HYDROGEOLOGIA i GEOLOGIA INŻYNIERSKA

KRZYSZTOF LASKOWSKI
Uniwersytet Warszawski

# OSADY FITOGENICZNE W DOLINACH RZEK NIZINNYCH W POLSCE

UKD 551.312.2/.4:[551.435.136+556.166+551.437.7+550.75(438:282.243.5/.6:251)

Określenie prawidłowości występowania gruntów organicznych pod względem wieku, genezy i litologii jest ważnym zagadnieniem przy tworzeniu modeli rozwoju sedymentacji aluwiów umożliwiających obiektywną rekonstrukcję procesów kształtujących rozwój doliny. Zagadnienie klasyfikacji genetycznej gruntów fitogenicznych występujących w obrębie dolin rzek nizinnych w Polsce jest często traktowane zbyt schematycznie. Zgodnie z danymi wynikającymi ze schematów sedymentacji aluwiów (1, 2, 10) — nie wnikając tu w istotę tych schematów — torfy i namuły organiczne wiąże się z sedymentacją osadów facji starorzecznej oraz z rozwojem bagna przybrzeżnego. W schemacie rozwoju rzek nizinnych Polski (4) wskazano na wpływ inicjalnych warunków geomorfologicznych, wydm oraz działalności człowieka na rozwój torfów w dolinach Narwi i Krutyni, uzupełniając dane wynikające z wyżej wymienionych klasyfikacji. Ostatnio zwrócono też uwagę na rozwój gruntów organicznych facji powodziowej — mad błotnisto-bagiennych (5, 7, 9).

Obserwacje licznych dolin rzecznych, np. Wisły, Narwi, Bugu i Liwca wskazują, że geneza torfów i namułów organicznych w dolinach rzek nizinnych Polski jest związana:

— z sedymentacją osadów facji starorzecznej,
— z sedymentacją osadów facji powodziowej (bagno przybrzeżne, mady błotnisto-bagienne),
— z przyczynami nie związanymi bezpośrednio z działalnością wód korytowych i powodziowych w dolinie (wpływ inicjalnych warunków geomorfologicznych doliny, wydm oraz działalności człowieka).

Różnorodność osadów fitogenicznych w dolinach rzek stwarza konieczność każdorazowej oceny typu genetycznego osadu. Jest to zadanie trudne, gdyż każda z wymienionych sytuacji, w których powstają torfy i grunty torfopodobne, charakteryzuje się wieloma modyfikacjami wynikającymi ze specyfiki lokalnych warunków kształtujących ich rozwój.

## OSADY FITOGENICZNE FACJI STARORZECZNEJ

Zaakumulowania koryt rzek nizinnych — ze względu na wypełniający je osad — można podzielić na trzy skrajne typy:

a) starorzecza wypełnione torfem,
b) starorzecza wypełnione madą,
c) starorzecza wypełnione piaskiem.

Wszystkie skrajne typy mogą występować w jednym profilu poprzecznym doliny. Tak jest na przykład w profilu Wisły koło Świdrów Małych. Obserwuje się też wielką liczbę stadiów pośrednich starorzeczy, które są wypełnione torfami, madami i piaskiem w dowolnych proporcjach wszystkich wymienionych gruntów. Znalezienie i udokumentowanie związku między charakterem wypełnienia starorzecza a procesami determinującymi typ wypełnienia wzbogaciłoby bardzo możliwość prawidłowej oceny układu czynników wpływających na rozwój doliny. Starorzecza wypełnione osadem piaszczystym obserwuje się w dolinach współczesnych rzek roztokowych w postaci zablokowanych osadami facji korytowej ramion koryta głównego. Ten typ wypełnienia starorzeczy jest też widoczny w obrębie tarasów rzeki roztokowej schyłku plejstocenu. Obserwacje powyższe wskazują, że starorzecza wypełnione piaskiem są typowe dla roztokowego rozwinięcia koryta.

Starorzecza wypełnione torfem o dużej stosunkowo miąższości (około 10 m), głębokie i niezbyt szerokie, są charakterystyczne dla okresu maksymalnej biologicznej zabudowy doliny (5, 7, 9). Jest to okres względnej stabilizacji dna doliny i położenia poziomów wodonośnych. W odciętych korytach, drenujących jednak wody tarasów dolinnych — co warunkowało trwałość zbiornika — istniały dogodne warunki do powstania miąższych pokładów torfu.

Starorzecza wypełnione madami spotyka się głównie w obrębie tarasów współcześnie nadzalewowych, których powstanie jest związane z okresem intensywnego, erozyjnego modelowania doliny. Ciągły proces obniżania dna doliny powodował, że odcięte koryta wysychały okresowo, a wypełniane były podczas wezbrań osadem litologicznie zbliżonym do jednocześnie powstających mad, wykształconych w postaci glin, glin piaszczystych i glin ciężkich. W takich warunkach duże znaczenie miała też dostawa materiału ze spływów powierzchniowych.

Powyższe uwagi należy traktować jako wstępną informację dotyczącą związku między typem litologicznym i następstwem osadu w starorzeczu a czynnikami kształtującymi rozwój doliny rzecznej.

## GRUNTY FITOGENICZNE W OBRĘBIE ALUWIALNYCH POKRYW FACJI POWODZIOWEJ

Torfy powstające na powierzchni tarasów zalewanych podczas powodzi występują w obrębie bagna przybrzeżnego oraz na tarasach zabudowanych biologicznie roślinnością leśną i krzewami. Bagna przybrzeżne, zdaniem E. Falkowskiego (1967), mogą powstać w dolinach rzek roztokowych, gdzie duże roczne wahania stanów wód w korycie warunkują obecność w dolinie wałów brzegowych. Występowanie mniej lub bardziej rozległych płatów gruntów torfopodobnych i torfów, powstających po przejściu wezbrania na obszarze zabudowanym szatą leśną i krzewami, wynika ze specyfiki warunków kształtujących przepływ wód powodziowych (7). Tego typu mady błotnisto-bagienne są charakterystyczne dla okresów maksymalnej biologicznej zabudowy doliny i jako osad kopalny mają znaczenie poziomu przewodniego, określając warunki sedymentacji osadów facji powodziowej. Współcześnie występują one lokalnie tam, gdzie w zasięgu działania wód powodziowych występują krzewy, a więc głównie w dolinach rzek stosunkowo małych — jak Liwiec — i małych.

## WYSTĘPOWANIE GRUNTÓW FITOGENICZNYCH NIE ZWIĄZANE BEZPOŚREDNIO Z ROZWOJEM ALUWIÓW

**Inicjalne warunki geomorfologiczne rozwoju doliny.** Tam gdzie koryto rzeki przebiega przez adapto-

wane na przebieg swojej trasy obniżenia, np. związane genetycznie z misami końcowymi lodowca, jeziorami rynnowymi itp., występują stare zaakumulowane misy jeziorne wypełnione torfami. Przykłady takich odcinków rzek nizinnych podał E. Falkowski (4) z doliny Narwi i Krutyni.

**Wpływ wydm na rozwój gruntów fitogenicznych w dolinach rzek nizinnych.** W dolinach osady fitogeniczne i wydmy występują z reguły w bezpośrednim sąsiedztwie. Istnieją liczne prawidłowości pozwalające określić związek między wydmami (przyczyna) i towarzyszącymi im w dolinie obszarami sedymentacji torfów (skutek). Typowe sytuacje przedstawiono na schemacie (ryc. 1).

Szczególną, powszechnie występującą w dolinach formą utworzoną przez wydmy są obszary bagna śródwydmowego. W części tarasów objętych działalnością wód powodziowych istnieją obszary otoczone lub oddzielone wydmami tworzącymi barierę morfologiczną. Podczas wezbrań odpływ wód w kierunku koryta jest utrudniony, a nawet niemożliwy. Sytuacja taka jest przyczyną powstania płytkich zbiorników wód stojących, w których rozwija się roślinność hydrofilna i powstają torfy. Bagna śródwydmowe są powszechne w dolinach takich rzek, jak: Narew, Bug, Wieprz (8).

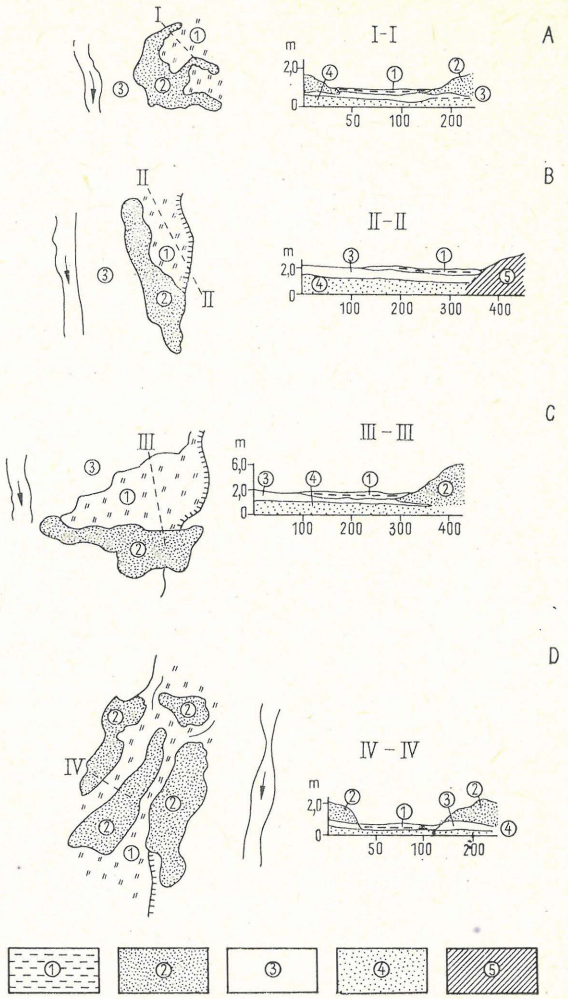
Dużą rolę w rozwoju gruntów fitogenicznych w dolinach rzek nizinnych Polski mają przełomy wydmowe (4, 6). Gdy ciągi wydm, występujące prostopadle do osi doliny i koryta rzeki, tworzą naturalne stopnie piętrzące, od strony górnej wody — podczas wezbrań — występują mniej lub bardziej rozległe podmokłości (rozlewiska). Odpływ wód po wezbraniu odbywa się z nich tylko wąską strefą koryta (bramą), zachowaną w systemie ciągów wydmowych. Ciągi wydm poprzecznych dzielą więc dolinę na odcinki kotlinowate (w obrębie których zmniejsza się spadek wód w korycie oraz podpiętrzone są wody gruntowe) i na odcinki przełomowe. Tym samym w kotlinach zwierciadło wód gruntowych układa się stosunkowo płytko, a wezbrania łatwiej zalewają taki odcinek przy rozciągniętym w czasie powrocie wód zalewowych do koryta. Miąższość torfów w kotlinach jest też większa (ryc. 2).

Przeprowadzone badania wykazały, że przyczyną zatorfienia doliny w takim stopniu, że koryto rzeki jest częściowo lub całkowicie wymodelowane w torfach (Narew koło Tykocina), musi być czynnik spiętrzający wody w dolinie (przynajmniej powodziowe). Takim czynnikiem są często wydmy tworzące ciągi prostopadłe do osi doliny i koryta. Ważną rolę spełniają też wydmy usytuowane podłużnie (równolegle) do zbocza doliny.

Skutkiem tak występujących wydm lub ich ciągów, poza kierowaniem strumienia wód wezbraniowych, jest także koncentracja tego strumienia i zwiększenie prędkości przepływu wód w wydłużonej strefie między wydmą a zboczem doliny. W strefie tej wody erodują koryto przepływowe, w którym po minięciu fali powodziowej powstaje zbiornik. Istnienie takiego zbiornika warunkuje rozwój torfów, które występują tu na przemian z namułami, lokalnie piaskami. Morfologia i wypełnienie (osad) takich form quasistarorzecznych upodabniają je do typowych starorzeczy (ryc. 3).

Wymienione przykłady nie wyczerpują wszystkich sytuacji, w których wydmy, będące w zasięgu działania wód wezbraniowych, przyczyniają się do rozwoju pokryw fitogenicznych w obrębie tarasów rzek nizinnych. Można już teraz stwierdzić, że zmiany wywołane przez wydmy w budowie geologicznej doliny wprowadzają nowy genetycznie element w postaci sedymentacji gruntów fitogenicznych (torfów i namułów), nie związanych bezpośrednio z sedymentacją i erozją wód płynących korytem i z modelowanymi przez rzekę basenami sedymentacyjnymi.

**Działalność ludzka.** Wykonanie nasypów przegradzających dolinę rzeczną, ze zbyt małym światłem mostów i przepustów, powoduje spiętrzenie wód w dolinie od strony górnej wody. Efekty spiętrzenia,




*Ryc. 1. Wpływ wydm na przebieg sedymentacji gruntów organicznych w dolinach rzek nizinnych, wybrane szkice sytuacyjne.*

1 — osady organiczne bagna śródwydmowego, 2 — wydmy, 3 — aluwia tarasu powodziowego, 4 — aluwia facji korytowej, 5 — podłoże gruntów aluwialnych. I — I przekroje schematyczne, A, C dolina Narwi koło Tykocina, B, D dolina Bugu koło Bużysk.

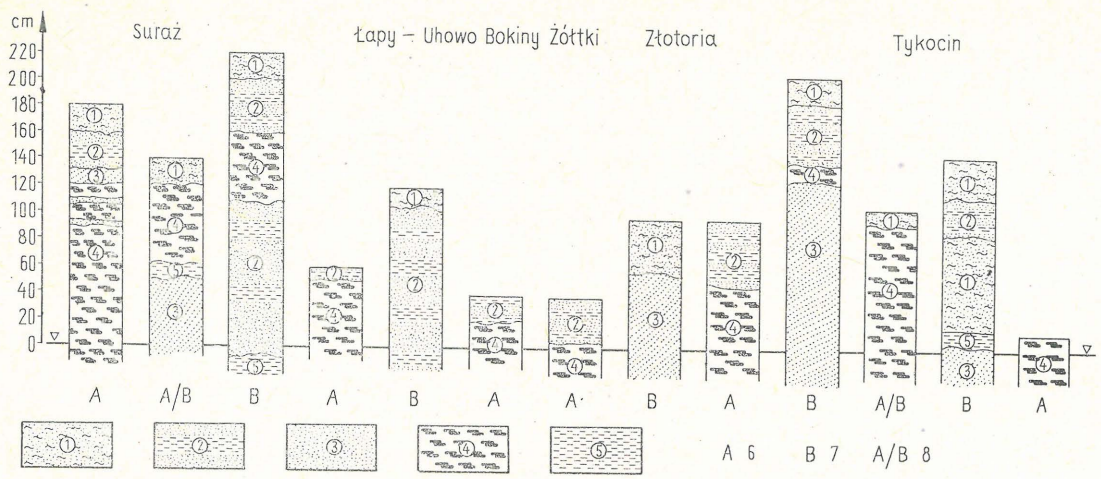
*Fig. 1. The influence of dunes on the course of sedimentation of organic soils in lowland river valleys; selected location sketch maps.*

1 — organic deposits of intra-dune swamp, 2 — dunes, 3— flood-plain alluvia, 4 — channel-facies alluvia, 5 — bedrock of alluvial soils. I—I — sketch cross-sections, A, C — Narew River valley in vicinities of Tykocin, B, D — Bug River valley in vicinities of Bużyska.

widoczne w intensywnym rozwoju roślinności hydrofilnej i w sedymentacji torfów, są zbliżone do skutków wywołanych przez ciągi wydm usytuowanych prostopadle do osi doliny i koryta. Przykłady takich nasypów i skutków ich obecności w dolinie Narwi przedstawili M. Domagała (3) i E. Falkowski (4). Ważnym zjawiskiem, zdaniem E. Falkowskiego (5), powodującym rozwój torfów w dolinie, była eksploatacja młynów i stawów rybnych w dolinach rzecznych trwająca do XIX w. W takich formach, dziś nieczynnych, występują torfy i namuły organiczne.

## WNIOSKI

1. Torfy i namuły organiczne, występujące w postaci płatów poza obrębem form starorzecznych, są niewątpliwym wskaźnikiem, że w modelowaniu rozpatrywanego odcinka doliny rzecznej brały udział,

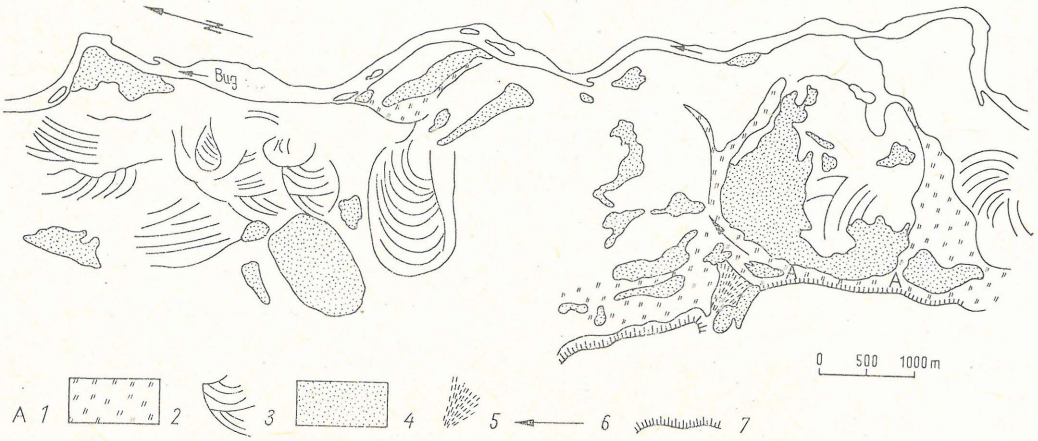



*Ryc. 2. Profile zerw brzegowych w korycie Narwi.*

1 — piaski pylaste, 2 — piaski i pyły warstwowane naprzemianlegle, 3 — piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, 4 — torfy, 5 — iły pylaste, 6 — (A) obszar kotlin, 7 — (B) obszar przełomów, 8 — obszary graniczne między 6 i 7.

*Fig. 2. Sections of river bank undercuttings in the Narew River channel.*

1 — silty sands, 2 — alternating sand and silt layers, 3 — fine- and medium-grained sands, 4 — peats, 5 — silty clays, 6 — (A) basinal areas, 7 — (B) gorge areas, 8 — boundary areas between 6 and 7.




*Ryc. 3. Szkic geomorfologiczny doliny Bugu koło Zagaci.*

1 — quasi-starorzecze, 2 — obszary sedymentacji gruntów fitogenicznych, 3 — tarasy rzeki meandrującej, 4 — wydmy, 5 — stożek napływowy, 6 — główne kierunki przepływu wód powodziowych, 7 — krawędzie erozyjne.

*Fig. 3. Geomorphological sketch of the Bug River valley in the vicinities of Zagacie.*

1 — quasi-ox-bow, 2 — areas of sedimentation of phytogenic soils, 3 — terraces of meandering river, 4 — dunes, 5 — alluvial cone, 6 — major directions of flow of flood water, 7 — erosional margins.

poza erozją rzeczną, transportem i sedymentacją aluwiów, inne procesy (glacjalne, sedymentacja jeziorna, procesy eoliczne i działalność człowieka).

2. Wymodelowane w torfach koryto rzeki, na dłuższych odcinkach niż to wypada z wielkości odciętych starorzeczy, jest wskaźnikiem, że spadek rzeki został zakłócony przez czynniki utrudniające swobodny przepływ wód doliną.

3. Występowanie rozległych płatów gruntów fitogenicznych w dolinie, zasięgiem przekraczających osady starorzeczne, zawsze wskazuje na to, iż poniżej miejsca ich występowania musi się znajdować czynnik spiętrzający ciek. Czynnikiem takim są najczęściej: a) wydmy, b) zabudowa inżynierska cieku, c) ruchy skorupy ziemskiej.

## LITERATURA


1. Allen J. R. L. — Physical Processes of Sedimentation. Earth Science Series 1, George Aliea and Uniw. London 1970.
2. Beerbower J. R. — Cyclothems and cyclic depositional mechanism in alluvial plane sedimentation. [In:] D. F. Merriam Symposium on cyclic sedimentation. State Geol. Survey Kansas Bull. 1964 no. 169.
3. Domagała M. — Holoceńska ewolucja środowiska geologicznego w dolinie Narwi koło Tykocina dla potrzeb inżyniersko-geologicznej charakterystyki terenu. Maszynopis pracy magisterskiej. Arch. IHiGI UW 1971.
4. Falkowski E. — Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. Biul. Geol. Wydz. Geol. UW 1971, t. 12.
5. Falkowski E. — Prawidłowości rozwoju rzek nizinnych i zmiany den dolinnych w holocenie. [W:] Paleogeograficzne zmiany den dolinnych dorzecza Wisły w holocenie. Cz. 2. Niż Polski. Przew. Wycieczek Symp. Kom. Bad. Holocenu INQUA. Polska 12—20 wrzesień 1972.
6. Laskowski K. — Związek procesów rzecznych z eolicznymi. Ibidem.

7. Laskowski K. — Próba wyjaśnienia genezy powodziowych utworów błotnistych. Prz. Geol. 1975 nr 1.

8. Laskowski K. — Wpływ wydm i procesów eolicznych na kształtowanie się wybranych odcinków rzek nizinnych u schyłku plejstocenu i w holocenie. Praca doktorska. Arch. IHiGI UW 1976.

9. Szumański A. — Dolina dolnego Sanu (w Kotlinie Sandomierskiej). Zmiany rozwinięcia koryta dolnego Sanu w późnym plejstocenie i w holocenie. [W:] Paleogeograficzne zmiany den dolinnych dorzecza Wisły w holocenie. Cz. 2. Niż Polski. Przew. Wycieczek Symp. Kom. Bad. Holocenu INQUA. Polska 12—20 wrzesień 1972 r.

10. Visher G. S. — Use of vertical profile in environmental reconstruction. Amer. Ass. Geol. Bull. 1965 no. 49.

## SUMMARY

High variability of phytogenic deposits occurring in lowland river valleys makes each time necessary to estimate genetic type of a deposit. The available schemes of sedimentation of alluvia (1, 2, 10) do not take into account specific conditions prevailing in lowland river valleys in Poland. According to several authors, the origin of peats and organic aggradations in such valleys is connected with:

— sedimentation in ox-bows,
— sedimentation of flood-facies deposits,
— some agents not related directly with activity of channel or flood water in a valley.

The presence of deposits of the third group indicates damming.

The presence of deposits of the third group indicates damming of creek downstream of their occurrence. Such damming is usually related to movement of dunes, technical overbuilding of creek, or crustal movements. Peats and organic aggradations, occuring outside of ox-bows in the form of patches, unequivocally evidence that, besides river erosion, transportation and sedimentation of alluvia, some other processes such as glacial, lacustrine sedimentation, and eolian processes and the action of Man, were participating in modelling river valley.

## РЕЗЮМЕ

Разность фитогенических осадков, находящихся в долинах низинных рек вызывает необходимость повторять каждый раз оценку генетического типа таких отложений. Схемы седиментации аллювиальных отложений (1, 2, 10) не учитывают специфических условий существующих в долинах низинных рек в Польше. Из многих публикаций по этой теме видно, что генезис торфа и органических наносов в долинах низинных рек связан с:

— седиментацией осадков староречной фации,
— седиментацией осадков паводковой фации,
— причинами не связанными непосредственно с действием вод русла реки и паводковых вод в долине.

Наличие осадков этой последней группы указывает на то, что ниже места их нахожения выступает подъём воды в водотоках. Факторами, вызывающими водоподъём, являются чаще всего: дюны, инженерная застройка водотоков, движения земной коры. Торфы и органические наносы, имеющие формы пластов, находящихся вне староречных форм, указывают на то, что в моделировании речной долины принимают участие — кроме речной эрозии, транспорта и седиментации аллювия — также и другие процессы (ледниковые, эолические, озерная седиментация и деятельность человека).