

ANNA GOLCZ¹, ELŻBIETA KOZIK¹, MAŁGORZATA GOLCZ-POLASZEWSKA²,
KARINA KOŚCIELNIAK¹, NATALIA MUSIŁ¹

¹Katedra Żywienia Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

²Katedra Dendrologii i Szkółkarstwa
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

GLEBY I ROŚLINY W PARKU NADOLNIK W POZNANIU CZĘŚĆ I. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I CHEMICZNE GLEB ORAZ ZAWARTOŚĆ MAKROSKŁADNIKÓW W ROŚLINACH

SOILS AND PLANTS IN THE NADOLNIK PARK IN POZNAŃ
PART I. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS
AND THE CONTENT OF MACROELEMENTS IN PLANTS

Streszczenie. Park Nadolnik w Poznaniu (52°25'N i 16°56'E), założony w latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia, o urozmaiconej powierzchni, jest położony w dolinie Warty. Zaniedbany przez lata uległ zniszczeniu. Przeprowadzana jest obecnie rewaloryzacja i modernizacja tego obiektu, zatem istotne było wykonanie badań oceniających parametry fizyczne oraz stan zasobności gleb i zawartości składników w roślinach. Oznaczenia chemiczne wykonano według metodyki przyjętej w opracowaniach gleboznawczych i dotyczących żywienia roślin. Relief oraz działalność człowieka to główne czynniki modyfikujące właściwości fizyczno-chemiczne gleb w parku oraz zawartość makroskładników w roślinach. Gleby parku Nadolnik, o składzie granulometrycznym piasku, charakteryzowały się odczynem alkalicznym, znacznym wysyceniem kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym, zawartościami makroskładników nieprzekraczającymi optymalnej zasobności gleby i niewielkim stężeniem soli. Liście z drzew rosnących w obniżeniu terenu na ogół gromadziły średnio więcej N, P, K, Ca, Mg i S niż liście z drzew znajdujących się na skarpie. Wykazano ponadto różnice gatunkowe zawartości makroskładników w liściach.

Słowa kluczowe: park Nadolnik, właściwości fizyczne gleby, makroskładniki w glebie i roślinie

Wstęp

Niezbędnym elementem zagospodarowania przestrzeni miejskiej jest zieleń, która spełnia funkcje: klimatotwórczą, filtrującą, estetyczną oraz zdrowotną (BARANOWSKI 1997, BOROWSKI 2008). W środowisku zurbanizowanym szczególną rolę pełnią duże obszary zieleni, takie jak parki, stanowiące przede wszystkim miejsce wypoczynku dla mieszkańców.

Nadolnik jest jednym z parków w Poznaniu. Jest położony na lewym brzegu rzeki Główna, częściowo na wydmie, a częściowo na dolnej terasie Warty, między ulicami Mariacką, Nadolnik i Nowymi Zawadami w dzielnicy Nowe Miasto. Graniczy w bezpośrednim sąsiedztwie z kominami i murami obecnie nieczynnego młyna parowo-wodnego. W najwyższym punkcie parku Helmut Lemke ustawił w czasie II wojny światowej granitowy głaz pamiątkowy poświęcony swojemu ojcu (obiekt nadal istnieje). Z tej wysokości roztacza się piękny widok na Ostrów Tumski ze strzelistą katedrą, a dalej na dzielnice Poznania: Szeląg i Winiary.

Już w 1929 roku, według planów rozbudowy miasta Poznania sporządzonych przez Sylwestra Pajzderskiego, park miał pełnić funkcję rezerwuaru zieleni. Ostatecznie został założony w 1956 roku (ŁĘCKI i MALUŚKIEWICZ 1986, MATYASZCZAK i TSCHUSCHKE 2002).

W pamięci starszych mieszkańców zapisał się, jako malowniczy teren o ciekawej urozmaiconej powierzchni. Elementy krajobrazu sprawiły, że znany przyrodnik Helena Szafran uznała enklawę cennej zieleni za najpiękniejsze atrakcyjne przyrodniczo miejsce w mieście.

Ze względu na wieloletnie zaniedbania w pielęgnacji tego terenu jego walory krajobrazowe i estetyczne zostały naruszone. W studium rozwoju miasta planuje się odbudowę jazu Nadolnik na Główniej i zagospodarowanie terenu na potrzeby rekreacji. Przewidywana jest kompleksowa rewitalizacja parku.

Głównym wyznacznikiem w podejmowaniu decyzji o zakresie żywienia roślin w określonych warunkach glebowych są wyniki analiz laboratoryjnych.

Określenie właściwości fizycznych i chemicznych gleb parku Nadolnik, w tym ich zasobności w makroskładniki, stanowi cel niniejszego opracowania, a ponieważ odzwierciedleniem stanu środowiska glebowego jest stan odżywienia roślin, wykonano również analizę materiału roślinnego na zawartość makroskładników. Badania mają charakter inwentaryzacyjny.

Material i metody

Obiektem badań był park miejski Nadolnik w Poznaniu. Ukształtowanie rzeźby terenu (różnica poziomów wynosi około 8 m) decydowało o miejscu pobrania ogółem 15 prób gleby oraz 15 prób liści z wybranych, reprezentatywnych gatunków drzew spośród 440 zinwentaryzowanych oraz traw. Do analiz chemicznych pobrano po siedem średnich prób liści drzew usytuowanych na wzniesieniu i w obniżeniu terenu oraz jedną próbę z traw. Mapę parku z zaznaczonymi miejscami pobierania prób glebowych i materiału roślinnego zamieszczono na rysunku 1.

Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. Nauka Przyr. Technol. 8, 3, #32.



Rys. 1. Mapa parku Nadolnik wraz z zaznaczonymi stanowiskami badawczymi (numeracja gatunków – jak w tabeli 1)
 Fig. 1. Map of the Nadolnik park along with survey sites (numerals correspond to the species numbering in Table 1)

Próby glebowe pobrano w stanie wilgotności aktualnej łaską Egnera z głębokości 0-20 cm. Próbę średnią stanowiło 10 prób indywidualnych. Próby gleby wysuszono i przesiano przez sito o średnicy oczek 1 mm, oddzielając części szkieletowe od części ziemistych.

W glebie oznaczono: skład mechaniczny – metodą areometryczną według Prószyńskiego, zawartość węglanów – metodą Scheiblera, kwasowość hydrolityczną (H_h) i sumę zasad wymiennych (S) – metodą Kappena (na ich podstawie obliczono pojemność sorpcyjną (T) i udział kationów o charakterze zasadowym w kompleksie sorpcyjnym (V)), odczyn – potencjometrycznie, stężenie soli – konduktometrycznie (GOLCZ 2011), zawartość makroskładników w glebie – metodą uniwersalną według Nowosielskiego w roztworze ekstrakcyjnym 0,03 M CH_3COOH : $N-NH_4$ i $N-NO_3$ – metodą destylacyjną Bremnera w modyfikacji Starcka, P – kolorymetrycznie, metodą wanado-molibdenową, K i Ca – metodą fotometrii płomieniowej, Mg – metodą absorpcji atomowej ASA, S- SO_4 – metodą nefelometryczną z $BaCl_2$ (KOZIK i GOLCZ 2011).

Wykaz analizowanych roślin zawarto w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz gatunków roślin diagnozowanych w parku Nadolnik
Table 1. List of plant species diagnosed in the Nadolnik park

Ukształtowanie terenu Land shape	Nr No.	Gatunek Species	Nazwa łacińska Latin name
1	2	3	4
Wzniesienie Elevation	1	Kasztanowiec zwyczajny Horsechestnut	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.
	2	Klon jawor Sycamore maple	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
	3	Klon pospolity Norway maple	<i>Acer platanoides</i> L.
	4	Jesion wyniosły European ash	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
	5	Klon jawor Sycamore maple	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
	6	Topola biała White poplar	<i>Populus alba</i> L.
	7	Grab pospolity European hornbeam	<i>Carpinus betulus</i> L.
Obniżenie Reduction	8, 9	Olsza czarna European alder	<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.
	10	Wierzba purpurowa Purple willow	<i>Salix purpurea</i> L.
	11	Wierzba biała White willow	<i>Salix alba</i> L.

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

1	2	3	4
	12	Bez czarny Black elderberry	<i>Sambucus nigra</i> L.
	13	Jesion wyniosły European ash	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
	14	Klon jesionolistny Ash-leaved maple	<i>Acer negundo</i> L.
	15	Trawy (wiechlinowate) Grass (poa)	<i>Poaceae</i> (R.Br.) Barnn., <i>Gramineae</i> Juss.

Próbę średnią materiału roślinnego stanowiło około 80 liści pobranych z danego gatunku rośliny, w przypadku drzew – ze środkowej części pędów z różnych stron korony. Liście były w pełni rozwinięte, nieuszkodzone i zdrowe. Po ich wysuszeniu w temperaturze 50°C, zmieleniu i zmineralizowaniu za pomocą stężonego kwasu siarkowego oznaczono azot w roślinie metodą destylacyjną Kjeldahla, a pozostałe składniki – tymi samymi metodami jak w analizie gleby (BREŚ i IN. 2009).

Wyniki parametrów gleby poddano analizie, określając zawartość minimalną, maksymalną oraz średnią arytmetyczną.

Wyniki i dyskusja

Parametry fizyczno-chemiczne gleb obrazują stan środowiska, pozwalając jednocześnie na określenie stopnia zaspokojenia wymagań pokarmowych roślin oraz diagnozowanie ich kondycji (ŁUKASIEWICZ 2002). W warunkach miejskich, na terenach będących pod presją skażeń antropogenicznych, specyficzne warunki glebowo-klimatyczne są szczególnie niekorzystne dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin.

Stwierdzono, że powierzchniowy poziom badanych gleb w parku Nadolnik, niezależnie od konfiguracji terenu, w niewielkim stopniu różnił się składem granulometrycznym. Oznaczono małą zawartość części sypialnych (wartości skrajne: 1-7%), pyłu drobnego (1-8%), pyłu grubego (1-7%), a dużą zawartość frakcji piasku (97-78%).

Przeważały gleby o składzie piasku luźnego, a niewielką enklawę stanowiły gleby o składzie piasku słabo gliniastego, o zawartości węglanów we wszystkich próbach glebowych poniżej 1% CaCO₃. Jak podano w GLEBOZNAWSTWIE (2002), znaczna ilość frakcji piasku warunkuje nadmierną przepuszczalność i przewodność gleb. Badania wykonane przez CHUDECKĄ i KRZYWY-GAWROŃSKĄ (2012) wykazały, że piaszczyste uziarnienie gleby sprzyja wymywaniu nadmiaru soli i chroni rośliny przed toksyczną kumulacją składników. JAWORSKA (2009) stwierdziła natomiast, że niewielka ilość lub całkowity brak węglanów w profilu glebowym jest cechą charakterystyczną dla gleb piaszczystych.

Odczyn gleb – pH_{H₂O} – w parku Nadolnik wynosił od 6,59 do 8,38 (tab. 2). Dominował odczyn zasadowy (pH_{H₂O} > 7,5) – miało go 69% pobranych prób gleb. Pozostałe charakteryzowały się odczynem obojętnym (pH_{H₂O} 6,8-7,4), a tylko w jednej próbie,

Tabela 2. Właściwości chemiczne gleb w parku Nadolnik
Table 2. Chemical properties of soils in the Nadolnik park

Wartość Value	Ukształtowanie terenu Land shape	pH _{H₂O}	EC (mS·cm ⁻¹)	Pojemność sorpcyjna Exchange capacity (cmol(+)·kg ⁻¹)			V (%)
				H _h	S	T	
Minimalna Minimum	Wzniesienie – Elevation	6,78	0,13	0,53	16,00	18,63	85,90
	Obniżenie – Reduction	6,59	0,08	0,83	24,40	25,75	93,20
Maksymalna Maximum	Wzniesienie – Elevation	8,01	0,49	2,63	48,40	48,93	98,90
	Obniżenie – Reduction	8,38	0,74	1,80	46,60	47,43	98,30
Średnia Mean	Wzniesienie – Elevation	7,53	0,24	1,25	38,94	40,18	95,99
	Obniżenie – Reduction	7,58	0,40	1,37	37,80	39,16	96,30

usytuowanej w obniżeniu terenu, odczyn był lekko kwaśny. Średnie wartości pH na podobnie ukształtowanym terenie były prawie identyczne (pH ze wzniesienia – 7,52, a z obniżenia – 7,58).

Z danych literaturowych wynika, że gleby terenów miejskich wykazują odczyn obojętny lub alkaliczny, niezależnie od stopnia ich przekształcenia (CZARNOWSKA 1997, KOCHANOWSKA i KUSZA 2010). GREINERT (2009) oraz BACH (2011) wykazali, że gleby centralnych dzielnic miast charakteryzowały większe wartości pH niż gleby znajdujące się na ich obrzeżach. Potwierdzili te wyniki BIELŃSKA i MOCEK (2010), analizując właściwości parków miejskich na terenach o zróżnicowanym wpływie antropopresji. Udowodnili, że wartości pH gleb położonych w strefach śródmiejskich były znacznie zwiększone w porównaniu z glebami terenów zielonych położonych na peryferiach miast. Alkaliczacja gleb w centrum miasta jest związana z opadem pyłów i stosowaniem środków do odładzania drogi (BOHN i IN. 2001).

Wyniki dotyczące kwasowości hydrolitycznej potwierdzają zmiany zachodzące w glebie, jakie zauważono przy określonym odczynie. Niezależnie od ukształtowania terenu stwierdzono zwiększenie kwasowości hydrolitycznej (H_h) w glebach, w których nastąpiło zmniejszenie wartości pH (tab. 2). Taką zależność udokumentował również KOĆMIT (1998).

Czynnikami regulującymi procesy wymywania składników mineralnych z gleby są właściwości sorpcyjne oraz zawartość kationów zasadowych (HARTMANN i IN. 1998). GREINERT (2009) stwierdził, że właściwości sorpcyjne stanowią skuteczną drogę do zmniejszenia biodostępności zanieczyszczeń kumulowanych w glebach miejskich. Dmieszki w postaci pozostałości budowlanych, odpadów komunalnych, zróżnicowanych pod względem składu, ilości, pochodzenia, sposobu ich nanoszenia i przemieszczania przestrzennego, związane z użytkowaniem terenu przez lata – modyfikują właściwości sorpcyjne.

Suma kationów wymiennych o charakterze zasadowym (S) w glebach analizowanego parku kształtowała się w zakresie od 16,00 do 48,4 $\text{cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ na terenie wzniesionym i od 24,40 do 46,60 $\text{cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ w obniżeniu terenu, a wartości pojemności sorpcyjnej (T) gleb odpowiednio: od 18,63 do 48,93 oraz od 25,75 do 47,43 $\text{cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$ (tab. 2). W związku z opisaną powyżej zmiennością S i T w zależności od konfiguracji terenu również był zróżnicowany stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym (V) – w granicach od 85,9 do 98,9% dla gleb na wzniesieniu i w mniejszym interwale – od 93,2 do 98,3% dla gleb w obniżeniu terenu.

Nadmierne stężenie soli powoduje zachwianie równowagi jonowej, zmiany kwasowości oraz ogranicza przepuszczalność gleb (PRZYBULEWSKA i KROMPIEWSKA 2005). Przyjmuje się, że dopuszczalny zakres stężenia soli (EC) w roztworze glebowym nie powinien przekraczać 2 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ (BACH 2011). Stężenie soli w glebach parku Nadolnik było niewielkie i wynosiło od 0,13 do 0,49 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ na terenach wzniesionych oraz od 0,08 do 0,74 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ w obniżeniu terenu (tab. 2).

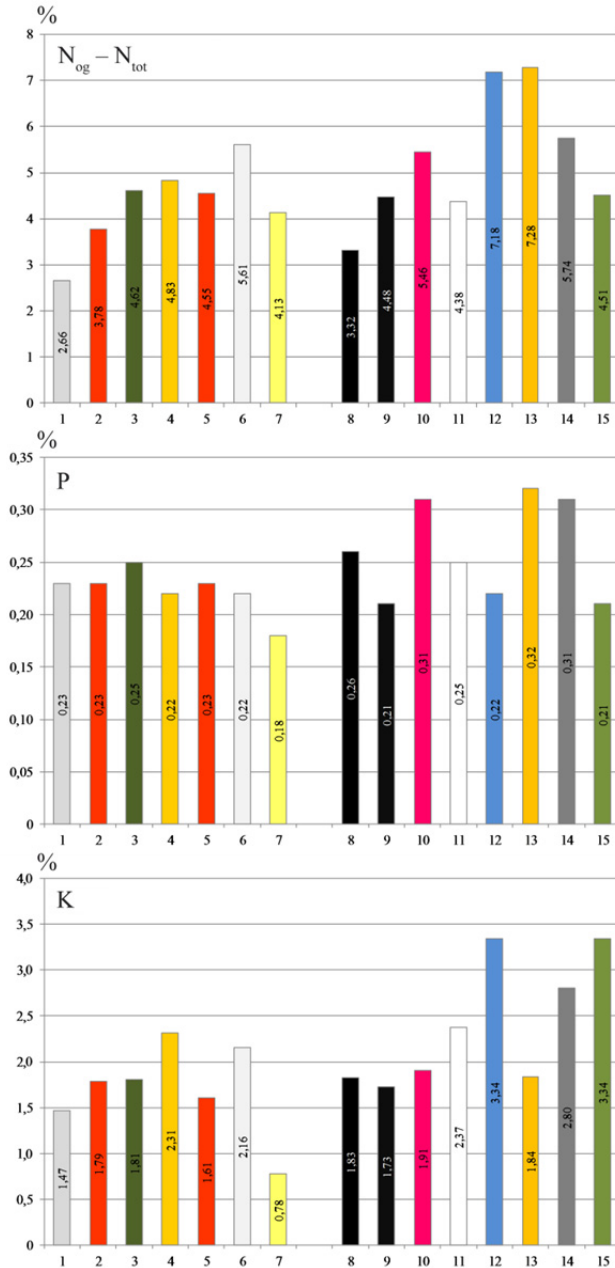
W glebach parku, niezależnie od konfiguracji terenu, oznaczono śladowe ilości azotu amonowego i azotanowego. Analizując zawartości pozostałych makroskładników, wykazano, że próby gleb z obniżenia terenu były – w porównaniu z terenem wyniesionym – bardziej zasobne w wapń, magnez i siarkę siarczanową. Tylko w przypadku fosforu oznaczono większe zawartości w próbach z terenu wzniesionego.

Średnia zawartość makroskładników u różnych gatunków roślin zawiera się w szerokich granicach, w zależności od warunków siedliska. W tabeli 3 oraz na rysunkach 2 i 3 przedstawiono zawartości makroskładników w liściach drzew i trawach znajdujących się w parku Nadolnik.

Tabela 3. Zasobność gleb w makroskładniki w parku Nadolnik ($\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$)

Table 3. Soil fertility in macronutrients in the Nadolnik park ($\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$)

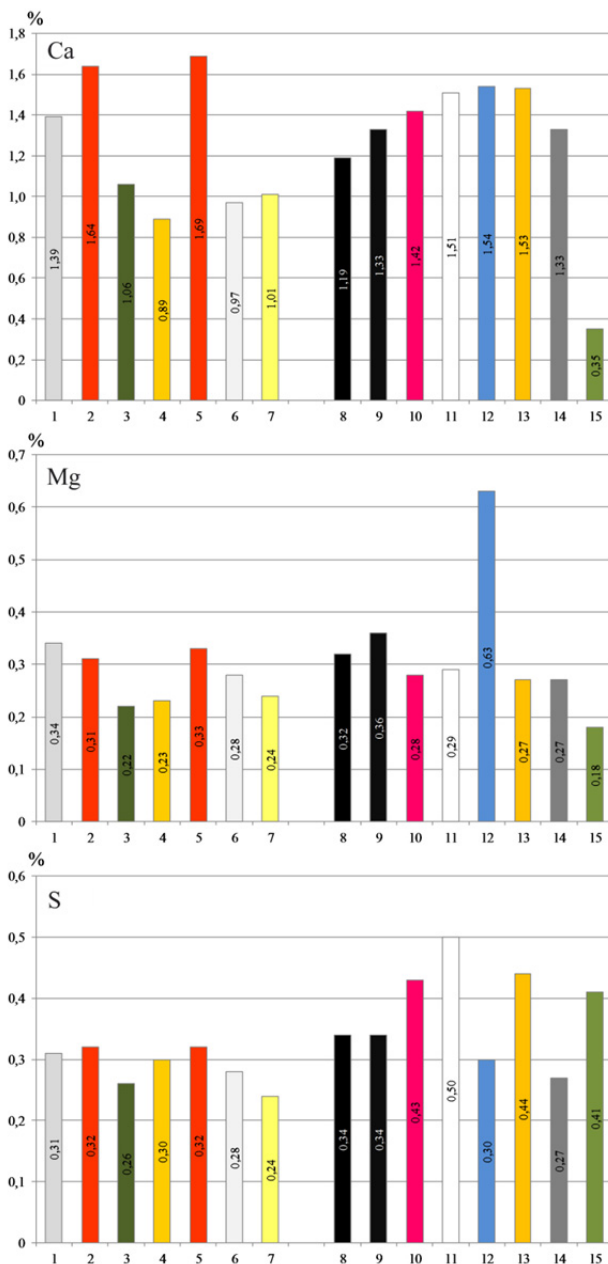
Zawartość Content	Ukształtowanie terenu Land shape	P	K	Ca	Mg	S-SO ₄
Minimalna Minimum	Wzniesienie – Elevation	34	133	691	35	śl. – tr.
	Obniżenie – Reduction	10	89	607	70	śl. – tr.
Maksymalna Maximum	Wzniesienie – Elevation	103	235	3 279	298	129
	Obniżenie – Reduction	56	326	5 184	452	325
Średnia Mean	Wzniesienie – Elevation	61,1	172,1	1 985,0	166,5	39,0
	Obniżenie – Reduction	33,6	169,5	3 018,0	316,9	119,6
Optymalna Optimal (BACH 2011)		30-60	150-250	1000-2000	90-120	



Rys. 2. Zawartość azotu ogólnego, fosforu i potasu w roślinach występujących na wzniesieniu i w obniżeniu terenu w parku Nadolnik (numeracja gatunków – jak w tabeli 1)

Fig. 2. Content of total nitrogen, phosphorus and potassium in plants occurring in an elevated and reduced area in the Nadolnik park (numerals correspond to the species numbering in the Table 1)

Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. Nauka Przyr. Technol. 8, 3, #32.



Rys. 3. Zawartość wapnia, magnezu i siarki w roślinach występujących na wzniesieniu i w obniżeniu terenu w parku Nadolnik (numeracja gatunków – jak w tabeli 1)

Fig. 3. Content of calcium, magnesium and sulfur in plants occurring in an elevated and reduced area in the Nadolnik park (numerals correspond to the species numbering in the Table 1)

Zawartość azotu ogólnego w liściach drzew znajdujących się na terenie wzniesionym wynosiła od 2,66 do 5,61% i była mniejsza od zawartości azotu ogólnego w liściach drzew z obniżenia terenu, gdzie wynosiła od 3,32 do 7,28%. Najwięcej azotu gromadziły: jesion wyniosły (7,28%) i bez czarny (7,18%) z obniżenia terenu oraz topola biała (5,61%) ze wzniesienia, a najmniej: kasztanowiec zwyczajny (2,66%) z terenu wyżej położonego i olsza czarna z obniżenia (3,32%). Z klonów znajdujących się w parku najwięcej azotu zawierał klon jesionolistny (5,74%) z obniżenia terenu, a liście klonów z wyniesienia gromadziły mniej azotu: klon pospolity – 4,62%, a klon jawor – 4,55 i 3,78%. W terenie obniżonym w ramach tego samego gatunku zawartości azotu w liściach również się różniły i tak w przypadku olszy czarnej wynosiły 3,32% i 4,48%, w przypadku wierzby purpurowej było to 5,46%, a w przypadku wierzby białej – 4,38%.

Generalnie różnice w zawartości fosforu we wszystkich badanych próbach liści, niezależnie od gatunku oraz miejsca występowania, były niewielkie. Zawartości te wynosiły: w obniżeniu terenowym – od 0,21 do 0,32%, a na wzniesieniu – od 0,18 do 0,25%. Najmniej fosforu zawierał grab pospolity (0,18%) z terenu na wzniesieniu, a najwięcej – jesion wyniosły (0,32%) i klon jesionolistny oraz wierzba purpurowa (0,31%) z obniżenia terenu i klon pospolity (0,25%) z wyniesienia.

Liście drzew rosnących w obniżeniu terenu gromadziły więcej potasu (1,73-3,34%) niż te z drzew z wyniesień terenowych (0,78-2,31%). Najwięcej potasu oznaczono w liściach bzu czarnego, dużo również w trawach na mokradłach, a najmniej w liściach grabu pospolitego. Wierzba purpurowa zawierała mniej potasu (1,91%) od wierzby białej (2,37%), a zawartości potasu w liściach obu olsz były podobne. Jesion wyniosły na wzniesieniu gromadził więcej potasu (2,31%) od jesionu w obniżeniu (1,84%), a odwrotną zależność odnotowano u klonów, te z wyniesień gromadziły mniej potasu.

Klony jawory na wyniesieniu terenowym zawierały w liściach najwięcej wapnia (1,69% i 1,64%), a nieco mniej (ponad 1,50%) liście bzu czarnego, jesionu wyniosłego i wierzby białej z obniżenia terenu. Oznaczono bardzo zbliżone zawartości wapnia w ramach tej samej rodziny lub gatunku, a dotyczyło to zarówno olch, jak i wierzb.

Zawartości magnezu w liściach drzew znajdujących się na wyniesieniach terenu były mniejsze (0,22-0,34%) od zawartości tego makroskładnika w liściach drzew z obniżenia terenu (0,27-0,63%). W liściach drzew ze wzniesienia najmniej magnezu oznaczono u klonu pospolitego, a najwięcej w liściach kasztanowca zwyczajnego i klonu jaworu, natomiast u drzew z obniżenia terenu najmniej magnezu gromadziły jesion wyniosły i klon jesionolistny, a najwięcej bez czarny.

Poziom siarki w liściach kształtował się następująco: u gatunków na wzniesieniu – od 0,24% u graba pospolitego do 0,32% u klonu jaworu, identycznie jak dla magnezu. U roślin w obniżeniu terenu były to wartości od 0,27% u klonu jesionolistnego do 0,50% u wierzby białej. Więcej siarki gromadziły drzewa w miejscach obniżonych, wyjątek stanowiły liście klonów, w których oznaczono, niezależnie od konfiguracji terenu, bardzo podobne zawartości siarki.

Rozbieżności w zawartości makroskładników u gatunków roślin drzewiastych i u traw rosnących w terenie różnie ukształtowanym znajdują potwierdzenie w badaniach GABRYŚ i IN. (2002). Stwierdzili oni, że różnorodne warunki siedliska modyfikują skład ilościowy makroskładników w roślinach.

Trawy w obniżeniu terenu, na mokradłach, zawierały ilości makroskładników mieszczące się w zakresach podanych przez FALKOWSKIEGO i IN. (2000): 0,21% P

Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. Nauka Przyr. Technol. 8, 3, #32.

(0,15-0,66%), 3,34% K (0,60-8,30%), 0,35% Ca (0,10-4,35%), 0,18% Mg (0,08-0,39%), 0,41% S (0,10-1,40%). Trawy z terenu parku Nadolnik zawierały średnio od trzech do pięciu razy mniej wapnia i dwukrotnie mniej magnezu niż liście drzew z tego parku.

Wnioski

1. Relief – abiotyczny czynnik glebotwórczy, a także antropogeniczne przekształcenia środowiska modyfikowały właściwości fizyczno-chemiczne gleb parku Nadolnik w Poznaniu.

2. Powierzchniowe warstwy gleb w parku to piaski luźne, o małej zawartości węglanów, o odczynie zasadowym i obojętnym, o dużym wysyceniu kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym i o niewielkim stężeniu soli.

3. Zawartość makroskładników w liściach drzew na terenie parku zależała od reliefu. Liście drzew rosnących w obniżeniu terenu średnio gromadziły więcej azotu, fosforu, potasu, wapnia, magnezu i siarki niż liście drzew znajdujących się na skarpie.

4. Wykazano różnice w zawartości makroskładników w liściach u badanych gatunków.

5. Liście jesionu wyniosłego w obniżeniu zawierały najwięcej azotu, wapnia, siarki i fosforu, bez czarny gromadził dużo azotu, potasu, wapnia i magnezu, a klon jesionolistny – znaczne ilości azotu, potasu, wapnia i fosforu.

6. Zawartości makroskładników w trawach parku Nadolnik odpowiadały wartościom uznany za optymalne.

Literatura

- BACH A., 2011. Przeprowadzenie badań zanieczyszczenia metalami ciężkimi gleb terenów zieleni przylegających do ciągów komunikacyjnych i ocena stopnia zasolenia wraz z oznaczeniem poziomu pH gleby. Opracowanie dla Urzędu Miasta Krakowa. UM, Kraków.
- BARANOWSKI T., 1997. Problemy ochrony zieleni miejskiej przed szkodnikami. Prog. Plant Prot. / Post. Ochr. Rośl. 37, 1: 210-213.
- BIELIŃSKA E.J., MOCEK A., 2010. Właściwości sorpcyjne i aktywność enzymatyczna gleb parków miejskich na terenach o zróżnicowanym wpływie antropopresji. J. Res. Appl. Agric. Eng. 55, 3: 20-23.
- BOHN H.L., MCNEAL B., O'CONNOR G.A., 2001. Soil chemistry. Wiley, New York.
- BOROWSKI J., 2008. Wzrost rodzimych gatunków drzew przy ulicach Warszawy. Wyd. SGGW, Warszawa.
- BREŚ W., GOLCZ A., KOMOSA A., KOZIK E., TYKSIŃSKI W., 2009. Odżywianie roślin ogrodniczych. Wyd. UP, Poznań.
- CHUDECKA J., KRZYWY-GAWROŃSKA E., 2012. Ogólna zawartość Zn, Cu i Pb oraz zasolenie gleb Ogrodu Dendrologicznego im. Stefana Kownasa w Szczecinie. Roczn. Glebozn. – Soil Sci. Annu. 63, 1: 9-12.
- CZARNOWSKA K., 1997. Poziom niektórych metali ciężkich w glebach i liściach drzew miasta Łodzi. Roczn. Glebozn. 48, 3/4: 49-61.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wyd. AR, Poznań.

Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. Nauka Przyr. Technol. 8, 3, #32.

- GABRYŚ H., KACPERSKA A., KOPCEWICZ J., LEWAK S., STARCK Z., STRZAŁKA K., TRETYN A., 2002. Fizjologia roślin. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- GLEBOZNAWSTWO. 2002. Red. S. Zawadzki. PWRiL, Warszawa.
- GOLCZ A., 2011. Soil salinity and acidity. W: Research methods in plant sciences. Vol. 3. Soil sickness. Red. S.S. Narwal, B. Politycka, Wu Fengzhi, D.A. Sampietro. Studium Press, Houston, TX: 43-53.
- GREINERT A., 2009. Poprawa właściwości sorpcyjnych gleb jako warunek utrzymania w dobrym stanie terenów zieleni miejskiej. Roczn. Glebozn. 60, 3: 75-83.
- HARTMANN A., GRÄSE W., HORN R., 1998. Cation exchange processes in structured soils at various hydraulic properties. Soil Tillage Res. 47: 67-72.
- JAWORSKA H., 2009. Profilowa dystrybucja oraz mobilność ołowiu i kadmu w glebie uprawnej o zróżnicowanym uziarnieniu. Ochr. Środ. Zasob. Nat. 40: 65-69.
- KOCHANOWSKA K., KUSZA G., 2010. Wpływ zasolenia na właściwości fizyko-chemiczne gleb Opola w latach 1994 i 2009. Inż. Ekol. 23: 14-16.
- KOĆMIT A., 1998. Charakterystyka zmian w morfologii i właściwościach gleb uprawnych spowodowanych erozją wodną na obszarach młodoglacjalnych Pomorza. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 460: 531-557.
- KOZIK E., GOLCZ A., 2011. Plant nutrients. W: Research methods in plant sciences. Vol. 3. Soil sickness. Red. S.S. Narwal, B. Politycka, Wu Fengzhi, D.A. Sampietro. Studium Press, Houston, TX: 19-41.
- ŁĘCKI W., MALUŚKIEWICZ P., 1986. Poznań od A do Z. KAW, Poznań.
- ŁUKASIEWICZ SZ., 2002. Wpływ wybranych czynników na rozwój kasztanowca białego *Aesculus hippocastanum* L. w warunkach miejskich Poznania. Maszynopis. Wydział Biologii UAM, Poznań.
- MATYASZCZAK D., TSCHUSCHKE J., 2002. Główna i Zawady na planach i mapach Poznania i okolic. Kron. M. Pozn. 2: 81-88.
- PRZYBULEWSKA K., KROMPIEWSKA A., 2005. Wpływ wzrastającego zasolenia NaCl na liczebność drobnoustrojów metabolizujących wybrane związki organiczne w glebie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 505: 323-329.

SOILS AND PLANTS IN THE NADOLNIK PARK IN POZNAŃ PART I. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS AND THE CONTENT OF MACROELEMENTS IN PLANTS

Summary. The Nadolnik park in Poznań (52°25'N and 16°56'E), founded in the 50's of the last century with diversified area is located in the valley of the Varta river. Neglected for years it was destroyed. Restoration and modernization of the building are carried out, so it was important to perform studies on the physical parameters and status of soil fertility and nutrient content in plants. Chemical determinations were performed according to the methodology adopted in the studies of soil science and plant nutrition. Relief and human activity are the main factors modifying the physical and chemical properties of soils in the park and the content of macronutrients in plants. Soil in the Nadolnik park with a particle size of sand, is characterized by an alkaline reaction, a significant saturation of the sorption complex with cations of a basic nature, not exceeding the optimal macronutrient contents of soil and low salinity. The leaves of the trees growing in the field depression on average accumulated more N, P, K, Ca, Mg and S than the leaves of the trees located on a slope. Also racial differences in macronutrient content of the leaves were shown.

Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 3, #32.

Key words: Nadolnik park, physical soil properties, macronutrients in soil and plant

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Anna Golcz, Katedra Żywienia Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Zgorzelecka 4, 60-198 Poznań, Poland, e-mail: ag@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

6.05.2014

Do cytowania – For citation:

*Golcz A., Kozik E., Golcz-Polaszewska M., Kościelniak K., Musił N., 2014. Gleby i rośliny w parku Nadolnik w Poznaniu. Część I. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb oraz zawartość makroskładników w roślinach. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 3, #32.*