

Litologia osadów pozakorytowych Wisły w zachodniej części Kotliny Toruńskiej

Jarosław Kordowski*

Analiza rzeźby równiny zalewowej (21 km²) i 13 przekrojów litologicznych między 753 i 765 km biegu rzeki oraz analiza struktur sedymentacyjnych osadów wykazała, że średnia miąższość osadów pozakorytowych Wisły w zachodniej części Kotliny Toruńskiej obszarze wynosi 2,06 m, przy wahaniach wartości średnich w poszczególnych przekrojach od 1,35 do 3,5 m i wartości skrajnych 0,6 do 5,8 m. Składniki mineralne stanowią 91,9%, a organiczne 8,1% ogółu omawianych osadów. Składniki sypkawe (mułki i ropy) stanowią z tego 47,5% a niesypkawe (piaski i żwiry) 44,4%. Pierwsze wykazują niskie wartości wariacji występowania względem wartości średniej równej 1. Duże wartości tego wskaźnika wykazują martwica wapienna, średni piasek i żwiry co znaczy, że w środowisku osadów pozakorytowych powstają one w specyficznych warunkach lokalnych.

Słowa kluczowe: osady pozakorytowe, równina zalewowa, dolina dolnej Wisły

Jarosław Kordowski — **Lithology of the Vistula river floodplain overbank deposits in the west part of the Toruń Basin.** Prz. Geol. 47: 273–279.

Summary. On the base of 13 lithological cross-sections through the floodplain, carried between 753 and 765 km of the the Vistula river in the west part of the Toruń Basin course the thickness and the average lithological composition of the overbank deposits. Their thickness in individual cross-sections is very variable ranging from 1.35 to 3.5 m with the average value for the whole analysed floodplain (21 km²) of 2.06 m. Absolute values are ranging from 0.6 to 5.8 m. The overbank deposits are composed up to 47.5% with floatable components; 44.4% with unfloatable ones and up to 8.1 % with organic ones. Lithologically are predominating various kinds of silts (45.6%) and silty sands (28.1%). Other abundant deposits are clayey sand (7.0%) and clear sand (7.4 %). The silts and muddy sands are characterised by low value of the occurrence variation versus the average value equal 1. Very high values of this coefficient show calcareous sinter, medium sand and gravels, what mean, that they are formed in very specific, local conditions.

Key words: overbank deposits, floodplain, Vistula River valley

Dolina dolnej Wisły już od końca XIX w. stanowi obiekt intensywnych badań geologicznych. Pierwszy zasadniczy krok w jej poznaniu stanowiły mapy geologiczne z serii *Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern* w skali 1 : 25 000 z początku XX w. i *Synteza budowy geologicznej Pomorza Wschodniego* Sonntaga (1919). W okresie międzywojennym syntezę budowy doliny dolnej Wisły przedstawił Galon (1934). W okresie powojennym ilość prac na temat dolnej Wisły szybko wzrosła. Szczególnie dużo informacji zebrano w trakcie realizacji arkuszy *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000*. Prace te objęły również aspekty dotyczące budowy równiny zalewowej i mechanizmów jej rozwoju. Litologia jej osadów nie doczekała się jednak pełniejszej charakterystyki, z wyjątkiem opracowań Myślińskiej (1980) oraz Myślińskiej i in. (1982). Dotyczyły one stosunkowo niewielkich obszarów dysponujących dokumentacjami geologicznymi pod budowę obiektów hydrotechnicznych. Autor podjął więc próbę określenia średniego składu litologicznego i miąższości osadów pozakorytowych równiny zalewowej na nieco większym obszarze. Za osady pozakorytowe uznano tu osady powodziowe i utwory organiczne, powstałe poza strefą działalności aktywnego koryta rzecznego, w którym tworzy się odrębny, charakterystyczny zespół osadów i struktur sedymentacyjnych. Do analizy wybrano obszar w okolicy Solca Kujawskiego między 753 i 767 kilometrem biegu rzeki.

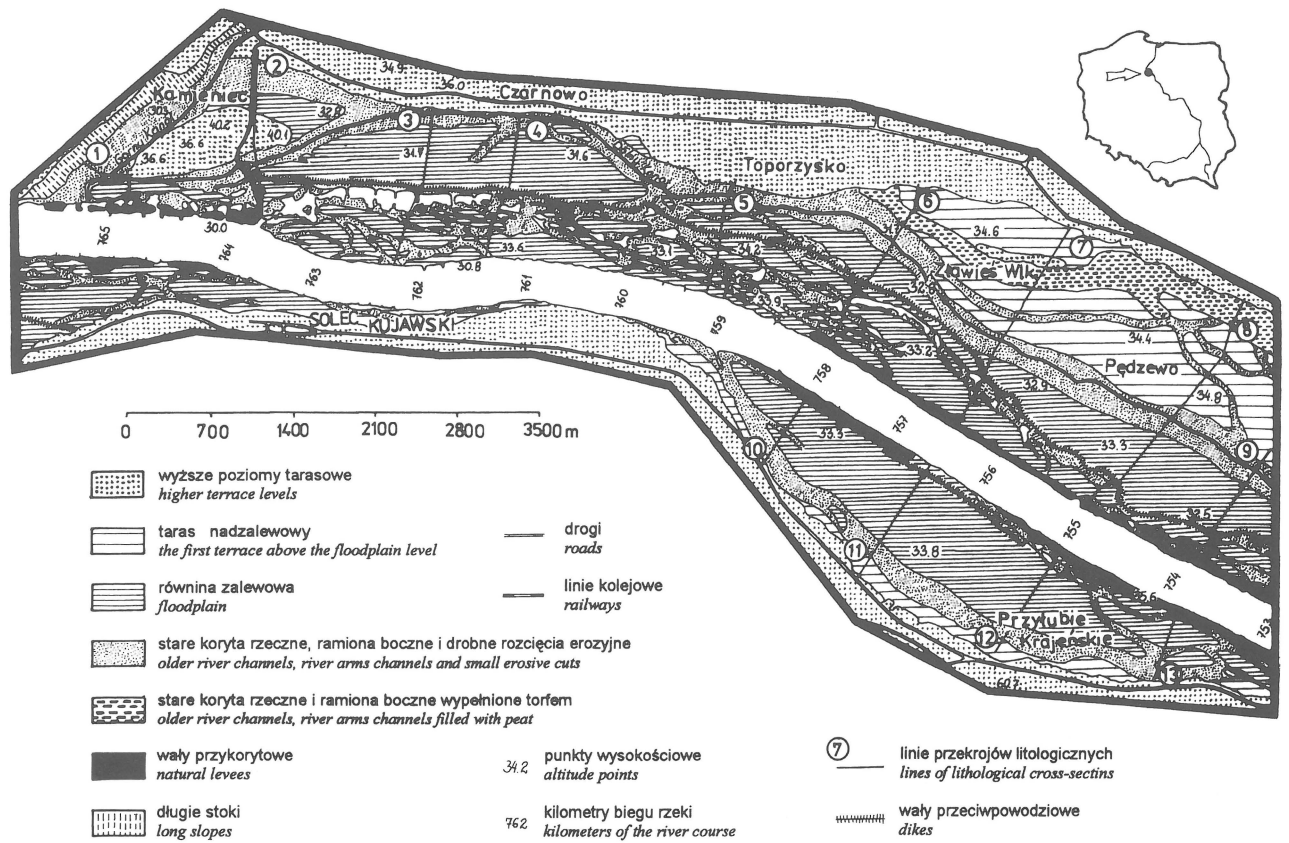
Znajduje się on w zachodniej części Kotliny Toruńskiej. Równina zalewowa ma tu zmienną szerokość od 1 do 2,2 km (wliczając w to szerokość koryta Wisły); jej wysokość osiąga 33–35,6 m n.p.m. (2–4,6 m n.p. rzeki). Średnia szerokość Wisły wynosi około 500 m. Stosunek

szerokości równiny zalewowej do szerokości koryta waha się więc między 2 a 4. Jest to wartość bardzo mała świadcząca o skrępowaniu rzeki (a więc względnej młodości geomorfologicznej) w sensie nadanym temu zjawisku przez Falkowskiego (1967, 1971). Wrotek (1990) maksymalną miąższość osadów równiny zalewowej określił na 15 m. Utwory korytowe w dolnej części zbudowane są ze żwirów, drobnych głazów i żwirów; w górnej zaś z piasków. Osady tarasu nadzalewowego rozpoznane w trzech głębokich wierceniach osiągają 21 m (górną część stanowią piaski drobne i średnie; środkową i najgrubszą żwiry z otoczkami, a dolną znowu piaski drobne i średnie).

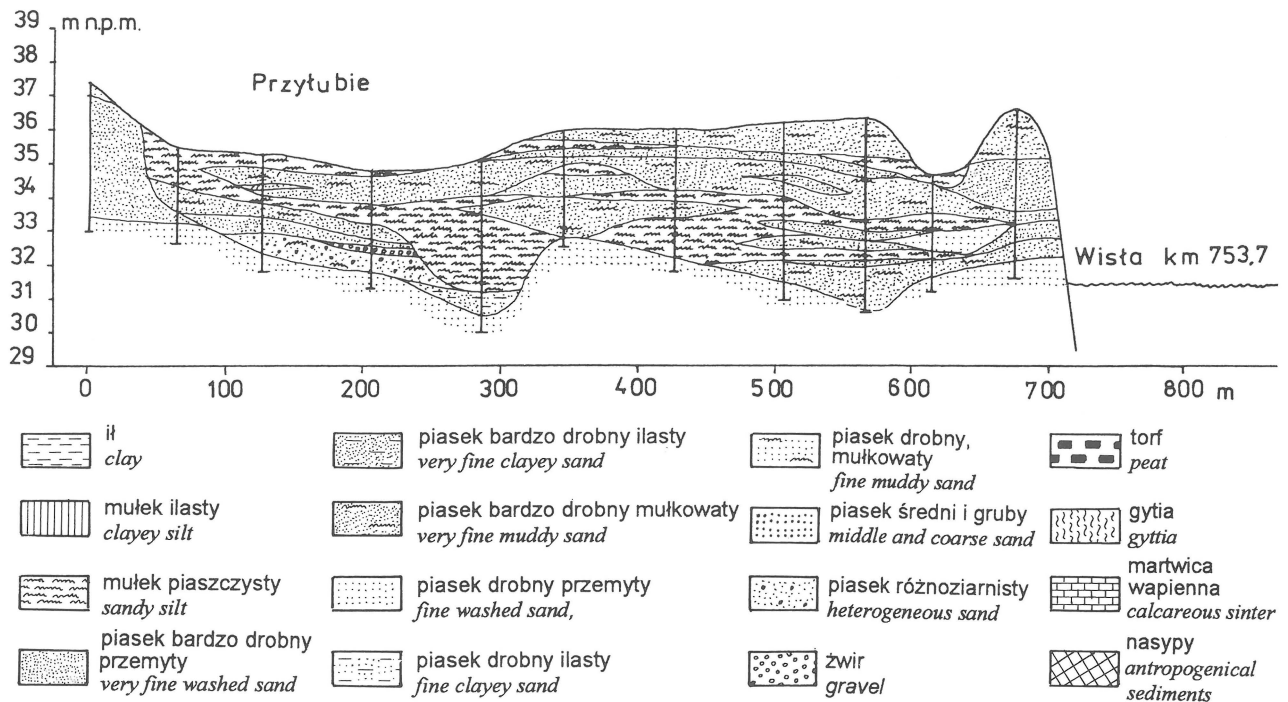
W rzeźbie równiny zalewowej występuje wyraźne zróżnicowanie między obszarem położonym blisko koryta rzeki a resztą równiny (ryc. 1). Jeszcze w XIX w. w sąsiedztwie głównego koryta Wisły występowały liczne, kilkudziesięciu metrów szerokości, ramiona boczne. Od połowy XIX w. obudowano je przegrodami i ostrogami (Babiński, 1984). Działania te przyczyniły się do odcięcia ich od głównego nurtu rzeki i powstania licznych nowych, płytkich rozcięć erozyjnych, bowiem wody powodziowe nie mieściły się w pomniejszonym korycie rzeczonym.

Osady pozakorytowe w sąsiedztwie rzeki mają nieco większą miąższość i mają nieco większą średnicę ziarn (przeważają piaski bardzo drobne) niż reszta równiny zalewowej. Oddalony od Wisły obszar równiny jest płaski. Brak tu większych rozcięć erozyjnych, a dawne koryta i ramiona rzeczne uległy wypełnieniu (ich szerokość można oszacować na podstawie wypełnienia torfem i gytiami na 300 do 500 m). Zbudowany jest on głównie z mułków. Wały przykorytowe po prawej stronie Wisły rozwinięte są w sposób nieciągły. Wznoszą się zaledwie na 0,5–1 m ponad otoczenie, a miąższość budujących je osadów piaszczystych nie przekracza 1 m; ich szerokość nie przekracza kilkunastu metrów. Inaczej sytuacja przedstawia się na lewym brzegu, gdzie wały te wznoszą się do 2 m ponad

*Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, PAN, ul. Kopernika 19, 87-100 Toruń



Ryc. 1. Mapa geomorfologiczna równiny zalewowej Wisły w zachodniej części Kotliny Toruńskiej
Fig. 1. Geomorphological map of the Vistula floodplain in the west section of Toruń Basin



Ryc. 2. Przekrój litologiczny przez utwory powodziowe równiny zalewowej Wisły w Przytubiu
Fig. 2. Lithological cross-section through the Vistula river floodplain deposits in Przytubie

otoczenie, a miąższość budujących je osadów sięga 3 m. Wałom przykorytowym na długich odcinkach towarzyszą

koryta krewasowe rozpoczynające swój bieg od koryta rzeki i po pewnym czasie znowu do niego wracają.

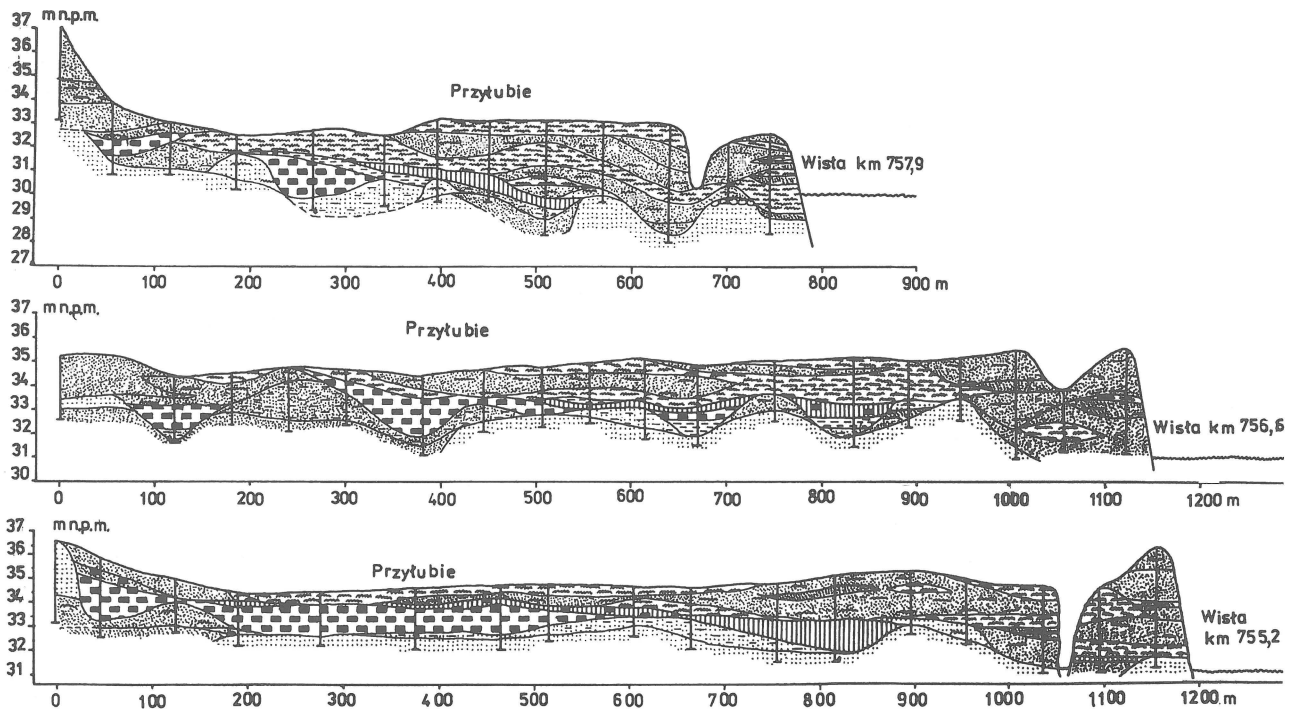
Tab. 1. Skład litologiczny osadów pozakorytowych równiny zalewowej Wisły w zachodniej części Kotliny Toruńskiej

Przekrój ¹ [km]	Waga przekroju [a _i]	Śred. miąższ ² [m]	Skład litologiczny (% powierzchni przekroju)												
			Il	Mulek	Piasek ilasty	Piasek mułk.	Piasek przemyty	Gytia	Torf	Pozostałe ³	Skl. miner.	Skl. org.	Skl. splay.	Skl. niesplay.	
765,0 P	0,073	1,52	-	72,3	-	22,9	-	-	-	-	-	100,0	-	72,3	27,7
764,0 P	0,092	1,35	6,3	64,7	-	15,1	7,2	-	-	-	1,1	100,0	-	71,0	27,9
762,1 P	0,103	2,90	3,8	58,1	6,2	19,1	10,9	1,8	-	-	-	98,2	1,8	62,2	36,0
761,2 P	0,081	2,07	-	63,1	2,7	13,2	16,9	4,1	-	-	-	95,9	4,1	63,1	32,8
759,1 P	0,080	2,38	6,1	43,0	4,3	40,7	2,8	2,4	-	-	0,7	97,6	2,4	49,1	48,5
758,0 P	0,084	1,89	0,6	30,9	20,9	32,5	6,3	3,1	5,3	4,4	-	91,6	8,4	31,5	60,1
756,6 P	0,075	1,94	0,6	24,7	26,7	31,4	5,5	6,8	1,6	-	-	91,6	8,4	25,3	66,3
755,0 P	0,078	2,41	-	39,4	2,1	31,0	3,4	8,9	15,2	-	-	75,9	24,1	39,4	36,2
753,8 P	0,065	2,74	1,0	48,9	-	26,8	8,4	13,2	3,5	-	-	83,3	16,7	49,9	33,4
757,9 L	0,045	2,33	1,7	40,8	14,4	32,0	2,2	-	8,8	-	-	91,2	8,8	42,5	48,7
756,6 L	0,078	2,17	2,7	31,6	13,0	38,7	1,3	-	12,6	4,7	-	87,4	12,6	34,3	53,1
755,2 L	0,086	2,35	-	28,6	6,7	35,4	9,3	-	20,0	0,9	-	80,0	20,0	28,6	51,4
753,7 L	0,060	3,40	-	37,7	1,6	39,5	16,5	-	-	-	-	10,0	-	37,7	62,3
średnia ważona $x = \sum_{i=1}^n (a_i \times x_i)$		2,06	1,9	45,6	7,0	28,1	7,4	3,0	5,1	0,9		91,9	8,1	47,5	44,4
wariancja względem wartości przecięt. równej 1 $s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{\bar{x}} - 1 \right)^2$		0,08	1,09	0,11	1,40	0,10	0,49	1,89	1,47	-		0,01	0,83	0,11	0,08

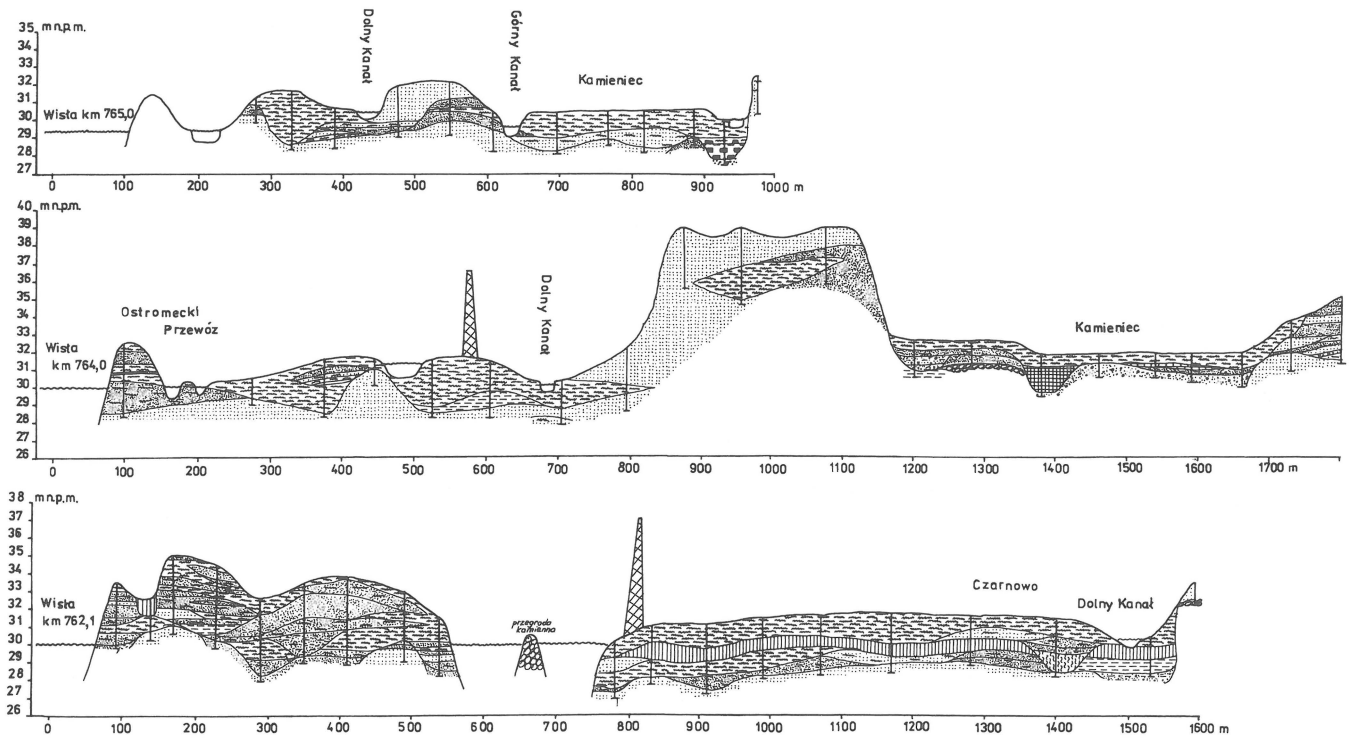
1—kilometr biegu rzeki, P—brzeg prawy, L—brzeg lewy; 2—utworów pozakorytowych; 3—żwir \bar{x} 0,4%, s^2 8,53; piasek różnoziarnisty \bar{x} 0,3%, s^2 14,59; piasek średni, przemyty \bar{x} 0,1%, s^2 3,69, marta wapienna \bar{x} 0,1%, s^2 8,62

Na dużych odcinkach równina zalewowa styka się z tarasem nadzalewowym położonym 1,5 do 2 m wyżej od niej (34,5–35 m n.p.m.). Taras ten na powierzchni jest zbudowany z piasków drobno- i bardzo drobnoziarnistych, mułkowatych. Utwory powodziowe, tj. mułki występują tu tylko w wąskich (maksymalnie 10–15 m) rozcięciach erozyjnych. Większe koryta wypełnione są około 1 m warstwą

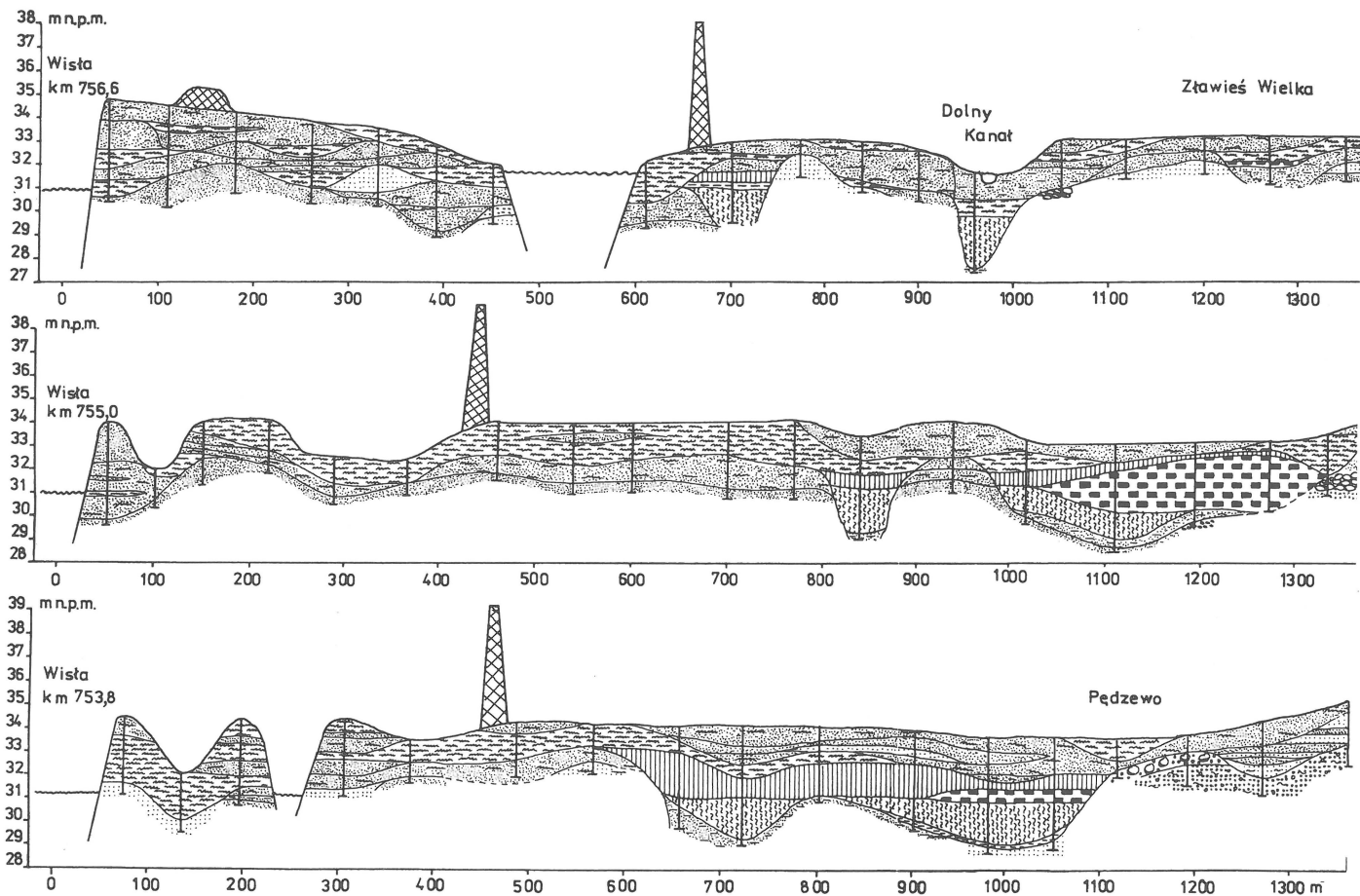
torfu, pod którym zalegają piaski facji korytowych. Na kontakcie z wyższymi, zwymionymi tarasami rzeczny występują na nich niewielkie pokrywy piasków eolicznych o miąższości do 1,5 m.



Ryc. 3. Przekroje litologiczne przez utwory powodziowe równiny zalewowej Wisły w Przytubiu. Objaśnienia jak na ryc. 2
Fig. 3. Lithological cross-sections through the Vistula river floodplain deposits in Przytubie. Explanation as in Fig. 2



Ryc. 4. Przekroje litologiczne przez utwory powodziowe równiny zalewowej Wisły w Kamieńciu i Czarnowie. Objasnienia jak na ryc. 2
 Fig. 4. Lithological cross-sections through the Vistula river floodplain deposits in Kamieńiec and Czarnowo. Explanations as in Fig. 2

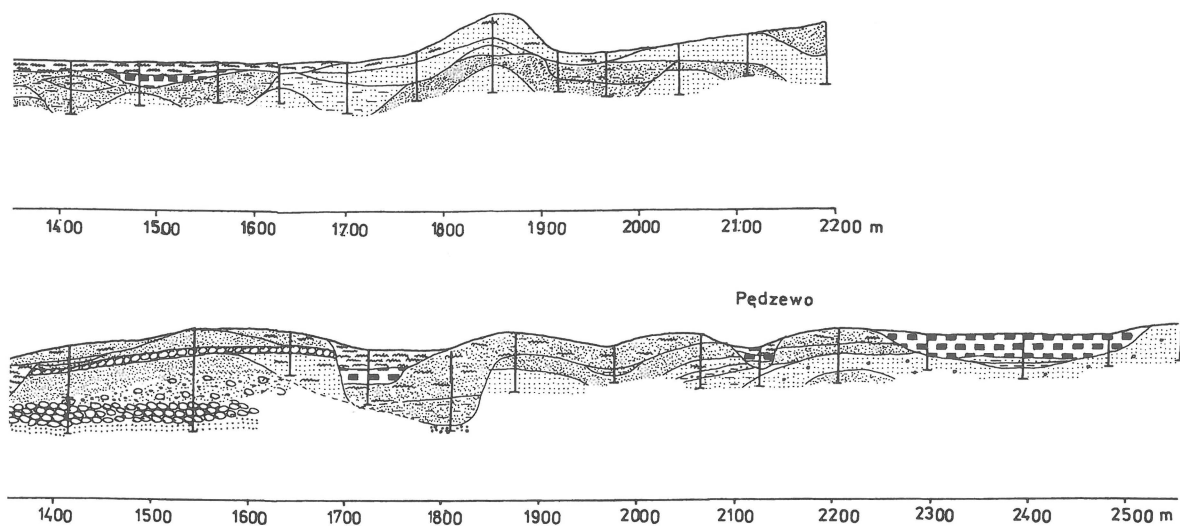


dów pozakorytowych, w utworach korytowych. Do osadów serii pozakorytovej wliczano również piaski przemyte wykazujące struktury prądowe jeśli występowały w postaci przewarstwień między osadami mułkowymi. Po wykreśleniu przekrojów (ryc. 2–6) policzono powierzchnię jaką zajmują w nich różne typy litologiczne osadów pozakorytowych (procentowy udział mułków, piasków, gytii, torfów itd. w stosunku do całkowitego pola przekroju zajmowanego przez osady pozakorytowe — tab. 1). W celu obliczenia średniego składu litologicznego osadów pozakorytowych, każdemu profilowi nadano odpowiednią wagę. Każdy z nich odpowiadał bowiem nieco innej powierzchni równiny zalewowej. Przeprowadzenie przekrojów w równych odstępach od siebie nie było możliwe. Powierzchnię równiny zalewowej odpowiadającą każdemu przekrojowi obliczano z pola jakie powstało z wykreślenia linii przebiegających w równej odległości między sąsiednimi przekrojami a krawędziami wyższych tarasów i brzegiem koryta. Waga profilu została obliczona przez podzielenie powierzchni równiny zalewowej jakiej odpowiadał dany profil przez powierzchnię całego analizowanego odcinka (21 km²). Wykonano też 15 wkopów, zlokalizowanych w różnych częściach równiny, w celu określenia struktur sedymentacyjnych występujących w osadach.

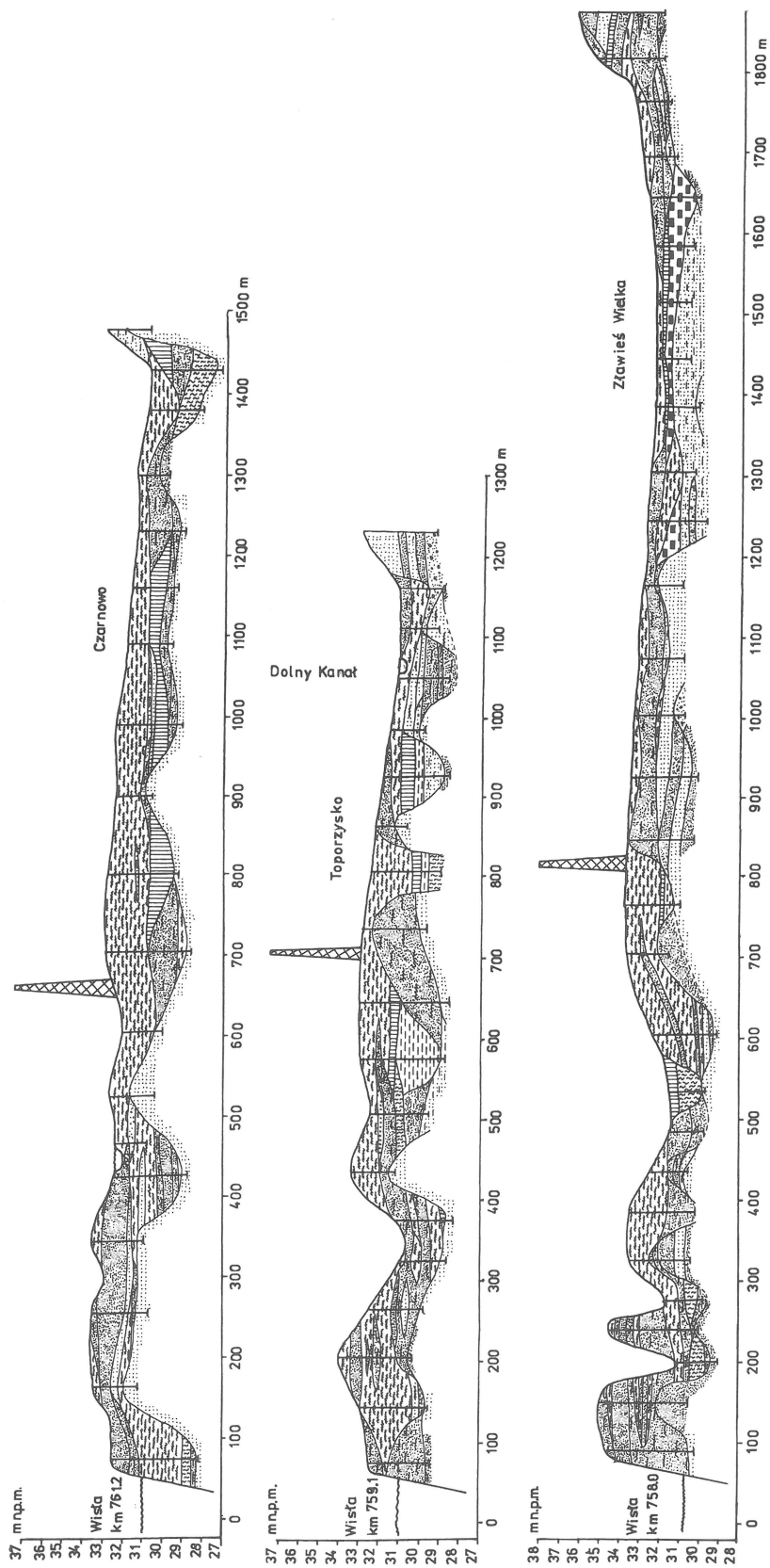
Z analizy przekrojów litologicznych wynika, że średnia miąższość osadów pozakorytowych w zachodniej części Kotliny Toruńskiej osiąga 2,06 m przy wahaniami w poszczególnych przekrojach od 1,35 do 3,5 m. Skrajne wartości ich położenia wahają się między 27,2 i 36,5 m n.p.m. Maksymalna miąższość osiągnęła 5,8 m (stare koryto rzeczne), minimalna zaś 0,6 m (najwyższe partie daw-

nych łach rzecznych). Różnica między najwyższym i najniższym położeniem osadów pozakorytowych w niektórych profilach osiągała 8 m, różnica maksymalnej i minimalnej miąższości około 4 m. Średni skład litologiczny tych osadów przedstawia się następująco: piasek bardzo drobny i drobny, ilasty 7,0%; piasek bardzo drobny i drobny, mułkowaty 28,1%; piasek bardzo drobny i drobny, przemyty 7,4%; mułek piaszczysty i ilasty 45,6%; ił 1,9%; torf 5,1%; gytia 3,0%; inne osady 0,9%. Składniki mineralne stanowią 91,9% objętości serii pozakorytovej, a składniki organiczne 8,1%. 44,4% przypada na składniki niespławialne tj. o ziarnie grubszym niż mułki i iły. Osady te stanowią efekt sedymentacji we wstępnej fazie powodzi, kiedy poziom wód wzrasta a prąd jest na tyle silny by podnieść ziarna piasku. Składniki spławialne (mułki i iły) stanowią 47,5% osadu. Są one efektem sedymentacji w czasie ustępowania powodzi lub sedymentacji w spokojnych zbiornikach wodnych w dalej od koryta oddalonych fragmentach równiny. Zaskakujący jest duży udział torfów i gytii, osiągający ponad 8%.

Dla piasku drobnego i bardzo drobnego ilastego jest charakterystyczna struktura masywna. Częste jest wzbogacenie w materiał humusowy, pochodzący z rozkładu liści drzew rosnących na równinie zalewowej i roślin wodnych zajmujących spokojniejsze partie dawnych ramion rzecznych. Piaski te znajdują się w dnie starych ramion rzecznych. Mają one genezę korytową, a w ił i materiał organiczny zostały wzbogacone wtórnie. Piasek bardzo drobny, mułkowaty w cienkich warstwach wykazuje strukturę masywną, w grubszych zaś często widoczne jest smugowanie piaskiem o większej zawartości mułku. Częste są



Ryc. 5. Przekroje litologiczne przez utwory powodziowe równiny zalewowej Wisły w Złewi i Pędzewie. Objaśnienia jak na ryc. 2
Fig. 5. Lithological cross-sections through the Vistula river floodplain deposits in Złewi Wielka and Pędzewo. Explanation as in Fig. 2



Ryc. 6. Przekroje litologiczne przez utwory powodziowe równiny zalewowej Wisły w Czarnowie, Toporzysku i Zławieś Wielkiej. Objasnienia jak na ryc. 2
Fig. 6. Lithological cross-sections through the Vistula river floodplain deposits in Czarnowo, Toporzysko and Zławieś Wielka. Explanation as in Fig. 2

też intraklasty mułowe i gniazda piasku przemytego. Piaski mułkowane koncentrują się w bliskiej koryta Wisły części równiny zalewowej. Ich masywne struktury sedimentacyjne wskazują, że były osadzone one z zawiesiny. Piasek bardzo drobny, przemyty występuje najczęściej w postaci przewarstwień, zwłaszcza w sąsiedztwie wałów przykorytowych i w bliskiej Wiśle części równiny zalewowej. Dominują w nim struktury prądowe takie jak, warstwowanie przekątne płaskie, niskokatowe warstwowanie przekątne płaskie i warstwowanie horyzontalne. W cienkich warstewkach piasek ten może wykazywać strukturę masywną. Miąższość pojedynczych warstw warstwowania przekątnego płaskiego może dochodzić do 30 cm. Co najmniej takiej wysokości musiały być więc diuny o prostych grzbietach, które utworzyły tą warstwę. Można sądzić, że piasek ten powstawał w czasie bardzo intensywnych powodzi tworząc formy zbliżone do początkowych partii stożków krewasowych. Mułek piaszczysty wykazuje zazwyczaj strukturę masywną. Często są widoczne jednak przemaży mułku o większej zawartości frakcji ilastej, soczewki różnego rodzaju piasku, muszle ślimaków i kawałki drewna. W dolnych partiach wałów przykorytowych w mułku tym występuje warstwowanie soczewkowe, przy czym soczewy zbudowane są z piasku. W bliskiej Wiśle części równiny zalewowej występuje on w postaci cienkich przewarstwień wśród utworów grubszych, w oddalonej od Wisły części równiny tworzy zaś grube, zwarte i jednolite ławice. Mułek ilasty prawie zawsze wykazuje strukturę masywną. Często wzbogacony jest w materię humusową. Koncentruje się w dolnych partiach osadów pozakorytowych w obszarach leżących poniżej średniego poziomu równiny zalewowej, zwłaszcza w już wypełnionych jak jeszcze istniejących, dawnych ramionach rzecznych. Ił podobnie jak mułek ilasty wykazuje strukturę masywną i częste wzbogacenie w materię organiczną. Mułek piaszczysty i ilasty, jak wynika ze struktur sedimentacyjnych, powstał z zawieszin opadających w rozlewiskach istniejących po przejściu powodzi. Ił osadzał się zaś nieprzerwanie w obniżeniach wypełnionych stale wodą. Torfy i gytie koncentrują się w oddalonych od koryta Wisły partiach równiny zalewowej w starych korytach i ramionach rzecznych. Wypełnienie koryt torfem i gytia, a nie mułami i iłami świadczy o

ich gwałtownym porzuceniu. Gytie mają charakter ilasty a w torfach istnieje znaczna domieszka materiału mułkowego. Część torfu utraciła już swą pierwotną strukturę na rzecz struktury amorficznej lub gruzełkowej.

Na granicy stref saturacji i aeracji w osadach mineralnych występują wytrącenia rdzawego limonitu o miąższości do 20–30 cm (zawartość żelaza w wodach gruntowych waha się od 4,4 do 10,8 mg/l), a w pobliżu krawędzi wyższych tarasów, pod którymi znajdują się gliny lodowcowe sporadycznie występują cienkie warstwy martwicy wapiennej (zawartość CaO w wodach gruntowych osiąga 101–115 mg/l). Występowanie martwic wapiennych na równinie zalewowej dolnej Wisły opisali m.in. Kozłowska i Kozłowski (1990 a, b) oraz Butrymowicz (1981a, b).

Względny udział poszczególnych typów litologicznych osadów pozakorytowych jest inny w każdym przekroju. Które typy odznaczają się jednak bardziej zmiennym występowaniem, a które występują bardziej równomiernie? Odpowiedź na to może dać obliczenie wariancji zawartości danego typu litologicznego osadu w przekrojach względem wartości przeciętnej równej 1. Obliczenie wariancji bezpośrednio z wartości procentowych dałoby mniej przejrzysty obraz, bowiem osady o dużym udziale procentowym miałyby duże wartości wariancji.

Najstabilniejszym występowaniem charakteryzują się piaski bardzo drobne i drobne, mułkowane $s^2(0,10)$ oraz mułek ilasty i piaszczysty $s^2(0,11)$. Rozprowadzane są one w czasie powodzi najbardziej równomiernie na równinie zalewowej. Nieco większą wartość $s^2(0,49)$ osiągają piaski przemyte, osadzone głównie w pobliżu wałów przykorytowych. Zbliżoną wartość $s^2(1,09)$ wykazuje ił deponowany w oddalonych od koryta częściach równiny zalewowej. Pośrednią wartość $s^2(1,40)$ wykazują piaski ilaste ograniczone zasięgiem do starych koryt i ramion rzecznych. Pozostałe osady tj. piasek średni, żwir, piasek różnoziarnisty i martwica wapienna mają dużą wartość wariancji co świadczy, że ich sedymentacja odbywa się w specyficznych warunkach lokalnych.

Badania Myślińskiej (1980) oraz Myślińskiej i in. (1982) wykazały, że zawartość frakcji piaszczystych w madach w rejonie Bydgoszczy waha się między 30% (dla

wyróżnionej przez autorkę starszej, bardziej ilastej serii mad) i 63% (dla serii młodszej, bardziej piaszczystej); w okolicach Warszawy odpowiednio 27% i 47%, w okolicach Zawichostu 17% i 42%, a w pobliżu Leżajska 12% i 39%. Zawartość frakcji iłowych kształtowała się odpowiednio: okolice Bydgoszczy 18% i 8%, rejon Warszawy 17% i 9%, okolice Zawichostu 37% i 12%, poblizie Leżajska 25% i 13%. Zróżnicowanie zawartości różnych frakcji ziarnowych w madach rzecznych autorka wiąże ze źródłem dostawy materiału. Jeśli dominującym źródłem materiału są obszary dawnej akumulacji glaciofluwialnej przeważają frakcje grubsze. Jeśli źródłem dostawy materiału były obszary lessowe lub gliniaste dominują frakcje drobniejsze. Wyniki otrzymane przez autora w okolicy Solca Kujawskiego mieszczą się więc w zakresie wyników otrzymanych przez Myślińską (1980) i Myślińską i in. (1982).

Literatura

- BABIŃSKI Z. 1984 — The effects of human activity on changes in the lower Vistula channel. *Geographia Pol.*, 50: 271–282.
 BUTRYMOWICZ N. 1981a — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Chełmno. Wyd. Geol.
 BUTRYMOWICZ N. 1981b — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Chełmno. Wyd. Geol.
 FALKOWSKI E. 1967 — Ewolucja holocenijskiej Wisły na odcinku Zawichost-Solec i inżyniersko-geologiczna prognoza jej dalszego rozwoju. *Biul. Inst. Geol.*, 198: 57–131.
 FALKOWSKI E. 1971 — Historia i prognoza rozwoju koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. *Biul. Geol.*, 12: 5–122.
 GALON R. 1934 — Dolina dolnej Wisły, jej kształt i rozwój na tle budowy dolnego Powiśla. *Badania Geograficzne Polski Północno-Zachodniej*, 12/13: 1–111
 KOZŁOWSKA M. & KOZŁOWSKI I. 1990a — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Unisław. Wyd. Geol.
 KOZŁOWSKA M. & KOZŁOWSKI I. 1990b — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Unisław. Wyd. Geol.
 MYŚLIŃSKA E. 1980 — Inżyniersko-geologiczna charakterystyka mad doliny Wisły. *Prz. Geol.*, 28: 348–351.
 MYŚLIŃSKA E., HOFFMAN E. & KULESZA-WIEWIÓRA K. 1982 — Zróżnicowanie litologiczne mad w wybranych odcinkach doliny Wisły. *Prz. Geol.*, 30: 474–479.
 SONNTAG P. 1919 — *Geologie von Westpreußen*. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin: 1–240.
 WROTEK K. 1990 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Rzęczkowo. Wyd. Geol.

Instytut Geologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz Sekcja Geologii Matematycznej i Geoinformatyki

organizują

III Warsztaty Naukowe: Programy Komputerowe w Geologii

Warsztaty odbędą się w drugiej dekadzie października 1999 r. w Poznaniu. W zamierzeniu organizatorów mają one stanowić forum prezentacji programów oryginalnych, jak również doświadczeń w posługiwaniu się programami uniwersalnymi przy rozwiązywaniu zadań geologicznych.

Zgłoszenia (w terminie do 31 marca br.) przyjmuje i w wszystkich informacjach udziela

**mgr Waldemar Machowiak, Instytut Geologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
61-606 Poznań, ul. Maków Polnych 16,
tel.: (061) 825-77-15 (w. 21), fax: (061) 825-78-45,
e-mail: machow@main.amu.edu.pl**