



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
**PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Konrad GÓRKA**

**OBJAŚNIENIA**  
**DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ**  
**POLSKI**  
**1 : 50 000**

**Arkusz LUBLINIEC (843)**

**AKTUALIZACJA**

z wykorzystaniem

Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Lubliniec  
J. Haisiga, S. Kotlickiego, S. Wilanowskiego i W. Żurka (1983)



**Ministerstwo**  
**Klimatu i Środowiska**



Sfinansowano ze środków  
**NARODOWEGO FUNDUSZU**  
**OCHRONY ŚRODOWISKA**  
**i GOSPODARKI WODNEJ**

WARSZAWA 2023

Opracował: Konrad GÓRKA<sup>1</sup> – 2020  
z wykorzystaniem  
Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Lubliniec  
J. Haisiga, S. Kotlickiego, S. Wilanowskiego i W. Żurka (1983)

<sup>1</sup>Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnośląski  
ul. Królowej Jadwigi 1, 41-200 Sosnowiec

Główny koordynator Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski: Bogusław PRZYBYLSKI  
Koordynator regionu górnośląskiego: Andrzej PIOTROWSKI

Redakcja merytoryczna: Dorota OBAROWSKA

ISBN 978-83-68112-20-7

PIG-PIB, Warszawa 2023  
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa  
tel. (+48) 22 45 92 000  
biuro@pgi.gov.pl

Przygotowanie wersji cyfrowej: Anna MAJEWSKA, Sebastian GURAJ

## SPIS TREŚCI

I. Wstęp .....	5
II. Ukształtowanie powierzchni terenu .....	9
III. Budowa geologiczna .....	12
A. Stratygrafia .....	12
1. Sylur .....	12
a. Wenlok .....	13
b. Ludlow .....	13
2. Devon .....	14
a. Devon dolny .....	14
Ems .....	14
b. Devon środkowy .....	14
Eifel .....	14
Żywet .....	14
c. Devon górny .....	15
Fran .....	15
3. Karbon .....	15
a. Karbon dolny .....	15
Wizen .....	15
4. Karbon–perm .....	16
a. Karbon górny–perm dolny .....	16
5. Perm .....	16
a. Perm dolny .....	16
Czerwony spągowiec .....	16
6. Trias .....	17
a. Trias dolny .....	17
Ind–olenek .....	17
Olenek .....	19
b. Trias dolny–środkowy .....	20
Olenek–anizyk .....	20
c. Trias środkowy .....	20
Anizyk .....	20

Anizyk-ladyn .....	21
Ladyn .....	22
d. Trias górny .....	23
Karnik .....	23
Karnik–noryk .....	23
Noryk .....	24
7. Jura .....	26
a. Jura dolna .....	26
Pliensbach .....	29
Toark .....	29
Toark dolny .....	29
Toark górny .....	30
8. Czwartorzęd .....	31
a. Plejstocen .....	31
Plejstocen dolny .....	31
Złodowacenia południowopolskie .....	31
Złodowacenie Sanu 1 .....	31
Interglacjał wielki .....	32
Interglacjał mazowiecki .....	32
Złodowacenia środkowopolskie .....	33
Złodowacenie Odry .....	33
Złodowacenia północnopolskie .....	35
Złodowacenie Wisły .....	35
b. Czwartorzęd nierozdzielony .....	36
c. Holocen .....	37
B. Tektonika i rzeźba podłoża czwartorzędu .....	38
C. Rozwój budowy geologicznej .....	40
IV. Podsumowanie .....	47
Literatura .....	48

## SPIS TABLIC

Tablica I — Szkic geomorfologiczny w skali 1:75 000

Tablica II — Szkic geologiczny odkryty w skali 1:75 000

## I. WSTĘP

Aktualizacja arkusza Lubliniec (843) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (SMGP) została wykonana w latach 2019–2020 przez K. Górkę, na zlecenie Ministerstwa Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Opracowanie wykonano w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (PIG-PIB). Autorami pierwszej wersji mapy, z 1983 r., był zespół w składzie – J. Haisig, S. Kotlicki, S. Wilanowski i W. Żurek.

Konieczność aktualizacji arkusza Lubliniec SMGP wynikała przede wszystkim ze zmian w interpretacji najmłodszych osadów triasu i jury dolnej w świetle najnowszych publikacji, jak również możliwości jakie dla wyznaczania zasięgów i interpretacji osadów czwartorzędowych, a czasem również podłoża mezozoicznego i form morfologicznych, daje Numeryczny Model Terenu (NMT).

Autorzy opracowania z 1983 r. oparli swoje zdjęcie geologiczne na 640 punktach dokumentacyjnych, 265 sondach mechanicznych oraz siedmiu otworach kartograficznych, rdzeniowanych, o łącznym metrażu 425,0 m. Brane były również pod uwagę nieliczne otwory archiwalne, głównie złożowe i hydrogeologiczne. W ramach ówczesnego opracowania arkusza pobrano 22 próbki do badań palinologicznych, obecność miospor stwierdzono tylko w jednej z nich (Orłowska-Zwolińska, 1982), oraz 23 próbki do badań granulometrycznych. Wzdłuż linii przekroju geologicznego wykonano 88 sondowań elektrooporowych, w ciągu o długości 17,5 km (Domagała, 1981). Jak jednak stwierdzili autorzy opracowywanego arkusza wybrana metoda geofizyczna nie pozwoliła na rozdzielenie utworów triasu górnego, jury i czwartorzędu.

W ramach niniejszej aktualizacji nie prowadzono robót geologicznych. Dokonano jedynie przeglądu istniejących wyrobisk i odsłoneń, skupiając się tym razem głównie na osadach triasu górnego i jury dolnej (odsłoneńca w obrębie osadów czwartorzędowych są sporadyczne, ubogie i dotyczą przeważnie wydm). W aktualizacji uwzględniono większość danych otworowych (stosunkowo nielicznych, głównie z dokumentacji geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych), pozyskanych od czasu pierwotnego opracowania, choć ich charakter i specyfika powodowały, że nie zawsze były

pomocne przy wykonaniu przedmiotowego opracowania. Pomimo, że stratygrafia podłoża paleozoicznego została w poprzednim opracowaniu oparta na tych samych otworach (od czasu wcześniejszego opracowania arkusza nie wykonano wierceń przebijających utwory triasu), to nieco nowego światła na to zagadnienie rzuca literatura dotycząca strefy uskoku Kraków–Lubliniec. Największe zmiany w ramach aktualizacji wprowadzono w obrębie utworów triasu górnego i jury dolnej. Duże znaczenie odegrały tu unikalne w skali regionalnej odsłonięcia w Lipiu Śląskim i Patoce, na temat których w ostatnich latach powstały liczne publikacje. Ze względu na brak możliwości obserwowania odsłonień w obrębie osadów czwartorzędowych, jak również niemal całkowity brak publikacji na ten temat dotyczących obszaru badań, wprowadzono jedynie bardzo nieliczne zmiany w stratygrafii tego okresu. Dlatego też część objaśnień poświęcona stratygrafii czwartorzędu niemal w całości oparta jest na pierwotnym opracowaniu z 1983 r. W ramach badań osadów czwartorzędowych pobrano (z istniejących odsłonień) trzy próbki, dla których wykonano oznaczenie wieku metodą Optycznie Stymulowanej Luminescencji (OSL) (Palczewski, 2020). Główne zmiany w ramach aktualizacji nastąpiły w przebiegu granic i stratygrafii powierzchniowych wydzielen na mapie geologicznej. Dla ustalenia i doprecyzowania ich przebiegu niebagatelne znaczenie odegrał NMT. Wszystkie zmiany uwzględniono również na opracowanych od nowa załącznikach graficznych do mapy i tekstu objaśniającego (tabl. I i II).

Obszar arkusza Lubliniec SMGP zajmuje powierzchnię 326,7 km<sup>2</sup> i ograniczony jest współrzędnymi geograficznymi (w układzie „PL-1942”): 51°40'–51°50' szerokości geograficznej północnej i 18°30'–18°45' długości geograficznej wschodniej.

Teren będący przedmiotem opracowania sąsiaduje z następującymi arkuszami SMGP: Krzepice (Haisig, Wilanowski, 1988), Kłobuck (Bednarek i in., 1988), Boronów (Haisig, Wilanowski, 1983), Kalety (Wilanowski i in., 2017), Tworóg (Kotlicki, Włodek, 1976a), Strzelce Opolskie (Kotlicki, 1973b), Dobrodzień (Sobol, 1999) i Olesno (Haisig, Wilanowski, 1992).

Pod względem administracyjnym obszar arkusza Lubliniec znajduje się w obrębie dwóch województw – śląskiego, w powiatach lublinieckim (gminy: Ciasna, Kochanowice, Pawonków, Lubliniec i Koszęcin) i kłobuckim (gminy Przystajń i Herby) oraz opolskiego w powiecie oleskim (gminy Dobrodzień i Olesno).

Przeważająca część omawianego terenu jest użytkowana rolniczo. Tylko w północno-zachodniej i północno-wschodniej części dominują użytki leśne, które w granicach opracowania stanowią łącznie około 37% całkowitej jego powierzchni. Występują tu głównie gleby piaszczyste związane z obecnością piasków ze zlodowaceń środkowopolskich oraz z rozległymi tarasami dolin rzecznych

i piaskami eolicznymi, a w mniejszym stopniu również piaszczystymi utworami najmłodszego triasu i jury dolnej.

Znaczny fragment obszaru arkusza (część północno-wschodnia) znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Lasy nad Górną Liswartą oraz jego otuliny. W granicach omawianego terenu występują również dwa rezerваты – Cisy koło Sierakowa oraz Łęg nad Młynówką ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk Natura 2000 (Łęgi w lasach nad Liswartą). Ponadto na północny zachód od Luboczych zlokalizowany jest użytek ekologiczny Brzoza.

Gęstość zaludnienia na omawianym obszarze jest stosunkowo niewielka. Dla gminy Ciasna, która zajmuje około 40% powierzchni arkusza, wynosi ona 56 osób na 1 km<sup>2</sup>. Północno-zachodnia i północno-wschodnia część omawianego terenu jest jeszcze słabiej zaludniona, znaczne tereny pokryte są lasami, a jedyną aglomeracją skupiającą istotną część ludności jest znajdujący się na południowym wschodzie Lubliniec. Miasto liczy niespełna 24 tys. mieszkańców. Jest siedzibą powiatu lublinieckiego i jednym z największych ośrodków gospodarczych w regionie. Poza licznymi przedsiębiorstwami w Lublińcu znajdują się również elektrociepłownia oraz jednostka wojskowa. W kilku miejscach na terenie arkusza eksploatowane były górnotriasowe ily (Lipie Śląskie, Lubliniec, Panoarów-Patoka) oraz dolnojurańskie piaski i żwiry (Kochcice, Glinica).

Obszar arkusza pokryty jest stosunkowo gęstą siecią dróg lokalnych. Przez dokumentowany rejon przebiegają przede wszystkim drogi krajowe nr 11 (Olesno–Lubliniec–Tarnowskie Góry) i nr 46 (Opole–Lubliniec–Częstochowa), a w samym Lublińcu bieg zaczyna droga wojewódzka nr 906, wiodąca przez Koszęcin do miejscowości Piasek (gmina Woźniki). Przez badany obszar przebiegają również linie kolejowe relacji Poznań–Katowice oraz Opole–Kielce, natomiast sam Lubliniec jest stacją początkową linii kolejowej do Gliwic.

Dla terenu opisywanego arkusza w przeszłości wykonano bardzo nieliczne opracowania kartograficzne. Poza pierwotnym opracowaniem arkusza Lubliniec SMGP powstał jedynie arkusz Kluczbork Mapy Geologicznej Polski 1:200 000 (Haisig, Wilanowski, 1979) oraz opracowanie Bardzińskiego i Chybiorza (2013) poświęcone utworom kajpru na Górnym Śląsku.

Dla rozpoznania budowy podłoża w latach 60. i 70. XX w. odwiercono cztery głębokie otwory, na których bazie dokonano opisu utworów paleozoiku oraz triasu (Kaziuk, Bukowy, 1971; Siewniak-Witruk, 1977; Siewniak-Madej, 1982a, b). Poza literaturą dotyczącą wspomnianych czterech otworów brak jest innych opracowań koncentrujących uwagę na stratygrafii paleozoiku. Jedynie kilka prac poświęconych zostało permowi górnemu i najniższemu triasowi (Deczkowski, 1977; Morawska, 1985; Dadlez, 1988).

Znaczna część publikacji odnoszących się do omawianego obszaru dotyczy triasu. Jako pierwszy stratygrafią triasu dolnego i środkowego zajmował się Assmann (1933, 1944). Kilka prac dotyczyło stratygrafii triasu na Górnym Śląsku i Śląsku Opolskim (Kotlicki, 1971, 1973a, 1974, 1995; Kotlicki, Kubicz, 1974; Szulc, 1991; Szulc, Becker, 2007) oraz na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej (Senkowiczowa, 1980; Matysik, 2014). Zdecydowanie najwięcej publikacji zostało jednak poświęconych triasowi górnemu. Stratygrafię triasu górnego szeroko omawiali: Znosko (1954), Grodzicka-Szymanko (1971), Bilan (1975, 1976, 1991), a także Grodzicka-Szymanko i Orłowska-Zwolińska (1972). Zagadnienia dotyczące paleośrodowiska i paleotektoniki poruszane były w opracowaniach: Deczkowskiego i Franczyka (1988), Deczkowskiego i innych (1997), Gajewskiej (1997), Szulca (2005) oraz Pieńkowskiego i innych (2014). Maliszewska (1997) oraz Bzowska i Racka (2006) poświęciły swoją uwagę zagadnieniom petrograficznym i geochemicznym. Kilka publikacji dotyczyło również warunków sedymentacji i środowisk życiowych kopalnych kręgowców (Gruszka, Zieliński, 2008; Racki, 2010; Środoń i in., 2014; Bodzioch i in., 2018). W ostatnich latach powstało kilka opracowań dotyczących formacji grabowskiej, dla której ważne odsłonięcia zlokalizowane są w Lipiu Śląskim i Patoce (Szulc, Racki, 2015; Szulc i in., 2015a, b; Jewuła i in., 2019). Wcześniej pojawiały się opracowania dotyczące wapieni woźnickich (Gąsiorowski, Piekarska, 1976; Słowakiewicz, 2003; Szulc i in., 2006).

Ze względu na podobne warunki sedymentacji, a tym samym trudności w rozdzielaniu osadów triasu górnego i jury dolnej znaczna część prac dotyczyła tzw. retykoliasu (Znosko, 1955; Orłowska-Zwolińska, 1962; Marcinkiewicz, 1969, 1971; Śnieżek, 1986; Pieńkowski, 1988; Brański, 2011, 2014).

Dla omawianego obszaru powstały również liczne publikacje dotyczące litostratygrafii jury dolnej: Różycki (1958), Znosko (1959), Unrug, Calikowski (1960), Mossoczy (1961), Dadlez (1962, 1964, 1969, 1973, 1978), Deczkowski (1962, 1976, 1997), Jurkiewiczowa (1967), Jakubowski (1977), Pieńkowski (1991, 1997, 2004), Feldman-Olszewska (1997) i Kopik (1998). Opracowania Kopika i Marcinkiewicza (1997) oraz Matyji i Wierzbowskiego (2000) dotyczyły biostratygrafii utworów jury dolnej, a Leonowicz (2005, 2007) oraz Brański (2010, 2012) skupili się głównie na zagadnieniach petrograficznych osadów tego wieku.

Duża liczba publikacji dotyczyła palinologii utworów triasu górnego oraz jury dolnej (Rogalska, 1962, 1976; Fuglewicz, 1977; Fuglewicz, Śnieżek, 1980; Marcinkiewicz, 1981; Orłowska-Zwolińska, 1983, 1985; Staneczko, 2007; Pieńkowski, Waksmundzka, 2009; Wawrzyniak, Ziaja, 2009; Wawrzyniak, 2010a, b, c, 2011; Marcinkiewicz i in., 2014; Fijałkowska-Mader i in., 2015).



W XXI wieku pojawiły się również liczne opracowania związane z bogatymi znaleziskami fauny, m.in. w Krasiejowie i Lipiu Śląskim (Dzik i in., 2000, 2008a, b; Dzik, Sulej, 2007; Skawina, 2008; Niedźwiedzki, Sulej, 2008, 2010; Świło, 2010a, b, c; Świło, Kowalski, 2011; Świło i in., 2013; Sadlok, Wawrzyniak, 2013; Niedźwiedzki i in., 2014; Racki, Szulc, 2015).

Wcześniejsze publikacje skupiały się również na tematyce poszukiwania złóż – surowców glinowych (Górzyński, 1963), rud cynku i ołowiu (Grodzicka-Szymanko, 1978), kruszyw naturalnych (Nowak, 1980), czy rud żelaza (Deczkowski, Daniec, 1981).

Wśród prac dotyczących tektoniki obszaru badań warto wspomnieć głównie publikacje: Alexandrowicza (1964), Morawskiej (1997), Buły i innych (1997), Żaby (1999), Żelaźniewicza i Żaby (2002) oraz Buły i Żaby (2005).

Literatura dotycząca czwartorzędu na omawianym obszarze jest niezwykle uboga. Wśród opracowań o charakterze regionalnym, dotyczącym procesów wydmywających, wskazać należy prace Szczypka i Trembaczewskiego (1982), Szczypka (1986) oraz Goździka i Kobjka (2016). Na temat plejstocenu Małej Panwi, której dolina znajduje się na południe od granic obszaru arkusza Lubliniec, wypowiedzieli się: Włodek (1976), Kryza (1984, 1987), Kryza i Poprawski (1987) oraz Przybylski (1994).

## II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Solon in., 2018) niemal cały teren arkusza Lubliniec należy do podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska, a jedynie niewielki jego fragment na południowym zachodzie jest częścią Nizin Środkowopolskich. W obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej cały obszar położony jest w makroregionie Wyżyna Woźnicko-Wieluńska oraz w granicach trzech mezoregionów: Obniżenia Liswarty, Progu Woźnickiego oraz niewielkiego fragmentu Progu Herbskiego na północnym wschodzie. Z kolei w obrębie Nizin Środkowopolskich opisywany obszar jest częścią makroregionu Nizina Śląska z mezoregionem Równina Opolska.

Morfologia obszaru arkusza jest średnio urozmaicona – maksymalne różnice wysokości terenu pomiędzy szczytami i dnami dolin mieszczą się w przedziale około 80 m. Najwyższym wzniesieniem w granicach omawianego terenu jest wzgórze (jego zachodni stok), zlokalizowane na północ od Sadowa (304,2 m n.p.m.). Najniżej położony obszar znajduje się w dolinie dopływu Małej Panwi, w południowo-zachodniej części omawianego terenu, na południowy wschód od Kolonii Pludry (222,5 m n.p.m.).

Przebiegający przez południową część terenu badań Próg Woźnicki stanowi granicę działu wodnego. Wody z części południowej odprowadzane są do Małej Panwi i dalej na zachód do Odry, natomiast części – środkowa i północna odwadniane są przez Liswartę, która na północy wpada do Warty. Głównym ciekim na obszarze arkusza, poza Liswartą, jest Drzewica (nazwa oboczna Potok Jeżowski). Do mniejszych, ale istotnych cieków, należą również: Łomna, Rakowiec, Lublinica czy Potok Kochcicki. Na opisywanym obszarze powstało bardzo dużo (co najmniej 100) sztucznych stawów, z których największy osiąga powierzchnię 45 ha (Staw Wyrwidąb).

**Formy lodowcowe.** W południowej części obszaru badań, wzdłuż progu górnotriasowego, w pasie pomiędzy Głowczycami i Lisowicami oraz na północny wschód od Lublińca, znaczną część wzniesień tworzy wysoczyzna morenowa płaska (tabl. I). Wznosi się ona od poniżej 250,0 do ponad 280,0 m n.p.m., a nachylenia oscylują w przedziale 1–2°. Wysoczyzna morenowa o mniejszej powierzchni występuje również między Ciasną i Sierakowem Śląskim (d. Sierakowem), gdzie osiąga wysokość w granicach 245,0–270,0 m n.p.m., a średnie jej nachylenie jest podobne jak w części południowej. Do północno-wschodniej części omawianego terenu sięga z kolei wysoczyzna morenowa, która może osiągać wysokość 290,0 m n.p.m. Miejscami jest również znacznie stromiej nachylona (maksymalnie do 6°).

**Formy wodnolodowcowe.** Równiny wodnolodowcowe są szeroko rozprzestrzenione na całym obszarze opisywanego arkusza. W południowo-zachodniej części terenu występują one na wysokości od 230,0 do 250,0 m n.p.m. i tworzą je piaski zdeponowane przez wody spływające z topniejącego lądolodu w kierunku Małej Panwi. Na pozostałym obszarze występują między 235,0 a 265,0 m n.p.m. i wykształcone są jako piaszczysto-żwirowe powierzchnie nachylone w różnych kierunkach. Równiny wodnolodowcowe widoczne są wzdłuż dolin: Drzewicy, Liswarty i Łomnej.

Równiny zastoiskowe występują w północnej części omawianego terenu, na północ od Sierakowa Śląskiego, na wysokości 235,0–240,0 m n.p.m., gdzie tworzą je ły, mułki i piaski zastoiskowe.

Dwa pagóry kemowe o mocno zatartej rzeźbie i silnie zniszczone występują w północno-zachodniej części terenu arkusza. Większy z nich, występujący bardziej na północ, osiąga wysokość około 10 m i częściowo przykryty jest piaskami eolicznymi i wydhami. Mniejszy kem, na południu, jest nieco wyższy (do 15,0 m wysokości) i zorientowany jest równolegle do doliny Drzewicy. W północno-wschodniej części opisywanego terenu występuje jeszcze jedno wysokie wzgórze kemowe rozciągające się między 260,0 a 300,0 m n.p.m.

Po północnej i zachodniej stronie największego pagóra kemowego (między Klekotną i Molną) widoczne są pozostałości tarasu kemowego (wysokości do 270,0 m n.p.m.), zbudowanego z piasków i żwirów. Taras ten częściowo jest przykryty osadami wodnolodowcowymi i eolicznymi.

**Formy eoliczne.** Znaczne obszary środkowej i północnej części terenu opisywanego arkusza pokryte są osadami o genezie eolicznej. Jedynie część południowa (poza obszarem na południe od Łagiewnik Małych w jego południowo-zachodnim fragmencie) jest ich niemal całkowicie pozbawiona. Równiny piasków przewianych tworzą pokrywy o znacznym zasięgu w centralnej części obszaru, między Klekotną, a Lubockimi i doliną Liswarty. Piaski eoliczne występują tam najczęściej na wysokości około 250–260 m n.p.m. W rejonie między Łomnicą i Jeżową, na północnym zachodzie, gdzie piaski eoliczne wkraczają na pagór kemowy, wysokości terenu mogą sięgać nawet 280,0 m n.p.m.

Miejscami piaski eoliczne formują wydmy, których wysokość może maksymalnie osiągać nawet 10,0 m. Wydmy są paraboliczne lub stanowią cienkie i podłużne wały. Oba typy sugerują północno-zachodni kierunek transportu eolicznego. Największe zagęszczenie form wydmowych występuje na północnym zachodzie, między Łomnicą i Główniczami oraz na północnym wschodzie – od Kamińska po Kochcice.

**Formy rzeczne.** Najmłodszym elementem rzeźby omawianego obszaru są współczesne dna dolin rzecznych i tarasy akumulacyjne zalewowe: Drzewicy, Liswarty i Łomnej. Przepływ wód w tych ciekach jest obecnie znacznie ograniczony, na co wpływ mogło mieć m.in. utworzenie dużej liczby sztucznych stawów. Bieg cieków często został uregulowany i uzupełniony kanałami.

W centralnej części terenu arkusza widoczny jest rozbudowany taras akumulacyjny nadzalewowy ze zlodowacenia Wisły, sięgający miejscami do wysokości 8,0 m n.p. rzeki (2,0–8,0 m n.p. rzeki). Jego szerokość niekiedy przekracza 2,0 km. Nieco mniejszy jest zasięg tarasu w dolinach Liswarty i Łomnej. W dolinach w części południowej taras ten nie zaznacza się praktycznie wcale. Znaczne fragmenty tarasu pokryte są piaskami eolicznymi wywiewanymi z dolin w wyniku ich przesuszania.

**Formy denudacyjne.** W rejonie między Łagiewnikami Wielkimi a Jawornicą, na południowym wschodzie badanego obszaru, oraz między Panoszowem a Zborowskimi, na północnym wschodzie, występują wzniesienia utworzone w obrębie utworów triasu górnego i jury dolnej. Są to fragmenty pagórkowatej wyżyny zdenudowanej, która rozciąga się na wysokości 240,0–300,0 m n.p.m. i porozcinana jest czwartorzędowymi dolinami. Obszar pomiędzy Łagiewnikami Wielkimi i Jawornicą jest częścią większej struktury określanej jako próg górnotriasowy.

Wzniesienia zbudowane są z ilasto-piaszczystych utworów triasu górnego, a najwyższe z nich mają związek z występowaniem wapieni woźnickich. W rejonie Glinicy i Szklarni, a także na północy między Panoszowem i Zborowskimi obszar wyżynny tworzą piaski i żwiry jury dolnej. W miejscach rozległych nagromadzeń osadów deluwialnych u podnóży stoków wyznaczono równiny denudacyjne.

**Formy antropogeniczne.** Stosunkowo niewielki wpływ na rzeźbę terenu arkusza Lubliniec mają formy antropogeniczne. Wymienić tu należy przede wszystkim sztuczne stawy (dna stawów), które zajmują znaczne powierzchnie w dolinie Drzewicy. Ze stawami związana jest również obecność grobli, a bieg cieków miejscami został uregulowany i uzupełniony kanałami. Ze względu na skalę opracowania te elementy nie zostały ujęte na szkicu geomorfologicznym.

W Lublińcu znaczne tereny, w których obrębie utworzono nasypy, związane są z działalnością przemysłową lub budownictwem mieszkalnym. Na wschód od Lisowic, w Lipiu Śląskim, na terenie i w sąsiedztwie starego kamieniołomu powstało wysypisko.

Na omawianym obszarze były eksploatowane powierzchniowo liczne surowce. W kamieniołomie w Lipiu Śląskim wydobywane były wapień, w Panoszowie (Patoce) do dziś funkcjonuje cegielnia czerpiąca materiał z wyrobiska ilów górnotriasowych. Dość liczne są również wyrobiska (piaskownie, piaskownie-żwirownie), w których eksploatowane były piaski i żwiry jury dolnej (Kochcice, Jawornica, Łagiewniki Wielkie, Glinica), natomiast piaski i żwiry czwartorzędowe eksploatowane były tylko na niewielką skalę w Łomnicy (piaski wydmowe) i w rejonie Klekotnej (piaski i żwiry kemów) (żwirownie-piaskownie). Ponadto w rejonie Lublińca i na zachód od Panoszowa znajdują się pozostałości niewielkich glinianek.

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

#### A. STRATYGRAFIA

Na powierzchni obszaru arkusza Lubliniec, oprócz dominujących osadów czwartorzędowych, występują utwory triasu górnego oraz jury dolnej. W wykonanych wierceniach archiwalnych stwierdzono tu ponadto obecność utworów: syluru, dewonu, karbonu dolnego i permu dolnego oraz triasu dolnego i środkowego.

#### 1. Sylur

Utwory syluru zostały stwierdzone na obszarze opisywanego arkusza dwoma wierczeniami w rejonie Lublińca (otw. 35 i 41). Są to osady wenloku i ludlowu poddane częściowo procesom

metasomatozy. Zredukowana, całkowita miąższość skał sylurskich wynosi około 350 m (w dalszej części tekstu oraz na profilu syntetycznym podano realne miąższości wynikające z wierceń).

#### a. Wenlok

**Metaiłowce.** W otworze 41 w Lublińcu wśród osadów wenloku można wyróżnić dwa zasadnicze kompleksy. Kompleks pierwszy, o miąższości 82,9 m, tworzą pstre metaiłowce, wśród których część jest węglanowa z zaznaczającą się laminacją. W dolnej części kompleksu występują dwie cienkie żyły schlorytyzowanego diabazu, w części środkowej pojawiają się konkrecje litytów i piryty, a w górnej części zaznaczają się cienkie wkładki zielonoszarych metaiłowców z chlorytami. Są to osady hemipelagiczne, z powolną sedymentacją w warunkach słabo redukcyjnych, przerywanych osadzaniem się węglanów (Siewniak-Madej, 1982b). Drugi kompleks stanowią ciemnoszare, zsylikowane metaiłowce, z cienkimi warstewkami i konkrecjami radiolarytów i litytów. W dolnej części występują wkładki metapiaskowców o spoiwie węglanowym, w środkowej wkładki tufitów, a w górnej – przeławiczenia ciemnych i zielonych iłowców z graptolitami. Miąższość drugiego kompleksu wynosi 113,6 m. Strop utworów wenloku w otworze 41 znajduje się na rzędnej 530,9 m p.p.m.

#### b. Ludlow

**Metaiłowce z wkładkami piaskowców.** W otworze 41 w Lublińcu utwory ludlowe można podzielić na trzy kompleksy. Pierwszy tworzą ciemnoszare i zielonoszare metaiłowce z wkładkami metaiłowców węglanowych, chlorytowych oraz węglistych. Są to osady głębokiego morza, o zmiennych zawartościach krzemionki, węglanu wapnia, substancji organicznej oraz  $H_2S$  (Siewniak-Madej, 1982b). Dolna część rozpoczyna się diabazem o miąższości 4,0 m, zgodnym z laminacją. Wyżej w profilu pojawiają się trzy wkładki brekcji. Kompleks ten liczy 224,6 m. W drugim kompleksie dominują szare i pstre metaiłowce, laminowane, zawierające siarczki żelaza, miedzi, a także substancję węglistą. Występują tu spirytyzowane graptolity. W spągu drugiego kompleksu pojawia się brekcja tektoniczna, a jego miąższość wynosi 49,9 m. Trzeci kompleks, o miąższości 21,0 m, tworzą szare i czerwone metaiłowce, a w jego stropowej części również cienkie wkładki czerwonoszarych, drobnoziarnistych piaskowców cienkoławicowych. O ile kompleks drugi stanowi zapis sedymentacji w środowisku morskim o redukcyjnym charakterze, to kompleks trzeci jest zapisem środowiska morskiego o lepiej utlenionych warunkach (Siewniak-Madej, 1982b). Utwory ludlowe w otworze 41 zalegają na rzędnej 235,4–530,9 m p.p.m.

## 2. Dewon

Na omawianym obszarze utwory dewonu zostały nawiercone jedynie w otworze 38 w Lublińcu. Stratyfografię dewonu bardzo dobrze przedstawia jednak otwór Solarnia IG-1<sup>1</sup>, który zlokalizowany jest tuż poza południową granicą terenu arkusza. W otworze opisano utwory dewonu dolnego, górnego i środkowego, a całkowita miąższość osadów tego wieku po zredukowaniu wynosi 768,0 m.

### a. Dewon dolny

#### Ems

Piaskowce kwarcytowe i łupki ilaste. W obrębie utworów dewonu dolnego wyróżnić można dwa litotypy. Pierwszy stanowią piaskowce kwarcytowe z wkładkami metaiłwów, których kąt upadu wynosi 85°. W piaskowcach widoczne są zarówno hieroglify mechaniczne, jak i organogeniczne. W iłowcach występują kongrecje pirytu, żyłki ankerytu oraz substancja węglista. Miąższość tego kompleksu wynosi 55,5 m. Drugi kompleks stanowią czarne iłołupki z wkładkami piaskowców kwarcytowych i ze zlepieńcem w spągu, o miąższości 102,0 m. Zalegają znacznie bardziej połogo, średnio pod kątem 50°. Emski wiek tych dwóch kompleksów został określony na podstawie podobieństwa do osadów dewonu dolnego z rejonu Słomnik i Gór Świętokrzyskich (Siewniak-Madej, 1982a). W otworze Solarnia IG-1 strop utworów emsu występuje na wysokości 1320,9 m p.p.m.

### b. Dewon środkowy

#### Eifel

Dolomity i wapienie dolomityczne. Utwory eiflu w otworze Solarnia IG-1 występują na rzędnej 1013,9–1320,9 m p.p.m. i osiągają 307,0 m miąższości. Wykształcone są jako ciemnoszare lub czarne dolomity oraz wapienie dolomityczne, wtórnie zabarwione plamisto na czerwono. Miejscami są silnie zbrekcjonowane, przechodzą w grube kompleksy brekcji tektonicznej. Pojawiają się tu również wkładki zbrekcjonowanych łupków i piaskowców kwarcytowych, pocięte licznymi żyłami kalcytu, anhydrytu i hematytu. W środkowej części występują amfipory. Na podstawie kono-dontów Siewniak (1973) określiła wiek tych osadów na eifel.

#### Żywet

Utwory żywetu, wapienie i margle, stwierdzone wierceniem Solarnia IG-1, osiągają 362,9 m miąższości i zalegają na rzędnej 651,0–1013,9 m p.p.m., pod średnim kątem około 30°.

---

<sup>1</sup> Nazwa archiwalna otworu. Centralna Baza Danych Geologicznych. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.

Jest to kompleks wapienno-marglisty. Wapienie są czarne lub ciemnoszare, średnioławicowe, drobno-detrytyczne i pelitowe. Zawierają fragmenty koralowców, konodonty, ostrakody, tentakulity oraz otwornice. W marglach ilastych występują z kolei cienkoskorupowe małże i kolce ramienionogów. Oprócz margli występują podrzędnie czarne, laminowane iłowce. Wiek tego kompleksu został na podstawie konodontów określony na żywet (Siewniak, 1973).

### c. Dewon górny

#### Fran

Wapienie z wkładkami margli i łupków ilastych. Miąższość utworów dewonu górnego stwierdzona w otworze Solarnia IG-1 wynosi 31,9 m. Zalegają one średnio pod kątem około 40° na rzędnej 619,1–651,0 m p.p.m. Utwory wykształcone są jako uławiczone wapienie z wkładkami margli pelitowych lub wapnistych iłolupków. Wapienie są zarówno mikrytowe, jak i detrytyczne, warstwowane frakcjonalnie. W marglach zaś pojawiają się konkretje pirytu. Wśród fauny stwierdzono otwornice, małżoraczki, tentakulity oraz konodonty, na podstawie których określono wiek omawianych osadów na fran (Siewniak, 1973).

## 3. Karbon

### a. Karbon dolny

#### Wizen

Piaskowce, mułowce, iłowce oraz margle z wkładkami wapieni – utwory karbonu dolnego na omawianym obszarze zostały nawiercone w trzech otworach (otw.: 17, 20 i 38).

W otworze 38 w rejonie Lublińca osady te osiągają miąższość wynoszącą 73,6 m i zalegają na utworach dewonu, na rzędnej 306,3–379,9 m p.p.m. W otworze 17 natomiast mają miąższość wynoszącą co najmniej 861,5 m (nie udało się ich przewiercić), a ich strop stwierdzono na rzędnej 679,4 m p.p.m. Utwory wykształcone są tu jako ciemnoszare, czasem czarne iłowce i mułowce (niekiedy wtórnie zabarwione na brunatno), przeławicane ciemnoszarymi piaskowcami arkozowo-szarogłazowymi. Piaskowce są średnioziarniste i drobnoziarniste, miejscami również zlepieńcowate. Wymienione litotypy występują wzajemnie jako cienkie przeławicenia (w obrębie piaskowców występują cienkie wkładki mułowców, a w iłowcach i mułowcach laminy piaszczyste). Niekiedy w mułowcach i iłowcach pojawiają się również poziomy zapiaszczone. Warstwy zapadają pod zmiennym kątem, w przedziale 20–90°. Utwory karbonu dolnego w otworze Solarnia IG-1 wykształcone są w facji węglanowej jako wiśniowoszare margle wapniste z wkładkami cienkopłytkowych wapieni.



Osiągają tam 137,2 m miąższości (zalegają na rzędnej 481,9–619,1 m p.p.m.). W dolnej części pojawiają się konkrecje fosforytowe. Są to osady morskie, pelagiczne. Ich przypuszczalny wiek na podstawie odniesienia do podobnych osadów w rejonie śląsko-krakowskim to wizen (Siewniak-Madej, 1982a).

#### **4. Karbon–perm**

##### **a. Karbon górny–perm dolny**

**Bazalty.** W otworze 41, w obrębie utworów syluru, stwierdzono obecność bazaltów o charakterze metadiabazów i diabazów spilitowych. Ich występowanie ograniczone jest do zasięgu ławic. Najczęściej mają zielonoszare barwy, są silnie schlorytyzowane, miejscami także skrzemionkowane i spirytyzowane, pocięte żyłami kalcytu. Ich powstanie można przypuszczalnie wiązać z okresem wzmożonego magmatyzmu na przełomie karbonu górnego i permu dolnego (Mikulski i in., 2019).

#### **5. Perm**

##### **a. Perm dolny**

##### **Czerwony spągowiec**

**Zlepieńce i piaskowce.** Osady permu na omawianym obszarze znane są jedynie z trzech otworów wiertniczych. Autorzy pierwotnego opracowania osady nawiercone w otworze 17 na głębokości 843,5–940,0 m uznawali również za permskie, jednak w wyniku późniejszej weryfikacji (Becker i in., 2008) zostały one zaliczone do triasu dolnego. Miąższość utworów permskich w otworze 20, gdzie zalegają one między 441,0–567,0 m p.p.m., wynosi 126,0 m. Być może wiek tych osadów również należy uznać za dolnotriasowy, podobnie jak w otworze Solarnia IG 1, gdzie osady te mają 104,0 m miąższości i występują na rzędnej 337,9–481,9 m p.p.m. W otworze 38 utwory permu mają jedynie 8,0 m miąższości, a ich strop stwierdzono na rzędnej 298,3 m p.p.m.

Osady permu dolnego to głównie różnoziarniste zlepieńce o marglistym lepiszczu. Szkielet ziarnowy tworzą wapienie, dolomity, piaskowce, kwarc i skały wulkaniczne. W otworze Solarnia IG-1 profil osadów tego wieku zaczyna się zlepieńcami utworzonymi z seledynowych margli i czarnych iłowców o spoiwie ilasto-piaszczystym, które ku górze przechodzą w różowe piaskowce tufitowe. Następnie pojawiają się średnioziarniste piaskowce tufitowe o spoiwie ilasto-kwarcowym. W stropie ponownie występują zlepieńce o charakterze zlepieńców myślachowickich (Siewniak-Madej, 1982a). Wspomniane osady powstały w środowisku lądowym, w rowie przedgórskim.



## 6. Trias

Osady triasu na obszarze arkusza Lubliniec osiągają znaczne miąższości: ponad 920,0 m w otworze 17, w otworze 20 – 640,8 m (być może więcej jeżeli część utworów zaliczonych do permu powstała w triasie dolnym) oraz 568,5 m w otworze 38. Na powierzchni można zaobserwować jedynie utwory noryku. Unikalne w skali regionalnej odsłonięcia ogniwa marglistych mułowców i piaskowców z Patoki odsłaniają się w wyrobiskach w Patoce i Lisowicach. Dane otworowe potwierdzają występowanie na opisywanym obszarze kompletnego profilu od triasu dolnego po trias górny.

Pewnym utrudnieniem dla podziału stratygraficznego triasu jest stosowanie w literaturze zamiennie litostratygrafii obowiązującej dla facji występujących w basenach germańskich oraz w facjach epikontynentalnych Polski. W poniższym opisie autor opracowania stosuje podział na jednostki chronostratygraficzne, trzeba mieć jednak na uwadze, że wiekowy zasięg jednostek litostratygraficznych triasu (szczególnie górnego) wyodrębnionych na terenie Polski nie jest tożsamy z zasięgiem jednostek w basenach germańskich (tab. 1).

### a. Trias dolny

#### Ind–olenek

Piaskowce i zlepieńce – formacja piaskowcowa. Występujący w otworze 17 kompleks zlepieńców pierwotnie uznawanych za permskie, w wyniku weryfikacji (Becker i in., 2008) został zakwalifikowany do formacji piaskowcowej niższego pstręgo piaskowca. W dolnej części profilu dominują zlepieńce o czerwonym zabarwieniu, różnej wielkości ziaren w szkielecie ziarnowym i spoiwie ilastym. Mają bezładną lub ukośną teksturę i spoiwo typu kontaktowego lub porowego. W składzie ziarnowym dominują otoczaki kwarców pegmatytowych i żyłowych, ciemnych mułowców i iłowców oraz różnych skał wulkanicznych. W górę profilu materiał staje się drobniejszy, a zlepieńce zastępowane są przez szaro-beżowe piaskowce (miejscami również czerwono-brunatne). Niżej piaskowce są gruboziarniste (zdarzają się wtrącenia zlepieńców), a im bliżej stropu wydzielania, tym ziarna piaskowców stają się drobniejsze, a w ich obrębie pojawiają się wkładki mułowców i iłowców. Cały kompleks piaskowcowo-zlepieńcowy osiąga miąższość ponad 200,0 m, ale jego część może należeć również do warstw świerklanieckich. Wspomniana weryfikacja chronostratygrafii nasuwa również pytanie o wiek 126-metrowego kompleksu piaskowcowo-zlepieńcowego, udokumentowanego otworem 20, a uznawanego za permski. Być może również należy zaliczyć go do triasu dolnego (otwory znajdują się w odległości około 9 km od siebie).

Tabela 1

ZASIĘG JEDNOSTEK LITOSTRATYGRAFICZNYCH TRIASU NA TLE PODZIAŁU OBOWIĄZUJĄCEGO DLA FACJI WYSTĘPUJĄCYCH W BASENACH GERMAŃSKICH I FACJI EPIKONTYNENTALNYCH W POLSCE POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ (SENKOWICZOWA, 1980; SZULC, BECKER, 2007; KOWAL-LINKA, 2008; SZULC I IN., 2015)

Jednostki chronostratygraficzne		Jednostki litostratygraficzne							
		podział germański		podział polski					
Trias górny	Noryk	Wapienie – formacja grabowska							
		Mułowce margliste i piaskowce – formacja grabowska							
		Mułowce i iłowce margliste z wkładkami gipsu – formacja grabowska (górne warstwy gipsowe)							
	Karnik	Piaskowce, zlepiénce, mułowce i iłowce (piaskowiec trzcinyowy – warstwy z Piotrowiny)		Kajper	środkowy	Retyk			
		Iłowce i dolomity z anhydrytem i gipsem (dolne warstwy gipsowe)							
Trias środkowy	Ladyn	Dolomit (dolomit graniczny)					Kajper	dolny	Kajper
		Iłowce, mułowce i piaskowce (warstwy sulechowskie – warstwy miedarskie)							
		Dolomity oraz mułowce i iłowce (warstwy boruszowickie)							
	Anizyk	Dolomity i margle (warstwy wilkowickie – warstwy rybnińskie)		Wapień muszlowy	górny	Wapień muszlowy	górny		
		Dolomity i wapienie (warstwy tarnowickie)							
		Dolomity dipoporowe (warstwy dipoporowe – warstwy jemielnickie)							
		Wapienie dolomityczne i dolomity (warstwy karchowickie)							
		Wapienie (warstwy terebratulowe)							
		Wapienie (warstwy górażdzańskie)							
		Wapienie i margle (warstwy gogolińskie)							
Trias dolny	Olenek	Wapienie dolomityczne – formacja lędzińska (warstwy błotnickie – warstwy z <i>Myophoria vulgaris</i> )		Pstry piaskowiec	górny (ret)	Pstry piaskowiec	górny (ret)		
		Dolomity i margle – formacja lędzińska (warstwy z <i>Costatoria costata</i> )							
		Mułowce, iłowce, piaskowce i zlepiénce (warstwy świerklanieckie)							
	Piaskowce i zlepiénce – formacja piaskowcowa								
Ind				środkowy		środkowy			
				dolny		dolny			

Mułowce, iłowce, piaskowce i zlepieńce (warstwy świerklanieckie) na omawianym obszarze rozwinięte są jako osady drobnoklastyczne – od piaskowców przez mułowce do iłowców, rzadziej jako zlepieńce. Piaskowce są beżowe, drobnoziarniste i średnioziarniste, ku spągowi przechodzące w piaskowce gruboziarniste, a nawet zlepieńce. W zlepieńcach dominują obtoczone ziarna kwarcu oraz otoczaki skał ilastych. Występują tu również mułowce i iłowce, zarówno jako samodzielne warstwy, jak i cienkie wkładki w obrębie piaskowców. Najczęściej mają czerwone zabarwienie (piaskowce są wtedy różowawe). W części stropowej mułowce i iłowce stają się wapniste, co stanowi zapowiedź zmiany sedymentacji z detrytycznej na węglanową. W otworze Solarnia IG-1, przy południowej granicy badanego obszaru, utwory te osiągają 90,6 m miąższości. Wiek warstw świerklanieckich to ret, choć nie da się wykluczyć, że ich sedymentacja mogła się rozpocząć wcześniej.

Dolomity i margle (warstwy z *Costatoria costata*) – dolomity i margle retu stanowią środkową część formacji lędzińskiej (Kotlicki, 1995) lub tzw. formacji retu (Senkiewiczowa, 1980). Występują we wszystkich otworach przewiercających trias środkowy na omawianym obszarze i osiągają miąższość od 50,5 m w otworze 41 do 67,4 m w otworze Solarnia IG-1. Są to osady o szarych i szaro-beżowych barwach. Dolomity w dolnej części są najczęściej skrytokrystaliczne lub drobnokrystaliczne, w górnej przechodzą w grubokrystaliczne i detrytyczne. Są średnioławicowe i gruboławicowe, miejscami margliste. Czasem wśród dolomitów pojawiają się margle jako cienkie wkładki. Margle są cienkoławicowe, mułowcowe lub wapniste. Zarówno w obrębie dolomitów, jak i margli widać lokalne przejścia w wapienie. Pojawiają się tu dwa poziomy gipsów rozdzielone dolomitami. Włókniste gipsy stwierdzono w obrębie całej formacji lędzińskiej, w postaci nieregularnych warstewek, żyłek i wprysnięć. W opisywanych osadach występuje liczna fauna, głównie małży z gatunku *Costatoria costata*, ślimaków oraz zęby i łuski ryb. Na podstawie fauny (Kotlicki, 1971) oraz zespołu sporowo-pyłkowego wiek formacji lędzińskiej został określony na ret.

Wapienie dolomityczne (warstwy błotnickie – warstwy z *Myophoria vulgaris*) tworzą najwyższe ogniwo formacji lędzińskiej (Kotlicki, 1995) lub formacji retu (tzw. ogniwo wapieni jamistych). Występują tu głównie szare wapienie krystaliczne, dolomityczne, a miejscami również margliste. Bywają cienkoławicowe, średnioławicowe i gruboławicowe. W ich obrębie znajdują się w formie przeławiczeń szare margle ilaste. W całym profilu pojawiają się w postaci nieregularnych żyłek i warstewek gipsy, a lokalnie można obserwować wtrącenia i inkrustacje galeny i pirytu. Poza małżami z gatunku *Myophoria vulgaris* występują również krynoidy

oraz kości i zęby ryb. W otworze 41 warstwy błotnickie osiągają 7,7 m miąższości, a w otworze Solarnia-IG – 20,8 m.

#### b. Trias dolny–środkowy

##### Olenek–anizyk

Wapienie i margle (warstwy gogolińskie). Wapienie i margle warstw gogolińskich na omawianym obszarze rozpoczynają kompletny profil triasu środkowego. Ich miąższość jest stabilna i wynosi do około 70 m. Dominują tu wapienie o szarych, kremowo-beżowych i żółtawych barwach. Najczęściej są skrytokrystaliczne, często margliste z pojedynczymi muszlami większych rozmiarów, ale zdarzają się również warstwy organodetrytyczne, grubokrystaliczne. Wapienie są cienkoławicowe i rzadziej średnioławicowe, zaznacza się w nich warstwowanie faliste, czasem również poziome. Na powierzchni ławic widać liczne blaszki muskowitu. Przeławicają je cienkie, szare margle ilaste. W licznych spękaniach i żyłkach występuje kalcyt i podrzędnie gips. Mogą się zdarzyć ślady mineralizacji galeną i pirytem. W niektórych ławicach występuje duże nagromadzenie trochitów krynoidów (z rodzaju *Dadocrinus*), a także skorup małży. Pojawiają się tu zęby ryb oraz kości różnych kręgowców, a znacznie rzadziej jeżowce. Wiek warstw gogolińskich to anizyk, ale na terenie południowo-zachodniej Polski ich sedimentacja mogła rozpocząć się jeszcze wcześniej (Nawrocki, Szulc, 2000).

#### b. Trias środkowy

##### Anizyk

Wapienie (warstwy górażdżańskie) na omawianym terenie osiągają stałą miąższość wynoszącą 20,0 m. Wykształcone są jako wapienie beżowe i szarobeżowe, gruboławicowe, najczęściej skrytokrystaliczne lub drobnokrystaliczne. Miejscami występują także odmiany detrytyczne, oolitowe lub wapienie o znacznym nagromadzeniu trochitów. Są twarde, zbite, często gruzłowe. Przeławicają je cienkie wkładki margli ilastych. W warstwach górażdżańskich obecne są inkruście galeną i pirytem, jak również w mniejszym stopniu blendą cynkową. Wśród bioklastów dominują krynoidy. Podrzędnie występują jeżowce, małże oraz brachiopody.

Wapienie (warstwy terebratulowe), warstwy z Dziewkowic (Siewniak-Madej, 1982a, b), wykształcone są jako szarobeżowe wapienie faliste, skrytokrystaliczne, gruzłowe lub jako wapienie organodetrytyczne, zbudowane głównie z pokruszonych krynoidów i skorup ramienionogów z rodzaju *Terebratula*. Przeławicają je cienkie wkładki szarych margli. Krynoidy budują tu głównie warstwę o grubości około 1,4 m, rozpowszechnioną na obszarze całego Górnego Śląska

(Szulc, Becker, 2007). Występują tu również małże oraz rzadziej jeżowce. Miąższość warstw terebratulowych na omawianym obszarze wynosi ponad 15,0 m.

Wapienie dolomityczne i dolomity (warstwy karchowickie) osiągają miąższość wynoszącą 11,6 m w otworze 41, 13,5 m w otworze Solarnia IG-1 oraz ponad 15,0 m w otworze 17. Warstwy karchowickie tworzą głównie średnioławicowe, szare wapienie dolomityczne, a w stropie również dolomity. Miejscami widoczne są przerosty margliste i mułowcowe nadające skałom gruzłowo-falisty charakter. Wapienie najczęściej są kryptokrystaliczne, a dolomity drobnoziarniste i rzadziej średnioziarniste. W osadach warstw karchowickich występują szwy stylolitowe oraz mineralizacja pirytem i galeną. Wśród skamieniałości przeważają fragmenty liliowców i małży, terebratule występują już znacznie rzadziej, a zaczynają pojawiać się na większą skalę gąbki. Sedymentacja warstw karchowickich miała miejsce u schyłku wapienia muszlowego dolnego.

Dolomity diploporowe (warstwy diploporowe – warstwy jemielnickie) (Siewniak-Madej, 1982a, b) na omawianym obszarze osiągają stałą miąższość wynoszącą około 35 m. Są to dolomity szare i kremowoszare, drobnokrystaliczne, gruboławicowe i rzadziej średnioławicowe. W utworach tych lepiej lub gorzej widoczne są diplopory, od których warstwy wzięły swoją nazwę. Zachowana fauna jest bardzo uboga (pojawiają się nieliczne krynoidy), częste są za to pustki i kawerny po usuniętych bioklastach, niektóre wtórnie wypełnione kalcytem. Pomiędzy dolomitami w formie cienkich (kilka milimetrów do kilku centymetrów) wkładek pojawiają się margliste i ilasto-żelaziste mułowce. W otworze Solarnia IG-1 w postaci naskorupień i wprysnięć pojawia się galena. Sedymentacja opisywanych osadów miała miejsce w wapieniu muszlowym dolnym i środkowym.

Dolomity i wapienie (warstwy tarnowickie). Na warstwy te składają się szare i szarobeżowe dolomity i wapienie pelitowe, jamiste, miejscami także wapienie dolomityczne. Pojawiają się impregnacje anhydrytem, jak również żyłki gipsu i anhydrytu. Warstwy tarnowickie, podobnie jak dolomity diploporowe, są bardzo ubogie w faunę. Ich miąższość w omawianym terenie wynosi od kilkunastu metrów (13,0 m w otworze 41) do ponad 20,0 m (24,7 m w otworze 35). Sedymentacja opisywanych osadów miała miejsce w wapieniu muszlowym środkowym i górnym.

#### Anizyk–ładyn

Dolomity i margle (warstwy wilkowickie – warstwy rybniańskie) (Siewniak-Madej, 1982a, b). Miąższość tych osadów na opisywanym terenie arkusza wynosi około 10–11 m. Rozwinięte są jako szare i beżowe dolomity i wapienie, drobnokrystaliczne lub średniokrystaliczne, czasem organodetrytyczne oraz margle, miejscami laminowane mułowcami i drobnoziarnistymi

piaskowcami. Na niewielką skalę występują inkrustacje galeną i pirytem. W skałach pojawiają się ramienionogi i łuski ryb. Wiek warstw wilkowickich to niższa część wapienia muszlowego górnego.

### Ladyn

Dolomity oraz mułowce i iłowce (warstwy boruszowickie). W spągowej części to szare, drobnokrystaliczne dolomity wapniste i pelityczne. W środkowej i górnej części przechodzą w ciemnoszare, cienkoławicowe, miejscami dolomityczne iłowce oraz mułowce o podzielności łupkowej. W mułowcach w formie cienkich przeławiczeń pojawiają się poziomy szarozielonych piaskowców drobnoziarnistych. Osady są warstwowane poziomo lub faliście. W całych warstwach boruszowickich występują skupienia i naloty pirytu, a także szczątki i zęby ryb oraz gadów. Miąższość warstw boruszowickich wynosi kilka metrów (5,0 m w otworze 41).

Iłowce, mułowce i piaskowce (warstwy sulechowskie – warstwy miedarskie) (Siewniak-Madej, 1982a, b) na omawianym terenie mają kilkanaście metrów miąższości (12,2 m w otworze 41). Są to iłowce, mułowce i piaskowce, które występują jako samodzielne warstwy oraz jako wzajemnie przeławicające się cienkie warstewki (podkreślając tym poziomą laminację). Iłowce i mułowce są ciemnoszare. Występuje w nich oddzielność łupkowa. Podrzędnie pojawiają się cienkie laminy dolomitów. Piaskowce są głównie drobnoziarniste, rzadziej średnioziarniste, o spoiwie ilasto-węglanowym lub ilasto-żelazistym. W składzie ziarnowym dominują okruchy kwarcu, skaleni i krzemienie, a w mniejszym stopniu łuszczki. Występują drobne inkrustacje i naloty pirytu. Można w nich spotkać zęby i łuski ryb, kości gadów oraz szczątki flory. Ich depozycja na omawianym terenie miała miejsce w kajprze dolnym, choć odpowiadają osadom późnego ladynu w basenie germańskim.

Dolomity (dolomit graniczny), warstwy z Opoła (Siewniak-Madej, 1982a, b). Warstwy te wykształcone są jako kremowe, drobnokrystaliczne dolomity, od cienkoławicowych, przez średnioławicowe do gruboławicowych. Są jamiste, kawerniste, a w spękaniach i pustkach po muszlach pojawia się gips. Między ławicami dolomitów pojawiają się cienkie przewarstwienia ciemnoszarych iłowców z laminami dolomitów, dolomitów piaszczystych, a nawet piaskowców. Powszechnie występują tu zęby i kości ryb. Nieliczne są odciski małżów z rodzaju *Myophoria*, zwłaszcza *Myophoria kefersteini* (stąd czasem warstwy z Opoła określane są właśnie jako warstwy z *Myophoria kefersteini*). Miąższość osadów wynosi około 10 m.

### c. Trias górny

#### Karnik

Iłowce i dolomity z anhydrytem i gipsem (dolne warstwy gipsowe), warstwy z Potempy. Na obszarze arkusza Lubliniec dolne warstwy gipsowe osiągają miąższość około 50 m (44,8 m w otworze 41 i 61,0 m w otworze Solarnia IG-1). Wykształcone są jako ciemnoszare iłowce oraz dolomity pelityczne i mułowcowe, cienkoławicowe i średnioławicowe. W ich obrębie występują liczne przewarstwienia gipsów i anhydrytów. Wspomniane ewaporaty występują również jako samodzielne poziomy, a także wypełniają spękania i szczeliny.

Piaskowce, zlepieńce, mułowce i iłowce (piaskowiec trzcinyowy – warstwy z Piotrowiny). Utwory te reprezentowane są przez cztery litotypy występujące w samodzielnych warstwach, jak również wzajemnie przeławicające się. Pierwszy typ stanowią piaskowce szarogłazowe, średnioziarniste i gruboziarniste, a także średnioławicowe i gruboławicowe, o spoiwie żelazistym lub ilasto-węglanowym. Ich barwa jest szara, a tam gdzie obecny jest glaukonit, pojawia się zielono-oliwkowe zabarwienie. W osadach występują liczne szczątki roślin, węgliste laminy, jak również poziomy gleby stigmariowej.

Drugim typem są zlepieńce iłowcowo-węglanowe, miejscami przypominające brekcje. Obecne są w nich przewarstwienia mułowców i piaskowców. Mają mozaikową strukturę oraz oliwkowo-szare, beżowe lub brunatne zabarwienie. Oprócz tego występują tu również podobnie zabarwione iłowce i mułowce. W całym kompleksie w spękaniach pojawiają się nieliczne ślady ewaporatów. Miąższość warstw z Piotrowiny wynosi około 44 m.

#### Karnik–noryk

Formacja grabowska jest podstawową jednostką litostratygraficzną kajpru Górnego Śląska. W pierwotnym opracowaniu z 1983 r. dla osadów karniku i retyku autorzy wydzieliли formację z Lisowa i formację z Woźnik. Ze względu na to, że wapienie woźnickie wykształcone są tylko lokalnie (mają związek z wypływami wód w strefach przyuskokowych, które występują jedynie w południowo-wschodniej części opisywanego terenu) nie są obecne na przeważającej części obszaru arkusza. Wydaje się zatem, że rozdzielanie jednolitych litologicznie osadów (tam, gdzie brak jest wapieni woźnickich) jest nieuzasadnione. Z tych samych powodów autor nie zastosował również podziału na warstwy jarkowskie i zbąszynieckie (Dadlez, Kopik, 1963). Termin formacja grabowska wprowadził Bilan (1976) dla osadów niższego retyku z regionu olkusko-chrzanowskiego. W takim ujęciu formacja grabowska była jednak tożsama z formacją z Lisowa. Autor niniejszego opracowania używa terminu formacja grabowska w znaczeniu stosowanym przez Szulca i Rackiego (2015), czyli jako



kompleks osadów wiekowo obejmujących karnik–noryk (lub kajper górny–retyk *sensu polonico*) i w której ramach wspomniani autorzy wydzielają trzy ogniwa. Są one następujące: ogniwo mułowcowo-ewaporatowe z Ozimka, ogniwo marglistych mułowców i piaskowców z Patoki oraz ogniwo wapieni z Woźnik.

Mułowce i iłowce margliste z wkładkami gipsu – formacja grabowska (górne warstwy gipsowe), ogniwo mułowcowo-ewaporatowe z Ozimka – warstwy z Lublińca. Kompleks marglistych mułowców i iłowców z wkładkami gipsów włóknistych (sporadycznie również anhydrytów), podrzędnie także węglanów i piaskowców, został nazwany w najnowszych opracowaniach ogniwem mułowcowo-ewaporatowym z Ozimka (Szulc, Racki, 2015; Szulc i in., 2015b; Jewuła i in., 2019). Pierwotnie utwory te były określane jako górne warstwy gipsowe (Bilan, 1975) lub za sprawą Siewniak-Madej (1982a, b) jako warstwy z Lublińca. Mułowce i iłowce mają pstre, brązowo-wiśniowe zabarwienie. Wśród przeławiczeń węglanowych występują głównie dolomity. Pojawiają się tu również regolity, caliche czy wertisole (Szulc i in., 2015b). Ogniwo z Ozimka jest niemal całkowicie pozbawione szczątków flory i fauny. Są to typowe osady równiny mułowej typu playa (Bodzioch i in., 2018). Strop górnej serii gipsowej jest zlokalizowany w obrębie pojawienia się w profilu ostatnich ewaporatów. Miąższość wydzielenia w otworze Solarnia IG-1 wynosi 86,3 m (granice są przypuszczalne ze względu na brak rdzenia w tym fragmencie), jednak według Kotlickiego (1995) może nieznacznie przekraczać 100,0 m.

### Noryk

Mułowce margliste i piaskowce – formacja grabowska, ogniwo marglistych mułowców i piaskowców z Patoki. Wydzielenie to obejmuje wyróżnione w pierwotnym opracowaniu dwie formacje – formację z Lisowic i formację z Woźnik, w miejscach, gdzie brak jest w profilu wapienia woźnickiego. W obręb ogniwa z Patoki włączone zostały również warstwy wielichowskie stwierdzone kilkoma otworami w północno-wschodniej części omawianego obszaru (m.in. otw. 7 i 19), a które Pieńkowski i inni (2014) korelują ze stropową częścią jednostki. Ogniwo to jest najstarszym i najszerzej reprezentowanym na powierzchni oraz bezpośrednio pod osadami czwartorzędu wydzieleniem na omawianym terenie. Ogniwo marglistych mułowców i piaskowców z Patoki jako część formacji grabowskiej wydzielone zostało przez Szulca i Rackiego (2015). Spąg wydzielenia określa koniec ewaporatów w obrębie osadów mułowcowo-ilastych, a granica stropowa jest wyznaczona albo przez pojawienie się wapieni woźnickich o miąższości przekraczającej 0,5 m albo jest to granica erozyjna. Miąższość ogniwa marglistych mułowców i piaskowców z Patoki wynosi co najmniej 173,0 m (rejon Patoki), choć według Kotlickiego (1995) może wynosić nawet 300,0 m.



W wyrobisku w Lipiu Śląskim warstwy zapadają pod kątem 7–12° na północny zachód (Dzik i in., 2008a).

Wprowadzenie tego wydzielenia do niniejszego opracowania jest uzasadnione z kilku względów. Po pierwsze niweluje kwestię rozdzielania jednorodnych pstrych osadów na formację z Lisowic i formację z Woźnik (ewentualnie warstwy zbąszynieckie i jarkowskie). W obrębie ogniwa z Patoki można wyróżnić kilka środowisk depozycji osadów, które determinują jego skład i wykształcenie. Na podstawie badań przeprowadzonych w rejonie wyrobiska w Patoce Jewuła i inni (2019) wyróżniają trzy główne typy paleośrodowisk: równina mułowa typu playa, równia zalewowa z rzeźbą typu gilgai oraz środowisko rzek meandrujących i roztokowych (być może także anastomozujących). W rejonie wyrobiska w Lipiu Śląskim–Lisowicach Dzik i inni (2008a) stwierdzili poza wyżej wymienionymi paleośrodowiskami również osady typowe dla glifów krewasowych i starorzeczy. Bardzo duża zmienność w osadach w rozciągłości horyzontalnej, jak również w profilu pionowym (miejscami cykliczność osadów), przy jednoczesnym braku wapieni woźnickich w części północno-zachodniej wydaje się być kolejnym argumentem przemawiającym za połączeniem tych utworów w jedną jednostkę litostratygraficzną. Za reinterpretacją wydzielanych we wcześniejszych opracowaniach jednostek jako ogniwo z Patoki wydaje się wreszcie przemawiać również fakt, że miejsce stratotypowe z dostępem do znacznych fragmentów profilu (wyrobiska w Patoce i Lipiu Śląskim) znajduje się w granicach obszaru badań.

Ogniwo z Patoki wykształcone jest jako pstre oraz czerwone mułowce i iłowce. W osadach tych brak jest wyraźnego uławicenia, natomiast czasem zaznacza się podzielność kostkowa. W Lipiu Śląskim i Patoce znaczną część profilu stanowią osady piaszczyste rzek roztokowych i meandrujących. Miąższość ławic piaskowca wynosi od kilkudziesięciu milimetrów do kilku metrów. Widoczne jest w nich warstwowanie przekątne, poziome, a czasem również riplemarkowe. Piaskowce są głównie drobnoziarniste z większymi ziarnami w części spągowej (uziarnienie frakcjonalne). Obecne są ciemne poziomy wzbogacone w materię organiczną oraz liczne szczątki roślin (głównie zwęglonych), ślady po korzeniach, regolity, a także poziomy caliche. W osadach mułowcowo-ilastych występują kongrecje fosforytowe i syderytowe. W osadach pojawiają się przewarstwienia zwirowców wapiennych o spoiwie ilasto-wapnistym i ilasto-żelazistym (tzw. brekcja lisowska), o miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do 3,0 m (Bilan, 1976). Z ogniwem marglistych mułowców i piaskowców z Patoki są również związane wystąpienia poziomów kościonośnych z nagromadzeniem szkieletów płazów i gadów (Dzik i in., 2000; Szulc i in., 2015a). W utworach tych występują również skamieniałości, jak i ichnofosylia skorupiaków, małży, owadów czy ryb. Ogniwo z Patoki przypisywany jest

norycki wiek, choć jak sugeruje Orłowska-Zwolińska (1983) sedymentacja osadów mogła trwać również w retyku.

Wapienie – formacja grabowska, ogniwo wapienia woźnickiego. Ostatnim elementem formacji grabowskiej są uławicone, jasne wapienie mikrytowe, tworzące tu warstwy o miąższości kilku metrów lub występujące jako przeławicenia w obrębie pstrych mułowców i piaskowców z Patoki (zasięg ogniwa wapienia woźnickiego wyznacza obecność ławic wapieni o minimalnej miąższości 0,5 m). W pierwotnym opracowaniu z 1983 r. utwory wydzielane były jako formacja z Woźnik i obejmowały zasięgiem stropową część ogniwa mułowców i piaskowców z Patoki, nawet tam, gdzie poziomy wapieni nie były obecne. Są to osady mineralnych źródeł bijących ze szczelin w rejonie uskoków tektonicznych (Dzik i in., 2008a). Szulc i inni (2006) sugerują powstawanie wapieni woźnickich w środowisku bagien i mokradeł w typie palustrine. Poza typowymi wapieniami mikrytowymi występują tu również trawertyny, stromatolity, a także wkładki grubookruchowe i pseudomorfozy po gipsie (Szulc i in., 2006). Słodkowodny charakter wapieni potwierdza obecność w nich m.in. liści paproci (Roemer, 1867). Miąższość wapieni woźnickich w rejonie Lublińca nie przekracza kilku-kilkunastu metrów, a wraz z mułowcami przeławicanymi wapieniami sięga maksymalnie 30,0 m. Wapienie woźnickie tworzą na powierzchni wyraźne progi morfologiczne, budując wzniesienia w pasie między Lublińcem a Pawonkowem, gdzie ich występowanie prawdopodobnie ma związek ze strefą uskokową Kraków–Lubliniec.

## 7. Jura

### a. Jura dolna

Na obszarze arkusza Lubliniec wyróżniono jedynie osady jury dolnej. W pierwotnym opracowaniu autorzy sugerowali również występowanie tu środkowojurajskich warstw kościeliskich, ale żaden z otworów w północno-wschodniej części obszaru badań (a nawet tuż za jego granicami) nie potwierdził ich obecności, a osady uznane wcześniej za warstwy kościeliskie należą przypuszczalnie do warstw borucickich (ewentualnie blanowickich). Stratygrafia jury dolnej na opisywanym obszarze budzi wiele wątpliwości, a zakwalifikowanie utworów do konkretnych jednostek litostratygraficznych bez potwierdzenia badaniami ich wieku często nie jest możliwe. Dodatkowo wydzielenie osadów dolnojurajskich podczas kartowania powierzchniowego jest bardzo utrudnione, ponieważ często są one wykształcone jako luźne piaski, żwiry, iły, czy mułki (pyły), co upodabnia je do zalegających na nich osadów czwartorzędowych. Regionalne opracowania na temat utworów dolnojurajskich dotyczą głównie terenów położonych na północ i wschód od obszaru arkusza Lubliniec (Pieńkowski, 1988; Leonowicz, 2005; Brański, 2011), a osady jury dolnej, które

w środkowo-wschodniej części obszaru badań występują jako izolowane płyty na osadach triasu górnego (północna część obszaru badań jest strefą przejściową między odsłaniającymi się na powierzchni utworami triasu górnego i jury dolnej) nie prezentują tu kompletnego profilu, co w praktyce w wielu przypadkach uniemożliwia ich rozpoznanie jako konkretnych jednostek litostratygraficznych. Ze względu na wskazane argumenty w aktualizacji nie zdecydowano się na zakwalifikowanie osadów występujących w środkowo-wschodniej części terenu arkusza, a opisywanych w pierwotnym opracowaniu jako dolnojurajskie do konkretnych jednostek litostratygraficznych, wydzielając tu jednak dwa główne typy litologiczne i pozostawiając je jako utwory nierozdzielone. Z kolei w północno-wschodniej i północnej części omawianego obszaru (i w bezpośrednim jego sąsiedztwie), gdzie rozpoznanie tych osadów utworami jest znacznie lepsze i dodatkowo wsparte badaniami, zastosowano podział Pieńkowskiego (2004) i wyróżniono: warstwy blanowickie, warstwy ciechocińskie i warstwy borucickie.

Iły pyłowate, iły i mułki z wkładkami piaskowców. Wydzielenie to odpowiada ilom, mułkom i piaskom warstw kaliskich rozpoznanych przez autorów pierwotnego opracowania z 1983 r. Według Pieńkowskiego (1988) na omawianym obszarze nie potwierdzono obecności osadów liasu dolnego, co poddaje w wątpliwość występowanie tu warstw kaliskich należących do hettangu. Autorzy opisują te utwory jako mułki, iły i piaski drobnoziarniste, o barwach od żółto-beżowych, przez szare, do stalowych (iły również bywają brunatno-czerwone). Wspomniane wyżej frakcje przenikają się wzajemnie tworząc zapiaszczone iły i mułki lub też piaski z przeławiczeniami ilasto-mułowcowymi. Autorzy sugerują również występowanie rozproszonych w osadach żwirów (dropstony?). Cykliczne przeławiczenia ilasto-mułowcowo-piaszczyste, facje przejściowe tych osadów oraz ich szare zabarwienie sugeruje depozycję w środowisku limnicznym. Występują tu również szczątki roślin. W licznych sondach wykonanych w ramach wcześniejszego opracowania pojawia się również litotyp ilów pyłowatych. Utwory te zalegają erozyjnie na ogniwie z Patoki lub ogniwie wapienia woźnickiego, co oznacza, że są młodsze od nich. Przypisywanie im przynależności do hettangu na podstawie datowania zespołu sporowo-pyłkowego w podobnych osadach z rejonu Mierzęcic (oddalonych o około 40 km od Lublińca) wydaje się jednak zbyt daleko posuniętym wnioskiem. Bardzo zróżnicowanymi litotypami (rzek roztokowych, równi zalewowych oraz osadów limniczno-bagiennych) cechują się osady warstw blanowickich (pliensbach), których obecność została udokumentowana w północno-wschodniej części omawianego terenu. Być może taka jest przynależność tych utworów? Nie da się również wykluczyć, że depozycja tych osadów miała miejsce u samego schyłku retyku. Iły pyłowate, iły i mułki z wkładkami piaskowców pokrywają zbocza wzniesień w Koheicach oraz w rejonie Zborowskie–Panoszowy. Zalegają na nich piaski i żwiry jury dolnej lub

osady czwartorzędowe. Tego typu facje występują również w formie przeławiczeń w obrębie nadległych piasków i żwirów, w związku z czym rozdzielanie tych osadów na dwa litosomy może nie być uzasadnione. Miąższość osadów opisywanego wydzielenia wynosi przeważnie kilkanaście, a w skrajnych przypadkach może sięgać 20,0 m.

Piaski i żwiry, miejscami piaskowce żelaziste. Wydzielenie to odpowiada piaskom i żwirom, miejscami zlepieńcom warstw olewińskich, wyznaczonych przez autorów opracowania z 1983 r. Podobnie jak w przypadku utworów hettangu, Pieńkowski (1998) również nie potwierdza występowania na omawianym terenie osadów synemuru. Za odpowiednik górnych warstw olewińskich (oraz spągowej części warstw wieluńskich) uznaje z kolei warstwy blanowickie datowane na pliensbach. Przymuszczać należy zakwalifikować piaszczysto-żwirowe osady tworzące wzniesienia między Koheicami i Łagiewnikami Wielkimi oraz między Panoszowem a Zborowskimi. Zalegają one w postaci izolowanych płatów, bądź erozyjnie, na ogniwie marglistych mułowców i piaskowców z Patoki lub na iłach i mułkach jury dolnej. Eksploatowane były w kilku wyrobiskach w Koheicach, Glinicy i Łagiewnikach Wielkich. Dominują ławice piaszczyste, o grubości 30,0–50,0 cm, wyklinowujące się wzajemnie, o powierzchniach erozyjnych i przekątnym warstwowaniu charakterystycznym dla środowisk rzecznych. W składzie ziarnowym przeważa kwarc, a także piaskowce kwarcytowe, kwarcyty, łupki kwarcytowe i skrzemionkowane wapienie. Występują tu również zlepieńce i piaskowce zlepieńcowate. W jednej z sond odwierconych w dolince, na północny wschód od wyrobiska w Patoce, autorzy opracowania z 1983 r. stwierdzili obecność ciemnożółtych i rdzawych piaskowców ze żwirami i zlepieńców. Wśród piasków i żwirów występują czasem cienkie wkładki białoszarej i żółtej glinki (być może są to glinki eluwialne, które według Znoski (1955) powstawały na początku liasu z niszczenia osadów retyku?) i iłowców wiśniowo-brunatnych. Z rejonu Pilawy autorzy pierwotnego opracowania opisują zlepieńce zbudowane ze żwirów o średnicy 2,0–5,0 cm, słabo obtoczonych ziarn piasku oraz otoczków kwarcu spojonych limonitem, które uznali za stropową część warstw olewińskich. Z kolei w Patoce, w stropie osadów ogniwa marglistych mułowców i piaskowców z Patoki, ponad granicą erozyjną Jewuła i inni (2019) stwierdzają obecność formacji połomskiej, którą stanowią zlepieńce przechodzące ku stropowi w piaski i ily kaolinitowe. Podobne zlepieńce zalegające erozyjnie na wapieniu woźnickim stwierdzają również Szulc i inni (2015b) w Lipiu Śląskim. W obu tych przypadkach, jak również w pracy Fijałkowskiej-Mader i innych (2015) dla formacji połomskiej wskazywany jest wiek retycki, co rodzi kolejne pytania o chronostratygrafię utworów wydzielanych w pierwotnym opracowaniu z 1983 r. jako warstwy olewińskie. Ze względu na określanie warstwami połomskimi różnowiekowych osadów (Znosko, 1955, 1959; Mossoczy, 1961; Jurkiewiczowa, 1967; Dadlez, 1972, 1973; Jakubowski, 1977) autor

aktualizacji nie zdecydował się na wprowadzenie tego wydzielenia do stratygrafii obszaru. W swojej pracy z 1977 r. Jakubowski dokonał podziału osadów piaszczysto-żwirowych w oparciu o cechy litologiczne (skład petrograficzny żwirów), w którego wyniku zakwalifikował osady piaszczyste z rejonu Panoszowa i Zborowskich do warstw gorzowskich wieku retyk/ lias dolny (być może należałoby je korelować z osadami uznanymi przez Jewułę i innych (2019) za formację połomską), a z kolei osady piaszczysto-żwirowe z rejonu między Kochcicami a Łagiewnikami Wielkimi za warstwy połomskie wieku późnotoarcyckiego (wydaje się jednak, że tak młode osady nie powinny występować w tym rejonie). Miąższość omawianych utworów może maksymalnie sięgać 30,0 m.

### Pliensbach

Piaski, piaskowce, żwiry i mułowce (warstwy blanowickie). Po okresie braku sedymentacji w hettangu i synemurze (lub intensywnej erozji osadów tego wieku na przełomie synemuru i pliensbachu) w północno-wschodniej części obszaru deponowane były silnie zróżnicowane litologicznie osady warstw blanowickich. Zalegają one erozyjnie na ogniwie mułowców i piaskowców z Patoki. W części spągowej dominują piaszczyste osady rzek roztokowych i meandrujących, o rynnowych i przekątnych warstwowaniach i częstych granicach erozyjnych (Pieńkowski, 1988). Pojawiają się w nich przeławicenia zarówno zlepieńców, jak i mułowców. Jest to odpowiednik warstw podwęglowych Mossoczego (1961). Część stropowa to tzw. warstwy węglowe (choć na opisywanym terenie poziomy z węglem są rzadko spotykane), ponownie wykształcone jako osady rzeczne (tym razem głównie rzek meandrujących), zazębiające się z mułowcami równi zalewowych. W całym profilu można również trafić na przejawy sedymentacji jeziorno-bagiennej, korzenie drzew (czasem zwęglonych), czy fragmenty roślin. Warstwy blanowickie na omawianym obszarze charakteryzuje duża zmienność zarówno oboczna, jak i w profilu pionowym, co dodatkowo utrudnia interpretację osadów jury dolnej. Przypuszczalnie do warstw blanowickich być może należy zaliczyć piaszczysto-żwirowe osady zalegające na szczytach wzniesień między Kochcicami i Łagiewnikami Wielkimi. Występowanie warstw blanowickich zostało potwierdzone otworami na północny wschód od doliny Liswarty (otw.: 7 i 8), gdzie osiągają powyżej 40,0 m miąższości. Ich wiek to pliensbach. Można je korelować z górnymi warstwami olewińskimi i dolnymi wieluńskimi (Deczkowski, 1962).

### Toark

#### Toark dolny

Mułowce i piaskowce (warstwy ciechocińskie) są osadami rozległego zbiornika brakiczno-morskiego, zalegającymi transgresywnie na utworach pliensbachu górnego

(Pieńkowski, 1988). Ich spągowa część często zawiera materiał z podłoża, na które wkraczał zbiornik (piaszczyste, tam gdzie transgredował na osady koryt rzecznych, a mułowcowe na obszarach równi zalewowych), natomiast górna część rozwinięta jest jako zielone mułowce z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców lub jako luźne mułki i piaski. Poza typowymi heterolitami o genezie falowej występują tu także tempestyty o miąższości do 30,0 cm, a charakterystyczne zielone zabarwienie osady zawdzięczają obecności bogatych w żelazo chlorytów (Pieńkowski, 1988). Pojawiają się konkracje syderytowe i pirytowe, jak również detrytus roślinny (Leonowicz, 2005). Pieńkowski (2004) w peryferyjnych strefach zbiornika sugeruje również występowanie facji deltowych i lagunowych, świadczących o jego spłycaaniu z końcem toarku dolnego.

Występowanie warstw ciechocińskich na obszarze arkusza Lubliniec nie jest przesądzone. Nie zostały rozpoznane żadnym otworem w granicach arkusza, ale autorzy opracowania z 1983 r. wspominają, że na wschód od Liswarty, w urobku ze studni stwierdzono zielonkawe mułowce, laminowane drobnoziarnistymi piaskami. Z kolei w przysiółku Parkitna, na wschód od Kluczna, w sondzie ręcznej rozpoznano gliny i piaski gliniaste zielonkawe. W otworze Przystajń 25/84, zlokalizowanym poza terenem badań, niespełna kilometr od wschodnich granic arkusza, warstwy ciechocińskie osiągają aż 41,2 m miąższości, co w połączeniu z wcześniej wskazanymi przesłankami pozwala domniemywać, że występują również w najbardziej skrajnym, północno-wschodnim fragmencie obszaru arkusza Lubliniec. Ich wiek to toark dolny, są zatem odpowiednikami górnych warstw wieluńskich (Deczkowski, 1962), warstw łysieckich dolnych (Znosko, 1955; Deczkowski, 1962) lub esterowych (Mossoczy, 1961).

#### Toark górny

Piaskowce z przeławiczeniami mułowców (warstwy borucickie) są najmłodszymi osadami przedczwartorzędowymi występującymi na omawianym obszarze. Zalegają erozyjnie na warstwach ciechocińskich choć w otworze Przystajń 19/84<sup>1</sup>, zlokalizowanym tuż przy północnej granicy omawianego terenu, brak warstw ciechocińskich w profilu i tam leżą one bezpośrednio na warstwach blanowickich. Podobna sytuacja ma miejsce również w przypadku otworu 8, gdzie miąższość piaszczystych osadów jury dolnej gwałtownie wzrasta, a ich stropowa część może należeć już do warstw borucickich. Pieńkowski (1988) opisuje również profil z rejonu Wręczycy (kilka kilometrów na północny zachód od omawianego terenu), w którym przejście od warstw ciechocińskich do warstw borucickich ma charakter deltowy. Same warstwy borucickie tworzą piaszczyste osady rzek meandrujących z przeławiczeniami mułowców. Występują tu korzenie roślin i wkładki węgla. W toarku górnym Jakubowski (1977) sugeruje istnienie paleorzeki, płynącej z okolic Zawiercia



i Myszkowa w kierunku Lublińca i dalej do Kluczborka, która mogłaby odpowiadać za dostarczanie materiału do warstw borucickich. W otworze w Kulejach (około 3 km na północny wschód od granic terenu opisywanego arkusza) porwaki warstw borucickich znajdują się w obrębie zaburzonych glacitektonicznie osadów czwartorzędowych, co sugeruje ich znaczną erozję na tym obszarze. Co za tym idzie, ich miąższość na omawianym terenie jest silnie zredukowana i wynosi kilkanaście metrów, ale rośnie w kierunku północno-wschodnim. Wiek warstw borucickich to toark górny, mogą zatem być one korelowane z górnymi warstwami łysieckimi (Deczkowski, 1962).

## **8. Czwartorzęd**

### **a. Plejstocen**

Utwory plejstoceńskie tworzą zwartą pokrywę w zachodniej i centralnej części omawianego terenu. W części południowo-wschodniej oraz północno-wschodniej rozległe obszary całkowicie pozbawione są osadów plejstocenu. Na pozostałym obszarze utwory tego wieku występują jedynie w obniżeniach dolin rzecznych. Największą miąższość, sięgającą 40,0–50,0 m, osady plejstocenu osiągają w części północnej, ale na pozostałym obszarze liczą przeważnie kilkanaście metrów (w dolinach rzecznych często więcej). Podział stratygraficzny i litofacjalny osadów plejstoceńskich oparty jest głównie na obserwacjach terenowych i analizie ważniejszych otworów wiertniczych. Rozdział dotyczący litostratygrafii czwartorzędu w dużej mierze bazuje na wcześniejszym opracowaniu arkusza przez Haisiga i innych (1983).

#### Plejstocen dolny

**P i a s k i i ż w i r y r z e c z n e.** Osady te na omawianym obszarze nie występują na powierzchni. Znane są jedynie z wierceń w północno-zachodniej części obszaru arkusza, gdzie ich strop nawiercony został na wysokości 208,0 m n.p.m. (otw. 20) i 222,4 m n.p.m. (otw. 13). W kopalnej dolinie bocznego dopływu Drzewicy, na południe od Jeżowej, stwierdzono obecność żwirów wapienno-piaskowcowych i okruchów czerwonych iłów, które osiągają tu miąższość 6,3 m (otw. 20). Natomiast na wschód od Sierakowa Śląskiego (otw. 13) kompleks piasków ze żwirami, o miąższości około 17 m, nawiercono pod glinami zwałowymi zlodowacenia Sanu 1, których spągowa część najprawdopodobniej również pochodzi z plejstocenu dolnego (Haisig i in., 1983).

## Zlodowacenia południowopolskie

### Zlodowacenie Sanu 1

Utwory tego zlodowacenia nie występują na powierzchni terenu badanego arkusza. Ich obecność została potwierdzona w kilku otworach. Przeważnie zalegają na zboczach kopalnych dolin.

**Piaski i mułki zastoiskowe.** Osady tego typu stwierdzono przede wszystkim na zboczach doliny Lublinicy w Lublińcu. Piaski są drobnoziarniste, a mułki mają szare barwy. Osady te zostały stwierdzone na wysokości około 240 m n.p.m., gdzie osiągają miąższość około 2 m i zalegają na utworach retyckiego podłoża. Lokalnie bywają przykryte glinami zwałowymi zlodowaceń południowopolskich. Z kolei na południe od Sierakowa występują szaro-popielate mułki piaszczyste o miąższości co najmniej 4,0 m. Haisig i inni (1983) uznali opisywane osady za zastoiskowe, ze względu na zaleganie w wyższych partiach dolin i przypuszczalny brak związku ze środowiskiem rzeczonym.

**Gliny zwałowe** zalegają przeważnie bezpośrednio na retyckim podłożu. W północnej części obszaru badań, na północ od Patoki (otw. 13), wykształcone są jako gliny piaszczyste o miąższości 6,0 m. Ich strop znajduje się na wysokości 228,4 m n.p.m. W kopalnej dolinie, między Jeżową i Ciasną (otw. 20) występują dwa poziomy glin zwałowych rozdzielone warstwą piasków drobnoziarnistych, żyłonych, o miąższości 1,4 m. Górny poziom o miąższości 2,9 m tworzą brązowe gliny z licznymi żwirkami kwarcowymi i pojedynczymi drobnymi okruchami eratyków. Z kolei w dolnej warstwie o miąższości 0,6 m występują gliny brązowo-wiśniowe, z żółtymi i szarymi plamami, zawierające otoczaki kwarcu, skał krystalicznych i pojedynczych wapieni o średnicy do 5,0 cm. Być może gliny te odpowiadają poszczególnym stadiom zlodowaceń południowopolskich, a rozdzielające je piaski są zastoiskowe. Brak jest jednak podstaw do wydzielenia obu stadiów w profilu litostratygraficznym (Haisig i in., 1983). Największą miąższość opisywanych osadów (10,0 m) stwierdzono na południu – w Lublińcu (otw. 40), gdzie wykształcone są jako szaro-zielone gliny z otoczkami. Ich strop znajduje się na wysokości 247,0 m n.p.m.

**Piaski i żwiry wodnolodowcowe**, osiągające miąższość wynoszącą około 2–5 m, zostały stwierdzone w kilku miejscach na zboczach dolin kopalnych, gdzie leżą bezpośrednio na starszym podłożu. Spągową część osadów piaszczysto-żwirowych, zalegających na glinach zwałowych zlodowaceń południowopolskich Haisig i inni (1983) wiążą z fazą kataglacjalną tych zlodowaceń.



## Interglacjał wielki

### Interglacjał mazowiecki

Piaski i żwiry rzeczne wypełniają większość głębszych dolin kopalnych. W części spągowej są wykształcone jako piaski różnoziarniste ze żwirami drobnoziarnistymi i średnioziarnistymi. Bliżej stropu piaski są średnioziarniste, a miejscami występują w nich drobnoziarniste żwiry. Lokalnie mogą zawierać wkładki piasków drobnoziarnistych. Największą miąższość (ponad 20,0 m) osiągają w północnej części omawianego obszaru. W części centralnej ich miąższość spada do około 15 m (otw.: 20 i 21), a frakcja ziaren wzrasta. Przeważają tam żwiry drobnoziarniste i średnioziarniste, a przewarstwienia piasków pojawiają się głównie w części stropowej. Strop tych utworów znajduje się na wysokości 220 m n.p.m. (Haisig i in., 1983). Na południu, w okolicy Lublińca brak stropowej części tych osadów, a ich miąższość wynosi zaledwie 2,0–6,0 m.

## Zlodowacenia środkowopolskie

### Zlodowacenie Odry

Iły, mułki i piaski zastoiskowe są najstarszymi osadami czwartorzędowymi występującymi na powierzchni omawianego terenu. Można je obserwować na południe od Wędziny, wzdłuż niewielkiego dopływu Drzewicy. Są pozostałością rozległego zastoiska obejmującego obniżenia kilku dolin w północnej części (Łomnej, Drzewicy i Liswarty), utworzonego na przedpolu transgredującego lądolodu (Haisig i in., 1983). W rejonie Wędziny rozwinięte są jako piaski pyłowate oraz szarozółte mułki, osiągające miąższość powyżej 8,0 m. W okolicach Ciasnej mają między 6,0 a 10,0 m miąższości i tworzą je szarozółte i szarobrazowe mułki i mułki piaszczyste. Pojawiają się w nich przewarstwienia piasków drobnoziarnistych i piasków pyłowatych. W części spągowej mogą występować również mułki ilaste, a nawet ily. W dolinie Łomnicy tworzą je żółte i szarozółte mułki przechodzące w spąg w mułki ilaste o miąższości około 6 m. W dolinie Liswarty osady te są bardzo silnie zredukowane (czasem zachował się jedynie ich spąg). Strop osadów zastoiskowych zlodowacenia Odry znajduje się na wysokości 240,0–248,0 m n.p.m. Przeważnie przykryte są piaskami wodnolodowcowymi lub glinami zwałowymi.

W południowej części opisywanego terenu miejscami również tworzyły się niewielkie zastoiska. Ich ślady zostały stwierdzone w rejonie Lublińca i Łagiewnik, gdzie miąższość osadów wynosiła odpowiednio 7,5 i 5,0 m. W okolicy Łagiewnik strop tych osadów znajduje się na wysokości około 232 m n.p.m. W czasie deglacjacji lokalnie osadziły się mułki i piaski zastoiskowe o miąższości 2,0–3,0 m, później prawie w całości rozmyte przez wody roztopowe (Haisig i in., 1983)

Piaski wodnolodowcowe (dolne) występują na północ od Ciasnej, gdzie odsłaniają się spod glin zwałowych oraz piasków i żwirów lodowcowych zlodowacenia Odry. Wykształcone są jako piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, są ciemnożółte i jasnobrązowe, miejscami w części stropowej lekko zailone. Miąższość ich wynosi 5,0–10,0 m.

Gliny zwałowe występują powszechnie na powierzchni terenu arkusza w południowej jego części, gdzie tworzą rozległe płyty na zboczach wzniesień górnotriasowych i dolnojurajskich. Zajmują znaczne obszary na wschód od Lublińca. W rejonie Gwoździan, Lisowic i Łagiewnik Wielkich często przykryte są osadami lodowcowymi lub wodnolodowcowymi. Gliny są brązowe i żółto-brązowe (rzadziej mają szare zabarwienie), często są zapiaszczone, bardzo ubogie we frakcje żwirowe. Tam, gdzie leżą bezpośrednio na utworach ogniwa z Patoki nabierają w części spągowej wiśniowych i wiśniowo-szarych barw (rzadziej zielonkawych) i zawierają znaczną ilość materiału lokalnego. Mogą tu osiągać do 10,0 m miąższości. Na pozostałym obszarze gliny zwałowe tworzą niewielkie płyty o miąższości do 5,0–6,0 m, tylko na południowy wschód od Sierakowa Śląskiego, gdzie podścielają piaski i żwiry kemów ich miąższość rośnie gwałtownie miejscami do 26,0 m. Mają tu szarobrązowy kolor, a w części stropowej są silnie zapiaszczone.

Piaski i żwiry lodowcowe tworzą rozległe wychodnie w pasie między Główcycami, a Lisowicami, gdzie występują na glinach zwałowych lub tworzą z nimi facjalne przejścia (Haisig i in., 1983). Wykształcone są jako bezstrukturalne, różnoziarniste piaski z niewielką domieszką żwirów. Przeważnie mają od kilku do kilkunastu metrów miąższości. Występują również w okolicach Lublińca, Jeżowej, Łomnicy i Sierakowa Śląskiego. Na północny wschód od Kamińska osady lodowcowe otaczają pagór kemowy. Skład granulometryczny utworów lodowcowych jest lokalnie zróżnicowany. Udział frakcji grubej, powyżej 2 mm, wynosi przeważnie 22–30% wagowych, a frakcji najdrobniejszej, poniżej 0,1 mm, wynosi najczęściej 6–18% wagowych (Haisig i in., 1983).

Piaski i żwiry kemów zostały wyodrębnione w północno-zachodniej i północno-wschodniej części omawianego terenu, gdzie tworzą trzy wyraźne wzniesienia. Największy z pagórków kemowych zlokalizowany jest na południowy zachód od Sierakowa Śląskiego. Ma charakter wału o orientacji NW–SE, wznoszącego się na wysokość do 280,0 m n.p.m., zakończonego w zachodniej części niewielkim pagórem. Pagór ten otoczony jest tarasem kemowym, tworzy jednak wyraźną całość z wałem (Haisig i in., 1983). W części spągowej tworzą go rytmicznie warstwowane piaski, które ku stropowi przechodzą w żwiry z piaskami.

Nieco na południe, a na północ od Główcyc, znajduje się drugi, znacznie mniejszy pagór kemowy. Wznosi się do kilkunastu metrów ponad poziomem terenu, na wysokość około 270 m n.p.m. W jego północno-zachodniej części założona została żwirownia. Odsłaniają się w niej serie piasków

ze żwirami (stanowiące stropową część kemu), które reprezentują głównie materiał lokalny, przy czym spągowa część jest całkowicie pozbawiona materiału skandynawskiego. Pagór ten osadzony jest bezpośrednio na iłach triasowych (Haisig i in., 1983). W części spągowej przeważają piaski drobnoziarniste i mułki. Ostatnie ze wzgórz kemowych zlokalizowane jest na północny wschód od Kamińska. Tworzą go piaski drobnoziarniste i pyłowate, warstwowane warwowo w części spągowej oraz piaski ze żwirami różnoziarnistymi w stropie. Wzgórze wznosi się maksymalnie do wysokości 297,0 m n.p.m. i otoczone jest od północy i południa utworami lodowcowymi.

**Piaski tarasów kemowych.** Silnie zdegradowany taras kemowy został stwierdzony na południowy zachód od Sierakowa Śląskiego. Wznosi się do wysokości 275,0 m n.p.m. i częściowo przykryty jest piaskami eolicznymi. Tworzą go szare lub brązowe piaski drobnoziarniste, czasem przewarstwiane osadami zastoiskowymi (pyłami i iłami), o miąższości około 5 m.

**Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne)** są najszerszym reprezentowanym powierzchniowo litotypem na obszarze arkusza Lubliniec, z wyjątkiem jego części południowo-wschodniej. Między Pawonkowem i Łagiewnikami Małymi są to piaski średnioziarniste, o miąższości 5,0–10,0 m, które tworzą równinę rozciągającą się na wysokości 240,0–245,0 m n.p.m. Podobne wysokości bezwzględne równina wodnolodowcowa osiąga między dolinami Łomnej i Drzewicy. Zbudowana jest z piasków średnioziarnistych z wkładkami piasków różnoziarnistych i drobnoziarnistych żwirów, o miąższości 5,0–8,0 m. W części północno-wschodniej utwory wodnolodowcowe zalegają na wysokości od 240,0 do 270,0 m n.p.m. Tam osady wykształcone są jako piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, a ich miąższość waha się w przedziale 5,0–10,0 m.

Skład granulometryczny osadów wodnolodowcowych różni się w poszczególnych rejonach obszaru arkusza. Największą zmienność utwory wodnolodowcowe wykazują w dolinie Drzewicy, a najmniejszą w dolinie Łomnej– i w południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Największą domieszkę żwirów odnotowano w nich w okolicy Kamińska w dolinie Liswarty oraz w pobliżu Kochcic w dolinie Potoku Kochcickiego, gdzie udział frakcji powyżej 2 mm wynosi około 30% wagowych. Najmniejszy udział tej frakcji w osadach wodnolodowcowych notuje się w dolinie Łomnej, gdzie wynosi on około 8% wagowych. Natomiast w dolinie Drzewicy koło Ciasnej oraz w południowo-zachodniej części obszaru arkusza udział tej frakcji wynosi średnio 14% wagowych. Zawartość frakcji najdrobniejszej poniżej 0,1 mm wynosi od 3% wagowych w dolinie Łomnej do 12% wagowych w dolinie Drzewicy. Udział frakcji piaszczystej (0,1–2,0 mm) największy jest w dolinie Łomnej, gdzie wynosi 88% wagowych. Wśród frakcji piaszczystej dominuje frakcja 0,2–0,4 mm (Haisig i in., 1983).

## Zlodowacenia północnopolskie

### Zlodowacenie Wisły

Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0–8,0 m n.p. rzeki. Są to tarasy kilku rzek – Liswarty, Łomnej, Drzewicy i ich ważniejszych dopływów, uformowane w centralnej i północnej części omawianego terenu.

Najszerzej tarasy rozwinięte są w dolinie Drzewicy, między Ciasną i Pawełkami, gdzie miejscami szerokość ich przekracza 2,0 km. Tarasy utworzone są z piasków średnioziarnistych, miejscami z niewielką domieszką żwirów drobnoziarnistych, o miąższości na ogół nie przekraczającej 10,0 m. Ich krawędzie są obecnie bardzo zniszczone. Tarasy Drzewicy wznoszą się 2,0–8,0 m nad poziom rzeki.

Tarasys Liswarty są znacznie węższe (do 1,0 km szerokości) i nieznacznie wyższe (3,0–8,0 m n.p. rzeki). Podobnie jak w przypadku tarasów Drzewicy tworzą je piaski średnioziarniste ze żwirami drobnoziarnistymi, o miąższości dochodzącej do kilkunastu metrów.

Spośród omawianych tarasów najmniejsze wykształciła Łomna. Autorzy pierwotnego opracowania (Haisig i in., 1983) wydzielali tu tarasy rzeczne o wysokości 2,0–5,0 m n.p. rzeki, ale analiza numerycznego modelu terenu sugeruje poziomy spłaszczeń erozyjnych na stokach i rzeczne osady piaszczyste do wysokości 8,0 m nad poziom rzeki. Wyższe tarasy (nawet do 10,0 m) stwierdzono również na obszarze sąsiedniego arkusza Dobrodzień (Sobol, 1999). Wydaje się, że piaski rzeczne tarasów rzecznych nadzalewowych wyznaczone w części południowo-zachodniej mają dużo mniejszy zasięg niż w pierwotnym opracowaniu oraz na terenie arkusza Dobrodzień, a duża część tak oznaczonych osadów powstała w efekcie akumulacji wodnolodowcowej, a nie rzecznej.

#### b. Czwartorzęd nierozdzielony

Utworami czwartorzędowymi, których wiek nie jest ściśle ustalony, są przede wszystkim utwory deluwialne i deluwialno-rzeczne, litologicznie wykształcone jako piaski, gliny oraz namuły. Ponadto nie jest znany dokładny wiek piasków eolicznych oraz wydm.

Autorzy opracowania z 1983 r. wyznaczali, również na rozległym obszarze między doliną Liswarty a wzniesieniem zbudowanym z osadów jury dolnej, piaski zwietrzelinowe. W ramach aktualizacji stwierdzono tam jednak duże zróżnicowanie osadów, począwszy od utworów jury dolnej przez piaski i żwiry wodnolodowcowe po osady pochodzenia eolicznego. Samych piasków zwietrzelinowych autor aktualizacji nie zdecydował się wydzielić.

Glina zwietrzelinowe (eluwialne) występują na powierzchni glin zwałowych na południowy wschód od Sierakowa Śląskiego i w Lublińcu. Tworzą je piaski gliniaste zawierające

pojedyncze żwiry i głaziki o miąższości do 3,0 m. We wcześniejszym opracowaniu (Haisig i in., 1983) wydzielane były jako eluwia glin zwałowych.

Piaski i gliny deluwialne występują w południowo-zachodniej części obszaru arkusza w okolicach Kochcic i na wschód od Lublińca. Wykształcone są jako piaski zaglinione lub gliny piaszczyste pozbawione większych frakcji. Ich miąższość wynosi 1,0–3,0 m.

Piaski eoliczne w wydmach. Największe zagęszczenie form wydmych występuje w północno-zachodniej, środkowej oraz północno-wschodniej części terenu badań. Najwyższe formy, których wysokość dochodzi do 10,0 m, zlokalizowane są na południowy zachód od Sierakowa Śląskiego, gdzie pokrywają kem ze zlodowaceń środkowopolskich. W części zachodniej formy są nieco niższe (maksymalnie do 8,0 m) i leżą na piaskach wodnolodowcowych. Znacznie mniejsze i niższe formy wydmy występują w bezpośrednim sąsiedztwie lub na piaskach tarasów nadzalewowych. Często formują się w kształty paraboliczne, wskazujące zachodni i północno-zachodni kierunek wiatrów. Wydmy występujące na opisywanym terenie tworzyły się prawdopodobnie w kilku etapach. Najstarsze formy, mające najczęściej paraboliczne kształty, powstawały w głównym stadiu zlodowacenia Wisły, podczas gdy nieregularne wydmy związane są z okresem subborealnym i borealnym holocenu (Szczypek, 1986).

Piaski eoliczne występują głównie w środkowej i północno-zachodniej części omawianego terenu. Pokrywają znaczne obszary między Sierakowem Śląskim, a zachodnią granicą obszaru arkusza, gdzie nadbudowują piaski kemu oraz jego tarasu. W pozostałej części obszaru badań występują jako płyty na piaskach i żwirach lodowcowych lub piaskach tarasów nadzalewowych. Osiągają tu nieznaczne miąższości, do 2,0–3,0 m, ale często również mniejsze. W brzeżnych strefach występowania mogą formować się w wydmy. Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy częsta obecność równin piasków przewianych po dowietrznej stronie wydmy jest pozostałością po migracji wydmy, czy też materiałem źródłowym do ich tworzenia.

### c. Holocen

Piaski i żwiry rzeczne den dolinnych i tarasów akumulacyjnych zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki tworzą tarasy zalewowe rzek i większych cieków. Najszersze tarasy zalewowe (miejscami sięgające 700,0–800,0 m) rozwinęły Drzewica oraz Liswarta na wschodzie omawianego terenu. Ich wysokość sięga do 2,0 m ponad poziom rzeki. Tarasy zbudowane są z piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych z niewielką domieszką żwirów drobnoziarnistych. Mogą osiągać miąższość w przedziale 4,0–6,0 m. W pierwotnym opracowaniu autorzy (Haisig i in., 1983) wyznaczali taras zalewowy o wysokości 1,0–3,0 m n.p. rzeki.

Namuły i namuły piaszczyste występują głównie na obszarach o słabo wykształconej sieci rzecznej oraz w zagłębieniach o utrudnionym odpływie. Wykształcone są jako utwory pyłowate, miejscami z domieszką części organicznych, o miąższości od 2,0 do 4,0 m. Zajmują rozległe obszary między Główczycami i Jeżową, na południowy zachód od Wędziny oraz na północ od Lubockich.

Torfy rozwinęły się na tarasie nadzalewowym Drzewicy w rejonie Majchrowych i Paryża oraz w dolinie Łomnicy, przy zachodniej granicy terenu badań. Tworzą formy bardzo silnie ograniczone horyzontalnie, jak i wertykalnie (osiągają od 1,0 do 3,0 m miąższości).

## B. TEKTONIKA I RZEŻBA PODŁOŻA CZWARTORZĘDU

Na opisywanym obszarze wyróżnić można dwa zasadnicze reżimy tektoniczne (paleozoiczny i młodomezozoiczny), o zróżnicowanych formach, typie budowy geologicznej oraz wykształceniu litologicznym. Pomimo, że najstarsze utwory przewiercone na omawianym terenie należały do syluru, to o charakterze starszego podłoża paleozoicznego i młodszego proterozoicznego można wnioskować na podstawie licznych otworów odwierconych na terenach sąsiadujących. Z kolei najmłodsze osady (jury dolnej) wykształcone są tu jako luźne, niezlityfikowane (lub słabo zespolone) piaski, żwiry, ropy i mułki, co utrudnia wyciąganie wniosków w odniesieniu do procesów zachodzących w najmłodszym mezozoiku, paleogenie i neogenie.

W obrębie obszaru arkusza Lubliniec występują dwie jednostki tektoniczne związane z prekambryjskimi i paleozoicznymi procesami sedymentacyjnymi i tektonicznymi. Są to bloki skorupowe (określane też jako masywy lub terany) – górnośląski i małopolski, które charakteryzują się odmienną budową prekambryjskiego fundamentu i zróżnicowanym wykształceniem pokrywy paleozoicznej, zwłaszcza dolnopaleozoicznej (Buła, 2008). Bloki te oddziela strefa uskokuwa Kraków–Lubliniec, o charakterze przesuwczym i wieloetapowej aktywności tektonicznej przejawiającej się w okresie od prekambriu do permu (Buła, 1994, 2000; Buła i in., 1997; Żaba, 1999; Buła, Żaba, 2005). Ma ona przebieg NW–SE i biegnie w przybliżeniu w południowej części obszaru arkusza.

W południowo-wschodniej części omawianego terenu utwory triasu zalegają bezpośrednio na sylurskich (otw. 35 i 41). Według Deczkowskiego (1977) jest to związane z występowaniem paleozoicznej struktury elewacyjnej określanej jako grzbiet Lublińca, o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego, utworów ordowiku i syluru tworzących strefę osiową oraz niezgodnie zalegającymi skałami dewonu i karbonu, które stanowią jego osłonę. Z kolei Bukowy (1974) wyniesione utwory syluru uznaje za fragment antykliny Siewierza, która stanowi część krakowskiej gałęzi waryscydów (szeregu synklin i antyklinal o przebiegu SE–NW i wschodniej wergencji fałdów). W części spągowej



utwory syluru uległy sfałdowaniu i tworzą cienkie (wąskopromienne) fałdy, które zostały również złuskowane (Bukowy, 1982). W opinii Morawskiej (1997) czy Szulca (2000) grzbiet Lublińca ma budowę blokową, co sugeruje jego zrębowy charakter. Warstwy są stromo nachylone pod bardzo różnymi kątami, obecny jest kliważ spękaniaowy, struktury kataklastyczne oraz fyllityzacja.

Obecność skał dewonu została potwierdzona na omawianym terenie tylko w jednym otworze (otw. 38), a także w otworze Solarnia IG 1, znajdującym się, jak już wspomniano, tuż za południową granicą obszaru arkusza Lubliniec. Upady warstw mieszczą się w przedziale od  $20^\circ$  w górnej części profilu do  $85^\circ$  w części spągowej. Skały wykazują silne stektonizowanie, zaznaczone płaszczyznami poślizgu, wyciśnięciami, licznymi spękaniemiami i zbrekcjowaniem. W profilu dewonu środkowego brak jest charakterystycznej dla eiflu serii marglisto-dolomitycznej, co w połączeniu z silnym zbrekcjowaniem tej części sugeruje redukcję tektoniczną (Siewniak-Madej, 1982a).

Utwory karbonu zalegają dyskordantnie na skałach dewonu (zostały przewiercone tylko w otworze Solarnia IG 1). Zarówno ich litologiczne wykształcenie (na południu w facji węglanowej, a na północy w facjach mułowcowo-piaskowcowo-ilastych), jak również bardzo różne wysokości stropów i spągów skał tego wieku świadczą o zróżnicowanych warunkach i dynamicznych procesach tektonicznych, mających miejsce między dewonem górnym i permem. W otworze 38 warstwy nachylone są pod kątem  $20\text{--}30^\circ$ .

U schyłku karbonu i na początku permu omawiany obszar znajdował się w strefie intensywnego magmatyzmu i wulkanizmu, czego efektem są między innymi diabazowe bazalty występujące w utworach syluru. W permie, północna część obszaru arkusza, jak również obszar położony na południe od Lublińca, najprawdopodobniej znajdowały się w strefie rowu tektonicznego powstałego w orogenezie saalskiej (Bukowy, 1974). Grzbiet Lublińca stanowił z kolei północne, strukturalne obramowanie wyżynnego i stabilnego w tym czasie obszaru, spełniając rolę morfologicznej bariery, u podnóża której gromadziły się miększe osady klastyczne (Morawska, 1993). W świetle najnowszych badań (Becker i in., 2008) i zaliczenia osadów pierwotnie uznawanych za permskie do triasu dolnego (otw. 17) należy uznać, że przynajmniej znaczna część tych osadów została usunięta na przełomie permu i triasu. Wydaje się, że w trakcie orogenezy saalskiej i asturyjskiej doszło do odmłodzenia większości staropaleozoicznych struktur tektonicznych.

Pokrywa osadowa składająca się na obszarze arkusza Lubliniec z utworów jury dolnej, kompletnego profilu triasu oraz fragmentarycznie permu ukształtowana została w trakcie megacyklu alpejskiego. Kąty upadów utworów mezozoicznych są tu znacznie mniejsze niż w piętrze paleozoicznym i wynoszą kilka-kilkanaście stopni ( $7\text{--}12^\circ$  na północny zachód w wyrobisku w Lipiu Śląskim) (Dzik i in., 2008a). Brak jest tu wyraźnych struktur tektonicznych, ale dla terenu położonego na

południe od obszaru arkusza Lubliniec Kotlicki i Włodek (1976b) sugerują występowanie dwóch podstawowych kierunków dyslokacji (jeden zbliżony do równoleżnikowego, a drugi do południkowego) uformowanych w trakcie orogenez kimeryjskiej i laramijskiej.

Przez południową część opisywanego arkusza (od Lublińca w kierunku północno-zachodnim) przebiega uskoki (strefa uskokowa) o ponadregionalnym charakterze i zbliżonym (na tym odcinku) do równoleżnikowego przebiegu (strefa uskokowa Kraków–Lubliniec) (tabl. II). Pomimo że obecność tego uskoku stwierdzono głównie w obrębie utworów proterozoiku i paleozoiku (Buła, 2008), istnieją przesłanki sugerujące jego aktywność również w późnym noryku (Bodzioch i in., 2018). Jedną z nich jest występowanie wapieni woźnickich tego wieku, które genetycznie związane są z cyrkulacją wód hydrotermalnych, cyrkulujących wzdłuż lublinieckiego segmentu uskoku Kraków–Hamburg (Słowakiewicz, 2003; Szulc i in., 2006). Istnienie w tym rejonie uskoku zrzucającego w części północnej utwory triasowe potwierdzili również Haisig i inni (1980). Podobne, zbliżone do równoleżnikowego, przebiegi mają uskoki na linii Lubockie–Ciasna i Kamińsko–Sieraków Śląski. Ponieważ pierwszy z wymienionych uskoki zaznacza się w morfologii również poza obszarem badań (zarówno na WNW, jak i na SSE), można domniemywać, że jest to północne obrzeżenie strefy uskokowej (zrębu?) Kraków–Lubliniec. Wyraźnie tektoniczne założenia ma dolina Liswarty, a także dolina Drzewicy w północnej części omawianego terenu. Przypuszczalnie tektoniczne założenie (być może są to uskoki rozcinające lub ograniczające od zachodu grzbiet (zręb?) Lublińca i aktywne także w środkowym i późnym triasie) mają również doliny rzeczne między Lublińcem i Łagiewnikami Wielkimi, wzdłuż których widoczne są wapienie woźnickie (od rejonów Lubockiego na wschodzie, przez Ciasną).

Pod koniec triasu i we wczesnej jurze omawiany obszar miał charakter silnie spłaszczonej równiny mułowej porozcinanej korytami rzecznyymi. Ze względu na brak utworów powstałych w okresie od jury środkowej do późnej kredy, jak również paleogenu i neogenu, bardzo trudno jest odtworzyć procesy zachodzące na omawianym obszarze w tym czasie.

### C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Najstarszymi utworami stwierdzonymi na obszarze arkusza Lubliniec są sylurskie częściowo zmetamorfizowane iłowce oraz iłowce z wkładkami piaskowców w stropowej części (tab. 2). Osady te zostały zdeponowane w zbiorniku morskim o słaboredukcyjnych warunkach (Bukowy, 1972). Występują tu zarówno osady hemipelagiczne, jak i sekwencje nawiązujące do pierwotnych prądów



TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Stratygrafia				Utory (opis litologiczny)	Procesy geologiczne	
System	Oddział	Piętro	Podpiętro			
C z w a r t o r z ę d	Holocen			Torfy — ${}^t Q_h$  Namuły i namuły piaszczyste — ${}^{nnp} Q_h$  Piaski i żwiry rzeczne den dolinnych i tarasów akumulacyjnych zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki — ${}^f p_z Q_h^{(1)}$	Akumulacja bagienna  Akumulacja mineralno-organiczna, rzeczna i w obrębie podmokłych zagłębień bezodpływowych  Akumulacja rzeczna w dolinach	
				Piaski eoliczne — ${}^e p Q$  Piaski eoliczne w wydmach — ${}^e p Q^{(w)}$  Piaski i gliny deluwialne — ${}^d pg Q$  Gliny zwietrzelinowe (eluwialne) — ${}^z g Q$	Deflacja i akumulacja eoliczna  Akumulacja eoliczna, powstawanie wydm  Erozja i akumulacja rozmytych osadów u podnóża stoków  Denudacja, erozja i intensywne wietrzenie	
	Plejstocen	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Wisły		Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0–8,0 m n.p. rzeki — ${}^f p_z Q_{p^4}^{B(1)}$	Akumulacja i erozja rzeczna
		Zlodowacenia środkowopolskie	Zlodowacenie Odry		Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne) — ${}^{fg} p_{z2} Q_{p^3}^O$  Piaski tarasów kemowych — ${}^{(tk)} p Q_{p^3}^O$  Piaski i żwiry kemów — ${}^{(k)} p_z Q_{p^3}^O$  Piaski i żwiry lodowcowe — ${}^g p_z Q_{p^3}^O$  Gliny zwałowe — ${}^g g_{zw} Q_{p^3}^O$  Piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne) — ${}^{fg} p_{z1} Q_{p^3}^O$  Iły, mułki i piaski zastoiskowe — ${}^b imp Q_{p^3}^O$	Akumulacja wodnolodowcowa  Akumulacja lodowcowa  Akumulacja wodnolodowcowa  Akumulacja zastoiskowa
		Interglacjał wielki	Interglacjał mazowiecki		Piaski i żwiry rzeczne — ${}^f p_z Q_{p^{2-3}}^M$	Erozja i akumulacja rzeczna w dolinach
		Zlodowacenia południowopolskie	Zlodowacenie Sanu I		Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}^{fg} p_z Q_{p^2}^S$  Gliny zwałowe — ${}^g g_{zw} Q_{p^2}^S$  Piaski i mułki zastoiskowe — ${}^b pm Q_{p^2}^S$	Akumulacja wodnolodowcowa  Akumulacja lodowcowa  Akumulacja zastoiskowa

Czwartorzęd	Plejstocen			Piaski i żwiry rzeczne — ${}^f_{pż}Q_{p^0}$	Erozja i akumulacja rzeczna w dolinach
		J u r a	J u r a d o l i n a	Toark	Toark górny
	Toark dolny			Mułowce i piaskowce (warstwy ciechocińskie) — ${}_{mcpc}J_{to1}$	Transgresja morska i sedimentacja w zbiorniku brakicznym
Pliensbach			Piaski, piaskowce, żwiry i mułowce (warstwy blanowickie) — ${}_{ppcz}J_{pl}$	Akumulacja dolinna w rzekach roztokowych i meandrujących, peryferyjnie również w środowiskach typu limniczno-bagiennym i równi fluwialnych	
			Piaski i żwiry, miejscami piaskowce żelaziste — ${}_{pż}J_1$ Iły pyłowe, ily i mułki z wkładkami piaskowców — ${}_{ipy}J_1$	Akumulacja rzeczna w rzekach roztokowych i meandrujących Akumulacja limniczno-bagienna i równi fluwialnych	
T r i a s	T r i a s g ó r n y	Noryk		Wapienie – formacja grabowska — ${}_{w}T_{nn}$  Mułowce margliste i piaskowce – formacja grabowska — ${}_{mcme}T_{nn}$	Depozycja węglanowa w lokalnych basenach (bagniskach) zasilanych źródłami  Depozycja w środowisku płytkiego, okresowo wysychającego zbiornika wodnego (playa) oraz rzek meandrujących oraz roztokowych
		Karnik–noryk		Mułowce i iłowce margliste z wkładkami gipsu – formacja grabowska (górne warstwy gipsowe) — ${}_{mcime}T_{ka-nn}$	Cykliczne powstawanie ewaporatów w spenepnizowanym środowisku typu playa
		Karnik		Piaskowce, zlepienie, mułowce i iłowce (piaskowiec trzcinowy – warstwy z Piotrowiny) — ${}_{pczc}T_{ka}$  Iłowce i dolomity z anhydrytem i gipsem (dolne warstwy gipsowe) — ${}_{icdoah}T_{ka}$	Depozycja w rzekach roztokowych powstałych w wyniku pluwiatyzacji klimatu będącego efektem wzmożonego wulkanizmu  Powstawanie ewaporatów na równi mułowej
	T r i a s ś r ó d k o w y	Ladyn		Dolomity (dolomit graniczny) — ${}_{d}T_1$  Iłowce, mułowce i piaskowce (warstwy sulechowskie – warstwy miedarskie) — ${}_{icmc}T_1$  Dolomity oraz mułowce i iłowce (warstwy boruszowickie) — ${}_{domc}T_1$	Chwilowa transgresja morska i sedimentacja węglanowa w płytkim zbiorniku morskim (płytszym niż w wapieniu muszlowym)  Stopniowe wypływanie zbiornika i zmiana jego charakteru na bardziej brakiczny. Sedimentacja węglanowa peryferyjnie zastępowana marglistą i klastyczną. Lokalnie osady deltowe na mułowych równinach zalewowych
		Anizyk–ladyn		Dolomity i margle (warstwy wilkowickie – warstwy rybnińskie) — ${}_{dome}T_{a-1}$	
		Anizyk		Dolomity i wapienie (warstwy tarnowickie) — ${}_{dow}T_a$	Sedimentacja w otwartym zbiorniku morskim z przejściami od środowisk przybrzeżnych typu sebha czy laguna do osadów głębszego zbiornika

T r i a s	Trias środkowy	Anizyk	Dolomity diploporowe (warstwy diploporowe – warstwy jemielnickie) — do $T_a$ Wapienie dolomityczne i dolomity (warstwy karchowickie) — wdo $T_a$ Wapienie (warstwy terebratulowe) — w $T_a$ Wapienie (warstwy górażdżańskie) — w $T_a$	Sedymentacja w otwartym zbiorniku morskim z przejściami od środowisk przybrzeżnych typu sebha czy laguna do osadów głębszego zbiornika
	Trias dolny–środkowy	Olenek–anizyk	Wapienie i margle (warstwy gogolińskie) — wme $T_{o-a}$	
	T r i a s d o l n y	Olenek	Wapienie dolomityczne – formacja łądzińska (warstwy błotnickie – warstwy z <i>Myophoria vulgaris</i> ) — wdo $T_o$ Dolomity i margle – formacja łądzińska (warstwy z <i>Costatoria costata</i> ) — dome $T_o$ Mułowce, iłowce, piaskowce i zlepienie (warstwy świerklanieckie) — mcie $T_o$	Transgresja morska i sedymentacja w płytkim zbiorniku morskim Sedymentacja lądowa w rozlewiskach
		Ind–olenek	Piaskowce i zlepienie – formacja piaskowcowa — pczc $T_{i-o}$	Regresja morska i powstanie rozbudowanej sieci piaszczystych rzek roztokowych
Perm	Perm dolny	Czerwony spągowiec	Zlepienie i piaskowce — zcpc $P_{cs}$	Sedymentacja lądowa u podnóży gór w klimacie suchym
Karbon–perm	Karbon górny–perm dolny		Bazalty — $\beta C_3-P_1$	Procesy wulkaniczne, magmatyzm
Karbon	Karbon dolny	Wizen	Piaskowce, mułowce, iłowce oraz margle z wkładkami wapieni — pcmc $C_v$	Sedymentacja morska w płytkiej strefie nerytycznej oraz morskich wapieni pelagicznych (pogłębienie zbiornika)
D e w o n	Dewon górny	Fran	Wapienie z wkładkami margli i łupków ilastych — wmeli $D_{fr}$	Sedymentacja morska, dalsze pogłębienie zbiornika
	Dewon środkowy	Żywet	Wapienie i margle — wme $D_z$	Osady stosunkowo głębokiego morza
		Eifel	Dolomity i wapienie dolomityczne — dowdo $D_e$	Sedymentacja węglanowa biohermalna i biostromalna
	Dewon dolny	Ems	Piaskowce kwarcytowe i łupki ilaste — pckw $D_{em}$	Sedymentacja w środowisku lądowym i transgresja morska
S y l u r	Ludlow		Metałowce z wkładkami piaskowców — micpc $S_{ld}$	Osady głębokiego zbiornika morskiego, miejscami o charakterze fliszu, o zmiennych zawartościach krzemionki, $CaCO_3$ , substancji organicznej i $H_2S$
	Wenlok		Metałowce — mic $S_w$	Osady hemipelagiczne głębokiego zbiornika morskiego, w warunkach słabo redukcyjnych

zawieszonych. Lokalnie w osadach można stwierdzić poziomy tufitów, a także brekcji tektonicznych, które świadczą odpowiednio o wzmożonym wulkanizmie, jak i ruchach orogenicznych. Utwory syluru zostały następnie częściowo poddane metamorfizmowi, a w ich obrębie stwierdzono także bazaltowe żyły powstałe na przełomie późny karbon/wczesny perm. U schyłku późnego syluru nastąpiło wypływanie zbiornika.

We wczesnym dewonie na omawianym obszarze panowały warunki lądowe. Jedynie w zagłębieniach miała miejsca sedimentacja osadów piaskowcowo-ilastych. Przełom wczesnego i środkowego dewonu związany był z transgresją morską i początkowo z depozycją w strefie nerytycznej, w tym również z sedimentacją węglanową i rafową (eifel), a następnie z dalszym przejściem do stref głębszego morza w żywiecie i franie. Brak jest zapisu litologicznego z przełomu późnego dewonu i wczesnego karbonu, co sugeruje aktywność orogeniczną w fazie bretońskiej (utwory wizenu leżą niezgodnie na skałach dewonu).

U schyłku wczesnego karbonu nastąpiła transgresja płytkiego zbiornika morskiego, który ulegał krótkotrwałym przegłębieniom. W części północnej miała miejsce depozycja osadów drobno-klastycznych, a w części południowej – węglanowych. W późnym karbonie oraz wczesnym permie omawiany obszar znajdował się w strefie intensywnych zjawisk wulkanicznych i magmatycznych oraz silnych ruchów orogenicznych. W utworach syluru stwierdzone zostały bazalty diabazowe, których przypuszczalny wiek to późny karbon/wczesny perm.

Przez cały perm omawiany obszar był lądem. Panował ciepły i suchy klimat. Od rejonu Lublińca w kierunku wschodnim ciągnął się wyniesiony grzbiet Lublińca, a w rowach u podnóży grzbietu miała miejsce depozycja osadów o charakterze zbliżonym do zlepieńców myślachowickich. W dalszym ciągu trwały zjawiska wulkaniczne oraz ruchy orogeniczne (faza saalska).

Do początku wczesnego triasu na omawianym terenie trwała głównie erozja. Brak jest zapisu kopalnego z cechsztynu i dolnej części niższego permu piaskowca. Następnie do depozycji osadów dochodziło głównie w środowiskach rzecznych, a materiał źródłowy dostarczany był z orogénów waryscyjskich na południu (Szulc, Becker, 2007). We wczesnym recie występowało tu środowisko typu playa (równina mułowa), z niewielkimi, płytkimi, śródlądowymi zbiornikami wodnymi. Lokalnie tworzyły się ewaporaty. Powoli zaznaczała się również transgresja morska z dominacją osadów klastycznych w płytkich lagunach i strefie litoralnej. Dopiero w późnym recie osady triasowe przykryły sylurskie utwory grzbietu Lublińca, który we wczesnym recie stanowił barierę między osadami otwartego morza na północy i zachodzie oraz środowiskiem lagunowym w zatoce na południu (Szulc, Becker, 2007). Na brzegach basenu występowały warunki zbliżone do środowiska typu sebha.

Od końca retu postępowała dalsza transgresja morska. Niemal przez cały wapień muszlowy miała miejsce morska sedymentacja węglanowa, wzrastało zasolenie zbiornika, a wapienie zostały zastąpione przez dolomity. Utwory wapienia muszlowego zachowują stałą miąższość, co sugeruje podobne warunki na całym omawianym obszarze w tym okresie. Sedymentacja odbywała się głównie w strefie szelfu. Maksymalna transgresja w tym okresie (anizyk) miała miejsce pod koniec wczesnego wapienia muszlowego (warstwy terebratulowe) i miała bardzo szybkie tempo, a pogłębienie zbiornika wywołane zostało ruchami tektonicznymi (Szulc, 1993). W dalszej kolejności zbiornik wypełniał się osadami węglanowymi i wzrastało jego natlenienie. We wczesnej części górnego wapienia muszlowego dochodziło do kolejnego pogłębienia zbiornika i następnie sedymentacji głębokomorskich wapieni i margli (warstwy wilkowickie). Pod koniec późnego wapienia muszlowego zbiornik stawał się coraz bardziej brakiczny. Sedymentacja węglanowa ustała i została stopniowo zastępowana osadami terygenicznymi dzięki dostawie materiału klastycznego z lądu. Następnie pojawiły się osady środowisk marginalnomorskich, lagunowych, a w dalszej kolejności rzek anastomozujących oraz rozległych równin zalewowych formowanych w warunkach wilgotnego klimatu (Szulc, 2000).

Na przełomie środkowego i późnego triasu doszło do kolejnej, tym razem krótkotrwałej transgresji morskiej i sedymentacji dolomitów (warstwy z Opoła). Zbiornik był płytki i miał silnie ograniczoną cyrkulację. Później morze wycofało się z tego obszaru i nastąpiło przejście od środowisk typu sebha (dolna seria gipsowa), przez fluwialne osady piaszczysto-morskie (piaskowiec trzcinyowy), aż do równiny mułowej typu playa (ogniwo mułowcowo-ewaporatowe z Ozimka). Pojawienie się osadów rzecznych związane jest z tektonicznym odmłodzeniem rzeźby terenu i zmianą klimatu na bardziej wilgotny (Szulc, Becker, 2007). W noryku w dalszym ciągu dominowały równiny typu playa, poprzecinane rzekami roztokowymi i meandrującymi. Zapis litologiczny z tego okresu sugeruje sedymentację w środowisku łąk przykorytowych, glifów krewasowych, ale także równi zalewowych. Na południowym wschodzie, w rejonie strefy uskokowej Kraków–Lubliniec miała miejsce sedymentacja słodkowodnych wapieni woźnickich, świadcząca o aktywności uskoku Lublińca także w późnym noryku (Bodzioch i in., 2018).

Na przełomie późnego triasu i wczesnej jury na opisywanym terenie panowały warunki lądowe. Według Pieńkowskiego (1988) brak jest osadów liasu na omawianym obszarze, co sugeruje silne procesy denudacyjne w tym okresie. Jak twierdzi Znosko (1955) z tego czasu zachowały się jedynie glinki eluwialne. W pliensbachu obszar arkusza był lądem. Zapis skalny sugeruje występowanie tu środowisk rzek meandrujących i roztokowych, równi zalewowych, jak również środowisk limniczno-bagiennych. We wczesnym toarku, od północy, nastąpiła transgresja zbiornika brakiczno-morskiego,

w którym osadzały się głównie zielonkawe ropy i mułki przeławicane cienkimi wkładkami piaskowców, świadczących o epizodach sztormowych. Sedymentacja miała miejsce w płytkim (do 35,0 m głębokości) zbiorniku śródlądowym, z osadami deltowymi w strefach peryferyjnych (Leonowicz, 2005). Zbiornik wkroczył jedynie na północno-wschodni fragment opisywanego obszaru, a pozostała część w tym okresie była lądem. Pod koniec wczesnego toarku nastąpiła regresja morska, a dawne dno zbiornika wodnego zmieniło się w bagnistą zatokę. W późnym toarku wkroczyły na nią koryta rzeczne (Pieńkowski, 1988), a wraz z nimi pojawiły się osady typowe dla wałów korytowych, gliców krewasowych i środowisk jeziorno-bagiennych.

Z okresu od środkowej jury do końca neogenu na omawianym obszarze brak jest zapisu kopalnego. Sugeruje to intensywną erozję w tym okresie (albo u jego schyłku) lub przynajmniej brak depozycji. Prawdopodobnie w neogenie uformowały się dwa progi strukturalne o przebiegu NW–SE zbudowane z osadów triasu górnego i jury dolnej.

We wczesnym plejstocenie istniejące już doliny Liswarty oraz Drzewicy były wypełniane materiałem lokalnym, transportowanym z wyższych partii stoków.

Podczas zlodowaceń południowopolskich lądolód przykrył w całości opisywany obszar. Z tego okresu szczątkowo zachowały się gliny zwałowe, piaski i mułki zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe utworzone przez wody odpływające z topniejącego lodowca. W rejonie na zachód od Cisowej i na południe od Jeżowej stwierdzono dwa poziomy glin zwałowych, co może sugerować występowanie na tym obszarze dwóch stadiałów zlodowaceń południowopolskich. Zdecydowana większość osadów tych zlodowaceń została jednak usunięta w wyniku procesów denudacyjnych i erozji rzek interglacjału mazowieckiego, których doliny u jego schyłku zostały wypełnione osadami o miąższości 20,0–40,0 m.

W czasie nasuwania się lądolodu zlodowaceń środkowopolskich, w obniżeniu pomiędzy progami strukturalnymi, utworzyło się rozległe zastoisko, którego osady pokryły obszary położone poniżej 245,0 m n.p.m. Deglacjacja tego lądolodu przebiegała arealnie, o czym świadczą kemy w Głowczycach i Sierakowie Śląskim. Jedynie równina wodnolodowcowa w okolicach Łagiewnik Małych, łagodnie opadająca w kierunku doliny Małej Panwi, świadczy o krótkotrwałym postoju lądolodu na linii progu górnotriasowego. Następny, bardziej wyraźny, postój lądolodu miał miejsce na północny zachód od granicy obszaru arkusza w okolicy Olesna. Pozostałością tego postoju na obszarze arkusza jest równina wodnolodowcowa w dolinie Łomnicy.

W czasie zlodowaceń północnopolskich miała miejsce głównie akumulacja rzeczna. Doliny zostały wypełnione osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi, o miąższości do 20,0 m.

Od schyłku plejstocenu i w holocenie na stokach zaczęły się tworzyć pokrywy zwietrzelinowe, a u ich podnóży gromadzić piaski i gliny deluwialne. Był to również okres intensywnych procesów eolicznych. Materiał transportowany z północnego zachodu i wywiewany z dolin formował się w równiny piasków przewianych i wydmy.

W holocenie rzeki wcięły się w taras północnopolski na głębokość kilku metrów i zdeponowały tam osady piaszczysto-żwirowe. W dolinach o słabszym przepływie oraz zagłębieniach bezodpływowych miała miejsce sedimentacja osadów mineralno-organicznych w postaci namulów i torfów.

#### IV. PODSUMOWANIE

Podczas prac nad aktualizacją arkusza Lubliniec SMGP dokonano przeglądu większości istniejących wyrobisk i odsłoneń (w ramach prac terenowych). Wyznaczenie zasięgów poszczególnych wydzieleń litologicznych nastąpiło w oparciu o NMT, dane z wierceń i sond wykonanych w latach 1979–1980 na potrzeby opracowania arkusza Lubliniec, a także archiwalne dane otworowe (badawcze, surowcowe, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i geotechniczne). Dane otworowe, których od czasu pierwotnego opracowania przybyło niewiele, w dużej mierze potwierdziły wyznaczone wcześniej zasięgi.

W obrębie utworów paleozoiku nie wprowadzono większych zmian. Wątpliwości budzi obecność permskich osadów w otworze 20. Być może wiek tych utworów należałoby zrewidować jako wczesnotriasowy, podobnie jak miało to miejsce w przypadku otworu 17.

W stosunku do wcześniejszego opracowania dokonano znacznie bardziej szczegółowego rozdzielenia utworów triasu środkowego i górnego. Zastosowano tu najnowsze nazewnictwo poszczególnych wydzieleń, pozostawiając jednak również określenia stosowane we wcześniejszych opracowaniach. W triasie górnym zrezygnowano z wydzielenia formacji z Lisowa i formacji z Woźnik i zastąpiono je formacją grabowską, która za Szulcem i Rackim (2015), objęła – ogniwo z Ozimka, ogniwo z Patoki i ogniwo z Woźnik.

Największe zmiany zaszły jednak w obrębie utworów jury dolnej. Występujące na powierzchni piaski i żwiry, a także ropy i mułki autorzy poprzedniego opracowania uznali za warstwy olewińskie (synemur) i warstwy kaliskie (hettang). Wydaje się jednak, że na omawianym terenie brak jest osadów tego wieku. Potwierdzają to dane z otworów usytuowanych w najbardziej północno-wschodniej części terenu arkusza, jak również otworów leżących tuż poza jego granicami. Bezpośrednio na osadach ogniwa z Patoki (warstwy wielichowskie) zalegają tam warstwy blanowickie wieku pliensbachskiego. Ze względu na bardzo podobne warunki panujące na tym obszarze od końca retyku aż do



końca toarku, połączone z występowaniem różnych środowisk sedymentacyjnych w jednym czasie, nie sposób zakwalifikować (bez pogłębionych badań) występujących na powierzchni utworów jury do konkretnych wydzielen. Stąd określenie ich jedynie jako poszczególnych typów litologicznych w jurze dolnej. Z kolei wydzielone we wcześniejszym opracowaniu warstwy wieluńskie i łysieckie dolne zostały wyodrębnione jako warstwy ciechocińskie (choć ich obecność na omawianym terenie jest wątpliwa), a warstwy łysieckie górne jako warstwy borucickie. Wydaje się również, że na terenie arkusza Lubliniec brak jest warstw kościeliskich wskazanych w pierwotnym opracowaniu. Ich obecności nie potwierdził żaden z otworów odwierconych w północno-wschodniej części omawianego terenu.

W obrębie osadów czwartorzędowych nie dokonano większych zmian. W wyniku analizy NMT zrezygnowano z wyznaczania przy południowo-zachodniej granicy terenu arkusza rozległych tarasów Wisły, które przypuszczalnie zostały tu wyznaczone jedynie dla zgodności styków z obszarem arkusza Tworóg. Zrezygnowano również z wydzielania piasków zwietrzelinowych między Panoszowem a doliną Liswarty, które zweryfikowano jako częściowo osady jurajskie, a częściowo wodnolodowcowe oraz eoliczne. Ponadto eluvia glin zwałowych zostały określone jako gliny zwietrzelinowe.

Wszystkie zmiany wprowadzone na mapie zostały uwzględnione na opracowanych od nowa szkicach. Częściowo zmieniono przebieg przekroju geologicznego tak, aby był on w przybliżeniu prostopadły do występujących struktur i pokrywał się z linią przekroju geoelektrycznego. Wykonano także nowe profile syntetyczne utworów czwartorzędowych oraz utworów starszych od czwartorzędu.

Sosnowiec, 2020 r.

## LITERATURA

- Alexandrowicz S.W., 1964 — Przejawy tektoniki miocenińskiej w Zagłębiu Górnośląskim. *Acta Geol. Pol.*, **14**, 2.
- Assmann P., 1933 — Die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. Der Buntsandstein. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, 53: 73–757. Berlin.
- Assmann P., 1944 — Die Stratigraphie der oberschlesischen Trias. 2. Der Muschelkalk. *Abh. Reichsamt für Bodenf., Neue Folge*, **208**: 1–123.
- Bardziński W., Chybiorz R., 2013 — Opracowanie kartograficzno-geologiczne wybranych odsłoneń kajpru Górnego Śląska (w oparciu o materiały kartograficzne, obserwacje terenowe i dane fotointerpretacyjne). Unpublished Grant Report, Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, Sosnowiec, 12 pp.
- Bednarek J., Haisig J., Lewandowski S., Wilanowski S., 1988 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Kłobuck (808). Wyd. Geol., Warszawa.
- Becker A., Gajewska I., Narkiewicz K., 2008 — Profil otworu KULEJE IG-1; weryfikacja 2008. Weryfikacja profili stratygraficznych. Internet: <http://otworywiertnicze.pgi.gov.pl/Details/Information/100350> (dostęp grudzień 2023).

- Bilan W., 1975 — Profil retyku w Krasiejowie koło Opolą. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, **1**, 3: 13–19.
- Bilan W., 1976 — Stratygrafia górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, **2**, 3: 4–73.
- Bilan W., 1991 — Biostratygrafia osadów górnego triasu wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia*, **17**, 1: 5–17.
- Bodzioch A., Jewuła K., Matysik M., Szulc J., 2018 — Paleosrodowiskowe uwarunkowania powstawania kopalnych biocenoz i interpretacja procesów tafonomicznych w osadach górnego triasu Śląska. W: Polska Konferencja Sedymentologiczna POKOS 7. Mat. konferencyjne (M. Kędzierski, M. Gradziński, red.). Góra św. Anny, 4–7 czerwca 2018 r. Pol. Tow. Geol.: 27–32.
- Brański P., 2010 — Kaolinite peaks in early Toarcian profiles from the Polish Basin – an inferred record of global warming. *Geol. Quart.*, **54**, 1: 15–24.
- Brański P., 2011 — Skład minerałów ilastych w osadach triasu i jury basenu polskiego – zapis zmian paleoklimatu i paleosrodowiska. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 444: 15–32.
- Brański P., 2012 — The mineralogical record of the early Toarcian stepwise climate changes and other environmental variation (Ciechocinek Formation, Polish Basin). *Volumina Jurassica*, **10**, 1: 1–24.
- Brański P., 2014 — Climatic disaster at the Triassic-Jurassic boundary – a clay minerals and major elements record from the Polish Basin. *Geol. Quart.*, **58**, 2: 291–310.
- Buła Z., 1994 — Problemy stratygrafii i wykształcenia osadów starszego paleozoiku północno-wschodniego obrzeżenia GZW. Przew. 65. Zjazdu Pol. Tow. Geol., Sosnowiec. *Pr. Nauk. UŚl.*, **1431**: 31–57.
- Buła Z., 2000 — Dolny paleozoik Górnego Śląska i Zachodniej Małopolski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **171**: 1–63.
- Buła Z., 2008 — Atlas geologiczno-strukturalny paleozoicznego podłoża Karpat zewnętrznych i zapadliska przedkarpackiego. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Buła Z., Jachowicz M., Żaba J., 1997 — Principal characteristics of the Upper Silesiac Block and Małopolska Block Border zone (southern Poland). *Geol. Magazine*, 134. Issue, 5.: 669–677.
- Buła Z., Żaba J., 2005 — Pozycja tektoniczna Górnośląskiego Zagłębia Węglowego na tle prekambryjskiego i dolnopaleozoicznego podłoża. W: Geologia i zagadnienia ochrony środowiska w regionie górnośląskim (J. Jureczka, Z. Buła, J. Żaba, red.). Państw. Inst. Geol., Pol. Tow. Geol.: 14–42.
- Bukowy S., 1972 — Budowa podłoża karbonu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, **61**.
- Bukowy S., 1974 — Monoklina śląsko-krakowska i zapadliska górnośląskie. W: Budowa geologiczna Polski. **4**. Tektonika. 1. Niż Polski. Inst. Geol., Warszawa.
- Bukowy S., 1982 — Problemy budowy paleozoiku regionu śląsko-krakowskiego. Przew. 54. Zjazdu Pol. Tow. Geol.: 7–26.
- Bzowska G., Racka M., 2006 — Kajper Krasiejowa okiem geochemika i mineraloga. *Gosp. Sur. Miner.*, **22**. *Zesz. Spec.*, 3: 355–358.
- Dadlez R., 1962 — Odpowiedniki warstw połomskich liasu częstochowskiego w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, **6**, 3: 447–459.
- Dadlez R., 1964 — Zarys stratygrafii liasu w Polsce zachodniej i jego korelacja z liasem Polski środkowej. *Kwart. Geol.*, **8**, 1: 122–144.
- Dadlez R., 1969 — Stratygrafia liasu w Polsce zachodniej. *Pr. Inst. Geol.*, **57**: 1–92.
- Dadlez R., 1972 — Lias. W: Kamień Pomorski IG 1. *Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol.*, 1: 15–23.
- Dadlez R., 1973 — Jura dolna. W: Budowa geologiczna Polski. **1**. Stratygrafia, 2. Mezozoik. Wyd. Geol. Warszawa.

- Dadlez R., 1978 — Stan litostratygrafii epikontynentalnej dolnej jury w Polsce i propozycje jej usystematyzowania. *Kwart. Geol.*, **22**, 4: 773–790.
- Dadlez R., 1988 — Epikontynentalne baseny permu i mezozoiku w Polsce. *Geol. Quart.*, **33**, 2: 175–198.
- Dadlez R., Kopik J., 1963 — Problem retyku w zachodniej Polsce na tle profilu w Księżu Wielkopolskim. *Kwart. Geol.*, **7**, 1.
- Deczkowski Z., 1962 — Stratygrafia i litologia liasu na obszarze kalisko-częstochowskim. *Kwart. Geol.*, **6**, 1: 50–71.
- Deczkowski Z., 1976 — Charakterystyka osadów jury dolnej i środkowej obszaru kalisko-częstochowskiego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 295: 57–83.
- Deczkowski Z., 1977 — Budowa geologiczna pokrywy permsko-mezozoicznej i jego podłoża we wschodniej części monokliny przedsudeckiej (obszar kalisko-częstochowski). *Pr. Inst. Geol.*, **82**: 1–63.
- Deczkowski Z., 1997 — Jura dolna – formalne i nieformalne jednostki litostratygraficzne. W: The Epicontinental Permian and Mesozoic in Poland (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 195–196; 205–206.
- Deczkowski Z., Daniec J., 1981 — Rudy żelaza. W: Surowce mineralne województwa częstochowskiego. Wyd. Geol., Warszawa.
- Deczkowski Z., Franczyk M., 1988 — Paleomiąższość, litofacje i paleotektonika noryku i retyku na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.*, **32**, 1: 105–115.
- Deczkowski Z., Marcinkiewicz T., Maliszewska A., 1997 — Noryk i retyk. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 174–194.
- Domagała J., 1981 — Dokumentacja badań geofizycznych dla tematu: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Boronów–Lubliniec. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Oddział Górnośląski, Sosnowiec.
- Dzik J., Niedźwiedzki G., Sulej T., 2008a — Zaskakujące uwieńczenie ery gadów ssakokształtnych. *Ewolucja*, 3: 2–21.
- Dzik J., Sulej T., Niedźwiedzki G., 2008b — A dicynodont-theropod association in the latest Triassic of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, **53**, 4: 733–738.
- Dzik J., Sulej T., 2007 — A review of the early Late Triassic Krasiejów biota from Silesia, Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, **64**: 3–27.
- Dzik J., Sulej T., Kaim A., Niedźwiedzki R., 2000 — Późnotriasowe cmentarzysko kręgowców lądowych w Krasiejowie na Śląsku Opolskim. *Prz. Geol.*, **48**, 3: 226–235.
- Feldman-Olszewska A., 1997 — Depositional systems and cyclicity in the intracratonic Early Jurassic basin in Poland. *Geol. Quart.*, **41**, 4: 475–490.
- Fijałkowska-Mader A., Heunish C., Szulc A., 2015 — Palynostratigraphy and palynofacies of the Upper Silesian Keuper (southern Poland). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **85**: 637–661.
- Fuglewicz R., 1977 — New species of megaspores from the Trias of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, **22**: 405–431.
- Fuglewicz R., Śnieżek P., 1980 — Megaspory górnego triasu z Lipia Śląskiego koło Lublińca. *Prz. Geol.*, **28**, 8: 459–641.
- Gajewska I., 1997 — Kajper: Sedymentacja, paleogeografia i paleotektonika. W: The Epicontinental Permian and Mesozoic in Poland (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 166–171.
- Gąsiorowski S. M., Piekarska E., 1976 — Woźniki Limestone (Lower Jurassic, Upper Silesia). *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. Sc. Terre*, 24, 3/4: 177–182.
- Goździk J., Kobojeck S., 2016 — Źródła piasków wydmych oraz geomorfologiczne uwarunkowania dróg transportu i miejsc akumulacji w Pasie Wydmych Małej Panwi i Stobrawy. W: Wybrane zagadnienia

- geomorfologii eolicznej. Monografia dedykowana dr hab. Bogdanie Izmańlow w 44. rocznicę pracy naukowej (J. Świąchowicz, A. Michno red.). Wyd. Inst. Geogr. i Gosp. Przestrz. UJ, Kraków: 185–210.
- Górzyński Z., 1963 — Metodyka i wstępne wyniki z poszukiwań surowców glinowych na Górnym Śląsku. *Prz. Geol.*, **11**, 11.
- Grodzicka-Szymanko W., 1971 — Cyclic sedimentary subdivision of the Rhaetian of the Polish Lowlands. *Bull. Acad. Pol. Ser. Sc. Terre*, **19**, 3.
- Grodzicka-Szymanko W., 1978 — Trias górny. W: Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-kra-kowskim. *Pr. Inst. Geol.*, **83**: 105–110.
- Grodzicka-Szymanko W., Orłowska-Zwolińska T., 1972 — Stratygrafia górnego triasu NE części obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, **16**, 1: 216–232.
- Gruszka B., Zieliński T., 2008 — Evidence for a very low-energy fluvial system: a case study from the dinosaur-bearing Upper Triassic rocks of Southern Poland. *Geol. Quart.*, **52**, 3: 239–252.
- Haisig J., Kaziuk H., Kotlicki S., Wilanowski S., 1980 — Objąsnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Kluczbork. Inst. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 1983 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Boronów (844). Wyd. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 1988 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Krzepice (807). Wyd. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 1992 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Olesno (806). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Wilanowski S., 1979 — Mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Kluczbork. Wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Haisig J., Winanowska H., Wilanowski S., Żurek W., 1983 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Lubliniec (843). Wyd. Geol., Warszawa.
- Jewuła K., Matysik M., Paszkowski M., Szulc J., 2019 — The late Triassic development of playa, gilgai floodplain, and fluvial environments from Upper Silesia, southern Poland. *Sediment. Geol.*, 379: 25–45.
- Jakubowski Z., 1977 — Rozwój sedymentacji w dolnej jurze Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i pozycja stratygraficzna osadów gruboklastycznych. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **47**: 585–604.
- Jurkiewiczowa I., 1967 — Lias zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i jego paralelizacja z liasem Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Biul. Inst. Geol.*, 200: 5–132.
- Kaziuk H., Bukowy S., 1971 — Dokumentacja wynikowa wiercenia Kuleje IG-1. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Kopik J., 1998 — Jura dolna i środkowa północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 378: 67–130.
- Kopik J., Marcinkiewicz T., 1997 — Jura dolna – Biostratygrafia. W: The Epicontinental Permian and Mesozoic in Poland (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 196–204.
- Kotlicki S., 1971 — Stratygrafia i wykształcenie triasu na obszarze Opole–Lubliniec. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Oddział Górnośląski, Sosnowiec.
- Kotlicki S., 1973a — Stratygrafia i wykształcenie osadów triasu na obszarze NW części Wyżyny Śląskiej między Opolem i Lublińcem. *Kwart. Geol.*, **17**, 4.
- Kotlicki S., 1973b — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Strzelce Opolskie (875). Wyd. Geol., Warszawa.

- Kotlicki S., 1974 — Stratigraphic Position of the Triassic Sediments in the Upper Silesian Region. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. Terre*, **22**, 3/4: 161–166.
- Kotlicki S., 1995 — Badania nad litostratygrafią triasu Górnego Śląska. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Oddział Górnośląski, Sosnowiec.
- Kotlicki S., Kubicz A., 1974 — Trias Śląska Opolskiego. Przew. 46. Zjazdu Pol. Tow. Geol. Opole. Wyd. Geol., Warszawa.
- Kotlicki S., Włodek M., 1976a — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Tworóg (876). Wyd. Geol., Warszawa.
- Kotlicki S., Włodek M., 1976b — Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Tworóg (876). Wyd. Geol., Warszawa.
- Kowal-Linka M., 2008 — Formalizacja litostratygrafii formacji gogolińskiej (trias środkowy) na Śląsku Opolskim. *Geologos*, **14**, 2: 125–161.
- Kryza J., 1984 — Geologia i wody podziemne doliny kopalnej Małej Panwi. *Mat. i Studia Opolskie*, **26**, 52/53.
- Kryza J., 1987 — Osady preglacjalne kopalnej doliny Małej Panwi koło Opola. Mat. Symp.: Problemy młodszego neogenu i eoplejstocenu w Polsce. *Ossolineum*, Wrocław: 131–136.
- Kryza J., Poprawski L., 1987 — Próba rekonstrukcji plejstocenijskiego systemu dolin kopalnych południowo-zachodniej Polski. W: Problemy młodszego neogenu i eoplejstocenu w Polsce. Mat. Symp. Ossolineum, Wrocław: 137–145.
- Leonowicz P., 2005 — The Ciechocinek Formation (Lower Jurassic) of SW Poland: petrology of green clastic rocks. *Geol. Quart.*, **49**, 3: 317–330.
- Leonowicz P., 2007 — Origin of siderites from the Lower Jurassic Ciechocinek Formation from SW Poland. *Geol. Quart.*, **51**, 1: 67–78.
- Maliszewska A., 1997 — Noryk i Retyk. Charakterystyka petrograficzna. W: Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**: 184–186.
- Marcinkiewicz T., 1969 — Granica między retykiem i liasem w Polsce pozakarpackiej na podstawie badań florystycznych. *Kwart. Geol.*, **12**, 1.
- Marcinkiewicz T., 1971 — Stratygrafia retyku i liasu w Polsce na podstawie badań megasporowych. *Pr. Inst. Geol.*, **65**.
- Marcinkiewicz T., 1981 — W sprawie megaspor z Lipia Śląskiego koło Lublińca. *Prz. Geol.*, **29**, 8: 419–420.
- Marcinkiewicz T., Fijałkowska-Mader A., Pieńkowski G., 2014 — Poziomy megasporowe epikontynentalnych utworów triasu i jury w Polsce – podsumowanie. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 457: 15–42.
- Matyja B.A., Wierzbowski A., 2000 — Ammonites and stratigraphy of the uppermost Bajocian and Lower Bathonian between Częstochowa and Wieluń, Central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 50: 191–209.
- Matysik M., 2014 — Sedimentology of the „ore-bearing dolomite” of the Kraków-Silesia region (Middle Triassic, southern Poland). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **84**, 2: 81–112.
- Mikulski S.Z., Williams I.S., Markowiak M., 2019 — Carboniferous-Permian magmatism and Mo-Cu (W) mineralization in the contact zone between the Małopolska and Upper Silesia Blocks (south Poland): an echo of the Baltica-Gondwana collision. *International Journal of Earth Sciences*, 18. Issue, 5: 1467–1492.
- Morawska A., 1985 — Rozwój sedymentacji permu i pstręgo piaskowca w rejonie grzbietu Lublińca. *Prz. Geol.*, **33**, 8.
- Morawska A., 1993 — Permian-Lower Triassic early sedimentation in the Silesian-Małopolska Area. *Bull. Pol. Acad. Sc., Earth Sci.*, 41: 191–200.

- Morawska A., 1997 — The Lubliniec fracture zone: boundary of the Upper Silesian and Małopolska massifs, southern Poland. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 67: 429–437.
- Mossoczy Z., 1961 — Nowy podział stratygraficzny liasu w północnej części Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Kwart. Geol.*, 5, 1: 81–100.
- Nawrocki J., Szulc J., 2000 — The Middle Triassic magnetostratigraphy from the Peri-Tethys basin in Poland. *Earth and Planetary Science Letters*, 182: 77–92.
- Niedźwiedzki G., Brusatte S.L., Sulej T., Butler R. J., 2014 — Basal dinosauriform and theropod dinosaurs from the mid-late Norian (Late Triassic) of Poland: implications for Triassic dinosaur evolution and distribution. *Palaeont.*, 57. DOI: 10.1111/pala.12107.
- Niedźwiedzki G., Sulej T., 2008 — Lipie Śląskie koło Lisowic – okno na późnotriasowy ekosystem lądowy. *Prz. Geol.*, 56: 821–822.
- Niedźwiedzki G., Sulej T., 2010 — Wycieczki terenowe. Lisowice–cegielnia Lipie Śląskie (punkt 2). Mat. 21. Konf. Nauk. Sekcji Paleontologicznej Pol. Tow. Geol. Kopalne biocenozy w czasie i przestrzeni. Żarki-Letnisko, 13–16 września 2010 r. Wydz. Nauk. o Ziemi UŚL.: 102–107.
- Nowak A., 1980 — Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie byłego powiatu Lubliniec. Arch. Komb. Geol. Południe, Kraków.
- Orłowska-Zwolińska T., 1962 — Granica między retykiem i liasem w świetle dotychczasowych badań mikroflorystycznych. *Kwart. Geol.*, 6, 4: 729–730.
- Orłowska-Zwolińska T., 1982 — Orzeczenie dotyczące wyników badań palinologicznych wykonanych dla arkuszy Boronów i Lubliniec Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Oddział Górnośląski, Sosnowiec.
- Orłowska-Zwolińska T., 1983 — Palinostratygrafia epikontynentalnych osadów wyższego triasu w Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, 104: 1–88.
- Orłowska-Zwolińska T., 1985 — Palynological zones of the Polish epicontinental Triassic. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. Terre*, 33: 107–117.
- Palczewski P., 2020 — Raport z wyznaczenia wieku próbek metodą OSL dla arkusza Lubliniec (843) SMGP w skali 1:50 000. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Pieńkowski G., 1988 — Analiza facjalna najwyższego triasu i liasu Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej oraz perspektywy występowania surowców ilastych. *Prz. Geol.*, 36, 8: 449–456.
- Pieńkowski G., 1991 — Eustatically-controlled sedimentation on the Hettangian-Sinemurian (Early Jurassic) of Poland and Sweden. *Sedimentology*, 38: 503–518.
- Pieńkowski G., 1997 — Sedymentologia i stratygrafia sekwencyjna na podstawie wybranych profilów. W: The Epicontinental Permian and Mesozoic in Poland (S. Marek, M. Pajchłowa, red.). *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 153: 217–235.
- Pieńkowski G., 2004 — The epicontinental Lower Jurassic of Poland. *Special Papers*, 12: 1–154.
- Pieńkowski G., Niedźwiedzki G., Brański P., 2014 — Climatic reversals related to the Central Atlantic magmatic province caused the end-Triassic biotic crisis – Evidence from continental strata in Poland. W: Volcanism, Impacts and Mass Extinction (G. Keller, A.C. Kerr, red.): Causes and Effects. Geological Society of America. *Special Papers*, 505: 263–286.
- Pieńkowski G., Waksmondzka M., 2009 — Palynofacies in Lower Jurassic epicontinental deposits of Poland: tool to interpret sedimentary environments. *Episodes*, 32, 1: 21–32.
- Przybylski B., 1994 — Późnoglacialny i holoceniński rozwój środkowej części doliny Małej Panwi. *Acta Univ. Wr.*, Wrocław: 85–95.



- Racki G., 2010 — Ewolucja środowisk lądowych kajpru Górnego Śląska jako biotopów kręgowców – nowy projekt badawczy. *Prz. Geol.*, **58**, 2: 124–126.
- Racki G., Szulc J., 2015 — The bone-bearing Upper Triassic of Upper Silesia, southern Poland: integrated stratigraphy, facies and events – introductory remarks. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **85**, 4: 553–555.
- Roemer F., 1867 — Neuere Beobachtungen über die Gliederung des Keupers und der ihn zunnächst überlagernden Abtheilung der Juraformation in Oberschlesien und in den angrenzenden Theilen von Polen: *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gessellschaft.*, 14: 255–269.
- Rogalska M., 1962 — Spore and pollen grain analysis of Jurassic sediments in the northern part of the Cracow–Wieluń Cuesta. *Pr. Inst. Geol.*, **30**, 3: 495–524.
- Rogalska M., 1976 — Stratigraphy of the Lower and Middle Jurassic in the Polish Lowlands on the Basis of Spore and Pollen Analysis. *Pr. Inst. Geol.*, **78**: 43–61.
- Różycki S.Z., 1958 — Dolna jura południowych Kujaw. *Biul. Inst. Geol.*, 133: 1–99.
- Sadlok G., Wawrzyniak Z., 2013 — Upper Triassic vertebrate tracks from Kraków–Częstochowa Upland, Southern Poland. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 83: 105–111.
- Senkowiczowa H., 1980 — Możliwości sformalizowania podziału litostratygraficznego środkowego i górnego triasu Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. *Kwart. Geol.*, **24**, 4: 787–804.
- Siewniak A., 1973 — Stratygrafia dewonu w otworze wiertniczym Solarnia IG 1 na podstawie konodontów. *Kwart. Geol.*, **13**, 2.
- Siewniak-Witruk A., 1977 — Dokumentacja geologiczno-wynikowa otworu problemowego Dzielna IG-L-2. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Siewniak-Madej A., red., 1982a — Solarnia IG 1. *Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol.*, 53.
- Siewniak-Madej A., red., 1982b — Lubliniec IG 1. *Profile Głęb. Otw. Wiertn. Inst. Geol.*, 55.
- Skawina A., 2008 — Pochodzenie i ewolucja skójek. *Ewolucja*, 3: 35–42.
- Słowakiewicz M., 2003 — Fluid inclusion data in calcite from the Upper Triassic hot-spring travertines in southern Poland. *Journal of Geochemical Exploration*, **78–79**: 123–126.
- Sobol K., 1999 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Dobrodzień (842). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018 — Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geogr. Pol.*, **91**, 2: 143–170.
- Staneczko K., 2007 — Nowe dane paleobotaniczne na temat górnego triasu z Lipia Śląskiego koło Lublińca (południowa Polska). *W: Geo-Symposium Młodych Badaczy Silesia 2007*. UŚl., Sosnowiec: 157–170.
- Szczypek T., 1986 — Procesy wydmywawcze w środkowej części Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej na tle obszarów przyległych. *Pr. Nauk. UŚl.*, **823**.
- Szczypek T., Trembaczowski J., 1982 — Wydmy barchanopodobne w obniżeniu Małej Panwi. *Geographia. Studia et Dissertationes*, 6: 50 – 64.
- Szulc J., 1991 — The Muschelkalk in Lower Silesia. *In: Muschelkalk* (H. Hagdorn, T. Simon, J. Szulc, eds.). A Field Guide. Goldschneck-Verlag, Stuttgart: 58–61.



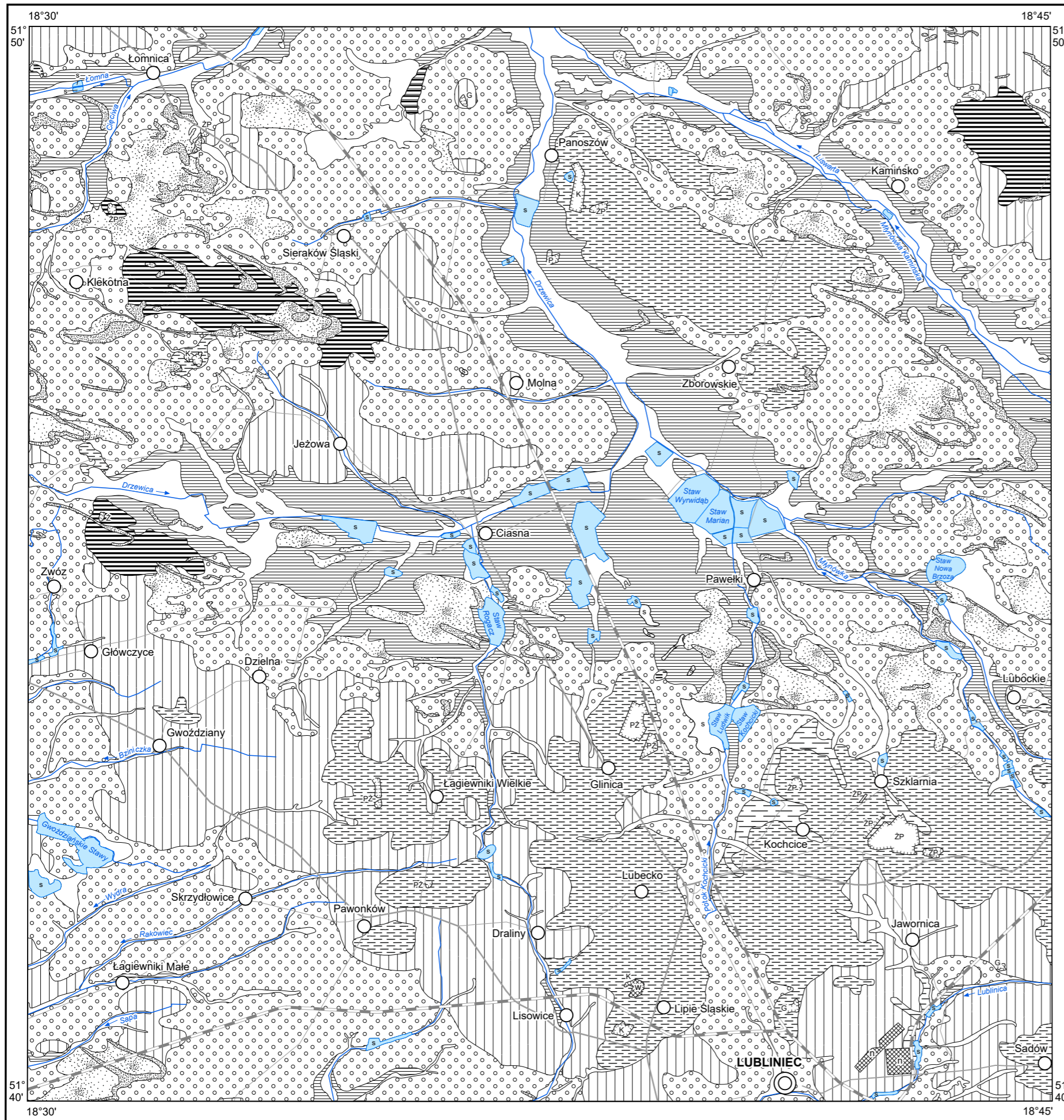
- Szulc J., 1993 — Early Alpine Tectonics and Lithofacies Succession in the Silesian Part of the Muschelkalk Basin. A Synopsis. *In: Muschelkalk* (H. Hagdorn, A. Seilacher, red.). Goldschneck-Verlag. Stuttgart: 19–28.
- Szulc J., 2000 — Middle Triassic evolution of the northern Peri-Tethys area as influenced by early opening of the Tethys Ocean. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **70**: 1–48.
- Szulc J. 2005 — Sedimentary environments of the vertebrate-bearing Norian deposits from Krasiejów, Upper Silesia (Poland). *Hallesches Jahrb. Geowiss., Reihe B*, 19: 161–170.
- Szulc J., Becker A., red., 2007 — International Workshop on the Triassic of southern Poland, Fieldtrip guide, September 3–8, 2007: 88.
- Szulc J., Gradziński M., Lewandowska A., Heunisch C., 2006 — The Upper Triassic crenogenic limestones in Upper Silesia (southern Poland) and their paleoenvironmental context. *In: Paleoenvironmental Record and Applications of Calcretes and Palustrine Carbonates* (A. Alonso-Zarza, L.H. Tanner, eds). *Geol. Soc. of America Special Paper*, 416: 133–151
- Szulc J., Racki G., 2015 — Formacja Grabowska – podstawowa jednostka litostratygraficzna kajpru Górnego Śląska. *Prz. Geol.*, **63**, 2: 103–113.
- Szulc J., Racki G., Jewuła K., Środoń J., 2015a — How many Upper Triassic bone-bearing levels are there in Upper Silesia (southern Poland)? A critical overview of stratigraphy and facies. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **85**: 587–626.
- Szulc J., Racki G., Jewuła K., 2015b — Key aspects of the stratigraphy of the Upper Silesian middle Keuper, southern Poland. *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **85**, 557–586.
- Śnieżek P. 1986 — Osady ilaste górnego retyku i liasu w rejonie Lubliniec–Wieruszów. *Arch. Miner.*, 41: 135–145.
- Środoń J., Sulc J., Anczkiewicz A., Jewuła K., Banaś M., Marynowski L., 2014 — Weathering, sedimentary, and diagenetic controls of mineral and geochemical characteristics of the vertebrate-bearing Silesian Keuper. *Clay Miner.*, 49: 569–594.
- Świło M., 2010a — Znaleźiska szczątków rekinów ze stanowiska Lipie Śląskie. *W: Materiały 2. Konferencji Młodzi w Paleontologii*. Inst. Paleobiol. PAN, Warszawa.
- Świło M., 2010b — Szczątki rekinów triasowych na Śląsku, ich użyteczność w stratygrafii i paleoekologii. *Wydz. Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, UWr.*, Wrocław.
- Świło M., 2010c — Znaleźiska szczątków rekinów z Lipia Śląskiego. *W: Mat. 21. Konf. Nauk. Sekcji Paleontologicznej Pol. Tow. Geol. Kopalne biocenozy w czasie i przestrzeni: Żarki–Letnisko*. *Wydz. Nauk o Ziemi UŚl.*, abstract book: s. 84.
- Świło M., Kowalski J., 2011 — Mikroskamieniałości kręgowców z Lipia Śląskiego. *W: Mat. 3. Konf. Młodzi w Paleontologii*. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
- Świło M., Niedźwiedzki G., Sulej T., 2013 — Mammal-like tooth from the Late Triassic of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, DOI:10.4202/app.00016.2013.
- Unrug R., Calikowski A., 1960 — Sedymentacja i petrografia warstw połomskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **30**, 2: 129–168.
- Wawrzyniak Z., 2010a — Tafonomia późnotriasowej flory z Lipia Śląskiego. *W: Materiały 2. Konf. Młodzi w Paleontologii*. Inst. Paleobiol. PAN, Warszawa.
- Wawrzyniak Z., 2010b — Późnotriasowa flora z Lipia Śląskiego. *Wydział Nauk o Ziemi, UŚl.*, Sosnowiec.
- Wawrzyniak Z., 2010c — Późnotriasowe kutykule z Lipia Śląskiego k. Lublińca. *W: Mat. 11. Konf. Nauk. Sekcji Paleontologicznej Pol. Tow. Geol. Kopalne biocenozy w czasie i przestrzeni: Żarki–Letnisko*. *Wydz. Nauk o Ziemi UŚl.*, abstract book: 85.

- Wawrzyniak Z., 2011 — The Upper Triassic cuticles from Lipie Śląskie (South Poland). W: Integrating Microfossil Records from the Oceans and Epicontinental Seas (M. Bąk, M.A. Kamiński, A. Waśkowska, red.). Grzybowski Foundation Special Publication, 17: 140–141.
- Wawrzyniak Z., Ziaja J., 2009 — Wstępne wyniki badań górnotriasowej makroflory Lipia Śląskiego, Polska. *Geologia*, **35**: 105–106.
- Wagner R., red., 2008 — Tabela stratygraficzna Polski. Polska pozakarpaska. Państw. Inst. Geol.-PIG, Warszawa.
- Wilanowski S., Trzepla M., Drozd M., 2017 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Kalety (877). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Włodek M., 1976 — Plejstocen doliny Małej Panwi w rejonie Lublińca. *Kwart. Geol.*, **20**, 4.
- Znosko J., 1954 — Uwagi o wieku brekcji lisowskiej. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **22**, 4: 451–471.
- Znosko J., 1955 — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **14**: 1–146.
- Znosko J., 1959 — Rozwój transgresji aalenu i bajosu na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.*, **3**, 3.
- Żaba J., 1999 — Ewolucja strukturalna utworów dolnopaleozoicznych w strefie granicznej bloków górnośląskiego i małopolskiego. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **166**: 1–162.
- Żelaźniewicz A., Żaba J., 2002 — Nowe dane o dynamice bloku górnośląskiego i małopolskiego na przełomie prekambriu i paleozoiku. *Prz. Geol.*, **50**, 12: 1227–1228.

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lubliniec (843)

### SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:75 000



#### Formy lodowcowe

Wysoczyzna morenowa płaska

#### Formy wodnolodowcowe

Równiny wodnolodowcowe

Równiny zastoiskowe

Tarasy kemowe

Kemy, plateau kemowe

#### Formy eoliczne

Wydmy

Równiny piasków przewianych

#### Formy rzeczne

Dna dolin rzecznych i tarasy akumulacyjne zalewowe

Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych (nadzalewowe)

#### Formy denudacyjne

Wyżyna pagórkowata zdenurowana

Równiny denudacyjne

#### Formy utworzone przez roślinność

Równiny torfowe

#### Formy antropogeniczne

Kameniolomy (K), gliniarki (G), piaskownie (P),  
żwirownie (Z), piaskownie-żwirownie (PZ)

Dna stawów

Nasypy (n), wysypiska (w)





Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Lubliniec (843)

**SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY**

Skala 1:75 000

JURA	JURA DOLNA	1	Piaskowce z przelawieniami mułowców (warstwy boruckie)	TOARK GÓRNY	TOARK
		2	Mułowce i piaskowce (warstwy ciechocińskie)	TOARK DOLNY	
		3	Piaski, piaskowce, żwiry i mułowce (warstwy blanowickie)		PLIENSBACH
TRIAS	TRIAS GÓRNY	4	Piaski i żwiry, miejscami piaskowce żelaziste		NORYK
		5	Iły pyłowate, iły i mułki z wkładkami piaskowców		
		6	Wapienie – formacja grabowska		
		7	Mułowce margliste i piaskowce – formacja grabowska		

— Granice geologiczne

— a Uskok:  
- - - b a. pewne, b. przypuszczalne

—200— Izohipsy stropu utworów podczwartorzędowych w m n.p.m.

Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej (symbol oznacza wiek: Q – czwartorzęd, J<sub>1</sub> – jura dolna, T<sub>nn</sub> – noryk; liczba – wysokość stropu utworów starszych od czwartorzędów lub rzędną zakończenia otworu w osadach czwartorzędowych, w m n.p.m.)

Obszar występowania wychodni utworów starszych od czwartorzędów na powierzchni terenu

A—B Linia przekroju geologicznego na mapie geologicznej

