-würm.
- 900—955 cm, žlutobílá spraš, R—W.
- 955—1005 cm, načervenalá jílovitohlinitá zemina s úlomečky červených jílovitých břidlic a zaoblenými úlomky dolomitů, dospodu mírný barevný přechod. V podložní spraši ořechovité cívčáry $CaCO_3$. Je to pohřbený hnědozemní horizont asi z druhé poloviny R—W.

- 1005—1100 cm, narůžověle žlutá jílovitohlinitá slehlejší, R—W,
 1100—1210 cm, fialově červená jílovitohlinitá zemina dosti slehlá s drobnými úlomky křemenců a jílovitých červených břidlic, místy jeden až dva horizonty ledvinitých vápnitých konkréci, ve svrchní vrstvě hojně bělavých výkvětů CaCO_3 .
 1210—1220 cm, kulovité a ledvinité konkrece uhličitanu vápenatého, dutiny mezi konkrecemi jsou vyplněny sypkým bílým CaCO_3 . Je to karbonátový horizont od nadložního půdního horizontu.
 1220—1320 cm, ssuť tvořená ostrohrannými úlomky křemenců, dolomitů a červených jílovitých břidlic. Místy pod ssutí na podloží triasových hornin se objevují čočky žlutavé jílovitohlinité zeminy silně vápenaté jako zbytky risické spraše.

Na základě terénního výzkumu a z popisu profilů je zřejmo, že *sprašová souvrství v oblasti Moravy jsou tvořena sprašemi glaciálu würmu*. Zastoupeny jsou tu spraše stadiálu W_1 , W_2 a W_3 a vyvinuty jsou zároveň pohřbené půdní horizonty z interstadiálu W_{2-3} , W_{1-2} a z interglaciálu R—W. Velmi nepatrně se objevují pomístně *zbytky risických spraší* (asi R_2).

Zrnitostní složení sprašového souvrství

Spraše charakterisovány jsou ve svém zrnitostním složení vysokým obsahem částic o průměru 0,01—0,05 mm a zpravidla nízkým kvantem písčitých částic o průměru 0,1—2,0 mm. Kolísání zrnitostního složení spraší značně závisí od podmínek genese a zejména od síly větru, který přinášel sprašotvorný materiál ve formě horninového prachu. Podle profilového obsahu prachových a písčitých částic a dle stratigrafie karbonátových horizontů tvořených CaCO_3 —konkrecemi, možno zde pak dosti přesně určit i počet sprašových pokryvů v jednotlivých stadiálech W_1 , W_2 a W_3 , dále pak i v interstadiálech W_{1-2} a W_{2-3} i v interglaciálu R—W.

Zbytky basálních *risických spraší jsou zvětráváním silně přeměněny*, takže dnes vykazují již charakter jílovitohlinitých zemín s vysokým obsahem jílnatých částic (částice o $\varnothing$ menším 0,01 mm).

Nejstarší hnědozemní horizont z interglaciálu R—W vykazuje vlivem silných zvětrávacích procesů rovněž jílovitohlinitý charakter s obsahem jilu 49,8—53,54 % a se zvýšeným obsahem pisku (12—13 %). Také interglaciální spraše R—W z oblasti jižní Moravy vykazují zpravidla zvýšený obsah písčitých částic. Tento hnědozemní horizont R—W dělá sice dnes dojem jednotné vrstvy, ale 1 až 2 horizonty vápnitých cívčarů ukazují, že tu vznikaly asi 2—3 sprašové pokryvy o menší mocnosti a na povrchu každého sprašového pokryvu proběhl samostatný půdotvorný proces.

Po vytvoření se tohoto zdvojeného či ztrojeného hnědozemního horizontu došlo k nové tvorbě interglaciální spraše, na níž znovu probíhal hnědozemní proces. I tento sprašový pokryv podlehl dosti silnému zvětrávání, neboť jilu je zde obsaženo asi 50 %. Proti podložním vrstvám zvyšuje

se ale již obsah prachu (29—30 %) a značně ubývá částic písku. Poslední dva pokryvy interglaciálních spraší vykazují již značnou převahu prachových částic (41—48 %) nad obsahem jílu (36 %) a jen velmi malé množství hrubšího písku (1,5—2,9 %). Výsledky zrnitostních analys ukazují, že během interglaciálu R—W došlo v této oblasti Pováží k tvorbě 5—6 sprašových pokryvů, při čemž basální sprašové pokryvy prodělaly značné silné chemické zvětrávání.

Spraše würmu 1 vykazují již výrazné složení spraší, obsahující prachových částic 43—49 %, jílu 34—37 % a hrubšího písku 0,8—1,2. Jsou tvořeny dvěma sprašovými pokryvy. V interstadiálu W_{1-2} vznikly rovněž dva sprašové pokryvy, vykazující také typické složení spraší (obsah prachu 47—48 %). Sprašové souvrství stadiálu W_2 tvořeno je třemi sprašovými pokryvy, které obsahují prachu 47—50 % a písku 0,4—0,8 %. Po období interstadiálu W_{2-3} s pedogenetickým hnědozemním procesem dochází k tvorbě nejmladších spraší W_3 ve formě dvou sprašových pokryvů. Tyto nejmladší würmské spraše jsou charakterisovány vysokým obsahem prachu v rozmezí 48—57 % a nepatrným obsahem písku (0,24—0,54 %).

Výsledky výzkumů ukazují, že zdejší souvrství würmských spraší tvořeno je 14—15 sprašovými pokryvy, při čemž vznik a tvorba spraší probíhala jak v jednotlivých stádiích (W_1 , W_2 , W_3), tak i v interstádiích (W_{1-2} , W_{2-3}) a v interglaciálu R—W. Tímto je také poprvé pro oblast Slovenska dokázána existence interglaciálních a interstadiálních spraší.

Důležitým indikátorem pro seznání intenzity zvětrávání jest obsah t. zv. fyzikálního jílu, t. j. částic o průměru menším než 0,002 mm. Také tyto částice byly v tomto sprašovém souvrství stanovovány, a to pomocí pipetační metody. Fyzikální jíl je tvořen totiž převážně koloidními substancemi, které vznikají chemickým zvětráváním silikátů. Čím jest chemické zvětrávání intenzivnější, tím se objevuje i vyšší obsah fyzikálního jílu a protože chemické zvětrávání povrchových vrstev jest značně závislé od množství srážek a teploty, možno tím usuzovati i na tehdejší (fossilní) klimatické poměry.

Maximum fyzikálního jílu jest nalezeno v hnědozemních horizontech interglaciálu R—W (16,6—17,7 %), což ukazuje také na maximální a dlouhodobé silné zvětrávání této periody. V interglaciálních spraších ale obsah fysik. jílu zase značně klesá. Spraše stadiálu W_1 vykazují obsah těchto jemných částic fyzikálního jílu ještě 5,09—5,25 %, což ukazuje také ještě na zvýšený chemický rozpad. V následujících stádiích W_2 a W_3 klesá již obsah fysik. jílu pod 5 % a nejhořejší sprašová vrstva obsahuje ho jen 4,12 %. To dokazuje, že po periodě W_{1-2} probíhalo v období W_2 a W_3 jen slabé zvětrávání, způsobené jak nedostatkem atmosférických srážek, tak i sníženými teplotami.

Obsah CaCO₃ a humusu

Množství CaCO₃ ve sprašových souvrstvích jest důležitým znakem stratigrafickým. Obsah jemně rozptýleného CaCO₃ ve spraších jest znakem síly chemického zvětrávání a tím umožňuje i určité závěry pro dobu vzniku a tvorby spraší. Výraznost karbonátových horizontů ve formě kulovitých či ledvinitých cívárů pod jednotlivými pohřbenými půdními horizonty umožňuje opět posouzení intensity proplachu CaCO₃ atmosférickými srážkami a někdy jsou rovněž důležitými horizonty pro rozlišení jednotlivých sprašových pokryvů.

ZRNITOSTNÍ SLOŽENÍ, OBSAH CaCO₃ A HUMUSU VE SPRAŠÍCH OD MORAVAN

Stratigrafie		Hloubka v cm	Hori- zont	Průměr zrn v mm				Fysi- kální jíl ø 0,002 mm	Ca- CO ₃ %	Hu- mus %			
				< 0,01	0,01 až 0,05	0,05 až 0,1	0,1 až 2,0						
	W ₃	15—25 100—110 170—180 250—260	A C (+ Ca) C C	32,40 23,20 31,56 33,80	44,58 57,52 53,86 48,94	21,84 19,04 14,04 16,92	1,16 0,24 0,54 0,26	4,80 4,12 4,70 4,68	9,10 9,20 7,80 6,50	2,12 0,53 0,35 0,35			
Würm	W ₂₋₃	310—320 380—390	B B	32,92 35,80	47,70 48,86	18,70 14,90	0,68 0,44	4,25 4,95	0,50 0,70	0,58 0,53			
		W ₂	430—440 510—520	C (+ Ca) C	30,72 29,86	50,43 48,82	18,05 20,46	0,80 0,86	4,71 4,42	7,90 6,70	0,50 0,42		
	W ₁₋₂		550—560 590—600 660—670	B A B	38,26 39,74 38,72	48,86 47,26 44,88	12,00 12,24 15,58	0,88 0,76 0,82	4,87 9,37 5,62	5,50 1,80 2,50	0,53 1,58 0,55		
		W ₁	740—750 830—840	C (+ Ca) C	34,34 37,78	43,62 49,38	20,84 12,00	1,20 0,84	5,25 5,09	22,50 18,50	0,45 0,38		
			Riss-würm	R—W	880—890 920—930 970—980 1050—1060 1110—1150 1190—1200	B C B C B B	36,28 36,24 50,28 50,30 49,82 53,54	41,58 47,94 30,00 29,58 23,86 18,02	19,22 14,32 13,20 13,56 13,50 14,98	2,92 1,50 6,52 6,56 12,82 13,46	7,60 5,42 11,04 6,45 17,68 16,65	13,0 14,0 5,8 12,3 3,5 0,5	1,21 0,49 1,59 0,50 1,89 1,42
	Riss	R ₂			1330—1340	C + Ca	59,74	19,30	13,26	7,70	—	38,0	

Basální hnědozemní horizont interglaciálu R—W jest ve spodní části silně odvápněný, ale na povrchu vlivem regradačních procesů obsahuje již 3,5 % CaCO_3 . Střední interglaciální hnědozemní horizont má obsah CaCO_3 5,8 % a svrchní pak 13 % CaCO_3 . Obsah CaCO_3 v interglaciálních spraších jest rovněž dosti vysoký (12,3—13,0), což ukazuje na zvýšené zvětrávání horninového prachu vlivem zvýšených teplot za přiměřeného množství vzdušných srážek. Největší množství CaCO_3 nalezeno ve spraších W_1 , při čemž spodní sprašová vrstva obsahovala CaCO_3 18,5 % a svrchní 22,5 %. Zvyšování obsahu CaCO_3 směrem k sprašovému povrchu ukazuje rovněž na různou intenzitu chemického zvětrávání a tím i na odlišné klimatické podmínky při tvorbě sprašových vrstev. Menší obsah CaCO_3 na basi sprašové fáse ukazuje, že *počáteční tvorba spraší probíhala v klimatu relativně chladnějším a sušším nežli konečné stadium tvorby spraší, které probíhalo již v klimatu mnohem teplejším i relativně vlhčím*. Tento poznatek je také v souhlasu s pozorováním na spraších středo- a jihomoravských.

Vlivem pedogenetických procesů dochází v období W_{1-2} k značnému odvápnění a tím na basi ke vzniku vápnitých konkrecí. Spraše W_2 obsahují CaCO_3 v množství 6,7—7,9 %, tedy již mnohem méně nežli předešlé spraše W_1 . Opět se tu objevuje menší obsah CaCO_3 na basi (6,7 %) a zvýšený na povrchu spraše (7,9 %),¹ ukazují znovu na poněkud rozdílné klimatické poměry vzniku a tvorby spraše na počátku a na konci celé této sprašové fáze. Hnědozemní horizont z interstadiálu W_{2-3} vykazuje opět odvápnění. Nejmladší spraše würmu₃ mají na basi obsah CaCO_3 6,50 % a ve svrchní vrstvě 9,20 %, což jest opět způsobeno změnou klimatických podmínek mezi počátkem a koncem této nejmladší sprašové fáze.

Podle obsahu CaCO_3 možno usuzovat, že spraše interglaciálu R—W a stadiálu W_1 vznikaly v této povážské oblasti v diluviu v klimatu značně teplém s přiměřenými srážkami, kdežto spraše z období W_2 a W_3 naopak v klimatu chladnějším a zejména značně chudém na vzdušné srážky.

Množství humusu jest rovněž důležitým indikátorem průběhu pedogenetických procesů a tím zároveň i kvantity rostlinného krytu, z něhož humus vznikal. V biologicky příznivých klimatických podmínkách (dostatek srážek a tepla) docházelo také k mohutnému rozvoji vegetace na tehdejších diluviálních stepích a tím i ke zvýšené akumulaci humusu v povrchových půdních horizontech. Z množství humusu v pohřbených diluviálních půdách dá se usuzovati i na klimatické poměry.

Maximum humusu (2,12 %) obsahuje dnešní povrchová černozem, vzniklá v holocénu, a to v době prvních neolitických kultur. Další maximum humusu — již ale poněkud menší — objevuje se v pohřbených půdních horizontech z interglaciálu R—W (1,21—1,89 %), při čemž se obsah humusu mírně snižuje ke konci interglaciálu. Zvýšený obsah humusu objevuje se ještě v černozemním horizontu ze střední části interstadiálu W_{1-2} , a to v množství 1,58 %. Zvýšený obsah humusu v interglaciálu R—W a interstadiálu W_{1-2} ukazuje na semihumidní a teplé klima, velmi vhodné pro rozvoj tehdejšího rostlinného krytu. Zato hnědozemní horizont z inter-

stadiálu W_{2-3} obsahuje jen 0,53—0,58 %, z čehož možno souditi na studené a suché klima, které bylo velmi nepříznivé pro rozvoj rostlinstva. Obsah humusu ve spraších kolísá tu v rozmezí 0,35—0,50 %, při čemž spraše relativně nejchudší humusem jsou z období W_3 a humusem nejbohatší z $R-W$ a W_1 . Souhlasí i tyto výsledky s klimatickými změnami. I když jsou množství humusu ve spraších celkem velmi malá, přece se jen ukazuje, že *zpravidla basální spraše z počátku sprašové sedimentace jsou relativně humusem chudší, nežli povrchové spraše z konce sedimentačního období.*

Petrografie sprašového souvrství

Pro určení petrografie spraší použita byla zrna o průměru 0,01—2,0 mm, jež byla získána při určování zrnitostního složení plavicím aparátem K o p e c k é h o. Mimo jílnaté částice (průměr menší než 0,01 mm) tvořeny jsou zdejší povážské spraše hlavně *křemenem*, dále *živci*, *slídami*, *konkresemi limonilickomanganovými* a j.

Křemen je tu tvořen hlavně křemennými zrny, které jsou čiré, poloprůhledné, až mléčně zakalené a jsou vesměs ostrohranné. Další část křemenného podílu je tvořena hnědočervenavými úlomky křemenců (z triasu) a dále pak drobnými úlomky žlutavých flyšových pískovců. Křemenného podílu obsaženo jest v těchto spraších 37—95 %.

Z *živců* obsaženy jsou tu jak ortoklasy, tak i plagioklasy, při čemž ale draselné živce vždy převládají. Živcová zrna jsou zabarvena bělavě až nažloutle a jsou většinou dosti navětralá. Obsah živců nalezen tu v množství 2—11 %.

Ze *slid* zastoupen jest muskovit, biotit a zároveň byl sem přiřazen chlorit. Tyto nerosty tvoří lupénky různé velikosti a různých tvarů. Biotit jest většinou značně navětralý a některé lupénky jsou již zčásti přeměněny na zelenavý chlorit. Množství těchto nerostů nalezeno zde 1—8 %, při čemž směrem do mladších povrchových spraší těchto slídnatých nerostů přibývá.

Limonit tvoří tu drobné kulovité konkrece barev hnědavých až černohnědých (příměs Mn). Místy byla nalezena i zrnka nebo krystalky magnetitu, resp. haematitu. Těchto nerostů zjištěno zde 1—3 %.

$CaCO_3$ obsažen jest v písčitém podílu těchto spraší jako drobné konkrece, resp. mikrokonkrece a pak jako úlomky světlešedých vápenců. Zároveň byly sem přiřazeny šedé úlomky dolomitů. Würmské spraše obsahují 2—55 % tohoto podílu. V basálních würmských spraších byly nalezeny ještě listkovité úlomky fialově-červených triasových břidlic v množství 5—14 %.

Petrografické složení studovaných povážských spraší ukazuje na to, že *na jejich vzniku se zúčastnilo několik hornin*. Byly to jednak blízké horniny triasové (jílovité červené břidlice, křemence, vápence a dolomity), ruly a žuly Inovce i horniny (hlavně pískovce) vzdálenějšího flyšového pásma. Tento poznatek také ukazuje na dosti *složitě větrné poměry* v této oblasti v mladším diluviu, jejichž působením vznikala pak tato sprašová souvrství.

PETROGRAFIE PÍŠČITÉHO PODÍLU (0,01–2,0 mm) SPRAŠOVÉHO
SOUVRSTVÍ OD MORAVAN

	Hloubka v cm	Křemen (+ kře- menec)	Živce	Slidy	Limo- nit (kon- krece)	CaCO ₃ konkre- ce (+ hor- nina)	Úlomky jílovitých břidlic
W ₃	15–25	90	5	3	2	—	—
	100–110	80	11	8	1	—	—
	170–180	80	10	8	2	—	—
	250–260	84	9	7	—	—	—
W ₂₋₃	310–320	95	3	2	—	—	—
	380–390	94	3	3	—	—	—
W ₂	430–440	90	6	4	—	—	—
	510–520	88	4	4	2	2	—
W ₁₋₂	550–560	90	4	5	1	—	—
	590–600	92	3	2	3	—	—
	660–670	92	3	2	3	—	—
W ₁	740–750	38	4	4	—	54	—
	830–840	37	4	4	—	55	—
R–W	880–890	86	5	7	2	—	—
	920–930	84	6	8	—	2	—
	970–980	93	4	2	1	—	—
	1050–1060	93	4	2	1	—	—
	1110–1150	91	3	—	2	—	5
	1190–1200	83	2	1	—	—	14
R ₂	1330–1340	10	—	—	—	90	—

Průběh genetických podmínek sprašového souvrství

První — dnes zjistitelná — sprašová sedimentace probíhala ve studované povážské oblasti asi v druhé polovině glaciálu rissu a zbytky značně větráním pozměněných risských spraší nacházejí se jen pomístně v mocnosti 20–30 cm pod hlubokými sprašovými profily. Nad zbytky risských spraší nalézají se místy (1–1,5 m) proudy ssutí složených z triasových křemenců, vápenců a fialově-červených jílovitých břidlic, jež představují asi zbytky *soliflukčních ssuťových proudů*, pohybujících se z přilehlých svahů Inovce do nižších poloh směrem do údolí Váhu. Tyto soliflukční ssuťové proudy zaplňovaly pravděpodobně asi ponejvíce staré erosní rýhy v teh-

dejším povrchu. Převážnou část ssuťových proudů a jejich soliflukční pohyby možno zařaditi ještě do druhé poloviny rissu (riss 2).

Povrch těchto ssuťových proudů a širší okolí pokryto bylo pak na počátku interglaciálu riss-würm prvními pokrivy interglaciálních spraší během suchého a chladnějšího podnebí. Po ukončení této první sprašové sedimentace docházelo k pozvolnému oteplování a na sprašovém povrchu počal probíhati pedogenetický proces *hnědých půd suchých stepí* v semiaridním klimatu (asi 400 mm srážek). Se zvyšováním se vlhkostních poměrů i tepla probíhal pak pedogenetický proces *kaštanových půd stepních*, charakterisovaný vertikálním posunem CaCO_3 a tvorbou (v podloží) karbonátového horizontu ve formě vápnitých cievárů. Rovněž obsah humusu se zvyšuje. Nové pokrivy sprašové a opakování se uvedených pedogenetických procesů opakovaly se tu dvakrát až třikrát, takže dnes celý pohřbený horizont činí sice dojem barevně homogenní vrstvy, ale uvnitř obsažené shluky vápnitých kongrecí dokazují složitý a dlouhodobý vývoj. Není vyloučeno, že i vodní eroze hrála tu značnou roli. Fialověčervená barva horizontu a drobné úlomky červených triasových břidlic v něm obsažených dokazují, že na počátku interglaciálu R—W byl v této oblasti značně obsažený povrch terénu tvořen hojně červenými trias. jílovitými břidlicemi, jejichž zvětralinu dodávaly pak ve značné míře i materiál pro vznik spraší.

Po vzniku tohoto horizontu dochází k nové tvorbě interglaciální spraše, na jejímž povrchu probíhá pak v následujícím hiatu opět pedogenetický proces typu *hnědých půd suchých stepí* s vyvinutým karbonátovým horizontem ve formě vápnitých kongrecí. Po období tohoto hiatu dochází na konci interglaciálu R—W k posledním dvěma sprašovým sedimentacím a na povrchu poslední interglaciální spraše probíhá opět vznik *hnědých půd suchých a teplých stepí*. Tímto pedogenetickým procesem končí interglaciál R—W, který jest zde charakterisován značnými klimatickými oscilacemi, jež podmiňovaly v sušších obdobích vznik a tvorbu spraší a ve vlhčích periodách pak pedogenetické procesy.

Období stadiálu W_1 charakterisováno jest zvýšenou tvorbou spraší ve formě 2 sprašových pokrývů, jejichž vysoký obsah CaCO_3 ukazuje na teplejší klimatické poměry v době sprašové sedimentace. V hiatu na počátku období interstadiálu W_{1-2} probíhá na povrchu spraší půdotvorný proces *hnědých půd suchých stepí* s vertikálním posunem CaCO_3 do spodin. Asi v druhé třetině období W_{1-2} vlivem výkyvu klimatických podmínek vzniká první interstadiální spraš, na níž pak probíhá černozevní proces v semihumidním kontinentálním klimatu s horkým letem a studenou sněžnou zimou. Atmosférických srážek je dostatek, ale pro jejich nepravidelné rozdělení vznikají v letních obdobích dlouhé periody sucha. Tento černozevní proces jest charakterisován střední intensitou tvorby humusu a posunem CaCO_3 do spodin, kde vzniká dosti výrazný cievárový horizont CaCO_3 . Po tomto černozevním procesu objevuje se druhá perioda interstadiální sprašové sedimentace, na níž v poslední třetině interstadiálu W_{1-2} vzniká hnědá půda stepí, a to v klimatu značně sušším, nežli v jakém probíhala

tvorba černozemí v předešlé periodě. Vlivem nedostatku vodních srážek objevuje se jen menší odvápnění a basální karbonátový horizont tvořen jest jen drobnými a ojedinelými cívárky CaCO_3 .

Vlivem značného snížení atmosférických srážek dochází v následujícím období W_2 ke vzniku 3 sprašových pokryvů s celkově dosti vyrovnaným zrnitostním složením. Po skončené sprašové sedimentaci tvoří se na povrchu těchto spraší hnědá půda suchých a studených stepí s nedostatkem vegetace a tím i nedostatkem humusu (interstadiál W_{2-3}). Po hiatovém období W_{2-3} dochází k tvorbě nejmladších spraší W_3 , jichž počáteční sedimentace probíhala v klimatu suchém a studeném, ale později docházelo k oteplování i relativnímu zvyšování vodních srážek. To dokazuje zvyšující se obsah CaCO_3 i humusu směrem k povrchu spraše z tohoto období. Výsledky archeologických vykopávek *Proška* ukazují, že v období W_3 došlo k hojnému osídlování tohoto kraje paleolitickým člověkem aurignackým.

Na povrchu nejmladších spraší probíhal pak v holocénu pedogenetický proces černozemní, jehož výsledkem jest dnešní povrchová středně humosní černozem.

Přehledný průběh genese tohoto sprašového souvrství

Stadiál R_2 .	Tvorba spraší a posuny soliflukčních ssufových proudů.
Interglaciál R—W	1. Opakovaná tvorba spraše (2—3) a opakované pedogenetické procesy hnědých půd suchých stepí a půd kaštanových.
	2. Vznik a tvorba interglaciální spraše.
	3. Tvorba hnědých půd suchých stepí.
	4. Vznik a tvorba nové spraše.
	5. Tvorba hnědých půd suchých stepí.
Stadiál W_1	Vznik a tvorba spraší (2 pokryvy).
Interstadiál W_{1-2}	1. Tvorba hnědých půd suchých stepí.
	2. Vznik a tvorba spraše.
	3. Tvorba černozemě.
	4. Vznik a tvorba nové spraše.
	5. Tvorba hnědých půd suchých stepí.
Stadiál W_2	Vznik a tvorba spraší (3 pokryvy).
Interstadiál W_{2-3}	Tvorba hnědých půd suchých a studených stepí.
Stadiál W_3	Vznik a tvorba spraší. Osídlení paleolitickým člověkem.
Holocén	Vznik a tvorba černozemí.

Závěr

V oblasti dolního toku Váhu u Piešťan (Moravany) uloženy jsou mocné vrstvy diluviálních spraší z glaciálu würmu. Místy objevují se nepatrné zbytky spraší glaciálu rissu. Würmské spraše tvořeny jsou tu celkem 14—15ti sprašovými příkrovy a pohřbenými půdními horizonty děleny jsou

na W_1 , W_2 a W_3 . Interglaciál riss-würm obsahuje tři pohřbené půdní horizonty (hnědé a kaštanové stepní půdy) a vrstvy interglaciálních spraší. Interstadiál W_{1-2} tvořen jest dvěma horizonty hnědých půd suchých stepí a 1 horizontem černozemním. Interstadiál W_{2-3} charakterisován jest hnědou půdou suchých a chladných stepí. Spraše z období R—W, W_1 a W_{1-2} tvořily se v obdobích klimaticky teplejších nežli spraše W_2 a W_3 . Tyto spraše vznikaly větrnou sedimentací horninového prachu z rozvětralých hornin blízkého i vzdálenějšího okolí.

6. V. 1952

Vysoká škola zemědělská,
Brno

ИОЗИФ ПЕЛИШЕК

ЛЕССЫ В ОБЛАСТИ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ ВАГА

(Tab. XV — XIX.)

В области нижнего течения Вага у Пиштян (Мораваны) отложились мощные слои диллювиальных лёссов из гляциала — вюрма. Местами находятся незначительные остатки лесса из гляциала — рисса. Вюрмские лёссы, образованные здесь в общем 14—15 лёссовыми наслоениями и погребенными почвенными горизонтами делящей на B_1 , B_2 , B_3 . Интергляциал — росс — вюрм содержит 3 погребенные почвенные горизонты (бурые и каштановые степные почвы) и слои интергляциального лёсса. Интергляциаль B_{1-2} сложен из двух горизонтов юрых почв сухих степей и из одного черноземного горизонта. Для интерстадиала B_{2-3} характерна бурая почва сухих и холодных степей. Лёссы в периодах R—B, B_1 и B_{1-2} возникли в периоды с более теплыми климатами сравнительно с лёссами B_2 и B_3 . Эти последние образовались осажждением приносимым ветром воздушной пыли из горных пород, выветривавшихся в близких и более отдаленных окрестностях. Ход развития лёссовых слоев был следующий:

Стадиаль P_2 : образование лёссов
россыней на склонах сдвиги

Интергляциал R—B.

1. Вторичное образование лёсса (2—3) и вторичные почвообразующие процессы бурых почв сухих степей и каштановых почв.
2. Возникновение и образование интергляциального лёсса.
3. Образование бурых почв сухих степей.
4. Возникновение и образование нового лёсса.
5. Образование бурых почв сухих степей.

Стадиаль B_2 . Возникновение и образование лесса (3 наслоения).

Интерстадиаль B_{2-3} . Образование бурых почв сухих и холодных степей.

Стадиаль B_3 . Возникновение и образование лёсса. Население палеолитического человека.

Голоцен. Возникновение и образование чернозема.

Институт геологии и педологии и лесного факультета в Брно.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ XV—XIX

- Табл. XV, Лёссовое плато восточнее Мораван. На заднем плане склоны Пшовца.
 Табл. XVI, Лёссы в глубоком ярку у Мораван.
 Табл. XVII, Общая стратиграфия лёссовых наслоений у Мораван вблизи Пиштян.
 Табл. XVIII, Стратиграфия лёссовых перекрывающих наслоений у Мораван вблизи Пиштян.
 Табл. XIX, Стратиграфия CaCO_3 в лёссовых отложениях у Мораван вблизи Пиштян.

JOSEF PELÍŠEK

THE LOESS IN THE RIVER VALLEY OF LOWER VÁH IN CZECHOSLOVAKIA (Pl. XV—XIX)

In the region of Lower Váh river near Pišťany (Moravany) the strong layers of diluvial loess from glacial würm are situated. Locally the small parts of loess from glacial riss can be detected. The loess of Würm are formed by 14—15 loess covers and buried soil horizons and they are divided into W_1 , W_2 , and W_3 . The interglacial riss-würm have 3 buried soil horizons (the brown and chesnut steppe soils) and layers of interglacial loess. Interstadial W_{1-2} is formed by two horizons of brown steppe soils and one horizon of black soils. Interstadial W_{2-3} is characterised by the brown soil of dry and cold steppes. The Loess of the R—W, W_1 and W_{1-2} periods were formed in the climatically warmer periods than loess of W_2 and W_3 . These loesses originated by a wind sedimentation of the rocky dust from the weathered rocks of the surroundings and distant neighbourhood.

The general course of the genesis of this loess stratum.

- | | |
|------------------------|--|
| Stadial P_2 . | The loess formation and dislocation of solifluction streams. |
| Interglacial R—W | 1. The repeated formation of loess (2—3), the repeated pedogenetical processes of brown soils of the dry steppes and of the chesnut soils. |
| | 2. The rise and formation of interglacial loess. |
| | 3. The formation of brown soils of the dry steppes. |
| | 4. The rise and formation of the new loess. |
| | 5. The formation of brown soils of the dry steppes. |
| Stadial W_1 | The rise and formation of loess (Two layers). |
| Interstadial W_{1-2} | 1. The formation of brown soils of the dry steppes. |
| | 2. The rise and formation of loess. |
| | 3. The formation of black earth. |
| | 4. The rise and formation of a new loess. |
| | 5. The formation of brown soils of the dry steppes. |
| Stadial W_2 | The rise formation of loess (Three layers). |
| Interstadial W_{2-3} | The formation of brown soils of dry and cold steppes. |
| Stadial W_3 | The rise and formation of loess. The settlements of paleolithic men. |
| Holocean | The rise and formation of black earth. |

6, V, 1952.

DESCRIPTION OF PLATES XV—XIX

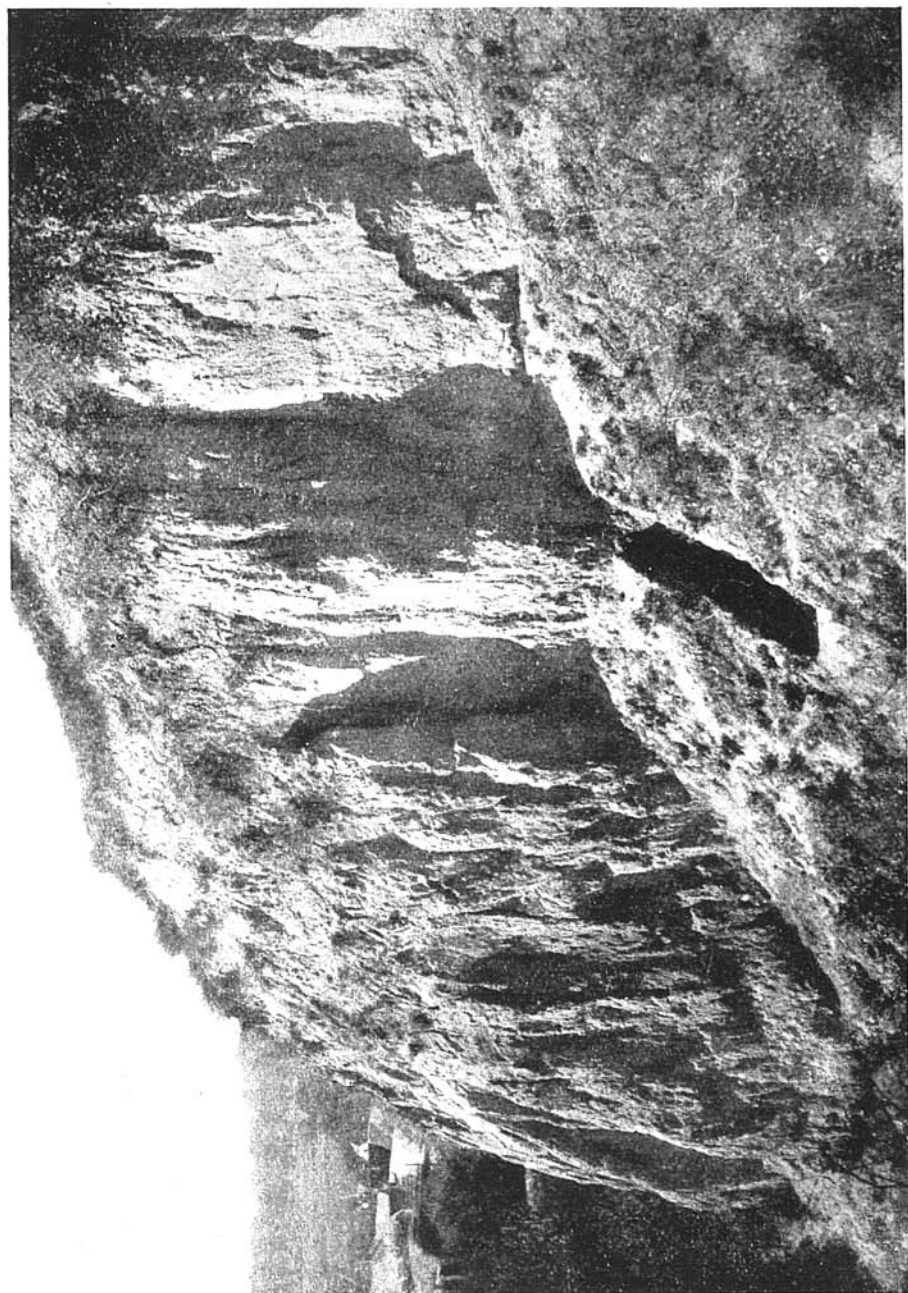
- Tab. XV. The loess plateaux east of Moravany. In the background the slopes of Inovec hills.
- Tab. XVI. The loess in „Hlboký Jarok“ at Moravany.
- Tab. XVII. The general stratigraphie of the loess stratum at Moravany near Piešťany.
- Tab. XVIII. The stratigraphie of loess layers in the loess stratum at Moravany near Piešťany.
- Tab. XIX. The stratigraphie of CaCO_3 in the loess stratum at Moravany near Piešťany.

*Dept. of Geology and Pedology
Faculty of Forestry Brno-Czechoslovakia*

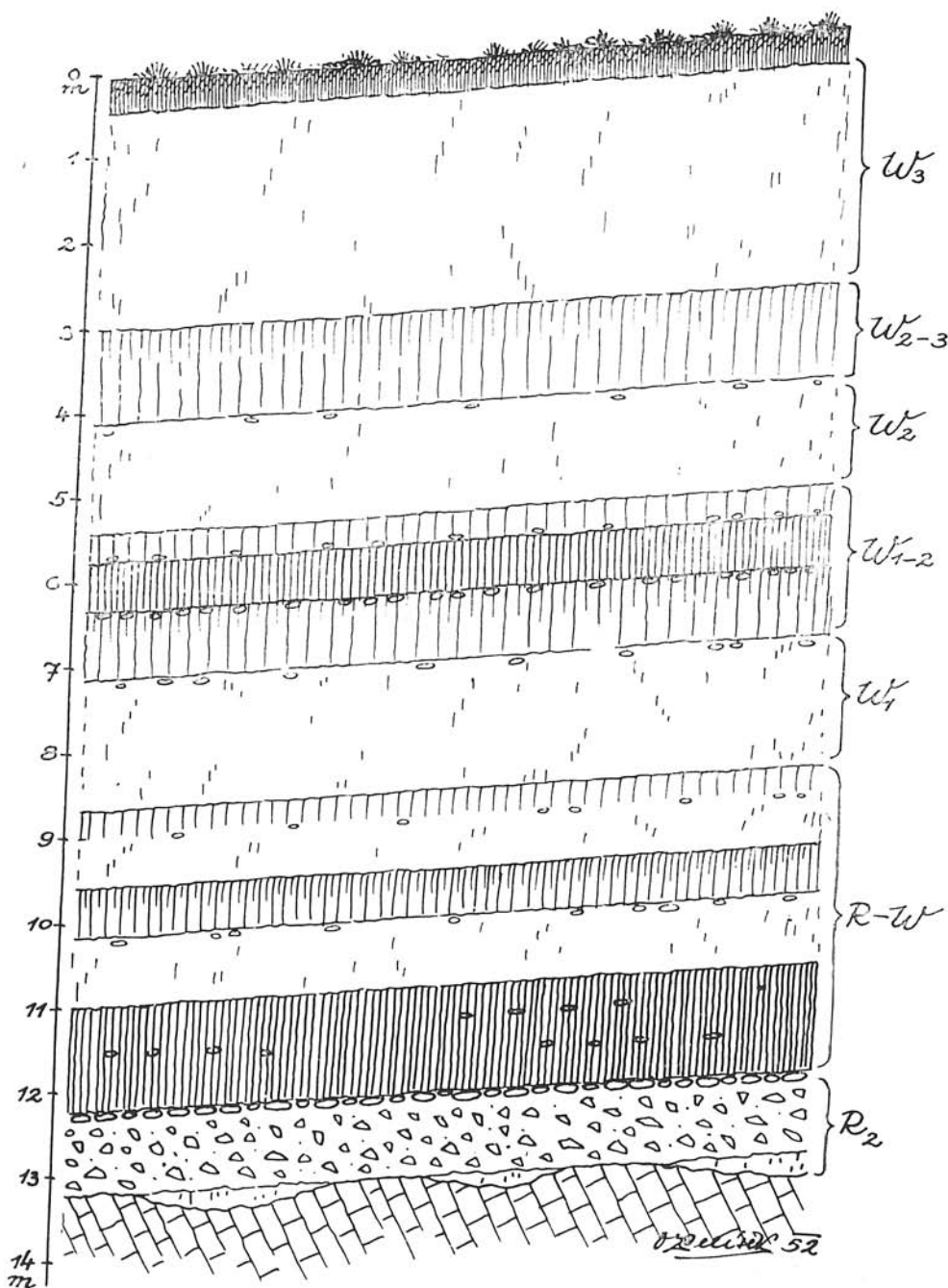


Sprašové plateau východně Moravan. V pozadí svahy Inovce.

Tab. XVI.

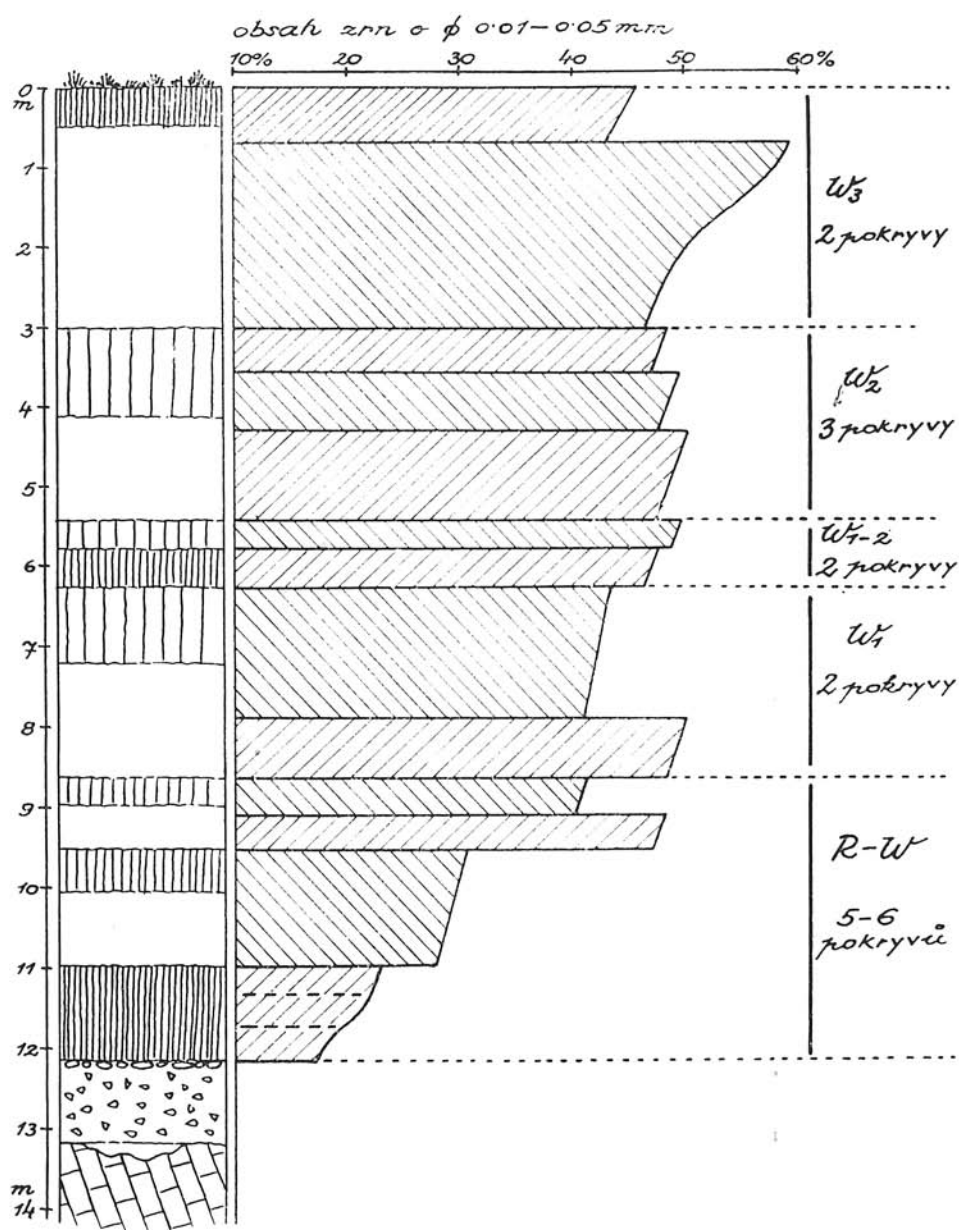


Spraše v Hlbokom jarku u Moravan.

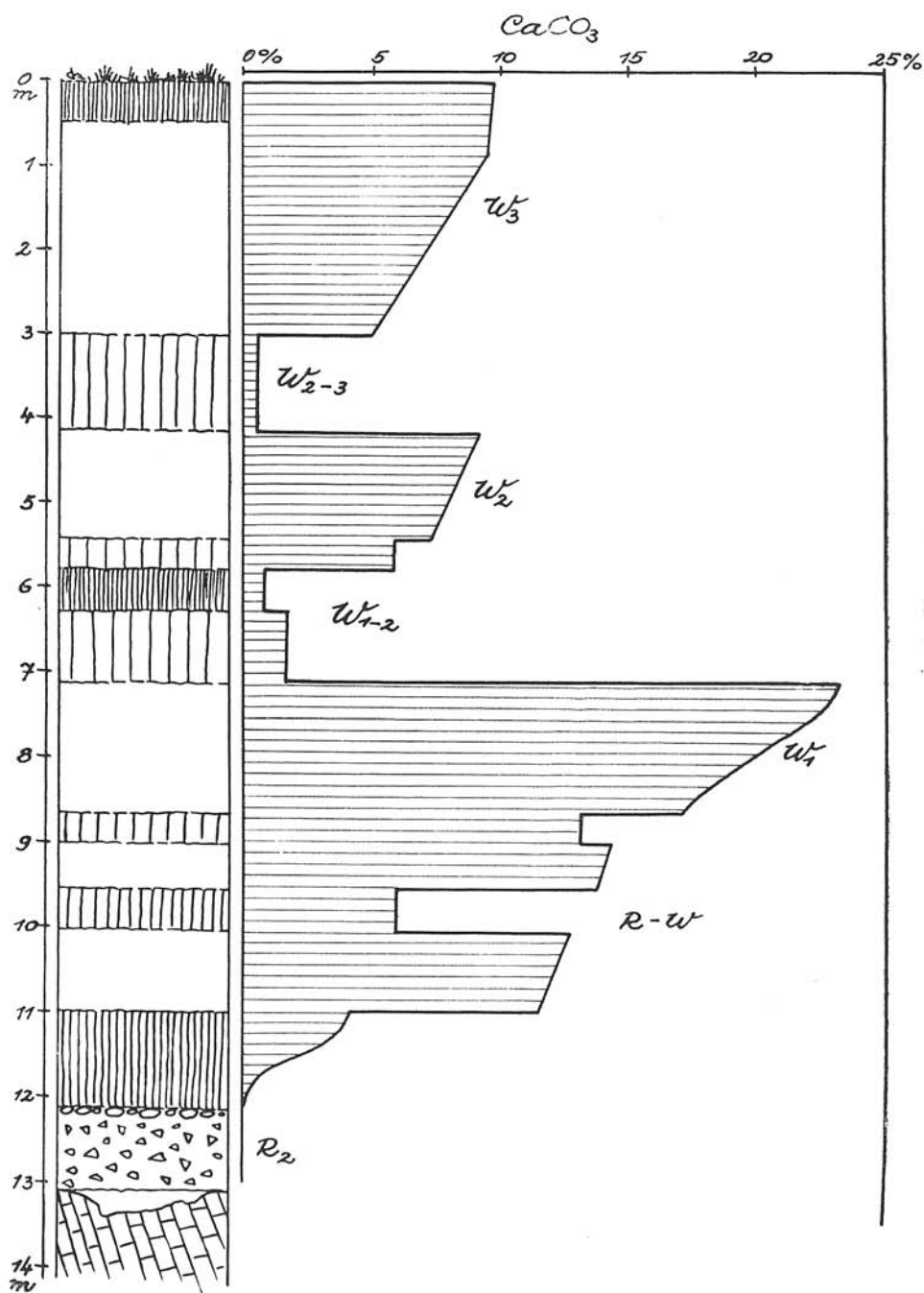


Celková stratigrafie sprašového souvrství u Moravan poblíž Piešťan.

Tab. XVIII.



Stratigrafie sprašových pokryvů ve sprašovém souvrství u Moravan nedaleko Piešťan.

Stratigrafie CaCO_3 ve sprašovém souvrství u Moravaně nedaleko Piešťan.