

Environmental changes in Dalmatian karst lakes and paleolakes during Holocene based on sedimentology, geochemistry and ostracod proxies in lake sediments

Ivona Ivkić Filipović, mag. geol.

ABSTRACT

Karst lakes and paleolakes in Dinaric karst poljes represent favorable environments for paleolimnological studies of past environmental and climate changes, particularly during the Holocene, yet remain underexplored compared to other sites in the central Mediterranean. To fill this gap, three karst lakes and paleolakes were selected along a transect from the eastern Adriatic coast and Ravni Kotari region to the high Dinaric karst, and were investigated by paleolimnological research methods, to determine the timing of lake formation in Dalmatia, paleoenvironmental changes, influence of geomorphological processes on their evolution, and hydroclimatic variations. The results of this extensive study point to the dynamic evolution of karst lakes, primarily controlled by Holocene climate changes and by sedimentological and geomorphological processes. Lake formation at the studied sites began roughly during the Late Pleistocene/Holocene transition. This initial phase was marked by dynamic environmental conditions and increased detrital input from the catchment, primarily from flysch deposits. At the same time, ostracod assemblages suggest the development of floodplains and wetlands. This is followed by the basin deepening and formation of true lacustrine environments during the Early-Middle Holocene, characterized by carbonate sedimentation and abundant ostracods, gastropods, and Charophytes. Stable isotope analysis of lake carbonates and ostracod shells points to a generally wetter early part of the Middle Holocene and progressive aridification towards the Late Holocene. This pattern agrees with other records in the Mediterranean region. However, discrepancies in paleoclimate records, such as lower lake levels in karst poljes during the wetter Early Holocene, or hydrological disturbances during the generally arid Roman Warm Period, are likely a result of geomorphological processes in karst, which lead to high surface to subsurface connectivity, one of the main features of Dinaric karst poljes. This dissertation provides new insights into paleoclimatic changes in the karst lakes and poljes in Dalmatia, while emphasizing the influence of geomorphology on their evolution, and represents a key step towards recovering long sediment records of glacial-interglacial cycles in Dinaric karst poljes.

Paleookolišne promjene u krškim jezerima i paleojezerima u Dalmaciji tijekom holocena na osnovi sedimentoloških, geokemijskih i ostrakodoloških pokazatelja u jezerskim sedimentima

Ivona Ivkić Filipović, mag. geol.

SAŽETAK

Krška jezera i paleojezera u dinarskim krškim poljima predstavljaju povoljne sredine za paleolimnološka istraživanja paleookolišnih i paleoklimatskih promjena, osobito tijekom holocena, no i dalje su nedovoljno istražena u usporedbi s drugim lokalitetima u središnjem Mediteranu. U sklopu ove disertacije, odabrana su tri krška jezera i paleojezera duž transekta od istočne obale Jadranskog mora, Ravnih kotara do područja visokog dinarskog krša, koja su istraživana paleolimnološkim metodama s ciljem utvrđivanja vremena nastanka jezera, paleookolišnih promjena, utjecaja geomorfoloških procesa na njihov razvoj te hidroklimatskih varijacija. Rezultati ovog opsežnog istraživanja ukazuju na dinamičan razvoj krških jezera, koji je prvenstveno bio uvjetovan klimatskim promjenama tijekom holocena, ali i sedimentološkim i geomorfološkim procesima. Početak formiranja jezera može se okvirno smjestiti u prijelaz iz kasnog pleistocena u holocen, a obilježen je dinamičnim okolišnim uvjetima i pojačanim donosom detritalnog materijala iz slivnog područja jezera, ponajprije iz fliških naslaga. Istovremeno, zajednice ostrakoda upućuju na razvoj poplavnih ravnica i močvarnih okoliša. Nakon toga slijedi produbljavanje bazena i formiranje pravih jezerskih okoliša tijekom ranog i srednjeg holocena, koje karakterizira taloženje jezerskog karbonata bogatog ostrakodima, gastropodima te ostacima algi Charophyta. Analize stabilnih izotopa u jezerskim karbonatima i ljušturicama ostrakoda ukazuju na generalno vlažnije uvjete u ranijem dijelu srednjeg holocena, s postupnim trendom aridifikacije prema kasnom holocenu, što je generalno u skladu s drugim zapisima s područja Mediterana. Međutim, odstupanja u paleoklimatskim zapisima, poput nižih razina jezera u krškim poljima tijekom vlažnijeg ranog holocena i hidroloških poremećaja tijekom općenito sušnog i toplog rimskog perioda, vjerojatno su posljedica geomorfoloških procesa u kršu koji dovode do snažne povezanosti površinskih i podzemnih voda, što je jedno od glavnih obilježja dinarskih krških polja. Ova disertacija donosi nova saznanja o paleoklimatskim promjenama u krškim jezerima i poljima Dalmacije, naglašavajući utjecaj sedimentoloških i geomorfoloških procesa na njihov razvoj. Također, disertacija predstavlja važan korak prema prikupljanju dugih sedimentnih zapisa glacijalno-interglacijalnih ciklusa u dinarskim krškim poljima.