

Zakład Gleboznawstwa Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS w Lublinie

Józef POMIAN

**Zmiany właściwości gleb biellicowych  
wytworzonych z piasków w ostatnim 1000-leciu**

Изменения свойств подзолистых почв образованных из песков  
в последнем 1000-летию

Changes in the Properties of the Podsol Soils  
Formed from the Sands, in the Last 1000 Years

Zagadnieniem ewolucji gleb zajmowało się wielu autorów poświęcając temu problemowi liczne opracowania (2, 3, 5, 6, 7). Mimo to proces ten jest poznany w niewielkim stopniu i wymaga dalszych szczegółowych badań. Przy rozważaniu tej kwestii bardzo cenne są badania paleogleboznawcze (1, 3, 4, 5, 6).

Praca niniejsza jest częścią cyklu badań gleb kopalnych znajdujących się pod wałami obronnymi grodzisk i odpowiadających im gleb współczesnych (5, 6, 7). Celem jej jest próba prześledzenia niektórych zmian i ich natężenia w ostatnim 1000-leciu, które zaszły w glebach biellicowych wytworzonych z piasków luźnych. W tym celu przebadano gleby współczesne i gleby kopalne znajdujące się pod wałem obronnym grodziska Kościółek.

W latach 1971—1972 przeprowadzono badania terenowe oraz zebrano próbki gleb do analiz laboratoryjnych. W zebranym materiale oznaczono szereg właściwości fizycznych i chemicznych gleb.

Skład mechaniczny oznaczono metodą areometryczną, przy czym piasek oznaczono na sitach, wydzielając podfrakcję piasku grubego, średniego i drobnego. Przyswajalny dla roślin fosfor i potas oznaczono metodą Egnera. Odczyn gleb oznaczono potencjometrycznie używając elektrody szklanej i kalomelowej. Właściwości sorpcyjne określono metodą Mehlicha. Zawartość próchnicy oznaczono metodą Tiurina. Zawartość niektórych mikroskładników oznaczono zmodyfikowaną metodą spektrograficzną, używając spektrografu Hilgera E 4 78 o dużej dyspersji.

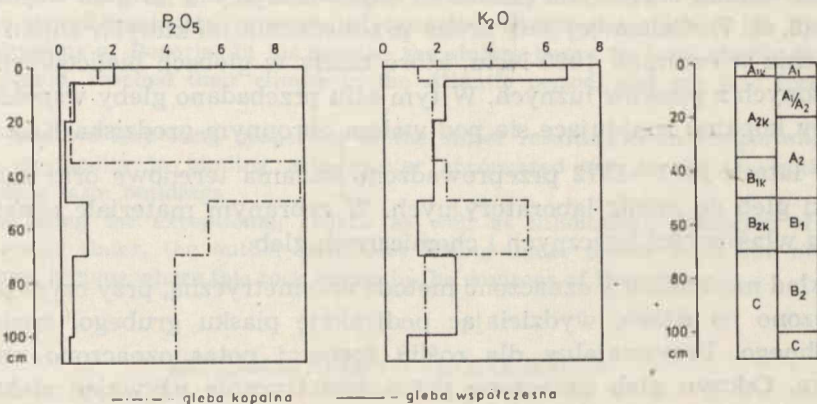
## POŁOŻENIE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

Badany obiekt — grodzisko Kościółek — położony jest w północno-wschodniej części Niziny Sandomierskiej, zwanej Równiną Puszczańską. Samo grodzisko znajduje się na terasie nadzalewowej w widłach rzeki Tanew i Jeleń na dość rozległej wyspie wypreparowanej z wyżej wymienionej terasy przez rzekę Jeleń. Omawiana terasa zbudowana jest z piasków luźnych o miąższości kilku metrów. Glebami dominującymi na wymienionej terasie są gleby bielcowe z dobrze rozwiniętym poziomem  $A_2$  i  $B$ . Tak grodzisko, jak i teren przyległy pokrywa obecnie 100-letni las sosnowo-jodłowy. Grodzisko ma kształt owalny oraz dobrze zachowane wały ziemne o wysokości względnej dochodzącej do 2,5 m. Data założenia grodu w Kościółku określana jest na X w.

Pod wałem obronnym występuje gleba bielcowa. Budowa poziomów genetycznych gleby kopalnej wskazuje, że w okresie sypania wałów znajdowała się ona pod roślinnością leśną. Przebadano glebę bielcową znajdującą się pod wałem obronnym i glebę bielcową współczesną położoną w odległości 200 m od grodziska.

## SKŁAD MECHANICZNY

Skład mechaniczny omawianych gleb wykazuje duże zróżnicowanie w zawartości frakcji pyłowej i ilastej w poszczególnych poziomach genetycznych. Poziom  $A_1$  tak w glebie kopalnej, jak i w glebie współczesnej posiada skład mechaniczny piasku słabo gliniastego. W poziomie  $A_2$  za-



Ryc. 1. Rozmieszczenie łatwo dostępnego dla roślin fosforu i potasu w profilu gleby kopalnej i współczesnej w mg/100 g gleby  
 Distribution of phosphorus and of potassium easily available for plants in the profiles of fossil and present-day soils, in mg/100 g soil

wartość frakcji pyłowej i ilastej w obu badanych glebach zmniejsza się prawie dwukrotnie, zaś w poziomie *B* obserwujemy ponowny wzrost zawartości frakcji ilastej. Skład mechaniczny skały macierzystej gleby kopalnej jest podobny do składu mechanicznego skały macierzystej gleby współczesnej.

Jak wykazują wyniki analiz składu mechanicznego (tab. 1) gleba współczesna, w porównaniu z kopalną, zawiera więcej frakcji pyłowej: o 5% w poziomie *A*<sub>1</sub>, o 4% w poziomie *A*<sub>2</sub> i o 5% w poziomie *B*. Natomiast zawartość frakcji ilastej w glebie współczesnej i kopalnej jest podobna.

### WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE

Rozpatrywane gleby charakteryzują się dość zróżnicowanym odczynem. Gleba współczesna wykazuje w górnych poziomach odczyn bardzo kwaśny, a gleba kopalna — obojętny. Tak duża różnica w wartościach *pH* między glebą współczesną i kopalną wynika ze stosunkowo płytkiego zalegania wód gruntowych o odczynie obojętnym. Różnice w wartości *pH* między omawianymi glebami dochodzą do wartości 2. Mimo tak dużych różnic w bezwzględnych wartościach *pH*, obie gleby cechuje taki sam rozkład odczynu w profilu glebowym. Wraz ze wzrostem głębokości wartość *pH* początkowo wzrasta w poziomie *A*<sub>2</sub>, następnie zmniejsza się w poziomie *B*<sub>1</sub> i ponownie wzrasta w poziomach *B*<sub>2</sub> i *C*.

Ilość łatwo dostępnego dla roślin fosforu jest bardzo niska i waha się w glebie kopalnej od 0,4 do 8,9 mg/100 g gleby, a w glebie współczesnej od 0,2 do 2,0 mg/100 g gleby. Porównując zawartość tego składnika w glebie kopalnej i współczesnej obserwujemy poważne jego zmniejszenie w poziomie *B*<sub>2</sub> gleby współczesnej.

Zasobność w łatwo dostępny dla roślin potas w obu badanych glebach jest bardzo zła i waha się od 0,8 do 6,8 mg/100 g gleby. Najwięcej tego składnika znaleziono w poziomie *A*<sub>1</sub> gleby współczesnej (6,8 mg) i w poziomie *B*<sub>2</sub> gleby kopalnej (5,3 mg). Uzyskane dane analityczne wskazują, że w glebie współczesnej w omawianym okresie nastąpiło znaczne zmniejszenie zawartości łatwo dostępnego dla roślin potasu w poziomie *A*<sub>2</sub>, a zwiększenie w poziomie *A*<sub>1</sub> (tab. 2).

Zasobność badanych gleb w bor jest niewielka i oscyluje w granicach od 13,6 do 21,6 ppm. Najwięcej tego mikroskładnika znaleziono w poziomie *B* (21,6 ppm w glebie współczesnej i 17,4 ppm w glebie kopalnej), a najmniej w poziomie *A*<sub>1</sub> (13,6 ppm w glebie współczesnej i 13,8 ppm w glebie kopalnej). W rozpatrywanym okresie obserwujemy wyraźne zwiększenie zawartości boru w poziomie *B*<sub>1</sub> gleby współczesnej w porównaniu do zawartości tego składnika w glebie kopalnej (tab. 3).

Tab. 1. Skład mechaniczny

## Texture

Typ gleby	Poziom	Głębokość w cm	Srednica cząstek ziemistych w mm										Suma cząstek	
			1 %	0,5 %	0,25 %	0,1 %	0,1—0,05 %	0,05—0,02 %	0,02—0,006 %	0,006—0,002 %	<0,002 %	1—0,1 %	0,1—0,02 %	>0,02 %
Gleba bielnicowa kopalna	A <sub>1</sub>	0—5	18,1	27,7	39,2	5	3	2	3	2	3	85	8	7
	A <sub>2</sub>	5—35	22,2	33,5	35,3	2	2	1	2	2	92	4	4	
	B <sub>1</sub>	35—50	17,4	30,6	43,0	2	1	1	2	3	91	3	6	
	B <sub>2</sub>	50—70	19,8	34,8	40,4	1	1	0	2	1	96	2	3	
	C	70—100	32,1	43,5	20,4	1	1	0	1	1	96	2	2	
Gleba bielnicowa współczesna	A <sub>1</sub>	3—5	14,7	23,0	41,3	9	4	3	3	2	79	13	8	
	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	5—20	16,1	24,7	46,2	5	2	2	2	2	87	7	6	
	A <sub>2</sub>	20—50	14,2	25,0	48,8	6	2	1	2	2	88	8	4	
	B <sub>1</sub>	50—70	14,3	22,7	48,0	6	2	1	3	3	85	8	7	
	B <sub>2</sub>	70—100	27,4	37,9	30,7	1	1	0	1	1	96	2	2	
C	100—110	51,0	32,5	12,5	1	1	0	1	1	96	2	2		



Tab. 2. Właściwości chemiczne  
Chemical properties

Typ gleby	Poziom	Głębokość w cm	Zawartość w %		CaCO <sub>3</sub> próchnicy	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Zawartość łatwo dostępnego dla roślin w mg/100 g gleby		pH
			próchnicy	CaCO <sub>3</sub>			K <sub>2</sub> O	w 1n KCl	
Gleba bielocowa kopalna	A <sub>1</sub>	0-5	0,62	0,0	0,0	1,4	1,3	5,3	6,3
	A <sub>2</sub>	5-35	0,10	0,0	0,0	0,4	1,8	7,0	8,0
	B <sub>1</sub>	35-50	0,21	0,0	0,0	8,9	2,3	6,2	7,6
	B <sub>2</sub>	50-70	0,16	0,0	0,0	5,4	5,3	6,4	7,7
	C	70-100	0,05	0,0	0,0	4,2	1,5	6,5	7,8
Gleba bielocowa współczesna	A <sub>1</sub>	3-5	6,21	0,0	0,0	2,0	6,8	3,0	3,8
	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	5-20	1,04	0,0	0,0	0,5	2,3	3,3	4,5
	A <sub>2</sub>	20-50	0,31	0,0	0,0	0,2	1,8	4,8	6,0
	B <sub>1</sub>	50-70	0,73	0,0	0,0	1,0	1,3	4,2	5,0
	B <sub>2</sub>	70-100	0,30	0,0	0,0	0,4	2,6	4,8	5,7
	C	100-110	0,20	0,0	0,0	0,3	0,8	6,1	7,5

Tab. 3. Zawartość mikrośladowek  
Content of trace elements

Typ gleby	Poziom	Głębokość w cm	Zawartość mikrośladowek w ppm										
			B	Pb	Mn	V	Cu	Zn	Ni	Sr	Cr	Ba	Ti
Gleba bielnicowa kopalna	A <sub>1</sub>	0-5	13,8	18,5	464,0	13,6	3,1	7,0	9,2	42,0	12,3	242,0	1092,0
	A <sub>2</sub>	5-35	17,3	12,0	80,6	10,4	1,9	5,0	6,4	18,2	7,6	28,4	584,0
	B <sub>1</sub>	35-50	14,9	11,0	88,2	15,2	2,2	7,4	7,7	17,2	8,6	100,0	816,0
	B <sub>2</sub>	50-70	17,4	7,8	95,4	11,6	2,4	7,8	9,6	32,0	5,1	90,0	554,0
	C	70-100	15,2	11,4	92,0	13,4	1,9	6,4	8,6	12,6	9,4	145,0	754,0
Gleba bielnicowa współczesna	A <sub>1</sub>	3-5	13,6	18,5	125,0	11,1	4,7	4,8	7,4	9,7	5,1	16,6	996,0
	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	5-20	16,4	16,8	113,8	11,0	2,1	7,0	9,4	16,6	11,0	53,6	1460,0
	A <sub>2</sub>	20-50	16,2	14,0	82,0	13,4	2,1	6,6	11,6	21,8	12,2	119,0	460,0
	B <sub>1</sub>	50-70	21,6	13,0	194,0	23,2	2,7	9,0	9,3	15,6	10,8	89,6	1000,0
	B <sub>2</sub>	70-100	18,8	13,8	101,0	16,0	2,2	6,4	9,5	23,4	11,2	96,6	694,0
	C	100-110	18,0	10,8	88,0	14,4	2,0	7,2	9,2	4,2	6,2	74,0	540,0

Zawartość Pb w porównaniu do średniej zawartości tego składnika w glebach jest niewielka i zawiera się w granicach od 7,8 do 18,5 ppm. Badane gleby charakteryzują się zróżnicowaną zawartością ołowiu w poszczególnych poziomach genetycznych. W obu glebach najwięcej ołowiu znaleziono w poziomie  $A_1$ . Zawartość Pb zmniejsza się stopniowo wraz ze wzrostem głębokości, osiągając minimum w poziomie  $B_2$  gleby kopalnej i w poziomie  $C$  gleby współczesnej. Gleba współczesna w porównaniu do gleby kopalnej nie wykazuje większych zmian tak w zawartości, jak i w rozmieszczeniu tego elementu w profilu glebowym.

Badane gleby cechuje dość znaczna, jak na gleby piaszczyste, zawartość Mn (od 80,6 do 464,0 ppm). Najwięcej znaleziono go w poziomie  $A_1$ , a najmniej w poziomie  $A_2$  gleby kopalnej. Rozmieszczenie tego pierwiastka w profilu glebowym charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. W obu badanych glebach wraz ze wzrostem głębokości początkowo zawartość manganu zmniejsza się, osiągając minimum w poziomie  $A_2$ , następnie wzrasta w poziomie  $B$  i ponownie spada w skale macierzystej. Tak więc ubiegłe tysiąclecie zaznaczyło się w rozpatrywanych glebach wyraźnym zmniejszeniem zawartości manganu w poziomie  $A_1$  i znaczną akumulacją w poziomie  $B_1$ .

Zawartość V w rozpatrywanych glebach oscyluje w granicach od 10,4 do 23,2 ppm. Najwyższe wartości V znaleziono w poziomach  $B_1$ , najniższe w poziomie  $A_2$  gleby kopalnej i  $A_1/A_2$  gleby współczesnej. Porównując zasobność w ten składnik gleby kopalnej i gleby współczesnej widzimy w tej ostatniej wyraźne zwiększenie zawartości wanadu w poziomie  $A_2$  i  $B$ .

Ilości Cu w obu badanych glebach są niewielkie (1,9—4,7 ppm). Najwięcej tego mikroelementu znaleziono w poziomie  $A_1$ . W poziomach niżej zalegających zawartość miedzi jest mniejsza i w obu omawianych glebach utrzymuje się na tym samym poziomie. W okresie ostatniego tysiąclecia nastąpiło tylko niewielkie zwiększenie Cu w poziomie  $A_1$  gleby współczesnej.

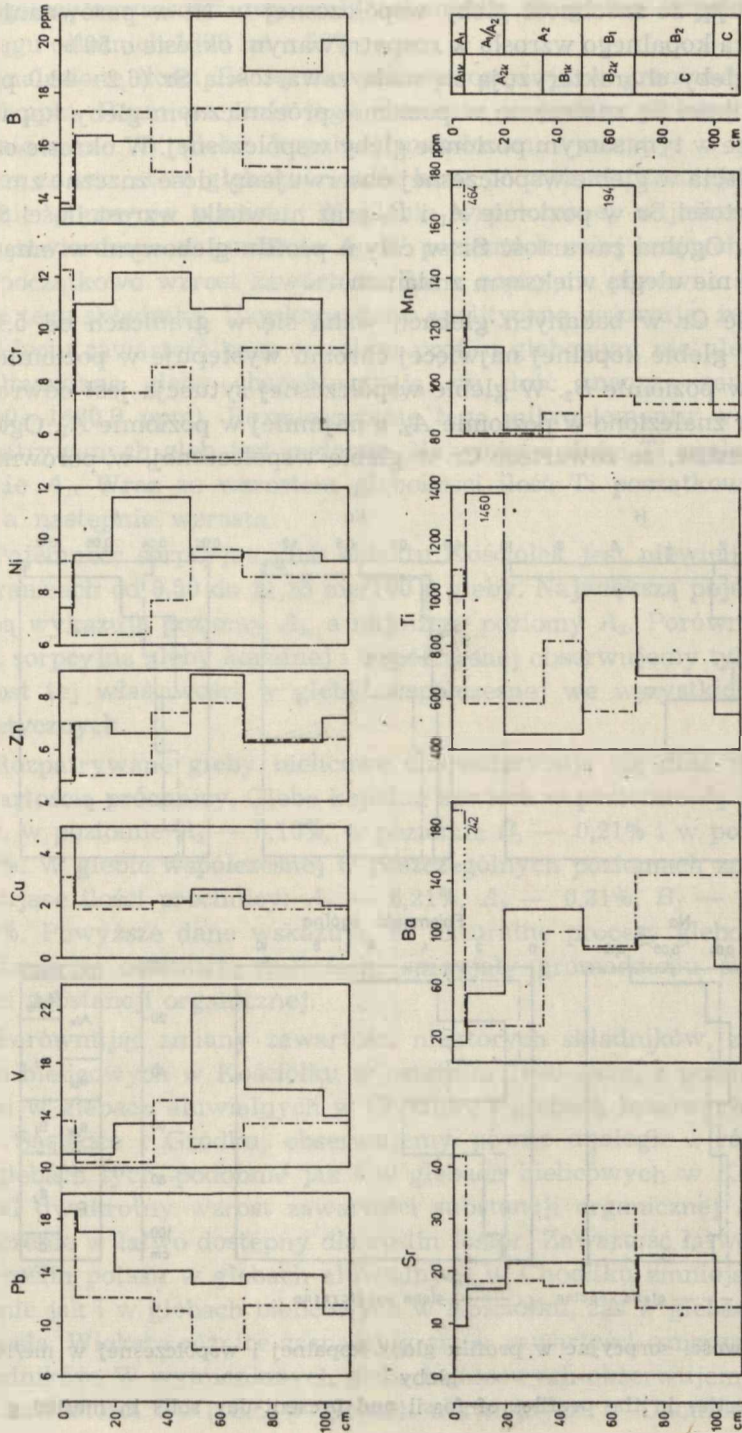
W omawianych glebach znaleziono stosunkowo niewielkie ilości Zn (od 4,8 do 9,0 ppm). W glebie kopalnej najwięcej cynku stwierdzono w poziomie  $B_2$ , zaś w glebie współczesnej w poziomie  $B_1$ . Obserwując ogólną zawartość Zn oraz jego rozmieszczenie w profilu glebowym należy stwierdzić, że w omawianym okresie nastąpiło zmniejszenie ilości tego składnika w poziomie  $A_1$ , a zwiększenie w poziomach  $A_2$  i  $B_1$ .

Zawartość Ni w glebach omawianego obiektu oscyluje w granicach od 6,4 do 11,6 ppm. Obserwujemy duże zróżnicowanie zachodzące między glebą kopalną i współczesną w zawartości oraz w rozmieszczeniu Ni w profilu glebowym. W glebie kopalnej maksimum występuje w poziomie  $A_1$  i  $B_2$ , a minimum w poziomie  $A_2$ . W glebie współczesnej najwięcej niklu znaleziono w poziomie  $A_2$ , a najmniej w poziomie  $A_1$ . Otrzymane

Tab. 4. Właściwości sorpcyjne  
 Sorption properties

Typ gleby	Poziom	Głębokość w cm	me/100 g gleby					Pojemność ogólna
			H	Ca	Mg	K	Na	
Gleba bielnicowa kopalna	A <sub>1</sub>	0-5	2,40	1,55	0,020	0,041	0,077	6,03
	A <sub>2</sub>	5-35	0,10	0,77	0,001	0,047	0,042	0,50
	B <sub>1</sub>	35-50	1,60	0,62	0,002	0,040	0,050	3,13
	B <sub>2</sub>	50-70	0,60	0,27	0,003	0,035	0,042	1,59
	C	70-100	0,40	0,22	0,005	0,033	0,036	1,00
Gleba bielnicowa współczesna	A <sub>1</sub>	3-5	9,90	0,67	0,070	0,152	0,108	11,25
	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub>	5-20	2,40	0,22	0,025	0,067	0,052	3,25
	A <sub>2</sub>	20-50	0,40	0,17	0,005	0,025	0,035	1,00
	B <sub>1</sub>	50-70	4,10	0,10	0,015	0,039	0,048	4,88
	B <sub>2</sub>	70-100	1,20	0,10	0,040	0,035	0,041	1,81
C	100-110	0,50	0,11	0,040	0,020	0,046	1,13	



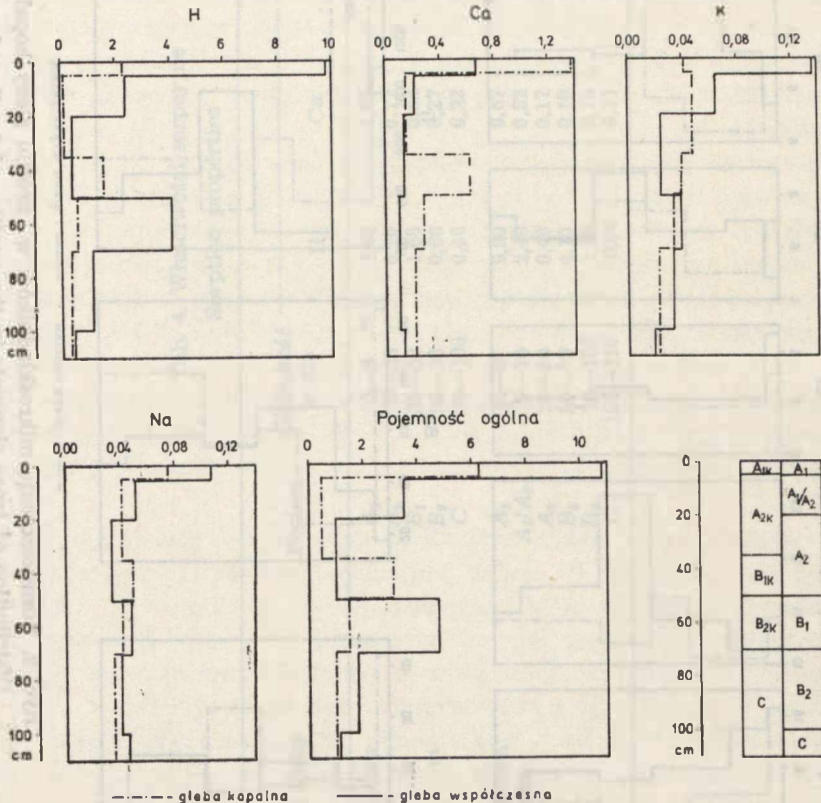


Ryc. 2. Rozmieszczenie mikrośladków w profilu gleby kopalnej i współczesnej w ppm  
 Distribution of trace elements in the profiles of fossil and present-day soils in ppm

dane wskazują, że zasobność gleby współczesnej w Ni w porównaniu do odpowiednika kopalnego wzrosła w rozpatrywanym okresie o 50%.

Badane gleby charakteryzują się małą zawartością Sr (6,2—42,0 ppm). Największe ilości Sr znaleziono w poziomie próchnicznym gleby kopalnej, a najmniejsze w tym samym poziomie gleby współczesnej. W okresie ostatniego tysiąclecia w glebie współczesnej obserwujemy dość znaczne zmniejszenie zawartości Sr w poziomie  $A_1$  i  $B_2$  oraz niewielki wzrost ilości Sr w poziomie  $A_2$ . Ogólna zawartość Sr w całym profilu glebowym w omawianym okresie nie uległa większym zmianom.

Zawartość Cr w badanych glebach waha się w granicach od 5,1 do 12,3 ppm. W glebie kopalnej najwięcej chromu występuje w poziomie  $A_1$ , a najmniej w poziomie  $B_2$ . W glebie współczesnej sytuacja jest odwrotna, najwięcej Cr znaleziono w poziomie  $A_2$ , a najmniej w poziomie  $A_1$ . Ogólnie należy stwierdzić, że zawartość Cr w glebie współczesnej, w porównaniu



Ryc. 3. Właściwości sorpcyjne w profilu gleby kopalnej i współczesnej w me/100 g gleby

Sorption properties in the profiles of fossil and present-day soils in me/100 g soil

do ogólnej zawartości tego mikroelementu w glebie kopalnej, wzrosła w ciągu ostatnich 1000 lat o 50%.

Znalezione ilości Ba są niewielkie i oscylują w granicach od 16,6 do 242,0 ppm. Rozmieszczenie tego elementu w profilu glebowym jest dość zróżnicowane. W glebie kopalnej maksimum występuje w poziomie  $A_1$  i wraz ze wzrostem głębokości ilość baru początkowo zmniejsza się, a następnie ponownie wzrasta. W glebie współczesnej najniższą zawartość baru stwierdzono w poziomie  $A_1$ . W poziomach niżej leżących obserwujemy początkowo wzrost zawartości Ba, a następnie ponowne zmniejszenie ilości tego składnika. Uzyskane dane analityczne wskazują, że w ostatnim 1000-leciu zawartość baru w całym profilu glebowym nie uległa zmianie.

Omawiane gleby charakteryzują się dość znaczną zawartością Ti (460,0—1460,0 ppm). Rozmieszczenie tego mikroelementu w profilu obu rozpatrywanych gleb jest podobne. Największe ilości Ti znaleziono w poziomie  $A_1$ . Wraz ze wzrostem głębokości ilość Ti początkowo zmniejsza się, a następnie wzrasta.

Pojemność sorpcyjna gleb obiektu Kościółek jest niewielka i oscyluje w granicach od 0,50 do 11,25 me/100 g gleby. Największą pojemność sorpcyjną wykazują poziomy  $A_1$ , a najniższą poziomy  $A_2$ . Porównując pojemność sorpcyjną gleby kopalnej i współczesnej obserwujemy tylko niewielki wzrost tej właściwości w glebie współczesnej we wszystkich poziomach genetycznych.

Rozpatrywane gleby biellicowe charakteryzują się dość zróżnicowaną zawartością próchnicy. Gleba kopalna zawiera w poziomie  $A_1$  0,62% próchnicy, w poziomie  $A_2$  — 0,10%, w poziomie  $B_1$  — 0,21% i w poziomie  $B_2$  — 0,16%. W glebie współczesnej w poszczególnych poziomach znaleziono następujące ilości próchnicy:  $A_1$  — 6,21%,  $A_2$  — 0,31%,  $B_1$  — 0,73%,  $B_2$  — 0,30%. Powyższe dane wskazują, że naturalne procesy glebotwórcze, zachodzące w ostatnich stuleciach, sprzyjały gromadzeniu się większych ilości substancji organicznej.

Porównując zmiany zawartości niektórych składników, zaszło w glebach biellicowych w Kościółku w ostatnim 1000-leciu, z podobnymi zmianami w glebach aluwialnych w Chodliku i glebach lessowych w Leszczyźnie, Sąsiadce i Gródku, obserwujemy pewne analogie i różnice (5, 6). W glebach tych, podobnie jak i w glebach biellicowych w Kościółku, nastąpił dwukrotny wzrost zawartości substancji organicznej oraz znaczne zubożenie w łatwo dostępny dla roślin fosfor. Zawartość łatwo dostępnego dla roślin potasu w glebach aluwialnych w Chodliku zmniejszyła się, podobnie jak i w glebach biellicowych w Kościółku, zaś w glebach lessowych wzrosła. Większe różnice zaznaczyły się w zawartości oznaczanych mikrośladników. W wymienionych glebach lessowych obserwujemy zmniejszenie zawartości Pb i Sr, w glebach aluwialnych w Chodliku znaleziono



mniej V, Ni, Mn, Sr i Cr, zaś w glebach bielcowych w Kościółku stwierdzono niewielki wzrost ilości prawie wszystkich oznaczanych mikroskład-

#### WNIOSKI

Uzyskane wyniki upoważniają do sformułowania następujących wniosków dotyczących charakteru procesów zachodzących w ostatnim tysiącleciu w bielcowych glebach piaszczystych, pod naturalną roślinnością leśną.

1. Naturalne procesy glebotwórcze doprowadziły w tym okresie do znacznego wzrostu zawartości próchnicy w całym profilu glebowym.

2. Ogólna zawartość wszystkich oznaczanych mikroelementów jest prawie zawsze większa w glebie współczesnej w porównaniu z glebą kopalną. Stwierdza się duży wzrost zawartości takich mikroskładników, jak: Cr, B, Ni, Pb i V.

3. Zmniejszyła się zasobność w łatwo dostępny dla roślin fosfor i potas.

4. Pojemność sorpcyjna we wszystkich poziomach wykazuje niewielki, lecz równomierny wzrost.

#### LITERATURA

1. Cziczagowa O. A.: O sostawie gumusa pogriebienych poczw raznych tipow poczwobrazowanija. Geogr. Soobszcz., wyp. 2, 1961.
2. Dobrzański B.: Regradacja bielcowych gleb lessowych (Regradation of Podsolized Loess Soils). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. II, Lublin 1947.
3. Madanow P. W., Wojkin L. M., Bolianin M. I.: Pogriebiennye poczwy pod kurganami bronzowego wieku na Russkoj rawninie. Poczwow., 2, 1968.
4. Morozowa T. D., Cziczagowa O. A.: Issledowanija gumusa iskopajemych poczw i ich znaczenije dla paleoieografii. Poczwow., 6, 1968.
5. Pomian J.: Gleby kopalne pod wałami obronnymi grodzisk w Leszczynie, Sąsiadce i Gródku Nadbużańskim (Fossil Soils under Ramparts of Prehistoric Fortified Settlements at Leszczyna, Sąsiadka and Gródek Nadbużański). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXVII, Lublin 1972.
6. Pomian J.: Zmiany niektórych właściwości fizycznych i chemicznych gleb wytworzonych z utworów aluwialnych w Chodliku w ostatnim 1200-leciu (Changes of Some Physical and Chemical Properties of Soils Formed from Alluvial Formations in Chodlik in the Course of the Last 1200 Years). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXIX, Lublin 1974.
7. Strzemski M.: Przemiany środowiska geograficznego Polski jako tła przyrodniczego rozwoju rolnictwa na ziemiach polskich (od połowy trzeciego tysiąclecia p.n.e. do naszych czasów). Kwartalnik Historii Kultury Materialnej, R. IX, 3, 1961.

#### РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты исследований некоторых физических и химических свойств ископаемых почв, находящихся под крепостным валом укрепления Костюлек, а также современных почв расположенных в небольшом расстоянии от упомянутого раннеисторического объекта.



Исследованные почвы — это лесные подзолистые почвы механического состава песков слабоглинистых.

Составляя некоторые физические и химические свойства рассматриваемых ископаемых и современных почв можно констатировать, что:

Естественные почвообразовательные процессы, происходящие в последнем тысячелетии, ведут к увеличению содержания перегноя во всем почвенном профиле.

Общее содержание всех анализированных микроэлементов обычно больше в современных почвах по сравнению с ископаемыми. Особенно большое содержание таких микроэлементов как:

Содержание легко усваиваемого растениями фосфора и калия в это же время сорпционная способность во всех горизонтах указывает на небольшой, но равномерный рост.

### ОБЪЯСНЕНИЯ РИСУНКОВ И ТАБЛИЦ

Рис. 1. Распределение усваиваемого растениями фосфора и калия в профиле ископаемой почвы и современной в мг/100 г почвы.

Рис. 2. Распределение микроэлементов в профиле ископаемой и современной почвы в ppm.

Рис. 3. Сорпционные свойства в профиле почвы ископаемой и современной в ме/100 г почвы.

Табл. 1. Механический состав.

Табл. 2. Химические свойства.

Табл. 3. Содержание микроэлементов.

Табл. 4. Сорпционные свойства.

### SUMMARY

The paper presents the results of the investigation on some physical and chemical properties of the fossil soils, existing under the defence wall of the stronghold Kościółek, as well as of the present-day soils, situated not far from that early-historical object.

The soils investigated were forest podsol soils with the mechanical composition of the slightly clayey sands.

When comparing some physical and chemical properties of the fossil soils as well as of the present-day ones, it may be stated that:

Natural soil producing processes, occurring during the last millenium lead to a considerable increase of the content of the humus in the whole soil cross section.

General content of all determined microelements in the present-day soils in comparison with the fossil soils is usually much higher. Increase of the content of such microcomponents as Cr, B, Ni, Pb, and V is particularly strong.

The content of phosphorus and potassium, both easily available for plants, decreased in the same period of time, while the sorption capacity showed a small, but regular, increase in all horizons.

