

PALEOVEGETACIJSKE RAZISKAVE SEDIMENTOV
CERKNIŠKEGA JEZERA

(z 2 pelodnima diagramoma)

PALAEOVEGETATIONAL INVESTIGATIONS OF THE SEDIMENTS
OF CERKNIŠKO JEZERO (LAKE OF CERKNICA)

(with 2 Pollen Diagrams)

A L O J Z Š E R C E L J

(Inštitut za arheologijo SAZU, Ljubljana)

Referat na 6. kongresu speleologov Jugoslavije
(Sežana—Lipica, 10.—15. oktober 1972)

Paper presented at the 6th Yugoslav Speleological Congress
(Sežana—Lipica, 10—15, October 1972)

Vprašanje, ali je bilo Cerknško jezero sploh kdaj pravo jezero, kdaj je to bilo, kakšen je bil njegov obseg, kakšna je bila mlajša tektonika v tem območju, kakšne paralele ima z Ljubljanskim barjem, bi bilo mogoče sčasoma rešiti s pelodnimi analizami primernih sedimentov iz te kotline.

Že vrtanja 16 strojnih in 46 ročnih vrtin, ki jih je dala napraviti Uprava za vodno gospodarstvo (M. Pleničar, 1953), so pokazala, da prekrivajo to ravnico le 4 do 5 m debele plasti kvartarnih sedimentov. Skalno dno Cerknškega jezera pa sestavljajo močno prepokani kredni, jurski in triasni apnenci in dolomiti.

Za naše namene pa so pomembne le kvartarne usedline. Od teh navaja M. Pleničar (cit.) prodnato talno plast, ki leži neposredno na skalni podlagi, in ki jo sestavlja apnenčev ali dolomitni drobir, pomešan z rjavo glino. Drobir je že precej kemično načet, vendar ni zaobljen od transporta. Najbolj razširjeni sediment pa je čvrsta, rjava glina, najbrž pedogenetsko predelani ostanek blata vsakoletnih poplav. Sega povečini do površja, oziroma pod recentni pedon in je žal brez peloda. Zato ji tudi vsaj za sedaj ne bo mogoče določiti starosti. Vendar je malo verjetno, da je ves ta stratum enake starosti.

Veliko pomembnejša je »siva laporna glina« kot jo imenuje M. Pleničar (1953, Profil III). Ta pa ne prekriva celotne kotline, temveč se razteza za hribom Goričica proti severovzhodu. Njen horizontalni obseg je doslej še neznan, v globino pa sega pri Novi ponikvi od skalnega dna do površja, to se pravi, da zavzema celotni profil sedimentov v tem delu. Seveda je zato na površju že pedogenetsko predelana in več kot 1 m globoko preprežena s koreninami vodnega rastlinja. vzdolž odmrlih korenin trstike (*Phragmites*) pa se ustvarjajo limonitne konkrecije cevaste ali stožčaste oblike.

Glede te »sive lapornate gline«, rekli bi ji lahko tudi jezerska kreda, se Pleničar sklada z A. Melikom (1951), da je to pleistocenski jezerski sediment. A. Melik ga celo časovno povezuje z ojezeritvami v Pivški kotlini. Res gre sicer za analogen, toda nikakor ne nujno sinhroni pojav.

Prvi poskusi pelodnih analiz ob Žirovinščici pri Retju (A. Šercelj, neobjavljeno) so dali slabe rezultate. V posameznih vzorcih je bilo le po nekaj pelodnih zrnec jelke in bukve, verjetno holocenske starosti. Vendar je takšna pelodna slika verjetno posledica selektivnega preperevanja peloda z avlojo pedogeneze.

Sledil je poskus pelodnih raziskav z ročnim vrtanjem v Zadnjem kraju, danes še najbolj vodnatem delu Cerknškega jezera (A. Šercelj, 1969). Dasi so tu sedimenti temne gline, kar sicer daje upanje na ugodne rezultate, smo našli pelod le v nekaterih plasteh.

V globini 80 do 90 cm prevladujejo spore praproti, od peloda pa borov (*Pinus*), smrekov (*Picea*), ter po nekaj pelodnih zrnec breze (*Betula*), lipa (*Tilia*),

leske (*Corylus*) in celo nekaj bukovih (*Fagus*) zrnč je bilo vmes. Po takšni pelodni sliki se da sklepati na zgodnje holocensko obdobje ali na konec poznega glaciala, to je na čas okrog 10 000 let pred sedanostjo. V globini 160 cm pa je bil že izključno borov pelod, kar pomeni, da spada ta plast še v pozni glacial.

Leta 1971 smo z udeleženci tabora Znanost mladini sondirali po Cerkljanskem jezeru in okolici. Vrtina pod vasjo Gornje Jezero je dala precej pomembne rezultate. Ne morda toliko v paleoflorističnem pogledu, temveč je še pomembnejša zavoljo tega, ker smo dobili važne podatke o stratigrafiji in tektoniki (Šercelj, 1973).

Pelod vsebujoči del profila se začneja v globini 160 cm z drobnim, mivkastim peskom, pomešanim z organskim drobirjem. Podlaga tej plasti je prodnati grušč, ki ga omenja Pleničar. V globini med 130 in 80 cm leži plast gyttje, organskega drobirja. Od 80 cm navzgor pa se do površja nadaljuje bolj ali manj preperela šota, spodaj še mahovnata (*Hypnetum*), zgoraj pa travnata (*Caricetum*).

V pelodnem diagramu tega profila je mogoče razločiti 5 vegetacijskih faz (diagr. 1 v prilogi med str. 240/241).

V fazi A dominira mikrotermna vegetacija, to je takšna, ki prenese tudi hladne razmere: *Pinus*, *Betula*, *Pinus cembra*, *Juniperus*, *Ephedra*. To je bilo torej prav gotovo še hladno obdobje poznega glaciala, vendar že proti koncu. Termično indiferentni skupini rastlinja se namreč pridružuje že tudi termično zahtevnejše drevje: *Tilia*, *Ulmus*, *Quercus* (= *Quercetum mixtum*) in celo *Fagus*. Sklepamo lahko, da gre tu za allerödski interstadial, za čas med 12 000 in 10 800 leti pred sedanostjo. Torej se je od začetka holocena pa do danes vsedlo tu manj kot 1 m sedimenta, od tega povečini organski drobir ali skrepenela šota.

Zgornjega dela pelodnega diagrama ne moremo zanesljivo dodeliti različnim, pri nas že ugotovljenim holocenskim vegetacijskim fazam. Šotne plasti so namreč močno skrepenele in so se posedle. Vsekakor pa predstavlja odsek E povprečno sliko današnje vegetacije, kakor jo je opisal M. Zupančič (1969).

Toda tudi ta podatek nam je dovolj, da vemo, v katerem času se je teh 160 cm sedimenta začelo odlagati. Iz tega lahko tudi sklepamo, da je bilo to ozemlje v postglacialu tektonsko mirno, kvečjemu se je v celoti nekoliko dvigalo.

Za dviganje ozemlja bi govoril tudi naslednji pelodni diagram iz profila v usadu nove ponikve sredi Stržena. Tu si je namreč voda pred nekaj leti znova utrla pot skozi nekdanji požiralnik v skalnem dnu. Pri tem se je pokazal okrog 4 m visoki profil jezerske krede. In ta sediment sega od dna do površja sedanje ravnice in predstavlja torej enotno ter ne posebno dolgo sedimentacijsko fazo.

Ves pedogenetsko neprizadeti del profila vsebuje pelod, ki sicer ni najbolj ohranjen, vendar je še vedno primeren za pelodne analize. Obdelanih je bilo 25 vzorcev v razmakih po 10 cm, navzgor pa je pelod zavoljo pedogeneze že toliko korodiran, da rezultati niso več uporabni. Poleg peloda je v nekaterih horizontih tudi množica diatomej, ki bi prav gotovo bile vredne posebne obdelave.

Pelodni diagram (diagr. 2), ki je sicer precej enoten, kaže, da sta v tedanji vegetaciji vseskozi prevladovala bor (*Pinus*) in breza (*Betula*), smreka (*Picea*) pa je bila tretji najpogostejši gozdni edifikator. Takšen sestav gozda nedvomno dokazuje mikrotermne, hladne razmere. Krivulja borovca se v glavnem giblje na vrednostih med 50 in 80 % gozdne vegetacije, breza je dosegala 10 do 30 %, smreka pa se giblje okrog 10 % pelodne vrednosti.

Pri vrhu diagrama se krivulji bora in breze prekrížata in je za nekaj časa prevladala breza. Ta dogodek se kaže tudi v zeliščni vegetaciji (NAP), predvsem z dvigom pelodne vrednosti rodu *Artemisia*, kar največkrat pomeni prehod na stepno, vsekakor pa bolj odprto vegetacijo. Iz vsega tega smemo sklepati na močnejšo klimatsko spremembo, morda prehod k bolj kontinentalnemu podnebj, manj verjetno na obsežen gozdni požar.

Vendar pri vsem tem ne smemo prezreti stalne prisotnosti elementov mešanega hrastovega gozda, predvsem lipe (*Tilia*), hrasta (*Quercus*) in sprva še bresta (*Ulmus*). Skupaj z lesko (*Corylus*) dokazujejo vsi ti elementi, da podnebje le ni bilo ekstremno hladno, temveč, da so vendarle obstajali zavetnejši kotički (»nuna-taki«), kjer so se še mogli ohraniti navedeni listavci in še kakšna bukev vmes.

Toda v splošnem je bil gozd vendarle redek, saj so v glavnem vseskozi prevladovali heliofilne vrste. Po okoliškem hribovju pa je rastla že subarktična vegetacija, katere značilni predstavnik je bila *Selaginella selaginoides*. Če nič drugega, je to dokaz razmeroma nizke gozdne meje.

Takšna vegetacija in klimatske razmere pa so znane že iz drugih delov Slovenije, nekako sredi würma, po brörupskem interstadialu, to je pred približno 50 000 leti in pozneje. To samó na paleovegetacijski podlagi postavljeno datacijo je podprla še radiokarbonska datacija lesa iz vršaja Cerkniščice. Vršaj, v katerem se je nakopičil tudi rastlinski material, je bil namreč zamašil talni odtok vode, sedanja Rešeta, in hkrati napravil nekakšno prečno pregrado, za katero je nastalo jezero. Prav v tem vršaju je R. G o s p o d a r i č (neobjavljeno) odkril plast usedline, podobne jezerski kredi, ki sem jo po pelodni vsebini (A. Š e r c e l j, 1970) uvrstil v čas ob koncu brörupskega interstadiala, torej nekoliko starejše, kot je opisani profil jezerske krede. V drugi plasti istega vršaja je našel kose rastlinskih ostankov. Po dataciji v Groningenu (GrN-6317) naj bi bili stari do 55 000 let.

Starejših plasti od srednjewürmskih doslej še nismo ugotovili, kar pa seveda ne pomeni, da ne bomo pri nadaljnjem preučevanju morda naleteli na njihove ostanke; vsekakor pa so bile sredi würma gotovo močno erodirane. Toda že sedaj bi lahko s nadrobniim sondiranjem določili obseg jezera, ki smo o njem pravkar govorili, posredno pa tudi starost rjave gline, pač glede na njen stratigrafski položaj do jezerske krede.

Z dosedanjimi analizami smo dobili prve trdne podatke o pleistocenski zgodovini Cerkniškega jezera. Würmsko jezero je bilo vsekakor mlajše kakor vršaj Cerkniščice. Nastalo naj bi sredi würma, pred okrog 50 000 leti, in se je raztezalo vzhodno od Goričice. V njem se je odložila jezerska kreda, ki je ohranila paleovegetacijski in paleoklimatski zapis iz tistega časa. V primeri s celotno kotanjo je bilo to jezero po obsegu sicer le neznatno, vendar edino doslej dokazano pravo jezero. Trajalo pa ni niti do naslednjega, paudorfskega interstadiala, ki je nastopil pred okrog 30 000 leti. Vegetacija in podnebje se namreč v času odlaganja jezerske krede nista bistveno spremenili, vsaj ne na ugodnejše interstadialne razmere. Tako lahko domnevamo, da je würmsko jezero obstajalo med 50 000 in 30 000 leti, vendar najbrž niti ne vseh 20 000 let.

O kakšni stalni postglacialni ojezeritvi doslej še nimamo dokazov, prej nasprotno.

Teže pa bo najti odgovor na vprašanje, kako je na tako rešetasti in razgaljeni podlagi sploh moglo nastati jezero. Jezerska kreda je namreč odložena na golo

skalno podlago in seže v ponikvi celo v požiralnik. Gotovo so tu po sredi številni dejavniki. Mogoče je, da je kreda zamašila požiralnike in podzemeljske pretoke, kar pogosto vidimo v sedaj suhih jamah, zapolnjenih s flišno ilovico, ali pa je bil nivo podzemeljskih voda tedaj nekoliko višji z ozirom na ravnico, oziroma je bila ravnica nekoliko nižja.

Za to drugo domnevo govori tudi dejstvo, da se na nekdanje jezerske sedimente ni odložilo od mlajšega würma skozi ves postglacial prav nič sedimentov, mogoče jih je celo kaj odneslo. Pa tudi drugod, kakor na primer pod Gornjim Jezerom in v Zadnjem kraju, kamor würmsko jezero sploh ni seglo, se je od poznega glaciala do danes odložilo manj kot 160 cm usedlin. To gotovo pomeni, da je celotna ravnica Cerkniškega jezera prišla najkasneje v poznem glacialu nad nivo vode, dasi je je bilo več, kakor v pleistocenu. Tako hitro je presahnilo, da se ni moglo razviti niti ustrezno barje kot normalna razvojna faza presihajočih jezer.

Zato seveda tudi ne moremo govoriti o paralelah z Ljubljanskim barjem, katerega dno se je v istem času ugreznilo za 50 m, od začetka zadnjega interglaciala pa kar za 100 m (A. Šercelj, 1963, 1966). Na Cerkniškem jezeru pa je tektonika komaj opazna, pa še ta v nasprotni smeri, namreč v obliki neznatnega dviganja.

Radiokarbonsko datacijo je oskrbel dr. W. G. Mook, Natuurkundig Laboratorium, Universiteit Groningen, za kar se mu želim na tem mestu najlepše zahvaliti.

Summary

PALAEOVEGATIONAL INVESTIGATIONS OF THE SEDIMENTS OF CERKNIŠKO JEZERO

Very little has been known till now about the age of sediments and ancient water levels of Cerkniško jezero (periodical lake of Cerknica). The first pollen analyses of the samples of a profile along the brook Žirovinščica didn't give stimulating results.

The clayey sediments from Zadnji kraj do not contain pollen on all the levels. Nevertheless the pollen, found within this profile proves Late-Glacial in a depth of 160 cm (Šercelj, 1969).

Rather more reliable results gave the core of a bore-hole near the village Gornje Jezero. There the pollen-bearing sediments reach the depth of 150 cm. They all contain pollen. In the lower part, from the bottom up to 90 cm the pollen of the microthermal vegetation prevails. This means that this part of the core belongs to the Late-Glacial. The upper part of the profile is of postglacial age, but no distinct vegetational zones or chronological periods could be distinguished.

Anyway, the pollen zone E of the pollen diagram 1, displays some agreements with phytosociological picture given by M. Zupančič (1969).

Investigating the alluvial fan of the brook Cerkniščica R. Gospodarič discovered two polliniferous layers. Corresponding to their pollen content, layers could be correlated to the Middle-Würm period (A. Šercelj, 1970). The plant

macrofossils from these layers have been proved to be about 55 000 radiocarbon years (GrN-6317).

This Middle-Würm alluvial fan has stopped up a series of sinkholes (today's Rešeta) and at the same time formed a dam across the valley and so a lake originated in the upper part of the valley. This is proved by 4 m thick layers of lake marls which contain pollen of microthermal vegetation (diagram 2). In the pollen diagram there dominates *Pinus*, accompanied by *Betula* and *Picea*, only in the topmost part of the diagram the curve of *Betula* raises suddenly, together with nonarbooreal pollen, especially of that of *Artemisia*. The presence of *Ephedra* and periodically *Selaginella selaginoides* suggest a rather open vegetational covering.

But uninterrupted presence of the elements of *Quercetum mixtum* (*Quercus* + *Tilia* + *Ulmus*) suggest the existence of some »nunataks«, where broad-leaved trees could thrive even in the pleniglacial. Such conditions are known to be characteristic for Slovenia during the Middle-Würm (A. Šercelj, 1970) and so we can correlate the sediments of the alluvial fan of Cerknšičica and the marls of the lake. Nowhere except here lake sediments have been discovered in this basin until now. So there is a firm evidence that the middle-würm lake has been of much smaller extent than the basin itself.

There are no traces of a later permanent lake, even not in the postglacial period, the fact that is proved by relatively thin layers of late-glacial and postglacial sediments at Zadnji kraj and Gornje Jezero. This fact can also be regarded as a sign of scarce tectonic activity in this region; nevertheless intensive subsidence of the basin of Ljubljansko barje is proved for the same period by extensive pollen analytical investigations (A. Šercelj, 1963, 1966).

For the radiocarbon dating the author is indebted to Dr. W. G. Mook, Natuurkundig Laboratorium, Groningen.

Literatura

- Melik, A., 1951. Pliocenska Pivka (The Pliocene Pivka). Geografski vestnik 17, 17—39, Ljubljana.
- Pleničar, M., 1953. Prispevek h geologiji Cerknškega polja (Contribution to the geology of Cerknško Polje). Geologija 1, 111—119, Ljubljana.
- Šercelj, A., 1963. Razvoj würmske in holocenske gozdne vegetacije (Die Entwicklung der Würm- und der Holozänwaldvegetation in Slowenien). Razprave 4. razr. SAZU 7, 361—418, Ljubljana.
- 1966. Pelodne analize pleistocenskih in holocenskih sedimentov Ljubljanskega barja (Pollenanalytische Untersuchungen der pleistozänen und holozänen Ablagerungen von Ljubljansko barje). Razprave 4. razr. SAZU 9, 429—472, Ljubljana.
- 1969. Palinološka raziskovanja sedimentov Cerknškega jezera (Palynological Investigations of the Sediments of Cerknško jezero). 3. mednarodni mladinski raziskovalni tabor 69—71, Cerknica, Ljubljana.
- 1970. Würmska vegetacija in klima v Sloveniji (Würmeiszeitliche Vegetation und Klima in Slowenien). Razprave 4. razr. SAZU 13, 209—249, Ljubljana.
- 1973. Paleobotanične raziskave Cerknškega jezera in okolice (Paleobotanical Investigations of the Sediments of Cerknško Jezero and its Surroundings). Mladinski raziskovalni tabori, 1971, 1972, Ljubljana.
- Zupančič, M., 1969. Vegetacijska podoba okolice Cerknškega jezera (A Vegetation Picture of the Surrounding of Cerknica). 3. mednarodni mladinski raziskovalni tabor Cerknica, 93—107, Ljubljana.

Diskusija

P. Habič:

Problematična je interpretacija o tektoniki in vzrokih za odlaganje sedimentov. Za geomorfološko interpretacijo so potrebne še podrobne študije.

Odgovor (A. Šercelj):

Tu sem navedel le nekaj od možnih razlag, ki naj bi samo poživile debato in dale še druge razlage. Njihovo verjetnost pa bi bilo treba preizkusiti z drugimi disciplinami.

M. Malez: Da-li su na pleistocenskim sedimentima Cerkniškega polja primjene ostale mikropaleontološke analize osim spomenute palinološke, kao npr. analize ostrakoda, dijatomeja itd.?

Odgovor (A. Šercelj):

Ostrakodi se pri preparaciji za pelodno analizo odstranijo, zato ni sledov v preparatih. Pač pa je sediment bogat z dijatomejami. Njih določitev pa je še problematična.