

Zmiany wybranych właściwości gleb jako konsekwencja przemian urbanizacyjnych przestrzeni miejskiej Poznania

Dr hab. inż. Monika Jakubus

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów,
monja@up.poznan.pl

Streszczenie. Praca prezentuje wpływ zmian gospodarczo-urbanistycznych zachodzących w ostatnich 20 latach na wybrane właściwości gleb zlokalizowanych na terenie Poznania. Celem badań była ocena kierunku zmian parametrów odpowiedzialnych za jakość gleb, takich jak: odczyn, zawartość materii organicznej, ilości węgla i azotu czy pojemność sorpcyjna gleb. Badanie przeprowadzono, opierając się na analizie chemicznej próbek glebowych zgromadzonych w latach 1995 i 2015. Stwierdzono, że przemiany urbanizacyjne, które zaszły w ciągu 20 lat, miały zasadniczy wpływ na zmniejszenie (o 50%) powierzchni gleb użytkowanych rolniczo, przy czym współcześnie znaczny ich procent nie był w ten sposób użytkowany, stając się częścią zaniedbanych obszarów Poznania o małej jakości rolniczej i wizualnej. Warte podkreślenia są korzystne zmiany we właściwościach glebowych wyrażone wzrostem wartości pH oraz korzystnym bilansem materii organicznej. Z uwagi na istotną rolę gleb w otaczającej nas przestrzeni wskazane zjawiska należy postrzegać jako pozytywne zmiany mające znaczenie zarówno w produkcji rolniczej, jak i ochronie środowiska.

Słowa kluczowe: urbanizacja, tereny miejskie, gleby uprawne, właściwości glebowe, glebowa materia organiczna

Wstęp

O konieczności kontroli stanu gleby i zapobiegania czynnikom degradacyjnym świadczy opracowana w roku 2006 *Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby* (2006), na podstawie której przedstawiono *Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej ramy dla ochrony gleby oraz zmieniającej dyrektywę 2004/35/WE* (2006). W przytoczonym dokumencie zwrócono uwagę, że m.in. takie zjawiska, jak: spadek zawartości materii organicznej, zagęszczenie czy uszczelnienie (pokrywanie powierzchni ziemi nieprzepuszczalnym materiałem) prowadzą do degradacji gleby. Wymienione czynniki, a szczególnie ten ostatni, stanowią nieodłączny element rozwoju wielu aglomeracji, którego intensyfikacja jest zauważalna w ostatnim 20-leciu. W Polsce kierunek ten został zapoczątkowany przez postojalystyczną transformację obejmującą nie tylko gwałtowne przemiany ekonomiczno-polityczne, lecz również te mające miejsce w szeroko pojętym zagospodarowaniu przestrzennym miast i towarzyszące temu zmiany w użytkowaniu gleb. Rozbudowa aglomeracji dokonuje się kosztem terenów przylegających do centrów miast, pełniących dotychczas funkcję przedmieść. Obszary te zazwyczaj podlegały użytkowaniu rolniczemu, co w nielicznych wypadkach w dalszym ciągu możemy obserwować. Proces metropolizacji związany jest m.in. z przekształceniami otaczającej nas przestrzeni, która z modelu wiejskiego przeobraża się w miejski. Tego typu przedsięwzięcia urbanistyczne realizowane są na dużych areałach, tzw. polach inwestycyjnych, stanowiących dla inwe-

storów potencjalne grunty budowlane (Krajewska 2010). W większości przypadków obszary te szybko są zagospodarowywane i przekształcane w nowoczesne dzielnice mieszkaniowe z całą towarzyszącą infrastrukturą. Jednak tak postępujący proces urbanizacji prowadzi do szeregu zmian, m.in. w gospodarce, wśród których odnotowuje się spadek znaczenia przemysłu i rolnictwa kosztem wzrostu istotności usług (Stettner 2015). Trend ten widać na znacznych obszarach, które od lat podlegają odłogowaniu, stając się glebami nieużytkowanymi rolniczo, zaniedbanymi i popadającymi w zapomnienie. Pociąga to za sobą szereg niekorzystnych zjawisk, jak: powstawanie nielegalnych składowisk odpadów komunalnych, zmiana bioróżnorodności roślinnej spowodowana ekspansją gatunków inwazyjnych czy ostatecznie procesy degradacyjne gleby. Efektem jest ograniczenie wrażeń estetycznych, niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska ksenobiotykami, a finalnie obniżenie zdolności produkcyjnych i ekologicznych gleby. W warunkach aglomeracji, gdzie mamy do czynienia z intensyfikacją oddziaływania czynników antropogenicznych, dbałość o prawidłową kondycję gleby jest szczególnie ważna, ponieważ jest to niepomnażalny i nieodnawialny element środowiska. W grupie wskaźników oceniających jakość gleby, a co za tym idzie – jej żyzność, na pierwszym miejscu wyróżnia się zawartość materii organicznej oraz stopień wysycenia kompleksu kationami H^+ (Karlen, Ditzler, Andrews 2003; Sposito 2008; Krasowicz i in. 2011). Te 2 parametry są bezpośrednio związane z ilością węgla organicznego i azotu ogólnego, odczynem gleb czy pojemnością sorpcyjną kompleksu glebowego.

Cel badań

Podstawowym celem badań było określenie wpływu zmian urbanizacyjnych zachodzących w ostatnich 20 latach na terenie Poznania na jakość gleb. Szczególną uwagę zwrócono na ich wpływ na takie właściwości glebowe, jak: materia organiczna, ilość azotu i węgla, odczyn gleb czy ich pojemność sorpcyjna. Analizę zagadnienia przeprowadzono na podstawie kolekcji próbek glebowych pobranych w 1995 oraz 2015 roku z gruntów ornych znajdujących się administracyjnie w granicach miasta.

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiły średnie próbki glebowe pobrane z miejsc zlokalizowanych w granicach Poznania, które ustalono na podstawie mapy w skali 1 : 20 000, wyzna-

czając punkty w środku kwadratu o bokach 0,2 km × 0,2 km (ryc. 1). Zasadą było niepobieranie materiału glebowego z terenów zieleni miejskiej, gdzie gleby są pochodzenia antropogenicznego. Próbki zostały pobrane w roku 1995 oraz 2015 z tych samych miejsc, przy czym lokalizacja była weryfikowana za pomocą mapy oraz lokalizatora GPS. Próbki były pobierane z wierzchniej warstwy gleby do głębokości 25 cm. Próbkę średnią uzyskano z połączenia 6–10 próbek pojedynczych. W roku 1995 kolekcja obejmowała 40 próbek glebowych. W roku 2015 do analizy pobrano tylko 20 próbek, ponieważ obszary w przeszłości wykorzystywane w celach rolniczych obecnie zostały przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową bądź usługową. W związku z tym badanie oparto na materiale glebowym obejmującym po 20 gleb reprezentujących 1995 i 2015 rok. Spośród pobranych w 2015 roku próbek glebowych aż 45% pochodzi z gruntów ornych, lecz obecnie nieużytkowanych rolniczo, co zaznaczono w tabeli 1.



Ryc. 1. Lokalizacja pobrania próbek glebowych na terenie Poznania w latach badań

Próbki do badań po wysuszeniu w temperaturze pokojowej przesiano przez sito o średnicy oczek 2 mm, a następnie oznaczono podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne gleb, wykorzystując metody powszechnie stosowane w analizie chemiczno-rolniczej, które szczegółowo zostały opisane przez autorkę w innym miejscu (Jakubus 2013). Odczyn gleb (pH) został określony w 1 mol · dm⁻³ KCl, kwasowość hydrolytyczna (Hh) w roztworze 1 mol · dm⁻³ CH₃COONa · 3H₂O, a suma kationów zasadowych (S) w roztworze 0,1 mol · dm⁻³ HCl. Na podstawie danych uzyskanych dla Hh oraz S obliczono pojemność wymienną gleby w stosunku do kationów (PWK). Ilości ogólne azotu (Nog) oraz węgla organicznego (Corg) zostały określone aparatem Vario Max CNS, natomiast materię organiczną (MO) oznaczono metodą strat prażenia. Zależność liniową pomiędzy ilością Corg a MO w badanych glebach określono za pomocą współczynnika korelacji liniowej Pearsona.

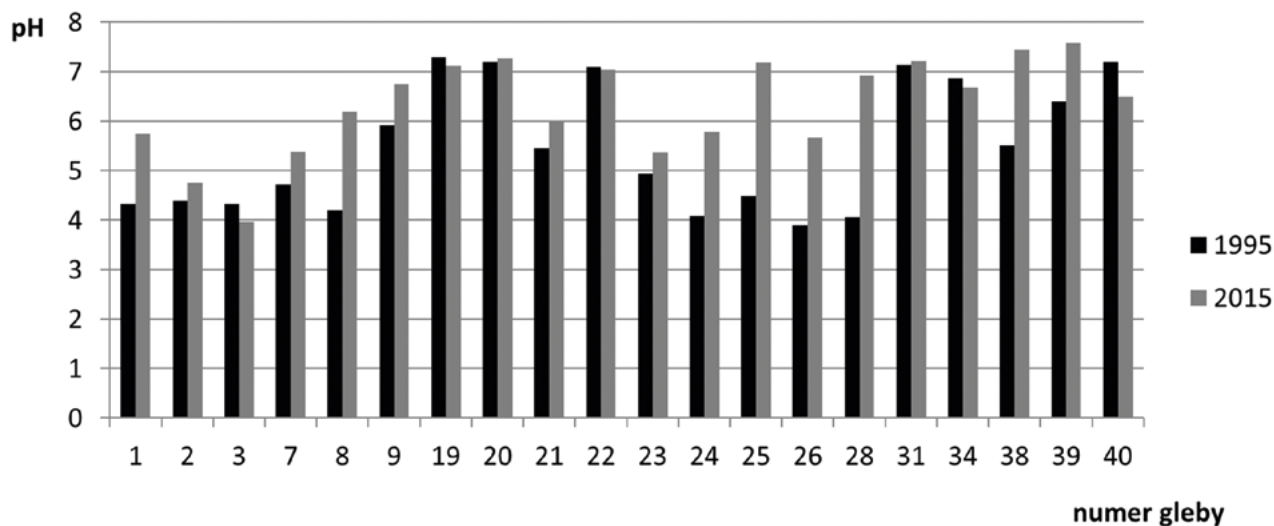
Wyniki i dyskusja

Gleba jest zasadniczym i nieodnawialnym elementem ekosystemu, który szybko podlega degradacji przy jednoczesnym wolnym tempie regeneracji. Spośród szeregu wskaźników określających jakość gleby materia organiczna obok pojemności sorpcyjnej oraz zakwaszenia jest szczególnie czuła na zmiany zachodzące w środowisku. Kierunek tych zmian zauważalny jest w ujęciu wieloletnim, a wpływ czynników antropogenicznych może go kształtować, jednocześnie nasilając tempo przeobrażeń. W tym kontekście należy podkreślić prawdopodobieństwo zmiany użytkowania gruntów czy też ich uszczelniania wynikającego z postępującej urbanizacji. Oceny wpływu tego typu środowiskowych przeobrażeń na zmiany wartości podstawowych właściwości fizykochemicznych (pH, Hh, S, PWK) oraz chemicznych (MO, Nog, Corg) można dokonać poprzez porównanie danych sprzed 20 lat z tymi uzyskanymi współcześnie z tych samych gleb.

S. Krasowicz i in. (2011) podają, że gleby Polski w zdecydowanej większości charakteryzują się lekkim składem granulometrycznym, małą zawartością próchnicy, znacznym

zakwaszeniem i małą pojemnością sorpcyjną. Gleby zlokalizowane na terenie Poznania są typowymi reprezentantami gleb polskich, ponieważ w 90% oraz 10% należały odpowiednio do kategorii agronomicznej lekkiej i bardzo lekkiej (tab. 1), o uziarnieniu piasku gliniastego i słabo gliniastego w warstwie ornej. Pomimo że przez 20 lat zmienił się charakter gospodarowania glebami, a 45% ich ogólnej ilości obecnie jest nieużytkowanych rolniczo (tab. 1), zmiany podstawowych parametrów wyrażonych stopniem zakwaszenia czy ilością MO w większości przypadków były korzystne. Wyrazem tego były większe wartości pH czy S, a przede wszystkim wzrost ilości MO. Zmiany w wymienionych wskaźnikach szczególnie widoczne są w odniesieniu do najbardziej czułej właściwości glebowej, jaką jest odczyn gleb. Wartości pH gleb sprzed 20 lat wahały się w zakresie od 2,5 do 7,3 (ryc. 2), przy czym aż 60% badanych próbek charakteryzowało się odczynem bardzo kwaśnym lub kwaśnym. Miało to odzwierciedlenie w wartości Hh wahającej się od 18,7 do 30,1 mmolH⁺ · kg⁻¹ oraz S, która była na zbliżonym poziomie (od 15,3 do 28,5 mmolH⁺ · kg⁻¹) (tab. 1). W 2015 roku 60% analizowanych gleb charakteryzowało się odczynem lekko kwaśnym i obojętnym, a wartości pH kształtowały się w zakresie od 4,0 do 7,6 (ryc. 2). Na znaczny odsetek (49%) gleb o odczynie lekko kwaśnym i obojętnym wskazują także dane zaprezentowane przez Główny Urząd Statystyczny (GUS 2015) dla Wielkopolski za lata 2010–2013. Widoczny kierunek zmian odczynu gleb należy uznać za wyraźnie korzystny, szczególnie w świetle informacji zawartych w opracowaniu statystycznym GUS-u za lata 2010 i 2011 (GUS 2011) dotyczącym środków produkcji w rolnictwie. Jak wynika z zamieszczonych w nim zestawień, zużycie nawozów wapniowych po roku 2004, kiedy zniesiono dotacje, drastycznie się obniżyło (o 40%), co w efekcie sprawiło, że w 2011 roku średnie krajowe zużycie nawozów wapniowych w czystym składniku wynosiło 36,8 kg/ha, przy czym w Wielkopolsce 50,0 kg/ha.

Wzrost wartości pH analizowanych gleb był konsekwencją mniejszych wartości Hh, co w stosunku do cytowanych powyżej zakresów stanowiło o 35% do 70%, a nawet o 2,0 do 6,5 razy mniejszą wartość (tab. 1). Następstwem tych zmian



Ryc. 2. Zmiany wartości pH w analizowanych glebach w latach badań

Tab. 1. Podstawowe właściwości fizykochemiczne badanych gleb

Numer gleby	Kategoria agronomiczna	Obecny sposób użytkowania	Hh (mmolH ⁺ · kg ⁻¹)		S (mmolH ⁺ · kg ⁻¹)		PWK (mmolH ⁺ · kg ⁻¹)	
			1995	2015	1995	2015	1995	2015
1.	BL	pole	20,6	9,0	27,5	46,0	48,1	55,0
2.	L	pole	20,8	22,5	28,4	28,0	49,2	50,5
3.	L	pole	21,0	24,7	29,0	29,0	50,0	53,8
7.	L	nieużytek	19,8	8,3	32,0	90,0	51,8	98,3
8.	BL	pole	22,6	6,8	28,5	48,0	51,1	54,8
9.	L	pole	9,2	6,0	58,5	115,0	67,7	121,0
19.	L	nieużytek	3,2	3,3	436,5	420,0	439,7	423,3
20.	L	nieużytek	3,2	3,5	428,0	475,0	431,2	478,5
21.	L	nieużytek	5,0	5,0	10,5	10,0	15,5	15,0
22.	L	pole	3,5	3,8	170,0	216,5	173,5	220,3
23.	L	pole	18,7	9,5	31,0	61,0	49,7	70,5
24.	L	pole	22,3	7,5	17,5	35,0	39,8	42,5
25.	L	pole	19,4	5,3	37,0	51,0	56,4	56,3
26.	L	pole	30,1	4,5	18,0	100,0	48,1	104,5
28.	L	nieużytek	26,1	6,8	15,3	146,0	41,4	152,8
31.	L	pole	3,0	3,0	366,0	381,0	369,0	384,0
34.	L	nieużytek	3,5	3,7	358,0	386,0	361,5	389,8
38.	L	nieużytek	4,0	3,8	71,0	114,0	75,0	117,8
39.	L	nieużytek	3,8	1,5	175,0	95,0	178,8	96,5
40.	L	nieużytek	2,5	3,8	83,0	58,0	85,5	61,8
Średnia			13,1	7,1	121,0	145,2	134,2	152,3
Minimum			2,5	1,5	10,5	10,0	15,5	15,0
Maksimum			30,1	24,7	436,5	475,0	439,7	478,5
SD			9,6	6,1	149,6	147,4	143,2	144,9

Objaśnienia: BL – bardzo lekka; L – lekka

był także wzrost wartości S. Parametr ten w glebach pobranych w 2015 roku był znacząco, bo od 1,5 raza do 9,5 razy, większy w porównaniu z wartościami wykazanymi dla próbek sprzed 20 lat. Zaobserwowane korzystne zmiany, dotyczące Hh oraz S, szczególnie wyraźne były w przypadku gleb użytkowanych rolniczo, czego wyrazem były większe wartości PWK. Pojemność gleb w stosunku do kationów wahała się w szerokich zakresach od 41,4 do 439,7 mmolH⁺ · kg⁻¹ w glebach użytkowanych rolniczo 20 lat temu (tab. 1). Obecnie analizowane gleby charakteryzowały się większymi (od 1,5 raza do 3,5 razy) wartościami PWK. Choć zjawisko było powszechnie zauważalne, najsłabiej zaznaczyło się w odniesieniu do gleb nieużytkowanych rolniczo.

O ile zmniejszenie ilości H⁺ w glebowym kompleksie sorpcyjnym należy uznać za pozytywne zjawisko, o tyle mniejszą zawartość Nog należy rozpatrywać w aspekcie niekorzystnych przemian. Największy ubytek azotu ogółem odnotowa-

no w warunkach gleb rolniczo nieużytkowanych. Tereny te są zaniedbane i porośnięte w głównej mierze roślinnością ruderalną, która wyjaławia glebę, pozbawiając ją tego podstawowego składnika plonotwórczego. Próbkę glebowe reprezentującą 1995 rok charakteryzowały się od 1,5 raza do 6 razy większą ilością tego składnika. Zmiany ilościowe azotu były przede wszystkim odpowiedzialne za rozszerzenie stosunku C : N. Gleby sprzed 20 lat odznaczały się prawidłowymi wartościami C : N oscylującymi w okolicy proporcji 10 : 1 (tab. 2). Współcześnie wartość ta jest większa i proporcja waha się od 9 : 1 do 47 : 1, przy czym najmniej korzystną wartość parametru odnotowano w przypadku gleb rolniczo nieużytkowanych. Rozszerzony stosunek C : N korespondował z akumulacją MO, choć zjawisko to miało miejsce zarówno w glebach użytkowanych, jak i nieużytkowanych rolniczo. Wzrost ilościowy MO był rzędu 28–80%, a nawet dwukrotny. W 35% badanych próbek glebowych omawiana właściwość przez ostatnie 20 lat

Tab. 2. Zawartość azotu ogółem (Nog), węgla organicznego (Corg), materii organicznej (MO) oraz wartość C : N

Numer gleby	Nog (g · kg ⁻¹)		Corg (g · kg ⁻¹)		MO (g · kg ⁻¹)		C : N	
	1995	2015	1995	2015	1995	2015	1995	2015
1.	0,48	0,34	5,06	4,92	31,49	18,94	11	15
2.	0,50	0,35	4,82	3,48	12,85	18,95	10	10
3.	0,58	0,26	5,41	4,62	15,19	14,00	9	18
7.	0,63	0,41	6,70	6,12	12,00	32,19	11	15
8.	0,83	0,29	8,11	7,08	20,39	21,10	10	25
9.	0,56	0,37	5,53	7,38	17,24	22,54	10	20
19.	2,04	0,66	18,23	12,36	52,94	59,79	9	19
20.	2,34	0,71	21,32	12,3	57,00	66,34	9	17
21.	0,71	0,39	7,23	6,84	24,78	22,00	10	18
22.	0,94	0,40	6,45	8,76	23,59	29,59	7	22
23.	0,71	0,34	6,88	3,18	24,80	18,95	10	9
24.	0,56	0,35	5,88	5,88	18,05	22,04	11	17
25.	0,59	0,37	5,76	4,44	27,17	23,14	10	12
26.	0,62	0,41	6,47	7,02	17,00	26,54	10	17
28.	0,54	0,41	5,88	8,40	15,40	27,34	11	21
31.	2,00	0,63	18,68	17,86	34,49	40,24	9	28
34.	4,90	1,91	87,90	90,56	232,97	232,94	18	47
38.	0,71	0,38	4,44	6,64	14,00	27,11	6	17
39.	1,97	0,31	20,10	4,44	52,04	23,59	10	14
40.	1,76	0,41	13,40	7,98	35,85	26,34	8	20
Średnia	1,20	0,48	13,20	11,50	36,96	38,68	-	-
Minimum	0,48	0,36	4,44	3,18	12,00	14,00	-	-
Maksimum	4,90	1,91	87,90	90,56	233,00	232,90	-	-
SD	1,10	0,26	18,50	18,90	48,10	47,60	-	-

pozostała na tym samym poziomie. Natomiast ubytek MO (o 15–66%) określony w 25% badanych próbek podobnie zaznaczył się w warunkach gleb użytkowanych i nieużytkowanych rolniczo (tab. 2). Z poziomem MO skorelowana jest zawartość Corg, o czym świadczą wartości współczynników korelacji prostej pomiędzy obu zmiennymi, wynoszące odpowiednio $r = 0,991$ oraz $r = 0,982$ dla gleb pobranych w 1995 i 2015 roku. Zależności te tłumaczą podobne kierunki zmian ilościowych obu parametrów w większości badanych gleb. Obniżenie zawartości Corg w glebach po 20 latach było na zróżnicowanym poziomie, ale na ogół korespondowało z mniejszymi ilościami MO.

Jak wynika z danych zestawionych w tabeli 2 dla gleb w dalszym ciągu użytkowanych rolniczo, zawartość Corg obniżyła się o 13–53%, natomiast w przypadku pozostałych gleb o 32–42%, a nawet 4,5-krotnie w stosunku do określonej 20 lat wcześniej. Większe ilości Corg (o 43% i 49%) stwierdzono je-

dynie w warunkach gleb nieużytkowanych rolniczo, gdzie jednocześnie nastąpiła akumulacja MO. Zaobserwowane tendencje pośrednio potwierdzają doniesienia S. Krasowicza i in. (2011). Autorzy odnotowują wzrost ilości próchnicy w glebach lekkich, co ich zdaniem jest efektem zwiększonego poziomu nawożenia oraz przyrostu ilości resztek poźniwnych. Na ewentualną depozycję związków organicznych w postaci obumarłej masy roślinnej wyniki badań autorki niniejszego artykułu wskazują jedynie w warunkach gleb nieużytkowanych rolniczo. Także M. Licznar, S.E. Licznar, K. Walenczak i M. Brojanowska (2009) wykazali istotny wzrost ilości Corg w glebach odłogowanych przez 26 lat, co tłumaczyli większym dopływem MO.

Zasadniczo aktualny stan zasobności badanych gleb w MO czy Corg należy uznać za korzystny, na co wskazują uśrednione wartości obu parametrów z lat badań (tab. 2). Jest to szczególnie istotne, zważywszy na ogólnokrajową tendencję do

ograniczania asortymentu roślin uprawnych do 2–3 gatunków, prowadzącą do zwiększania ubytku MO. Dodatni bilans MO bądź jej niezmienny poziom w glebach użytkowanych rolniczo może być efektem nawożenia obornikiem, co według J. Kopińskiego i J. Kusia (2011) ma miejsce w Wielkopolsce. Z kolei w odniesieniu do gleb nieużytkowanych rolniczo można przypuszczać, że akumulacja MO była efektem wieloletniej depozycji martwej MO, która w znacznych ilościach, poza kontrolą człowieka, rokrocznie pozostawała *in situ*.

Zwiększenie poziomu MO ma korzystny wpływ zarówno na produkcyjną, jak i ekologiczną wartość gleb. O ile funkcja i znaczenie MO w środowisku glebowym są bezsprzeczne, dobrze udokumentowane (Diacono, Montemurro 2010; Ukalska-Jaruga, Smreczak, Klimkowicz-Pawlas, Maliszewska-Kordybach 2015) i zazwyczaj podkreślane z uwagi na przydatność MO w produkcji rolniczej, o tyle w odniesieniu do przestrzeni miejskiej są bagatelizowane, a sama gleba jest traktowana przedmiotowo. Mówiąc o znaczeniu MO w glebach zlokalizowanych na terenie miast, należy podkreślić jej duże zdolności sorpcyjne, które pozwalają na akumulację zanieczyszczeń, co ma istotne znaczenie na terenach wysoce zurbanizowanych. W warunkach aglomeracji w wyniku niskiej emisji (emisja o maksymalnej wysokości 40 m) do powietrza dostaje się liczna grupa zanieczyszczeń, w tym m.in. związki z grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO), takie jak: HCB, PCB, PCDD/F czy WWA. Jest to o tyle niebezpieczne zjawisko, że wzrost stężeń TZO następuje na poziomie przygruntowym. Zanieczyszczenia te negatywnie wpływają na organizmy żywe, stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi, szczególnie na obszarach o wysokim wskaźniku gęstości zaludnienia. Jest to związane z ryzykiem bezpośredniego wdychania zanieczyszczonego powietrza oraz spożycia skażonej przez nie żywności. Źródłami niskiej emisji są m.in. środki komunikacji oraz urządzenia grzewcze, takie jak lokalne kotłownie węglowe czy piece domowe. Niepełne spalanie węgla o obniżonych parametrach grzewczych i emisyjnych wyraźnie indukuje cały proces, rozszerzając jego skalę i koncentrację TZO w powietrzu. MO odgrywa ochronną rolę i przeciwdziała negatywnym skutkom obecności TZO w środowisku, ponieważ efektywnie sorbuje te związki, spo-

walniając ich transport i biodostępność (Ukalska-Jaruga i in. 2015).

Podsumowanie

Ostatnie 20-lecie to okres obfitujący w zmiany społeczno-gospodarcze, które mają odzwierciedlenie w otaczającym nas środowisku, przede wszystkim glebowym. Namacalnym dowodem jest zmniejszenie o połowę powierzchni gruntów użytkowanych rolniczo, które zostały wchłonięte przez intensywnie rozrastającą się aglomerację Poznania. Tendencja urbanizacyjna podyktowana jest wieloma względami, lecz jak wynika z niniejszych badań, nie uwzględnia się prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami glebowymi. Świadczy o tym duży odsetek gleb odłogowanych, gruntów w większości pozostających w posiadaniu prywatnych właścicieli, lecz w znacznym stopniu zaniedbanych. Mimo to analizowane gleby zasadniczo nie różniły się od tych utrzymywanych w kulturze rolnej. Istotną i korzystną zmianą, jaka nastąpiła w ciągu ostatnich 20 lat, był wzrost wartości pH gleb, któremu towarzyszyło większe wysycenie glebowego kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym. Jednocześnie w próbkach glebowych badanych w roku 2015 odnotowano wyraźne w stosunku do danych z roku 1995 straty N_o, co należy uznać za niekorzystne zjawisko. Zubożenie przez 20 lat gleb zlokalizowanych na terenie Poznania w podstawowy makroskładnik należy rozpatrywać jako efekt zarówno zmian urbanizacyjnych, jak i związanych z uproszczeniami dominującymi w agrotechnice. Pomimo tego analizowane gleby odznaczały się korzystnym bilansem MO. Taki kierunek zmian należy uznać za pozytywny, szczególnie w kontekście zapisów w *Strategii tematycznej w dziedzinie ochrony gleby* (2006). Wydaje się, że obecność MO w glebach na terenie Poznania nie tylko sprowadza się do kształtowania ich właściwości i utrzymywania żywności na optymalnym poziomie, ale także ma wymiar znacznie szerszy, obejmujący aspekt ekologiczny i społeczny. Wskazuje to na potrzebę postrzegania obecności gleby w przestrzeni miejskiej w szerszym ujęciu niż powszechnie prezentowane i jednocześnie konieczność wprowadzenia dobrych praktyk zrównoważonej gospodarki zasobami glebowymi.

Literatura

- Diacono M., Montemurro F., 2010, *Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review*, *Agronomy for Sustainable Development*, 30, 401–422.
- Jakubus M., 2013, *Wybrane zagadnienia z gleboznawstwa i chemii rolnej. Wydanie II rozszerzone i uaktualnione*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań.
- Karlen D.L., Ditzler C.A., Andrews S.S., 2003, *Soil quality: why and how?*, *Geoderma*, 114, 145–156.
- Kopiński J., Kuś J., 2011, *Wpływ zmian organizacyjnych w rolnictwie na gospodarkę glebową materią organiczną*, *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2, 47–53.
- Krajewska M., 2010, *Analiza zmian wartości gruntów w strefach podmiejskich dużych miast*, *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 18 (3), 51–58.
- Krasowicz S., Oleszek W., Horabik J., Dębicki R., Jankowiak J., Stuczyński T., Jadczyszyn J., 2011, *Racjonalne gospodarowanie środowiskiem glebowym Polski*, *Polish Journal of Agronomy*, 7, 43–58.
- Licznar M., Licznar S.E., Walenczak K., Brojanowska M., 2009, *Związki próchniczne gleb odłogowanych na tle ich właściwości fizykochemicznych*, *Roczniki Gleboznawcze*, 60 (1), 69–76.
- Rocznik statystyczny rolnictwa 2014, 2015*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Sposito G., 2008, *The Chemistry of Soils*, Second Edition, Oxford University Press.
- Stettner M., 2015, *Wpływ zmian w zagospodarowaniu przestrzennym małych miast po 1989 roku na urbanistyczną strukturę miasta*, *Problemy Rozwoju Miast*, 12 (2), 11–24.

Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby, UE COM(2006) 231, Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 22.09.2006.

Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2010/2011, 2011, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Ukalska-Jaruga A., Smreczak B., Klimkowicz-Pawlas A., Maliszewska-Kordybach B., 2015, *Rola materii organicznej w procesach akumulacji*

trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w glebach, Polish Journal of Agronomy, 20, 15–23.

Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej ramy dla ochrony gleby oraz zmieniającej dyrektywę 2004/35/WE, UE COM(2006) 232, Komisja Wspólnot Europejskich, Bruksela, 22.09.2006.

Changes of chosen soil properties as a consequence of urbanization transformation in the city space of Poznań

Dr hab. inż. Monika Jakubus

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów,
monja@up.poznan.pl

Abstract

The paper presents the influence of economy and city planning transformation which took place during the last 20 years on changes of chosen properties of soils located in the Poznań city area. The aim of the study was to assess the direction of changes in the parameters responsible for the quality of soils e.g. pH, organic matter content, the amount of carbon and nitrogen and sorption capacity. It was completed on the basis of chemical analysis of soil samples gathered in 1995 and 2015. It was found that urbanization transformations, which have been occurring during the last 20 years, had an essential effect on halving the

area of arable soils. Moreover, presently, a significant percentage of the soils is not considered as arable land and becomes a part of neglected areas of Poznań characterized by low agricultural and visual quality. It should be underlined that a number of favourable changes in soil properties e.g. increase in pH value and positive balance of organic matter were observed. The aforementioned phenomenon should be seen as a positive change, which is connected not only with agricultural production but also with environment protection as far as the significance of the soil quality in the closest area is concerned.

Key words

urbanization, city area, arable soils, soil properties, soil organic matter