

Tropy dinozaurów ze śladem śródstopia z wczesnojurajskich osadów Polski

Grzegorz Niedźwiedzki*, Dariusz Niedźwiedzki**

Podczas prac badawczych prowadzonych w latach 1997–1999 na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich autorzy znaleźli tropy dinozaurów ze śladem śródstopia. Nowe odkrycia składają się z tropów dinozaurów ptasiomiedniczych z ichnorodzaju *Moyenisauropus* i *Anomoepus* oraz tropów teropodów z ichnorodzaju *Kayentapus* i *Anchisauripus*. Materiał omówiony w pracy został zebrany w odkrywkach hetangu w Sołtykowie, Gromadzie i Glinianym Lesie.

Słowa kluczowe: wczesna jura, dinozaury, stopochodne ślady, Polska

Grzegorz Niedźwiedzki & Dariusz Niedźwiedzki — **Dinosaur tracks with metatarsal impressions from the Early Jurassic strata of Poland.** Prz. Geol., 49: 649–650.

S u m m a r y. During the fieldwork in 1997–1999 in the northern margin of the Holy Cross Mountains, the present authors found dinosaur tracks with metatarsal impressions. The recently discovered tracks are assigned to ornithischians of the ichnogenus *Moyenisauropus* and *Anomoepus*, and theropods of *Kayentapus* and *Anchisauripus*. The material described was collected from Hettangian deposits of Sołtyków, Gromadzie, and Gliniany Las.

Key words: Early Jurassic, dinosaurs, plantigrade tracks, Poland

Tropy dinozaurów z zachowanym odciskiem śródstopowej części kończyny należą do rzadkich, a zatem cennych znalezisk paleoichnologicznych. Dinozaury pozostawiały tego typu ślady, gdy siadały, bądź podczas stopochodnego przemieszczania się (Kuban, 1989; ryc. 1). Badacze uważają, że tego typu tropy powstawały w sytuacjach, tzw. zachowań złożonych, takich jak: zakradanie się do zdobyczy, posiłek, czy taniec godowy (Gierliński, 1994). Odnotowanie i opisanie tego typu znalezisk to kolejny wkład do badań paleoichnologicznych dinozaurów z terenu Polski.

Dotychczasowe prace poszukiwawcze prowadzone na obszarze kraju od 1983 r. doprowadziły do odkrycia wyłącznie pojedynczego śladu o tym charakterze (Muz PIG 1572.II.1) znalezione przez Pieńkowskiego (Pieńkowski & Gierliński, 1987). Trop ten pierwotnie został opisany jako ślad dinozaura ptasiomiednicznego z ichnorodzaju *Anomoepus* (Pieńkowski & Gierliński, 1987), a w późniejszej pracy jako ichnorodzaj *Kayentapus* (Gierliński, 1994). Reprezentuje on jednak niewątpliwie ichnorodzaj *Anchisauripus sensu* Olsen i in. (1998). Okaz ten pochodzi ze znanego w literaturze stanowiska w Sołtykowie (Pieńkowski & Gierliński, 1987; Gierliński, 1991; Pieńkowski, 1998; Gierliński & Pieńkowski, 1999) i posiada tylko częściowo odcisnięty śródstopowy odcinek kończyny. W przeciwieństwie do opisywanych tu okazów został prawdopodobnie pozostawiony podczas późłostopochodnego rodzaju lokomocji (Gierliński, 1994).

Podczas prac badawczych prowadzonych w latach 1997–1999 na obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich zostały odkryte kolejne tropy dinozaurów ze śladem śródstopia.

Pierwsze dwa pochodzą ze stanowiska w Sołtykowie. Parametry otrzymane z ich pomiarów wskazują na przynależność do ichnorodzaju *Anchisauripus* Lull, 1904 (Muz PIG OS–221/14) oraz ichnorodzaju *Kayentapus* Welles, 1971 (Muz PIG OS–221/27). Trzeci z opisywanych śladów pochodzi z Gromadzie koło Ostrowca Świętokrzyskiego i należy do ichnorodzaju *Moyenisauropus* Ellenberger, 1974, którego twórca jest identyfikowany z wczesnymi tyreoforami (Gierliński, 1999). Również tyreoforowe pochodzenie posiada czwarty ślad (Muz PIG OS–221/15) reprezentujący ichnorodzaj *Anomoepus* Hitchcock, 1848.

Do opisu zebranego materiału posłużono się dwiema niezależnymi metodami pomiarowymi. Pierwsza z nich metoda Olsena i in. (1998) stanowi najnowszy model stosowany do rozpoznawania i klasyfikacji tropów trójpalczastych. Metoda ta może być jednak stosowana wyłącznie na śladach, w których wyraźnie zachowały się cechy palcowej części stopy (odciski poduszek palcowych i pazurów). W analizach wykorzystano również metodę Weemsa (1992). Metoda ta opiera się na dwóch proporcjach geometrii śladu stopy, które traktowane są jako przewodnie cechy diagnostyczne. Jest to metoda stosowana w starszych pracach badawczych. Obecnie służy do rozpoznawania śladów, gdzie stan zachowania nie pozwala na wykorzystanie metody Olsena i in. (1998) lub przy rozróżnieniu na poziomie ichnogatunkowym śladów *Kayentapus* (Gierliński, 1996b). Zastosowanie jej ma tu jednak znaczenie weryfikacyjne i uzupełniające.

Opis ichnosystematyczny

Podgromada: Archosauria Cope, 1891

Nadrząd: Dinosauria Owen, 1842

Rząd: Saurischia Seeley, 1888

Podrząd: Theropoda Marsh, 1881

Ichnorodzina: Grallatoridae Lull, 1904

Ichnorodzaj: *Anchisauripus* Lull, 1904

Anchisauripus sp. (ryc. 2***)

Okaz: nr inwentaryzacyjny Muz PIG OS–221/14, zdeponowany w Muzeum Geologicznym Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach. Okaz znaleziony w Sołtykowie k. Stąporkowa (Góry Świętokrzyskie) w osadach liasowych formacji zagajskiej (dolny hetang).

Opis: naturalny odlew palcowej części prawej stopy z odciskiem śródstopowej części kończyny. Odcisk *pes* posiada długość 155 mm i szerokość 100 mm, natomiast odcisk śródstopia długość 135 mm. Parametry charakteryzujące przynależność ichnogatunkową tropu zostały obliczone dwiema niezależnymi metodami. Z pomiaru metodą Olsena i in. (1998) otrzymano następujące wyniki: III/II = 1,32; III/IV = 1,02; IV/II = 1,49; L/W = 1,55; L/III = 1,80. Z pomiaru metodą Weemsa (1992) otrzymano wyniki: te/fw = 0,50; (fl-te)/fw = 1,05. Kąt pomiędzy palcem II i III wynosi 11°, palcem III i IV wynosi 20°. Rozmiar kątowy śladu (kąt pomiędzy palcem II i IV) wynosi 31°.

*Piotrowice 91 m 5, 23-107 Strzyżewice; science@poczta.net-line.pl

**Zakład Biofizyki, Instytut Fizyki UMCS, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1, 20-031 Lublin; dniedzwi@tytan.umcs.lublin.pl

***Ryc. 2–5 p. IV str. okładki s. 652



Ryc. 1. Stopochodna lokomocja dinozaura (zmodyfikowane z Gierliński, 1994)
Fig. 1. Plantigrade locomotion of dinosaur (modified from Gierliński, 1994)

Komentarz: współczynniki obliczone w oparciu o metodę R. E. Weemsa (1992) wskazują na przynależność śladu do ichnorodzaju *Anchisauripus* Lull, 1904.

Ichnorodzaj: *Kayentapus* Welles, 1971

Kayentapus soltykovensis (Gierliński, 1991) Gierliński, 1996 (ryc. 3)

Okaz: nr inwentaryzacyjny Muz PIG OS-221/27, zdeponowany w Muzeum Geologicznym Oddziału Świętokrzyskiego PIG w Kielcach. Okaz znaleziony w Sołtykowie k. Stąporkowa (Góry Świętokrzyskie) w osadach liasowych formacji zagajskiej (dolny hetang).

Opis: naturalny odlew palcowej części lewej stopy z odciskiem *halluxa* i śródstopowej części kończyny. Odcisk *pes* posiada długość 205 mm i szerokość 180 mm, natomiast odcisk śródstopia długość 150 mm. Parametry charakteryzujące przynależność ichnogatunkową tropu zostały obliczone dwiema niezależnymi metodami. Z pomiaru metodą Olsena i in. (1998) otrzymano następujące wyniki: III/II = 1,13; III/IV = 0,81; IV/II = 1,39; L/W = 1,14; L/III = 1,92. Z pomiaru metodą Weemsa (1992) otrzymano wyniki: $te/fw = 0,35$; $(fl-te)/fw = 0,78$. Kąt pomiędzy: palcem I i II wynosi 82°, palcem II i III wynosi 38°, palcem III i IV wynosi 22°. Rozmiar kątowy śladu (kąt pomiędzy palcem II i IV) wynosi 60°.

Komentarz: zgodnie z diagnozami opartymi na metodzie Weemsa (1992) okaz wykazuje typowe cechy ichnogatunku *Kayentapus soltykovensis* (Gierliński, 1991) Gierliński, 1996.

Rząd: Ornithischia Seeley, 1888

Podrząd: Thyreophora Nopcsa, 1915

Ichnorodzina: *Moyenisauropodidae* Ellenberger, 1974

Ichnorodzaj: *Moyenisauropus* Ellenberger, 1974

Moyenisauropus cf. *natator* (ryc. 4)

Okaz: okaz nieskatalogowany, przechowywany w prywatnej kolekcji (kolekcja G. Niedzwiedzkiego). Okaz znaleziony w Gromadnicach koło Ostrowca Świętokrzyskiego (Góry Świętokrzyskie) w osadach liasowych formacji zagajskiej (dolny hetang).

Opis: naturalny odlew palcowej części prawej stopy z odciskiem *halluxa* i śródstopowej części kończyny. Odcisk *pes* posiada długość 160 mm i szerokość 164 mm, odcisk śródstopia natomiast długość 150 mm. Z pomiaru metodą Olsena i in. (1998) otrzymano następujące wyniki: III/II = 1,09; III/IV = 0,62; IV/II = 1,76; L/W = 0,98. Kąt pomiędzy: palcem I i II wynosi 74°, palcem II i III wynosi 19°, palcem III i IV wynosi 35°. Rozmiar kątowy śladu (kąt pomiędzy palcem II i IV) wynosi 54°.

Komentarz: zgodnie z diagnozami opartymi na metodzie Olsena i in. (1998) okaz wykazuje cechy charakterystyczne dla ichnogatunku *Moyenisauropus natator* Ellenberger, 1974

Ichnorodzina: *Anomoepodidae* Lull, 1904

Ichnorodzaj: *Anomoepus* Hitchcock, 1848

Anomoepus pienkovskii Gierliński, 1991 (ryc. 5)

Okaz: nr inwentaryzacyjny Muz PIG OS-221/15, zdeponowany w Muzeum Geologicznym Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach. Okaz znaleziony w Glinianym Lesie k. Mniowa (Góry Świętokrzyskie) w osadach liasowych przysuskiej formacji rudonośnej (górný hetang).

Opis: naturalny odlew palcowej części lewej stopy z odciskiem śródstopowej części kończyny. Odcisk *pes* posiada długość 118 mm i szerokość 105 mm, odcisk śródstopia natomiast długość 48 mm. Z pomiaru metodą Olsena i in. (1998) otrzymano następujące wyniki: III/II = 1,25; III/IV = 0,66; L/W = 0,98. Kąt pomiędzy: palcem II i III wynosi 24°, palcem III i IV wynosi 45°. Rozmiar kątowy śladu (kąt pomiędzy palcem II i IV) wynosi 69°.

Komentarz: zgodnie z opisem Gierlińskiego (1991) i diagnozami opartymi na metodzie Olsena i in. (1998) okaz wykazuje typowe cechy dla ichnogatunku *Anomoepus pienkovskii* Gierliński, 1991.

Wykaz używanych skrótów: III/II, III/IV, IV/II — stosunki długości poszczególnych palców, L/W — stosunek długości całkowitej śladu do szerokości śladu, L/III — stosunek długości całkowitej śladu do długości palca trzeciego, te — długość odcinka palca trzeciego (III), wystającego ponad linie łączącą palce boczne (II, IV), fw — szerokość śladu (linia łącząca czubki palców II i IV), fl — całkowita długość śladu.

Literatura

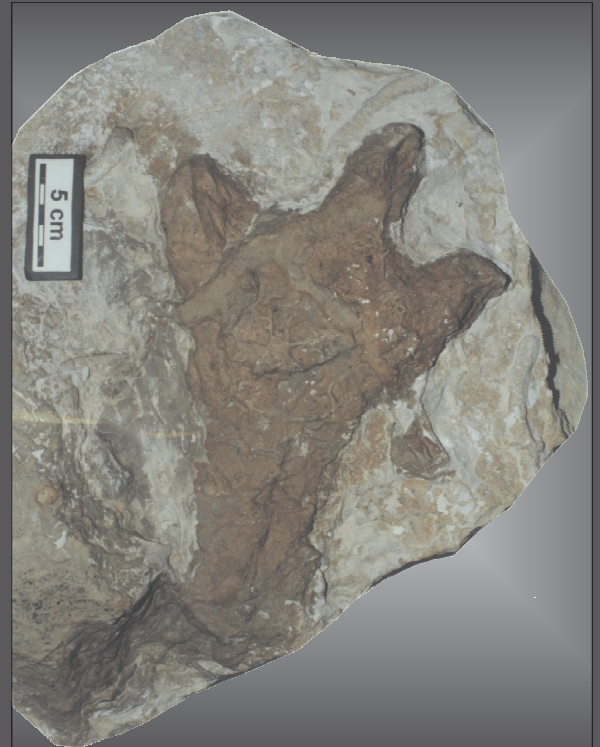
- FARLOW J. O. & LOCKLEY M. G. 1993 — An Osteometric Approach to the Identification of the Makers of Early Mesozoic Tridactyl Dinosaur Footprints. In: S.G. Lucas and M. Morales, eds., The Nonmarine Triassic. New Mexico Museum of Natural History and Science, Bull., 3: 123–331.
- GIERLIŃSKI G. 1991 — New dinosaur ichnotaxa from the Early Jurassic of the Holy Cross Mountains, Poland. *Paleogeogr. Paleoclimat., Paleocol.*, 85: 137–148.
- GIERLIŃSKI G. 1994 — Early Jurassic theropod tracks with the metatarsal impressions. *Prz. Geol.*, 42: 280–284.
- GIERLIŃSKI G. 1995a — Śladami polskich dinozaurów. Polska Oficyna Wydawnicza BGW: 1–88.
- GIERLIŃSKI G. 1995b — New theropod tracks from the Early Jurassic strata of Poland. *Prz. Geol.*, 43: 931–934.
- GIERLIŃSKI G. 1996a — Feather-like impressions in a theropod resting trace from the Lower Jurassic of Massachusetts. In: Morales M. (ed.), The Continental Jurassic. Museum of Northern Arizona Bull., 60: 179–184.
- GIERLIŃSKI G. 1996b — Dinosaur ichnotaxa from the Lower Jurassic of Hungary. *Geol. Quart.*, 40: 119–128.
- GIERLIŃSKI G. 1999 — Tracks of large thyreophoran dinosaur from the Early Jurassic of Poland. *Acta Palaeontol. Pol.*, 44: 231–234.
- GIERLIŃSKI G. & PIENKOWSKI G. 1999 — Dinosaur track assemblages from the Hettangian of Poland. *Geol. Quarter.*, 43: 329–346.
- KUBAN G. 1989 — [In:] Gillette D.D., Lockley M.G. (eds.) *Dinosaur Tracks and Traces*. Cambridge University Press, Cambridge: 57–72.
- LOCKLEY M. G. & HUNT A. P. 1995 — *Dinosaur tracks and other fossil footprints of the western United States*. Columbia University Press, New York: 1–338.
- LOCKLEY M. G. & MEYER C. A. 2000 — *Dinosaur tracks and other fossil footprints of Europe*. Columbia University Press, New York: 1–323.
- OLSEN P. E., SMITH J. B. & McDONALD N. G. 1998 — The material of the species of the classic theropod footprint genera *Eubrontes*, *Anchisauripus* and *Grallator* (Early Jurassic, Hartford and Deerfield basins, Connecticut and Massachusetts, U.S.A.). *J. Vertebrate Paleont.*, 18: 586–601.
- PIENKOWSKI G. 1998 — Dinosaur nesting ground from the Early Jurassic fluvial deposits, Holy Cross Mountains (Poland). *Geol. Quart.*, 42: 461–476.
- PIENKOWSKI G. & GIERLIŃSKI G. 1987 — New finds of dinosaur footprints in Liassic of the Holy Cross Mts. and its palaeoenvironmental background. *Prz. Geol.*, 35: 199–205.
- NIED WIEDZKI G. 2000 — New finds of Hettangian dinosaur tracks from the northern slope of the Holy Cross Mountains. European Union Contest for Young Scientists, Amsterdam 2000: 1–20 (unpublished).
- THULBORN T. 1990 — *Dinosaur tracks*. Chapman and Hall, London: 1–410.

Tropy dinozaurów ze śladem śródstopia z wczesnojurajskich osadów Polski (patrz str. 649)



Ryc. 2. Muz PIG OS-221/14 *Anchisauripus* sp. — trop teropoda ze śladem śródstopia, Sołtyków, formacja zagajska (dolny hettang)

Fig. 2. Muz PIG OS-221/14 *Anchisauripus* sp. — a theropod track with a metatarsal impression, Sołtyków, Zagaje Formation (lower Hettangian)



Ryc. 4. *Moyenisauropus* cf. *natator* — trop wczesnego tyreofora ze śladem śródstopia, Gromadzice, formacja zagajska (dolny hetang). Okaz nie zinwentaryzowany

Fig. 4. *Moyenisauropus* cf. *natator* — an early thyreophoran track with a metatarsal impression, Gromadzice, Zagaje Formation (lower Hettangian). Uncataloged specimen



Ryc. 3. Muz PIG OS-221/27 *Kayentapus soltykovensis* (Gierliński, 1991) Gierliński, 1996 — ślad teropoda ze śladem śródstopia, Sołtyków, formacja zagajska (dolny hettang)

Fig. 3. Muz PIG OS-221/27 *Kayentapus soltykovensis* (Gierliński, 1991) Gierliński, 1996 — a theropod track with a metatarsal impression, Sołtyków, Zagaje Formation (lower Hettangian)



Ryc. 5. Muz PIG OS-221/15 *Anomoepus pienkovskii* Gierliński, 1991 — trop wczesnego tyreofora ze śladem śródstopia, Gliniany Las, przysuska formacja rudonośna (górny hettang)

Fig. 5. Muz PIG OS-221/15 *Anomoepus pienkovskii* Gierliński, 1991 — an early thyreophoran track with a metatarsal impression, Gliniany Las, Przysucha Ore-bearing Formation (upper Hettangian)