

Wybrane problemy genezy, systematyki, użytkowania i ochrony gleb regionu kujawsko-pomorskiego



Praca zbiorowa
pod redakcją
Michała Jankowskiego

Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych
Wrocław 2011
Polskie Towarzystwo Gleboznawcze
Warszawa 2011

**Wybrane problemy
genezy, systematyki,
użytkowania i ochrony gleb
regionu kujawsko-
pomorskiego**

**Praca zbiorowa pod redakcją
Michała Jankowskiego**

**Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych
Polskie Towarzystwo Gleboznawcze
2011**

Redakcja:
dr Michał Jankowski
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Zakład Gleboznawstwa
ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń
e-mail: mijank@umk.pl

Recenzent:
Prof. dr. hab. Bożena Dębska

Projekt okładki i fotografie: Michał Jankowski

ISBN 978-83-919331-3-8

28 Kongres Gleboznawczy – Geneza gleb – Systematyka gleb – Użytkowanie
gleb – Ochrona gleb – Region kujawsko-pomorski

© 2011 Zakład Gleboznawstwa UMK w Toruniu
© 2011 Polskie Towarzystwo Substancji Humusowych

Wydano z pomocą finansową Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-
Pomorskiego oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Druk i oprawa: Zakład Poligraficzny ABEDIK, ul. Glinki 84, 85-808 Bydgoszcz

Spis treści:	Strona
<i>Michał Jankowski</i>	
Wstęp	5
Geneza i systematyka wybranych gleb Doliny Wisły i Wysoczyzny Chełmińskiej	9
<i>Przemysław Charzyński, Renata Bednarek, Marcin Chmuryński</i>	
Właściwości gleb tworzących się na budowlach miasta Torunia	11
<i>Michał Jankowski</i>	
Chronosekwencja gleb kopalnych w wydmie na stanowisku Katarzynka	29
<i>Marcin Świtoniak</i>	
Geneza i właściwości gleb pływowych wytworzonych z pyłowych osadów naglinowych na stanowisku Gołoty w obrębie Pojezierza Chełmińskiego	49
<i>Agata Bartkowiak, Jacek Długosz</i>	
Właściwości gleby występującej na martwicy wapiennej w Basenie Unisławskim	65
<i>Renata Bednarek, Michał Jankowski, Aleksandra Kwiatkowska, Maciej Markiewicz, Marcin Świtoniak</i>	
Przekształcenia gleb pod wpływem dawnej działalności człowieka w obrębie wczesnośredniowiecznego zespołu osadniczego w Kałdusie	79
Wpływ antropopresji na gleby Kotliny Toruńskiej i Równiny Inowrocławskiej	95
<i>Piotr Hulisz, Agnieszka Piernik</i>	
Wpływ odpadów przemysłu sodowego na roślinność i gleby w Inowrocławiu-Mątwach	97
<i>Sławomir S. Gonet, Piotr Sewerniak</i>	
Wpływ pożaru lasu na wybrane cechy gleby i fitocenozy na przykładzie stanowiska Kąkol	117

<i>Piotr Sewerniak, Sławomir S. Gonet, Małgorzata Quaium, Wojciech Słomiński</i>	
Przygotowanie gleby do odnowienia drzewostanu jako czynnik kształtujący pokrywę glebową na przykładzie leśnictwa Zielona w Kotlinie Toruńskiej	135
Właściwości gleb intensywnie użytkowanych rolni- czo regionu Kujaw i Pałuk	149
<i>Halina Dąbkowska-Naskręt</i>	
Zasoby glebowe regionu Kujaw i Pomorza w aspekcie użytkowania rolniczego oraz wpływu lokalnego przemy- słu i urbanizacji	151
<i>Mirosław Kobierski, Szymon Różański</i>	
Zasobność, żyzność i urodzajność czarnych ziem kujaw- skich	159
<i>Halina Dąbkowska-Naskręt, Hanna Jaworska, Piotr Malczyk</i>	
Zmiany stanu środowiska glebowego w warunkach oddziaływania przemysłu cementowo- wapienniczego w latach 1991-2011 w gminie Barcin	175
<i>Jacek Długosz, Karol Kotwica, Dariusz Jaskulski</i>	
Wpływ monokultur rzepaku i pszenicy ozimej na wła- ściwości gleb w regionie Pałuk oraz sposoby minimali- zowania ich skutków	195
Gleby i krajobrazy w obszarze młodoglacjalnym	211
<i>Michał Jankowski</i>	
Warunki występowania i właściwości gleb ochrowych na stanowisku Jordan	213
<i>Marcin Świtoniak</i>	
Przekształcenia pokrywy glebowej obszarów wysoczy- znowych Pojezierza Brodnickiego w wyniku oddziaływa- nia denudacji antropogenicznej	227
<i>Michał Jankowski, Renata Bednarek, Robert Kminikowski</i>	
Bielicowanie gleb sandru brodnickiego, na przykładzie stanowiska Otręba	249

Właściwości gleb tworzących się na budowlach miasta Torunia

Przemysław Charzyński¹, Renata Bednarek²,
Marcin Chmurzyński²

¹ Zakład Geografii Krajobrazu, Instytut Geografii UMK, Toruń

² Zakład Gleboznawstwa, Instytut Geografii UMK, Toruń

Wprowadzenie

Współczesnemu, szybkiemu rozwojowi terenów zurbanizowanych towarzyszy przemożny wpływ działalności człowieka na pokrywą glebową tych obszarów. Jednym z aspektów ludzkiej aktywności w środowisku miasta jest koncentracja różnych substancji w glebie. Wzrasta ona wraz z celowym zrzutem szkodliwych substancji przemysłowych oraz depozycją zanieczyszczeń z powietrza, ulic i chodników [Sartor i Boyd 1974, za Gbadegehin i Olabode 1999].

Gleby tworzące się na budynkach, będące obiektem badań niniejszej pracy występują na terenie miast i mniejszych osiedli, stojąc niejako na pograniczu gleb antropogenicznych, przekształconych czy też stworzonych przez człowieka oraz gleb naturalnych. Można określić je mianem gleb seminaturalnych lub semiantropogenicznych. Powstały one bez intencjonalnej działalności człowieka, stąd naturalny charakter ich genezy, jednakże rozwinęły się one na obiektach skonstruowanych przez człowieka. Budynki i inne konstrukcje budowlane stały się podstawą, na której mogły rozpocząć się procesy glebotwórcze przy udziale zasiedlającej je roślinności.

Podjęto dotychczas wiele prób zdefiniowania gleb miejskich. Według Blume [1989] gleba miejska to: *przykryta gleba naturalna o właściwościach zmodyfikowanych w wyniku zakrycia jej powierzchni przez materiał antropogeniczny oraz gleba rozwijająca się na materiale antropogenicznym i występująca w aglomeracjach miejskich* [Kosse 2000]. Definicja Hollisa z 1991 r. przedstawia glebę miejską, jako: *każdy nieskonsolidowany organiczny lub mineralny materiał na powierzchni ziemi, który ma potencjał pozwalający na wzrost roślin* [Effland i Pouyat 1997]. Natomiast Burghardt [1994] uważa glebę miejską za: *glebę występującą w miejskim ekosystemie. Taka gleba (Urbic Anthrosol) zawiera elementy wskazujące na działalność człowieka, takie jak ścięcia poziomów, depozycję naturalnych oraz technogenicznych materiałów, przemieszanie, intruzje cieczy oraz gazów w glebę.*

Gleby będące przedmiotem niniejszej pracy mieszczą się w podanych definicjach. Ich powstanie byłoby niemożliwe bez czynnika ludzkiego - obiektów architektonicznych stanowiących dla nich platformę do rozwoju i z reguły źródło materiału glebowego, zazwyczaj w postaci zaprawy murarskiej.

Pierwsza i jak dotąd jedyna propozycja klasyfikacji gleb miejskich zawierająca gleby rozwijające się na budowlach, nazwane aerosolami została przedstawiona przez Burghardta [1996, za Kollender-Szych i in. 2008]

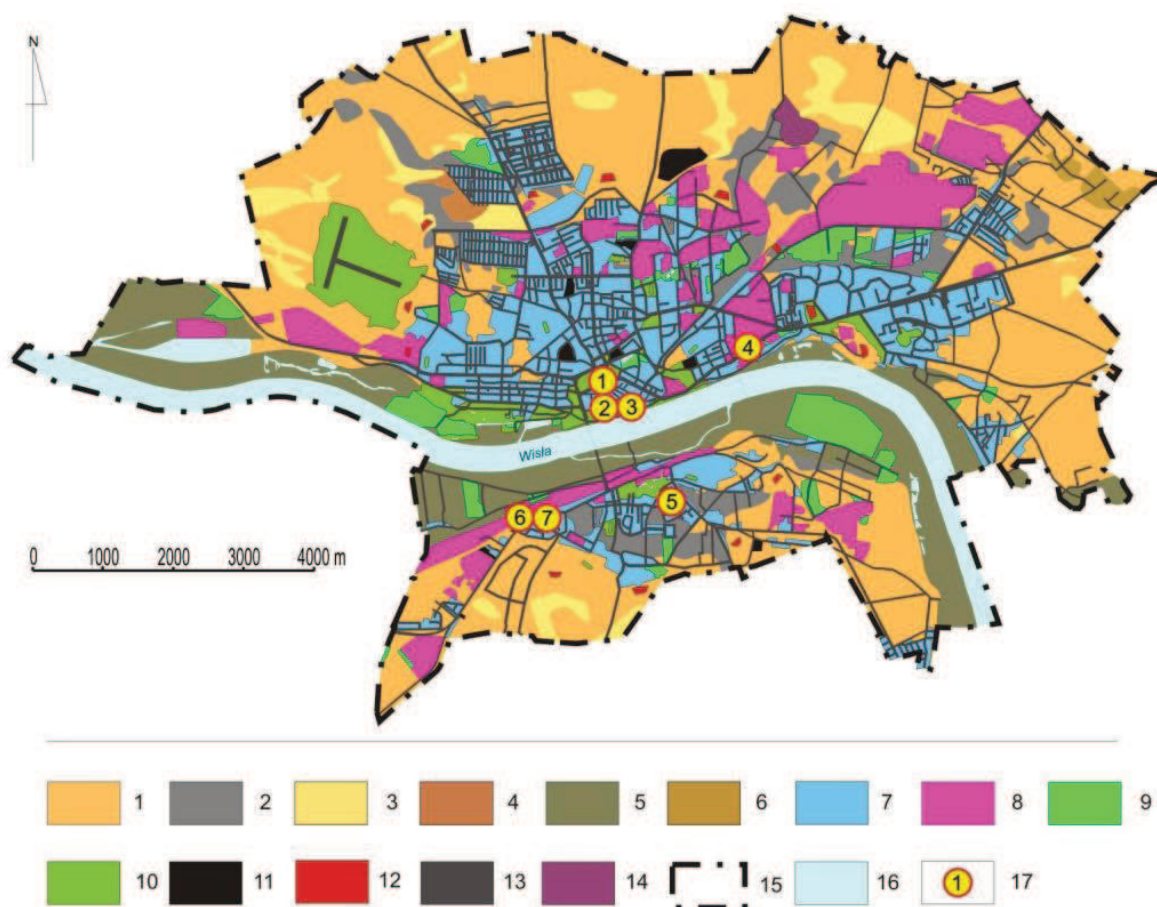
Badania gleb miejskich w ostatnich latach zyskały na dynamice. Pionierami w genetycznym podejściu do tej tematyki są m.in.: Burghardt [1994, 2006], Stroganova [Stroganova i in. 1993, 1997, 1998], Rossiter [2007], Zhang [Zhang i in. 2001, 2003, 2005], Sobocka [2007]. Naukowcy specjalizujący się m.in. w dziedzinie badań gleb miejskich od 2000 roku debatuja na konferencjach SUITMA (Soils of Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas). W Polsce do tej pory przeprowadzono zakrojone na szerszą skalę badania gleb miejskich Zielonej Góry [Greinert 2003] oraz Szczecina [Kollender-Szych i in. 2008, Chudecka 2009]. Zakład Gleboznawstwa IG UMK w Toruniu niemal dekadę temu rozpoczął badania gleb terenów zurbanizowanych [Bednarek i in. 2003]. Prowadzone są studia dotyczące nekrosoli [Charzyński i in. 2010], konstruktosoli, ekranosoli [Charzyński i in. 2011], hortisoli oraz gleb skwerów i zieleńców.

Celem niniejszego opracowania jest charakterystyka właściwości chemicznych i fizycznych nie badanych do tej pory gleb tworzących się na budowlach Torunia oraz przedstawienie propozycji ich terminologii i klasyfikacji.

Obszar badań

Na terenie Torunia wytypowano do badań 7 stanowisk (ryc. 1). Toruń położony jest na obszarze mezoregionu Kotliny Toruńskiej, na styku trzech regionów historyczno-geograficznych: Kujaw na południu, Ziemi Chełmińskiej (Pomorza) na północy i Ziemi Dobrzyńskiej na wschodzie. Toruń założony został przez Krzyżaków w 1231 roku, zaś prawa miejskie uzyskał 28.XII.1233 roku. Zabytkowy obszar Torunia zajmuje 34 ha i w jego skład wchodzi: Stare Miasto (1233 r.), gdzie było zlokalizowane stanowisko Podmurna, Nowe Miasto (1264 r.) oraz teren Zamku Krzyżackiego (połowa XIII w.) – stanowiska Zamek I i II.

W XIX w. powstało tzw. nowe Przedmieście Jakubskie, w obrębie dzisiejszych ulic: Pułaskiego i Targowej. Ma ono charakter zabudowy robotniczej z dużą ilością budynków z murem pruskim. Zgodnie z wytycznymi planu zabudowy dzielnicy z 1885 r., na jej obszarze zlokalizowana została duża rzeźnia - zakład mięsny Tormięs, który został zamknięty w 1999 roku. Obecnie teren na którym się znajdował stanowi ruinę budowlaną. Na murze otaczającym posesję zostało zlokalizowane stanowisko Tormięs.



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk na tle mapy gleb miasta Torunia
[Bednarek i in. 2003, Bednarek i Jankowski 2006]

1 – gleby rdzawe, 2 – gleby murszaste, 3 – gleby biellicowe, 4 – gleby glejbielicowe, 5 – mady rzeczne, 6 – gleby płowe, 7 – urbisole i zabudowa mieszkaniowa, 8 – industrisole i zabudowa przemysłowa, 9 – hortisole, 10 – replantosole, 11 – nekrosole, 12 – konstruktosole, 13 – ekranosole, 14 – wysypisko śmieci, 15 – granice administracyjne Torunia, 16 – wody powierzchniowe, 17 – stanowiska badawcze (1 – stanowisko Podmurna; 2 – stanowisko Zamek I; 3 – stanowisko Zamek II; 4 – stanowisko Tormięs; 5 – stanowisko Powstańców Śląskich; 6 – stanowisko Poznańska I; 7 – stanowisko Poznańska II)

Jedną z obecnych dzielnic Torunia jest Podgórz, który przed rokiem 1936 stanowił odrębne miasto utworzone dekretem lokalizacyjnym przez króla Zygmunta III Wazę w 1611 roku. Dzielnicą tą obejmującą obszar m.in.: Stawek, Czerniewic, Rudaka oraz Podgórz właściwego ma charakter podmiejski. Wyjątek stanowi Podgórz właściwy i obszar obejmujący osiedle Stawki. Spełniają one funkcje głównie usługowe oraz mieszkaniowe. Stanowisko Powstańców Śląskich zlokalizowane jest na Rudaku, lewobrzeżnej dzielnicy Torunia, położonej w szerokim łuku Wisły. Charakteryzuje się ona zabudową jednorodziną i budowlami wielorodzinnymi z lat 90. XX wieku. Gleba na tym stanowisku, wytworzyła się w rynnicy. Główną arterią komunikacyjną omawianego obszaru jest ul. Poznańska, gdzie znajdowały

się dwa stanowiska: Poznańska I i II, na których gleby, podobnie jak w przypadku stanowiska Powstańców Śląskich, wytworzyły się w rynnach.

Właściwości gleb tworzących się na budowlach

Badane gleby reprezentują dwa warianty: gleby organiczne (stanowisko Poznańska II) i gleby mineralne (pozostałe stanowiska). Najczęściej występującym gatunkiem gleb w analizowanych próbkach jest piasek (głównie piasek gliniasty lub piasek słabogliniasty) (tabela 1). Wynika to z charakteru substratu z którego rozwinęły się omawiane gleby. W większości przypadków tym substratem jest zaprawa murarska, zawierająca znaczne ilości piasku. Jedynie na stanowisku Zamek Krzyżacki II stwierdzono glinę piaszczystą. Zawartość drobniejszych frakcji aniżeli piasek wynikać może z dostarczenia ich przez wiatr lub namycia przez wody opadowe z wyższych części budynku. Przyczyną występowania innego gatunku gleby niż piasek mógł być także wysoki stopień zniszczenia budowli, co ułatwiało akumulację drobnego materiału pochodzenia allochtonicznego. Należy także zwrócić uwagę na wysoką zawartość części szkieletowych (fragmentów cegieł oraz niezwiertzałej zaprawy murarskiej) w większości stanowisk badawczych. W analizowanych glebach występowały także artefakty w postaci substancji bitumicznych (stanowiska: Poznańska II i Powstańców Śląskich).

Wartości pH badanych gleb w H₂O są przeważnie wysokie i oscylują w granicach od 7,5 do 8,2 (w KCl od 6,5 do 7,6; tabela 2). Przyczyną występowania w większości próbek odczynu zasadowego jest wpływ spoiwa będącego substratem zaprawy murarskiej występującej w dużych ilościach na stanowiskach na murach budynków. Również na stanowisku Poznańska I (rodzaj stanowiska: rynna) wartość pH była wysoka. Odczyn zasadowy na tej lokalizacji spowodowany był występowaniem fragmentów zaprawy murarskiej, pochodzącej z uszkodzonej elewacji sąsiedniego budynku. Gleby na stanowiskach Powstańców Śląskich i Poznańska II charakteryzowały się odczynem słabo kwaśnym zarówno w H₂O jak i KCl. Spowodowane to było dużą zawartością materii organicznej.

Zawartość węgla organicznego w badanych glebach jest zróżnicowana. Najniższą zawartość C_{org} stwierdzono na stanowisku Tormięs C (1,0%), a najwyższe wartości zawartości węgla organicznego występują na stanowisku z glebą organiczną (Poznańska II - 39,46%) i na stanowiskach, gdzie występują gleby z domieszką substancji bitumicznych (Powstańców Śląskich - 16,22%).

Zawartość azotu ogółem (Nt) w analizowanych glebach, podobnie jak zawartość C_{org}, jest bardzo zróżnicowana. Podobnie jak w przypadku węgla, najmniej azotu zawierała próbka ze stanowiska Tormięs C (0,071%). Najwyższe wartości Nt występują w glebie organicznej, tworzącej się w rynnie (stanowisko Poznańska II). W glebie mineralnej, posiadającej dwie warstwy (Tormięs), zawartość azotu maleje wraz z głębokością.

Stosunek C/N w większości badanych gleb jest wąski i nie przekracza wartości 20. Świadczy to o wysokiej aktywności biologicznej badanych gleb. Wyjątek stanowi stanowisko Powstańców Śląskich, gdzie stosunek C/N wynosi 60, co prawdopodobnie spowodowane jest to domieszką węgla pochodzącego ze smoły.

Główny wpływ na zawartość węglanów w badanych glebach ma spoina, która stanowi składnik zaprawy murarskiej. Zawartość CaCO_3 w badanych glebach jest zróżnicowana. Najwyższą ich zawartością (6,2%) cechuje się próbka pobrana ze stanowiska Zamek I. Najmniejszą ilość węglanów oznaczono w glebach ze stanowisk Tormięs A (1,1%) i Powstańców Śląskich (1,1%). W przypadku gleb o dwuwarstwowej budowie profilu (Tormięs) zawartość węglanów wzrasta wraz z głębokością. Wysoka zawartość CaCO_3 na budynkach spowodowana jest sprzyjającą akumulacji powierzchnią uszkodzonych dachów, na której występują liczne zagłębienia ułatwiające gromadzenie się gruzu budowlanego pochodzącego z uszkodzonej elewacji budynku, wietrzącego *in situ*. W rynnach natomiast, mimo iż jej budowa sprzyja akumulacji materiału, występuje najmniejsza zawartość węglanów. Przyczyną tego jest znacznie mniejsza depozycja zaprawy murarskiej oraz akumulacja dużej ilości materii organicznej zmywanej z dachu lub pochodzącej z blisko rosnących drzew.

W badanych glebach zawartość fosforu rozpuszczonego w 1% kwasie cytrynowym waha się od $245 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (stanowisko Podmurna) do $886 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (stanowisko Zamek I). W glebach stanowiących obiekt badań niniejszej pracy wyznaczenie tła geochemicznego jest niemożliwe ze względu na allochtoniczny materiał o nieznanym pochodzeniu, składający się na zaprawę. Należy także zwrócić uwagę na działalność zwierząt [Crowther 1997]. Odchody ptaków, które są znacznym źródłem fosforu, mogą się akumulować w rynnach oraz na dachach budynków. Prawdopodobnie pozostałości bytowania ptaków są zatem dodatkowym źródłem fosforu na tak położonych stanowiskach (Zamek I, Powstańców Śląskich).

Zawartość kationów zasadowych w glebach zdecydowanej większości stanowisk zachowuje następującą sekwencję $\text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ (tabela 3). W lokalizacji Tormięs, w poziomie C, zawartość Ca jest zdecydowanie wyższa aniżeli na pozostałych stanowiskach i wynosi $96,8 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$. Natomiast na stanowisku Powstańców Śląskich występuje najniższa zawartość Ca w badanych próbkach, wynosząca $9,9 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$. Zawartość kationów Mg była najwyższa na stanowisku Tormięs C ($1,6 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$), a na pozostałych była około dwukrotnie mniejsza.

Zawartość potasu była najwyższa w glebie na stanowisku badawczym Powstańców Śląskich ($3,1 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$), zaś najniższa w próbce Tormięs A. Kationy sodu w największej ilości występowały na stanowiskach Tormięs (w poziomie C) oraz Powstańców Śląskich. Ich zawartość wynosiła odpowiednio $0,9$ i $0,8 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$. W pozostałych glebach zawartość Na nie przekroczyła $0,3 \text{ cmol}(+)\text{kg}^{-1}$.

Podsumowanie

Badane gleby nie przyciągnęły jak dotąd uwagi innych badaczy za wyjątkiem Burghardta, który nakreślił tylko jeden ze scenariuszy rozwoju gleb na budowlach. Rozwagał rozwój wyróżnionych przez niego aerosoli na skutek eolicznego gromadzenia się materiału na skutek ruchu kołowego. Nie została wzięta pod uwagę możliwość samoistnego rozwoju badanych gleb na antropogenicznym substracie, jakim jest zaprawa murarska z udziałem materii mineralnej i organicznej naniesionej przez wiatr.

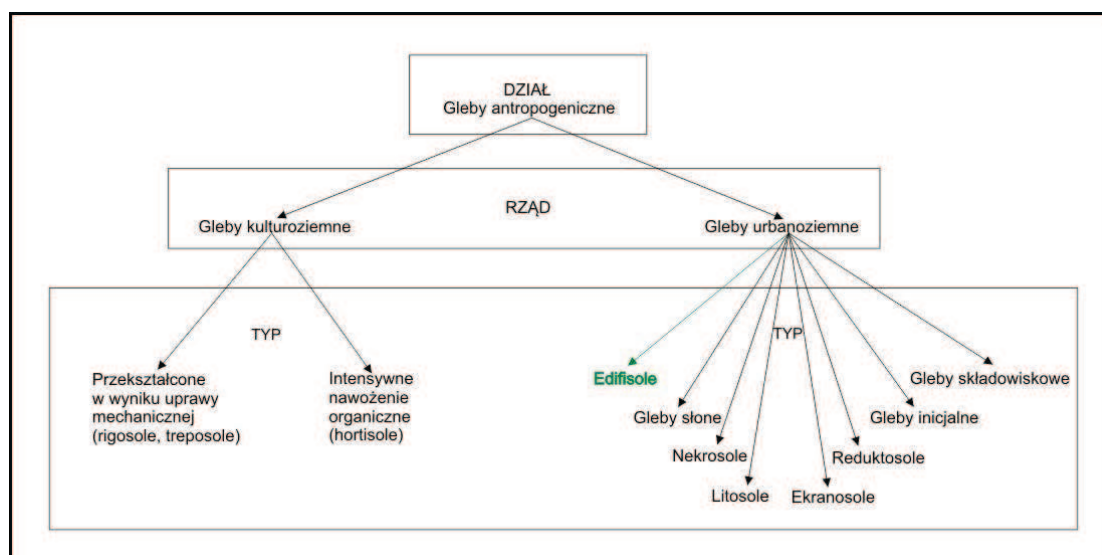
Badane gleby tworzą się samoistnie, tzn. bez intencjonalnej działalności człowieka. Są one technosolami, ponieważ rozwijają się na obiektach skonstruowanych przez człowieka. Stanowią w pewnym sensie odpowiednik naturalnych gleb inicjalnych. Materiał mineralny i organiczny wchodzący w skład badanych gleb może zostać przetransportowany przez wiatr, wody opadowe, ludzi i zwierzęta lub jest zwietrzeliną *in situ* materiału budowlanego. Omawiane gleby mają zazwyczaj charakter efemeryczny, co jest związane ze specyfiką obiektów na których się rozwinęły. Część z nich w krótkiej perspektywie czasowej może ulec rozbiórce, gdyż są ruinami bez wartości zabytkowej, szpecącymi często centra miast. Rynny, w których wytworzyła się gleba mogą ulec zerwaniu pod wpływem zalegającego w nich materiału lub są oczyszczane. Obiekty o znaczeniu historycznym (stanowiska: Zamek I i II, Podmurna), nadal użytkowane przez człowieka, są okresowo oczyszczane z tworzącej się na nich gleby i roślinności. Ważnym wyróżnikiem analizowanych gleb jest występowanie geomembrany w ich spągu, nie zaś w stropie jak w przypadku ekranosoli. Warstwa ekranująca w tym przypadku nie ogranicza wpływu środowiska zewnętrznego na rozwój gleby, lecz blokuje kontakt z glebą naturalną, występującą na powierzchni Ziemi.

Na podstawie otrzymanych wyników określone zostały następujące cechy badanych gleb:

- głównym czynnikiem warunkującym cechy fizyczne oraz chemiczne analizowanych gleb jest ich lokalizacja sensu stricto, tj. dach, rynna;
- zdecydowana większość badanych gleb wykazuje odczyn zasadowy, co ma związek z występowaniem, jako materiału macierzystego, zaprawy murarskiej, będącej źródłem CaCO_3 ;
- gleby organiczne, tworzące się w rynnach charakteryzują się odczynem słabo kwaśnym;
- wartości stosunku C/N w większości gleb wskazują na wysoką aktywność procesów przemian materii organicznej, aczkolwiek należy je interpretować ostrożnie, gdyż wysokie wartości wynikają także z domieszek substancji bitumicznych, zawierających węgiel, nie pochodzący z przemian biologicznych;
- określenie na podstawie zawartości fosforu wskaźnika antropopresji jest niemożliwe ze względu na allochtoniczne pochodzenie materiałów będących składnikami zaprawy i występujące na niektórych

- stanowiskach wyższe zawartości P, będące efektem bytowania awifauny;
- kationy zasadowe w kompleksie sorpcyjnym są uszeregowane następująco: $Ca^{2+} \gg K^+ > Mg^{2+} > Na^+$;
 - w uziarnieniu większości badanych gleb dominuje frakcja piasku, co wynika z substratu stosowanego w materiale budowlanym (zaprawa murarska);
 - badane gleby mogą być traktowane jako technogeny analog naturalnych gleb inicjalnych;
 - roślinność występująca na badanych stanowiskach w zdecydowanej większości przypadków należy do roślinności ruderalnej.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań gleb tworzących się na budowach proponujemy stworzenie oddzielnej jednostki taksonomicznej w randze typu o nazwie Edifisole (*łac.* aedificium = budynek), którą należałoby wprowadzić do systematyki gleb miejskich, opracowanej przez Greinerta w 2003 roku (ryc. 2).



Ryc. 2. Proponowana pozycja edifisoli w koncepcji klasyfikacji gleb miejskich, jako integralnej części Systematyki Gleb Polski Greinerta [2003]

Wskazane jest także stworzenie możliwości precyzyjnej klasyfikacji badanych gleb w międzynarodowej klasyfikacji WRB, gdyż omawiane gleby rozwijają się na całym świecie, wszędzie tam, gdzie człowiek zakłada osiedla i prowadzi działalność gospodarczą. Edifisole w obecnej obowiązującej edycji WRB [IUSS 2007] mogą zostać zaklasyfikowane do głównej grupy Technosoli:

- gleba organiczna ze stanowiska Poznańska II jako Protofolic Technosol

- pozostałe gleby mineralne jako Linic Technosols (Paracalcaric, Paraarenic) lub Linic Technosols (Paraarenic).

Powyższa klasyfikacja nie określa specyfiki badanych gleb, dlatego kolejną edycję WRB należałoby wzbogacić o kwalifikator Edific.

Literatura

- Bednarek R., Jankowski M. 2006. Gleby. [w:] Andrzejewski L., Weckwerth P., Burak S. (Red.) Toruń i jego okolice – monografia przyrodnicza, Wyd. UMK, Toruń: 153-176.
- Bednarek R., Charzyński P., Zawadzka A. 2003. Soils within Torun Urban area. SUITMA 2003 Abstracts Book: 229-230.
- Blume H.-P. 1989. Classification of soils in Urban agglomerations. *Catena* 16: 269-275.
- Burghardt W. 1994. Soils in urban and industrial environments. *Z. Pflanzenernähr. Bodenkd.* 157: 205-214.
- Burghardt W. 2006. Soil sealing and soil properties related to sealing, Geological Society, London, Special Publications.
- Charzyński P., Bednarek R., Błaszkiwicz J. 2011. Morfologia i właściwości gleb przykrytych - Ekranosoli Torunia i Kłuzu-Napoki. *Roczniki Gleboznawcze*, 62, 2: 1-6.
- Charzyński P., Bednarek R., Żołnowska B. 2010. Characteristics of the soils of Toruń cemeteries [w:] Gilkes R.J., Prakongkep N. (red.). Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Working Group 3.3 Soils in urban and industrial areas. Brisbane, Australia: 13-16.
- Chudecka J. 2009. Charakterystyka substratu glebowego w warstwie antropogenicznej najstarszej części Szczecina. Wyd. ZUT, Szczecin.
- Crowther J. 1997. Soil Phosphate Surveys: Critical Approaches to Sampling, Analysis and Interpretation. *Archaeological Prospection* 4: 93-102.
- Effland W., Pouyat R. 1997. The genesis, classification, and mapping of soils in urban areas, *Urban Ecosystems* 1: 217-228.
- Gbadegesin A., Olabode M. A. 2000. Soil properties in the metropolitan region of Ibadan, Nigeria: implications for the management of the urban environment of developing countries. *The Environmentalist*, 20: 205-214.
- Greinert A. 2003. *Studia nad glebami obszaru zurbanizowanego Zielonej Góry*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego.
- IUSS Working Group WRB 2007. World Reference Base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports, No 103, FAO, Rome. Electronic update 2007 <http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/>.
- Kollender-Szych A., Niedźwiecki E., Malinowski R. 2008. *Gleby miejskie*. Szczecin.
- Kosse A. 2000. Pedogenesis in the Urban Environment, Proceedings of First international Conference on Soils of Urban, industrial, Traffic and Mining Areas vol. 1: 241-246.
- Rossiter D.G. 2007. Classification of Urban and Industrial Soils in the World Reference Base for Soil Resources. *J. Soils Sediments* 7: 96-100.
- Sartor J.D., Boyd G.B. 1974. Water pollution aspects of street surface contaminants. *Journal of Water Pollution Control* 46: 458-467.
- Sobočka J. 2007. *Urbanne Pody (Příklad Bratislavy)*, Wyd. Vyskumny ustav podznanectwa a ochrany pody, Bratislava.

- Stroganova M.N., Agarkova M.G. 1993. Urban soils: experimental study and classification exemplified by the soils of southwestern Moscow. *Eurasian Soil Sci.* 25: 59–69.
- Stroganova M.N., Myagkova A.D., Prokofieva T.V. 1997. *Urban Soils: Genesis, Classification, and Functions*. Moscow, Fond Ekonom. Gramotn.: 15–88.
- Stroganova M., Myagkova A.D., Prokofieva T., Skvortsova I. 1998. *Soils of Moscow and Urban Environment*, Moscow.
- Zhang G.L., Burghardt W., Lu Y., Gong Z.T. 2001. Phosphorus-enriched soils of urban and suburban Nanjing and their effect on groundwater phosphorus. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 164: 295–301.
- Zhang G.L., Lu Y., Zitong G., Burghardt W. 2003. Concentrations and chemical speciations of Cu, Zn, Pb and Cr of urban soils in Nanjing China. *Geoderma* 115: 101–111.
- Zhang G.L., Yang F.G., Zhao Y.G., Zhao W.J., Yang J.L., Gong Z.T. 2005. Historical change of heavy metals in urban soils of Nanjing, China during the past 20 centuries. *Environment International* 31: 913–919.

Dokumentacja profili glebowych

Stanowisko Podmurna

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Podmurna 60. Stanowisko znajduje się na ceglany murze o wysokości 4 m.

Roślinność: krwawnik pospolity *Achillea millefolium* (L.), mniszek lekarski *Taraxacum officinale* (F. H. Wigg.), trawy *Poaceae* sp.



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol [FAO 2006]
0-3	AC	AinCan	AuCu



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o niewykształconym profilu / parareczina antropogeniczna

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu / parareczina antropogeniczna

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paracalcaric, Paraarenic)

Symbol [PTG 1989]	Opis
AC	Poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a skałą macierzysta, duże fragmenty cegieł oraz zaprawy murarskiej, materiał glebowy osadzony w szczelinie pomiędzy cegłami, barwa w stanie suchym 10YR 6/1, w stanie wilgotnym 10YR 8/1.

Stanowisko Zamek I

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Przedzamcze 3. Stanowisko znajduje się na ceglanym murze o wysokości ok. 4 m.

Roślinność: rozchodnik *Sedum (L.)*



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol [FAO 2006]
0-3	AC	AinCan	AuCu



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o niewykształconym profilu / pararendzina antropogeniczna

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu / pararendzina antropogeniczna

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paracalcaric, Paraarenic)

Symbol
[PTG 1989]

Opis

AC

Poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a skałą macierzystą, duże fragmenty cegieł i zaprawy murarskiej, materiał glebowy równomiernie pokrywa koronę muru, barwa w stanie suchym 10YR 5/1, w stanie wilgotnym 10YR 8/2.

Stanowisko Zamek II

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Przedzamcze 3. Stanowisko znajduje się na ceglany murze o wysokości ok. 1 m.

Roślinność mniszek lekarski *Taraxacum officinale* (F. H. Wigg.), trawy *Poaceae* (R. Br.) Barnh., tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris* (L.), jęczmień płonny *Hordeum murinum*(L.), przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis* (L.).



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol FAO [2006]
0-4	AC	AinCan	AuCu



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o nie wykształconym profilu / parareczina antropogeniczna

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu / parareczina antropogeniczna

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paracalcaric, Paraarenic)

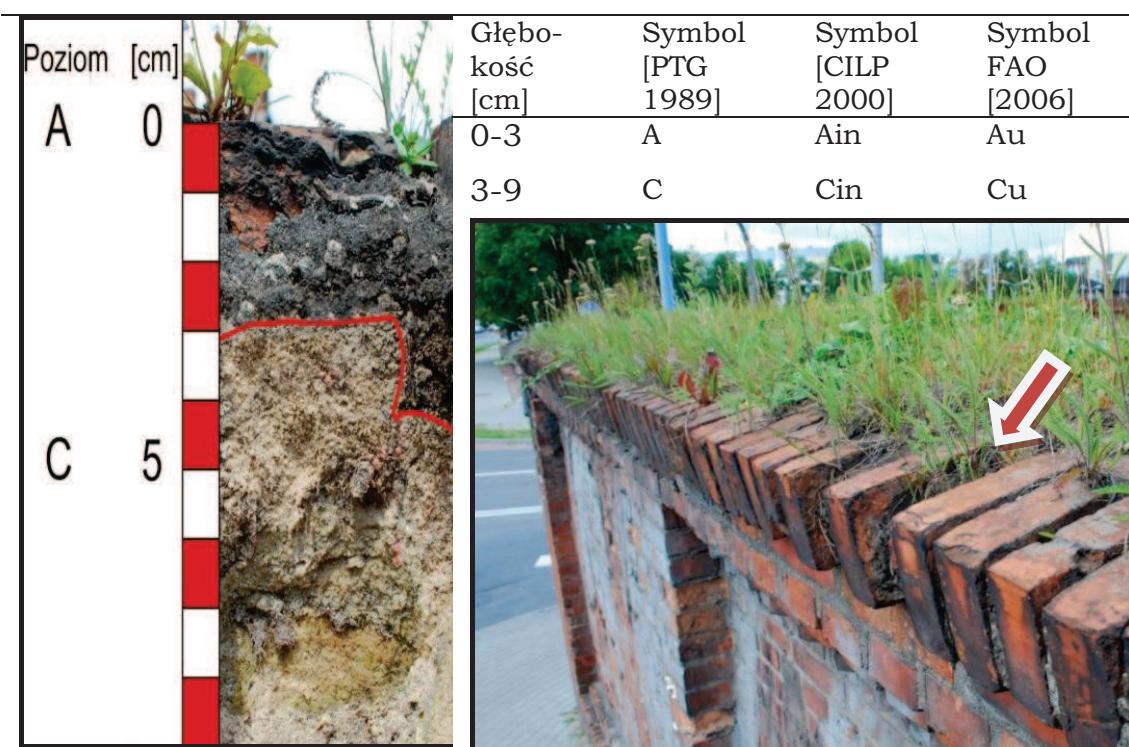
Symbol [PTG 1989]	Opis
-------------------	------

AC	Poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a poziomem skałą macierzystą, małe fragmenty cegieł, materiał glebowy znajduje się na zniszczonym ceglany murze, barwa w stanie suchym 10YR 6/1, w stanie wilgotnym 10YR 4/2.
----	--

Stanowisko Tormięs

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Lubicka. Stanowisko znajduje się na ceglany murze o wysokości 3 m.

Roślinność mniszek lekarski *Taraxacum officinale* (F. H. Wigg.), trawy *Poaceae* sp.



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o niewykształconym profilu

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paraarenic)

Symbol	Opis
[PTG 1989]	
A	Poziom próchniczny z fragmentami zaprawy murarskiej oraz cegieł. Barwa w stanie suchym 7,5YR 2/2, w stanie wilgotnym 7,5YR 1/1. Ostre przejście do poziomu C.
C	Skala macierzysta - zwiędła zaprawa murarska, barwa w stanie suchym 10YR 8/1, w stanie wilgotnym 10YR 8/3, duża zawartość węglanów.

Stanowisko Powstańców Śląskich

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Powstańców Śląskich 41. Materiał glebowy znajduje się rynną na wysokości ok. 3m

Roślinność: topola biała *Populus alba* (L.)



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol [FAO 2006]
0-5	AC	AinCan	AuCu



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o nie wykształconym profilu

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paraarenic)

Symbol [PTG 1989]	Opis
AC	Poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a skałą macierzystą, występują artefakty w postaci smoły, barwa w stanie suchym 7,5YR 3/2, w stanie wilgotnym 7,5YR 2/2.

Stanowisko Poznańska I

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Poznańska 123. Materiał glebowy zakumulował się w rynnie na wysokości ok. 3 m.

Roślinność: klon pospolity *Acer platanoides* (L.)



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol [FAO 2006]
0-6	AC	AinCan	AuCu



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: gleba antropogeniczna o nie wykształconym profilu / pararendzina antropogeniczna

CILP [2000]: gleba urbanoziemna o niewykształconym profilu / pararendzina antropogeniczna

WRB [IUSS 2007]: Linic Technosol (Paracalcaric, Paraarenic)

Symbol [PTG 1989]	Opis
-------------------	------

AC	Poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a skałą macierzystą. Występują elementy zaprawy murarskiej oraz artefakty w postaci smoły. Barwa w stanie suchym 5YR 4/1, w stanie wilgotnym 5YR 1/1.
----	--

Stanowisko Poznańska II

Lokalizacja: miasto Toruń, ulica Poznańska 119. Materiał glebowy zakumulował się w rynnie na wysokości 3 m.

Roślinność klon pospolity *Acer platanoides* (L.), poziewnik szorstki *Galeopsis tetrahit* (L.)



Głębokość [cm]	Symbol [PTG 1989]	Symbol [CILP 2000]	Symbol [FAO 2006]
0-5	O	O	Ou



Pozycja systematyczna:

PTG [1989]: -

CILP [2000]: -

WRB [IUSS 2007]: Folic Technosol

Symbol [PTG 1989]	Opis
-------------------	------

O	Poziom organiczny o miąższości 5 cm. Duża ilość nasion oraz liści. Barwa w stanie suchym 7,5YR 5/3, w stanie wilgotnym 7,5YR 5/2.
---	---

Tabela 1. Uziarnienie edifisoli na stanowiskach w Toruniu

Poziom genetyczny	Głębokość Udział procentowy frakcji granulometrycznych [mm]										Grupa granul.	
	>2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002	PTG [1989]	PTG [2008]	
Podmurna												
AC	0-3	18,0	7,1	24,8	32,3	15,8	6	8	3	3	ps	ps
Tormię												
A	0-3	11,2	2,5	5,9	20,8	34,8	23	8	4	1	plp	ps
C	3-9	3,0	2,4	11,8	33,1	45,7	1	0	2	4	ps	pl
Zamek I												
AC	0-3	27,8	11,5	32,9	23,9	12,7	6	4	5	4	pgl	pg
Zamek II												
AC	0-4	0,0	5,3	14,0	20,1	15,6	14	16	11	4	pgm _p	gp
Powstańców Śląskich												
AC	0-5	0,7	42,4	22,3	7,4	7,9	8	7	2	3	psp	ps
Poznańska I												
AC	0-6	1,7	19,1	31,1	22,8	13,0	7	2	3	2	ps	ps

Tabela 2. Podstawowe właściwości chemiczne edifisoli na stanowiskach w Toruniu

Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	Straty prażenia	C [%]	N	C/N	pH		CaCO ₃ [%]	P(cyt.) [mg·kg ⁻¹]
						H ₂ O	KCl		
Podmurna									
AC	0-3	8,82	3,95	0,292	14	7,9	7,6	5,1	245,0
Tormięs									
A	0-3	12,20	6,99	0,347	20	7,5	7,2	1,1	240
C	3-9	2,36	1,00	0,071	14	8,2	7,7	3,7	163
Zamek I									
AC	0-3	8,28	4,17	0,322	13	7,9	7,4	6,2	886
Krzyżacki II									
AC	0-4	4,89	1,85	0,156	12	8,1	7,6	5,0	409
Powstańców Śląskich									
AC	0-5	16,81	16,12	0,271	60	6,7	6,5	1,1	458
Poznańska I									
AC	0-6	9,16	5,14	0,233	22	7,6	7,3	5,1	360
Poznańska II									
O	0-5	79,23	39,46	1,897	21	6,1	5,7	-	434

Tabela 3. Zawartość kationów zasadowych w wybranych edifisolach

Poziom genetyczny	Głębokość [cm]	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
		[cmol(+)kg ⁻¹]				[%]			
Tormięs									
A	0-3	28,7	1,0	1,0	0,3	92,7	3,1	3,1	1,0
C	3-9	96,8	1,6	1,1	0,9	96,4	1,6	1,1	0,9
Poznańska I									
A/C	0-6	19,2	0,6	1,4	0,3	89,5	3,0	6,3	1,3
Powstańców Śląskich									
A/C	0-5	9,9	0,8	3,1	0,8	68,4	5,2	21,2	5,2