Onder de stalactieten vindt men op de grond de stalagmieten. Dit zijn meestal afgeronde heuvels en kegels van neergeslagen kalk. Deze ontstaan uit het water dat van de stalactieten naar beneden valt. Stalagmieten kunnen soms enorme afmetingen aannemen, tot enkele tientallen meters in hoogte en breedte. Als stalactieten en stalagmieten steeds groter worden, kunnen ze samengroeien tot zuilen van druipsteen. Beide vormen kunnen wisselende groeisnelheden hebben maar, het gemiddelde is ongeveer 0,025 cm/jaar.

Literatuur

Abdel-Gawad, G.I., 1986. Maastrichtian Non-Cephalopod Mollusks of the Middle Vistula Valley, Central Poland. Acta Geol. Polon., 36, 1-3, 224 p.
Babel, M., 1987. Giant Gypsum Intergrowths from the Middle Miocene Evaporites of Southern Poland. Acta Geol. Polon., 37, 1-2, p. 1-20.
Baluk, W., 1975. Lower Tortonian Gastropods from Korytnica, Poland; Part 1. Palaeontol. Polon., 32, 1-186. Warszawa-Krakow.
Baluk, W. & A. Radwanski, 1977. Organic Communities and Facies Development of the Korytnica Basin. Acta Geol. Polon., 27, 2, p. 85-123.
Belka, Z., B.A. Matyja and A. Radwanski, Eds., 1986. Field-Guide to the Geological Excursion to Poland. Inst. of Geology, University of Warsaw.
Gutowski, J., 1984. Sedimentary Environment and Synecology of Macrobenthic Assemblages of the Marly Sands and Red-Algal Limestones in the Korytnica Basin. Acta Geol. Polon., 34, 3-4, p. 323-340.
Hansen, H.J. et al., 1989. The Cretaceous/Tertiary boundary in Central Poland. Acta Geol. Polon., 39, 1-4, p. 1-12.
Hurcewicz, H., 1968. Siliceous Sponges from the Upper Cretaceous of Poland, Part II. Acta Palaeont. Polon., 13, 1, p. 3-85.
Machalski, M. and I. Walaszczyk, 1987. Faunal Condensation and Mixing in the Uppermost Maastrichtian/-Danian Greensand. Acta Geol. Polon., 37, 1-2, p. 75-91.
Maczynska, S., 1988. Echinoids from the Middle-Miocene (Badenian) sands from Southern Poland. Prace Muzeum Ziemi, 40, p. 59-64.
Martonne, E. de, 1931. Europe Central. In: P. Vidal de la Blache et L. Gallois, Ed.: Géographie Universelle, Tome IV, 2ième partie. Librairie A. Colin, Paris.
Osmolska, H., 1963. On some Famennian Phacopinae (Trilobita) from the Holy Cross Mountains. Acta Palaeont. Polon., 8, 4, p. 495-514.
Pawłowska, K., Ed. 1968. The Paleozoic and Mesozoic in the Swietokrzyskie Mts. and the Caenozoic in the Carpathian Foredeep. Guide to Excursion No. c-45, Poland. Int. Geol. Congress, 23th Session, Prague.
Polen. Reisgids ANWB, 1981, 312 p.
Polen, Warszawa. Reisgids van het Pools informatiebureau voor Toerisme "Orbis", Leidsestraat 64, 1017 PD Amsterdam.
Polunin, O., 1979. Flowers of Europa. Oxford Univ. Press, London.
Radwanski, A., 1970. Dependence of Rock-borers and Burrowers on the Environmental Conditions within the Tortonian Littoral Zone of Southern Poland. In: T.P. Crimes & J.C. Harper (Eds.): Trace Fossils, Geol. Journ.; Special Issues, 3, p. 371-390. Liverpool.
Rigby, J.K. et al., 1981. Occurrence of Dyctyid Hexactinellid Sponges in the Upper-Devonian of the Holy Cross Mts. Acta Geol. Polon., 31, 3-4, p. 163-172.
Rozkowska, M., 1980. On Upper Devonian Habitats of Rugose Corals. Acta Palaeont. Polon. 25, 3-4, p. 597-611.
Seilacher, A., B.A. Matyja and A. Wierzbowski, 1985. Oyster Beds: Morphologic Response to Changing Substrate Conditions. In: U. Bayer & A. Seilacher (Eds.): Sedimentary and Evolutionary Cycles, p. 421-434.
Studencka, B., 1986. Bivalves from the Badenian (Middle-Miocene) Marine Sandy Facies of Southern Poland. Palaeont. Polon., 47, p. 3-128.
Sulimski, A., 1968. Remains of Upper Cretaceous Mosasauridae of Central Poland. Acta Palaeont. Polon., 13, 2, p. 243-251.
Szafer, W., 1966. The Vegetation of Poland. In: R.C. Rollins and G. Taylor: International Series of Monographs in Pure and Applied Biology, Vol. 9. Pergamon Press, Oxford.
Szulczewski, M., 1971. Upper Devonian Conodonts, Stratigraphy and Facial Development in the Holy Cross Mountains. Acta Geol. Polon., 21, 1, p. 1-129.

Topografische kaart: Polska Atlas samochodowy, schaal 1 : 250.000, 1997. Van harte aanbevolen!

Polen als fossielenland

door Marcin Machalski
vertaling uit het Duits door Ruud Poort

Inleiding

Met uitzondering van het Precambrium heeft Polen sedimenten en fossielen uit alle geologische perioden. Polen heeft veel bekende fossielenvoorkomens, hoewel moet worden gezegd dat geen van de vindplaatsen de status heeft van de Burgess Shale of van Solnhofen. Al in de 18e en 19e eeuw wordt in de literatuur verwezen naar Poolse fossielen. De eerste monografie (1837) is van de hand van Georg Pusch, een uit Sachsen afkomstige professor aan de mijnbouwhogeschool van Kielce. Hierin worden meer dan 400 fossiele vormen beschreven, voor het grootste deel ongewervelden.

In Polen komen nagenoeg alle denkbare landschapsvormen voor, van laagland in het noorden tot hooggebergte in het zuiden: de Sudeten en de Karpaten. Tussen het laagland en het hooggebergte bevindt zich het hoogland van midden Polen, waarvan de bekendste elementen worden gevormd door het Silezisch-Krakauer Hoogland met de Poolse Jura in het oosten, het Heilig Kruis Gebergte en het Hoogland van Lublin. Het hoogland van midden Polen wordt van de Karpaten gescheiden door een slenkgebied. Afb. 1.

Het laagland

Het Poolse laagland wordt gevormd door glaciale afzettingen uit het Kwartair, die zijn opgebouwd door ijs en rivieren. Slechts op weinig plaatsen komt de oudere ondergrond, veelal bestaande uit Tertiaire bruinkool en zoetwaterklei, aan de oppervlakte.

Mesozoïsche afzettingen zijn in het laagland nog veel zeldzamer. Voorbeelden zijn de Boven-Jura-afzettingen bij Szczecin, die intensief ontgonnen zijn. De inmiddels verlaten groeves van Czarnoglowy en Swietoszewo waren ook in het buitenland bekend om hun fossielvoorkomens.

De Sudeten en de Karpaten

In de andere delen van het land is de situatie voor fossielenverzamelaars gunstiger. In het centrale hoogland en in de Sudeten en de Karpaten zijn veel paleontologisch interessante gebieden en vindplaatsen. Ten gevolge van de geologische ontwikkeling is de verdeling over het genoemde gebied echter niet gelijkmatig. Paleontologisch het minst interessant zijn de Sudeten. Ze bestaan voor het grootste deel uit fossielloze magmatische of metamorfe gesteenten. Hierin komen daarentegen wel veel mooie mineralen voor (bijvoorbeeld in de granietgroeve van Strzegom). De sedimentvoorkomens in de Sudeten zijn voornamelijk van Paleozoïsche ouderdom. Als er al fossielen worden aangetroffen dan zijn het veelal soortenarme fauna's. Een uitzondering op deze regel vormen de continentale zandstenen uit het Onder-Perm van Wambierzyce, bij Klodzko. Deze zandstenen bevatten veel pootafdrukken van reptielen (Czyzewska, 1955). Een vrijwel compleet skelet van een zoogdierachtig reptiel, gevonden in Nowa Ruda, vormt het enige skeletoverblijfsel van deze fauna (Schroeder, 1907).
Gunstiger is de situatie in de Karpaten. De Karpaten zijn onder te verdelen in twee eenheden: de Binnen-Karpaten met Tatra en Pieninen en de Buiten-Karpaten. Beide eenheden zijn door de Alpiene gebergtevorming tektonisch sterk beïnvloed en geplooid. De Buiten-Karpaten bestaan voor het grootste deel uit Krijt en Tertiair (flysch). Vereenvoudigd gesteld bestaat de Tatra uit een granietkern, omhuld door Mesozoïsche sedimenten. In de smalle zone van de Pieninen komt men weer, sterk verstoorde, afzettingen uit Jura en Krijt tegen.
De Tatra en de veel zachtere Buiten-Karpaten behoren tot de landschappelijk mooiste gebieden van Polen. De hier voorkomende sedimenten zijn voornamelijk afgezet in een, voor fossilisering ongunstig, diepzeemilieu. Veel meer fossielen zijn te vinden in de dikke flyschafzettingen uit het Tertiair (Ksiazkiewicz, 1977). In bepaalde pakketten, zoals de in het Eoceen en Oligoceen afgezette menilietschalies uit het oosten van de Karpaten, zijn vissen uit open zeemilieu gevonden. In Winnica bij Jaslo is een kleine zeeschildpad aangetroffen (Mtynarski, 1959). Beroemd om zijn fossielen is Rogoznik in het Pieninengebergte. O.a. Zittel (1870) beschreef reeds de hier voorkomende lagen met duizenden ammonieten uit de Boven-Jura (Tithonien).



Afb. 1. Vereenvoudigde geografische kaart van Polen. SKH = Silezisch-Krakauer Hoogland, HG = Heilig Kruis Gebergte, LH = Hoogland van Lublin.



Afb. 2. De Poolse Jura is een waar eldorado voor fossielenverzamelaars. Dit rotsachtige heuvelgebied is opgebouwd uit Jurassische kalkstenen, die plaatselijk talrijke ammonieten bevatten. Maar de Poolse Jura is ook een toeristisch bezoek waard. Op de foto het schilderachtige landschap van Góra Zborów, Poolse Jura, met kalkgesteenten die de overblijfsels zijn van onderzeese opwelvingen, opgebouwd door cyanobacteriën (blauwgroene algen) en sponzen (zg. biohermen). Deze biohermen zijn voor de Tertiaire en Kwartaire erosie gespaard gebleven. Foto: Bogdan Robaszewski, Warszawa.

Het centrale hoogland

Het centrale Poolse hoogland is een waar eldorado voor de fossielenverzamelaar. De rest van dit artikel zal voornamelijk op dit gebied ingaan. De meeste dagzomende sedimenten behoren tot het Mesozoïcum; kleinere gebieden zijn van Paleozoïsche of Cenozoïsche ouderdom. Het Silezisch-Krakauer Hoogland bevat voornamelijk Carboon-, Trias- en Jura-afzettingen. In Boven-Silezië komen dikke koollagen uit het Boven-Carboon voor. Deze lagen bevatten grote hoeveelheden fossiele planten, die kunnen worden verzameld op storthopen van oude mijnen. Ook een vleugel van het oudst bekende vliegende insect, *Stygne roemeri* Handlirsch, 1908, is uit deze lagen beschreven.
In het westelijke deel, bij Opole, bevindt zich Muschelkalk. Daarin worden, zoals de naam al aangeeft, tweekleppige schelpen, maar ook brachiopoden, zeelelies en reptielen aangetroffen. Aantrekkelijker voor de verzamelaar is het landschappelijk mooie oostelijke deel van het Silezisch-Krakauer Hoogland: de Poolse Jura. Het is een schilderachtig gebied, met kastelen op de hoogste toppen. In de kalken van de Malm (Witte Jura, of Boven-Jura) zijn op veel plaatsen mooie ammonieten te vinden. Veel vindplaatsen zijn klassiek, zoals de steengroeves in Zawodzie bij Czestochowa en Ogrodzieniec, ten noordwesten van Katowice. Naast de ammonietrijke kalken uit het Oxfordien komen in de Poolse Jura ook massieve kalken van deze ouderdom voor. Deze kalken zijn resten van grote mariene structuren *(biohermen)*, opgebouwd door stromatolieten (gelamineerde structuren, ontstaan door toedoen van blauw-groene algen) en kiezelsponzen (Trammer, 1989). De toppen van deze biohermen waren soms 200 meter hoger dan de omringende zeebodem. De harde kalkstenen van deze biohermen zijn veel ongevoeliger voor verwering dan de omringende afzettingen, waardoor zij pittoreske, rotsachtige heuvels vormen in het hele gebied van de Poolse Jura. Afb. 2. Middeleeuwse stadjes zijn gebouwd op veel



Afb. 3. De middeleeuwse ruïne van het kasteel van Olsztyn, in een landschap van harde kalkrichels.

van dit soort heuvels (bijvoorbeeld Olsztyn). Afb. 3. Bij Czestochowa dagzomen, naast het Oxfordien, ook kleien uit de Midden-Jura (Bajocien - Bathonien). In deze kleien komen siderietknollen voor, waarin zich mooie ammonieten met geconserveerde schaal bevinden (bij Faustianka). Ook komen overal in de Poolse Jura Callovien-afzettingen met ammonieten voor (Zalas bij Krakow). Zie het profiel van afb. 4.

Het Heilig Kruis Gebergte

In vergelijking tot de Poolse Jura is het Heilig Kruis Gebergte gedifferentieerder. Het bestaat uit een Paleozoïsche kern, waaromheen zich Mesozoïsche afzettingen bevinden. De Paleozoïsche kern heeft afzettingen variërend van Cambrium tot Perm. In eerste instantie is veel Cambrium en Devoon ontsloten. In de Cambrische afzettingen (voornamelijk zandstenen) worden op veel plaatsen trilobieten gevonden. De steengroeve van Wisniowka bij Kielce is beroemd door het voorkomen van trilobietensporen en is zeker een bezoek waard.
Het Devoon is extreem fossielrijk. De afzettingen uit het Midden-Devoon bevatten veel brachiopoden en trilobieten. Het meest beroemd echter zijn de riffen uit het Boven-Devoon (Frasnien) met hun rijke fauna van koralen (Rugosa, Tabulata), sponzen, brachiopoden en andere groepen (Szulczewski, 1971; Racki, 1993). Ook worden soms vissen aangetroffen. Het mooiste rif ligt in het natuurreservaat Kadzielnia, bijna in het centrum van Kielce. Ieder die ook maar een beetje in geologie geïnteresseerd is zou aan deze unieke versteende leefgemeenschap een bezoek moeten brengen.

Net zo bekend zijn de Cephalopodenkalken uit het Boven-Devoon (Famennien) van het Heilig Kruis Gebergte. In Lagow, ten oosten van Kielce, zijn ze ontsloten; ze bevatten een rijke fauna bestaande uit Goniatieten en Clymenia's.

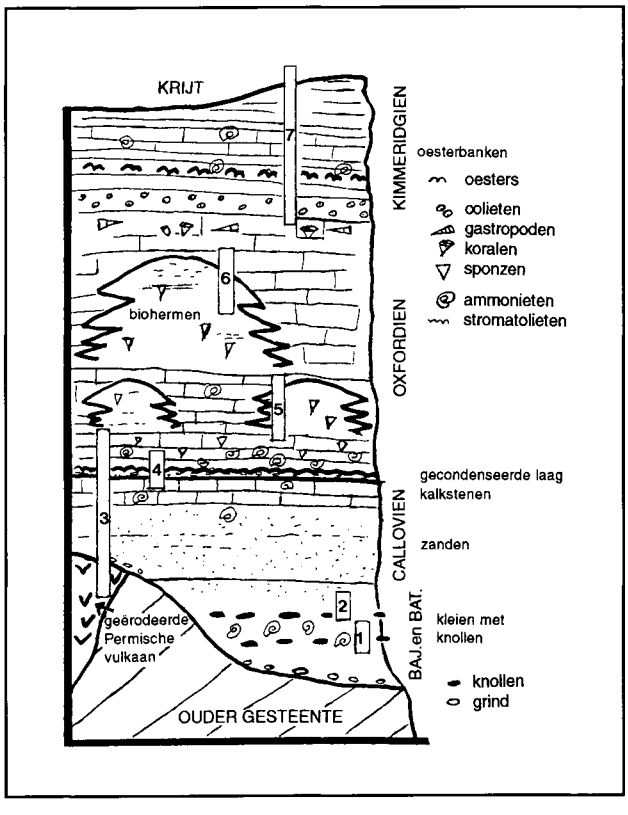
De Mesozoïsche randzone van het Heilig Kruis Gebergte bestaat uit gesteenten met een Trias- en Jura-ouderdom. In continentale zandstenen van de Onder-Trias en de Onder-Jura werden veel pootafdrukken van amfibieën en reptielen gevonden. De reptielsporen van de Onder-Jura van het Heilig Kruis Gebergte zijn de enige resten van dinosauriërs in Polen (Gierlinski, 1991). Een eerder fossiel uit het Maastrichtien van Kazimierz Dolny, waarvan werd aangenomen dat het een kaak van een Titanosauride betrof (Huene, 1941), bleek uiteindelijk een stuk gefossiliseerd drijfhout, waaruit de buizen van in hout borende tweekleppigen staken.
Uit de Jura verdienen vooral de onder subtropische omstandigheden afgezette sedimenten van het Oxfordien en Kimmeridgien aandacht. Hierin bevindt zich een rijke fauna, bestaande uit zeeegels, tweekleppigen met dikke schelpen, en slakken; op sommige plaatsen ook koralen. Deze afzettingen zijn ontsloten in de Sulejow groeve langs de Pilica-rivier. Iets jonger zijn de afzettingen die aan de dag komen in een grote groeve van een cementfabriek bij Malogoszcz. Bijzonder fossielrijk zijn schelpenlagen die resten vormen van uitgebreide oesterbanken. Deze oesterbanken bedekten eens een gebied van minstens 10.000 km², gedurende het Onder-Kimmeridgien (Seilacher et al., 1985).

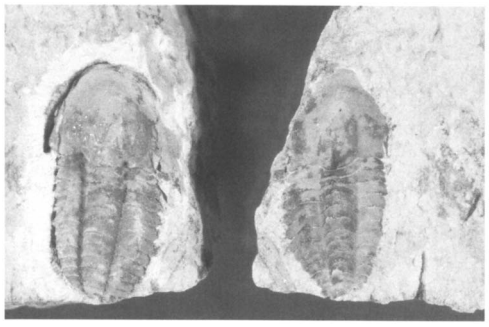
Afb. 4. De Jurassische laagopeenvolging in de Poolse Jura, met enkele belangrijke secties in het (schematische) profiel:
1. Faustianka;
2. Kawodrza;
3. Zalas;
4. Wrzosowa;
5. Wysoka;
6. Olsztyn;
7. Malogosza (deze plaats ligt een eind oostelijker dan de Poolse Jura).

Op de zuidflank van het Heilig Kruis Gebergte vindt men de aanwijzingen van de laatste mariene transgressie over Zuid-Polen, die in het Mioceen plaatsvond. De bekendste vindplaats in deze afzettingen is Korytnica, ten zuiden van Kielce. Naast andere fossielen zijn uit de daar dagzomende kleien alleen al 800 soorten tweekleppigen en gastropoden beschreven (Friedberg 1911-1928, 1934-1936; Baluk & Radwanski, 1977). De vindplaats is klassiek. De bekende Engelse geoloog Murchison bracht al een bezoek aan Korytnica toen hij in 1841 op weg was naar Rusland. Ongeveer gelijktijdig met de afzetting van de kleien van Korytnica werd op andere plaatsen zout afgezet in ondiepe indampingsbekkens. Deze zouten kunnen worden aangetroffen in de beroemde middeleeuwse zoutmijn in Wieliczka bij Krakow.

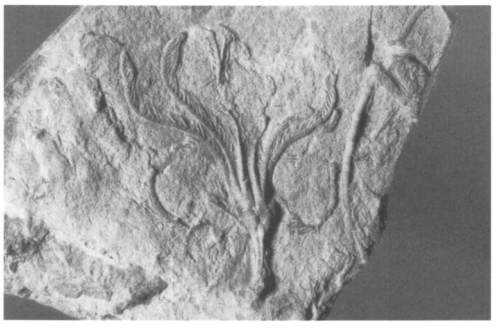
Het Hoogland van Lublin

De verzamelaar van fossielen uit het Krijt en het Vroeg-Tertiair zal zeker aan zijn trekken komen in het Hoogland van Lublin. De westelijke grens van dit gebied wordt gevormd door de rivier de Wisla, die tussen Rachow en Pulawy een van de compleetste profielen van het Boven-Krijt van Europa heeft blootgelegd (Pozaryski, 1938). Uit de Turonien-afzettingen van deze sectie bij Annopol komen de grootste ammonieten die in Polen zijn gevonden.





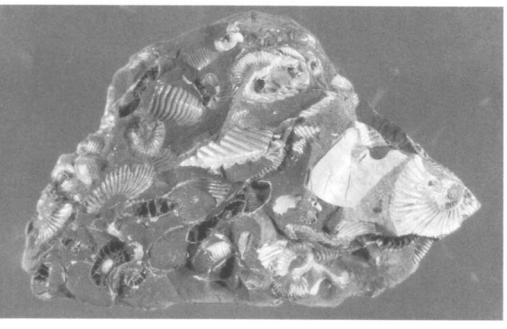
Afb. 5.



Afb. 6.



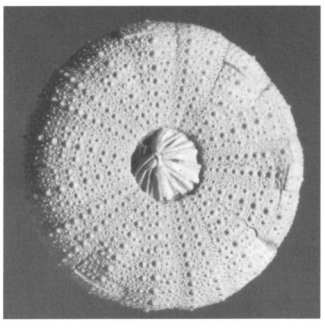
Afb. 7.



Afb. 8.



Afb. 9.



Afb. 10.

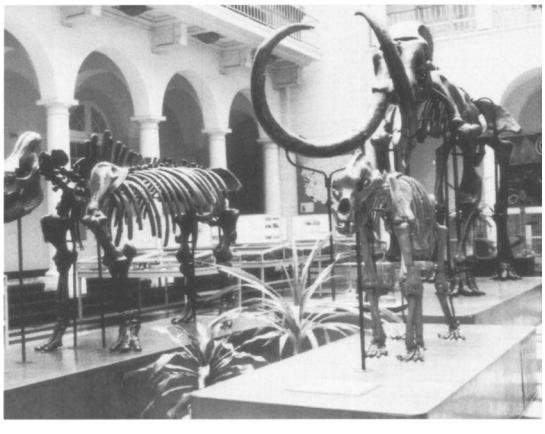
Afb. 5. Trilobieten komen in Polen algemeen voor in afzettingen van Onder-Cambrium tot Onder-Carboon. De mooiste exemplaren komen uit de Cambrische sedimentgesteenten van het Heilig Kruis Gebergte. Op de foto ***Ellipsocephalus sanctacrucensis*** *(positieve en negatieve kant) uit het Onder-Cambrium van Góra Zamczynsko, Heilig Kruis Gebergte. Lengte 6 cm. Collectie: Prof. Stanislaw Orlowski, faculteit Geologie van de Universiteit van Warszawa.*

Afb. 6. Complete fossielen van crinoiden (zeelelies) zijn in Polen zeldzaam, maar kunnen toch wel eens gevonden worden, bijvoorbeeld in Trias-afzettingen. Op de foto de kelk van Dadocrinus gracilis uit de Midden-Trias van het Tatra-gebergte. Lengte 4 cm. Collectie: Geologisch Museum van de faculteit Geologie van de Universiteit van Warszawa.

Afb. 7. Pootafdrukken van dinosauriërs uit de Onder-Jura van het Heilig Kruis Gebergte zijn tot nog toe de enige bron van informatie over de aanwezigheid van deze beroemde dieren in Polen, als we enkele problematische botfragmenten uit Silezië buiten beschouwing laten. Op de foto de pootafdruk van een roof-dinosaurus: ***Grallator soltykoviensis****, uit Soltykow bij Konskie. Deze naam slaat niet op de dinosaurus zelf maar op het voetspoor: het is een ichnotaxon. Collectie: Geologisch Museum van het Poolse Geologisch Instituut, Warszawa.*

Afb. 8. De vindplaats Luków heeft een van de best geconserveerde fauna's van Jura-ammonieten van de wereld opgeleverd. De Callovien (Midden-Jura) afzettingen van Luków liggen niet in situ, maar werden in de IJstijd als een enorme erratische massa door het ijs vanuit de Baltische zee getransporteerd. Op de foto een fragment van een carbonaatknol, vol met ammonieten, voornamelijk ***Quenstedtoceras****, waarvan de oorspronkelijke aragonietschalen zijn bewaard gebleven. Breedte 15 cm. Collectie: Dr. Cyprian Kulicki (Inst. voor Paleobiologie van de Poolse Academie voor Wetenschappen).*

*Afb. 9. De grootste ammoniet van Polen (****Parapuzosia****) is gevonden in afzettingen uit het Turoon (Boven-Krijt) van de vindplaats Opoczka bij Annopol aan de Wisla. Van de schaal is alleen de phragmocoon bewaard (het deel van de schaal met de luchtkamers), die een diameter van ca. 97 cm heeft. De werkelijke grootte van de complete schaal, inclusief de woonkamer, was veel groter. De grootste ammoniet ooit gevonden is* ***Parapuzosia seppenradensis*** *uit het Campanien (Boven-Krijt) van Seppenrad in Westfalen, Dld. De totale diameter van dit, ook incomplete, exemplaar wordt op 3 meter geschat. Paleontologen veronderstellen, dat zulke reuzenammonieten op grote diepte in de oceaan leefden en maar zelden in ondiep water kwamen, misschien zoals walvissen die hun oriëntatie verliezen en sterven op zandbanken voor de kust of op het strand. Collectie: Geologisch Museum van het Poolse Geologisch Instituut, Warszawa.*



Afb. 11.

Afb. 10. De Midden-Miocene zandige afzettingen uit de Swiniary-zandgroeve (nu buiten gebruik) bij Tarnobrzeg leverde de beste Tertiaire zee-egelfauna van Polen op. Op de foto een spectaculaire vondst van Schizechinus chateleti, met kauwapparaat (lantaarn van Aristoteles) nog op zijn plaats. Diameter 8 cm. Collectie: Museum van de Aarde van de Poolse Academie voor Wetenschappen, Warszawa.

*Afb. 11. Tijdens de interglaciale perioden van de IJstijd (Pleistoceen) werd het huidige territorium van Polen bewoond door talrijke grote zoogdieren. Op de foto links het skelet van een wolharige neushoorn (****Coelodonta antiquitatis****), rechts een holenbeer (****Ursus spelaeus****), en achteraan het skelet van een wolharige mammoet (****Mammuthus primigenius****). Collectie: Geologisch Museum van het Poolse Geologisch Instituut, Warszawa.*

Een bezoek aan het mooie middeleeuwse stadje Kazimierz Dolny aan de Wisla biedt de mogelijkheid om cultuurgeschiedenis met paleontologie te combineren. In de omgeving van deze stad bevindt zich een aantal ontsluitingen met fossielrijke sedimenten uit het bovenste Krijt (Maastrichtien) en het onderste Tertiair (Danien) (Machalski & Walaszczyk, 1987). In het Krijt kunnen onder andere sponzen, ammonieten, belemnieten, tweekleppigen en slakken worden gevonden. Kort geleden is in de Danien-afzettingen van Kazimierz Dolny de spectaculaire vondst gedaan van een zoutwaterkrokodil (fragment van een staart met stukken benige bepantsering).

Overige fossielvoorkomens

Een overzicht van de fossielen van Polen is niet volledig zonder vermelding van de fauna's van gewervelde dieren uit het Plioceen en Pleistoceen, die in grotten aangetroffen zijn. De beroemdste vindplaats hiervan is Weze bij Dzialoszyn, in het noordelijke deel van de Poolse Jura. Pleistocene afzettingen met interessante en rijke resten van zoogdieren zijn voornamelijk te vinden in grotten in de Tatra en het Heilig Kruis Gebergte. Echter ook in de Poolse Jura komen Pleistocene grotopvullingen voor.

Verzamelaars van fossielen in zwerfstenen komen aan hun trekken in het laagland, waar goed bewaarde trilobieten, brachiopoden en cephalopoden uit het Ordovicium en Siluur te vinden zijn. De één kilometer grote kleischol uit de Midden-Jura (Callovien) van Lukow bij Siedlce (ca. 100 km ten OZO van Warszawa) is waarschijnlijk afkomstig uit het gebied van de huidige Oostzee, en door ijstransport op zijn huidige plaats neergelegd. De kleien zitten vol siderietknollen, waarin mooi bewaarde ammonieten voorkomen. Een beschrijving van deze fauna is te vinden in Makowski (1952, 1962). Door de rijke en goed bewaarde ammonietenfauna's van Lukow was Makowski (1962) in staat zijn hypothese van sexueel dimorfisme bij ammonieten te formuleren. Hij ontdekte dat individuen van dezelfde soort kunnen worden onderverdeeld in twee groepen: een groep met kleine volwassen schalen (mannetjes) en een groep met grote volwassen schalen (vrouwtjes).

Literatuur

Baluk, W. & Radwanski, A. (1977): Organic communities and facies development of the Korytnica basin (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). Acta Geol. Polonica, 27, 2, 85-123. Warszawa.

Czarnocki, J. (1989): Clymeniids of the Gory Swietokrzyskie Mts. Prace Panstw. Inst. Geol., 77, 1-91. Warszawa.

Czyzewska, T. (1955): Reptile trackways from the Permian of Wambierzyce in Lower Silesia. Acta Geol. Polonica, 5, 2, 131-160.

Friedberg, W. (1911-1928): Mollusca miocaenica Poloniae, Part I - Gastropoda et Scaphopoda, Fasc. 1 (1911), 2 (1912), 3 (1913), 4 (1923), 5 (1928). Lwow-Poznan.

Friedberg, W. (1934-1936): Mollusca miocaenica Poloniae, Part II - Lamellibranchiata, Fasc. 1 (1934), 2 (1936). Lwow-Poznan.

Gierlinski, G. (1991): New dinosaur ichnotaxa from the Early Jurassic of the Holy Cross Mountains, Poland. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 85, 137-148. Amsterdam.

Huene, F. (1941): Ein oberkretazischer Saurierrest aus Polen. Zbl. Min. Geol. Paläont., B, 3, 85-91.

Ksiazkiewicz, M. (1977): Trace fossils in the flysch of the Polish Carpathians. Palaeontologia Polonica, 36, 1-208.

Machalski, M. and Walaszczyk, I. (1987): Faunal condensation and mixing in the uppermost Maastrichtian/Danian greensand (Middle Vistula Valley, Central Poland). Acta Geol. Polonica, 37, 1-2, 75-91.

Makowski, H. (1952): La faune callovienne de Lukow en Pologne. Palaeontologia Polonica, 4, 1-64.

Makowski, H. (1962): Problem of sexual dimorphism in ammonites. Palaeontologia Polonica, 12, 1-92.

Mlynarski, M. (1959): *Glarichelys knorri* (Gray) - a cheloniid from Carpathian menilitic shales (Poland). Acta Palaeontologica Polonica, 4, 2, 177-192.

Pozaryski, W. (1938): Senonstratigraphie im Durchbruch der Wisla zwischen Rachow und Pulawy in Mittelpolen. Biul. Panstw. Inst. Geol., 6, 1-94.

Pusch, G.G. (1837): Polens Paläontologie, 1-218, Stuttgart.

Racki, G. (1993): Evolution of the bank to reef complex in the Devonian of the Holy Cross Mountains. Acta Palaeontologica Polonica, 37, 2-4, 87-182.

Schroeder, H. (1907): *Datheosaurus macrurus* nov. gen., nov. spec. aus dem Rotliegenden von Neurode. Jb. Kgl. Preuss. Geol. L.- A. und Bergakad., Bd XXV. Berlijn.

Seilacher, A., Matyja, B.A. and Wierzbowski, A. (1985): Oyster beds: morphologic response to changing substrate conditions.

Szulczewski, M. (1971): Upper Devonian conodonts, stratigraphy and facial development in the Holy Cross Mts. Acta Geol. Polonica, 21, 1, 1-129.

Trammer, J. (1989): Middle to Upper Oxfordian sponges of the Polish Jura. Acta Geol. Polonica, 34, 49-91.

Zittel, K.A. (1870): Die Fauna der älteren Cephalopoden führenden Tithonbildungen. Palaeontographica, Suppl. 2, 1-192. Kassel.

Een vindplaats die de moeite waard is .....

door Paul van Olm

Dat is de kleigroeve bij Faustianka. De ouderdom van de afzettingen is er Midden-Bathonien (Midden-Jura); het gesteente is de zware, "erts"-houdende klei van Czestochowa. Met erts worden hier sideriet-knollen bedoeld: tot in de jaren '60 draaide er rond Czestochowa een ijzerwinning op. Nu wordt de klei voor de steenbakkerij gewonnen; de nodules worden als afval verwijderd. In deze nodules zitten vaak prachtig bewaarde fossielen, met (aragoniet)schaal en al. Ook de kleien zijn fossielrijk, maar deze zijn moeilijk te bemonsteren. De soortenrijkdom in de nodules is niet groot: de meest voorkomende ammonieten zijn beribde Perisphinctidae en gladde Oppelia's.

Route: vanuit Czestochowa naar het NW richting Wielun over weg 489 door Klobuck. In het dorp Rudniki, ca. 30 km van Czestochowa, weg 488 richting Praszka nemen en vóór het bos richting Faustianka afslaan. De steenfabriek heet Cegietk, wat op de fabriekspijp staat. De pijp staat 100 m van weg 488 af. De eigenaar van de kleiput vraagt een toegangsprijs en verkoopt ook graag een emmertje fossielen. Afdingen! Beslist melden op het bureau.