



Baseny solne triasu na obszarze Polski

Triassic salt basins in the Poland area

Grzegorz CZAPOWSKI, Hanna TOMASSI-MORAWIEC

Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
e-mail: grzegorz.czapowski@pgi.gov.pl, hanna.tomassi-morawiec@pgi.gov.pl

STRESZCZENIE

Na obszarze Polski sole triasu formowały się u schyłku dolnego triasu (ret) oraz w górnym triasie (środkowy kajpr; tab. 1). Sole retu, grubości do kilkunastu metrów, rozpoznane w 1 otworze wiertniczym (Ryc. 1A-B), występują jako cienkie (cm grubości) chlorkowe przewarstwienia w sukcesji siarczanowo węglanowej, zaś ich cechy strukturalne i zawartość bromu (48-62 ppm) sugerują powstanie w środowisku okresowo zasolonego zbiornika jeziornego.

Sole kajpru, grubości 40-143 m, zarejestrowane w 5 otworach wiertniczych (ryc. 2A-B), budują 1-3 pokłady grubości dcm-m w zdominowanej przez iłowce i mułowce sukcesji dolnych warstw gipsowych. Ich wykształcenie i niska (0-42 ppm) zawartość bromu wskazują na powstanie soli w środowisku okresowo zasolonego zbiornika jeziornego. Prawdopodobne sole dolnego triasu są produktem naturalnej ewaporacji dolnotriasowego zbiornika morskiego, natomiast w górnym triasie ewaporacja schyłkowego zbiornika środkowotriasowego mogła być wzbogacona ługami z niszczenia odsłoniętych soli kamiennych dolnego triasu i/lub najmłodszych wydzielań solnych cechsztynu, budujących strop formujących się struktur wysadowych.

Pomimo dotychczasowego słabego stopnia poznania omawianych soli triasu należy jednak cenić ich ekonomiczną wartość jako znikomą ze względu na stosunkowo niewielką grubość serii solnych (kilkanaście m - sole retu, do 90 m - sole kajpru) i dużą głębokość występowania (ponad 1680 m - sole retu, 1200-3250 m - sole kajpru).

Słowa kluczowe: sole kamienne, trias, Polska

ABSTRACT

Except the well recognized chlorides of Late Permian (Zechstein) and the Neogene (Middle Miocene) age in Poland also the salts were accumulated here within the limited evaporate basins during the late Lower (Upper Bunter = Röt) and in the Upper (Middle Keuper) Triassic (Tab. 1, Figs 1A, 2A). The Röt rock salts with thickness >13 m were developed as interbeds of white to beige, polymorphic to giant secondary halites, cm to 9 m thick, incorporated within the sulphate-dolomitic succession of I Gypsum Beds (Fig. 1B). Their structures and bromine content (48-62 ppm) suggested accumulation in a salt pan of broad sabkha, being the marginal part of shallow marine evaporate basin, existed then in SW Poland area (Fig. 1A).

The Middle Keuper salts, 40 to 143 m thick, created 1-3 seams with the profile of Lower Gypsum Beds, dominated by claystones and siltstones with sulphate-carbonate interbeds (Fig. 2B). Chlorides were developed as polymorphic to giant secondary halites, white, beige to honey and pink, with anhydrite aggregates and dispersed clay matter. Their structures and low bromine content (0 to 42 ppm) indicated deposition in a seasonally evaporated continental lake of the playa system, occupied that time the central Poland area (Fig. 2B) and supplied with salt brines from eroded emerged salt of the Lower Triassic and the youngest Zechstein. The commented Triassic salts became hitherto only preliminary studied because of rare core material (5 boreholes). Their economic value seems low because of a relatively small salt bed thickness (up to 9 m of Röt salts and up to 90 m of Keuper ones) and their deep occurrence (depth >1680 m for Röt salts and 1200-3250 m for the Keuper ones).

Key words: rock salts, Triassic, Poland

WSTĘP

Oprócz dobrze poznanych utworów solnych późnego permu (cechsztyn) i neogenu (środkowy miocen) na obszarze Polski występują też sole kamienne triasu (tab. 1), powstałe w zanikającym zbiorniku morskim u schyłku dolnego triasu (ret) i w śródlądowych jeziorach solnych w górnym triasie (kajper środkowy).

SOLE DOLNEGO TRIASU

Chlorki dolnego triasu wytrąciły się w obrębie płytkiego ewaporatowego zbiornika w zachodniej części monokliny przedsudeckiej (rejon Ośno-Sulechów-Chlebowo; Gajewska, 1964) w SW Polsce (Ryc. 1A), stanowiącego SE skraj wielkiej saliny zajmującej centrum wielkiego basenu południowopermskiego (SPB; Bachmann i in., 2010). Salina ta jest reliktem rozległego zbiornika morskiego, zapoczątkowanego transgresją w środkowej części dolnego triasu (środkowy pstry piaskowiec) i powtórzoną w najwyższym dolnym triasie, zaś u jego schyłku zbiornik ten ograniczył się do południowo-wschodniej części SPB (teren Polski z osadami sebhzy z lagunami i płytkiego szelfu węglanowego otwartego morza).

Na terenie Polski sole retu występują w obrębie tzw. „warstw gipsowych I” (Gajewska, 1964) w formie przewarstwień grubości cm-dcm do ok. 9 m wśród anhydrytów i dolomitów. Przebadano je dotychczas jedynie w profilu jednego otworu wiertniczego (Ośno IG-2 – ryc. 1B), gdzie ich łączna miąższość przekracza 13 m (Gajewska, 1983) zaś wykształcone są jako sole kamienne różnokrystaliczne i wielokrystaliczne wtórne, rzadziej drobnokrystaliczne, białe, szare i beżowe, ze smugami i skupieniami anhydrytu (Czapowski i in., 1992). W solach występują liczne kryształy halitu ze śladami budowy zonalnej oraz sporadycznie kryształy pira-

midalne, częste są kryształy o budowie szewronowej oraz odnotowano pojedyncze powierzchnie rozmyć. Powszechne są wydłużone tektonicznie kryształy halitu. Warstwy chlorkowe przedzielone są zmiennej (dcm-m) grubości warstwami anhydrytu z wkładkami dolomitu przechodzących w dolomity z wkładkami siarczanów. Skały te cechuje laminacja pozioma i falista, w siarczanach widoczna jest ponadto struktura gruzłowa, rzadko obserwuje się pojedyncze kryształy halitu oraz pseudomorfozy po selenitowych kryształach gipsu.

Opisane cechy strukturalne badanych utworów i zawartość bromu (48-62 ppm) w chlorkach wskazują na ich powstanie w środowisku solnej panwi nadmorskiej (op. cit.), stanowiącej obok równi sebhzy element składowy wspomnianego płytkiego zbiornika ewaporacyjnego.

SOLE GÓRNEGO TRIASU

Chlorki zaliczane do górnego triasu powstały w obrębie niewielkiego śródlądowego salinarnego zbiornika, zajmującego w środkowym kajprze centrum Polski i otoczonego klastyczno-siarczanowymi osadami kontynentalnej plajji (ryc. 2A). Sole występują w formie 1-3 pokładów w obrębie tzw. „warstw gipsowych dolnych” i ich łączna grubość zmienia się od ponad 40 m do 143 m (Gajewska i in., 1985).

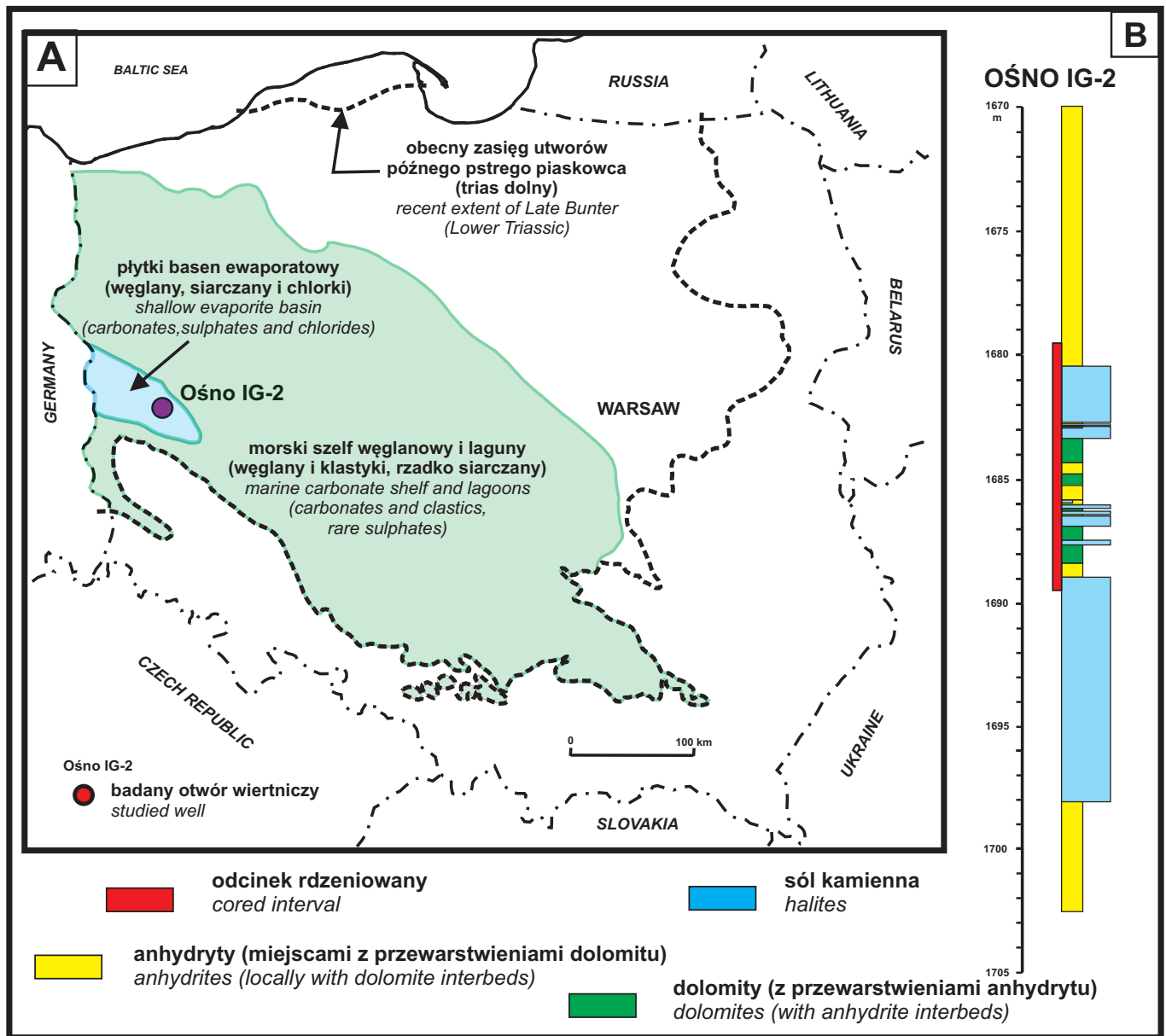
Sole kajpru przebadano dotychczas w 5 otworach wiertniczych (tab. 1, ryc. 1B), gdzie ich warstwy grubości od kilku do 90 m są przedzielone seriami iłowców i mułowców ze skupieniami i przewarstwieniami anhydrytu, dolomitu i wapieni (op. cit.). Są to sole kamienne głównie różnokrystaliczne i wielokrystaliczne wtórne, białe, beżowe, miodowe do różowych, z gruzłowymi skupieniami anhydrytu i rozproszoną substancją ilastą.

W solach zaobserwowano liczne kryształy halitu ze śladami budowy zonalnej oraz sporadycznie kryształy piramid-

Tabela 1. Pozycja stratygraficzna i miąższość soli kamiennych triasu z obszaru Polski.

Table 1. Stratigraphic position and thickness of Triassic rock salts in Poland.

OKRES <i>Period</i>	Piętro globalne <i>Global stage</i>	Piętro europejskie <i>European stage</i>	Polskie wydzielenie litostratygraficzne <i>Polish lithostratigraphic unit</i>	Miąższość soli <i>Salt thickness (m)</i>	Badane otwory wiertnicze <i>Studied wells</i>
Trias górny <i>Upper Triassic</i>	Karnik <i>Carnian</i>	Kajper środkowy <i>Middle Keuper</i>	warstwy gipsowe dolne <i>Lower Gypsum Beds</i>	40-143	Grundy Górne IG-1, Książ Wielkopolski IG-1, Objezierze IG-1, Krośnice IG-1, Siedlec-1
Trias dolny <i>Lower Triassic</i>	Olenek <i>Olenekian</i>	Pstry piaskowiec górny (ret) <i>Upper Bunter (Röt)</i>	warstwy gipsowe I <i>Gypsum Beds I</i>	>13 m	Ośno IG-2



Ryc. 1. Litofacje i paleogeografia utworów dolnego triasu (górny pstry piaskowiec = ret; wg Dadlez i in., 1998; zmienione) na obszarze Polski (A) i uproszczony profil warstw gipsowych I w otworze wiertniczym Ośno IG-2 (B).

Fig. 1. The Lower Triassic (Upper Bunter = Röt) lithofacies and paleogeography (after Dadlez et al., 1998; modified) in the Poland (A) and the simplified profile of Gypsum Beds I in the Ośno IG-2 well (B).

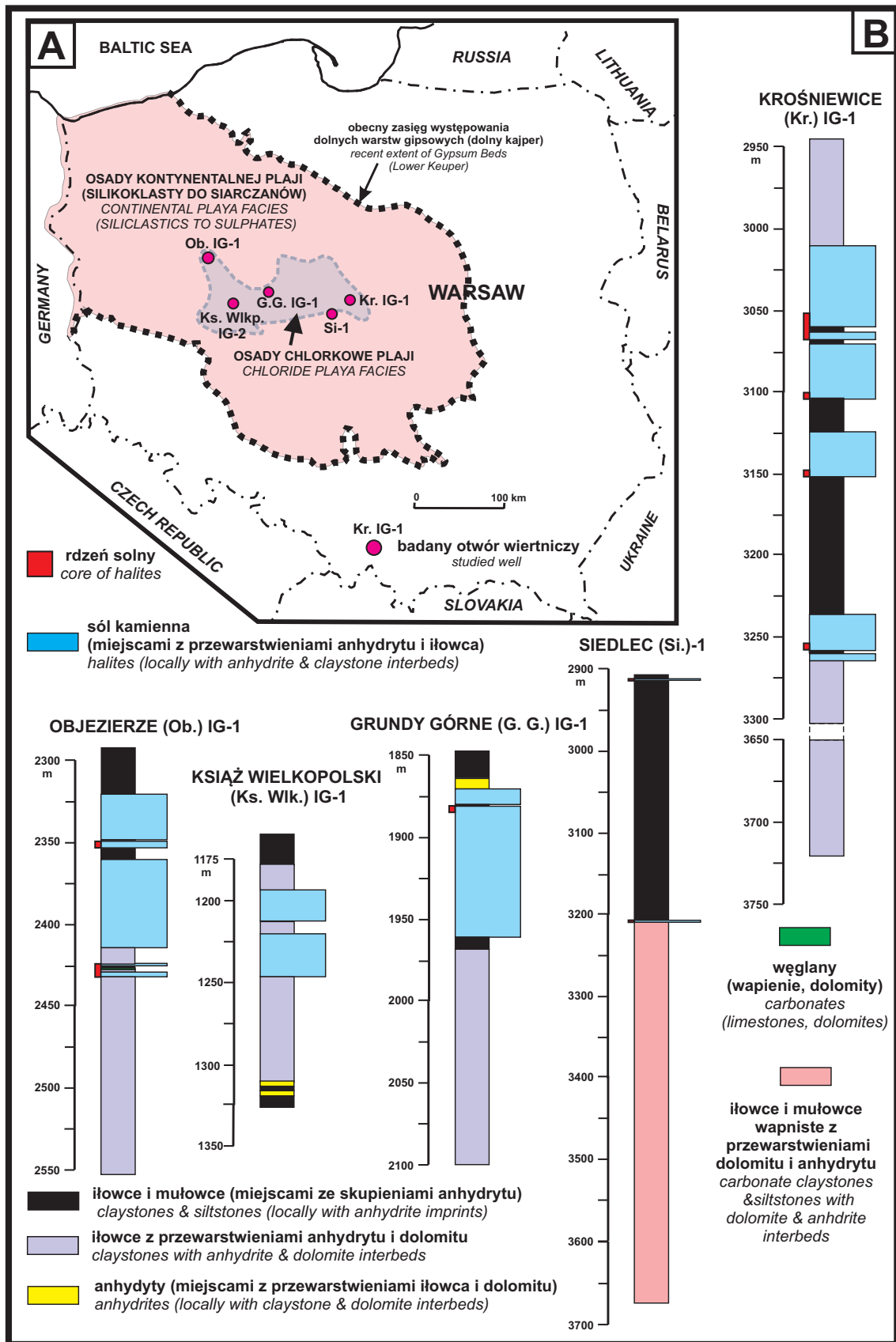
ne, oraz pseudomorfozy halitu po selenitowych kryształach gipsu. Powszechnie są tu wydłużone tektonicznie kryształy halitu oraz okruchy iłowców. Warstwy chlorkowe przedzielone są zmiennej (dcm-m) grubości warstwami iłowców i mułowców ze skupieniami anhydrytu, laminowane równolegle, podrzędnie odnotowano cienkie (cm-dcm grubości) wkładki anhydrytu z przewarstwieniami iłowców i dolomitu oraz wkładki dolomitu i wapienia. W skałach pelitycznych sporadycznie zaobserwowano laminację zmarszczkową, szczeliny z wysychania oraz piramidalne kryształy halitu.

Wymienione cechy strukturalne badanych osadów i niska zawartość bromu (0 do 42 ppm) w chlorkach wskazują na

powstanie soli w środowisku okresowo zasolonego zbiornika jeziornego, zaś źródłem ługów mogły być odsłonięte wspomniane sole kamienne dolnego triasu i/lub najmłodsze wydzielenia solne cechsztynu.

PODSUMOWANIE

Omówione powyżej sole triasu, odnotowane dotychczas na obszarze Polski, nie zostały dotychczas dokładniej zbadane ze względu na bardzo skąpy materiał rdzeniowy: 1 otwór wiertniczy w przypadku soli dolnego triasu i 5 otworów przewiercających sole triasu górnego. Fragmentaryczne rdzenianie w tych otworach nie zapewnia także dostatecznego ma-



Ryc. 2. Litofacie i paleogeografia (A) utworów późnego triasu (środkowy kajper, warstwy gipsowe dolne; wg: Gajewska i in., 1985; Dadlez i in., 1998; zmienione) na obszarze Polski oraz wybrane uproszczone profile otworów wiertniczych z solami kamiennymi kajpru (B).

Fig. 2. The Late Triassic (Middle Keuper; Lower Gypsum Beds) lithofacies and paleogeography (A: after Gajewska et al., 1985; Dadlez et al., 1998; modified) in Poland and the selected simplified profiles of Lower Gypsum Beds with rock salts (B).

teriału do badań makroskopowych i specjalistycznych, stąd też interpretacja warunków powstania badanych chlorków jest z konieczności bardzo ogólna i dotyczy tylko drobnych wycinków przewierconych sukcesji solnych.

W przypadku badanych soli dolnego triasu ich cechy strukturalne i zawartość bromu (48-62 ppm) wskazują na powstanie w środowisku solnej panwi nadmorskiej, zaś cechy osadów chlorkowych górnego triasu wraz z niską zawartością bromu (0 do 42 ppm) sugerują środowisko okresowo zasolonego zbiornika jeziornego. W pierwszym przypadku sole mogły powstać w wyniku naturalnej ewaporacji dolnotriasowego zbiornika morskiego, natomiast w górnym triasie ewaporacja szałkowego zbiornika środkowotriasowego mogła być wzbogacona ługami z niszczenia odsłoniętych soli kamiennych dolnego triasu i/lub najmłodszych wydzieli solnych cechsztynu, budujących strop formujących się struktur wysadowych (Krzywiec, 2012).

Wartość ekonomiczna omówionych soli triasu wydaje się znikoma ze względu na stosunkowo niewielką grubość serii solnych (kilkanaście m - sole retu, do 90 m – sole kajpru) i dużą głębokość występowania (ponad 1680 m - sole retu, 1200-3250 m – sole kajpru).

LITERATURA / REFERENCES

- BACHMANN G. H., WARRINGTON G., BECKER-ROMAN A., BEUTLER G., HAGDOM H., HOUNSLOW M., NITSCH E., RÖHLING H.-G., SIMON T., EZULC A., 2010. Triassic. [W]: Doornenbal J. C. & Stevenson A. G. (eds), Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area: 149-173. EAGE Publications b. v. (Houten).
- CZAPOWSKI G., PERYT T.M., RAUP O.B., 1992. Carbonate anhydrite-halite cycles in the Roet (Lower Triassic) of western Poland. *Bull. Pol. Academ. des Sciences, Earth Sciences*, 40 (2): 1-4. Warsaw.
- DADLEZ R., MAREK S., POKORSKI J. (eds), 1998. Palaeogeographic Atlas of the Epicontinental Permian and Mesozoic in Poland, scale 1:2 500 000. Warsaw.
- GAJEWSKA I., 1964. Ret, wapień muszlowy i kajper w zachodniej i środkowej części monokliny przedsudeckiej. *Kwart. Geol.*, 8 (3): 598-608.
- GAJEWSKA I., 1983. Trias. [W]: I. Gajewska (red.), Ośno IG 2. *Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG*, 57:40-47. Warszawa.
- GAJEWSKA I., PERYT T. M., TOMASSI-MORAWIEC H., 1985. Bromine content of the Keuper (Upper Triassic) salts in Central Poland indicates their marine (mainly second cycle) origin. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 6:349-356. Stuttgart.
- KRZYWIEC P., 2012. Mesozoic and Cenozoic evolution of salt structures within the Polish Basin – an overview. [W]: Alsop G.I., Archer S.G., Hartley A.J. Grant N.T., Hodgkinson R., (eds.), Salt Tectonics, Sediments and Prospectivity. Geological Society, London, Special Publications, 363: 381-394.