

**GENEZA, LITOLOGIA
I STRATYGRAFIA
UTWORÓW
CZWARTORZĘDOWYCH**

TOM VII

GENEZA, LITOLOGIA I STRATYGRAFIA
UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

POZNAŃ 2018

GENEZA, LITOLOGIA
I STRATYGRAFIA
UTWORÓW
CZWARTORZĘDOWYCH

UNIwersytet IM.
ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Instytut
GEOEKOLOGII
I GEOINFORMACJI

TOM VII

Pod redakcją
ANDRZEJA KOSTRZEWSKIEGO, ALFREDA STACHA
I MIKOŁAJA MAJEWSKIEGO

POZNAŃ 2018

REDAKTORZY TOMU:

ANDRZEJ KOSTRZEWSKI

ALFRED STACH

MIKOŁAJ MAJEWSKI

RECENZENCI:

PROF. DR HAB. ANDRZEJ KOSTRZEWSKI, PROF. UAM DR HAB.
MAŁGORZATA MAZUREK, PROF. DR HAB. INŻ. KRYSZYNA MILECKA, DR
HAB. RENATA PALUSZKIEWICZ, PROF. UAM DR HAB. ALFRED STACH,
PROF. UAM DR HAB. JÓZEF SZPIKOWSKI, PROF. DR HAB. TOMASZ
ZIELIŃSKI

OPRACOWANIE REDAKCYJNE:

MIKOŁAJ MAJEWSKI

PROJEKT OKŁADKI:

PAWEŁ MATULEWSKI

WYDAWCA:

INSTYTUT GEOEKOLOGII I GEOINFORMACJI

WYDZIAŁ NAUK GEOGRAFICZNYCH I GEOLOGICZNYCH

UNIwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

© COPYRIGHT BY INSTYTUT GEOEKOLOGII I GEOINFORMACJI UAM

PUBLIKACJA WSPÓŁFINANSOWANA PRZEZ:

KOMITET NAUK GEOGRAFICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK
WYDZIAŁ NAUK GEOGRAFICZNYCH I GEOLOGICZNYCH UAM



ISBN: 978-83-936793-0-0

DRUK: ADVERT STUDIO WWW.ADVERTDRUK.PL

Spis treści

Znaczenie organizacji Seminariów „Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych” . 9	
<i>Emilia Bala, Ewa Smolska</i> Cechy uziarnienia osadów meandrowej rzeki nizinnej i ich holoceńskie zmiany (na przykładzie Liwca, E Mazowsze).....	11
<i>Szymon Belzyt, Małgorzata Pisarska-Jamroży, Andreas Börner, Gösta Hoffmann, Heiko Hüneke, Kenzler Michael, Obst Karsten, Rother Henrik, A.J. (Tom) Van Loon</i> Sejsmiczny mechanizm powstania struktur deformacyjnych w plejstocénskich osadach nieskonsolidowanych w stanowisku Dwasieden (wyspa Rugia, NE Niemcy).....	17
<i>Małgorzata Cichoń, Przemysław Szymura, Mirosława Malinowska-Limanówka</i> Zmienność morfologiczno-litologiczna wybranych stref brzegowych jezior Pomorza Środkowego	23
<i>Dorota Chmielowska, Józef Kukulak, Marcin Źarski</i> Zapis końcowej sedymentacji osadów drobnopięnistych w stożku glacyfluwialnym Czarnego Dunajca w rejonie Długopole (Kotlina Orawska).....	31
<i>Tomasz Falkowski, Ewa Falkowska</i> Współczesna morfogeneza wybranych odcinków doliny środkowej Wisły i jej odzwierciedlenie w litologii utworów aluwialnych.....	37
<i>Stanisław Fedorowicz, Maria Łanczont, Petro Gożik, Maryna Komar, Przemysław Mroczek, Barbara Woronko, Karol Standzikowski, Andryj Bogucki, Piotr Paweł Woźniak, Radosław Wróblewski</i> Ciąg dalszy problematyki datowania radiometrycznego sekwencji lessowo-glebowej w Roksolanach (liman Dniestru, Ukraina).....	43
<i>Maria Górską-Zabielska, Iwona Hildebrandt-Radke, Szymon Nowaczyk, Łukasz Pospieszny, Iwona Sobkowiak-Tabaka</i> Megalityczny grobowiec kultury amfor kulistych z Kierzkowa na Pałukach obiektem badań interdyscyplinarnych.....	51
<i>Maria Górską-Zabielska, Ryszard Zabielski</i> Potencjał geoturystyki miejskiej w Pruszkowie.....	57
<i>Iwona Hildebrandt-Radke, Marcin Krzpkowski, Marcin Moeglich, Piotr Wronecki</i> „Zaginione miasto” – Litologia i stratygrafia obiektów mieszkalnych na stanowisku archeologicznym w Dzwonowie oraz zapis litologiczny użytkowania kompleksu osadniczego w osadach zbiornika jeziornego (Puszcza Zielonka, Wielkopolska).....	65
<i>Tomasz Kalicki, Michał Aksamit, Piotr Biesaga, Marcin Frączek, Paweł Przepióra, Edyta Khusakiewicz, Paulina Grzeszczyk, Mariusz Chrabąszcz, Piotr Kusztal</i> Zróżnicowanie osadów wypełniających Zalew Suchedniowski (województwo świętokrzyskie) ...	69
<i>Tomasz Kalicki, Piotr Kusztal, Paweł Przepióra, Mariusz Nowak, Marcin Frączek¹, Dominika Zaborska</i> Osady i wiek teras plejstocénskich w dolinie Czarnej Koneckiej poniżej Stąporkowa (Wyżyna Przedborska).....	75
<i>Tomasz Karasiewicz</i> Typologia torfowisk i obszarów wodno-błotnych Pojezierza Brodnickiego.....	81
<i>Renata Kołodńska-Gawrysiak</i> Geneza i wiek wypełnień zagłębień bezodpływowych obszarów lessowych Wyżyny Lubelskiej - zapis warunków i tempa ewolucji form.....	87
<i>Józef Kukulak, Karol Augustowski, Janusz Olszak</i> Erozja ilastych cokołów teras rzecznych na Podhalu.....	93

<i>Anna Lejzerowicz</i> Ukształtowanie dna rzeki w świetle badań georadarowych	97
<i>Tomasz Arkadiusz Łabuz</i> Podobieństwa i różnice litologiczne osadu eolicznego wydym nadmorskich (przednich) wybranych regionów świata	101
<i>Adam Łajczak</i> Osady wypełniające zagłębienia osuwiskowe na stokach Babiej Góry (Karpaty Zachodnie) jako archiwum paleogeografii obszaru.....	109
<i>Adam Łajczak</i> Występowanie form glacialnych w Beskidach Zachodnich i Beskidach Wschodnich - rzeczywistość czy mit?	113
<i>Mikołaj Majewski</i> Erozja wodna gleb na stokach o różnej litologii (górną Parsętą, Pojezierze Drawskie)	119
<i>Maciej Major</i> Skład granulometryczny gleb rdzawych w zlewni Różanego Strumienia w Poznaniu	125
<i>Leszek Marks</i> Zapis holocenów zmian klimatu w osadach jeziornych Oazy Fajum w Egipcie	131
<i>Krzysztof Ninard</i> Przekroczone przez lądolód vistuliański strefy proglacialnych deformacji glaciotektonicznych na Pojezierzu Sławskim	137
<i>Daniel Okupny, Beata Gebus-Czupyt, Witold Paweł Alexandrowicz, Adam Michczyński</i> Badania martwic wapiennych budujących złoża torfowisk źródłiskowych w okolicach Buska-Zdrój	141
<i>Renata Paluszkiwicz</i> Rola procesów denudacyjnych w kształtowaniu rzeźby obszarów młodoglacialnych	147
<i>Halina Pawelec</i> Sedymentologiczna identyfikacja oraz stratygrafia pokryw stokowych, występujących w rejonie Kunowa (Góry Świętokrzyskie)	153
<i>Joanna Petera-Zganiacz, Danuta Dzieduszyńska, Jacek Forysiak, Krystyna Milecka, Milena Obremska, Michał Słowiński, Daniel Okupny, Juliusz Twardy</i> Abiotyczne determinanty zapisu szaty roślinnej w młodszym dryasie	159
<i>Zbigniew Rdzany, Małgorzata Frydрых, Aleksander Szmidi, Mariusz Szubert</i> Morfogeneza rynien subglacialnych i ozów na przykładach z obszarów staroglacialnych	165
<i>Ewa Smolska, Dorota Girit, Bartosz Woźniak, Urszula Zawadzka-Pawlewska</i> Wybrane cechy sedymentologiczne osadów i ich znaczenie w rozdzieleniu poziomów wodnolodowcowych w zwirowni Łubienica-Superunki (SE Wysoczyzna Ciechanowska).....	171
<i>Alfred Stach</i> Podział morfolitologiczny strefy marginalnej współczesnego lodowca przy wykorzystaniu multispektralnych obrazów satelitarnych	177
<i>Wojciech Stankowski</i> Zagadkowe kociołki w Kotlinie Pyzdrowskiej.....	185
<i>Jacek B. Szymański, Karol Witkowski, Dorota Chmielowska, Ewa Smolska, Piotr Szwarczewski</i> Analiza graniforimetriczna obtoczenia ziaren kwarcu w świetle parametrów uzyskiwanych aparatem Morphologi G3	191
<i>Józef Szpikowski, Grażyna Szpikowska</i> Akumulacja osadów w rozlewiskach bobrowych w świetle oceny wielkości denudacji mechanicznej zlewni młodoglacialnej (Kłuda, Pomorze Zachodnie)	197
<i>Marcin Winowski, Andrzej Kostrzewski, Zbigniew Zwoliński</i> Podstawy morfolitologiczne typologii morfodynamicznej wybrzeża klifowego wyspy Wolin	205

Morfogeneza rynien subglacialnych i ozów na przykładach z obszarów staroglacjalnych

ZBIGNIEW RDZANY¹, MAŁGORZATA FRYDRYCH¹,
ALEKSANDER SZMIDT¹, MARIUSZ SZUBERT²

¹Katedra Geografii Fizycznej
Uniwersytet Łódzki

²Instytut Geografii
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

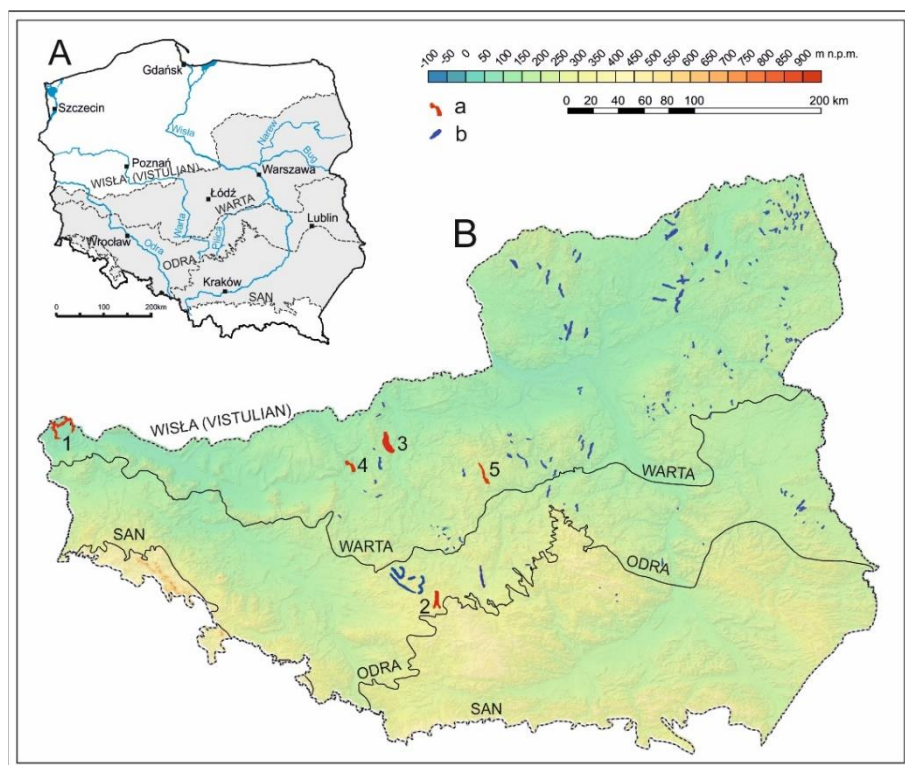
Wprowadzenie

Zapis procesów subglacialnych w postaci rynien (ang. *tunnel valleys*) i ozów na obszarze staroglacjalnym Polski odznacza się do tej pory słabszym rozpoznaniem w porównaniu ze strefą młodoglacjalną wyznaczoną przez maksymalny zasięg lądolodu wisły (vistuliańskiego). Formy i struktury rynien są sporadycznie rozpoznawane i wyróżniane na mapach geomorfologicznych i przekrojach, nawet w najbardziej czytelnym – warciańskim pasie rzeźby staroglacjalnej (por. Czyż i in. 2006). Prace kartograficzne związane z opracowaniem arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 dostarczyły szeregu danych, pozwalających przyjąć istnienie struktur rynien subglacialnych. Powstało jednak niewiele prac naukowych prezentujących to zagadnienie bardziej syntetycznie (por. Szubert 2012; Frydrych, Rdzany 2016, ryc. 1).

Na obszarach staroglacjalnych Niemiec, Danii i pod dnem Morza Północnego stan rozpoznania rynien subglacialnych jest stosunkowo dobry, zwłaszcza tam, gdzie przeprowadzono intensywne prace poszukiwawcze nad złożami surowców (np. Andersen i in. 2012). Badania Alexovsky'ego (1996) dowiodły, że system rynien na Łużycach – na obszarze staroglacjalnym Niemiec – nie różni się zasadniczo pod względem cech przestrzennych jak i wieku powstania w stosunku do systemu rynien północno-wschodnich Niemiec.

Metody, dane i przykłady regionalne

Analiza danych pozyskanych z prac kartograficznych, opisów wierceń oraz badań geofizycznych, z wykorzystaniem metod geostatystycznych oraz przeprowadzone w wybranych rynnach obszaru staroglacjalnego badania terenowe, pozwalają zwizualizować kopalne rynny, sprecyzować ogólne prawidłowości ich występowania, określić cechy morfometryczne i materiał ich wypełnienia.



Ryc. 1. Występowanie struktur rynien subglacjalnych na obszarze staroglacjalnym według Frydrych i Rdzanego (2016), zmienione i uzupełnione

A – zasięg obszaru staroglacjalnego na tle Polski, B – zasięg rynien: a – przykłady rynien wymienione w tekście, b – pozostałe rynny – udokumentowane przez Autorów pracy i znane z innych publikacji

Jak do tej pory, największe struktury rynien, nazywane także megarynnami udokumentowano w okolicach Wzniesień Gubińskich i Równiny Lubszy i przypisano zlodowaceni sanu (Chmal 2001) (ryc. 1, nr 1). Głębokość den najgłębiej wciętych rynien przekracza 200 m p.p.m., a ich szerokość sięga 3-5 km, co nawiązuje do systemu rynien opisanego z Łużyc przez Alexovsky'ego (1996). Rynny te nacinają nie tylko utwory neogenu, ale nawet – triasu. Niektóre z tych głębokich struktur mogły być także wykorzystane ponownie przez procesy zachodzące subglacjanie w trakcie młodszych zlodowaceń.

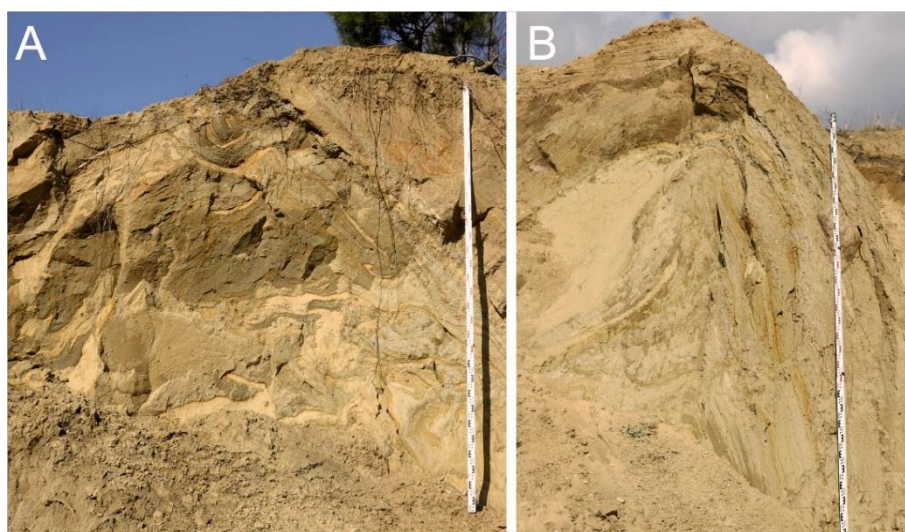
Struktury rynien obu nasunięć zlodowacenia odry: maksymalnego i warty wykazują mniejsze wcięcia, być może ze względu na płytsze położenie stropu podłoża mezozoicznego zbudowanego ze skał skonsolidowanych. Należy podkreślić, że do niedawna wiele z nich było interpretowane jako kopalne doliny pochodzenia fluwialnego, czego przykładem może być system erozyjnych, kopalnych rozcięć Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej w okolicach Częstochowy (Szubert 2012) (ryc. 1, nr 2). Najbardziej wyraziste formy, wyerodowane w łańcuchach środkowojurajskich, znajdują się w Obniżeniu Górnej Warty. Są to: Rynna Częstochowska, Rynna Wielkiego Boru oraz Rynny Panek. Zróżnicowanie litologiczne materiału wypełniającego rynny wskazuje na zmienną dynamikę przepływów w kanałach podlodowcowych. Jedną z lepiej poznanych struktur tego systemu jest Rynna Częstochowska (ryc. 1, nr 2), długości ok. 10 km, szerokości 3-5 km w górnej, 0,5-2 km w dolnej części i głębokości 45-130 m. Dno rynny (ok. 220 m n.p.m.) jest niewyrównane, urozmaicone przegłębieniami.

Podobne cechy kształtu mają kopalne rynny w zasięgu łańdolodu warty. Ich wypełnienia wykazują duże zróżnicowanie pod względem litologicznym. Rynny naciągające utwory podłoża mezozoicznego wykazują istnienie litosomów, w których udział klastów skał mezozoicznych przeważa nad materiałem pochodzenia północnego. Przykładem jest oz Rzymska na Wysoczyźnie Tureckiej (ryc. 1, nr 3), gdzie niektóre litofacje mają 90-procentowy udział we frakcji żwirowej margli i wapieni kredy górnej (Frydrych 2016).

Udokumentowano także przykłady rynien, w których serie glacyfluwialne rozcięte są lub zaburzone systemem wielkoskalowych struktur deformacyjnych typu diapirów i dajek klastycznych. Powstały one w rynnach w końcowej fazie sedimentacji glacyfluwialnej lub krótko po jej zakończeniu. Jako przykład mogą służyć rynny w zlewni Proсны koło Kalisza oraz rynna w zlewni Miazgi i Wolbórki między Andre-społem a Kotlinami (na SE od Łodzi, ryc. 1, nr 4, 5; fot. 1). W rynnach Miazgi-Wolbórki stwierdzono deformacje typu diapirowego o amplitudzie ponad 30 m i wydłużonym zarysie w planie o osi zgodnej z przebiegiem rynny subglacialnej. Niektóre z tych diapirów zakorzenione są w plastycznych utworach neogenu. Deformacje te powstały przy dominującej sile składowej pionowej w końcowym etapie akumulacji osadów glacyfluwialnych rynny lub tuż po jej zakończeniu, w warunkach silnego nasycenia wodą. Tylko część z nich kończy się pod powierzchnią stropu osadów glacyfluwialnych.

Ozy w porównaniu z rynnami subglacialnymi zachowane są znacznie lepiej w krajobrazie staroglacjalnym, zarówno pod względem morfologicznym, jak i litologicznym. Ich litologia wskazuje na silne zróżnicowanie dynamiki przepływu wód roztopowych w warunkach tuneli typu N, tj. wyciętych erozyjnie pod łańdolodem (Nye 1973). Nie udało się jak dotąd udokumentować w strefach staroglacjalnych w Polsce form związanych z tunelami typu R, czyli powstałych w obrębie tzw. stopy łańdolodu, bez rozcięcia nieprzepuszczalnego lub słabo przepuszczalnego podłoża (Röthlisberger 1972). Wiele ozów posiada nadbudowę litofacjami typowymi dla kemów glacyflu-

wialnych i glacialimnicznych, co jest szczególnie charakterystyczne dla Polski Środkowej (Jaksa, Rdzany 2002; Frydrych, 2016). Do utworzenia tych litofacjalnych kompleksów typu kemowego dochodziło po zapadnięciu się tuneli subglacialnych podczas deglacjacji i dalszej akumulacji w rozpadlinie lodowej. Jak wynika z badań w różnych częściach warciańskiej strefy morfogenetycznej, były to warunki charakterystyczne dla deglacjacji arealnej (por. Klajnert, 1978, Rdzany, 2009).



Fot. 1. Wola Łąznowska (Wzniesienia Łódzkie). Struktury diapirów w budowie rynny Miazgi-Wolbórki

A – wschodnie skrzydło diapiru piaszczysto-mułowo-diamiktonowego, B – część osiowa diapiru diamiktonowo-piaszczystego.

Uwagi końcowe

Struktury rynien subglacialnych na obszarze staroglacjalnym w dotychczasowych publikacjach były stosunkowo rzadko prezentowane, a niekiedy interpretowane wyłącznie jako kopalne doliny rzeczne. Krytyczna analiza różnych źródeł, w tym materiałów szczegółowego kartowania geologicznego, pozwala stwierdzić ich powszechne występowanie. Nawet jeśli w profilach osadów, które wypełniają te kopalne formy, występują utwory rzeczne lub jeziorne, stanowią one tylko część wypełnienia, które mogło być skutkiem okresowej akumulacji w okresie międzylodowcowym.

Oprócz osadów glacialfluwialnych, które leżą w dnach rynien, ważnym dowodem na erozję glacialfluwialną jest z reguły niewyrównany profil podłużny tych den. Analizowane rynny, które zostały przedstawione na rycinie 1 wykazują znaczną nierównomierność występowania we wszystkich pasach rzeźby staroglacjalnej. Liczba rynien jak i ozów przy obecnym stanie rozpoznania tych form wzrasta z zachodu na wschód Polski, natomiast występowanie głębokich rynien (megarynien) jest bardziej charakterystyczne dla strefy staroglacjalnej zachodniej Polski.

Obecność kopalnych rynien subglacialnych wskazuje, że erozja podlodowcowa była istotnym czynnikiem morfogenetycznym i nie może być pomijana w interpretacjach kopalnej rzeźby. Ich identyfikacja jest istotna do analizy wypukłych form rzeźby (ozy, kemy i in.), gdyż wiele z tych form wykazuje zakorzenienie w rynnach subglacialnych.

Ważną cechą wypełnień rynien, obok charakterystycznych struktur sedymentacyjnych, jest występowanie wielkoskalowych deformacji w postaci diapirów i dajek. Ich obecność skłania do rewizji znaczenia glacitektoniki na badanych obszarach. Deformacje te nie noszą bowiem znamion wpływu nacisku lodu lodowcowego na jego podłoże, co jest zwykle przedstawiane jako istota glacitektoniki (por. Dadlez, Jaroszewski 1994).

Wśród istotnych cech przeanalizowanych ozów należy wymienić: powszechne powiązanie ozów z rynnami subglacialnymi („zakorzenienie”) oraz często występująca nadbudowa osadami rozpadlin lodowych powstałych po zapadnięciu się stropu tuneli w warunkach deglacjacji arealnej.

Literatura

- Alexovsky W., 1996: Czwartorzędowy system rynnowy na Łużycach i jego geneza. *Przegląd Geologiczny*, 44(12): 1229–1231.
- Andersen T.R., Huuse M., Jørgensen F., Christensen S., 2012: Seismic investigations of buried valleys on- and offshore Denmark. *Geological Society, London, Special Publications* 2012, v. 368: 129-144. doi:10.1144/SP368.14
- Chmal R., 2001: Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Gubin (571) i Kaniów (572), PIG, Warszawa.
- Dadlez R., Jaroszewski W., 1994: Tektonika. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Czyż J., Forsyś J., Kamiński J., Klatkowska H., 2008: Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Dobra (587), PIG, Warszawa.
- Frydrych M., 2016: Structural and textural response to dynamics of fluvio-glacial processes of the Rzymisko esker sediments, Central Poland. *Geology, Geophysics & Environment* 42: 411-428.
- Frydrych M., Rdzany Z., 2016: Tunnel valleys of old glacial landsystem in Poland. *Acta Geobalkanica*, Vol. 2, 2: 77-84. doi: <http://dx.doi.org/10.18509/AGB.2016.00>
- Jaksa Z., Rdzany Z., 2002: Sedymentologiczny zapis dynamiki deglacjacji Wysoczyzny Rawskiej na przykładzie Wału Rylska. *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia XXXII – Nauki Matematyczno-Przyrodnicze*, 109: 169-181.
- Klajnert Z., 1978: Zanik lodowca warciańskiego na Wysoczyźnie Skierniewickiej i jej północnym przedpolu. *Acta Geographica Lodziensia*, 38: 1-149.
- Nye J.F., 1973: Water at the bed of a glacier. *International Association of Hydrological Sciences, Cambridge, Publication* 95: 189-194.
- Rdzany Z., 2009: Rekonstrukcja przebiegu zlodowacenia warty w regionie łódzkim. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, doi: 10.13140/RG.2.1.4504.4965.
- Röthlisberger H., 1972: Water pressure in intra- and subglacial channels. *Journal of Glaciology* 11: 177-203.
- Szubert M., 2012: Plejstocenska morfogeneza Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej związana ze stałym maksymalnym zlodowacenia Odry w świetle geostatystycznej rekonstrukcji powierzchni podplejstocenskiej. *Prace Monograficzne* 635, Wyd. Nauk. Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków.