

Kenozoik
regionu śląsko-krakowskiego

PODRĘCZNIKI
I SKRYPTY



UNIWERSYTETU
ŚLĄSKIEGO
W KATOWICACH

NR 163

Józef Lewandowski

Kenozoik regionu śląsko-krakowskiego

Redaktor serii: Nauki o Ziemi

Andrzej T. Jankowski

Recenzenci

Leszek Lindner, Tomasz Zieliński

1

Wprowadzenie

1.1. Wstęp

Region śląsko-krakowski to obszar o bardzo urozmaiconej rzeźbie, która jest pochodną złożonej budowy geologicznej. W jego skład wchodzi trzy główne jednostki strukturalne piętra alpejskiego: Karpaty Zachodnie na południu, zachodnia część zapadliska przedkarpackiego (ostrowsko-krakowskiego) w centrum i monoklina śląsko-krakowska na północy. Jednostki te nakładają się na struktury waryscyjskie — centralnie położone zapadlisko górnośląskie (GZW), sąsiadujące od północnego zachodu z masywem czeskim, a od północnego wschodu — z masywem małopolskim (BUKOWY, 1974; KOTAS, 1982). W omawianym regionie można wyróżnić trzy prowincje paleogeograficzne: zapadlisko przedkarpackie na południu, wał metakarpcki w centrum i depresję centralną na północy (tabela 1). Główne elementy geomorfologiczne omawianego regionu powstały w neogenie i czwartorzędzie, tzn. w ciągu ostatnich 23 mln lat. We wczesnym miocenie na południu powstał orogen karpcki, a na jego przed-

polu utworzyło się zapadlisko przedkarpackie, objęte w miocenie środkowym zalewem morskim. Obszar wspomnianego zapadliska pokrywa się z Kotliną Raciborską, zajęta przez Dolinę Górnej Odry, oraz z Kotliną Oświęcimską, zajęta przez Dolinę Górnej Wisły i jej dopływy. Obie kotliny oddzielone są od siebie wypiętrzoną tektonicznie obszarem — Płaskowyżem Rybnickim i Garbem Mikołowskim. Dolina Górnej Odry (już na obszarze Moraw) wykorzystuje zapadlisko tektoniczne, zwane Bramą Morawską, oddzielające masyw sudecki (Jesenik Niski) od łańcucha Karpat Zachodnich. Od zachodu Kotlina Raciborsko-Oświęcimska graniczy z Płaskowyżem Głubczyckim, a od północy i wschodu — z Wyżyną Śląsko-Krakowską. Na północnym zachodzie regionu rozciąga się Nizina Śląska, na północnym wschodzie zaś — Nizina Środkowopolska. Obie pokrywa gruby płaszcz (do 200 m) osadów neogenu i czwartorzędu (ryc. 1).

Era kenozoiczna, której czas trwania ocenia się na 65 mln lat, reprezentowana jest głównie przez osady morskie miocenu środkowego (ok. 5 mln lat). W strefie zapadliska przedkarpackiego ich miąż-

Tabela 1. Jednostki geomorfologiczne, strukturalne i paleogeograficzne wchodzące w skład regionu śląsko-krakowskiego (KLIMASZEWSKI, 1972)

Mezoregiony geomorfologiczne	Jednostki strukturalne	Prowincje paleogeograficzne
Nizina Południowopolska	monoklina przedsudecka — śląsko-krakowska	depresja centralna (basen wrocławsko-poznański)
Nizina Śląska		wał metakarpcki
Wyżyna Krakowska Północna		
Wyżyna Śląska Północna		
Wyżyna Śląsko-Krakowska Południowa	zapadlisko górnośląskie (Górnośląskie Zagłębie Węglowe)	zapadlisko przedkarpackie
Kotlina Oświęcimska	zapadlisko ostrowsko-krakowskie	
Kotlina Raciborska		

nie występują one wcale. W takim przypadku na powierzchni odsłaniają się skały starsze (paleozoiczne lub mezozoiczne), nazywane wychodniami starszego podłoża. Miąższość ciągłej pokrywy kenozoicznej na Niżu Polskim, wykształconej w postaci osadów lądowych (jeziornych, rzecznych, glacialnych i eolicznych), dochodzi do kilkuset metrów.

Wśród osadów lądowych występują bardzo liczne luki sedymentacyjne i erozyjne. Uważa się, że osady lądowe reprezentują zaledwie kilka procent czasu geologicznego. Dlatego historię geologiczną lądów odtwarza się za pomocą analizy rzeźby lub form i struktur geologicznych o różnorodnej genezie (krasowej, glacialnej, mrozowej lub eolicznej). Będzie o tym mowa w rozdziale 3. *Metody badawcze*.

Niniejsze opracowanie powstało na podstawie bogatej literatury oraz wieloletnich badań autora, prowadzonych niemal na całym omawianym obszarze. Badania te zapoczątkowało opracowanie *Mapy geologicznej Polski w skali 1 : 200 000, ark. Kraków* (KAZIUK, LEWANDOWSKI, 1980) i *ark. Częstochowa* (HAISIG, LEWANDOWSKI, WILANOWSKI, 1981). W latach następnych autor brał udział w opracowaniu czterech arkuszy *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (ark.: Częstochowa, Żarki, Kłobuck i Niepołomice)* oraz *Objaśnień do ark. Rybnik i Rydułtowy*. Przedmiotem badań terenowych była przede wszystkim Wyżyna Śląsko-Krakowska (LEWANDOWSKI, 1987, 1988a, 1988b, 1993, 1994, 1996; LEWANDOWSKI, ZIELIŃSKI, 1980a, 1980b, 1988, 1990) oraz Kotlina Raciborsko-Oświęcimska (LEWANDOWSKI, 2001, 2003, 2012a, 2012b). Przeanalizowano ponad 40 profili odsłoneń, w większości opracowanych i opublikowanych w drugiej połowie XX w., oraz kilkaset profili wierceń wykonanych głównie na potrzeby dokumentacji surowców naturalnych. Schemat stratygraficzny utworów czwartorzędowych regionu śląsko-krakowskiego, w nawiązaniu do schematu ogólnopolskiego (BER i in., 2007), oparto na stanowiskach palinologicznych, stanowiskach faunistycznych — głównie genezy krasowej, i stanowiskach gleb kopalnych w lessach. Piętra glacialne (gliny zwałowe i towarzyszące im osady limno- i fluwioglacjalne oraz rzeczne i eoliczne) zostały wyróżnione na podstawie profili sedymentologicznych na ogół dużych odsłoneń (kopalnie piasków podsadzkowych w regionie górnośląskim i kopalnia węgla brunatnego w Bełchatowie) oraz kilkunastu wierceń badawczych (opróbowanych i opracowanych granulometrycznie i petrograficznie), gdzie można było prześledzić poziomy glin zwałowych i dzielące je osady wodnolodowcowe i/lub rzeczne.

1.2. Położenie obszaru oraz jego podział geomorfologiczny i geologiczny

Pojęcie „region śląsko-krakowski” jest określeniem nieformalnym, często jednak używanym w literaturze geologicznej z uwagi na wspólną dla tego obszaru problematykę badawczą. W jego skład wchodzi następujące mezoregiony geomorfologiczne: Wyżyna Krakowsko-Wieluńska na wschodzie, Wyżyna Śląska w centrum, Nizina Śląska na zachodzie oraz Kotlina Raciborsko-Oświęcimska — na południu. Na północnym wschodzie region ten graniczy z Niziną Środkowopolską (KLIMASZEWSKI, 1972). W skład wymienionych mezoregionów wchodzi jednostki niższego rzędu (ryc. 1). Na północy rozciągają się: Wysoczyzna Wieruszowska, Kotlina Szczercowska i Wzgórze Radomszczańskie, wchodzące w skład Nizin Południowopolskich. W części centralnej położone są: Wyżyna Wieluńska, Wyżyna Częstochowska i Płaskowyż Ojcowski, a na ich przedpolu — Obniżenie Górnej Warty, Próg Herbski, Obniżenie Liswarty, Próg Woźnicki, Obniżenie Małej Panwi i Kotlina Mitręgi. W obrzeżeniu wschodnim regionu, na obszarze niecki włoszczowskiej, usytuowane są Próg Lelowski oraz Równina Nadpilicka. W południowej części Wyżyny Śląskiej położone są Próg Tarnogórski i Próg Żąbkowicki oraz Płaskowyż Bytomsko-Katowicki. Na ich przedpolu leżą Kotlina Dąbrowska oraz Kotlina Mysłowicka. Na południu regionu rozciąga się Kotlina Oświęcimska, która na wschodzie zwięza się w Bramę Krakowską, wykorzystywaną przez przełomowy odcinek Doliny Górnej Wisły, a w części zachodniej wznosi się Płaskowyż Rybnicki. Na zachodzie regionu przebiega Dolina Górnej Odry, położona w obrębie Kotliny Raciborskiej. Na zachód od Doliny Odry wznosi się Płaskowyż Głubczycki (ryc. 2 i 3).

Wymienione jednostki geomorfologiczne w dużym stopniu pokrywają się z jednostkami geologicznymi (ryc. 4). Bezpośrednio na północ od Karpat Zachodnich usytuowane jest zapadlisko przedkarpackie, a właściwie jego wschodnia część (zapadlisko ostrawsko-krakowskie). Dolina Górnej Odry w dużym stopniu pokrywa się z niecką kozielską. Na północy, poczynając od równoleżnika Bytomia, rozciąga się monoklina śląsko-krakowska, zbudowana ze skał mezozoicznych. W jej skład wchodzi kolejno ku północy położone progi strukturalne (kuesty): Próg Środkowotriasowy (Garb Tarnowicki na zachodzie i Garb Żąbkowicki na wschodzie), Próg Górnotriasowy (Garb Woźnicki), Próg Środkowojurajski, najmniej widoczny w rzeźbie, i Próg Górnojurajski (Wyżyna Krakowsko-Wieluńska), najwyższy i najbardziej wyeksponowany. Między progami wystę-

Odry i jej prawobrzeżne dopływy (Kłodnica, Bierawka, Ruda i Olza), oraz z Kotliną Oświęcimską, zajęta przez Dolinę Górnej Wisły. Obie kotliny oddzielone są od siebie wypiętrzoną tektonicznie obszarem — Płaskowyżem Rybnickim i Garbem Mikołowskim. Dolina Górnej Odry (już na obszarze Moraw) zajmuje zapadlisko tektoniczne zwane Bramą Morawską, oddzielające masyw sudecki (Jesenik Niski) od łańcucha Karpat. Od zachodu Kotliną Raciborsko-Oświęcimską graniczy z Płaskowyżem Głubczyckim, a od północy i wschodu — z Wyżyną Śląską (ryc. 2). Na peryferiach lub w obrębie zapadliska przedkarpackiego licznie występują równoleżnikowo usytuowane neogeńskie rowy tektoniczne. Największym i najbardziej wyeksponowanym w rzeźbie jest Rów Krzeszowicki, a na zachodzie — Rów Kłodnicy. Wspomniane rowy od późnego pliocenu przez cały plejstocen nieglacialny (preglacja) obejmowały system dolin rzecznych pra-Wisły i pra-Odry oraz ich dopływów (pra-Soły, pra-Przemśły i pra-Rudy). Układ tych dolin zmieniał się z czasem, a dział wodny między zlewnią Wisły a zlewnią Odry przemieszczał się stopniowo ze wschodu na zachód. Przyczyną tego zjawiska była transgresja, a następnie zanik kolejnych lądolodów plejstoceniowych.

1.3. Procesy geologiczne, czas ich trwania oraz skutki

Skorupa ziemna i budująca ją materia są w ciągłym ruchu (schemat 1). Decyduje o tym energia wnętrza Ziemi, która za pomocą tzw. prądów konwekcyjnych półpłynnego płaszcza Ziemi odpowiedzialna jest za struktury tektoniczne (sterowane procesami endogenicznymi). Wyróżnia się przemieszczenia poziome (wędrówka płyt tektonicznych) i ruchy pionowe (izostatyczne). Natomiast procesy egzogeniczne, napędzane energią słoneczną i grawitacyjną, zazwyczaj prowadzą do: wietrzenia, ruchów masowych i erozji (rzecznej, lodowcowej), a także odpowiadają za transport osadów — rzeczny, glacialny, eoliczny (LINDNER, red., 1992). Nieustanne zaszewianie się (w czasie i przestrzeni) procesów endo- i egzogenicznych prowadzi do ciągłej wędrówki materii budującej litosferę. Dlatego skorupa ziemna jest zróżnicowana geologicznie, a powierzchnia Ziemi — geomorfologicznie (MIGOŃ, 2006).

Ostatnia era w historii Ziemi, zwana erą kenozoiczną, rozpoczęła się ok. 65 mln lat temu. Momentem, który zdecydował o jej dolnej granicy, była gwałtowna zmiana ekosystemu kopalnych zwierząt. Nagle (zaledwie w czasie kilku tysięcy lat) wymarły amonity, belemnity, większość gatunków otwornic

oraz dinozaury. Uważa się, że przyczyną tego zjawiska była globalna katastrofa ekologiczna, nazwana „wielkim wymieraniem” (RACKI, 2009), spowodowana eksplozją planetoidy, która zderzyła się z Ziemią w miejscu dzisiejszego półwyspu Yukatan w Ameryce Środkowej (STANLEY, 2002). Ślad tej eksplozji odkryto (za pomocą badań geofizycznych) w 1981 r. Wielkość krateru impaktowego (Chicxulub) oszacowano na ponad 150 km średnicy i ok. 1 km głębokości. Granicę kreda/paleogen (K/Pg) w bardzo wielu profilach litostratygraficznych charakteryzuje między innymi duża obecność irydu — pierwiastka, który w skorupie ziemskiej występuje niezwykle rzadko, a stanowi główny składnik niektórych meteorytów. Ostatnio warstwę irydową z granicy K/Pg odkryto także w Polsce — wśród skał węglanowych Wyżyny Lubelskiej (RACKI i in., 2011).

Bardzo trudno zrozumieć nam pojęcie „czas geologiczny”, sami bowiem żyjemy bardzo krótko; cała pisana historia ludzkości — zaledwie okres kilku tysięcy lat — stanowi jedynie 0,0001% historii Ziemi. Pierwsze hominidy (człowiekowate) jako rodzaj dwunożnych naczelników pojawiły się w drodze ewolucji ok. 8 mln lat temu, a gatunek *homo sapiens* (człowiek rozumny) istnieje zaledwie nieco ponad 200 tys. lat. Najstarsze ślady człowieka współczesnego w Europie (*homo sapiens* z Cro-Magnon) liczą ok. 38 tys. lat. Człowiek, który sam uważnie obserwuje przyrodę, a nawet korzysta z pamięci pokoleń, nie dostrzega większych zmian w otoczeniu, chyba że są to zmiany antropogeniczne, których sam jest sprawcą (hałdy, nasypy, kopalnie, kanały itp.). Rzeźba Ziemi, jaką obecnie obserwujemy, tworzyła się na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu milionów lat. Przeciętna długość życia człowieka to tylko jedna milionowa część czasu ostatniej ery — kenozoicznej (65 mln lat). Aby to zrozumieć, wyobraźmy sobie istotę rozumną, która żyje 40 min, czyli jedną milionową część przeciętnego wieku człowieka, i tyle czasu ma na obserwację swojego otoczenia. Gdyby jej życie przypadło podczas śnieżnej zimy, to wspomniana istota byłaby przekonana, że śnieg jest wieczny. Procesy geologiczne zachodzą niezwykle powoli i jedynie ogromna przestrzeń czasowa sprawia, że obrazy paleogeograficzne Ziemi ulegają ciągłym zmianom. *Panta rei*, jak mawiał Heraklit z Efezu. Prędkość tzw. ruchów tektonicznych poziomych („wędrówka kontynentów”) i ruchów pionowych (powstawanie gór i wyżyn) na ogół wynosi 0,01—1 mm/r. Najszybsze ruchy, tzw. sejsmiczne, i wędrówka płyt tektonicznych zachodzą z prędkością kilku centymetrów w ciągu roku. Na przykład Ocean Atlantycki powstawał 250 mln lat, tzn. w trakcie ostatnich 5,5% wieku Ziemi. Karpaty jako góry tworzyły się przez ostatnich kilkanaście milionów lat. Najmłodsza jest rzeźba Polski północnej

Spis rycin

Rycina 1.	Model cyfrowy DEM regionu śląsko-krakowskiego z rozmieszczeniem mezoregionów i jednostek geomorfologicznych (KLIMASZEWSKI, 1972)	6
Rycina 2.	Szkic geomorfologiczny regionu śląsko-krakowskiego (<i>Mapa geomorfologiczna Polski w skali 1 : 500 000, Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000, mapa DEM w skali 1 : 100 000</i>)	8
Rycina 3.	Pochodzenie rzeźby w regionie śląsko-krakowskim (KONDRACKI, 1973—1978)	9
Rycina 4.	A — szkic tektoniczny regionu śląsko-krakowskiego; B — syntetyczny przekrój geologiczny (BUKOWY, 1974)	10
Rycina 5.	Mapa geologiczna bez utworów czwartorzędowych z nazwami jednostek geologicznych (AREŃ i in., 1973—1978)	11
Rycina 6.	Przekrój geologiczny A—B (ZNOSKO, 1973—1978)	12
Rycina 7.	Krzywa eustatyczna ery kenozoicznej (VAIL i in., 1978)	13
Rycina 8.	Cyfrowy model rzeźby (DEM) regionu górnośląskiego z głównymi uskokami mioceńskimi reaktywowanymi w czwartorzędzie oraz z czołem nasunięcia karpackiego	16
Rycina 9.	Fragment mapy geologicznej Stefana Zaręcznego — ark. <i>Chrzanów</i> , wchodzący w skład <i>Atlasu geologicznego Galicji</i> w skali 1 : 75 000	20
Rycina 10.	Profile archiwalne regionu górnośląskiego	23
Rycina 11.	Mapa dokumentacyjna regionu śląsko-krakowskiego	24
Rycina 12.	Przykłady form rzeźby (MARCINKIEWICZ, 1960)	27
Rycina 13.	Schemat powstawania i rozpadu węgla radioaktywnego ¹⁴ C	29
Rycina 14.	Krzywa izotopów tlenu (piętra tlenowe) w osadach głębokomorskich (SCHECKLETON, OPDYK, 1973) i stratygrafia alkenów (BRASSELL i in., 1986)	30
Rycina 15.	Paleomagnetyzm Ziemi w nawiązaniu do podziałów stratygraficznych	31
Rycina 16.	Cykle Milankovicia	31
Rycina 17.	Krzywe Milankovicia	31
Rycina 18.	Ziemskie i pozaziemske przyczyny globalnych zmian klimatu (DYLIK, 1974)	32
Rycina 19.	Profil mikrosejsmiczny utworów zapadliska przedkarpackiego i ich podłoża (KRZYWIEC, PIETSCH, 1996)	32
Rycina 20.	Analiza rzeźby regionu górnośląskiego metodą zagęszczonych poziomicy (LEWANDOWSKI, 1995)	33
Rycina 21.	Szkic neotektoniczny regionu górnośląskiego i obszarów sąsiednich (LEWANDOWSKI, 1995)	34
Rycina 22.	Schemat gromadzenia się osadów w jaskini (MADEYSKA, 2009)	36
Rycina 23.	Zmiany klimatyczne ery kenozoicznej	38

Rycina 24. Szkic paleogeograficzny regionu śląsko-krakowskiego i obszarów sąsiednich w eocenie i oligocenie (GILEWSKA, 1987)	49
Rycina 25. Syntetyczne przekroje geologiczno-paleogeomorfologiczne regionu śląsko-krakowskiego na linii Ostrawa — Gliwice — Częstochowa — Radomsko — Bełchetów (LEWANDOWSKI, 1993)	50
Rycina 26. Rzeźba podłoża utworów miocenu w zapadlisku ostrawsko-krakowskim (JURA, 1995)	51
Rycina 27. Profile <i>caliche</i> w rejonie Krakowa (MICHALIK i in., 1989)	53
Rycina 28. A — rzeźba stropu utworów karbonu, B — przekrój geologiczny (BOGACZ i in., 1984)	54
Rycina 29. Szkic paleogeomorfologiczny ilustrujący rozwój rzeźby w środkowym i późnym miocenie (GILEWSKA, 1987)	55
Rycina 30. Schemat litostratygraficzny osadów miocenu zachodniej części zapadliska przedkarpackiego (OSZCZYPKO, 1999, zmieniony)	55
Rycina 31. Utwory miocenu w rowie tektonicznym Zawady oraz profil utworów ewaporacyjnych karpata w profilu wiercenia badawczego Woszczyce IG 1 (PERYT i in., 2005) .	56
Rycina 32. Wybrane profile miocenu górnośląskiego (ALEXANDROWICZ, 1963, 1970, zmodyfikowane)	57
Rycina 33. Syntetyczny przekrój geologiczny przez zrab Chełmu i Kotlinę Raciborską	58
Rycina 34. Osady miocenu (i pliocenu) w rejonie Rybnika — odsłonięcie w Gaszowicach (BARDZIŃSKI i in., 2003)	59
Rycina 35. Schemat litostratygraficzny osadów na kontakcie Paratetydy i basenu wrocławsko-poznańskiego (DYJOR, SADOWSKA, 1984, zmieniony)	60
Rycina 36. Formacja piasków formierskich	61
Rycina 37. Syntetyczny profil osadów neogeńskich formacji Gozdnicy (DYJOR, SADOWSKA, 1984)	61
Rycina 38. Syntetyczny profil osadów kenozoicznych rowu tektonicznego Kleszczowa (CIUK, PIWOCKI, 1980)	64
Rycina 39. Przekrój geologiczny przez wysad solny k. Dębiny w rowie tektonicznym Kleszczowa (HAŁUSZCZAK, 2004)	64
Rycina 40. Szkic paleogeomorfologiczny regionu śląsko-krakowskiego w pliocenie (LEWANDOWSKI, 1996)	68
Rycina 41. Przekrój geologiczny przez Rów Krzeszowicki i Płaskowyż Ojcowski	70
Rycina 42. A — architektura późnojurajskiej sedymentacji w basenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (MATYSZKIEWICZ, 1997), B — model budowy geologicznej ostańców (skałek) jurajskich (KRAJEWSKI, MATYSZKIEWICZ, 2009)	70
Rycina 43. Lej krasowy w rejonie Poraja na Wyżynie Częstochowskiej	72
Rycina 44. Szkic paleogeomorfologiczny regionu śląsko-krakowskiego w eoplejstocenie (preglacjale), (LEWANDOWSKI, 1996)	74
Rycina 45. Pliocenińska sieć dolinna południowej części Wyżyny Krakowskiej (DŻUŁYŃSKI i in., 1966)	76
Rycina 46. Strefy akumulacji lodowcowej	78
Rycina 47. Zasięgi poszczególnych lądolodów w regionie śląsko-krakowskim	78
Rycina 48. Globalne zmiany poziomu morza (glacieustazja)	79
Rycina 49. Schemat rozwoju Doliny Warty w rejonie Częstochowy	80
Rycina 50. Stratotypowe diagramy palinologiczne poszczególnych interglacjalów (JANCZYK-KOPIKOWA, 1996)	81
Rycina 51. Cykle klimatyczne glacjał/interglacjał i towarzyszące im główne procesy	82
Rycina 52. Przekrój geologiczny przez utwory czwartorzędowe Rowu Kłodnicy (LEWANDOWSKI, 2000)	83
Rycina 53. Lądolody skandynawskie w Bramie Morawskiej (MACOUN, 1989)	84
Rycina 54. Przekroje syntetyczne: A — przez Bramę Morawską i Pogórze Cieszyńskie, B — przez Kotlinę Raciborską i Płaskowyż Rybnicki	84
Rycina 55. Paleogeografia Wyżyny Śląsko-Krakowskiej podczas zlodowacenia sanu I (LEWANDOWSKI, 2011)	86

Rycina 56. Profile sedymentologiczne osadów plejstoceńskich w odsłonięciu Niedźwiedzia Góra k. Tenczynka (RUTKOWSKI i in., 1998)	87
Rycina 57. Profile sedymentologiczne odsłonięcia w Wieszczałach k. Skoczowa (SALAMON, 2001)	88
Rycina 58. Profil litologiczny odsłonięcia Kończyce (WÓJCIK i in., 2004) w interpretacji stratygraficznej autora	89
Rycina 59. Profile sedymentologiczne odsłonięcia Kończyce (SALAMON, WÓJCIK, 2010)	89
Rycina 60. Fragment <i>Glacitektonicznej mapy Polski w skali 1 : 1 000 000 — region śląsko-krakowski</i> (LEWANDOWSKI, 2004)	90
Rycina 61. Przekrój geologiczny przez Dolinę Opawy i hluczińskie moreny spiętrzone (MACCOUN, 1989, w interpretacji autora)	90
Rycina 62. Korelacja stratygraficzna profili geologicznych Kotliny Raciborsko-Oświęcimskiej oraz Kotliny Ostrawskiej i Opawskiej	91
Rycina 63. Profil geologiczny przez Rów Kleszczowa (KRZYSZKOWSKI, 1991)	92
Rycina 64. Korelacja profili wierceń badawczych regionu górnośląskiego	93
Rycina 65. Diagram palinologiczny kopalnych osadów jeziornych interglacjału mazowieckiego w Konieczkach na Wyżynie Wieluńskiej (NITA, 1999)	96
Rycina 66. Zmiany układu sieci rzecznej w Kotlinie Raciborsko-Oświęcimskiej w późnym neogenie i plejstocenie (LEWANDOWSKI, 2003)	97
Rycina 67. Przekrój geologiczny przez Dolinę Odry pod Raciborzem (LEWANDOWSKI, 1994)	97
Rycina 68. Przekrój geologiczny przez Dolinę Czarnej Przemszy pod Będzinem (LEWANDOWSKI, 1987)	98
Rycina 69. Systemy jaskiń i schronisk oraz ich wiek w Dolinie Sępówki na Płaskowyżu Ojcowskim (MADEYSKA, 1977)	98
Rycina 70. Formacja Chojny i diagram palinologiczny Buczyna 4 (KRZYSZKOWSKI, NITA, 1994)	102
Rycina 71. Szkic paleogeomorfologiczny regionu śląsko-krakowskiego w plejstocenie glacialnym (LEWANDOWSKI, 1996)	104
Rycina 72. Mapa geomorfologiczna Kotliny Raciborskiej i obszarów sąsiednich (LEWANDOWSKI, 2003)	105
Rycina 73. Przekrój geologiczny (A) i profile sedymentologiczne odsłonięcia osadów wodnolodowcowych w Gardawicach (B), (SALAMON, WILANOWSKI, 2003)	106
Rycina 74. Lob lodowcowy z rekonstrukcją kierunków strumieni lodowych w Dolinie Górnej Odry podczas maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia odry (SALAMON, 2012)	107
Rycina 75. Profile sedymentologiczne osadów w odsłonięciu Godów k. Jastrzębia-Zdroju (SALAMON, 2003). Interpretacja stratygraficzna wg autora	108
Rycina 76. Przekrój geologiczny przez Dolinę Rudy pod Rybnikiem (A) oraz profil litologiczny odsłonięcia Wielopole (B)	109
Rycina 77. Odsłonięcie Czerwionka k. Mikołowa (SALAMON, 2003): A — profil sedymentologiczny, B — uproszczony obraz ściany, C — diagramy składu petrograficznego glin glacialnych	109
Rycina 78. Szkic geomorfologiczny Rowu Kłodnicy i jego bezpośredniego sąsiedztwa (LEWANDOWSKI, 2001)	110
Rycina 79. Przekrój geologiczny przez Dolinę Małej Panwi (LEWANDOWSKI, 1987)	110
Rycina 80. A — szkic paleogeomorfologiczny okolic Siewierza podczas maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia odry; B — syntetyczny przekrój odsłonięcia (LEWANDOWSKI, 1988)	111
Rycina 81. Przekrój geologiczny przez Dolinę Warty pod Częstochową (LEWANDOWSKI, 1987)	111
Rycina 82. Przekrój geologiczny (A) i profile Maczki-Bór (B), (LEWANDOWSKI, ZIELIŃSKI, 1988)	112
Rycina 83. Przekrój geologiczny przez Dolinę Pankówki w rejonie Kłobucka (BEDNAREK i in., 1999)	112
Rycina 84. A — przekrój geologiczny przez kopalną Dolinę Białej Przemszy k. Bolesławca (LEWANDOWSKI, ZIELIŃSKI, 1990); B — profile sedymentologiczne odsłonięcia w Szczakowej (ZIELIŃSKI, LEWANDOWSKI, 1990)	113
Rycina 85. Kopalna Dolina Białej Przemszy	114

Rycina 86.	Paleogeomorfologia Wyżyny Wieluńskiej i jej sąsiedztwa podczas maksymalnego zasięgu lądolodu zlodowacenia warty (LINDNER, MARKS, 1995)	116
Rycina 87.	Rozwój i zanik lobu Widawki (BARANIECKA, SARNACKA, 1971, za MOJSKIM, 2005)	116
Rycina 88.	Przekrój przez osady zbiornika jeziornego w odsłonięciu KWB „Bełchatów” (GRUSZKA i in., 2004)	117
Rycina 89.	Przekrój geologiczny przez osady górnego plejstocenu w odsłonięciu KWB „Bełchatów” (BALWIERZ, GOŹDZIK, 1986)	117
Rycina 90.	Przekrój geologiczny przez wschodni fragment Doliny Odry pod Babicami (LEWANDOWSKI, 2003)	118
Rycina 91.	Pojezierze eemskie w południowej Wielkopolsce i na Wyżynie Łódzkiej (BRUI, 2007)	119
Rycina 92.	Sytuacja geologiczna osadów jeziornych interglacjału eemskiego w Dolinie Widawki (BARANIECKA, SARNACKA, 1971)	120
Rycina 93.	Profile litologiczne osadów w odsłonięciu Golasowice (WAGA, 2003)	120
Rycina 94.	Tabela stratygraficzna zlodowacenia wisły i holocenu (wg różnych autorów)	124
Rycina 95.	Procesy i ich geochronologia w zlodowaceniu wisły w regionie śląsko-krakowskim (wg różnych autorów)	125
Rycina 96.	Rozmieszczenie lessów i piasków eolicznych w regionie śląsko-krakowskim (GALON, 1958; MARUSZCZAK, 1980)	126
Rycina 97.	Syntetyczny przekrój geologiczny przez obszary stokowe i dolinne regionu górnośląskiego z rozmieszczeniem głównych litofacji (lessowych i rzecznych) wieku zlodowacenia wisły	127
Rycina 98.	Schemat stratygraficzny formacji lessowych Płaskowyżu Głubczyckiego (JERSAK, 1991)	127
Rycina 99.	Profil osadów lessowych w Niedźwiedziu k. Słomnik i ich interpretacja litogenetyczna (PAWELEC i in., 2008, zmienione)	128
Rycina 100.	Przekrój geologiczny przez północny fragment Doliny Wisły w rejonie Nowej Huty	129
Rycina 101.	Profile lessowe stanowisk paleolitycznych okolic Krakowa (MADEYSKA, 1999)	130
Rycina 102.	Profile sedimentologiczne i stratygrafia osadów w odsłonięciu Kotlarnia (SENDOBRY, 1991)	130
Rycina 103.	Przekrój geologiczny (A) i profile litologiczne (B) odsłonięcia Kuźnica Wareżyńska (LEWANDOWSKI, ZIELIŃSKI, 1988)	131
Rycina 104.	Megafauna plejstocenu	132
Rycina 105.	Szkic geologiczny z elementami paleogeomorfologii Jury Częstochowskiej na tle mapy DEM (LEWANDOWSKI, 2009)	133
Rycina 106.	Syntetyczny, poprzeczny przekrój geologiczny przez środkową część Jury Częstochowskiej na linii Żarki-Letnisko — Podlesice — Szczekociny (LEWANDOWSKI, 2006)	134
Rycina 107.	Stanowiska krasowe – faunistyczne i archeologiczne Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej (przykłady)	135
Rycina 108.	Schematyczne profile osadów wybranych jaskiń i ich korelacja ze stadiami izotopowymi tlenu w osadach głębokomorskich (HERCMAN i in., 2004)	136
Rycina 109.	Syntetyczny rozkład litofacji w dolinach obszarów lessowych (ŚNIESZKO, 1995)	137
Rycina 110.	Pokrywy piaszczyste Wyżyny Częstochowskiej – schemat procesów peryglacialnych i eolicznych (LEWANDOWSKI, 1994)	138
Rycina 111.	Ewolucja procesów eolicznych w późnym plejstocenie (GOŹDZIK, 2007)	139
Rycina 112.	Stratygrafia peryglacialnych pokryw stokowych w południowej części Płaskowyżu Ojcowskiego (PAWELEC, 2006) oraz profil osadów Jaskini Nietoperzowej (MADEYSKA-NIKLEWSKA, 1969)	140
Rycina 113.	Zmiany średnich rocznych temperatur w holocenie (SCHONWIESE, 1995)	142
Rycina 114.	A — krzywa glacieustatyczna późnego plejstocenu i holocenu, B — krzywa glacieustatyczna ostatnich 120 tys. lat (wg różnych autorów)	143

Rycina 115. Profil krawędzi terasy lessowej i kopalnego koryta Wisły w Pleszewie (WASYLIKOWA i in., 1985)	144
Rycina 116. Schematyczne profile dna Doliny Wisły poniżej Krakowa (KALICKI, 1991) i w Puszczy Niepołomickiej (STARKEL i in., 1991)	145
Rycina 117. Przekrój Doliny Odry w Raciborzu (SZCZEPANKIEWICZ, 1969)	146
Rycina 118. A — szkic geomorfologiczny Doliny Liswarty w okolicach Rębielic Szlacheckich (FAJER, 2000); B — przekrój geologiczny A—B; C — budowa geologiczna ostańca erozyjnego; D — profil osadów wypełniających paleokoryto i wiek radiowęglowy torfów kopalnych	147
Rycina 119. Profil martwicy wapiennej w Dolinie Raclawki (SZULC, 1983)	147
Rycina 120. Wydmy Jury Częstochowskiej: I — szkic geomorfologiczny Kotliny Huciska, II — schemat budowy geologicznej wydmy (DULIAS, 1997)	148
Rycina 121. Fragment mapy geomorfologicznej Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego (KLIMASZEWSKI, red., 1959)	149
Rycina 122. Wyrobiska surowców skalnych Wyżyny Śląsko-Krakowskiej (NITA, 2013)	150
Rycina 123. Pomniki przyrody nieożywionej i stanowiska dokumentacyjne województwa śląskiego	151
Rycina 124. Temperatury globalne ostatnich 150 lat (wg GISS, Columbia University)	152
Rycina 125. Zmiany aktywności Słońca zapisane w produkcji ¹⁴ C podczas ostatniego tysiąclecia (Raport IPCC, <i>Zmiany klimatu</i> , 2007)	153
Rycina 126. „Klimat się zmienia” (satyra na globalne ocieplenie)	153

Spis tabel

Tabela 1.	Jednostki geomorfologiczne, strukturalne i paleogeograficzne wchodzące w skład regionu śląsko-krakowskiego (KLIMASZEWSKI, 1972)	5
Tabela 2.	Podziały stratygraficzne czwartorzędu Polski południowej	21
Tabela 3.	Metody badań osadów lądowych — neogenu i czwartorzędu	26
Tabela 4.	Metody geochronologiczne badań osadów kenozoicznych	28
Tabela 5.	Ewolucja hominidów w odniesieniu do stratygrafii neogenu i czwartorzędu (zestawione wg różnych autorów)	35
Tabela 6.	Tabela stratygraficzna ery kenozoicznej (PERYT, PIWOCKI, red., 2004)	39
Tabela 7.	Schematy stratygraficzne czwartorzędu Polski (BER i in., 2007)	40
Tabela 8.	Schematy stratygraficzne plejstocenu środkowego Polski południowej	41
Tabela 9.	Schemat litostratygraficzny osadów czwartorzędowych Rowu Kleszczowa w nawiązaniu do schematu stratygraficznego czwartorzędu Polski	42
Tabela 10.	Podział stratygraficzny lessów Polski (MARUSZCZAK, 1986)	43
Tabela 11.	Schemat stratygraficzny regionu śląsko-krakowskiego zestawiony na podstawie stanowisk palinologicznych i faunistycznych oraz profili litostratygraficznych omawianych w niniejszym podręczniku	44
Tabela 12.	Zestawienie stanowisk dokumentacyjnych regionu śląsko-krakowskiego	45
Tabela 13.	Tabela stratygraficzna neogenu, osady i procesy	62
Tabela 14.	Główne grupy i typy genetyczne osadów glacialnych	77
Tabela 15.	Schematy stratygraficzne plejstocenu dorzecza Górnej Odry	85
Tabela 16.	Tabela stratygraficzna holocenu (STARKEL, 1999)	142

Spis plansz

Plansza 1.	Przykłady struktur sedimentacyjnych w osadach plejstoceńskich	167
Plansza 2.	Przykłady struktur deformacyjnych w osadach plejstoceńskich	168
Plansza 3.	Kopalnia Węgla Brunatnego „Bełchatów”	169
Plansza 4.	Osady serii witowskiej (krawędź Doliny Wisły k. Koszyc, Płaskowyż Proszowicki)	170
Plansza 5.	Ostańce skaliste (monadniki) na Jurze Polskiej	171
Plansza 6.	Dolinki podkrakowskie	172
Plansza 7.	Jaskinie Wyżyny Częstochowskiej	173
Plansza 8.	Głazy narzutowe i pseudoeratyki w obszarze Jury Krakowsko-Wieluńskiej . . .	174
Plansza 9.	Gliny zwałowe w odsłonięciach regionu górnośląskiego	175
Plansza 10.	Osady plejstocenu w odsłonięciu Kończyce	176
Plansza 11.	Głazy narzutowe regionu górnośląskiego	177
Plansza 12.	Wzgórza ostańcowe zbudowane z masywnych wapieni górnourajskich przekształcone egzaracyjnie — mutony	178
Plansza 13.	Osady aluwialne i wodnolodowcowe w odsłonięciach regionu górnośląskiego. Osady i struktury w odsłonięciu Maczki-Bór	179
Plansza 14.	Lessy na Płaskowyżu Proszowickim i Wyżynie Miechowskiej	180
Plansza 15.	Osady plejstocenu w odsłonięciu Kottarnia k. Gliwic	181
Plansza 16.	Osady plejstocenu w odsłonięciach Maczki-Bór i Szczakowa	182
Plansza 17.	Osady młodoplejstoceńskie i holoceńskie	183
Plansza 18.	Hałdy Górnośląskiego Zagłębia Węglowego	184
Plansza 19.	Pustynia Błędowska	185
Plansza 20.	Fauna plejstocenu	186

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
1.1. Wstęp	5
1.2. Położenie obszaru oraz jego podział geomorfologiczny i geologiczny	7
1.3. Procesy geologiczne, czas ich trwania oraz skutki	14
2. Historia badań geologicznych	19
3. Metody badawcze	25
4. Podstawy stratygrafii	37
5. Tropiki paleogenu	49
6. Miocen — Paratetyda i otaczający ją ląd	53
7. Pliocen — stepy i sawanny	67
8. Preglacja — zapowiedź lodowcowej katastrofy	73
9. Epoka lodowcowa	77
10. Zlodowacenia południowopolskie	83
10.1. Charakterystyka ogólna	83
10.2. Zlodowacenie sanu I	85
10.3. Interglacja ferdynandowski	91
10.4. Zlodowacenie sanu II	92
11. Interglacja wielka	95
11.1. Strefa niezlodowacona	95
11.2. Interglacja mazowiecka	95
12. Zlodowacenia środkowopolskie	101
12.1. Charakterystyka ogólna	101
12.2. Interglacja (interstadia?) lubawski (lubelski)	102
12.3. Zlodowacenie odry	103
12.4. Interstadiał odra/warta	113
12.5. Stadiał (zlodowacenie) warty	115
13. Interglacja eemski	119
14. Zlodowacenie północnopolskie (wisły)	123
15. Holocen	141
15.1. Charakterystyka ogólna	141
15.2. Zmiany roślinności	143
15.3. Doliny rzeczne i stoki	144
15.4. Osady eoliczne	148
15.5. Przekształcenia antropogeniczne (antropocen)	149
15.6. Historyczne i współczesne zmiany klimatu („globalne ocieplenie”)	152
Literatura	155
Plansze	167
Spis rycin	187
Spis tabel	193
Spis plansz	195

Redaktor: Barbara Todos-Burny

Projektant okładki: Magdalena Starzyk

Redaktor techniczny: Barbara Arenhövel

Korektor: Lidia Szumigala

Łamanie: Edward Wilk

Copyright © 2015 by
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
Wszelkie prawa zastrzeżone

ISSN 1644-0552

ISBN 978-83-8012-098-3
(wersja drukowana)

ISBN 978-83-8012-099-0
(wersja elektroniczna)

Wydawca
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
ul. Bankowa 12B, 40-007 Katowice
www.wydawnictwo.us.edu.pl
e-mail: wydawus@us.edu.pl

Wydanie I. Ark. druk. 25,0. Ark. wyd. 22,5.

Papier offset. kl. III, 90 g Cena 70 zł (+ VAT)

Druk i oprawa: „TOTEM.COM.PL Sp. z o.o.” Sp.K.
ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław