

KRZYSZTOF OTREMBĄ

Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ROLA SZATY ROŚLINNEJ W KSZTAŁTOWANIU PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GLEB ROZWIJAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTÓW POGÓRNICZYCH

THE ROLE OF PLANT COVER IN DEVELOPMENT OF ULTIMATE PHYSICAL SOIL CHARACTERISTICS EVALUATED FROM POST-MINING GROUNDS

Streszczenie. Badania prowadzono w dwóch wariantach: „czarny ugor” – z procesów glebotwórczych była eliminowana szata roślinna, „zielony ugor” – oddziaływanie roślin było zintensyfikowane. Przeprowadzone badania wskazują, że w wariantcie „czarny ugor” zakładana naprawa właściwości fizycznych gleby nie nastąpiła. W wariantcie „zielony ugor” rośliny w połączeniu z uprawą mechaniczną spowodowały polepszenie właściwości fizycznych gleby. Gęstość objętościowa w tym wariantcie jest o $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ mniejsza, a porowatość o $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ większa niż na czarnym ugorze. Mniejsza była także w warstwie ornej liczba brył i średnia ważona średnica agregatu. Wynosiła ona 21 mm.

Słowa kluczowe: grunty pogórnice, roślina, czarny ugor, zielony ugor, właściwości fizyczne

Wstęp

Powstające w wyniku odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego grunty pogórnice z gleboznawczego punktu widzenia są materiałem macierzystym dla gleb. Ten materiał może być wykorzystany w badaniach nad przebiegiem procesów glebotwórczych *in situ* od momentu ich inicjacji. Stwarza on również możliwości podjęcia badań nad rolą poszczególnych czynników glebotwórczych w procesach pedogenezy. Niniejsza praca dotyczy właściwości fizycznych gleb rozwijających się z gruntów pogórnicznych bez udziału szaty roślinnej (czarny ugor) i z jej udziałem (zielony ugor). Wyeliminowanie szaty roślinnej z procesów glebotwórczych wydaje się niemożliwe i badań w tym

zakresie jest niewiele. Prowadzili je GILEWSKA (1991), MOCEK i IN. (2004) oraz STACHOWSKI (1999), SZAFRAŃSKI i STACHOWSKI (2000), STACHOWSKI i IN. (2008). Wyniki badań tych autorów dotyczą tego samego doświadczenia, będącego przedmiotem także niniejszej pracy.

Material i metody

Badania przeprowadzono na założonym w 1978 roku polu doświadczalnym Katedry Gleboznawstwa i Rekultywacji Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, zlokalizowanym na zwałowisku wewnętrznym „Pałnów”. W badaniach wykorzystano układ doświadczalny obejmujący „czarny ugór” i „zielony ugór”.

W wariantcie „czarny ugór” założeniem była intensywne uprawa mechaniczna (nawprawa właściwości fizycznych), która miała homogenizować heterogenne masy ziemne, stymulować procesy wietrzeniowe i jednocześnie eliminować pojawiającą się szatę roślinną.

W wariantcie „ugór zielony” założeniem była intensyfikacja oddziaływania szaty roślinnej. Żyto, a następnie motylkowate grubonasienne, były uprawiane jako zielony nawóz. Trudności związane z realizacją tych założeń spowodowały jednak, że od 10 lat jest to monokultura żyta, którego ziarniaki są zbierane, a słoma jest przyorywana.

W obu wariantach stosowano trzy poziomy nawożenia mineralnego: 0 NPK – gdzie wyeliminowana jest naprawa chemizmu gruntu – oraz 1 NPK i 2 NPK.

W 2006 roku metodą selekcji celowej (ZAJĄC 1994) wytypowano miejsca, w których miały znajdować się reprezentatywne dla danych poletek doświadczalnych profile glebowe. Profile te następnie odkryto i opisano. Z poziomów 0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm, 75-100 cm pobrano próbki glebowe o naruszonej i nienaruszonej strukturze. W próbkach o nienaruszonej strukturze oznaczono gęstość objętościową gleby suchej (MOCEK i IN. 1997). Porowatość ogólną, porowatość tzw. kapilarną oraz makropory oznaczono na podstawie krzywej sorpcji wody (pF). W tabeli 1 zamieszczono ekstrema oraz wartości średnie. W próbkach o naruszonej strukturze oznaczono skład granulometryczny. Po orce, w celu określenia agregacji wierzchniej warstwy, z obu wariantów pobrano próby średnie o wielkości około 20 kg każda, które w stanie suchym przesiano przez zestaw sit o określonych wymiarach. Z wydzielonych frakcji agregatów określono średnią ważoną średnicę agregatu, a także wskaźniki:

- zbrylenia – stosunek procentowej zawartości frakcji o średnicy > 10 mm do procentowej zawartości frakcji < 10 mm,
- rozpylenia – iloraz procentowej zawartości frakcji o średnicy < 0,25 mm do procentowej zawartości frakcji > 0,25 mm.

Otremba K., 2011. Rola szaty roślinnej w kształtowaniu podstawowych właściwości fizycznych gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych. Nauka Przyr. Technol. 5, 6, #109.

Tabela 1. Skład granulometryczny badanych gleb (%)
Table 1. Texture of investigated soils (%)

Nawo- żenie mine- ralne Mineral fertiliza- tion	War- stwa Layer (cm)	Średnica frakcji – Fraction diameter											Grupa granu- lometryczna wg PTG (KLASYFIKA- CJA... 2009) Texture group acc. to Polish Ground Society (KLASYFIKA- CJA... 2009)
		2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,25 mm	0,25-0,1 mm	0,1-0,05 mm	Σ 2-0,05 mm	0,05-0,02 mm	0,02-0,005 mm	0,005-0,002 mm	Σ 0,05-0,002 mm	< 0,002 mm	
„Czarny ugór” – “Black fallow”													
0 NPK	0-25	4,2	18,5	29,8	3,5	6	62	9	10	5	24	14	gl
	25-50	4,0	16,6	28,8	2,6	11	63	10	6	6	22	15	gl
	50-75	3,0	15,4	27,9	2,9	13	62	7	11	8	26	12	gl
	75-100	3,8	12,9	24,8	2,5	15	59	12	8	4	24	17	gl
1 NPK	0-25	4,2	14,5	24,5	1,8	13	58	10	12	2	24	18	gl
	25-50	5,9	18,8	27,5	2,8	16	71	6	9	4	19	10	gp
	50-75	7,9	23,9	30,8	4,4	10	77	7	5	3	15	8	gp
	75-100	8,0	19,9	30,5	2,6	13	74	6	3	5	14	12	gp
2 NPK	0-25	3,7	14,9	27,9	2,5	4	53	15	12	0	27	20	gl
	25-50	3,5	12,5	23,5	2,5	16	58	11	5	10	26	16	gl
	50-75	4,2	15,8	25,5	2,5	10	58	8	14	7	29	13	gl
	75-100	7,0	13,8	23,1	2,0	16	62	12	7	6	25	13	gl
„Zielony ugór” – “Green fallow”													
0 NPK	0-25	6,0	17,4	22,7	3,9	12	62	11	6	4	21	17	gl
	25-50	3,7	17,4	27,5	1,5	11	61	10	9	2	21	18	gl
	50-75	5,5	18,4	28,6	4,5	10	67	5	10	7	22	11	gp
	75-100	5,2	18,4	27,9	4,5	6	62	11	8	7	26	12	gl
1 NPK	0-25	3,0	18,5	25,0	3,0	13	62	8	16	2	26	12	gl
	25-50	3,7	16,7	27,9	3,7	12	64	10	11	0	21	15	gl
	50-75	13,8	33,1	36,1	6,0	2	91	3	3	1	7	2	pl
	75-100	13,4	32,1	32,5	5,2	9	89	2	2	0	4	7	ps
2 NPK	0-25	2,2	12,2	23,1	2,5	21	61	13	9	6	28	11	gl
	25-50	3,3	16,9	26,3	1,5	13	61	11	11	1	23	16	gl
	50-75	3,9	13,2	22,5	2,0	13	56	8	10	8	26	18	gl
	75-100	4,2	13,5	24,2	1,5	17	61	10	10	12	32	7	gl

Wyniki

Odkryte po 24 latach profile glebowe wskazują, że wierzchnia 1-metrowa warstwa gruntów pogórnicych w obu wariantach doświadczenia jest zbudowana głównie z gliny zwałowej szarej zlodowacenia środkowopolskiego. W tej skale są rozmieszczone bardzo przypadkowo pozostałe skały występujące w nadkładzie: glina zwałowa żółta zlodowacenia bałtyckiego, piaski czwartorzędowe oraz ility plioceńskie. Widoczne były konkrecje węglanów oraz domieszka węgla brunatnego. Stosowane przez 24 lata zabiegi uprawowe, przede wszystkim orki, spowodowały w obu wariantach doświadczenia częściową homogenizację mas ziemnych w poziomach 0-25 cm. W wariantcie „czarny ugor” wyraźnie wyróżniała się strukturą zaledwie 5-centymetrowa warstwa. Charakterystyczna dla skał spoistych struktura bryłowa zmieniła się w strukturę foremnowieloscienną ostrokrawędzistą (angularną). O niewielkich zmianach morfologicznych w tym wariantcie po 10 latach trwania doświadczenia pisze GILEWSKA (1991).

W wariantcie „zielony ugor” w obrębie profilu glebowego wystąpiły większe zmiany. Poziom 0-25 cm był ciemniejszy, bardziej rozluźniony, a także silnie poprzerastany korzeniami roślin. Zauważalne były wyraźne ślady obecności fauny glebowej. W poziomie tym ponadto występowała częściowo zhumifikowana słoma i inne resztki roślinne. Ilość korzeni, a także słomy była uzależniona od poziomu nawożenia mineralnego. Najmniejsza ich ilość występowała w kombinacji 0 NPK, a największa – w kombinacji 2 NPK. Grunt łatwo ulegał rozkruszeniu, miał strukturę foremnowieloscienną zaokrągloną (subangularną). Niektóre agregaty w kombinacjach 1 NPK i 2 NPK kształtem przypominały słabo wykształcone gruzelki. Te cechy wskazują, że jest to poziom próchniczny.

W kombinacjach z nawożeniem mineralnym zmiany zaszły również w poziomie 25-50 cm. Korzenie roślin obecne w tej warstwie spowodowały rozluźnienie gruntu, przez co łatwiej się kruszył i rozbił na mniejsze agregaty. Poniżej głębokości 50 cm żadnych zmian nie zaobserwowano.

Analiza składu granulometrycznego (tab. 1) wykazała, że w obu wariantach występują głównie grunty zaliczane do gliny lekkiej. Zawartość poszczególnych frakcji w analizowanych próbkach, a szczególnie frakcji iltu koloidalnego, jest jednak różnicowana.

Opisane wyżej zmiany morfologiczne znalazły odzwierciedlenie we właściwościach fizycznych gleby (tab. 2). W wariantcie „czarny ugor” we wszystkich trzech kombinacjach nawożenia mineralnego gęstość objętościowa gleby suchej była duża i wynosiła od 1,80 do 2,06 Mg·m⁻³. Poziomy wierzchnie nie różniły się gęstością od poziomów niżej zalegających. Konsekwencją dużej gęstości objętościowej była mała porowatość ogólna (tab. 2). Wynosiła ona od około 0,27 do 0,33 m³·m⁻³. Wśród porów dominowały tzw. pory kapilarne. Ich ilość wynosiła od 0,20 do 0,27 m³·m⁻³. Ilość makroporów maksymalnie osiągała wartość około 0,08 m³·m⁻³. Te cechy kształtowały się niezależnie od głębokości zalegania warstwy w profilu glebowym, a także od poziomu nawożenia mineralnego. Na niewielkie zmiany właściwości fizycznych w wariantcie „czarny ugor” zwraca uwagę STACHOWSKI (1999).

Znacznie korzystniej przedstawiały się podstawowe właściwości fizyczne gleby w wariantcie „zielony ugor”. Gęstość objętościowa gleby suchej była mniejsza i zawierała się w przedziale od 1,48 do 1,94 Mg·m⁻³. Poziomy wierzchnie 0-25 cm i 25-50 cm

Otremba K., 2011. Rola szaty roślinnej w kształtowaniu podstawowych właściwości fizycznych gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych. Nauka Przyr. Technol. 5, 6, #109.

Tabela 2. Wybrane właściwości fizyczne badanych gleb
Table 2. Some physical properties of investigated soils

Nawożenie mineralne Mineral fertilization	Warstwa Layer (cm)	Gęstość objętościowa gleby suchej* Volume density of dry soil* (Mg·m ⁻³)	Porowatość* – Porosity* (m ³ ·m ⁻³)		
			ogólna total	tzw. kapilarna so-called capillary	makropory macropores
1	2	3	4	5	6
„Czarny ugór” – “Black fallow”					
0 NPK	0-25	<u>1.85</u> 1,78-1,89	<u>0.282</u> 0,262-0,307	<u>0.258</u> 0,252-0,266	<u>0.025</u> 0,01-0,041
	25-50	<u>1.90</u> 1,88-1,92	<u>0.301</u> 0,289-0,314	<u>0.260</u> 0,247-0,274	<u>0.027</u> 0,027-0,028
	50-75	<u>1.84</u> 1,71-1,91	<u>0.341</u> 0,255-0,504	<u>0.327</u> 0,245-0,484	<u>0.015</u> 0,01-0,016
	75-100	<u>1.87</u> 1,85-1,90	<u>0.301</u> 0,289-0,324	<u>0.273</u> 0,259-0,295	<u>0.027</u> 0,023-0,030
1 NPK	0-25	<u>1.89</u> 1,85-1,95	<u>0.281</u> 0,244-0,312	<u>0.229</u> 0,205-0,248	<u>0.052</u> 0,038-0,0645
	25-50	<u>1.89</u> 1,86-1,93	<u>0.308</u> 0,281-0,339	<u>0.234</u> 0,221-0,248	<u>0.074</u> 0,061-0,090
	50-75	<u>1.83</u> 1,76-1,91	<u>0.291</u> 0,276-0,314	<u>0.231</u> 0,225-0,236	<u>0.061</u> 0,051-0,078
	75-100	<u>1.80</u> 1,74-1,93	<u>0.336</u> 0,271-0,388	<u>0.230</u> 0,123-0,314	<u>0.085</u> 0,074-0,148
2 NPK	0-25	<u>1.91</u> 1,75-2,03	<u>0.297</u> 0,241-0,328	<u>0.239</u> 0,182-0,297	<u>0.057</u> 0,030-0,083
	25-50	<u>2.03</u> 1,99-2,06	<u>0.277</u> 0,250-0,309	<u>0.202</u> 0,196-0,207	<u>0.075</u> 0,048-0,113
	50-75	<u>2.06</u> 1,99-2,10	<u>0.267</u> 0,246-0,286	<u>0.198</u> 0,196-0,199	<u>0.069</u> 0,050-0,088
	75-100	<u>2.02</u> 1,94-2,08	<u>0.272</u> 0,223-0,305	<u>0.202</u> 0,193-0,214	<u>0.060</u> 0,030-0,091
„Zielony ugór” – “Green fallow”					
0 NPK	0-25	<u>1.56</u> 1,51-1,60	<u>0.431</u> 0,403-0,475	<u>0.361</u> 0,354-0,367	<u>0.069</u> 0,0409-0,108
	25-50	<u>1.53</u> 1,48-1,61	<u>0.415</u> 0,404-0,428	<u>0.370</u> 0,368-0,373	<u>0.045</u> 0,031-0,060
	50-75	<u>1.67</u> 1,64-1,70	<u>0.371</u> 0,352-0,387	<u>0.331</u> 0,312-0,347	<u>0.040</u> 0,027-0,052
	75-100	<u>1.94</u> 1,91-1,99	<u>0.302</u> 0,278-0,322	<u>0.272</u> 0,257-0,282	<u>0.029</u> 0,021-0,040

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5	6
1 NPK	0-25	<u>1,58</u> 1,41-1,68	<u>0,408</u> 0,373-0,467	<u>0,373</u> 0,351-0,417	<u>0,035</u> 0,022-0,050
	25-50	<u>1,60</u> 1,57-1,64	<u>0,398</u> 0,393-0,402	<u>0,350</u> 0,343-0,364	<u>0,044</u> 0,038-0,049
	50-75	<u>1,77</u> 1,76-1,77	<u>0,313</u> 0,300-0,328	<u>0,288</u> 0,282-0,297	<u>0,024</u> 0,018-0,030
	75-100	<u>1,73</u> 1,67-1,78	<u>0,315</u> 0,297-0,325	<u>0,284</u> 0,271-0,295	<u>0,031</u> 0,026-0,040
2 NPK	0-25	<u>1,48</u> 1,37-1,56	<u>0,454</u> 0,408-0,479	<u>0,400</u> 0,373-0,416	<u>0,053</u> 0,035-0,069
	25-50	<u>1,67</u> 1,57-1,85	<u>0,392</u> 0,309-0,443	<u>0,339</u> 0,278-0,379	<u>0,052</u> 0,030-0,064
	50-75	<u>1,78</u> 1,76-1,80	<u>0,345</u> 0,334-0,354	<u>0,315</u> 0,303-0,333	<u>0,029</u> 0,021-0,042
	75-100	<u>1,79</u> 1,72-1,89	<u>0,341</u> 0,306-0,367	<u>0,303</u> 0,271-0,328	<u>0,037</u> 0,031-0,041

* **Wartość średnia**
minimum-maksimum.

* **Mean value**
minimum-maximum.

charakteryzowały się mniej więcej o 0,2 Mg·m⁻³ mniejszą gęstością objętościową gleby suchej niż warstwy zalegające niżej.

Porowatość ogólna kształtowała się w granicach 0,313-0,454 m³·m⁻³. W poziomach wierzchnich przekraczała 0,40 m³·m⁻³, a wraz ze wzrostem głębokości malała. Podobne zależności występowały w tzw. porowatości kapilarnej. Największe wartości tej cechy stwierdzono w poziomie wierzchnim, a najmniejsze – w poziomie 75-100 cm. Były one mniej więcej o 0,1 m³·m⁻³ większe niż w wariancie „czarny ugor”. Makropory nie wykazywały zależności od głębokości zalegania warstwy. Średnia ich ilość w poszczególnych warstwach wynosiła od 0,024 do 0,069 m³·m⁻³ i była zbliżona do ich ilości w wariancie „czarny ugor”. Wyniki badań nad właściwościami fizycznymi gleby wskazują, jak dużą rolę odgrywa szata roślinna w ich kształtowaniu.

O znaczącej roli szaty roślinnej w kształtowaniu właściwości fizycznych gleby świadczy również agregacja warstwy ornej. W wariancie „czarny ugor” (tab. 3) ponad 75% wierzchniej warstwy stanowiły bryły o średnicy większej niż 10 mm. Wskaźnik zbrylenia wynosił ponad 3. W wariancie „zielony ugor” ilość brył w masie ziemnej była mniejsza i wynosiła około 50%, a wskaźnik zbrylenia – około 1. Dwukrotnie więcej niż na czarnym ugorze było tam także agregatów o średnicy 0,25-5,00 mm i 5,00-10,00 mm, bardzo ważnych w kształtowaniu właściwości fizycznych gleb. Na wyróżnienie zasługuje średnia ważona średnica agregatu, która w wariancie „czarny ugor” wynosiła około 28 mm. W wariancie „zielony ugor” była ona mniejsza o 7 mm i wynosiła około 21 mm.

Tabela 3. Struktura warstwy ornej
Table 3. Structure of ploughing layer

Wariant Variant	Zawartość agregatów o średnicach Content of aggregates at diameter of (%)			Zawartość brył o średnicy > 10 mm Content of clods at diameter of > 10 mm (%)	Średnia ważona średnica agregatu Weighed mean aggregate (mm)	Wskaźnik zbylenia Index of clodding	Wskaźnik rozpylenia Index of silting
	< 0,25 mm	0,25-5,0 mm	5,0-10,0 mm				
„Czarny ugór” “Black fallow”	0,92	9,71	13,59	75,78	27,8	3,13	0,009
„Zielony ugór” “Green fallow”	1,76	20,61	25,22	52,41	20,7	1,1	0,13

Dyskusja

Uzyskane w pracy wyniki wskazują, że gleby rozwijające się z gruntów pogórnicych zarówno w wariacie „czarny ugór”, jak i „zielony ugór” charakteryzują się małą ilością makroporów. Niedostateczna ilość tych przestworów powoduje, że ograniczony jest w analizowanych glebach ruch wody, a przede wszystkim wymiana gazowa. Jest to jednak cecha charakterystyczna gleb rozwijających się ze spoistych gruntów pogórnicych. Podkreślają to BENDER i WASILEWSKI (1989), STACHOWSKI (1999), GILEWSKA i OTREMB (2000, 2008), SZAFRĄŃSKI i STACHOWSKI (2000), STACHOWSKI i IN. (2008). Według STĘPNIEWSKIEGO i IN. (1994) porowatość powietrzna w glebach uprawnych mniejsza niż 10% wskazuje na niedostateczne natlenienie. Sądzić należy, że ilość makroporów z biegiem czasu będzie jednak wzrastać. Pozostałe, opisane w pracy, właściwości fizyczne gleby rozwijającej się z gruntów pogórnicych w wariacie „czarny ugór” i „zielony ugór” wyraźnie się różnią. W wariacie „czarny ugór”, gdzie z procesu glebotwórczego eliminowana była szata roślinna, a zintensyfikowana uprawa mechaniczna, właściwości fizyczne gleby są niekorzystne. Struktura wierzchniej warstwy, nadawana poprzez uprawę mechaniczną, szybko ulega zmianie. Odkryta powierzchnia, częste zmiany warunków wilgotnościowych – sprzyjają zmianom objętości masy glebowej. Podczas deszczu agregaty glebowe ulegają rozmyciu, a przy wysychaniu następuje zaskorupienie gleby, które dodatkowo ogranicza wymianę gazową oraz ruch wody. W wyniku tych procesów powstają warunki okresowo beztlenowe. Procesom cementacji, według GILEWSKIEJ i OTREMBY (2004), sprzyja skład mineralogiczny analizowanego materiału glebowego, zawartość w nim węglanów wapnia, w tym węglanów aktywnych, jak również mała ilość materii organicznej. Źródłem materii organicznej w tym wariacie była domieszka węgla brunatnego, podlegająca powolnej mineralizacji, oraz ciała mikroorganizmów glebowych. Gleby rozwijające się w tym wariacie, szczególnie w kombinacjach 1 NPK i 2 NPK, charakteryzują się jednak znaczną potencjalną produktywnością. Świadczy o tym dynamika zarastania roślinnością z suk-

cesji wymagającą likwidacji poprzez częste zabiegi uprawowe. Wcześniej zwróciła na to uwagę GILEWSKA (1991).

W wariacie „zielony ugór” szata roślinna w połączeniu z uprawą mechaniczną spowodowała, że właściwości fizyczne gleby rozwijającej się z gruntów pogórnicych są znacznie lepsze. Rośliny osłaniają powierzchnię, pobierają wodę z gleby. Ich system korzeniowy, penetrując glebę, powoduje jej rozpychanie, rozkruszanie i rozłupywanie. W efekcie powstają mniejsze agregaty. Po obumarłych korzeniach pozostają kapilary, które ułatwiają wymianę gazową. Szczególnie korzystnie na strukturę oddziałują rośliny o wiązkowym systemie korzeniowym, do których należą również zboża. W tym wariacie także systematycznie wprowadzano do gruntu, początkowo w formie nawozów zielonych, a następnie w formie słomy i innych resztek poźniwnych, substancję organiczną. Szata roślinna tylko w nieznacznym stopniu decyduje o miąższości poziomu próchnicznego (GILEWSKA 1991). Miąższość warstwy próchnicznej wyznacza głównie zasięg pługa. Potwierdzają to również niniejsze badania. GILEWSKA (1991) oraz MOCEK i IN. (2004) donoszą, że w poziomie ornym tego wariantu występuje znacznie większa ilość substancji organicznej niż na czarnym ugorze. Spowodowała ona rozluźnienie masy glebowej oraz podlegała procesom transformacji. W procesach mineralizacji i humifikacji powstawały także związki próchniczne, które odgrywają znaczącą rolę w kształtowaniu struktury gruzełkowej. W procesach strukturotwórczych nie bez znaczenia są również mikroorganizmy glebowe, które, uczestnicząc w procesach przemian substancji organicznej, produkują związki o charakterze lepiszcza. Woski, smoły, tłuszcze oraz gumy ułatwiają agregację oraz nasycając te agregaty czynią je bardziej odpornymi na działanie wody. W efekcie zmniejsza się podatność gleby na zaskorupianie.

GILEWSKA i OTREMB A (2000) podkreślają znaczącą rolę nawożenia mineralnego w kształtowaniu właściwości fizycznych gleby. Zaznaczają jednak, że jest to wpływ pośredni poprzez szatę roślinną. Od poziomu nawożenia mineralnego jest uzależniona ilość substancji organicznej wprowadzanej do gruntu (GILEWSKA i OTREMB A 2001). Potwierdzono to w niniejszych badaniach, gdzie stwierdzono w warstwie próchnicznej w kombinacjach 1 NPK i 2 NPK większą ilość częściowo rozłożonej substancji organicznej. Na podstawie uzyskanych wyników badań trudno jest jednak mówić o wpływie nawożenia mineralnego na właściwości fizyczne gleby, gdyż we wszystkich kombinacjach nawozowych były one zbliżone.

Wnioski

1. Wyeliminowanie szaty roślinnej oraz stosowanie intensywnej uprawy mechanicznej wraz z nawożeniem mineralnym (wariant „czarny ugór”) nie spowodowało zakładanej poprawy właściwości fizycznych gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych.

2. Korzystniejsze właściwości fizyczne gleby rozwijającej się z tego samego materiału macierzystego w wariacie „zielony ugór” potwierdzają ważną rolę szaty roślinnej w kształtowaniu całokształtu właściwości fizycznych gleb.

Literatura

- BENDER J., 1995. Rekultywacja terenów pogórnicych w Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 418: 75-86.
- BENDER J., WASILEWSKI S., 1989. Differenciacija nekotorych svojstv otval'nogo grunta posle 20-letnej s/h rekul'tivacii. W: Sbornik dokladov. T. 1. Razrabotka sposobom rekul'tivacii landŝaftov, naruŝennyh promyšlennoj dejatel'nost'ju. Red. J. Bender. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze: 22-33.
- GILEWSKA M., 1991. Rekultywacja biologiczna gruntów pogórnicych na przykładzie KWB „Konin”. Roczn. AR Pozn. Rozpr. Nauk. 211.
- GILEWSKA M., OTREMBKA K., 2000. Właściwości fizyczne gleby powstałej z gruntów pogórnicych w procesie rekultywacji. Roczn. AR Pozn. 317, Roln. 56: 357-365.
- GILEWSKA M., OTREMBKA K., 2001. Wpływ dwudziestoletnich zabiegów rekultywacyjnych na właściwości gruntu pogórnicych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 477: 209-215.
- GILEWSKA M., OTREMBKA K., 2004. Struktura gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych. Roczn. AR Pozn. 357, Melior. Inż. Środ. 25: 61-69.
- GILEWSKA M., OTREMBKA K., 2008. Wpływ paszowego systemu użytkowania na właściwości fizyczne gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 526: 163-170.
- KLASYFIKACJA uziarnienia i utworów mineralnych – PTG 2008. 2009. Roczn. Glebozn. 60, 2: 5-16.
- MOCEK A., DRZYMAŁA S., MASZNER P., 1997. Geneza, analiza i klasyfikacja gleb. Wyd. AR, Poznań.
- MOCEK A., OW CZARZAK W., RYBCZYŃSKI P., 2004. Zmienność chemizmu gleb wytworzonych na zwałowisku wewnętrznym odkrywki Pątnów w wyniku wieloletniego, zróżnicowanego nawożenia mineralnego. Roczn. Glebozn. 55, 2: 291-299.
- STACHOWSKI P., 1999. Gospodarka wodna rekultywowanych rolniczo gleb terenów pogórnicych. Maszynopis. Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska AR, Poznań.
- STACHOWSKI P., SZAFRAŃSKI Cz., KOZACZYK P., 2008. Kształtowanie się zasobów wodnych w rekultywowanych rolniczo terenach pogórnicych. Roczn. Glebozn. 59, 2: 215-222.
- STĘPNIEWSKI W., GLIŃSKI J., BALL B.C., 1994. Effects of compaction on soil aeration properties. W: Soil compaction in crop production. Red. B.D. Soane, C. van Ouwerkerk. Dev. Agric. Eng. 11: 167-189.
- SZAFRAŃSKI Cz., STACHOWSKI P., 2000. Właściwości fizyczne, chemiczne i wodne gleb wytworzonych z gruntów pogórnicych. Roczn. AR Pozn. 317, Roln. 56: 377-390.
- ZAJĄC K., 1994. Zarys metod statystycznych. PWE, Warszawa.

THE ROLE OF PLANT COVER IN DEVELOPMENT OF ULTIMATE PHYSICAL SOIL CHARACTERISTICS EVALUATED FROM POST-MINING GROUNDS

Summary. The research was carried out in two variants: “black fallow” – the plant cover was eliminated from the soil-forming processes, “green fallow” – where the plants impact was intensified. The research indicates that no expected soil reparation in black fallow variant appeared. Meanwhile the green fallow variant with mechanic cultivation caused improvement of physical soil characteristics. In this variant soil density was $0.3 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ lower in levels 0-25 cm and 25-50 cm

and porosity was $0.1 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ higher than in black fallow variant. The amount of clods and the weighed mean aggregate were also smaller in the arable layer. It was of 21 mm.

Key words: post-mining grounds, plant, black fallow, green fallow, physical properties

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Krzysztof Otremba, Zakład Rekultywacji z siedzibą w Koninie, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Przemysłowa 120, 62-510 Konin, Poland, e-mail: katrekult@wp.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

28.09.2011

Do cytowania – For citation:

*Otremba K., 2011. Rola szaty roślinnej w kształtowaniu podstawowych właściwości fizycznych gleb rozwijających się z gruntów pogórnicych. *Nauka Przyr. Technol.* 5, 6, #109.*