

**PLEJSTOCEN ŚRODKOWY W STREFIE DOLINY GÓRNEJ ODRY:
BRAMA MORAWSKA – KOTLINA RACIBORSKA (PRÓBA SYNTEZY)**

UKD 551.793(438.232:282.243.5)

Dotychczasowe poglądy dotyczące wieku i genezy osadów czwartorzędowych Bramy Morawskiej i regionu ostrawskiego (Czechosłowacja) (64, 17, 18, 39, 43, 40, 53, 44, 49, 41, 42) znacznie odbiegają od modelu budowy geologicznej czwartorzędu sąsiadującej Kotliny Raciborskiej (57, 58, 15, 59, 19, 23, 20, 6, 24, 46, 45, 5). Różnice poglądów, uwarunkowane m.in. odmiennością metod badawczych, dotyczą przede wszystkim liczby i rangi stratygraficznej zlodowaceń skandynawskich oraz wieku poszczególnych stopni tarasowych doliny górnej Odry i jej dopływów. Do chwili obecnej brak w literaturze bezpośrednich nawiązań, zarówno stratygraficznych, jak i paleogeomorfologicznych, które umożliwiłyby opracowanie spójnego dla sąsiednich jednostek geomorfologicznych modelu budowy geologicznej.

Praca nie dotyczy dolnych pięter plejstocenu (eoplejstocenu, zlodowaceń południowopolskich) ze względu na bardzo słabe ich rozpoznanie w omawianej strefie, uniemożliwiające obecnie formułowanie wniosków stratygraficznych. Natomiast poglądy dotyczące osadów zlodowacenia Wisły są dla omawianych regionów dość spójne i nie dotyczą facji glacialnych, będących głównym tematem niniejszej publikacji.

Prowadzone od kilkudziesięciu lat badania nad czwartorzędem omawianego obszaru zapoczątkowali geolodzy niemieccy (31, 32, 52 1, 33). Uwzględniając ich prace, utrwalił się pogląd, aktualny w zasadzie do dziś, że strefa doliny górnej Odry była w plejstocenie zlodowacona dwukrotnie: w czasie zlodowacenia południowopolskiego (Elstery, halstrowskiego, Mindel) oraz podczas zlodowacenia środkowopolskiego (Saale, Riss). Wyniki badań geologicznych prowadzonych w Bramie Morawskiej i w regionie ostrowskim ujęto syntetycznie w opracowaniu monograficznym (44), w którym autorzy ogłosili dość zaskakujący pogląd, że lob odrzański zlodowacenia Saale (środkowopolskiego) wtargnął głęboko w Bramę Morawską, docierając do działu wodnego Odra/Morawa (310 m n.p.m.) i był przekraczający w stosunku do zasięgu lądolodu zlodowacenia halstrowskiego (Mindel, południowopolskiego). Pogląd ten stoi w wyraźnej sprzeczności z sytuacją obserwowaną na Wyżynie Śląskiej (27, 28), a zwłaszcza na Płaskowyżu Rybnickim (13), gdzie osady glacialne zlodowacenia środkowopolskiego (Odry) sięgają zaledwie do wysokości 250 m n.p.m. Z punktu widzenia dynamiki

ruchu lądolodu (29) jest to rozbieżność dość istotna, nie dająca się wyjaśnić nawet odmiennymi kierunkami transgresji lądolodu (10).

W publikacjach lat osiemdziesiątych szczególnie dyskutowanym problemem jest liczba i ranga stratygraficzna zlodowaceń plejstoceńskich (35, 48). W regionie opawskim J. Macoun (41, 42) wyróżnia aż pięć transgresji lądolodu skandynawskiego, reprezentujących co najmniej trzy oddzielne zlodowacenia (tab.). W Kotlinie Raciborskiej natomiast, w świetle dotychczasowych badań, można wyróżnić dwa poziomy glacialne o randze oddzielnych zlodowaceń, przy czym w każdym z nich występują lokalnie po dwie serie morenowe, być może o randze glaciastadiałów (59, 24, 5).

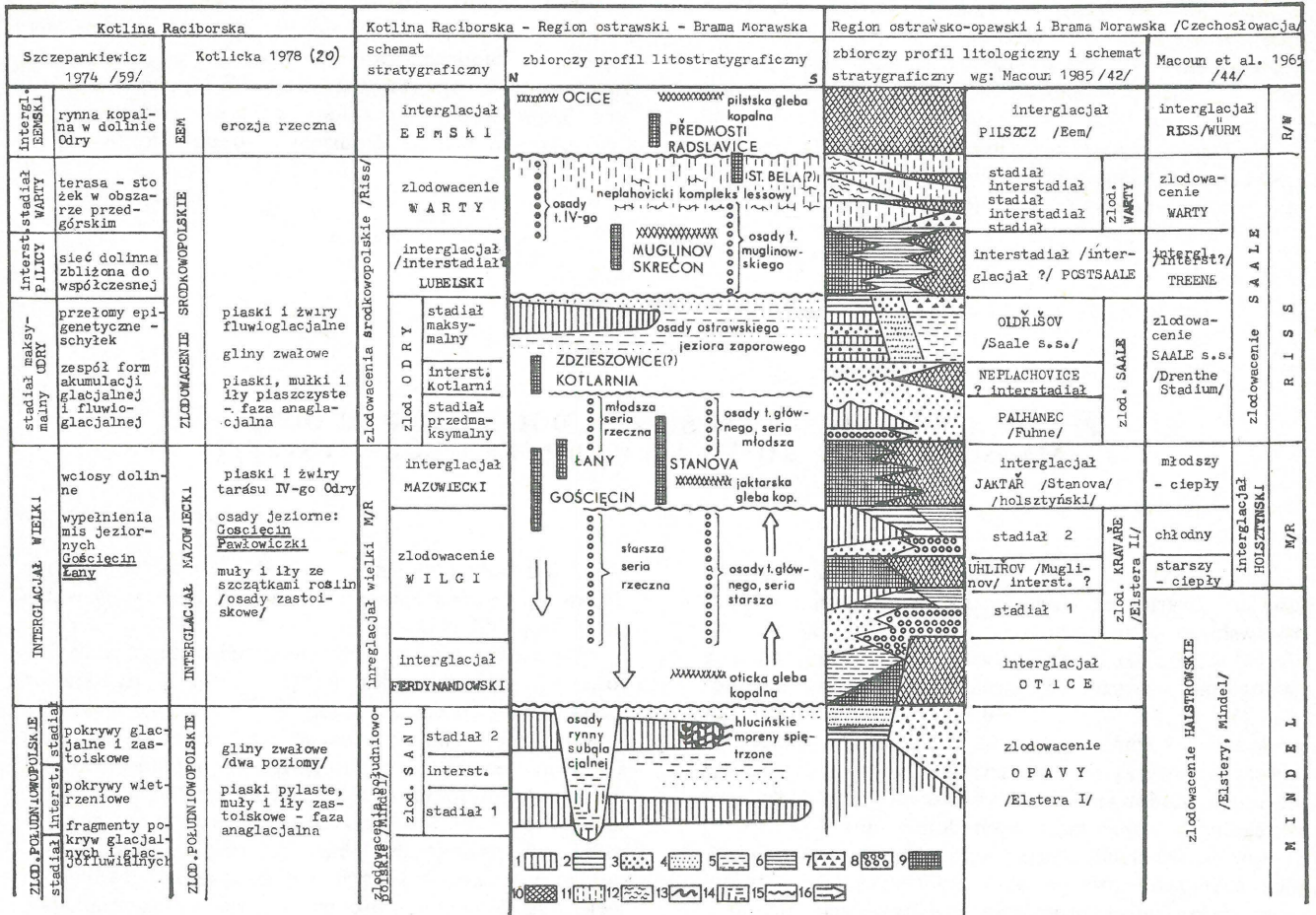
Istotne rozbieżności między regionem ostrawskim a Kotliną Raciborską dotyczą również poglądów na temat wieku występujących w dolinie górnej Odry i jej dopływach – poziomów tarasowych. Odnosi się to przede wszystkim do wysokich tarasów maskowanych młodoplejstoceńską pokrywą lessową. Podstawową przyczyną wymienionych rozbieżności jest zapewne fakt, że badacze czechosłowaccy w schematach stratygraficznych uwzględniają głównie badania osadów ekstraglacialnych (serie rzeczne i poziomy lessowe oraz rozdzielające je relikty gleb kopalnych), prace polskie natomiast koncentrują się na analizie litostratygraficznej poziomów glacialnych i rozdzielających je osadów międzyglacjalnych. Znaczne różnice w budowie geologicznej sąsiednich jednostek geomorfologicznych, jakie niewątpliwie istnieją, są uwarunkowane przeciwstawnymi ruchami neotektonicznymi (dodatnimi w Bramie Morawskiej i ujemnymi w Kotlinie Raciborskiej) oraz zasięgami lądolodów poszczególnych zlodowaceń skandynawskich.

Niniejsza publikacja jest próbą syntezy mającej za zadanie wyjaśnić rozbieżności interpretacyjne i przedstawić spójny dla sąsiednich regionów pogląd na wiek i genezę środkowoplejstoceńskich poziomów litostratygraficznych, występujących w strefie doliny górnej Odry.

INTERGLACJAŁ WIELKI (MINDEL/RISS)

Interglacjał wielki w niniejszej publikacji rozumiany jest szeroko jako jednostka stratygraficzna zawarta między zlodowaczeniami południowopolskimi (Mindel) a zlodowaczeniem Odry (Riss I) (51, 34). Według publikacji lat osiem-

ZBIORCZY PROFIL LITOSTRATYGRAFICZNY PLEJSTOCENU ŚRODKOWEGO
DOLINY GÓRNEJ ODRY: KOTLINA RACIBORSKA REGION OSTROWSKI I BRAMA MORAWSKA



1 – gliny zwałowe, 2 – gliny zwałowe warstwowe – „waterlain till”, 3 – piaski i żwiry fluwioglacjalne, 4 – piaski limnoglacjalne, 5 – ropy limnoglacjalne, 6 – osady jeziorne, 7 – żwiry proluwialne, 8 – żwiry i piaski rzeczne, 9 – osady organogeniczne, 10 – gleby kopalne, 11 – lessy, 12 – osady soliflukcyjne, 13 – zaburzenia glaciotektoniczne, 14 – gliny i mułki glaciceniczne, 15 – powierzchnie erozyjne, 16 – kierunki ruchów neotektonicznych

1 – tills, 2 – bedded tills (“waterlain tills”), 3 – glacioluvial sands and gravels, 4 – glaciolimnic sands, 5 – glaciolimnic clays, 6 – lake sediments, 7 – proluvial gravels, 8 – fluvial gravels and sands, 9 – organic sediments, 10 – paleosols, 11 – loesses, 12 – solifluction deposits, 13 – glaciotectionic deformations, 14 – glacial silts and tills, 15 – erosive planes, 16 – directions of neotectonic movements

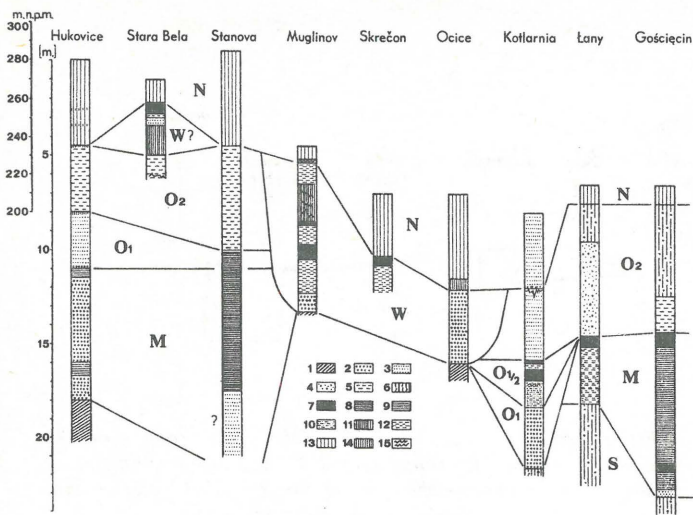
dziesiątych okres ten zawiera w sobie ochłodzenia o randze odrębnych zlodowaceń *sensu stricto* (35, 48). Również w schemacie stratygraficznym J. Macouna (42) w okresie tym pojawia się epizod glacialny „Kravař”, reprezentowany w regionie opawskim odrębnym poziomem glin zwałowych i korelowany przez wspomnianego autora ze zlodowaczeniem Wilgi (tab.).

Reperami stratygraficznymi omawianej jednostki dla dorzecz górnej Odry są stanowiska kopalnych osadów jeziornych w Stanovej (17, 18) oraz w Gościecinie (52, 60). Sukcesja roślinna (aczkolwiek nieco odmienna dla wymienionych stanowisk), a przede wszystkim obecność roślin wskaźnikowych (*Osmunda claytoniana*, *Buxus* sp., *Picea omoricoides*) oraz wysoki udział drzew szpilkowych (*Abies* i *Picea*), nawet w optimum klimatycznym wskazują, że oba stanowiska reprezentują interglacjał mazowiecki (61). Podobne jest także dla wymienionych serii interglacialnych położenie w profilu geologicznym (ryc. 1). Osady jeziorne w Gościecinie przykrywa glina zwałowa najmłodszego na tym obszarze lądolodu skandynawskiego, w Stanovej natomiast ponad serią organogeniczną występuje pięciometrowa warstwa „piaszczystych i ilastych glin” (18), które

najprawdopodobniej genetycznie są limnoglacjalnymi osadami tzw. „ostrowskiego jeziora zaporowego”, jakie powstało na przedpolu tegoż lądolodu. Interglacjał wielki w Kotlinie Raciborskiej jest datowany również fauną ślimaków w Pawłowiczkach (2) oraz być może organogeniczną warstwą mułków w Łanach (59), znajdującą się w pozycji międzyglinowej (ryc. 1).

Zupełnie odmienne od wymienionych (przede wszystkim bardziej zimnolubne w optimum klimatycznym) oraz występujące w innej pozycji geologicznej i geomorfologicznej, są stanowiska kopalnych starorzeczy: Muglinov i Skrečon (ryc. 1), zaliczane przez V. Kneblową-Vodičkovą (44) do starszej części interglacjału holsztyńskiego (mazowieckiego), a ostatnio przez J. Macouna (42) – do interstadiału mieszczącego się w obrębie tzw. „zlodowacenia Kravař” (Mindel II), według autora natomiast reprezentujące interglacjał (interstadiał?) lubelski, o czym będzie mowa w odpowiednim rozdziale.

W dolinie górnej Odry osady interglacjału wielkiego wykształcone są ponadto w postaci aluwiiów tzw. „tarasu głównego”, początkowo zaliczane w większości do interglacjału Mindel/Riss (44). Według nowszych publikacji



Ryc. 1. Główne profile litostratygraficzne Bramy Morawskiej, regionu ostrawskiego i Kotliny Raciborskiej (wg 42, 44, 45, 59, 60, w interpretacji stratygraficznej autora)

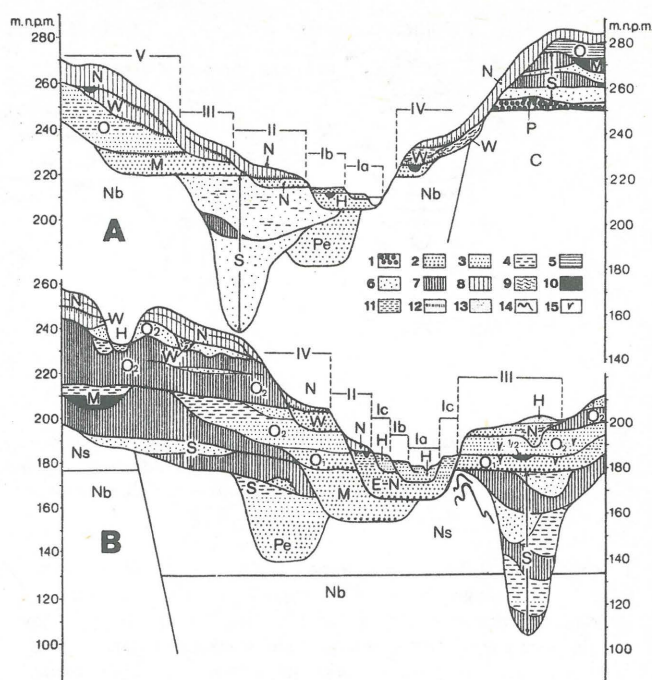
Oznaczenia litogenetyczne: 1 – podłoże osadów czwartorzędowych, 2 – żwiry i piaski rzeczne, 3 – piaski rzeczne, 4 – piaski i żwiry fluwioglacjalne, 5 – ility i mułki zastoiskowe, 6 – gliny zwałowe, 7 – torfy, 8 – mułki torfiaste i torfy, 9 – gytia, 10 – mułki piaszczyste z humusem, 11 – gliny koluwalne, 12 – gliny i mułki deluwialne, 13 – lessy, 14 – gleby kopalne, 15 – struktury soliflukcyjne. Oznaczenia stratygraficzne (dla ryc. 1 i 2): C – osady karbońskie (kulm), Nb – osady morskie miocenu (baden), Ns – osady jeziorne miocenu (sarmat), P – osady rzeczne pliocenu; czwartorzęd: S – zlodowacenie Sanu (południowopolskie, halstrowskie, Mindel), M – interglacjał wielki (mazowiecki, holztyński), O – zlodowacenie Odry (Saale I, Drenthe), 1 – stadiał przedmaksymalny, 2 – stadiał maksymalny, W – interglacjał (interstadiał?) lubelski (Treene) i zlodowacenie Warty (Saale II), N – zlodowacenie Wisły (Würm), H – holocen

Fig. 1. Main lithostratigraphic sections of the Moravian Gate, Ostrava Region and Racibórz Basin (after 42, 44, 45, 59, 60 in stratigraphic interpretation of the author)

Lithogenetic symbols: 1 – Quaternary substrate, 2 – fluvial gravels and sands, 3 – fluvial sands, 4 – glaciofluvial sands and gravels, 5 – ice-dam clays and silts, 6 – tills, 7 – peat, 8 – peaty silts and peats, 9 – gyttja, 10 – sandy silts with humus, 11 – colluvial clays, 12 – delluvial clays and silts, 13 – loesses, 14 – paleosols, 15 – solifluction structures. Stratigraphic symbols (for Figs. 1 and 2): C – Carboniferous sediments (Culm), Nb – Miocene marine sediments (Badenian), Ns – Miocene lake sediments (Sarmatian), P – Pliocene fluvial sediments; Quaternary: S – San Glaciation (South Polish, Halstrov, Mindel), M – Great Interglacial (Mazovian, Holstein), O – Odra Glaciation (Saale I, Drenthe), 1 – pre-maximum stade, 2 – maximum stade, W – Lublin (Treene) Interglacial (Interstade?) and Warta Glaciation (Saale II), N – Vistula Glaciation (Würm), H – Holocene

(41, 42) w skład tego kompleksu wchodzi trzy serie żwirowe oddzielone dwiema warstwami osadów ilasto-piaszczystych z relikami gleb kopalnych w stropie. Dolna i środkowa seria aluwialna ma reprezentować „zlodowacenie Kravaře” (Mindel II), górna natomiast – „interglacjał Jaktar” (holztyński) oraz anaglacjalną fazę zlodowacenie Saale s.s. (Odry) (tab.). Należy tu podkreślić, iż mimo sugestii J. Macouna (41, 42) żwirowo-piaszczyste osady tarasu głównego nie są nigdzie rozdzielone utworami *stricto* glacialnymi i zapewne w czasie ich sedymentacji transgresja lądolodu skandynawskiego nie odbywała się.

Według interpretacji G.N. Kotlickiej (20) odpowiednikami aluwii tarasu głównego są w Kotlinie Raciborskiej



Ryc. 2. Syntetyczne profile litostratygraficzne doliny Odry: A – w regionie ostrawskim, B – w Kotlinie Raciborskiej

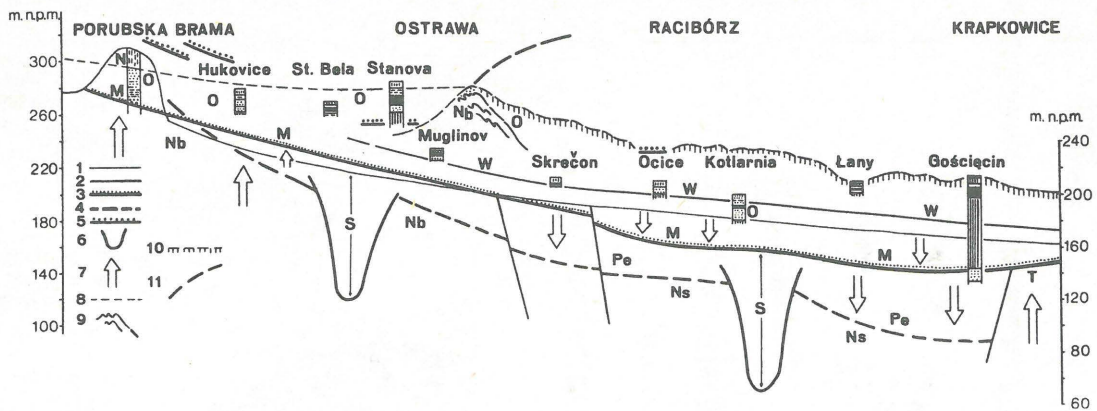
Oznaczenia litogenetyczne: 1 – żwiry rzeczne, 2 – piaski i żwiry rzeczne, 3 – piaski rzeczne i proluwialne, 4 – mułki zastoiskowe, 5 – ility zastoiskowe, 6 – piaski i żwiry fluwioglacjalne, 7 – gliny zwałowe, 8 – lessy, 9 – osady deluwialne (głównie gliny lessowe), 10 – osady organogeniczne (torfy, mułki torfiaste, gytie), 11 – mady, 12 – gleby kopalne, 13 – piaski eoliczne, 14 – struktury glaciotektoniczne, 15 – kliny mrozowe. Oznaczenia stratygraficzne – jak przy ryc. 1

Fig. 2. Synthetic lithostratigraphic sections of the Odra valley: A – in Ostrava Region, B – in Racibórz Basin

Lithogenetic symbols: 1 – fluvial gravels, 2 – fluvial sands and gravels, 3 – fluvial and proluvial sands, 4 – ice-dam silts, 5 – ice-dam clays, 6 – glaciofluvial sands and gravels, 7 – tills, 8 – loesses, 9 – delluvial sediments (mainly loessy clays), 10 – organic sediments (peats, peaty silts, gyttjas), 11 – muds, 12 – paleosols, 13 – aeolian sands, 14 – glaciotektonic structures, 15 – frost wedges. Stratigraphic symbols as for Fig. 1

skiej żwiry piaszczyste najwyższego (ok. 20 m nprz) tarasu Odry. Autorka do interglacjału mazowieckiego (wielkiego) zalicza również niżej leżące „muły i ility zastoiskowe” (*sic!*), miejscami ponad 50-metrowej miąższości. Podobną interpretację genetyczno-wiekową omawianych osadów przeprowadzają również inni autorzy (6, 5). Kopalna dolina Odry z okresu interglacjału mazowieckiego, według cytowanych prac, przedstawia się jako szereg nie połączonych depresji, schodzących niekiedy do głęb. 30–50 m poniżej jednorodnej serii żwirowo-piaszczystej, którą można uznać za aluwialną. Spąg tej serii w Kotlinie Raciborskiej układa się konsekwentnie na wysokości 160–150 m npm (ryc. 3).

Zmiennej miąższości natomiast ility, mułki, a także gliny zwałowe (występujące niekiedy w dwóch, trzech poziomach) i wypełniające kopalne rynny głęboko wcięte w trzeciorzędowe podłoże (16, 19, 20, 6, 5) należy interpretować jako osady rynien subglacialnych, prawdopodobnie wieku zlodowacenia południowopolskiego (Sanu), zaadaptowanych następnie przez pra-Odrę w interglacjale wielkim (ryc. 2, 3). Przedstawiona interpretacja, aczkolwiek nie



Ryc. 3. Profil podłużny doliny Odry na odcinku Porubská Brama – przełom krapkowicki, na tle osadów zlodowacenia Odry i głównych stanowisk stratygraficznych Bramy Morawskiej, regionu ostrawskiego i Kotliny Raciborskiej

1 – profil podłużny współczesnej rzeki, 2 – profil podłużny cokołu erozyjnego tarasu IV (muglinowskiego, ocickiego) – interglacjał (interstadiał?) lubelski (Treene), 3 – profil podłużny cokołu erozyjnego doliny interglacjału wielkiego („tarasu głównego”), 4 – profil podłużny maksymalnego wcięcia doliny eoplejstocenijskiej, 5 – plioceńskie powierzchnie erozyjne, 6 – rynny subglacjalne zlodowacenia południowopolskiego (halstrowskiego, Elstery, Mindel), 7 – kierunki ruchów neotektonicznych, 8 – poziom zasypania dolinnego z okresu maksymalnej transgresji zlodowacenia Odry (Saale), 9 – wał hlucińskich moren spiętrzonych – rzutowany, 10 – powierzchnia akumulacji glacialnej zlodowacenia Odry, 11 – maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia Odry (Oldřišov). Szczegółowe profile litostratygraficzne – jak przy ryc. 1

poparta szczegółowymi badaniami omawianych form, jest zgodna z plejstocenijską ewolucją wielu dolin rzecznych (vide 47). Podobne depresje występują również w dolinie Odry koło Ostrawy, których genezę tłumaczy się także jako formy subglacjalne (44) lub jako zapadliska neotektoniczne (54).

Analiza licznych profili wiertniczych Kotliny Raciborskiej wskazuje, że seria rzeczna zawierająca materiał skandynawski, a więc młodsza od aluwów eoplejstocenijskich, młodsza także od najstarszego poziomu gliny zwałowej na tym obszarze i niewątpliwie starsza od glacialnych osadów zlodowacenia Odry (ryc. 2), wypełnia kopalną dolinę do głęb. 25–30 m od powierzchni jej współczesnego dna (ryc. 3). Biorąc pod uwagę omówioną powyżej pozycję w profilu litostratygraficznym można określić jej wiek na szeroko pojęty interglacjał mazowiecki (Mindel/Riss) w ujęciu stratygraficznym S.Z. Różyckiego (50, 51).

Omawiane aluwia powstały prawdopodobnie w dwóch cyklach erozyjno-akumulacyjnych rangi pięter, ale na podstawie istniejących profili wiertniczych ich rozpoznawanie wiekowe jest niepewne. Z dotychczasowych natomiast publikacji i materiałów dotyczących regionu górnośląskiego (28, 30), w tym i Kotliny Raciborskiej (20, 23, 24) wynika, że obszar ten między zlodowaczeniami Sanu i Odry nie był nawiedzany przez lądolód skandynawski, a mające miejsce w tym czasie oscylacje klimatyczne mogą się przejawiać jedynie w odrębnych poziomach akumulacji ekstraglacialnej. Dwudzielność aluwów środkowoplejstocenijskich stwierdzono m.in. w stożku Ustronia (56), gdzie pomiędzy dwiema seriami żwirów występują gliny stokowe z rumoszem i mułki torfiaste z florą lasotundry (55). Niewątpliwie dwudzielne są osady rzeczne tarasu głównego (42) w regionie opawskim, aczkolwiek ich interpretacja wiekowa (vide tab.) budzi wiele zastrzeżeń. Według

Fig. 3. Longitudinal section of the Odra valley from Porubská Brama to Krapkowice Gorge against deposits of the Odra Glaciation and main stratigraphic sites of the Moravian Gate, Ostrava Region and Racibórz Basin

1 – longitudinal section of the present river, 2 – longitudinal section of erosive socle of the terrace IV (Muglinov, Ocice) – Lublin (Treene) Interglacial (Interstade?), 3 – longitudinal section of erosive socle of the Great Interglacial valley (“main terrace”), 4 – longitudinal section of the maximum incision of the Eopleistocene valley, 5 – Pliocene erosive surfaces, 6 – subglacial channels of the South Polish Glaciation (Halstrov, Elstera, Mindel), 7 – directions of neotectonic movements, 8 – level of ice-dam valley deposition during maximum extent of the Odra Glaciation (Saale), 9 – projected rampart of Hlucina push moraines, 10 – level of glacial deposition of the Odra Glaciation (Oldřišov), 11 – maximum extent of the ice sheet of the Odra Glaciation (Oldřišov). Detailed lithostratigraphic sections with explanations at Fig. 1. Stratigraphic symbols as for Fig. 1

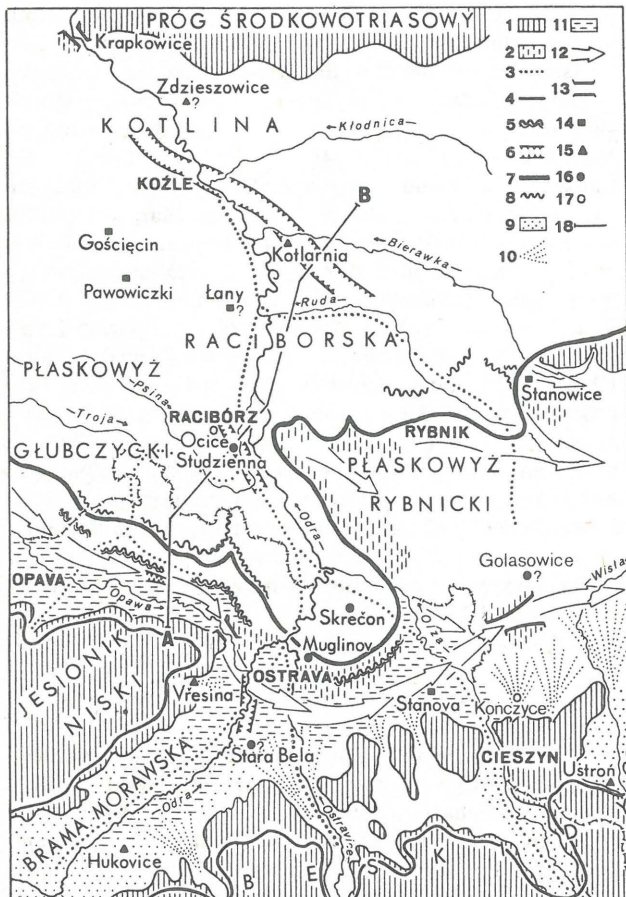
autora niniejszego artykułu dolna seria rzeczna może reprezentować interglacjał ferdynandowski i zlodowacenie Wilgi, a górna – interglacjał mazowiecki i anaglacjalną część zlodowaceń Odry (tab.). Problem ten jest jednak sprawą otwartą i wymaga szczegółowych badań.

Cokół erozyjny tarasu głównego na obszarze Bramy Morawskiej konsekwentnie zalega na poziomie współczesnej rzeki lub nieco powyżej, gdy tymczasem w Kotlinie Raciborskiej równoległe osady schodzą do głębokości 30 m poniżej poziomu rzeki (ryc. 3). W podobny sposób zachowują się osady eoplejstocenijskie (20). W przełomie krapkowickim natomiast w ogóle brak wyżej wymienionych serii. Jest to niewątpliwie efekt ruchów neotektonicznych, wynoszących na obszarze Bramy Morawskiej i obniżających w Kotlinie Raciborskiej. Zapadlisko górnej Odry, tzw. „rów Kędzierzyna” (6), jest jednostką neotektoniczną aktywną od miocenu. Maksymalne miąższości osadów czwartorzędowych w rejonie Koźła wg cytowanej publikacji należy wiązać z ruchami obniżającymi, trwającymi od eoplejstocenu po interglacjał eemski. Obszary podnoszące się w tym czasie to zrąb Rybnika oraz zrąb Góry Św. Anny. Amplituda tych ruchów w południowej części rowu Kędzierzyna wynosi ok. 100 m (6, 21). Maksymalne nasilenie ruchów neotektonicznych, jak wynika z położenia środkowoplejstocenijskiej serii aluwialnej (ryc. 3), zachodziło podczas eoplejstocenu i interglacjału wielkiego.

ZŁODOWACENIE ODRY

Zlodowacenie Odry jest jednostką stratygraficzną różnie interpretowaną (51, 35, 48). W niniejszej publikacji jest ona rozumiana jako odrębne zlodowacenie ograniczone od dołu interglacjałem mazowieckim, a od góry ciepłym

okresem klimatycznym, którego istnienie argumentuje A. Środoń (62), to znaczy tzw. interglacją lubelskim, a w schemacie stratygraficznym J. Macouna (41, 42) nazywanym interstadią (interglacją ?) Postsaale (Treene) (tab.). Odpowiada więc wyróżnionemu przez tego autora zlodowaceniowi Saale s.s. J. Maccoun okres ten, zgodnie z poglądami A.G. Cepka (3), dzieli na dwa stadiały: Palhanec (Fuhne) i Oldřišov (Saale s.s.). W regionie opawskim jednostkom tym mają odpowiadać dwa poziomy glin zwałowych, oddzielone osadami fluwialnymi i śladami krótkotrwałej erozji (tab.). Główny napór lądolodu reprezentuje stadią Oldřišov, w czasie którego powstało północne pasmo hlucińskich moren spiętrzonych (41, 42).



Ryc. 4. Szkic paleogeomorfologiczny dorzecza górnej Odry z okresu zlodowacenia Odry – stadią maksymalny (Oldřišov)

Formy starsze od zlodowacenia Odry: 1 – obszary wyniesione (górskie i wyżynne) zbudowane ze skał starszych od czwartorzędu, 2 – obszary wyniesione (wyżynne) z cienką pokrywą osadów młodoplejstoceniowych, 3 – kierunki dolin kopalnych interglacjalu wielkiego (Mindel/Riss), 4 – maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia Sanu (Elstery, Mindel), 5 – główny południowy wał hlucińskich moren spiętrzonych, 6 – rynny subglacjalne zlodowacenia Sanu (Elstery, Mindel i Odry). Formy zlodowacenia Odry: 7 – maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia Odry (Oldřišov), 8 – północny wał hlucińskich moren spiętrzonych – strefa akumulacji czołowomorenowej, 9 – strefa rzecznej akumulacji ekstraglacialnej, 10 – stożki napływowe wód ekstraglacialnych (proluwialnych), 11 – strefa akumulacji zastoiskowej – opawskie i ostrawskie jezioro zaporowe, 12 – kierunki odpływu wód marginalnych, 13 – plejstocenijskie przełomy epigenetyczne. Stanowiska palinologiczne i główne profile litostratygraficzne – lokalizacja: 14 – interglacjalu mazowieckiego (holsztyńskiego), 15 – zlodowacenia Odry, 16 – interglacjalu lubelskiego i zlodowacenia Warty, 17 – zlodowacenia Wisły, 18 – linia przekroju geologicznego (ryc. 5)

Również w Polsce zlodowacenie Odry wykazuje dwudzielność, zaznaczoną tzw. interstadią Zbójno (36, 48). W Kotlinie Raciborskiej okres ten jest reprezentowany kopalnymi torfami w stanowisku Kotlarnia (46, 45), występującymi pomiędzy dwiema seriami osadów rzecznych (ryc. 1, 2). Być może tego samego wieku są kopalne torfy ze Zdzieszowic (6). Wskazuje na to podobna sytuacja geologiczna i skład florystyczny obu stanowisk.

Jednakże gliny zwałowe mogące reprezentować stadią przedmaksymalny obserwuje się dopiero na północ od progu środkowotriasowego. Dwa poziomy glin zwałowych zlodowacenia Odry, rozdzielone serią osadów piaszczystych, występują m.in. w rejonie Strzelc Opolskich (25). Natomiast na obszarach Kotliny Raciborskiej i Płaskowyżu Głubczyckiego stwierdza się jeden poziom glacialny, odpowiadający stadiąowi maksymalnemu Odry (23, 24). Są to: jeden poziom gliny zwałowej (całkowicie zniszczony w dolinie Odry i jej dopływach) oraz nadległe, recesyjne utwory fluwioglacialne (ryc. 5). W strefie kopalnej doliny Odry glina ta jest podścielona serią osadów zastoiskowych, lokalnie fluwioglacialnych, których strop układa się konsekwentnie na wysokości 210–220 m n.p.m. (20, 24) (ryc. 2). Utwory te odsłaniają się erozyjnie w dolinie Psiny i Troi (7).

Maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia Odry na Płaskowyżu Rybnickim jest zaznaczony nasadą stożków sandrowych, z których położenia wynika, że lądolód w tej strefie nie przekroczył wysokości 270 m n.p.m., zatrzymując się na kulminacjach podłoża podczwartorzędowego – zrębu mikołowskiego i zrębu rydułtowskiego (14, 13) (ryc. 4). W dolinie Odry natomiast lądolód wtargnął głębokim łobem, docierając do bariery hlucińskich moren spiętrzonych i Wzgórz Orławskich (ryc. 4). Według poglądów geologów czeskich (53, 44) zasięg lądolodu zlodowacenia Saale (Odry) był znacznie większy, przekraczający w stosunku do zasięgu lądolodu zlodowacenia halstrowskiego (Sanu). W rzeczywistości jest to południowa granica zasięgu osadów fluwio- i limnoglacialnych ostatniego na tym obszarze lądolodu skandynawskiego i tak zapewne jest rozumiana.

Analiza materiałów wiertniczych i kartograficznych Bramy Morawskiej (44) dowodzi, że na południu od Ostrawy brak osadów *stricto* glacialnych, które można by wiązać

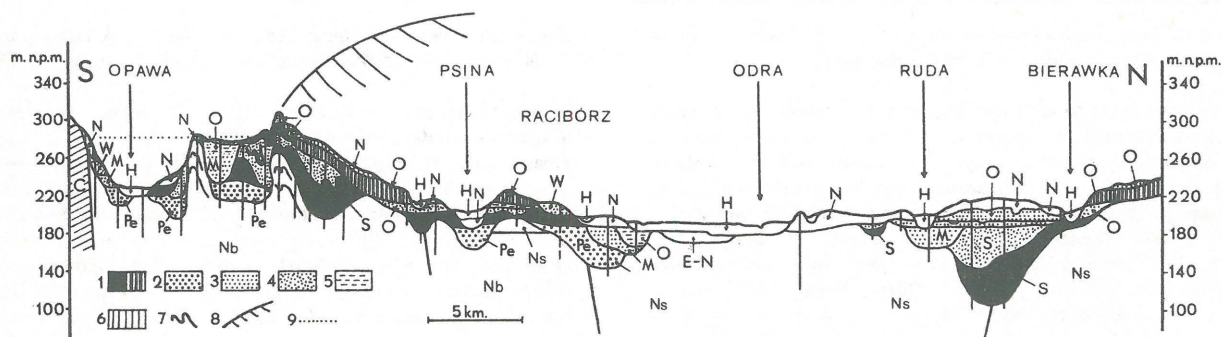
Fig. 4. Paleogeomorphologic sketch of the Upper Odra drainage basin during the Odra Glaciation, maximum stage (Oldřišov)

Features older than the Odra Glaciation: 1 – higher areas (mountains and uplands) composed of pre-Quaternary rocks, 2 – higher areas (uplands) with thin mantle of Late Pleistocene deposits, 3 – directions of buried valleys of the Great Interglacial (Mindel/Riss), 4 – maximum extent of the ice sheet of the San Glaciation (Elstera, Mindel), 5 – main southern rampart of Hlucina push moraines, 6 – subglacial channels of the San Glaciation (Elstera, Mindel) and Odra Glaciation. Forms of the Odra Glaciation: 7 – maximum extent of the ice sheet of the Odra Glaciation (Oldřišov), 8 – northern rampart of Hlucina push moraines – zone of end-morainic deposition, 9 – zone of fluvial extraglacial deposition, 10 – alluvial fans of extraglacial (proluwial) waters, 11 – zone of ice-dam deposition – Opava and Ostrava ice-dam lake, 12 – direction of morainal water runoff, 13 – Pleistocene epigenetic gorges. Palynologic sites and main lithostratigraphic sections – location: 14 – of Mazovian Interglacial (Holstein), 15 – of Odra Glaciation, 16 – of Lublin Interglacial and Warta Glaciation, 17 – of Vistula Glaciation, 18 – geologic section (Fig. 5)

ze zlodowaceniem Odry. Starsze gliny zwałowe są zachowane sporadycznie, najczęściej są to bruki pomorenowe, a dominującymi utworami (poza obszarem współczesnych dolin) są żwirowe osady tarasu głównego, na których spoczywa kompleks mułkowo-piaszczysty akumulacji pro- i ekstraglacialnej (ryc. 2A). Bezpośrednio na nim leżą jedynie lessy i utwory stokowe młodszych zlodowaceń – Warty i Wisły (*vide* 44).

Transgredujący lądolód zlodowacenia Odry zatamował odpływ wód ekstraglacialnych płynących z południa i spowodował powstanie na obszarze Bramy Morawskiej dużego jeziorzyska zaporowego („ostrawskie” jezioro zaporowe – Zebera (64)), w którym gromadziły się osady zarówno rzeczne, jak i limnoglacialne oraz fluwioglacialne. Najpełniej kompleks ten można obserwować w odsłonięciu Vresina na SW od Ostrawy (39) oraz w licznych w tym rejonie profilach wiertniczych (44). Również „gliny piaszczyste” przykrywające organogeniczną serię w Stanovej (17) mają zapewne genezę limnoglacialną tego wieku. Zbiornik zastoiskowy istniał również w dolinie Opawy między wałem hłucińskich moren spiętrzonych na północy a stokami Jesioniku na południu (41, 42). Osady omawianej serii zastoiskowej i proluwialnej spoczywają bezpośrednio na żwirach tarasu głównego, a ich strop osiąga wysokość 270–280 m n.p.m. Wody pro- i ekstraglacialne przelały się następnie na wschód przez Bramę Bąkowską do doliny górnej Wisły (15), modelując odpływ marginalny, którego śladem jest współczesna dolina Opawy oraz Łuczyna (ryc. 4). Na marginalne założenie Opawy wskazuje położenie jej doliny kopalnej (ryc. 5), usytuowanej bardziej na północy i jakby zepchniętej na południe przez transgredującą lądolód. Współczesna Opawa i Łuczyna, wcięte od 30 do 60 m poniżej akumulacyjnej powierzchni zasypania limno- i fluwioglacialnego, płyną na długich odcinkach po podłożu miocenijskim, nie pokrywając się z układem kopalnych staroplejstocenijskich depresji dolinnych, schodzących do głęb. 190 m n.p.m. (*vide* 44).

Strefa hłucińskich moren spiętrzonych, ciągnąca się ze wschodu na zachód pomiędzy rzekami Opawa i Cyna, ogólnie jest zbudowana z dwóch wałów, w budowie których biorą udział głównie gliny zwałowe zlodowacenia halstrowskiego (Elstery, Sanu) oraz trzeciorzędowe fałdy i kry glacialne (44, 41) (ryc. 4, 5). Podobne wypiętrzenie utworów trzeciorzędowych występuje po wschodniej stronie doliny



Ryc. 5. Przekrój geologiczny przez osady czwartorzędowe Kotliny Opawskiej, Płaskowyżu Głubczyckiego i Kotliny Raciborskiej (wg 23 i 41, z interpretacją autora)

Oznaczenia litogenetyczne: 1 – gliny zwałowe, 2 – żwiry rzeczne, 3 – piaski rzeczne, 4 – piaski i żwiry fluwioglacialne, 5 – mułki zastoiskowe, 6 – lessy, 7 – zaburzenia glaciotektoniczne, 8 – maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia Odry, 9 – poziom zasypania dolinnego w zlodowaceniu Odry (Oldřišov). Oznaczenia stratygraficzne – jak przy ryc. 1.

Odry w rejonie Orlawy i być może jest pochodzenia glaciotektonicznego. Owe struktury glaciotektoniczne powstały zapewne podczas starszych zlodowaceń (wg J. Macouna (41) – w czasie zlodowacenia Kravaře), kiedy lądolód wypełnił całą Bramę Morawską do wysokości powyżej 300 m n.p.m. i miał dostatecznie dużą dynamikę by móc aktywnie oddziaływać na plastyczne, trzeciorzędowe podłoże (*vide* 29). Wał ten, wydzwignięty ruchami neotektonicznymi w interglacjale wielkim do wysokości 260–280 m n.p.m., stanowił istotną przeszkodę morfologiczną dla lądolodu zlodowacenia Odry (Oldřišov), który nie był w stanie jej pokonać. Maksymalny zasięg tego lądolodu wyznacza – w interpretacji autora – północny wał moren hłucińskich (ryc. 4), na zapleczu którego występuje najmłodszy poziom glin zwałowych oraz liczne formy akumulacji szczelinowej (12).

Istotnym problemem dla omawianych tu zagadnień pozostaje sprawa liczby i rangi stratygraficznej poziomów glacialnych występujących w regionie opawskim i w Bramie Morawskiej. J. Macoun (41, 42) wyróżnia tam aż pięć transgresji lądolodu skandynawskiego, reprezentujących co najmniej trzy oddzielne zlodowacenia. Mając na uwadze oscylacyjny charakter ruchu lądolodu, trudno przypisywać nieciągły poziom glin zwałowych (szczególnie w strefie marginalnej), odrębnym zlodowaceniom czy nawet stadiom. Opisywane przez J. Macouna (41, 42) poziomy gleb kopalnych, dokumentujących okresy międzyglacialne (Otice, Uhřirov, Muglinov, Neplachovice – tab.), nie mają bezpośredniego związku z poziomami glacialnymi i występują najczęściej w obrębie osadów rzecznych tarasu głównego bądź transgresywnych utworów limnoglacialnych. Na podstawie krytycznej analizy materiałów przytoczonych przez J. Macouna (41, 42) oraz biorąc pod uwagę wyżej sformułowane zastrzeżenia, można wyrazić pogląd, że obszar regionu opawskiego i Bramy Morawskiej nawiedzany był przez lądolód skandynawski trzykrotnie: dwukrotnie podczas zlodowacenia Sanu („kompleks elsterski” – Mindel) i raz podczas zlodowacenia Odry („kompleks saalski” – Riss). Zarówno gliny zwałowe zlodowacenia „Opawa”, jak również gliny zaliczone do zlodowacenia „Kravaře” (41, 42), są starsze od kompleksu rzeczno-tarasu głównego – ograniczonego od dołu poziomem glebowym „Ovice”, od góry – glebą kopalną „Jaktar” (tab.). Natomiast poziomy glin zwałowych „kompleksu saalskiego”, występują-

Fig. 5. Geologic section of Quaternary sediments of the Opava Basin, Głubczyce Plateau and Racibórz Basin (after 23 and 41, with the author's interpretation)

Lithogenetic symbols: 1 – tills, 2 – fluvial gravels, 3 – fluvial sands, 4 – glaciofluvial sands and gravels, 5 – ice-dam silts, 6 – loesses, 7 – glaciotectionic deformations, 8 – maximum extent of the ice sheet of the Odra Glaciation, 9 – level of ice-dam valley deposition during the Odra Glaciation (Oldřišov). For stratigraphic symbols see Fig. 1

ce w obrębie i na zapleczu hlucińskich moren spiętrzonych, są jedynie świadectwem niewielkich oscylacji czoła lądolodu zlodowacenia Odry (Oldřišov). Świadczą o tym serie międzyglinowe o charakterze osadów fluwio- i limnoglacialnych oraz brak przesłanek na istnienie procesów denudacyjno-erozyjnych pomiędzy poszczególnymi poziomami. Dopiero tak przedstawiona interpretacja stratygraficzna osadów glacialnych regionu opawskiego zgadza się w pełni z faktami geologicznymi czwartorzędu Kotliny Raciborskiej (tab.).

INTERGLACJAŁ LUBELSKI – ZŁODOWACENIE WARTY

Istnienie i ranga stratygraficzna ciepłego okresu (interstadiał Pilicy, interglacjał lubelski, Grabówki) dzielącego zlodowacenia Odry i Warty, jest w literaturze problemem wciąż nie rozstrzygniętym.

W Kotlinie Raciborskiej okres ten nie ma dokumentacji palinologicznej, za jego istnieniem natomiast przemawia interglacjalna gleba kopalna w Branicach na Płaskowyżu Głubczyckim, rozwinięta na glinie zwałowej i przykryta lessami, w obrębie których występuje drugi poziom gleby płowej interglacjału eemskiego (11). Być może interglacjał lubelski reprezentują mułki organogeniczne z Golasowic na Płaskowyżu Rybnickim (J. Waga – informacja ustna), przykryte aluwiami rzeki roztokowej i lessami ostatniego zlodowacenia.

W regionie opawskim i na obszarze Bramy Morawskiej jednostkę tę – interstadiał (interglacjał ?) Postsaaale (Tree-nee) dokumentują liczne stanowiska pseudoglejowych i glejowych gleb kopalnych – „postsaaalski kopalny kompleks glebowy” (44, 41, 42) oraz być może stanowisko palinologiczne Stara Bela (44). Gleby kopalne i organogeniki tego wieku występują na omawianym obszarze w stropie glin zwałowych zlodowacenia Saale *s.s.* (Oldřišov), a przykryte są glinami lessowymi i utworami soliflukcyjnymi zaliczanymi do zlodowacenia Warty (42).

Osady zlodowacenia Warty w dolinie górnej Odry mogą być rozwinięte jedynie w facji ekstraglacialnej. Do utworów tego wieku S. Szczepankiewicz (57, 58) zalicza żwiry i piaski najwyższego (ok. 20 m nprz) tarasu Odry („naddenny – V”), określając je mianem „stożków przedgórskich”. Osady te są przykryte warstwą lessów udokumentowanych archeologicznie, z glebą interstadiału Brürup w spągu i datą powyżej 52 tys. lat BP (4). Omawiana seria aluwialna (a nie fluwioglacialna), o miąższości 5–6 m, leży na erozyjnej powierzchni z brukiem pomorenowym, w obrębie którego znaleziono dolnopaleolityczne (aszelskie) zabytki archeologiczne – Studzienna koło Raciborza (26).

Przedstawiona dokumentacja niestety nie precyzuje wieku osadów tarasu IV (ryc. 2), ale fakt, że utwory te budują najstarszy plejstocenijski taras w dolinie górnej Odry i są starsze jednocześnie od osadów zlodowacenia Wisły, przemawia za tym, że powstały one bezpośrednio po rekonstrukcji doliny rzecznej na obszarze świeżo opuszczonym przez lądolód skandynewski. Cokół erozyjny tarasu IV, leżący ok. 40 m poniżej powierzchni akumulacji glacialnej, reprezentuje zatem erozję postglacialną, a jego osady – wzmoczoną akumulację ekstraglacialną w kolejnym zlodowaceniu Warty.

Hipsometrycznym odpowiednikiem tarasu IV jest w regionie ostrawskim tzw. „taras muglinowski”, również fragmentarycznie zachowany jedynie w dolinie Olzy, Ostrawicy i Opawy, leżący ok. 20 m nprz (44). Akumulacja aluwii budujących ten taras jest datowana na katalglacialną fazę zlodowacenia halstrowskiego (Mindel) (44).

a ostatnio – na tzw. „zlodowacenie Kravaře” (Elstery, Midel II) (42). Jedynie taras tzw. „krawarski”, występujący fragmentarycznie tylko w dolinie Opawy, J. Macoun (40) jest skłonny uznać za warciański. Należy tu podkreślić, że osady tarasu muglinowskiego nigdzie nie są przykryte utworami *stricte* glacialnymi, a nawet fluwioglacialnymi. W ich stropie występują jedynie lessy i utwory soliflukcyjne młodoplejstocenijskiej pokrywy peryglacialnej. Fakt ten sugeruje, że omawiane aluwia powstały w okresie postglacialnym dla tego obszaru i są młodsze od kompleksu glacialnego zlodowacenia Odry (Saale *s.s.*).

Wiek jaki przypisują osadom tarasu muglinowskiego geolodzy czechosłowaccy wynika z faktu, że kopalne torfy ze stanowisk Muglinov i Skrečon, występujące w ich obrębie, były datowane na starszą część interglacjału holztyńskiego (49, 44), a według ostatnich poglądów (42) mają reprezentować interstadiał (interglacjał?) „Uhlřov”, który jest paralelizowany z interglacjałem ferdynandowskim (44). Diagramy palinologiczne torfów z Muglinova i Skrečon dokumentują roślinność chłodnego lasu sosnowo-brzozowego z olchą, nieznaczną domieszką drzew ciepłolubnych i całkowicie odbiegają od sukcesji roślinnej stanowiska Stanova (18, 44). Z tego to powodu zostały wiekowo umieszczone w odrębnej, starszej części interglacjału holztyńskiego (44). Skrajnie odmienny pogląd na wiek osadów organogenicznych w stanowisku Kończyce koło Cieszyna (ryc. 4), zajmujących zbliżoną pozycję w profilu geologicznym do omówionych powyżej, wyraził J. Jersak (10) – uznając występujące tam osady za less subakwalny akumulowany w starszej fazie zlodowacenia Wisły.

Kopalne torfy w stanowisku Muglinov są przykryte od góry lessem (0,6 m), zlimonityzowanymi iłami i mułkami piaszczystymi (2,0 m), prawdopodobnie genezy deluwialnej oraz warstwą piasków gliniastych z blokami eratyków i obecnością typowych struktur grawitacyjno-splywowych (2,0 m), zapewne pochodzenia koluwalnego (ryc. 1). W interpretacji J. Macouna (42) jest to glina morenowa zlodowacenia Saale *s.s.* (Odry), a wyżej leżące mułki mają mieć genezę zastoiskową tegoż wieku. „Muglinowski kompleks glebowy”, wykształcony w obrębie facji powodziowej tarasu muglinowskiego, obejmuje dwa poziomy gleb kopalnych (glejową i bagienną), silnie zaburzonych procesami mrozowymi (42, 44). Fakty te świadczą, że omawiane osady należy raczej odnieść do piętra zimnego.

Pozycja geologiczna organogeników ze stanowiska Muglinov, przyjmując soliflukcyjno-eoliczną genezę przykrywających je osadów oraz ich charakterystyka fitopaleontologiczna i pedologiczna wskazują, że mogą one reprezentować zlodowacenie Warty lub nawet Wisły. Taka interpretacja jest jeszcze bardziej prawdopodobna w odniesieniu do stanowiska Skrečon, gdzie organogeniki są przykryte jedynie 3,5 m warstwą lessów vistuliańskich.

Zatem pozycja stratygraficzna tarasów: muglinowskiego w regionie ostrawskim i ocickiego w Kotlinie Raciborskiej (ryc. 2) byłaby taka sama lub podobna, to znaczy, że osady je budujące reprezentowałyby interglacjał lubelski, a przede wszystkim zlodowacenie Warty.

TARASY MŁODOPLEJSTOCENSKIE

Istotnym zagadnieniem dla interpretacji stratygraficznej osadów środkowoplejstocenijskich w dolinie górnej Odry jest problem wieku tarasów niższych oraz ich osadów.

W regionie ostrawskim powstanie tzw. „niższego i wyższego stopnia erozyjnego tarasu głównego” geolodzy czechosłowaccy (43, 44) datują na katalglacialną fazę zlodowacenia Saale (środkowopolskiego). Akumulację rzeczczą ostat-

niego zlodowacenia (Würm) natomiast mają reprezentować osady zwirowe, leżące poniżej glin powodziowych tarasów zalewowych. Tak więc w interpretacji cytowanych autorów brak na omawianym obszarze stopni tarasowych i odpowiadających im osadów, których wiek można by było odnieść do zlodowaceń Warty i Wisły. Powyższy model interpretacji stratygraficznej, przyjmujący maksymalną erozję rzeczną podczas zlodowaceń (*vide* 37, 38), jest zapewne przeniesiony z rzek płynących na południe do Morza Czarnego (Morawa, Dunaj), gdzie procesy erozyjno-akumulacyjne mają diametralnie odmienny cykl, uwarunkowany przede wszystkim eustatycznymi zmianami poziomu morza. W przypadku rzek polskich maksymalna erozja przypada na schyłek zlodowaceń, a wzmóżona akumulacja dolinna – na transgresję lądolodów skandynawskich.

Hipsometrycznym odpowiednikiem „wyższego stopnia erozyjnego” jest w Kotlinie Raciborskiej „ponaddoliny poziom akumulacyjny” (45) – taras III (ryc. 2), o złożonej budowie geologicznej. Wiek tego tarasu jest w dotychczasowej literaturze sprawą dyskusyjną. W spągu górnego kompleksu osadów omawianego tarasu (IV wg J. Magiera) występuje bruk erozyjny z głazami eratycznymi po rozmytej glinie zwałowej zlodowacenia Odry, której resztki są zachowane w postaci soliflukcyjnych spływów w obrębie „żwirów stropowych” (45). J. Magiera oraz G.N. Kotlicka (45, 20) osady te zaliczają do stadiała maksymalnego Odry. Mają one jednak charakter utworów redeponowanych przez rzekę roztokową w okresie znacznie późniejszym, zapewne podczas stadiała głównego zlodowacenia Wisły. Wskazywałby na to młody wiek (^{14}C – ok. 20 tys. lat BP) torfów zachowanych w starorzeczach omawianego kompleksu (K. Sendobry – informacja ustna). Omawiany taras kontynuuje się aż po okolice Opola i jego odpowiednikiem w przełomie krapkowickim jest „terasa średnia starsza” (63), uznawana za „warciańską”, a w okolicach Opola – „terasa dyluwialna – średnia” (9).

Cechami charakterystycznymi omawianego poziomu, występującymi we wszystkich wymienionych rejonach, jest jego złożona – erozyjno-akumulacyjna budowa, występowanie struktur mrozowych (inwolucje, kliny mrozowe, struktury soliflukcyjne) oraz obecność licznych głazów eratycznych w stropie. Pospolite graniaki oraz piaski pylaste na powierzchni tarasowej (9, 45) wskazują, że jej ostateczne modelowanie jest równowiekowe z akumulacją najmłodszej pokrywy lessowej na Płaskowyżu Głubczyckim.

„Niższy stopień erozyjny” w regionie ostrawskim koreluje się z drugim (6–12 m nprz) tarasem w Kotlinie Raciborskiej. Powierzchnię tarasu w obydwu regionach nadbudowuje pokrywa lessowa, najczęściej o charakterze deluwialnym. Osady budujące ten taras powstały wg S. Szczepankiewicza (59) w schyłkowej fazie zlodowacenia Wisły.

L I T E R A T U R A

1. Assmann P. – Zur Frage der Terrassenbildung an der oberen Oder. Oberschles, 1934 H. 16.
2. Bau W. – Eine interglaziale Molluskenfauna in eiszeitlichen Sanden bei Gnadenfeld. Jber. Geol. Verein. Oberschles. 1938.
3. Cepek A.G. – Quartär. Stratigraphie und paläogeographische Entwicklung. [W:] Grundriss der Geologie der DDR 1968 Bd. 1.
4. Czeppe Z., Kozłowski J.K., Krysowska M. – Le gisement paleolithique de loess de Racibórz – Ocice en Haute Silesie. Folia Quarternaria 1963 vol. 15.
5. Dyjor S. – Oscylacja lądolodu w zapadlisku górnej Odry w czasie zlodowacenia środkowopolskiego – stadiał maksymalny. [W:] Przewodnik konferencji: Zlodowacenie środkowopolskie na wyżynach południowopolskich i terenach przyległych. Sosnowiec 1984.
6. Dyjor S., Dendewicz A. et al. – Neogeńska i staroplejstocieńska sedimentacja w obrębie stref zapadliskowych rowów Paczkowa i Kędzierzyna. Geol. Sudet. 1978 nr 1.
7. Jahn A. – Wysoczyzna Głubczycka. [W:] Studia geograficzno-fizyczne z obszaru Opolszczyzny. Inst. Śląski 1968 t. 1.
8. Jahn A. – Uwagi o ruchu lądolodu plejstoceniejskiego na Dolnym Śląsku. Biul. Inst. Geol. 1981 nr 321.
9. Jahn M., Piasecki H. – Zjawiska peryglacjalne na terasach Odry. Czasop. Geogr. 1952 t. 21/22.
10. Jersak J. – Osady w Kończycach Małych – formacja glin lessowych. [W:] Przewodnik konferencji: różnovistuliańskie i holocenijskie zmiany środowiska geograficznego na obszarach lessowych Wyżyny Miechowskiej i Opatowsko-Sandomierskiej. Sosnowiec 1983
11. Jersak J. – Branice. Odsłonięcie lessowe. [W:] Przewodnik konferencji: Zlodowacenie środkowopolskie na wyżynach południowopolskich i terenach przyległych. Sosnowiec 1984.
12. Jersak J., Procek H. – Lubotyń. Odsłonięcie osadów glacialnych. Ibidem.
13. Karaś-Brzozowska C. – Zasięg zlodowacenia środkowopolskiego w Kotlinie Raciborskiej. Prz. Geogr. 1963 z. 3.
14. Karaś C., Starkel L. – Zasięg zlodowacenia środkowopolskiego w południowej części Wyżyny Śląskiej. Ibidem 1958 z. 2.
15. Klimek K. – Kotlina Raciborsko-Oświęcimska. [W:] Geomorfologia Polski t. 1. PWN 1972.
16. Kleczkowski A., Dendewicz A. et al. – Pliocene-Quaternary Rybnik-Koźle Trough and its Hydrogeological Properties. Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. de la Terre. 1972 nr 1.
17. Kneblova-Vodičkova V. – Entwicklung der Vegetation in Elster/Saale Interglazial im Sucha-Stanova Gebiet. Anthropozoikum 1961 t. 9.
18. Kneblova-Vodičkova V. – Flora in Sutvey of Czechoslovak Quaternary. [W:] Czwartorzęd Europy Środkowej i Wschodniej. Prace Inst. Geol. 1961 t. 34.
19. Kotlicka G.N. – Czwartorzęd okolic Kotlarni na zachód od Gliwic. Biul. Inst. Geol. 1975 t. 282.
20. Kotlicka G.N. – Stratygrafia osadów czwartorzędowych w dolinie Odry koło Raciborza. Ibidem 1978 t. 300.
21. Kotlicka G.N. – Neotektonika doliny górnej Odry. Ibidem. 1981 t. 321.
22. Kotlicka G.N., Kotlicki S. – Profile osadów czwartorzędowych między Małą Panwią a Jemielnicą na północ od Strzelc Opolskich. Ibidem 1975 t. 282.
23. Kotlicka G.N., Kotlicki S. – Mapa geologiczna Polski, ark. Gliwice. Wyd. Geol. 1977.
24. Kotlicka G.N., Kotlicki S. – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski ark. Gliwice. Wyd. Geol. 1980.
25. Kotlicki S. – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski, ark. Strzelce Opolskie. Wyd. Geol. 1973.
26. Kozłowski J.K. – Węzłowe problemy geochronologii paleolitu w dolinie Odry i Cyny pod Raciborzem. Roczn. Muz. Górn. Archeologia 1975 t. 2.

27. Lewandowski J. — Zasięg lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Śląskiej. *Biul. Inst. Geol.* 1982 t. 337.
28. Lewandowski J. — Zlodowacenie Odry na Wyżynie Śląskiej. *Biul. Geol.* 1987.
29. Lewandowski J. — Charakter i dynamika ruchu lądolodu w świetle obserwacji współczesnych zjawisk glacialnych i badań nad lądolodami plejstocenu. *Prace Nauk. Uniw. Śl. Geologia* 1987.
30. Lewandowski J. — Stratigraphy of Quaternary deposits of the Silesian Upland and vicinities (Southern Poland) an attempt of synthesis. *Quatern. Stud. in Poland* 1987.
31. Lindner H. — Zur Diluvialgeologie des Ratibiren Landes. *Jber. Geol. Verein. Oberschles.* 1932 H. 2.
32. Lindner H. — Das Taldiluvium der Oder bei Ratibor. *Ibidem* 1934.
33. Lindner H. — Die Gnadenfelder — saaleszeitlicher Endstufen und die Bewegung des Saale-Eises in Oberschlesien. *Ibidem* 1939 H. 67.
34. Lindner L. — Organogenic deposits of the Masovien Interglacial (Mindel II/Riss I) in the middle Vistula basin, compared to coeval European localities. *Acta Geol. Pol.* 31 nr 1–2.
35. Lindner L. — An outline of Pleistocene Chronostratigraphy in Poland. *Ibidem*. 1984 nr 1–2.
36. Lindner L., Brykczyńska E. — Organogenic deposits at Zbójno by Przedbórz western slopes of the Holy Cross Mts and their bearing on stratigraphy of the Pleistocene of Poland. *Ibidem*. 1980 nr 2.
37. Ložek V. — Příroda ve čtvrtohorach. *Academia Praha* 1973.
38. Ložek V. — Zur Altersstellung der Jüngsten Tiefenerosion in den Tälern der innerböhmisches Hügelländer. *Biul. Inst. Geol.* 1981 t. 321.
39. Macoun J. — Wzájemna souvislost mezi sedimentací a klimatem v době sálského glacialu na Ostravsku. *Anthropozoikum* 1961 t. 9.
40. Macoun J. — Stratigrafie sprašových pokryvu na Opavsku. *Přir. čas. slezský* 1962 nr 23.
41. Macoun J. — Paleogeografický vyvoj Opavske pahorkatiny v pleistocenu. *Čas. slez. Muz. Opava (A)* 1980 nr 24.
42. Macoun J. — Stratigrafie středního pleistocénu Moravy ve wutahu k evropskému kvártéru. *Stratigraphie des Mittelpleistozäns in Mähern. in bezug auf das Quartär Europas.* *Ibidem* 1985 nr 34.
43. Macoun J., Šibrava V. — Die Terrassen des Flusses Opava und ihre Beziehung zu dem Sedimenten der kontinentalen Vereisung. *Anthropozoikum* 1961 t. 9.
44. Macoun J., Šibrava V. et al. — Kvartér Ostravska a Moravske brany. *Ustř. ústav Geol. Praha* 1965.
45. Magiera J. — Osady zlodowacenia środkowopolskiego w północno-wschodnim obrzeżeniu doliny górnej Odry między Kotlarnią i Zdieszowicami. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1981 z. 3–4.
46. Magiera J., Sobolewska M. — Profil czwartorzędowych osadów z piaskowni w Kotlarni koło Gliwic. *Prz. Geol.* 1980 nr 2.
47. Mojski J.E. — O genezie niektórych śródplejstoceńskich powierzchni na Niżu Polskim. *Biul. Inst. Geol.* 1981 t. 321.
48. Mojski J.E. — Geology of Poland. *Stratigraphy. Part 3b — Quaternary.* *Wyd. Geol.* 1985.
49. Opravil E. — Květena mindel-risskeho interglacialu z Ostravy—Muglinova. *Acta Mus. Siles. ser. A* 1964 nr 13.
50. Różycki S.Z. — Stadiały Wielkiego Interglacjału. [W:] *Prace o plejstocenie Polski Środkowej* 1961 t. 1.
51. Różycki S.Z. — Principles of stratigraphic subdivision of Quaternary of Poland. *Quatern. Stud.* 1980 nr 2.
52. Schubert K. — Das Interglazial von Kostenthal im Kreise Cosel O.S. im Lichte des Eiszeitproblems. *Iber. Geol. Verein. Oberschles.* 1934.
53. Šibrava V. — Sediments at the southern margin of the continental glaciation in Moravia and Czechoslovakian Silesia. [W:] *Report of the VIth International Congress on Quaternary.* Łódź 1963.
54. Šibrava V. — K novým výsledkům vyzkumu kvártéru v Czechoslovensku. (New resultat of Quaternary studies in Czechoslovakia). *Stud. Geol. Pol.* 1977 vol. 52.
55. Starke L. — Karpaty i Kotliny Podkarpackie. [W:] *Budowa geologiczna Polski. Stratygrafia. Część 3b.* Czwartorzęd. *Wyd. Geol.* 1984.
56. Stupnicka E. — Utwory czwartorzędowe w dolinie górnej Wisły i Soły (Karpaty). *Biul. Geol.* 1963 t. 3.
57. Szczepankiewicz S. — Rzeźba doliny Odry na Opolszczyźnie. [W:] *Studia geologiczno-fizyczne z obszaru Opolszczyzny.* Opole 1969.
58. Szczepankiewicz S. — Nizina Śląska. [W:] *Geomorfologia Polski, t. 2.* PWN 1972.
59. Szczepankiewicz S. — Osady i formy czwartorzędowe Opolszczyzny. [W:] *Przew. 46 Zjazdu Pol. Tow. Geol. Opole* 1974.
60. Śrudoń A. — Flora interglacialna z Gościęcina koło Koźla. *Biul. Inst. Geol.* 1957 t. 118.
61. Śrudoń A. — Tabela stratygraficzna plejstoceńskich flor Polski. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1960 z. 4.
62. Śrudoń A. — Pozycja stratygraficzna flor kopalnych Lubelszczyzny zaliczonych do interglacjału mazowieckiego. *Biul. Inst. Geol.* 1969 t. 220.
63. Walczakówna M., Baranowska W. — Epigenetyczny przełom Odry pod Krapkowicami. *Czasop. Geogr.* 1964 nr 35.
64. Žebera K. — Ostravské proluviální suché delty (Die proluvialen Trockendelta aus dem Ostrava Gebiet). *Věst. ustř. Ustav geol.* 1955 nr 30.

SUMMARY

Previous opinions on age and origin of Quaternary sediments in the Moravian Gate and Ostrava Region are considerably varying from a model of geologic structure of the Quaternary complex in the neighboring Racibórz Basin. Differences are due to opposite neotectonic movements (uplifting in the Moravian Gate and subsidence in the Racibórz Basin) and ice sheet extents during successive Scandinavian glaciations.

Fluvial sediments of the widely understood Mazovian Interglacial (Holstein, Mindel/Riss) and palynologic sites of this age lake sediments at Stanova and Gościęcina form the key stratigraphic horizon for the Middle Pleistocene valley deposits of the Upper Odra. Alluvial complex of „the main terrace” limited at the bottom by the soil „Otice” and from the top by the soil „Jaktař” was formed, together with corresponding fossil fluvial series of the Racibórz Basin, during two erosive-depositional cycles that possibly reflect climatic variation of separate glaciations.

An analysis of existing materials indicates that the Moravian Gate and adjacent areas of Ostrava and Opava

were three times occupied by the Scandinavian ice sheet: twice during the South Polish glaciations ("Elstera complex", Mindel) and once during the Middle Polish glaciations ("Saale complex", Riss). Tills of "the Opava Glaciation" as well as the ones connected with "the Kravaře Glaciation" are according to the author older than the alluvial complex of "the main terrace". On the other hand tills of "the Saale complex" occur only within and in the background of "the Hlucina push moraines", the northern rampart of which delimits the maximum extent of the ice sheet of the Odra Glaciation (Oldřišov). To the south of Ostrava sediments of this glaciation are developed in the extraglacial (alluvial, proluvial, glaciolimnic and partly glaciofluvial) facies. Only such stratigraphic-genetic interpretation of Pleistocene sediments of the Moravian Gate and the Ostrava Region agrees entirely with geologic structure of the Quaternary complex in the Racibórz Basin.

The Warta Glaciation (Riss II) in the Upper Odra valley is represented by sediments of the Muglinov terrace, connected with "the Kravaře Glaciation" (Mindel II). This terrace corresponds with the terrace IV (Ociце terrace) in the Racibórz Basin. The latter is proved by geologic setting and palynologic description of peats from the sites Muglinov and Skrečon as well as by the Lower Paleolithic (Acheulean) site at Racibórz Studzienna and the loess section at Ociце. Lower Pleistocene terraces of the Upper Odra valley and loessy cover of the described area represent the Vistula Glaciation (Würm).

РЕЗЮМЕ

Существующие до сих пор взгляды на возраст и генезис четвертичных отложений Моравских ворот и остравского региона заметно расходятся с моделью геологического строения четвертичных образований смежной Рацибужской котловины. Значительные различия в геологическом строении сопредельных геоморфологических единиц обусловлены противоположными знаками неотектонических движений (положительные в Моравских воротах и отрицательные в Рацибужской котловине), а также границами распространения материковых ледников отдельных скандинавских оледенений.

Маркирующим стратиграфическим горизонтом среднеплейстоценовых долинных образований верхней Одры являются речные отложения Мазовецкого (Голь-

штейн, Миндель—Рисс) оледенения в широком понимании, а также палинологические точки в озерных отложениях этого возраста: Станова и Госьценцин. Аллювиальный комплекс „главной террасы“, ограниченный снизу почвенным горизонтом „Отице“, а сверху ископаемой почвой „Яктаж“, а также соответствующая ему ископаемая речная серия Рацибужской котловины образовались в двух эрозионно-аккумулятивных циклах, по-видимому, отражающих климатические колебания ранга самостоятельных оледений.

На основании анализа результатов до сих пор проведенных исследований следует, что область Моравских ворот и сопредельных регионов — остравского и опавского — три раза посещалась скандинавским материковым ледником: двукратно во время южно-польских оледенений („эльстерский комплекс“, Миндель) и раз во время средне-польских оледенений („заальский комплекс“, Рисс). Как валунные глины „оледенения Опавы“, так и валунные глины, относимые к „оледенению Краваже“, по автору древнее аллювиального комплекса „главной террасы“. Горизонт же валунных глин „заальского комплекса“ развит только в пределах и с дистальной стороны „глюцинских напорных морен“, северный вал которых определяет границу максимального распространения материкового ледника оледенения Одры (Ольджишов). К югу от Остравы отложения этого оледенения развиты в экстрагляциальных (аллювиальной, пролювиальной, озерно-ледниковой и частично флювиогляциальной) фациях. Только таким образом представленная стратиграфическо-генетическая интерпретация плейстоценовых отложений Моравских ворот и остравского региона полностью совпадает с геологическим строением четвертичных образований Рацибужской котловины.

Оледенение Варты (Рисс II) в долине верхней Одры представлено отложениями муглиновской террасы (IV), которые включаются в „оледенение Краваже“ (Миндель II). Аналогом этой террасы в Рацибужской котловине является IV-я (оцицкая) терраса. Об этом свидетельствуют геологическое положение и палинологическая характеристика ископаемых торфов из местонахождений Муглинов и Скречон, а также нижнепалеолитическая (ашельская) стоянка в Рацибуже Студзенной и профиль лёсса в Оцицах. Оледенение Вислы (Вюрм) на обсуждаемой области представлено низшими плейстоценовыми террасами долины верхней Одры и покровом лёсса.