

## Słowniczek terminów stosowanych w opisach pancerzy jeżowców kopalnych i dzisiejszych

Tomasz Ceranka\*



Jeżowce są liczną i zróżnicowaną grupą zwierząt, która obecnie zamieszkuje niemal wszystkie środowiska morskie. Organizmy te występują głównie w wodach stref tropikalnych, ale można je także napotkać w zimnych wodach regionu antarktycznego. Zwykle żyją na niewielkiej głębokości, ale są spotykane także na obszarze głębin abysalnych (Moore, red., 1966). W dzisiejszych

akwenach można natrafić na przedstawicieli ok. 900 gatunków należących do gromady Echinoidea (Smith, 1984).

Znacznie więcej form znanych jest z utworów kopalnych. Przykładem mogą być osady mioceńskie (badeńskie) licznie odsłaniające się na obszarze Europy. Prace analizujące jeżowce tego wieku udokumentowały występowanie zróżnicowanych zespołów (Vadász, 1915; Philippe, 1998; Kroh, 2005). Również wychodnie osadów mioceńskich na obszarze Gór Świętokrzyskich i Roztocza, terenie objętym badaniami autora, dostarczają różnorodnych szczątków przedstawicieli gromady Echinoidea (rozpoznano 20 gatunków należących do 16 rodzajów, 11 rodzin i 7 rzędów; Ceranka, 2007a).

Opracowanie zebranego materiału (ponad 37 tysięcy okazów) wymagało wykorzystania specjalistycznego słownictwa znanego wąskiej grupie biologów i paleontologów. Jednak nieliczne prace analizujące pancerze jeżowców i napisane w języku polskim nie zawierają zestawienia polskich odpowiedników terminów stosowanych w publikacjach anglojęzycznych. Zaproponowany słowniczek jest zatem pierwszym w kraju kompleksowym spisem definicji elementów szkieletowych wykorzystywanych w opisach pancerzy jeżowców. Dodatkowo, w celu zilustrowania zmienności wykształcenia poszczególnych elementów szkieletowych u przedstawicieli różnych grup jeżowców, na rycinach (ryc. 1 i 2) zamieszczono zdjęcia m.in. kolców, płytek oraz całych pancerzy.

Prezentacja terminologii ma na celu nie tylko zwiększenie zainteresowania szerszego grona geologów tą ciekawą grupą zwierząt, ale również umożliwi dyskusję na ich temat na łamach prasy krajowej. Krótkie objaśnienia terminów pozwolą uniknąć w przyszłości nieporozumień wynikających z odmiennych interpretacji pojęć zawartych w słowniczku. Na końcu opracowania zamieszczono angielsko-polski słowniczek wykorzystanych pojęć, który ułatwia stosowanie polskich odpowiedników terminów anglojęzycznych.

Słowniczek powstał na podstawie nazewnictwa zastosowanego w pracach Mortensena (1928–1951), Moore'a (1966), Smitha (1978, 1980, 1984), Hendlera i in. (1995), Mooi (1989), Kroha (2005), Schultz (2005) oraz informacji ze strony internetowej *The Echinoid Directory* (Smith, 2007) — nowoczesnego kompendium wiedzy na temat jeżowców kopalnych i współczesnych.

Słowniczek jest opracowany alfabetycznie. Hasła **wytłuszczone** są zdefiniowane w tej pracy. W nawiasach (zwykłych) podano angielskie odpowiedniki. W nawiasach [kwadratowych] podano dawniej używane nazwy polskie. Zastosowane skróty: amb. — ambulakralny, interamb. — interambulakralny, latarnia — latarnia Arystotelesa, syn. — synonim, x.x. — pierwsze litery danego pojęcia.

### Słowniczek

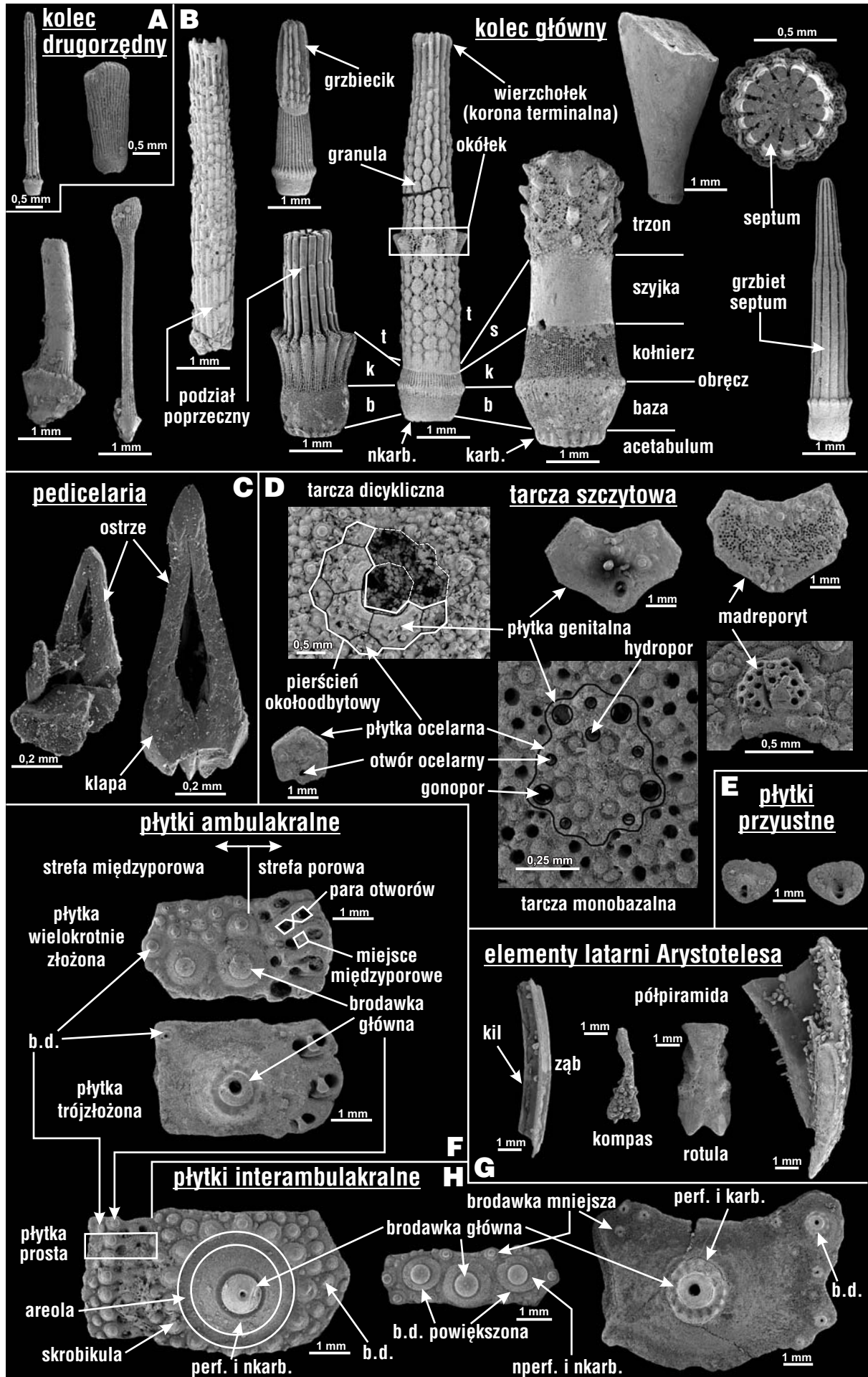
- abaktynalna (abactinal) zob. **aboralna**  
**aboralna** (aboral), ryc. 2F — strona **pancerza** przeciwna do tej, na której znajduje się **perystom**, zwykle górna; syn. abaktynalna (abactinal), dorsalna (dorsal)  
**acetabulum** (acetabulum), ryc. 1B — wklęsła, **proksymalna** część **kolca**, brzeg diagnostyczny; gładki lub **karbowany**; a. poprzez wiązki tkanek kontaktuje się z **mamelonem płytki**; [panewka stawowa]  
**adapikalny** (adapical) — kierunek ku **tarczy szczytowej**; stosuje się w opisie **płytek pancerza**, np. **brzeg a., szew a.**  
**adoralny** (adoral) — kierunek ku **perystomowi**, np. **brzeg a., szew a.**  
**adradialny** (adradial), ryc. 2B — położony lub odnoszący się do granicy **pasów amb. i interamb.**, np. **szew a.**  
aktynalna (actinal) zob. **oralna**  
**ambitus** (ambitus, mid-zone), ryc. 2F — pozioma strefa wokół najszerszego obwodu **pancerza jeżowców regularnych**; jego odpowiednikiem u form **nieregularnych** jest **brzeg** (margin); [równik]  
**ambulakralny** (ambulacral), ryc. 2F — położony na **pasie amb.** lub odnoszący się do niego, np. **płytki a., nóżka a.**; syn. radialny (radial), promieniowy  
**ampułka** (ampulla, pl. ampullae) — element **systemu wodnego**, część **nóżki amb.** wewnątrz **pancerza**  
**anizopory** (anisopores), ryc. 2A — **otwory amb. nóżki amb.**, mają różną wielkość lub kształt; a. obsługują wyspecjalizowane nóżki amb., np. bardzo wydajne respiratory  
**apofiza** (apophysis, pl. apophyses) — wyrostek na wewnętrznej stronie bazowych **płytek interamb.**; miejsce przyczepu mięśni obsługujących **latarnię**  
**areola** (areole), ryc. 2E, 1H — obniżenie wokół **brodawki**; miejsce przyczepu mięśni wiodących do **bazy kolca** i odpowiadających za ruch **kolca** względem **pancerza**; [pole brodawkowe]  
**aurikula** (auricle) — struktura położona po wewnętrznej stronie bazowych **płytek amb.**; miejsce przyczepu mięśni obsługujących **latarnię**  
**baza kolca** (spine base), ryc. 1B — **proksymalna** część **kolca**, między **acetabulum** a **kołnierzem** lub **obręczą**; miejsce przyczepu mięśni wiodących do **brodawki** i odpowiadających za ruch **kolca** względem **pancerza**  
**bivium** (bivium) — dwa tylne **pasu amb. pancerza**  
**burelety** (bourrelets) — wybrzuszone partie **pasów interamb.** wokół **perystomu**; razem z **fyliodiami** tworzą **floscele**; występują głównie u cassiduloidów  
**brodawka** (tubercle), ryc. 2E — guzowata struktura na powierzchni **pancerza**, miejsce posadowienia **kolca**;

\*ul. Mickiewicza 16, Halinów 05-074; tceranka@uw.edu.pl

- składa się z: **areoli**, **podstawy**, **parapetu**, **mamelonu**; ze względu na wielkość wyróżnia się b. **główne**, **drugorzędne** i **mniejsze**
- brodawka drugorzędna** (secondary tubercle), ryc. 1F, 1H — **brodawka** mniejsza od b. **głównej**; obsługuje **kolce drugorzędne**, wyjątkowo b. d. mogą być **powiększone** i mieć rozmiary brodawek głównych; [brodawka II rzędu]
- brodawka drugorzędna powiększona** (subequal secondary tubercle), ryc. 1H — wyjątkowo duża **brodawka drugorzędna**; ma wymiary zbliżone do **brodawki głównej**; występują u kilku rodzajów jeżowców **regularnych**, np. *Schizechinus*, *Tripneustes*
- brodawka główna** (primary tubercle), ryc. 1F, 1H — największa **brodawka** na **płytkach** form **regularnych**, położona zwykle na jej środku; obsługuje **kolec główny**; [brodawka I rzędu]
- brodawka mniejsza** (miliary tubercle), ryc. 1H — najmniejsza **brodawka** na **pancerzu**; obsługuje **kolce mniejsze**; [granula mniejsza]
- bruzda odżywcza** (food groove, ambulacral furrow), ryc. 2F — wąska bruzda biegnąca ku **perystomowi** położona na **pasach amb.** strony **oralnej pancerza**, może sięgać na stronę **aboralną** i na **pasy interamb.**; pokryte wyspecjalizowanymi **nóżkami amb.**; charakterystyczna dla większości clypeasteridów
- brzeg** (margin), ryc. 2F — pozioma strefa wokół najszerszego obwodu **pancerza** jeżowców **nieregularnych**; jego odpowiednikiem u form **regularnych** jest **ambitus**; b.to również peryferyjna część **płytki** jeżowca regularnego
- brzeg adapikalny** (adapical margin) ryc. 2B — **brzeg płytki** bliższy **tarczy szczytowej**; **szew** b.a. z następną płytką to **szew adapikalny**
- brzeg adoralny** (adoral margin) ryc. 2B — **brzeg płytki** bliższy **perystomowi**; **szew** b.a. z następną płytką to **szew adoralny**
- dorsalna (dorsal) zob. **aboralna**
- dystalny** (distal) — kierunek na zewnątrz od środka ciała, np. w kierunku **wierzchołka kolca**
- epifiza** (epiphysis) — część **latarni** (10 sztuk), położona na **półpiramidzie**; położenie **interamb.**
- epistroma** (epistroma), ryc. 2D — dodatkowa warstwa materiału szkieletowego na powierzchni zewnętrznej **płytek pancerza**; tworzy zróżnicowany relief (grzbieciki, zagłębienia, podcięcia, obniżenia)
- fyloglia** (phyllode), ryc. 2F — listkowaty układ **adoralnych otworów amb.** na **nóżki amb.**; razem z **bureletami** tworzą foscele
- gonopor** (genital pore, gonopore), ryc. 1D — otwór w **płytkę** genitalnej, poprzez który uwalniane są produkty gonad; pojawienie się g. wyznacza moment uzyskania dojrzałości przez organizm; różne położenie i średnice g. między osobnikami wyraża dymorfizm płciowy; [por rozrodczy]
- granula** (granule) — mały guz na powierzchni **płytek pancerza**; miejsce posadawienia różnego typu organów, np. **pedicelarii**; g. występuje również na powierzchni **kolców**, gdzie jest elementem ornamentacji, ryc. 1B
- grzbiecik** (longitudinal ridge), ryc. 1B — podłużna struktura na **trzonie kolca**; element ornamentacji; syn. **zeberko**
- hydropor** (hydropore), ryc. 1D — otwór na powierzchni **tarczy szczytowej** prowadzący do **układu wodnego**; w większej ilości pokrywają **madreporyt**; [por sitowy]
- infundibulum** (infundibulum), ryc. 2F — zakleśnięty obszar w kształcie lejka wokół **perystomu**; występuje u clypeasteridów
- interradialny** (interradial), ryc. 2B — pozycja między **kolumnami płytek pasa interamb.**, np. **brzeg** i. **płytki interamb.** lub **szew** i. między nimi
- izopory** (isopores), ryc. 2A — **otwory amb. nóżki amb.**, mają podobną wielkość i kształt, ze względu na budowę wyróżnia się typy C i P (więcej informacji — zob. Smith, 1978, 1980)
- kanal nerwowy** (neural canal), ryc. 2A — mała zatoka na brzegu otworu **perradialnego** każdej pary **otworów amb.**, stanowi przejście dla wiązki nerwowej **nóżki amb.**, położona zawsze na brzegu **adoralnym** pozwala poprawnie orientować fragmenty **pancerza**
- karbowany** (crenulate, crenate), ryc. 1B, 1H — wykształcenie **parapetu brodawki** lub **acetabulum kolca**; elementy mają pierścień guzków
- kil** (keel), ryc. 1G — podłużny grzbiet na wewnętrznej stronie **zęba latarni**; typ zęba ma znaczenie diagnostyczne
- kłapa** (valve), ryc. 1C — **proksymalna** część **pedicelarii**
- kławula** (clavula pl. clavulae) — mały **kolec** występujący na **traktach**
- kolec** (spine), ryc. 1A, 1B — wydłużony element szkieletowy posadowiony na **brodawce** i połączony z nią mięśniami umożliwiającymi ruch **kolca** względem **pancerza**; składa się z: **acetabulum**, **bazy**, **obręczy**, **kołnierza**, **szyjki**, **trzonu** i **wierzchołka**; syn. radiola (radiole)
- kolec drugorzędny** (secondary spine), ryc. 1A — **kolec** mniejszy od **głównych**; jest zespolony z **brodawką drugorzędną**
- kolec główny** (primary spine), ryc. 1B — posadowiony na środku **płytki**, największy z występujących; jest zespolony z **brodawką główną**
- kolec mniejszy** (miliary spine) — najmniejszy **kolec** z występujących na **pancerzu**; jest zespolony z **brodawką mniejszą**
- kolumna** (column) — pionowa seria **płytek pasa amb.** lub **interamb.**
- kołnierz** (collar), ryc. 1B — część **kolca** pomiędzy **szyjką** a **obręczą** lub, w wypadku niewykształcenia tych części, między **trzonem** a **bazą**; może być gładki albo pokryty pionowymi prążkami
- kompas** (compass), ryc. 1G — szczytowy element **latarni**, smukły, łukowato wygięty pręt, rozdwojony na jednym końcu; w pozycji **amb.**, ułożony promieniście
- korona** (corona) — suma **płytek** wszystkich **pasów amb.** i **interamb.**; główna część szkieletu jeżowca, nie obejmuje **kolców**, **tarczy szczytowej**, **latarni**, elementów szkieletowych **membrany perystomalnej**
- korona terminalna** (crown), ryc. 1A — rozbudowana struktura tworząca **wierzchołek kolca**

→

**Ryc. 1.** Elementy szkieletowe jeżowców (zast. skróty: b.d. — brodawka drugorzędna, karb. — karbowane, nkarb. — niekarbowane, perf. — perforowana, nperf. — nieperforowana); A — kolec drugorzędny; B — kolec główny; C — pedicelaria; D — tarcza szczytowa; E — płytki przystupne; F — płytki ambulakralne; G — elementy latarni Arystotelesa; H — płytki interambulakralne



**korteks** (cortex), ryc. 1B — masywna, zewnętrzna warstwa **kolca** cidaridów, zwykle tworzy ornamentację, np. grzbieciki, **granule**, **okółki**; nie ma żywej tkanki okrywającej, często jest podłożem dla organizmów inkrustujących — epibiontów; ryc. 2F

**labrum** (labrum), ryc. 2F — zróżnicowana **plytka** bazowa tylnego **pasa interamb.** holasteridów i spatangidów; kolejne płytki takiego pasa to płytki sternalne (sternal plates) i episternalne (episternal plates)

**latarnia Arystotelesa** (Aristotle's lantern), ryc. 1G — złożona konstrukcja elementów szkieletowych i mięśni tworzących aparat gębowy; zwykle składa się z 10 **półpiramid**, 10 **epifizów**, 5 **rotułów**, 5 **zębów**, 10 **kompa-sów**; może być częściowo lub całkowicie zredukowana; ze względu na budowę zębów i otworu głównego wyróżnia się typy latarni: kamarodontowa (camarodont), stirododontowa (stirododont), aulodontowa (aulodont), cidaroidowa (cidaroid)

**madreporyt** (madreporite, sieve plate), ryc. 1D — **plytka** lub płytki z **hydroporami**; m. stanowi wlot do **układu wodnego**

**mamelon** (mamelon), ryc. 2E — półkuliste zakończenie **brodawki**, m. może być gładki lub **perforowany**; u żyjącego jeżowca m. jest w kontakcie z **acetabulum kolca**

**medula** (medulla) — centralna część **kolca** o strukturze siatkowej u cidaridów; na zewnątrz m. jest okryta przez **korteks**

**membrana perystomalna** (peristomial, buccal membrane) — elastyczna membrana okrywająca **perystom**; m. p. często jest pokryta specjalnymi **plytkami**, np. płytką przyustną, ryc. 1E

**miejsce międzyporowe** (interporal partition), ryc. 1F — miejsce między otworami na jedną **nóżkę amb.**; m.m. wykształcone jest zwykle jako wąska bruzda lub guz **stereomu**

**niekarbowany** (non-crenulate), ryc. 1H — wykształcenie **parapetu brodawki** lub **acetabulum kolca**; element jest gładki, bez nierówności

**nieperforowany** (non-perforate), ryc. 1H — **brodawka** z **mamelonem**, który nie posiada zagłębienia na wiązkę tkanek ligamentum łączących **kolec** i brodawkę

**nieregularny** (irregular), np. *Clypeaster* sp. i *Spatangus* sp. na ryc. 2F — jeżowiec o sercowatym lub dyskowatym, często wydłużonym **pancerzu**, egzocyklicznej **tarczy** i zwykle pokryty krótkimi **kolcami**; często widoczna jest symetria dwuboczna; na ogół żyje na lub w miękkim osadzie; w opisie podaje się m.in. długość, szerokość i wysokość pancerza, szerokość i wygląd **pasów amb.** (obecność **petalodium**, **bruzd odżywczych**) i **interamb.** (obecność **traktów**, powiększonych **brodawek**), wielkość, kształt i położenie **perystomu**, **periproktu**, **tarczy szczytowej**

**nóżka ambulakralna** (tube foot) — zewnętrzne zakończenie **układu wodnego** służące do zdobywania pożywienia, oddychania, przytwierdzenia lub poruszania organizmu lub wykonujące kombinacje tych czynności; n.a. kontaktuje się z pozostałą częścią układu wodnego przez **otwory amb. płytek amb.**

**obręcz** (milled ring), ryc. 1B — część **kolca**, między **bazą** a **kolnierzem**, często najszerszy element kolca; miej-

sce przyczepu mięśni poruszających kolcem, o. może być niewykształcona; [obrączka]

**okółek** (whorl), ryc. 1B — pierścień powiększonych **granułów** lub cierni (thorns) na **trzonie kolca**; element ornamentacji

**oralna** (oral), ryc. 2F — strona, na której znajduje się **perystom**, zwykle dolna; syn. aktynalna (actinal), wentralna (ventral)

**ostrze** (blade), ryc. 1C — **dystalna** część **pedicelarii**; wewnętrzna krawędź o. może być ząbkowana lub gładka

**otwór ambulakralny** (ambulacral pore), ryc. 2A — otwór w **plytce amb.**, przez który przechodzi **nóżka amb.**; zwykle jest to **para otworów**

**otwór główny** (foramen magnum) — przestrzeń między górnymi zakończeniami pary **półpiramid latarni**; jego wykształcenie definiuje typ latarni

**otwór ocelarny** (ocular pore), ryc. 1D — pojedynczy, mały, okrągły otwór na **plytce ocelarnej**; przez o.o. wystaje zakończenie kanału promienistego **układu wodnego**, organ światłoczuły

**pancerz** (test), ryc. 2F — suma wszystkich **plytek** jeżowca, tj. **plytek korony**, **tarczy szczytowej** z płytkami analnymi, oraz elementy szkieletowe **latarni** i **membrany perystomalnej**

**para otworów** (pore pair), ryc. 1F — otwory przypisane do jednej **nóżki amb.**; otwory mogą być podobnej (**izopory**) lub różnej (**anizopory**) wielkości; ze względu na wykształcenie **miejsca międzyporowego** wyróżnia się otwory typu C — połączone (conjugate pores) i typu P — niepołączone (non-conjugate pores); p.o. może być zredukowana do jednego uniporu (unipore); [por]

**parapet** (platform), ryc. 2E — część **brodawki**, gładkie lub **karbowane** wypłaszczenie między **mamelonem** i **podstawą**

**pas ambulakralny** (ambulacrum pl. ambulacra), ryc. 2F — jedna z pięciu części **pancerza** rozciągających się od **tarczy szczytowej** do **perystomu**, zbudowana zwykle jako dwie **kolumny płytek** mających otwory na **nóżki amb.** i będące częścią **układu wodnego**; między nimi znajdują się **pasły interamb.**; w **systemie Lovéna** p.a. są oznaczane liczbami rzymskimi; ze względu na układ **otworów amb.** wyróżnia się p.a. jednoseryjne (uniserial) i wieloseryjne (multiserial)

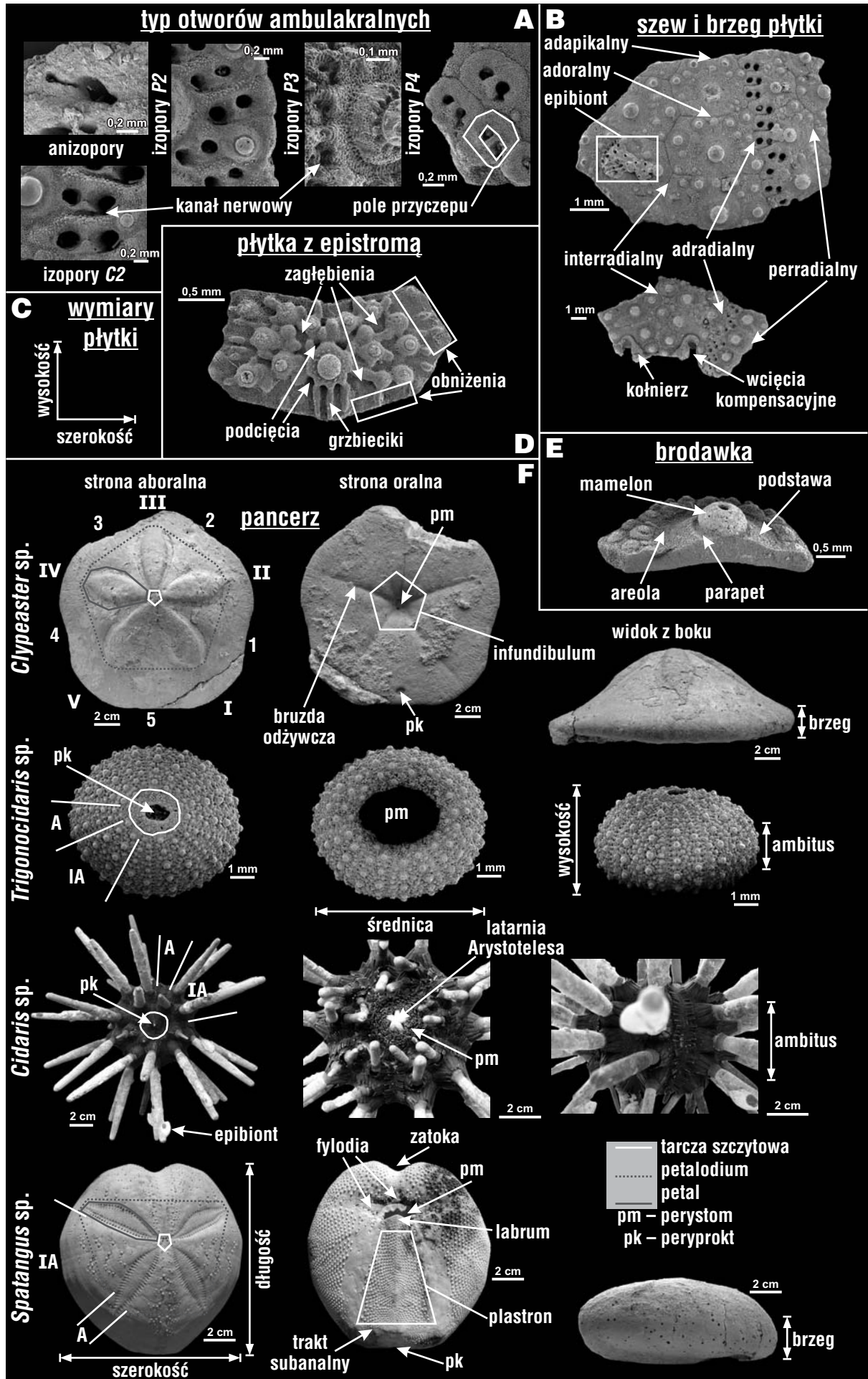
**pas interambulakralny** (interradius, interambulacrum pl. interambulacra), ryc. 2F — jedna z pięciu części **pancerza** rozciągających się od **tarczy szczytowej** do **perystomu**, zbudowana zwykle jako dwie **kolumny płytek**; między nimi znajdują się **pasły amb.**; w **systemie Lovéna** p.i. są oznaczane liczbami arabskimi; [pole interamb.]

**pas okołoszczękowy** (perignathic girdle) — ciągle lub nieciągle struktury **apofiz** i **aurikul** wokół **perystomu**, które wspomagają i kontrolują pracę **latarni**

**pedicelaria** l. mn. **pedicelarie** (pedicellaria pl. pedicellariae), ryc. 1C — mała struktura szkieletowa w kształcie szczypczyków występująca między **kolcami pancerza**; pełni funkcje sanitarne i obronne, ważne w oznaczaniu form współczesnych, sporadycznie notowane w materiale kopalnym

→

**Ryc. 2.** Elementy szkieletowe jeżowców (zast. skróty: A — pas ambulakralny, IA — pas interambulakralny; 1–5; I–V — numeracja pasów wg systemu Lovéna); A — typ otworów ambulakralnych; B — szew i brzeg płytki; C — wymiary płytki; D — płytki z epistromą; E — brodawka; F — pancierz; jeżowce nieregularne: *Clypeaster* sp., *Spatangus* sp.; jeżowce regularne: *Trigonocidarid* sp., *Cidarid* sp.



- perforowany** (perforate), ryc. 1H — **brodawka z mame- lonem**, który ma zagłębienie na wiązkę tkanek liga- mentum łączących **kolce** i brodawkę
- perradialny** (perradial), ryc. 2B — pozycja między **kolumnami płytek pasa amb.**, np. **brzeg p. płytki amb.** lub **szew p.** między nimi
- peryprokt** (periproct), ryc. 2F — pole odbytowe zawie- rające otwór odbytowy; za życia jeżowca zwykle przy- kryte zespołem specjalnych **płytek** analnych, **kolców** i **pedicelarii**
- perystom** (peristome), ryc. 2F — pole gębowe zawierające otwór gębowy i **latarnię**; za życia organizmu przykryte elastyczną **membraną perystomalną** ze specjalnymi **płytkami**
- petal** (petal), ryc. 2F — zmodyfikowana **adapikalna** część **pasa amb.** z **nózkami amb.** przystosowanymi do oddychania; zob. **petalodium**
- petal przedni** (frontal petal), III na ryc. 2F — **petal** na przednim **pasie amb.**; jako jedyny jest nieparzysty, jego wykształcenie (względem pozostałych) jest dia- gnostyczne
- petale parzyste** (paired petals), ryc. 2F — dwa identyczne **petale**, leżą symetrycznie względem osi dwubocznej (przód/tył); wyróżnia się p.p. przednie (**pasów amb.** II i IV) i p.p. tylne (**pasów amb.** I i V)
- petalodium** (petalodium), ryc. 2F — **aboralna** część **pan- cerza** zajęta przez **petale** oraz **paszy interamb.** położone między nimi
- pierścień okołodbytowy** (oculogenital ring), ryc. 1D — zespół **płytek** genitalnych i ocelarnych otaczających **peryprokt**; układ tych płytek wskazuje typ **tarczy szczy- towej**; p.o. wyróżniany jest u jeżowców **regularnych**
- pila** l. mn. **pilae** (pillar) — jedna ze **struktur wzmac- niających pancerz**; p. ma postać słupa łączącego stro- nę **aboralną** i **oralną**
- plastron** (plastron, sternum), ryc. 2F — położona na stro- nie **oralnej**, zróżnicowana i powiększona **adoralna** część tylnego **pasa interamb.**; element diagnostyczny w klasyfikacji spatangidów i holasteridów
- płytki** (plate), ryc. 1D–1F, 1H, 2D, 2E — pojedynczy ele- ment szkieletowy **pancerza**; zbudowany z reguły z jed- nego kryształu kalcytu; ze względu na położenie wyróżnia się p. analne (anal), ocelarne (ocular), ryc. 1D, włożone (insert) lub wysunięte (exsert) [płytki oczna], genitalne (genital), ryc. 1D [płytki rozrodcza], **interamb.** i **amb.**, bazowe (basicaloral), przyustne (buccal), ryc. 1E; w opisach zwykle podaje się wymia- ry p., ryc. 2C, oraz układ i liczbę brodawek
- płytki ambulakralna** (ambulacral plate), ryc. 1F — poje- dyncza **płytki kolumny pasa amb.**; ma **brzegi** i kon- taktuje się z innymi poprzez **szwy**; ze względu na złożoność budowy wyróżnia się p.a. proste (simple) i pseudozłożone (pseudocompound), złożone (compo- und), te ostatnie można podzielić na p.a. wielokrotnie złożone (polyporous) i trójzłożone (trigeminate), które na podstawie proporcji między poszczególnymi czę- ściami płytki dzieli się na typy: płytki diademowa (dia- dematoid compound), płytki echinoidowa (echinoid compound), płytki arbacidowa (arbacidoid compound)
- płytki główna** (primary plate), ryc. 2B — **płytki amb.** sięgająca od **szwu perradialnego** do **adradialnego**
- płytki interambulakralna** (interambulacral plate), ryc. 1H — pojedyncza **płytki kolumny pasa interamb.**; ma **brzegi** i kontaktuje się z innymi poprzez **szwy**
- podstawa** (boss), ryc. 2E — część **brodawki** położona między **mamelonem** i **areolą**; p. ma kształt ściętego stożka
- podział poprzeczny** (verticillate ornamentation/pattern), ryc. 1B — układ łusek na **trzonie kolca**; charaktery- styczny dla kolców diadematidów
- pole przyczepu** (attachment area, periporal area), ryc. 2A — miejsce przytwierdzenia tkanek miękkich **nózki amb.**; szerokość p.p. decyduje o funkcji danej nózki amb.
- półpiramida** (demipyramid), ryc. 1G — największy ele- ment **latarni** (10 sztuk), prowadzi jej **zęby**
- półpłytki** (demiplate) — **płytki amb.** mająca kontakt tyl- ko ze **szwem** adradialnym
- proksymalny** (proximal) — kierunek ku środkowi ciała, np. w kierunku **bazy kolca**
- promieniowy zob. **ambulakralny**
- radialny (radial) zob. **ambulakralny**
- radiola (radiole) zob. **kolce**
- regularny** (regular), np. *Trigonocidaris* sp., *Cidaris* sp. na ryc. 2F — jeżowiec o okrągłym zarysie **pancerza**, endocyklicznej **tarczy**, pokryty nielicznymi i długimi **kolcami**; widoczna symetria promienista; zwykle żyje na stabilnym, twardym podłożu lub wśród roślin; w opisie podaje się m.in. średnicę i wysokość pancerza, szerokość **pasów amb.** i **interamb.**, średnicę **perysto- mu**, **peryproktu**, **tarczy szczytowej**
- rotula** (brace, rotula pl. rotulae), ryc. 1G — masywny ele- ment (5 sztuk) na szczycie **latarni** w położeniu **amb.** leży między parzystymi **epifizami**
- septum** (septum), ryc. 1B — klinowaty element budujący **trzon kolca**; zewnętrzna, widoczna powierzchnia s. to grzbiet; przerwy między grzbietami s. dają efekt prążkowania trzonu; tylko część jeżowców ma kolce o budowie septalnej
- skrobikula** (scrobicular tubercles), ryc. 1H — **brodawka** tworząca razem z innymi pierścien wokół **areoli**; obsługuje **kolce** chroniące **bazę brodawki głównej**, najczęściej występuje u cidaridów; [granule półkowe]
- stereom** (stereom) — trójwymiarowa siatka wysokoma- gnezowego kalcytu, z której są zbudowane wszystkie elementy szkieletowe **pancerza**, np. **płytki**, **kolce**
- strefa międzyporowa** (interporiferous zone), ryc. 1F — na **płytkach amb.** powierzchnia od **strefy porowej** do **szwu interradialnego**
- strefa porowa** (pore zone), ryc. 1F — na **płytkach amb.** powierzchnia zajmowana przez **pary otworów**, od **szwu adradialnego** do **strefy międzyporowej**; [wstę- ga porowa]
- strefa wzrostu** (growth zone) — moduł **pancerza** obej- mujący **pas amb.** i po jednej **kolumnie płytek inte- ramb.** z każdej strony; na szczycie s.w. zawsze występuje **płytki** ocelarna (więcej informacji zob. David & Mooi, 1996; Saucède i in., 2003; termin uży- wany w analizie zaburzeń symetrii pancerza; zob. Ceranka, 2007a, b)
- struktura wzmacniająca** (internal support) — struktura szkieletowa biegnąca między wewnętrznymi powierzchniami **pancerza** strony **oralnej** i **aboralnej**; zob. **pila**, **wręga**
- styczne** (confluent) — termin opisujący **areole** stykające się **brzegami**
- symetria Lovéna** (Lovénian symmetry) — symetria dwu- boczna, której oś przebiega przez **tarczę szczytową**, **perystom** i **peryprokt** u jeżowców **nieregularnych**, u jeżowców **regularnych** rozpoznawana jedynie na podstawie pozycji **madreporytu**

**system Lovéna** (Lovénian system, Lovén's rule), ryc. 2F — system numerowania **pasów amb.** i **stref wzrostu** cyframi rzymskimi I–V i **pasów interamb.** cyframi arabskimi 1–5, używane do opisu układu **plytek** na **pancerzu**, np. przód jeżowca wyznacza pas amb. III (lub strefa wzrostu III) i **madreporyt** na pozycji interamb. 2, tył wyznacza pas interamb. 5

**szew** (suture), ryc. 2B — strefa kontaktu między sąsiednimi **plytkami pancerza**; zwykle jako linia na powierzchni pancerza; wyróżnia się s. **adapikalny** (adapical), **adoralny** (adoral), **adradialny** (adradial), **interradialny** (interradial), **perradialny** (perradial); [szew środkowy]

**szyjka** (neck), ryc. 1B — gładka część **kolca głównego** pomiędzy **kołnierzem** a **trzonem**; może być niewykształcona

**tarcza szczytowa** (apical disc, apical system), ryc. 1D, 2F — suma **plytek** położonych **aboralnie** względem **pasów amb.** — ocelarne — i **pasów interamb.** — genitalne; u form **regularnych** — t.sz. endocykliczna (endocyclic) — plytki te są ułożone wokół **peryproktu** w jeden pierścień — t.sz. monocykliczna (monocyclic), dwa pierścienie — t.sz. dicykliczna (dicyclic) lub mniej regularnie — t.sz. hemicykliczna (hemicyclic); u form **nieregularnych** — t.sz. egzocykliczna (exocyclic) — ich liczba i układ jest zmienny, np. t.sz. etmolityczna (ethmolitic) lub **szwy** plytek są niewidoczne — t.sz. monobazalna (monobasal)

**trakt** (fasciole), ryc. 2F — wąski pas na powierzchni **pancerza** pokryty drobnymi **brodawkami** obsługującymi **klawule**; na t. generowane są prądy wody obmywające pancerz i dostarczające jeżowcowi tlen; ze względu na położenie na pancerzu wyróżnia się t.: analny (anal), bocznoanalny (latero-anal), boczny (lateral), brzeżny (marginal), okołopetalny (peripetalous), subanalny (subanal), szczytowy (internal, endopetalous); występuje u holasteridów i spatangidów

**trivium** (trivium) — trzy przednie **pas** **amb. pancerza**

**trzon** (shaft), ryc. 1A, 1B — główna część **kolca** między **szyjką** a **wierzchołkiem**; t. jest zwykle pokryty grzbiecikami, granulami, cierniami, prążkami itp.

**układ wodny** (water-vascular system) — zasadniczy układ wewnętrznych naczyń i kanałów zawierających wodę i substancję wydzielaną przez organizm; obsługuje **nóżki amb.** i organy światłoczułe **plytek** ocelarnych; u.w. zaczyna się **madreporytem**, a kończy promieniście ułożonymi pod **pasami amb.** kanałami mającymi kontakt z nóżkami amb. poprzez **ampułki**

**wcięcia kompensacyjne** (gill, branchial, buccal slits), ryc. 2B — wcięcia na **brzegu** perystomalnym w położeniu **interamb.**; przez w.k. przechodzą tkanki woreczków kompensacyjnych, które w trakcie pracy **latarni** dostosowują ciśnienie w **pancerzu** do tego na zewnątrz; [wręby skrzelowe, wcięcia skrzelowe]

wentralna (ventral) zob. **oralna**

**wierzchołek kolca** (spine top), ryc. 1B — **dystalny** koniec **trzonu kolca**; często wykształcony jako rozbudowana **korona terminalna**

**wręga** (buttress) — struktura szkieletowa wzmacniająca **pancerz** od wewnątrz, ma postać żebra ciągnącego się od **aurikuli** w kierunku **tarczy szczytowej**

**zatoka** (frontal sinus), ryc. 2F — wgłębienie na **brzegu pancerza** jeżowców **nieregularnych** mających przedni **pas amb.** położony w obniżeniu

**zab** (tooth), ryc. 1G — element **latarni** (5 sztuk) służący do rozdrabniania pokarmu; osadzony w **półpiramidzie** rośnie przez całe życie jeżowca; z. ma skomplikowaną budowę wewnętrzną wykorzystywaną w klasyfikacji żeberko zob. **grzbiecik**

## Słowniczek angielsko-polski

aboral, **aboralny**  
 acetabulum, **acetabulum**  
 abactinal, abaktynalna zob. **aboralny**  
 actinal, aktynalna zob. **oralny**  
 adapical margin, **brzeg adapikalny**  
 adapical, **adapikalny**  
 adoral, **adoralny**  
 adoral margin, **brzeg adoralny**  
 adradial, **adradialny**  
 ambitus, **ambitus**  
 ambulacral furrow, **bruzda odżywcza**  
 ambulacral plate, **plytka ambulakralna**  
 ambulacral pore, **otwór ambulakralny**  
 ambulacral, **ambulakralny**  
 ambulacrum, **pas ambulakralny**  
 ampulla, **ampulka**  
 anisopores, **anizopory**  
 apical disc, **tarcza szczytowa**  
 apical system, **tarcza szczytowa**  
 apophysis, **apofiza**  
 arbacoid compound plate, **plytka arbacidowa**  
 areole, **areola**  
 Aristotle's lantern, **latarnia Arystotelesa**  
 attachment area, **pole przyczepu**  
 auricle, **aurikula**  
 bivium, **bivium**  
 blade, **ostrze**  
 boss, **podstawa**  
 bourrelets, **burelety**  
 brace, **rotula**  
 branchial slits, **wcięcia kompensacyjne**  
 buccal membrane, **membrana perystomalna**  
 buccal plate, **plytka przyustna**  
 buccal slits, **wcięcia kompensacyjne**  
 buttress, **wręga**  
 clavula, **klawula**  
 collar, **kołnier**  
 column, **kolumna**  
 compass, **kompas**  
 confluent, **styczne**  
 conjugate pores (type C), **para otworów połączonych**  
 corona, **korona**  
 cortex, **korteks**  
 crenate, **karbowany**  
 crenulate, **karbowany**  
 demiplate, **półplytka**  
 demipyramid, **półpiramida**  
 diadematoïd compound plate, **plytka diademowa**  
 distal, **dystalny**  
 dorsal, dorsalna zob. **aboralna**  
 echinoid compound plate, **plytka echinoidowa**  
 epiphysis, **epifiza**  
 episternal plates, **plytki episternalne**  
 epistroma, **epistroma**  
 fasciole, **trakt**  
 food groove, **bruzda odżywcza**  
 foramen magnum, **otwór główny**  
 frontal petal, **petal przedni**  
 frontal sinus, **zatoka**  
 genital pore, **gonopor**  
 genital, genitalny  
 gill slits, **wcięcia kompensacyjne**

gonopore, **gonopor**  
granule, **granula**  
growth zone, **strefa wzrostu**  
hydropore, **hydropor**  
infundibulum, **infundibulum**  
interambulacral plate, **plytka interambulakralna**  
interambulacrum, **pas interambulakralny**  
internal support, **struktura wzmacniająca**  
interporal partition, **miejsce międzyporowe**  
interporiferous zone, **strefa międzyporowa**  
interradial, **interradialny**  
interradius, **pas interambulakralny**  
irregular, **nieregularny**  
isopores, **izopory**  
keel, **kil**  
labrum, **labrum**  
longitudinal ridge, **grzbiecik**  
Lovén's rule, **system Lovéna**  
Lovénian symmetry, **symetria Lovéna**  
Lovénian system, **system Lovéna**  
madreporite, **madreporyt**  
mamelon, **mamelon**  
margin, **brzeg**  
medulla, **medula**  
mid-zone, **ambitus**  
miliary spine, **kolec mniejszy**  
miliary tubercle, **brodawka mniejsza**  
milled ring, **obręcz**  
neck, **szyjka**  
neural canal, **kanał nerwowy**  
non-conjugate pores (type P), **para otworów niepołączonych**  
non-crenulate, **niekarbowany**  
non-perforate, **nieperforowany**  
ocular pore, **otwór ocelarny**  
ocular, **ocelarny**  
oculogenital ring, **pierścień okołodbytowy**  
oral, **oralny**  
paired petals, **petale parzyste**  
pedicellaria, **pedicelaria**  
perforate, **perforowany**  
perignathic girdle, **pas okoloścżękowy**  
periporal area, **pole przyczepu**  
periproct, **peryprokt**  
peristome, **perystom**  
peristomial membrane, **membrana perystomalna**  
perradial, **perradialny**  
petal, **petal**  
petalodium, **petalodium**  
phyllode, **fylodia**  
pillar, **pila**  
plastron, **plastron**  
plate, **plytka**  
platform, **parapet**  
pore pair, **para otworów**  
pore zone, **strefa porowa**  
primary plate, **plytka główna**  
primary spine, **kolec główny**  
primary tubercle, **brodawka główna**  
proximal, **proksymalny**  
radial, **radialny** zob. **ambulakralny**  
radiole, **radiola** zob. **kolec**  
regular, **regularny**  
rotula, **rotula**  
scrobicular tubercles, **skrobikula**

secondary spine, **kolec drugorzędny**  
secondary tubercle, **brodawka drugorzędna**  
septum, **septum**  
shaft, **trzon**  
sieve plate, **madreporyt**  
spine base, **baza kolca**  
spine top, **wierzchołek kolca**  
spine, **kolec**  
stereom, **stereom**  
sternal plates, **plytki sternalne**  
sternum, **plastron**  
subequal secondary tubercle, **brodawka drugorzędna powiększona**  
suture, **szew**  
test, **pancerz**  
tooth, **zab**  
trivium, **trivium**  
tube foot, **nóżka ambulakralna**  
tubercle, **brodawka**  
unipore, **unipor**  
valve, **klapa**  
ventral, **wentralna** zob. **oralna**  
verticillate ornamentation/pattern, **podział poprzeczny**  
water-vascular system, **układ wodny**  
whorl, **okółek**

#### Literatura

- CERANKA T. 2007a — Jeżowce miocenijskie Gór Świętokrzyskich i Roztocza, ich taksonomia, ekologia i tafonomia. Arch. Wydz. Geol. UW, Warszawa.
- CERANKA T. 2007b — Symmetry disorders of the test of the Miocene echinoid *Echinocyamus* from Poland. Acta Palaeont. Pol. (w druku).
- DAVID B. & MOOI R. 1996 — Embryology supports a new theory of skeletal homologies for the phylum Echinodermata. Comptes Rendu de l'Académie des Sciences, Paris, 319: 577–584.
- HENDLER G., MILLER J.E., PAWSON D.L. & KIER P.M. 1995 — Sea stars, sea urchins, & allies. Smithsonian Institution Press, Washington.
- KROH A. 2005 — Echinoidea neogenica. Catalogus Fossilium Austriae, 2: 1–210.
- MOOI R. 1989 — Living and fossil genera of the Clypeasteroidea (Echinoidea: Echinodermata): an illustrated key and annotated checklist. Smithsonian Contributions to Zoology, 488: 1–51.
- MOORE R.C. (red.) 1966 — Treatise on Invertebrate Paleontology; Part U, Echinodermata, 3 (2). The University of Kansas Press & The Geological Society of America; Lawrence, Kansas.
- MORTENSEN T. 1928–1951 — A Monograph of the Echinoidea. C.A. Reitzel, Copenhagen.
- PHILIPPE M. 1998 — Les échinides miocènes du Bassin du Rhône: révision systématique. Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon, 36, 1-2: 1–441.
- SCHULTZ H. 2005 — Sea-urchins, a guide to worldwide shallow water species. Heinke & Peter Schultz Partner Scientific Publications, Germany.
- SMITH A.B. 1978 — A functional classification of the coronal pores of regular echinoids. Palaeontology, 21, 4: 759–789.
- SMITH A.B. 1980 — The structure, function, and evolution of tube feet and ambulacral pores in irregular echinoids. Palaeontology, 23, 1: 39–83.
- SMITH A.B. 1984 — Echinoid Palaeobiology. George Allen & Unwin, London.
- SMITH A.B. 2007 — The Echinoid Directory. www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory
- VADÁSZ M.E. 1915 — Die mediterranen Echinodermen Ungarns. Geologica Hungarica, 1, 2: 1–178.
- SAUCCÉDE T., MOOI R., & DAVID B. 2003 — Combining embryology, paleontology and phylogeny: origins of the anterior-posterior axis in irregular echinoids. Comptes Rendu de l'Académie des Sciences, Paris, Paleovol Special Volume in Honor of Stephen J. Gould, 2: 399–412.

Praca wpłynęła do redakcji 21.5.2007 r.  
Akceptacja do druku 25.6.2007 r.