

Specifické mokřady a pylová analýza na území mapového listu Velhartice

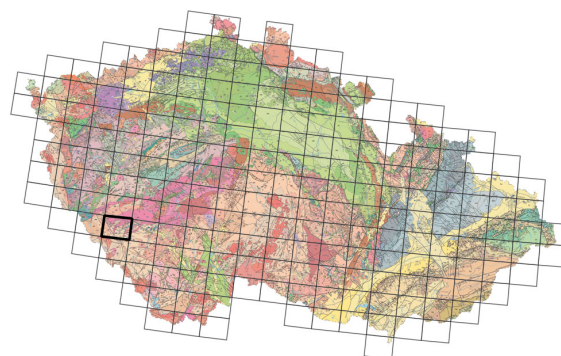
Specific of the wetlands and pollen analysis on the map sheet Velhartice

EVA BŘÍZOVÁ

Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1;
eva.brizova@geology.cz

Key words: *palynology, Quaternary, geology, stratigraphy, the map sheet Velhartice, West Bohemia, Czech Republic*

Summary: The biostratigraphical research of organic sediments on the geological map at a scale of 1 : 25 000 Velhartice (22-313) has brought some interesting results. It is a territory situated in western Bohemia, in the area of Pošumaví (Fig. 1). The studied sediments were laid down in small, very shallow wetlands and often come into being in the spring areas of rivers and brook headstreams on the bedrock formed mostly by paragneiss. The samples for pollen analysis were collected in the area of Kepelské Mokřady Wetlands (SH438) and an informative sample was taken southeast Svojšíce (SH230, Figs 2-4). Besides providing data for geological mapping, the pollen analysis also focussed on the palaeoecological, climatic and stratigraphical points of view. The sediments of the Kepelské Mokřady Wetlands occur in the vicinity of the municipalities of Velhartice, Hartmanice and Keply. They lie in the spring area of the Ostružná River which belongs to the Křemelná River basin. The informative sample SH230 was taken south-east of Svojšíce. The plant associations indicate Upper Holocene age (Younger Subatlantic X). The pollen spectrum character (see Fig. 5) corroborates the age of the deposited sediment as



(22-31 Sušice)

the youngest phase of the Younger Subatlantic X, (the stratigraphy based on Firbas 1949, 1952 – see Břízová 2012a, b, Břízová 2014, Veron et al. 2014). The sediments can be more accurately dated to the period of the 18th–20th centuries, as it is indicated by the pollen spectrum (Figs 6–8). The results of palynological study bring new information about the territory situated in the altitudes of less than 1 000 m. The pollen analysis and geological mapping modify also the name of the part of the Kepelské Mokřady Wetlands as a raised transitional bog. It is in such a phase of development in which it may contain both the features of raised bog and fen and therefore it is not possible to assign it unambiguously to the raised bog category.

Na území mapového listu Velhartice se nacházejí pouze ojedinělé výskyty organických sedimentů, proto v minulosti nebyly podrobněji vyhledávány a zkoumány (Dohnal et al. 1965, Fuksa 1968, Chytil et al. 1999). Jsou ukládány v občasně protékaných údolích a tvoří se na podloží masivních biotitických a sillimanit-biotitických pararul (moldanubikum). V literatuře jsou zmiňovány pouze Kepelské mokřady v pramenné oblasti Ostružné (obr. 1) v povodí horního toku Křemelné.

Mokřady jsou přírodní rezervací (Albrecht et al. 2003) a součástí CHKO Šumava. Nalézají se sz. od města Hartmanice, 1 km jz. od osady Keply mezi Hartmanicemi, Velharticemi a Čachrovem v bývalém okrese Klatovy. Rezervace se rozkládá na jv. úpatí vrcholku Javorná (1090 m n. m.). Toto území bylo vyhlášeno přírodní rezervací v roce 1995, zaujímá rozlohu 68 ha a rozkládá se v nadmořské výšce 955–975 m. Důvodem ochrany jsou kriticky ohrožené druhy rostlin a živočichů, prameniště, skupiny stromů, porosty, přirozené přírodní ekosystémy. Přírodní rezervaci tvoří podle některých autorů vrchovištní rašeliniště (např. Mackovčín – Sedláček 2003, Holá 2006) a podmáčené louky (obr. 2) s výskytem kriticky

ohrožených druhů rostlin (hlavně orchidejí). Rezervace chrání prameniště několika levostranných přítoků říčky Křemelné. Pramení zde také řeka Ostružná. Na území přírodní rezervace byl pozorován výskyt chráněného čolka horského.

V této oblasti v pramenném území meandrujících toků vznikly mokřady u Svojšíce (obr. 3, 4).

Metodika

Odebrané a analyzované sedimenty jsou černé rašeliny s rostlinnými zbytky, místy o mocnosti až 70 cm (d. b. SH438). Pylová analýza byla provedena v hloubce 50–70 cm, protože svrchní část profilu byla značně porušena, proto nebyla k analýze použita.

Kepelské mokřady: Celková mocnost očištěného a odebraného sedimentu je 20 cm (50–70 cm). Sedimenty byly odebírány jednotlivě po 5 cm po očištění (P. Havlíček). Z mokřadů u Svojšíce byl odebrán jeden informativní vzorek pro srovnání se sedimenty Kepelských mokřadů. Určení stáří a vývoje území bylo vypracováno pro sestavení



Obr. 1. Mapka odběru sedimentů z Kepelských mokřadů (dokumentační bod SH438) a ze Svojšic (d. b. SH230). www.mapy.cz.
Fig. 1. Map of sediments sampling of the Kepelské Mokřady Wetlands (documentation point d. p. SH438) and Svojšice (d. p. SH230). www.mapy.cz.



Obr. 2. Mokřadní vegetace Kepelských mokřadů. Foto J. Krupička, 2015.
Fig. 2. Wetland vegetation on the surface of the Kepelské Mokřady Wetlands.



Obr. 3. Mokřady u Svojšic (d. b. SH230). Foto P. Havlíček, 2015.
Fig. 3. Wetlands near Svojšice (d. p. SH230).

geologické mapy Velhartice a jejich vysvětlivek (Žáčková et al. 2015).

Vzorky pro pylovou analýzu byly macerovány v palynologické laboratoři České geologické služby na Barrandově



Obr. 4. Profil palynologicky zpracovávaných sedimentů na lokalitě Svojšice (SH230). Foto P. Havlíček, 2015.
Fig. 4. Profile of palynologically worked out sediments in the locality Svojšice (d. b. SH230).

za použití HF a upravené metody Erdtmanovy acetolýzy. Sporomorfy jsou uchovávány ve směsi glycerinu, destilované vody a etylalkoholu. Vzorky byly velice bohaté na pylová zrna a ostatní mikrozbytky (viz obr. 5).

Z výsledků pylové analýzy byl vytvořen pylový diagram v programu POLPAL (Walanus – Nalepka 1999). Pylové spektrum informativního vzorku graficky znázornily diagramy kruhový (poměr dřevinné a bylinné složky) a sloupcový (jednotlivé taxony rostlin). Palynomorfy byly fotografovány v mikroskopu Olympus BX51 fotoaparátém stejné značky a určovány podle dostupných atlasů a podle trvalých preparátů recentních sporomorf.

Biostratigrafický výzkum

Výsledek pylové analýzy

Kepelské mokřady VELH (KM, d. b. SH438)

Mocnost celého analyzovaného profilu byla 20 cm (z hloubky 0,50–0,70 cm). Profil sedimentů je podle výsledků pylové analýzy rozdělen na 3 lokální pylové zóny (L PAZ), které jsou zařazeny i stratigraficky.

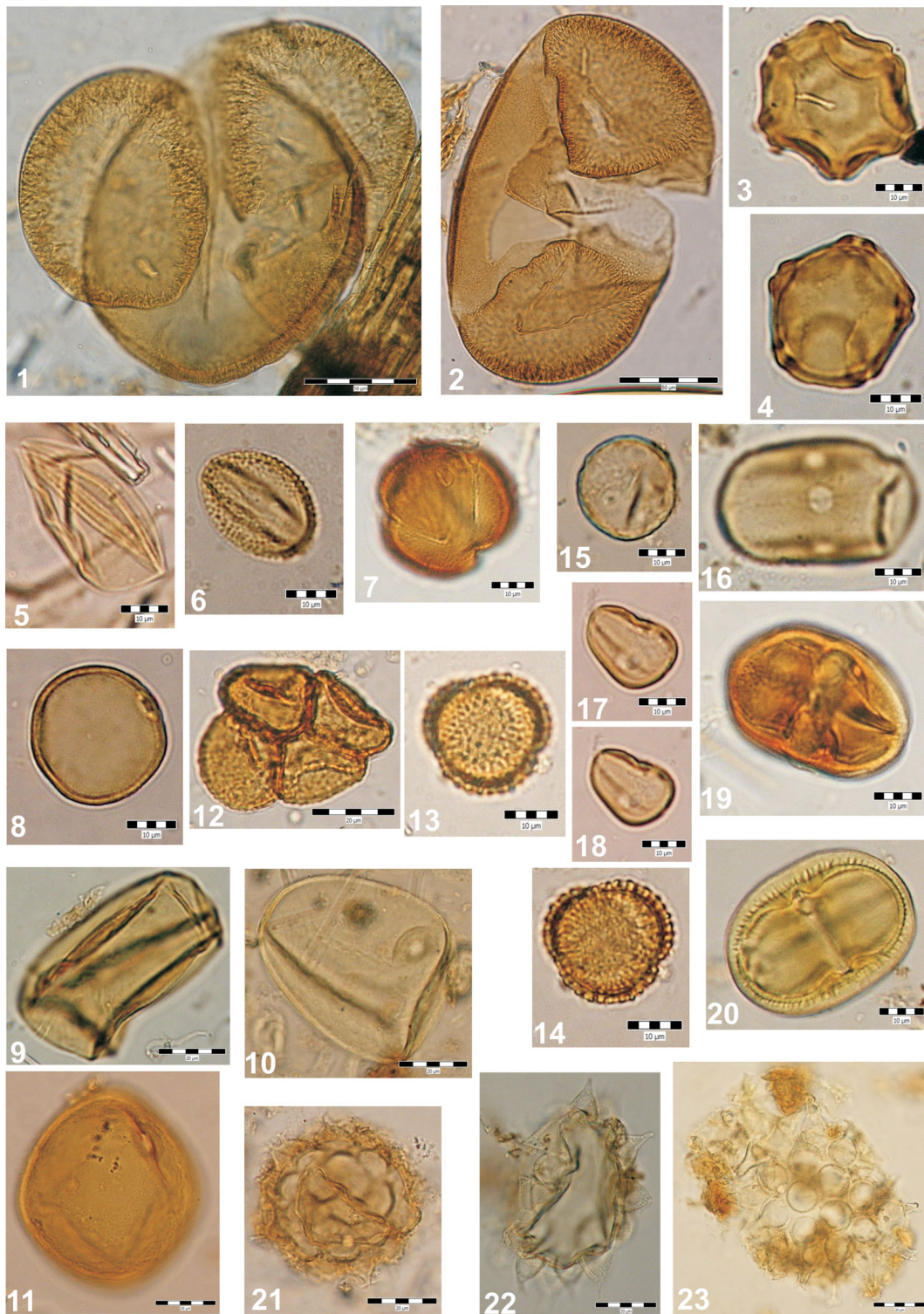
L PAZ (lokální pylové zóny):

VELH 1-X: *Betula* (bříza) – *Picea* (smrk) – *Abies* (jedle) – *Lemna* (okřehek); hloubka 0,65–0,70 m

VELH 2-X: *Pinus* (borovice) – *Populus* (topol) – *Cerealia* (obilí); hloubka 0,60–0,65 m

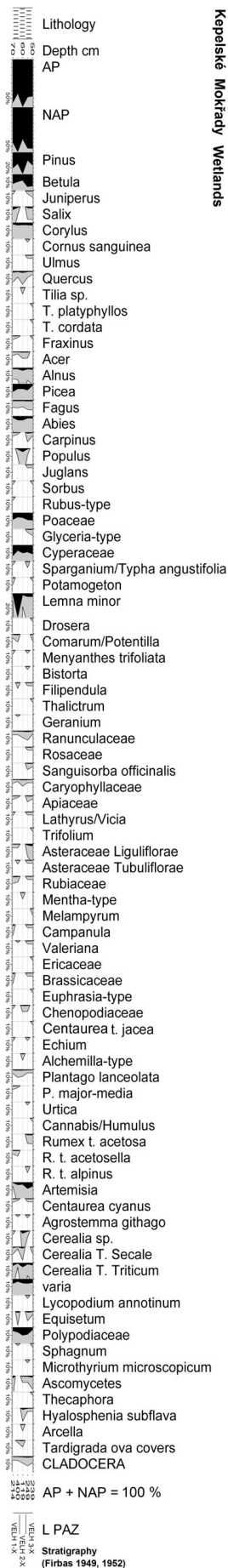
→

Obr. 5. Pylová zrna a nepylové objekty ze sedimentů na lokalitě Kepelské mokřady (KM d. b. SH438) a Svojšice (d. b. SH230). AP: 1. Jedle (*Abies*), KM hloubka 50 cm; 2. Smrk (*Picea*), KM hloubka 70 cm; 3–4. Olše (*Alnus*), KM hloubka 50 cm, 70 cm; 5. Jalovec (*Juniperus*), KM hloubka 50 cm; 6. Vrba (*Salix*), KM hloubka 50 cm; 7. Javor (*Acer*), KM hloubka 70 cm; NAP: 8. Rákos (*Phragmites*-typ), KM hloubka 70 cm, 55 cm; 9–10. Obilí typ žito (*Cerealia* T. *Secale*), KM hloubka 70 cm, 55 cm; 11. Obilí typ pšenice (*Cerealia* T. *Triticum*), SH230; 12. Rosnatka (*Drosera*-typ) KM hloubka, 50 cm; 13–14. Brukvovité (*Brassicaceae*), KM hloubka 50 cm; 15. Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), KM hloubka 65 cm; 16. Brutnáko-



vité (Boraginaceae), KM hloubka 50 cm; 17–18. Hadinec (*Echium*), KM hloubka 70 cm; 19–20. Chrpa modrák (*Centaurea cyanus*), KM hloubka 70 cm, 65 cm. Nepylové objekty: 21–23. Želvušky (Tardigrada), KM hloubka 55 cm, 65 cm, 60 cm. Měřítko: 10 μm (3–8, 13–20); 20 μm (9–12, 21–23); 50 μm (1, 2). Foto E. Břízová, 2014.

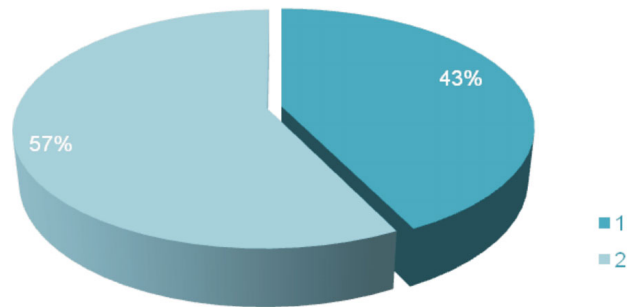
Fig. 5. Pollen grains and non-pollen objects from the sediments in the locality of Kepelské Mokřady Wetlands (KM d. p. 438) and Svojšice (d. p. SH230). AP: 1. Fir (*Abies*), KM depth 50 cm; 2. Spruce (*Picea*), KM depth 70 cm; 3–4. Alder (*Alnus*), KM depth 50 cm, 70 cm; 5. Juniper (*Juniperus*), KM depth 50 cm; 6. Willow (*Salix*), KM depth 50 cm; 7. Maple (*Acer*), KM depth 70 cm; NAP: 8. Reed (*Phragmites*-type), KM depth 70 cm; 9–10. Corn – rye type (*Cerealia* T. *Secale*), KM depth 70 cm, 55 cm; 11. Corn – wheat type (*Cerealia* T. *Triticum*), SH230; 12. *Drosera*-type KM depth 50 cm; 13–14. Cabbage family (Brassicaceae), KM depth 50 cm; 15. *Plantago lanceolata*, KM depth 65 cm; 16. Boraginaceae, KM depth 50 cm; 17–18. *Echium*, KM depth 70 cm; 19–20. Cornflower (*Centaurea cyanus*), KM depth 70 cm, 65 cm; Non-pollen palynomorphs: 21–23. Tardigrada, KM depth 55 cm, 65 cm, 60 cm. Scale: 10 μm (3–8, 13–20); 20 μm (9–12, 21–23); 50 μm (1, 2).



Obr. 6. Pylový diagram z lokality Kepelské mokřady. Analyzovala E. Břízová.

Fig. 6. Pollen diagram of the Kepelské Mokřady Wetlands. Analysed by E. Břízová.

Pollen analysis: AP (1) : NAP (2) D. p. SH230



Obr. 7. Výsledky pylové analýzy informativního vzorku Svojšice (d. b. SH230, hloubka 30–50 cm). AP (1) – pylová zrna dřevin, NAP (2) – pylová zrna bylin. Analyzovala E. Břízová.

Fig. 7. Results of pollen analysis informative sample Svojšice (d. p. SH230, depth 30–50 cm). AP (1) – pollen grains of woody taxa, NAP (2) – pollen grains of herbs. Analysed by E. Břízová.

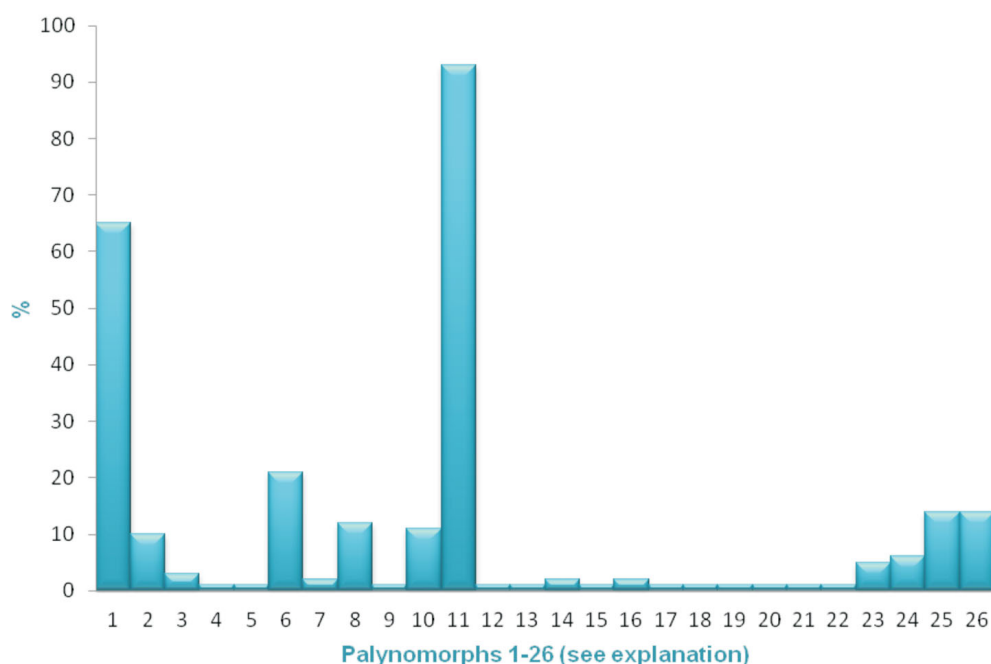
VELH 3-X: *Betula* (bříza) – *Picea* (smrk) – *Artemisia* (pelyněk); hloubka 0,55–0,60 m.

Rašeliniště charakteru mokřadu se uchovalo na nepropustném podloží převážně pararu, kde je možné zadrženi vodního sloupce, což dokladuje výskyt okřehku (*Lemna minor*). Indikuje také spíše eutrofizované tůň. Ty postupně zarůstají rostlinstvem a zanášejí se splachy převážně anorganického materiálu z okolí. Sedimenty charakter vegetace stratigraficky řadí do svrchního holocénu (X). Úplně přesné zařazení není možné vzhledem k malé mocnosti profilu, odpovídá nejspíše stáří kolem 18.–20. století, kdy se v krajině ještě hospodařilo. Převahu v 1. zóně L PAZ mají ještě dřeviny přirozeného lesa (bříza *Betula*, smrk *Picea*, jedle *Abies*). Více jsou zastoupena pylová zrna bylin (NAP), což charakterizuje také postupné odlesňování v nižších partiích Šumavy. Vliv člověka indikují obiloviny a jejich plevele, které se více vyskytovaly v zóně VELH 2-X, kdy docházelo k intenzivnějšímu obdělávání půdy. Mění se i skladba dřevinné složky vegetace, převažují borovice (*Pinus*), vyskytují se více typy charakterizující mokřadní vegetaci (topoly *Populus*, olše *Alnus*, máta *Mentha*). Již opuštěné stanoviště připomíná 3. zóna VELH 3-X, vegetace se vrací do původního stavu před 2. zónou. Ve větší míře se vyskytují antropofyta, hlavně pelyňky (*Artemisia*), z dřevin zůstává smrk (*Picea*). Z pylové analýzy vyplývá, že jde o sedimenty uložené pravděpodobně v průběhu 300 let (viz obr. 5 a 6).

Svojšice, d. b. SH230, hloubka 30–50 cm

Podobný charakter vegetace jako v Kepelských mokřadech poskytuje také informativní pylová analýza rašeliny u Svojšic (d. b. SH230). Jde rovněž o mokřad charakteru bažiny, což dokládá hlavně výskyt typů čeledi Cyperaceae, jak je patrné z obr. 7 a 8. Převažují pylová zrna borovice (*Pinus*) a smrku (*Picea*), jako tomu bylo v předchozím analyzovaném profilu Kepelských mokřadů. Stejná je i vyšší

Pollen analysis: d. p. SH230



Obr. 8. Pylová analýza vzorku Svojšice (SH230). Vysvětlivky: AP: 1 – *Pinus*, 2 – *Betula*, 3 – *Salix*, 4 – *Ulmus*, 5 – *Alnus*, 6 – *Picea*, 7 – *Fagus*, 8 – *Abies*, 9 – *Populus*, NAP: 10 – Poaceae, 11 – Cyperaceae, 12 – *Lemna minor*, 13 – *Drosera*, 14 – *Comarum/Potentilla*, 15 – Asteraceae Liguliflorae, 16 – Asteraceae Tubuliflorae, 17 – *Valeriana*, 18 – Brassicaceae, 19 – Chenopodiaceae, 20 – *Plantago lanceolata*, 21 – *Urtica*, 22 – *Artemisia*, 23 – *Cerealia* sp. 24 – *Cerealia* T. *Secale*, 25 – *Cerealia* T. *Triticum*, 26 – varia. Analyzovala E. Břízová.

Fig. 8. Pollen analysis of the Svojšice sample (SH230). Explanation: AP: 1 – *Pinus*, 2 – *Betula*, 3 – *Salix*, 4 – *Ulmus*, 5 – *Alnus*, 6 – *Picea*, 7 – *Fagus*, 8 – *Abies*, 9 – *Populus*, NAP: 10 – Poaceae, 11 – Cyperaceae, 12 – *Lemna minor*, 13 – *Drosera*, 14 – *Comarum/Potentilla*, 15 – Asteraceae Liguliflorae, 16 – Asteraceae Tubuliflorae, 17 – *Valeriana*, 18 – Brassicaceae, 19 – Chenopodiaceae, 20 – *Plantago lanceolata*, 21 – *Urtica*, 22 – *Artemisia*, 23 – *Cerealia* sp. 24 – *Cerealia* T. *Secale*, 25 – *Cerealia* T. *Triticum*, 26 – varia. Analysed by E. Břízová.

bylinná složka spektra – kromě zmíněných Cyperaceae jsou to obiloviny, z nich nejvíce typ pšenice (*Cerealia* T. *Triticum*). Z hlediska stratigrafického je stáří stejné jako u předchozího profilu. Výsledky pylových analýz sedimentů umožnily zařadit stáří mokřadů do litostratigrafického schématu geologické mapy. Jak vyplývá z výzkumů, sedimenty jsou holocenního stáří. Starší organické sedimenty zatím v tomto území prokázány nebyly.

L PAZ:

Pinus – *Picea* – *Abies* – Cyperaceae – antropofyta.

Diskuse a závěr

Pylová analýza organických sedimentů na území mapového listu Velhartice 1 : 25 000 byla provedena pro účely geologického mapování, tzn. pro stratigrafické zařazení kvartérních organických sedimentů a znázornění jejich pozice v litostratigrafickém schématu mapového listu. Přírodní rezervaci Kepelské mokřady označují někteří autoři jako biotop vrchovištního rašeliniště (např. Mackovčín – Sedláček 2003, Holá 2006) a podmáčené louky s výskytem kriticky ohrožených druhů rostlin. Pylová analýza a geologické ověřování výskytu sedimentů v mokřadech nacházejících se v pošumavské oblasti ukazují, že jde spíše o přechodová rašeliniště, protože vykazují smíšené znaky jak charakteru vrchovištního, tak rašeliništního či slatiništního

(viz pylový diagram Kepelské mokřady a mokřady u Svojšic). V pylových spektrech převažují mokřadní typy čeledi Cyperaceae a trávy čeledi Poaceae (viz obr. 6–8). Prvky vrchovištní vegetace (např. minimum spor *Sphagnum*) a morfologický tvar rašeliniště neodpovídá vrchovišti.

Palynologie stanovila stáří sedimentu jako svrchní holocén: mladší subatlantikum (X, Firbas 1949, 1952, viz pylový diagram Kepelské mokřady, obr. 6). Stejně stáří bylo určeno i u informativní pylové analýzy rašeliny Svojšice z d. b. SH230 (obr. 7, 8).

Poděkování. Tato studie byla vypracována v rámci geologického mapování a vědeckých výzkumů strategického plánu České geologické služby, Praha (interní projekty 390002, 321183, 323000). Za připomínky a rady během práce děkuji recenzentům RNDr. M. Svobodové, CSc., RNDr. N. Dolákové, CSc., a editorce RNDr. L. Hradecké, CSc. Také děkuji mapujícím geologům České geologické služby RNDr. P. Havlíčkovi, CSc., a Mgr. J. Krupičkovi, kteří mi poskytli odebrané organické sedimenty pro palynologický a stratigrafický výzkum a fotografie z mapovaného území.

Literatura

ALBRECHT, J. et al. (2003): Kepelské mokřady, 687. In: MACKOVČÍN, P. – SEDLÁČEK, M. (2003): Českobudějovicko. Chráněná území ČR, svazek VIII. – 807 str. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha.

- BRÍZOVÁ, E. (2012a): Reconstruction of vegetation and human impact from the sediments of the Rybářská Sláň mire (Bohemian Forest, Czech Republic). – *Silva Gabreta* 18, 2, 61–78.
- BRÍZOVÁ, E. (2012b): Historical influence of man on the vegetation record in the Prášílské Lake sediments (Bohemian Forest, Czech Republic). – *Folia Mus. Rerum Natur. Bohemiae Occidentalis, Geol. Paleobiol.* 46, 1–2, 15–30.
- BRÍZOVÁ, E. (2014): Nové poznatky o výskytu organických sedimentů stáří pozdní glaciál–holocén v České republice. – *Zpr. geol. Výzk. v Roce 2013*, 47–54.
- DOHNAL, Z. – KUNST, M. – MEJSTRÍK, V. – RAUČINA, Š. – VYDRA, V. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště. – 336 str. Nakl. Čs. akad. věd. Praha.
- FIRBAS, F. (1949, 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte. II. Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. – 480 str., 256 str. Jena (Fischer).
- FUKSA, V. (1968): Zpráva o průzkumu rašelinných ložisek v kraji Jihočeském. – Expediční skupina pro průzkum půd, Praha-Suchdol, Čes. akad. zemědělská.
- HOLÁ, E. (2006): Bryoflóra horního toku Křemelné na Šumavě (Bryoflora of the Upper Křemelná River in the Bohemian Forest). – *Silva Gabreta* 12, 109–131.
- CHYTL, J. – HAKROVÁ, P. – HUDEC, K. – HUSÁK, Š. – JANDOVÁ, J. – PELLANTOVÁ, J. (1999): Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních lokalit České republiky. – 328 str. Čes. ramsar. výbor. Mikulov.
- VERON, A. – NOVÁK, M. – BRÍZOVÁ, E. – ŠTĚPÁNOVÁ, M. (2014): Environmental imprints of climate changes and anthropogenic activities in the Ore Mountains of Bohemia (Central Europe) since 13ky cal. BP. – *The Holocene* 24(8), 919–931. DOI: 10.1177/0959683614534746.
- WALANUS, A. – NALEPKA, D. (1999): POLPAL. Program for counting pollen grains, diagrams plotting and numerical analysis. – *Acta Palaeobot., Suppl.* 2, 659–661.
- ŽÁČKOVÁ, E. – DVORÁK, I. – DUDÍKOVÁ SCHULMANNOVÁ, B. – BRÍZOVÁ, E. – HAVLÍČEK, P. – HAVLÍN, A. – HOŠEK, J. – KOŠULIČOVÁ, M. – KRUPÍČKA, J. – PŘECHOVÁ, E. – POŇAVIČ, M. – SKÁCELOVÁ, Z. – SOEJONO, I. – VERNER, K. – VRÁNA, S. – TRUBAČOVÁ, A. – ŽÁČEK, V. (2015): Vysvětlivky k Základní geologické mapě České republiky 1 : 25 000, list 22-313 Velhartice. – MS Čes. geol. služba. Praha.