

Grażyna Bezowska

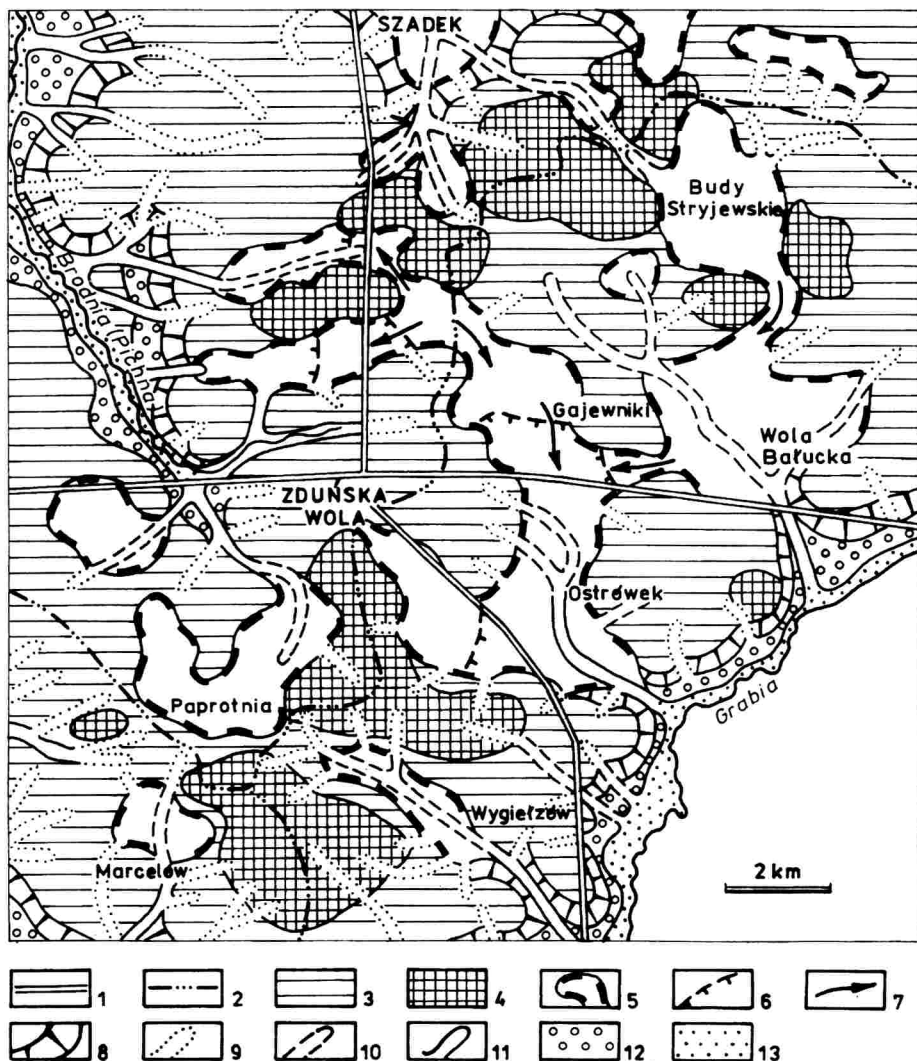
GEOKOMPLEKSY ZAGŁĘBIŃ WYTOPISKOWYCH OKOLIC ZDUŃSKIEJ WOLI

THE GEOCOMPLEX OF CLOSED DEPRESSIONS NEAR ZDUŃSKA WOLA

Artykuł przedstawia typologię i funkcjonowanie geokompleksów zagłębiń wytopiskowych na tle rozwoju paleogeograficznego zachodniego fragmentu Wysoczyzny Łaskiej w okolicach Zduńskiej Woli. Uwzględniono w nim naturalne procesy przyrodnicze i antropizację środowiska związaną z użytkowaniem rolniczym.

Wysoczyzna Łaska w okolicach Zduńskiej Woli ma rzeźbę poligeniczną. Główne jej rysy kształtowane były podczas zanikania lądolodu warciańskiego, a stosunkowo niewielkie przemodelowania następowały podczas schyłku plejstocenu i w holocenie. Dla tego obszaru charakterystyczny jest inwentarz form związanych z arealnym zanikaniem lądolodu. Wśród badaczy regionu łódzkiego ukształtowała się opinia o małej aktywności, niewielkiej miąższości i arealnym typie zaniku lądolodu warciańskiego (Baraniecka 1984, Klatkowska 1988, Krzemiński 1974, Krzemiński, Bezowska 1986, Bezowska 1986, 1991, Klajnert 1966, 1978, 1992). Opinia taka powstała na podstawie materiałów z badań terenowych wykazujących niewielką miąższość warciańskich osadów glacialnych i dużą ilość osadów wodnolodowcowych tego okresu. Efektem takiego typu deglacjacji jest urozmaicenie gliniastych wysoczyzn formami szczelinowymi i obniżeniami wytopiskowymi.

W okolicach Zduńskiej Woli rozległe płaty płaskich i falistych gliniastych wysoczyzn mają powierzchnie położone na zachodzie na wysokości 170–180 m n.p.m., a na wschodzie 190 m n.p.m. Powierzchnie te miejscami są nadbudowane pokrywami piasków i żwirów wodnolodowcowych, przeważnie o miąższościach 2–4 m. Na północ i na południe od miasta znajdują się ciągi form szczelinowych – kemów i stoliw kemowych przebiegające z NE na SW. Formom tym towarzyszą zagłębienia wytopiskowe dość płytkie, ale wyraźnie zaznaczone w rzeźbie (rys. 1). Nieliczne z nich stanowią obszary



Rys. 1. Szkic morfologiczny okolic Zduńskiej Woli

1 – linia kolejowa; 2 – dział wodny, 3 – wysoczyzny; 4 – stoliwa kemowe, kemy, terasy kemowe; 5 – obniżenia wytopiskowe; 6 – progi w obrębie obniżień wytopiskowych; 7 – kierunek odpływu wód roztopowych; 8 – stoki; 9 – niecki denudacyjne; 10 – doliny płaskodenne i nieckowate; 11 – doliny rzeczne; 12 – terasy nadzalewowe; 13 – terasy denne

Fig. 1. Geomorphological sketch of the environs of Zduńska Wola

1 – railway; 2 – water divide; 3 – uplands; 4 – kame plateaux, kames, kame terraces; 5 – melt-out depressions; 6 – flattenings within melt-out depressions; 7 – melt-water flow direction; 8 – slopes; 9 – dells; 10 – flat-floored and basin-like valleys; 11 – river valleys; 12 – meadow terraces; 13 – valley bottom terraces

bezoptywowe, większość została włączona w systemy rzeczne Grabi i Brodni – Pichny. Dział wodny tych rzek przebiega powierzchniami szczytowi form szczelinowych, a jedynie w okolicy Suchoczasów położony jest w obrębie zagłębienia glaciwytopiskowego, na najwyższym poziomie jego dna. Dna zagłębień wytopiskowych znajdują się o 5 do 7 m niżej niż powierzchnie wysoczyzn. Znaczne urozmaicenie rzeźby powoduje położenie zagłębień w bezpośrednim sąsiedztwie pagórów kemowych, bowiem w takiej sytuacji wysokości względne sięgają 10–12 m na północy i 20 m na południu.

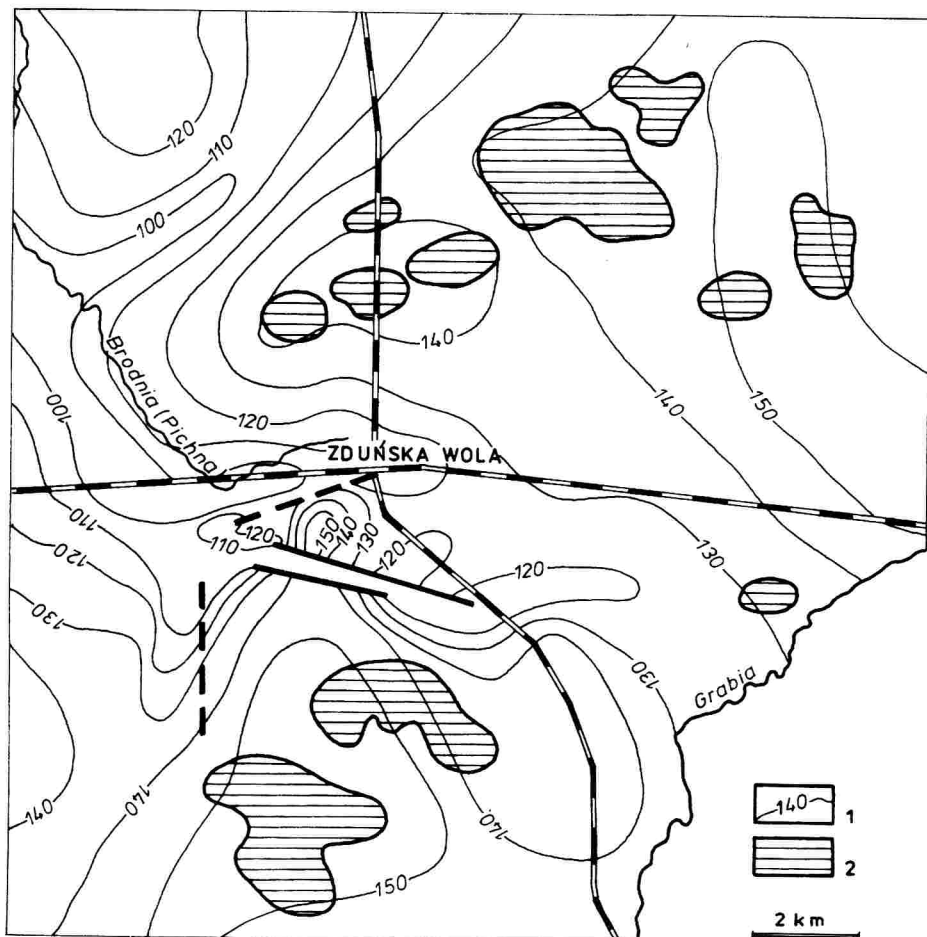
Powarciańska morfogeneza spowodowała zmiany, które zaznaczyły się większym urozmaiceniem rzeźby. Pogląd taki, w odniesieniu do obszarów sąsiednich, wyrazili T. Krzemiński (1974, 1989) i Z. Klajnert (1966, 1978). Procesy rzeźbotwórcze spowodowały odnowienie większości dolin rzecznych, rozcięcie płątów wysoczyznowych nowymi dolinami cieków stałych i okresowych, urozmaicenie stoków nieckami denudacyjnymi, nadbudowanie powierzchni wysoczyznowych pokrywami eolicznymi i wydymami. W efekcie zwiększył się inwentarz form pozytywnych i negatywnych, zwiększyły się również wysokości względne.

W literaturze geologicznej i geomorfologicznej znacznie więcej miejsca poświęcono formom szczelinowym niż zagłębieniom wytopiskowym. Większe zainteresowanie formami pozytywnymi można wiązać, między innymi, z ogromną ilością odsłonień dających możliwość dokładnego zbadania ich struktury wewnętrznej. Obniżenia wytopiskowe są zwykle podmokłe, co w znacznym stopniu utrudnia, a czasami uniemożliwia prześledzenie struktury wewnętrznej budujących je osadów przy zastosowaniu prostych metod prac terenowych. Jednak duże prawdopodobieństwo odnalezienia starszych osadów organicznych, pozwalających na datowania i rekonstrukcje paleogeograficzne, powoduje coraz większe zainteresowanie tymi formami (Klatkova 1989, Wieczorkowska 1976, 1989). Informacji dotyczących wypełnienia zagłębień wytopiskowych na Wysoczyźnie Łaskiej dostarczają *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski* w skali 1 : 50 000 (Baliński, Gawlik 1985, Krzemiński, Bezowska 1986, Klatkova 1988, Baliński 1992, Bezowska 1991).

W okolicach Zduńskiej Woli utwory uważane za warciańskie mają niewielką miąższość, do 10 m. Jedynie na terenie miasta stwierdzono 30 m serii glin zwałowych tego zlodowacenia, wypełniających labilne zagłębienia tektoniczne (Bezowska 1991). Na Wysoczyźnie Łaskiej osady czwartorzędowe o średnich miąższościach 20–40 m położone są przeważnie na utworach mezozoicznych, gdyż utwory trzeciorzędowe zajmują tu niewielkie powierzchnie stanowiąc wypełnienie drobnych obniżów.

Na opisywanym terenie podłoże czwartorzędu stanowią piaskowce i wapień mastrychtu. Ich powierzchnia nie wykazuje większego zróżnicowania. Jedynie na terenie zajęтым przez miasto podłoże podczwartorzędowe jest zuskokowane, co doprowadziło do wykształcenia głębokich kopalnych form

wklęsłych. Kopalną formą, o charakterze erozyjnym, jest dolina do przebiegu której nawiązuje współczesna dolina Brodny – Pichny. Starsze osady plejstocenyjskie w znacznym stopniu wyrównują rzeźbę podłoża mezozoicznego, pomimo tego ciągi form szczelinowych wykazują zbieżność z wyniesieniami w podłożu (rys. 2). Jest to zjawisko powszechne w regionie łódzkim i było wielokrotnie podkreślane, np. przez H. Klatkową (1972), T. Krzemieńskiego (1974) czy Z. Klajnerta (1978, 1992).



Rys. 2. Ukształtowanie podłoża czwartorzędu i lokalizacja form szczelinowych na współczesnej powierzchni

1 – wysokość stropu podłoża czwartorzędu w metrach nad poziom morza; 2 – formy szczelinowe na współczesnej powierzchni

Fig. 2. Sub-Quaternary surface features and crevasse form distribution on the present-day surface
1 – elevation of the sub-Quaternary top level above sea level; 2 – crevasse forms on the present-day surface

Formowanie się rzeźby związane z arealnym zanikiem lodowca warciańskiego przebiegało w kilku etapach. Początkowo tworzyły się szczeliny i przetajny, które ulegały systematycznemu poszerzaniu i wypełnianiu osadami piaszczysto-żwirowymi, a w specyficznych warunkach piaszczysto-mułkowymi. W ten sposób tworzyły się pagóry i stoliwa kemowe, a następnie terasy kemowe. Postępująca ablacja powodowała zmniejszanie się miąższości lodu i kurczenie brył. Przeciążone materiałem skalnym masy wód błędzące po kształtującej się powierzchni między innymi powodowały zagrzebanie bardziej miąższych fragmentów brył lodowych, co znacznie opóźniło procesy ablacji. Dodatkowym czynnikiem opóźniającym mogła być formująca się szata roślinna. Na podstawie opinii J. M o j s k i e g o (1991), który stwierdza, że we wschodniej części Niżu Polskiego lód z lądolodu środkowopolskiego wytapiał się długo jeszcze w warunkach klimatu umiarkowanego, można przypuszczać, że i na opisywanym terenie, w sprzyjających warunkach, fragmenty brył martwego lodu mogły przetrwać i zanikać powoli jeszcze w eemie. W odniesieniu do zagrzebanych brył z lądolodu vistuliańskiego W. O k o ł o w i c z (1952) i badacze litewscy (za L. S t a r k l e m 1977) są zdania, że mogły one utrzymać się aż do atlantyckiego optimum klimatycznego.

Zagłębienia wytopiskowe okolic Zduńskiej Woli różnią się wielkością i kształtem. Formy znajdujące się na obszarze zlewni Brodni – Pichny są mniejsze i wydłużone (rys. 1). Ich osie dłuższe mają 4–4,5 km przy szerokości do 1,5 km. Zagłębienia położone w zlewni Grabi są większe, mają różnorodne kształty, od kulistych do wydłużonych, i tworzą systemy połączone szerokimi obniżeniami wód roztopowych. Dna wszystkich form glaciwytopiskowych położone są na wysokości 170–180 m n.p.m. Jedynie dno zagłębienia w Budach Stryjewskich znajduje się na 185 m n.p.m. Zagłębienia glaciwytopiskowe mają układ obniżających się stopni oddzielonych progami o wysokości 2,5–3 m. Stoki stopni są krótkie i połogie (rys. 1 i 3). Stoki zagłębień i stoki stopni rozcinają liczne niecki denudacyjne i dolinki nieckowate. Ich wyloty nawiązują do poszczególnych poziomów, co świadczy o zmianach lokalnej bazy denudacyjnej. Nieliczne z wyżej wymienionych form mają kontynuację jako płytkie doliny płaskodenne, bardzo słabo zaznaczone w rzeźbie. Większość zagłębień wytopiskowych została włączona w sieć rzeczną stosunkowo niedawno. Do takiego wnioskowania upoważniają cechy morfometryczne dolin stanowiących połączenie między dolinami Brodni – Pichny i Grabi a obniżeniami wytopiskowymi. Są one wąskie i głęboko wcięte, o wyraźnych cechach młodości. Prawie całe dno wypełnia płytkie koryto ciekłu stałego lub okresowego. Formy te nacinają stok wysoczyznowy i terasy nadzalewowe, nawiązując do terasy dennej rzeki głównej. U wylotu opisywanych dolin znajdują się niewielkie stożki.

Pomimo zróżnicowania kształtu i wielkości, wszystkie zagłębienia okolic Zduńskiej Woli charakteryzują się jednolitością typów geokompleksów, będącą efektem takiej samej genezy i podobnego rozwoju. Dlatego do

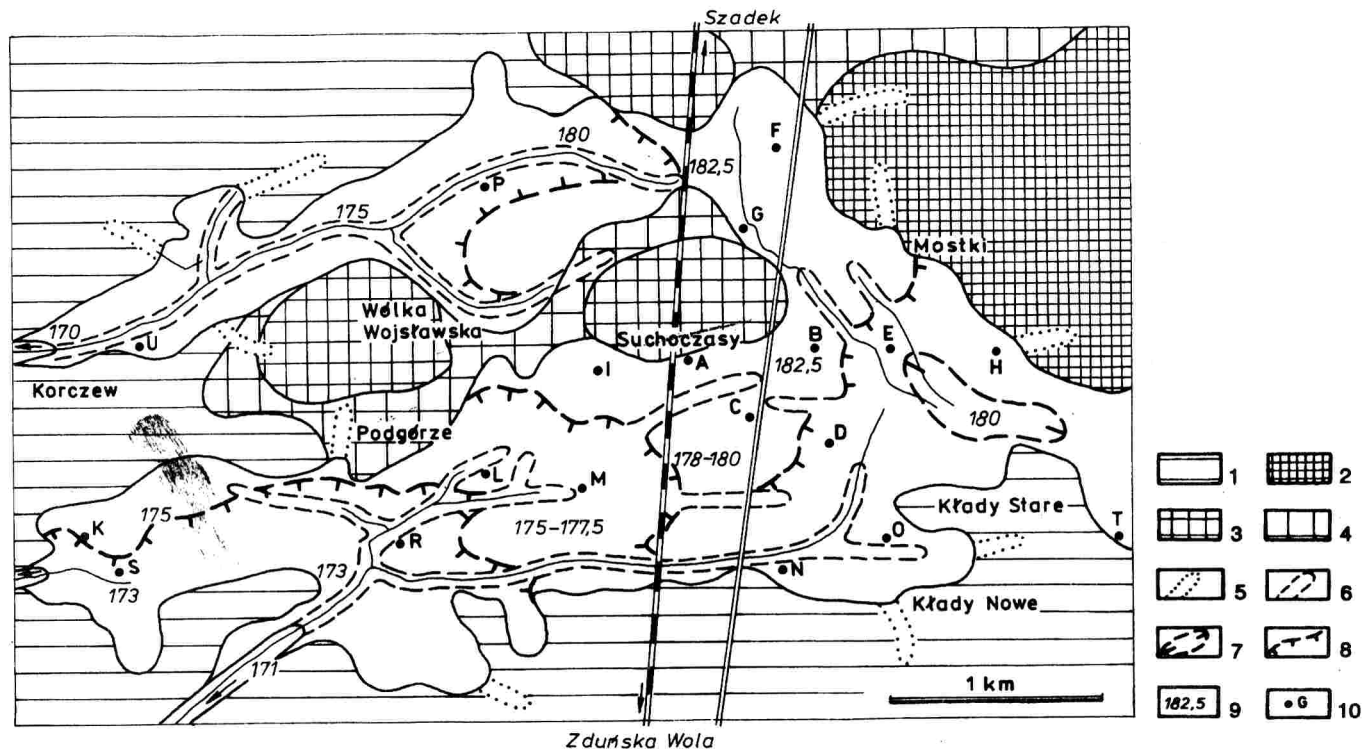
szczegółowej charakterystyki wybrano dwa zagłębienia położone między Zduńską Wolą i Szadkiem.

Na północ od Zduńskiej Woli ciąg pagórów kemowych określa przebieg szczeliny w lądolodzie warciańskim. Płat lodowy położony na NW prawdopodobnie znacznie dłuższy był połączony z żywym lodem niż płat położony na SE. Obniżenie kopalnej doliny Brodny – Pichny było pokryte bardziej miększym lodem niż sąsiednie wysoczyzny. Prawdopodobnie posiadał on połączenie z jeszcze żywym lodowcem zajmującym obniżenie doliny Warty i obszary położone dalej na północ. W czasie deglacjacji następowało ogólne cienienie pokrywy lodowej, szybsze tam, gdzie miękkość lądolodu była mniejsza, a więc na wyniesieniach podłoża, przy szczelinach i przetainach oraz na płatach martwego lodu. Zdaniem Z. Klajnerta (1992) w procesie stopniowego cienienia martwej pokrywy lodowej coraz większą rolę odgrywało ukształtowanie jej bezpośredniego podłoża, a wody ablacyjne odpływały generalnie zgodnie z lokalnymi spódkami podlodowych płatów wysoczyznowych. W przypadku opisywanego obszaru wody te kierowałyby się na zachód i północny zachód. Postępująca ablacja doprowadziła do zaniku lodu na wysoczyznach i wytworzenia się izolowanych brył martwego lodu w miejscu współczesnych zagłębień. Pod ochronnym płaszczem osadów a następnie również formującej się pokrywy roślinnej bryły te tajały bardzo wolno. Ich stopniowy zanik został zapisany w ukształtowaniu dna i osadach. Podobny porządek odnalazł P. Kłysz (1981) w obniżeniu Małoszyny.

Dna zagłębień glaciwytopiskowych położonych na północ od Zduńskiej Woli obniżają się stopniami ku zachodowi (rys. 3). Poszczególne poziomy łączą krótkie stoki o nachyleniu 3–4°. Różnice wysokości pomiędzy stopniami są niewielkie, bowiem wynoszą 2–2,5 m. W obniżeniu położonym na południe od Podgórza stopnie są wyraźniej wykształcone niż w obniżeniu koło Wólki Wojsławskiej.

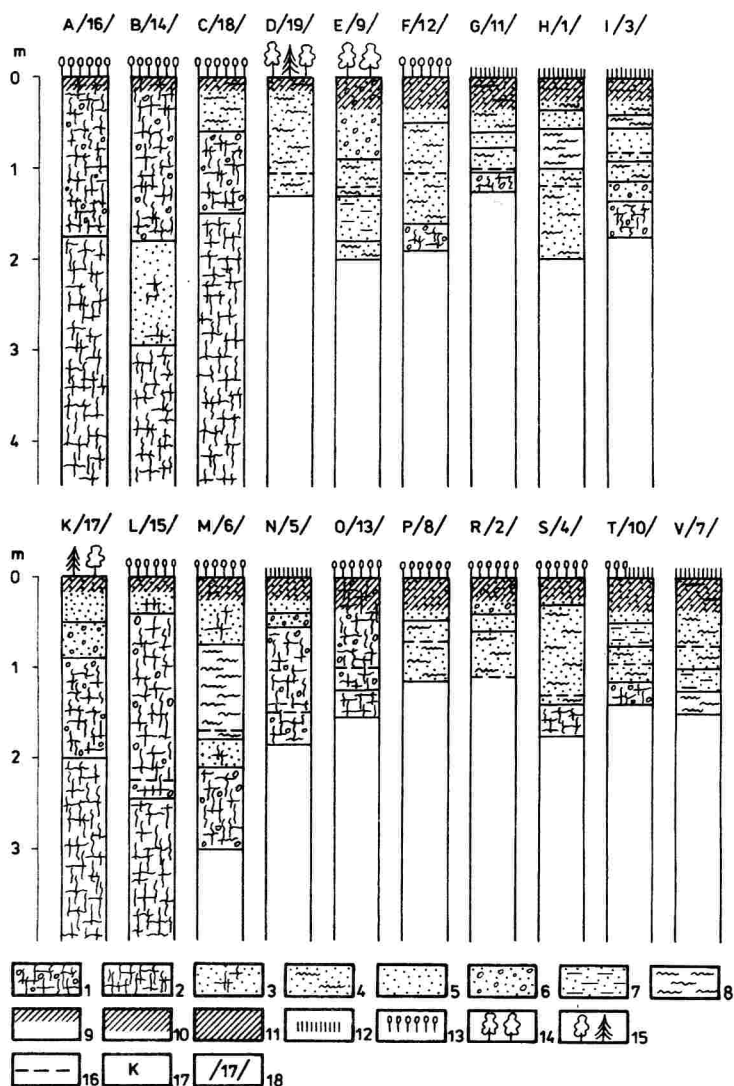
Dokładniejsze rozpoznanie budowy geologicznej opisywanych form utrudniają warunki wodne. Płytko położone zwierciadło wód podziemnych uniemożliwia wykonanie wkopów i bardzo utrudnia sondowania. W wykonanych 52 sondowaniach o maksymalnej głębokości 4 m nie natrafiono na osady organiczne, które pozwoliłyby na dokładniejszą rekonstrukcję rozwoju i przekształceń postwarciańskich.

Dna zagłębień wyścielone są gliną zwałową warciańską, która występuje na powierzchni w stopniu najwyższym (punkty dokumentacyjne A i B rys. 3, 4) lub w stopniach niższych, ale w częściach brzeżnych zagłębień (punkt dokumentacyjny 0). W większości sondowań glinę zwałową pokrywają osady piaszczyste lub piaszczysto-mułkowe, które w niższych położeniach nie mogły być przewiercone ze względu na intensywny napływ wody. Miękkość utworów pokrywających gliny jest zmienna, stwierdzona osiąga 1,5 do 2 m (punkty dokumentacyjne E i S) na niskich poziomach i maksymalnie 1 m na poziomach wyższych (punkty dokumentacyjne F i I).



Rys. 3. Ukształtowanie powierzchni zagłębień po martwym lodzie położonych na północ od Zduńskiej Woli
 1 – wysoczyzny; 2 – stoliwa kemowe; 3 – kemy; 4 – terasy kemowe; 5 – niecki denudacyjne; 6 – doliny nieckowate w dnie zagłębień; 7 – zagłębienia bezodpływowe; 8 – progi; 9 – wysokości nad poziom morza; 10 – punkt dokumentacyjny

Fig. 3. Relief of melt-out depressions situated north of Zduńska Wola
 1 – uplands; 2 – kame plateaux; 3 – kames; 4 – kame terraces; 5 – dells; 6 – basin-like valleys on a depression bottoms; 7 – closed depressions;
 8 – flattenings; 9 – elevation above sea level; 10 location



Rys. 4. Profile pionowe geokompleksów

1 – glina zwałowa silnie zapiaszczona; 2 – glina zwałowa pylasta; 3 – piaski gliniaste; 4 – piaski mułkowate; 5 – piaski; 6 – piaski ze żwirem; 7 – piaski ilaste; 8 – mułki; 9 – gleby brunatne i pseudobielicowe; 10 – czarne ziemie; 11 – gleby hydromorficzne; 12 – łąka; 13 – pole uprawne; 14 – las wilgotny; 15 – las mieszany (bór mieszany); 16 – poziom wód gruntowych; 17 – punkt na rys. 3; 18 – typ geokompleksu

Rys. 4. Vertical profiles of geocomplexes

1 – strongly sandy till; 2 – loamy till; 3 – loamy sand; 4 – silty sand; 5 – sand; 6 – sand and gravel; 7 – clayey sand; 8 – silt; 9 – brown and pseudopodsolic soils; 10 – black meadow earths; 11 – hydromorphic soils; 12 – meadow; 13 – cropland; 14 – humid forest; 15 – mixed forest (mixed corniferous forest); 16 – groundwater level; 17 – location in Fig. 3; 18 – geocomplex type

Osady lodowcowe w dnach zagłębień, głównie budujące stopień najwyższy (>180,0 m n.p.m.), mają charakter utworów ablacyjnych podobnych do opisywanych przez H. Klatkowską (1982). W części stropowej są to gliny piaszczyste, z cienkimi przewarstwieniami piasków ze żwirem, na głębokości około 2 m przechodzą w zwarte gliny pylaste.

Stopnie określają etapy zaniku brył martwego lodu, natomiast morfogeneza postwarciańska nadała im współczesną mikrorzeźbę. Można przyjąć, że w pierwszym etapie zaniku brył martwego lodu został odsłonięty stopień najwyższy. Obecnie w okolicy Suchoczasów stanowi on strefą graniczną pomiędzy obniżeniami. Lokalnie w osadach tego stopnia mogły być pogrzebane mniejsze kawałki lodu, które po wytopieniu utworzyły niewielkie obniżenia na północny zachód od Mostków i na południowy zachód od Suchoczasów. Zagłębienia te wypełnione są osadami drobnopiaszczystymi i mułkowatymi (punkty dokumentacyjne F, G, I). Dalsze zmniejszanie się brył martwego lodu przebiegało wolniej i mogło być związane z powstawaniem lokalnych zbiorników wód stagnujących, w których sedymentowane były osady piaszczyste, piaszczysto-mułkowe, miejscami z drobnym żwirem (punkty dokumentacyjne K i E). Wypełnienia niższych części den zagłębień mogły się tworzyć od schyłku zlodowacenia środkowopolskiego przez eem, vistulian i holocen. Mogły mieć historię podobną do zagłębień bezodpływowych opisywanych przez H. Klatkowską (1989). Określenie wieku tych osadów byłoby możliwe w przypadku natrafienia na osady organiczne nadające się do badań palinologicznych. Brak takich utworów uniemożliwia pewną rekonstrukcję postwarciańskiego rozwoju zagłębień.

Mikroformy występujące w dnach zagłębień wytopiskowych wskazują, że w poszczególnych etapach istnienia stanowiły one lokalną bazę denudacyjną. Liczne niecki denudacyjne i dolinki nieckowate (rys. 3) nawiązują do poszczególnych poziomów. Formy te rozcinają również stoki stopni, ale w większości przypadków nie tworzą jednolitej sieci dolinnej. Nieliczne z nich zostały połączone płaskodennymi dolinami stanowiącymi współczesny system drenażowy.

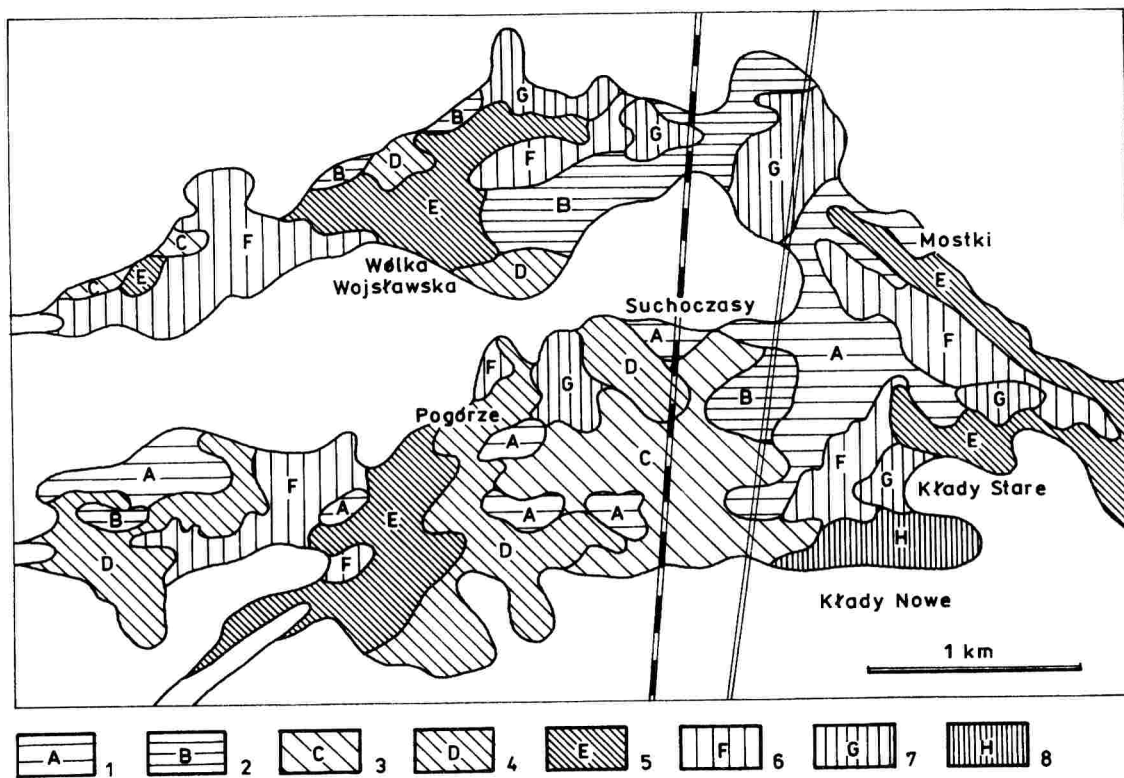
Oba zagłębienia wytopiskowe położone między Szadkiem a Zduńską Wolą zostały włączone w system Brodni – Pichny. Zagłębienie położone bardziej na północ posiada jedno połączenie, doliną cieką stałego głęboko rozcinającą gliniasty stok wysoczyznowy. Zagłębienie położone bliżej Zduńskiej Woli ma dwa połączenia. Odpływ zachodni stanowi dolina cieką okresowego, V-kształtna, stosunkowo głęboka, wycięta w gliniastym stoku wysoczyzyny. Drugi odpływ, południowo-zachodni, stanowi dolina cieką stałego, płytka, utworzona w obniżeniu formowanym przez odpływ wód ablacyjnych. Wytworzenie się dolin od strony zachodniej mogło być związane z powstawaniem przelewów w czasie funkcjonowania zbiorników wodnych w vistulianie (Klatkowska 1982).

Naturalne procesy rozwoju zagłębień wytopiskowych doprowadziły do uformowania się geokompleksów. Pierwotny układ jednostek przestrzennych

był znacznie mniej urozmaicony niż współczesny. Powstał on w holocenie, do momentu ingerencji człowieka. Można więc przyjąć, że najwcześniej mógł być zaburzony w neolicie. Większość geokompleksów pierwotnych i współczesnych ukształtowanych w obniżeniach glacywypiskowych można uznać za hydrogeniczne (Richling 1980), gdyż powstawały pod wpływem płytko zalegających wód gruntowych jak również wód okresowo stagnujących na powierzchni. Od zlodowacenia środkowopolskiego po holocen zmieniały się geokompleksy w zagłębieniach wypiskowych. Jedne zanikały całkowicie lub zmieniały swoją strukturę, powstawały nowe. Ich ewolucja była zgodna z ogólnym strefowym układem czynników podstawowych, głównie klimatycznych. Odtworzenie struktury przestrzennej zagłębień wypiskowych, starszej niż holocenska, określenie typów geokompleksów – jest niezwykle trudne. Brak jest szczegółowych materiałów umożliwiających taką rekonstrukcję. Natomiast istnieje możliwość odtworzenia jednostek przestrzennych istniejących w mezo- i neoholocenie przed zmianami wprowadzonymi przez człowieka. W tego typu rekonstrukcjach szczególne znaczenie mają gleby, w których zostały zapisane stare fazy rozwojowe. Przyjmując za podstawę poglądy A. Kowalkowskiego (1991) można przypuszczać, że na wyższych stopniach wytworzyły się gleby generacji staroglacjalno-eoholocenskiej. Były one wielokrotnie przekształcane, posiadają wyraźne cechy zestarzenia, a substrat glebowy zachował liczne cechy z przeszłości. Gleby niższych poziomów należy zaliczyć do generacji mezo-neoholocenskiej.

W zagłębieniach wypiskowych położonych pomiędzy Zduńską Wolą a Szadkiem, w holocenie, w sposób naturalny mogło powstać 8 typów geokompleksów (rys. 5, tyb. 1). Były to jednostki o dużych powierzchniach, stabilnej strukturze. Powiązania pomiędzy poszczególnymi geokompleksami stanowiły potoki materialno-energetyczne wodne, przy czym szczególne znaczenie miały potoki związane z wodami podziemnymi. Potoki powierzchniowe w znacznym stopniu były hamowane przez zwartą szatę roślinną. Ogromne znaczenie miały potoki biologiczne, które regulowały przepływ materii i energii konserwując nadmierne ich ilości.

Na wyższych stopniach gliniastych i gliniasto-piaszczystych zachodził przemysłowy typ reżimu wodnego. W sprzyjających warunkach litologicznych infiltracja mogła sięgać znacznych głębokości. Pod lasami liściastymi i mieszanymi rozwijały się gleby brunatne i pseudobielicowe (geokompleksy A i B). Ze względu na cechy podłoża tych jednostek okresowo poważną rolę odgrywały procesy podsiąkania wzmagane przez sorbcję biologiczną. Pomimo wymywania węglanów z górnych poziomów, w warstwach ściółki i próchnicznej była utrzymywana zasadowość dzięki właściwościom ściółki lasów liściastych (Starkel 1977). Gliny zwałowe wyższych stopni wykazują odwapnienie do głębokości 2,0–2,2 m. Procesy infiltracji wód opadowych w znacznym stopniu zależały od zwartości lasu, od tej cechy również zależał spływ powierzchniowy. Bardzo intensywnym procesem była ewapotranspiracja.



Rys. 5. Geokompleksy pierwotne. Objasnienia typów w tekście

Fig. 5. Primeval geocomplex. Description of types in the paper

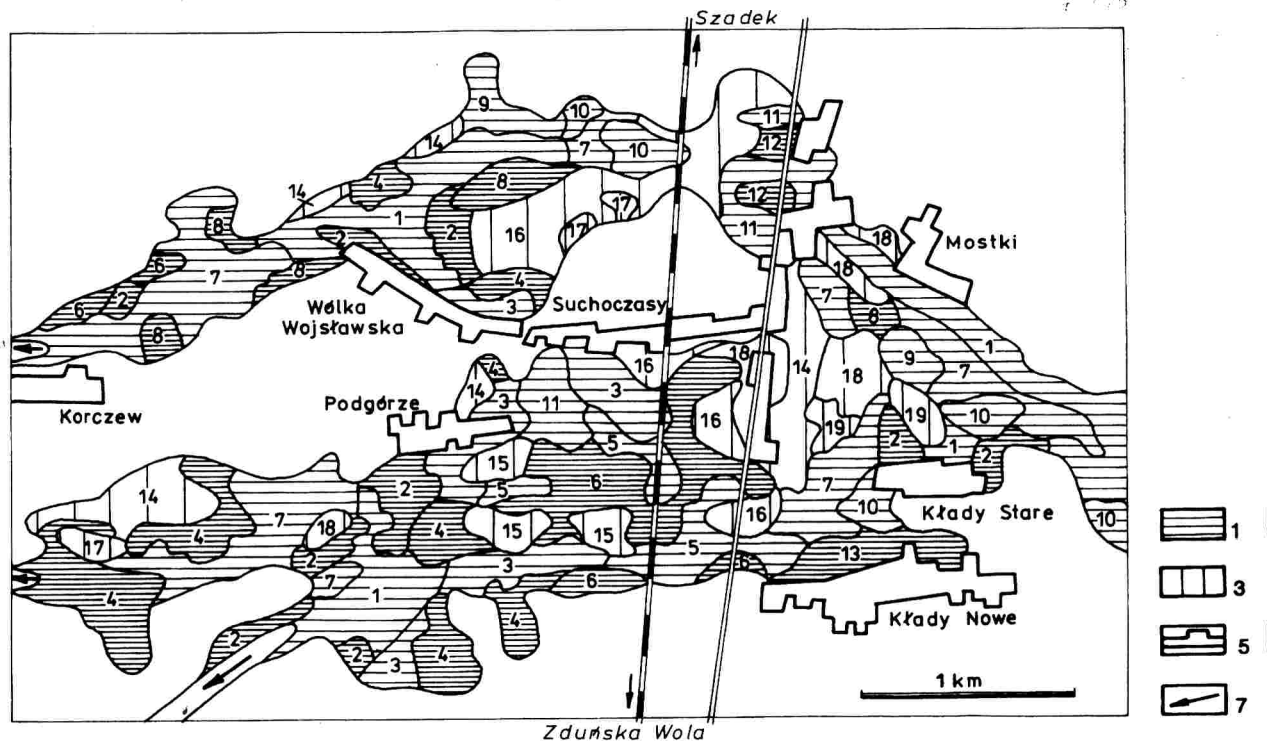
Tabela 1

Charakterystyka geokompleksów pierwotnych
 Characteristics of primary geocomplexes

Typ	Charakterystyka
A	lasy liściaste lub mieszane na glebach brunatnych i pseudobielicowych na piaskach na glinie
B	lasy liściaste lub mieszane na glebach brunatnych i pseudobielicowych na glinie
C	lasy łęgowe i łąki śródleśne na czarnych ziemiach wytworzonych z piasków mułkowatych i mułków
D	lasy łęgowe i łąki śródleśne na czarnych ziemiach wytworzonych z piasków nałożonych na piaski mułkowane
E	lasy łęgowe i łąki śródleśne na czarnych ziemiach wytworzonych z piasków i piasków mułkowatych na glinach oraz glin
F	bory wilgotne i bagienne, lasy wilgotne i łąki bagienne na glebach hydromorficznych wytworzonych z piasków mułkowatych i mułków
G	bory wilgotne i bagienne, lasy wilgotne i łąki bagienne na glebach hydromorficznych wytworzonych z piasków mułkowatych na glinach
H	bory wilgotne i bagienne, lasy wilgotne i łąki bagienne na glebach hydromorficznych wytworzonych z piasków na glinach

Na niższych poziomach, przy niewielkiej strefie aeracji, panował reżim wodny przemywany – hydromorficzny lub ewaporacyjny – hydromorficzny. Pod lasami łęgowymi i borami mieszanymi z bogatym runem trawiastym oraz pod łąkami śródleśnymi tworzyły się czarne ziemie (geokompleksy typów C, D, E). W obniżeniach charakteryzujących się stałym nadmiarem wody, pod borami bagiennymi i wilgotnymi oraz lasami wilgotnymi tworzyły się gleby hydromorficzne, głównie glejowe, natomiast pod zespołami roślinności zielonej gleby glejowo-torfowe. Sukcesja rozwoju tych gleb zależała od wahań poziomu wód gruntowych.

Naturalne procesy przyrodnicze zostały zmodyfikowane i zaburzone przez gospodarkę człowieka. Antropizacja doprowadziła do większego zróżnicowania typologicznego geokompleksów, zmieniła gospodarkę i dynamikę wewnętrzną jednostek oraz powiązania między nimi. W zagłębieniach wytopiskowych położonych na północ od Zduńskiej Woli wydzielono 19 typów geokompleksów. Typy te występują we wszystkich zagłębieniach opisywanego fragmentu Wysoczyzny Łaskiej, ale tworzą mozaikę indywidualną dla każdego z nich. Wydzielone geokompleksy przedstawiono na rys. 6 i scharakteryzowano w tab. 2.



Rys. 6. Geokompleksy zagłębień po martwym lodzie położone na północ od Zduńskiej Woli

Geokompleksy typowe: 1 – słabo przekształcone, 2 – znacznie przekształcone; geokompleksy przejściowe: 3 – słabo przekształcone, 4 – znacznie przekształcone, 5 – tereny zabudowane, 6 – oznaczenia typu geokompleksów (objaśnienia w tekście), 7 – współczesne kierunki odwadniania, 8 – wysoczyzny i formy szczelinowe

Fig. 6. Geocomplexes of melt-out depressions situated north of Zduńska Wola

Typical geocomplex: 1 – slightly transformed, 2 – considerably transformed; transition geocomplexes: 3 – slightly transformed, 4 – considerably transformed, 5 – built-up area, 6 – geocomplexes type description (description in the paper), 7 – present-day flow directions, 8 – uplands and crevasse forms

Tabela 2

Charakterystyka geokompleksów zagłębień wytopiskowych

Characteristics of melt-out depression geocomplexes

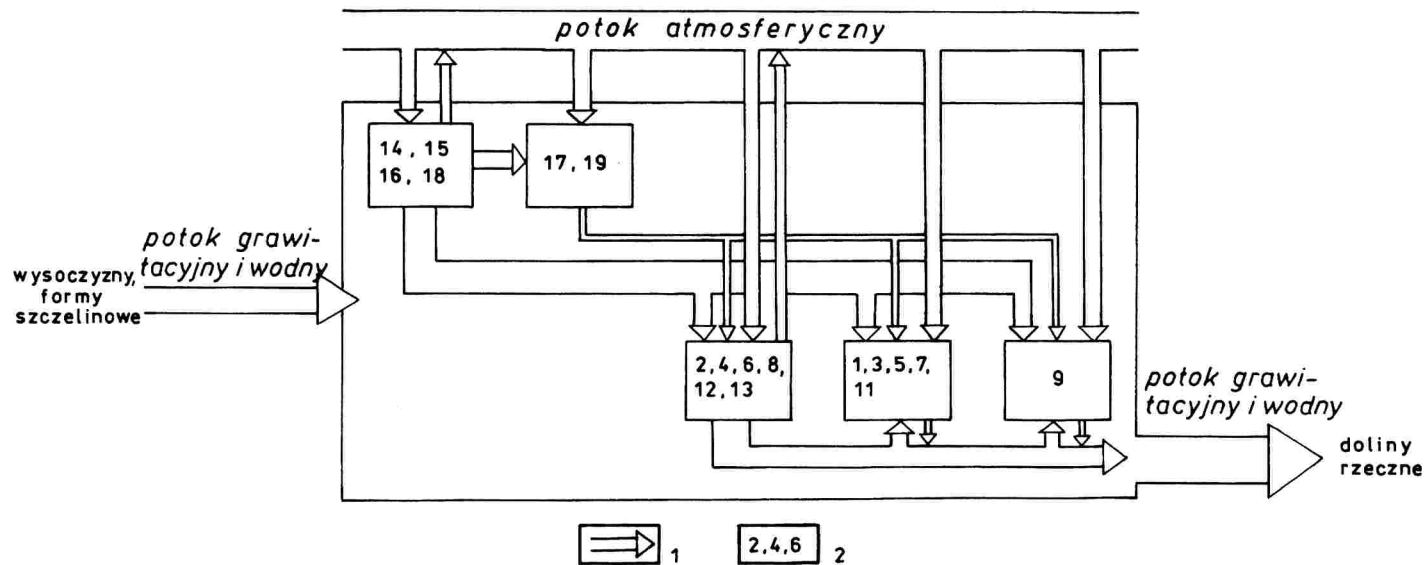
Typ	Rodzaj osadu	Mięszczość strefy aeracji (m)	Gleby	Sposób użytkowania
1	2	3	4	5
1	piaski mułkowate, piaski mułkowate na piaskach	1,0–1,5	czarne ziemie zdegradowane	łąka lub pastwisko
2	piaski mułkowate, piaski mułkowate na piaskach	1,0–1,5	czarne ziemie zdegradowane	pole uprawne
3	piaski i piaski mułkowate na glinach zwałowych	do 1,0	czarne ziemie zdegradowane	łąka lub pastwisko
4	piaski i piaski mułkowate na glinach zwałowych	do 1,0	czarne ziemie zdegradowane	pola uprawne
5	gliny zwałowe, piaski na glinach zwałowych	1,0–1,5	czarne ziemie zdegradowane	łąka lub pastwisko
6	gliny zwałowe lub piaski gliniaste na glinach zwałowych	1,0–1,5	czarne ziemie zdegradowane	łąka lub pastwisko
7	piaski mułkowate mułki	0,5–1,0	gleby hydromorficzne glejowo-torfowe	łąka lub pastwisko
8	piaski mułkowate, piaski na piaskach mułkowatych	0,5–1,0	gleby hydromorficzne, glejowo-torfowe	pole uprawne
9	piaski na piaskach mułkowatych i mułkach lub na glinach	1,0–1,5	gleby hydromorficzne glejowe	las
10	piaski i piaski mułkowate na glinach	0,5–1,0	gleby hydromorficzne, glejowe torfowe	pola uprawne, łąki
11	piaski mułkowate na glinach	1,0–1,5	gleby hydromorficzne, glejowe	łąka lub pastwisko
12	piaski i piaski mułkowate na glinach	0,8–1,5	gleby hydromorficzne glejowe	pola uprawne
13	gliny zwałowe	1,0–1,5	hydromorficzne gleby glejowe	pola uprawne
14	gliny, piaski gliniaste na glinach	4,0	brunatne wyługowane i brunatne kwaśne	pola uprawne
15	piaski na glinach	1,8–2,5	brunatne wyługowane	pola uprawne
16	gliny zwałowe	4,0	pseudobielicowe	pola uprawne

Tabela 2 (cd.)

1	2	3	4	5
17	piaski i piaski ze żwirem na glinach zwałowych	4,0	pseudobielicowe	las mieszany
18	piaski mułkowe na glinach	4,0	pseudobielicowe	pola uprawne
19	piaski mułkowe	1,0–1,5	bielice glejowe	bór mieszany

Procesy naturalne we współczesnych geokompleksach przebiegają podobnie jak opisane przy rekonstrukcji. Spływ powierzchniowy i podziemny, prze-mywanie, ługowanie, kumulowanie materii biotyczne i abiotyczne, przemieszczanie atmosferyczne powodują rozwój geokompleksów zgodnie z prawidłowościami przyrodniczymi (Arm and 1980). Człowiek modyfikuje te procesy zmienia ich dynamikę, ale również wprowadza nowe. Zmienione struktury jednostek przestrzennych i ich funkcjonowanie zgodnie z życzeniami człowieka muszą być systematycznie stymulowane.

Podstawowym i pierwotnym procesem antropizacji była likwidacja zbiorowisk leśnych. Współcześnie zbiorowiska leśne występują jedynie w trzech typach geokompleksów (9, 17, 19), które zajmują niewielkie powierzchnie. Dodatkowo zbiorowiska te uległy znacznemu przekształceniu gatunkowemu. Na znacznych obszarach lasy zmieniono na pola uprawne lub łąki. Zabiegi te zmieniły pierwotną dynamikę procesów materialno-energetycznych. Przede wszystkim zintensyfikowały potoki grawitacyjne i atmosferyczne przenoszenie substancji stałych (pyłów i piasków). Zburzyły gospodarkę wodną, zwiększając spływ powierzchniowy i prze-mywanie. W dziesięciu z wyróżnionych geokompleksów prowadzona jest uprawa roślin, w jednym układ pól i łąk jest mieszany. Geokompleksy z polem uprawnym są położone na wyższych stopniach lub na stokach stopni, zwykle tam, gdzie wody gruntowe znajdują się głębiej niż 1,8 m. Ze względu na swe położenie stanowią one obszar lokalnych dawców materii i energii dla jednostek położonych niżej (rys. 7). Na polach okresowo nagi grunt i mało zwarta pokrywa roślinna ułatwiają przemieszczanie substancji w układzie pionowym i poziomym. Na wyższych stopniach den zagłębień dominującym procesem naturalnym jest przemieszczanie materii w głąb związane z ługowaniem i prze-mywaniem. Procesy te wyraźnie zaznaczają się w zniekształconym antropogenicznie profilu gleb brunatnych i pseudobielicowych. Geokompleksy typów 14, 15, 16 i 18 zasilane są głównie drogą atmosferyczną lub grawitacyjno-wodną z zewnątrz, jeżeli położone są w strefach brzeżnych zagłębień. Dopływ materii jest tu znacznie mniejszy niż odpływ, mają więc one bilans ujemny. W zależności od kultury rolnej degradacja jednostek przebiega wolniej lub szybciej. Jeżeli antropogeniczne ubytki materii i energii związane z wynoszeniem plonów są całkowicie rekompensowane przez nawożenie, proces ten jest wolniejszy.



Rys. 7. Główne potoki materialno-energetyczne w zagłębieniach wytopiskowych
1 – kierunki potoków; 2 – typy geokompleksów

Fig. 7. Main matter and energy flows
1 – flow directions; 2 – geocomplex types

W geokompleksach 17 i 19 występuje częściowa konserwacja materii i energii, ale ze względu na niewielki przychód konserwacja ta jest niezbyt duża i przede wszystkim związana z sorbcją biologiczną. Materia i energia są zatrzymywane głównie w tkankach roślin.

Niższe stopnie den zagłębień wytopiskowych oraz płytkie obniżenia w stopniach wyższych zajmują geokompleksy typów od 1 do 13. Zachodzące tu procesy związane są z płytko występującym poziomem wód gruntowych. Dopływ materii i energii odbywa się drogą atmosferyczną i potokami grawitacyjno-wodnymi powierzchniowymi i gruntowymi. Geokompleksy typów 1–6 z glebami typu czarnych ziem, obecnie przeważnie zdegradowanych, charakteryzują się znacznym dopływem substancji, ale również znacznym odpływem. Są one drenowane naturalnie przez ciekłe stałe i okresowe oraz sztucznie przez systemy rowów odwadniających. Intensywność i rodzaj drenażu zależy w znacznym stopniu od osadów, na których dany geokompleks powstał. Na glinach przeważa drenaż powierzchniowy, na utworach piaszczystych podziemny. Czynnikiem zmieniającym intensywność procesów jest antropizacja. Geokompleksy typów 2, 4 i 6 użytkowane jako pola uprawne charakteryzują się znacznie mniejszą kumulacją materii i energii niż jednostki typów 1, 3 i 5, użytkowane jako łąki i pastwiska. W tych ostatnich substancje konserwowane są zarówno w postaci próchnicy w glebie, jak również w tkankach roślin wieloletnich.

Geokompleksy typów 7–13 odznaczają się najintensywniejszymi procesami zatrzymywania materii i energii spośród wydzielonych w zagłębiach wytopiskowych. Na opisywanym terenie geokompleksy wymienionych typów są przeważnie mezotroficzne, rzadziej eutroficzne. Zachodzące w nich procesy związane są ze stale silnym uwilgotnieniem. Wody gruntowe występują przeważnie na głębokości do 1 m, okresowo jednostki te mają wody stagnujące na powierzchni. W związku z taką gospodarką wodną powszechne są warunki beztlenowe doprowadzające do redukcji żelaza uwidocznione w oglejeniu oddolnym. Geokompleksy te mają zwykle bilans dodatni. Materia i energia gromadzona jest w postaci humusu i w żywych tkankach roślin wieloletnich. Zwykle są użytkowane jako łąki lub lasy, ale w pobliżu osiedli również są przekształcone w pola uprawne.

Opisane typy geokompleksów są powtarzalne we wszystkich zagłębiach wytopiskowych okolic Zduńskiej Woli, zmienne są jedynie proporcje powierzchni zajmowanych przez poszczególne typy. W zagłębiach koło Bud Stryjskich, Woli Bałuckiej, Wygiełzowa, Marcelowa czy Paprotni przeważają geokompleksy typów 1–13, natomiast koło Ostrówka i Gajewnik znaczny jest udział geokompleksów typów 14–16 i 18.

LITERATURA

- Armand B. Ł., 1980, *Nauka o krajobrazie*. PWN, Warszawa.
- Baliński W., 1992, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski*. 1 : 50 000. Ark. *Lutomiersk*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Baliński W., Gawlik H., 1985, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski*. 1 : 50 000. Ark. *Zelów*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Baraniecka M., 1984, *Niż Polski i wyżyny środkowopolskie. Zlodowacenie środkowopolskie*. [W:] *Budowa geologiczna Polski*. T. I. Wyd. Geol., Warszawa.
- Bezkowska G., 1986, *Struktura i typy geokompleksów w środkowej części Niziny Południowowielkopolskiej*. Acta Geogr. Lodz., 54.
- Bezkowska G., 1991, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski*. 1 : 50 000. Ark. *Zduńska Wola*. Wyd. Geol. (w druku).
- Klajnert Z., 1966, *Geneza Wzgórz Domaniewickich i uwagi o sposobie zaniku lodowca środkowopolskiego*. Acta Geogr. Lodz., 23.
- Klajnert Z., 1978, *Zanik lodowca warciańskiego na Wysoczyźnie Skierniewickiej i jej północnym przedpolu*. Acta Geogr. Lodz., 38.
- Klajnert Z., 1992, *Osady i formy glacyfluwialne północno-wschodniej części Wyżyny Łódzkiej jako wskaźnik sposobu zaniku lodowca warciańskiego*. [W:] *Przewodnik Konferencji Geomorfologicznej*. Łódź.
- Klatkowska H., 1972, *Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas zlodowacenia warciańskiego*. Acta Geogr. Lodz., 28.
- Klatkowska H., 1982, *Utwory ablacyjne w regionie łódzkim*. Acta Geogr. Lodz., 45.
- Klatkowska H., 1988, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski*. 1 : 50 000. Ark. *Łask*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Klatkowska H., 1989, *Postwarciańskie kształtowanie górnych odcinków dolin*. Acta Geogr. Lodz., 59.
- Krzemiński T., 1974, *Geneza młodoplejstoceńskiej rzeźby glacialnej w wieluńskim odcinku Warty*. Acta Geogr. Lodz., 33.
- Krzemiński T., 1989, *Powiązanie form dolinnych Środkowej Polski z obiegiem wody w małych zlewniach*. Acta Geogr. Lodz., 59.
- Krzemiński T., Bezkowska G., 1986, *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski*. 1 : 50 000. Ark. *Widawa*. Wyd. Geol., Warszawa.
- Kłysz P., 1981, *Morfogeneza zespołu form marginalnych między Koninem, Kołem i Turkiem*. Zesz. UAM, 23.
- Kowalkowski A., 1991, *Ewolucja gleb w holocenie*. [W:] *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*. PWN, Warszawa.
- Moski J., 1991, *Czwartorzędowy rytm zmian środowiska*. [W:] *Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze*. PWN, Warszawa.
- Okołowicz W., 1952, *Kryteria klimatologiczne w badaniach geomorfologicznych Niżu Północnoeuropejskiego*. Biul. PIG, 65.
- Starkel L., 1977, *Paleogeografia holocenu*. PWN, Warszawa.

SUMMARY

Basic surface features of the Łask Interfluve near Zduńska Wola originated during the Wartanian ice-sheet areal deglaciation. The ice-sheet waning resulted in formation of groups of crevasse landforms such as kame plateaux, kame hillocks, kame terraces and melt-out depressions.

The post-Wartanian morphogenesis increased diversity of the relief by rejuvenation of most of buried valleys, by cutting new valleys and raising the interfluve surface with aeolian sheets and dunes. Sand and silt were deposited in melt-out depressions. The depressions had initially functioned as closed depressions and had formed a local base level. They were incorporated into a valley network presumably at the end of the Vistulian glaciation.

Blocks of dead ice melted gradually and it has led to the formation of flattenings in the melt-out depressions bottoms. The flattenings are 2–3 m high and have short gentle slopes. These slopes and the slopes of the melt-out depressions are cut with dells and basin-like valleys. Few of the cuttings continue their direction as barely perceptible, shallow flat-floored valleys drained by perennial or intermittent watercourses.

In the Holocene eight types of geocomplexes with stable matter and energy structure were formed, as a result of natural processes. Man's influence has led to diversification of the environment which can be represented by 19 types of present-day geocomplexes. The 19 types are characteristic of all the melt-out depressions in the environs of Zduńska Wola, but they display a unique mosaic in each depression. It is noteworthy that the depressions function as groups of homolithic geocomplexes. Man-made changes in the depressions result from agricultural land use.