

*Ryszard MALINOWSKI¹, Edward NIEDŹWIECKI¹, Edward MELLER¹,
Marcin KUBUS², Marek PODLASIŃSKI³

PRZYDATNOŚĆ GLEB POROLNYCH PRZEZNACZONYCH POD POWIĘKSZENIE KOLEKCJI OGRODU DENDROLOGICZNEGO W PRZELEWICACH CZĘŚĆ I. CECHY MORFOLOGICZNE I NIEKTÓRE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE GLEB

SUITABILITY OF FORMER ARABLE LAND FOR EXTENSION OF DENDROLOGICAL GARDEN COLLECTION IN PRZELEWICE PART I. MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SOME PHYSICAL PROPERTIES OF SOILS

¹ Zakład Gleboznawstwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

² Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

³ Zakład Rekultywacji i Chemii Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Abstract. The studies were conducted on the former arable land, intensively used, designated for extending the collection of Dendrological Garden in Przelewice. This area is characterised by a low wavy relief with gentle slopes of ca 3%, on average. Study results showed great variations, especially vertical, in granulometric composition and a considerable diversity of soil types, which had been greatly affected by water erosion. The investigated area was found to be dominated by leached black earth, grey-brown podsollic soil and deluvial soils. Considerably smaller areas were covered with rusty soils, grey-brown soils and arenosols. Irrespective of the soil type classification, these soils are characterised by a substantial humus horizon, mostly sandy clay or loamy sand containing from 4 to 6% clay fraction (<0.002 mm). Reaction is predominantly slightly acid to alkaline, humus content from 10.0 to 30.0 (mean 17.3) g · kg⁻¹, bulk density from 1.22 to 1.59 (mean 1.47) Mg · m⁻³ and total porosity from 38.8 to 52.2 (mean 43.1) %. Among the determined types of soils, the most beneficial morphological characteristics and properties were detected in leached black earths.

Słowa kluczowe: cechy morfologiczne gleb, ogród dendrologiczny w Przelewicach, rzeźba terenu.

Key words: dendrological garden Przelewice, morphological characteristics of soils, relief.

WSTĘP

Idea zakładania ogrodów, w których głównie uprawia się różne gatunki drzew i krzewów (rodzimych i obcych) dla celów estetycznych, naukowo-badawczych i hodowlanych, zaowocowała powstaniem arboretów, które mogą wchodzić w skład ogrodów botanicznych, lub na wydzielonym terenie istnieć jako placówki samodzielne. Wielu autorów, m.in. Rogowicz (1926),

* Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. Ryszard Malinowski, Zakład Gleboznawstwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, e-mail: Ryszard.Malinowski@zut.edu.pl.

Łukasiewicz (1987), Chylarecki i in. (1997), Spencer-Jones (2008), podkreśla, że wyrażają one namiastkę pierwotnej przyrody kurczącej się wskutek ekspansji rolnictwa, przemysłu i urbanizacji. Dlatego też wszystkie formy ogrodnictwa, w tym także arboreta, są przez człowieka coraz bardziej doceniane ze względu na bogactwo i różnorodność gatunków i odmian roślin drzewiastych, ich piękno oraz możliwość przeżyć estetycznych i regeneracji zdrowia.

Istniejące, po całkowitej naturalistycznej przebudowie, od 75 lat Arboretum Przelewickie, położone w południowej części Niziny Szczecińskiej na przedłużeniu niecki jezior Miedwie i Płoń, zdaniem Chylareckiego (1956, 1987), Kownasa (1961), Piskorskiego (1966), Chylareckiego i in. (1997), Chyraleckiego (2008), należy do najcenniejszych i stosunkowo mało znanych w Polsce. Historia jego powstania, warunki glebowo-klimatyczne, znaczenie dla nauki, gospodarki i społeczeństwa oraz warunki uprawy drzew i krzewów zostały starannie omówione w opracowaniu Chylareckiego i in. (1997) pt. „Arboretum Przelewickie egzotyczny ogród na Ziemi Pyrzyckiej”.

W wyniku przekształceń własnościowych, dokonanych w Polsce po 1989 roku dla potrzeb Arboretum Przelewickiego, dodatkowo przekazano 18,14 ha przylegających do niego strona zachodnią gleb porolnych Państwowego Gospodarstwa Rolnego Przelewice. Z tego obszaru pod powiększenie kolekcji ogrodu dendrologicznego przeznaczono 15,87 ha. Przygotowanie tych gleb do powiększenia powierzchni arboretum wymaga m.in. stosownej dokumentacji gleboznawczej ujmującej ich aktualny stan żyzności oraz zróżnicowanie warunków siedliskowych. Przy ocenie tego stanu, ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo przekazanego terenu z glebami arboretum, bardzo pomocne jest wykonane wcześniej opracowanie (Chylarecki i in. 1997). Ujęto w nim oddziaływanie naturalnych i antropogenicznych czynników na powstanie, morfologię i właściwości gleb istniejącego ogrodu przelewickiego.

Gleby Arboretum Przelewickiego

Obecny stan zróżnicowania glebowego obszarów morenowych zlodowacenia bałtyckiego, charakterystyczny dla istniejącego Arboretum Przelewickiego i terenów do niego przyległych, jest przede wszystkim wynikiem działania naturalnych czynników glebotwórczych. Zaliczamy do nich rodzaj i gatunek skał, rzeźbę terenu i jego hydrologię, klimat oraz zależnie od tych czynników rodzaj szaty roślinnej. Dopiero na tym tle należy rozpatrywać oddziaływanie czynnika antropogenicznego, który w przypadku gleb i tworzenia unikalnego dzieła sztuki ogrodniczej, jakim jest Arboretum Przelewickie, odegrał szczególnie istotną rolę. Znajduje to wyraz w opracowanej przez Koćmita i Łogina (1997) mapie gleb arboretum, wykonanej w skali 1 : 1 000 na podstawie 42 odkrywek glebowych i licznych wierceń do głębokości 100–150 cm. Z mapy tej wynika, że według Systematyki Gleb Polski (1989) największą powierzchnię w istniejącym arboretum zajmują gleby brunatnoziemne (szarobrunatne i brunatne typowe). Występują one w miejscach wyżej położonych i są wytworzone przeważnie z utworów gliniastych, najczęściej pylastych, zawierających często w swoim składzie znaczne ilości węgla wapnia. Powoduje to, że ich odczyn jest obojętny bądź alkaliczny. Natomiast w terenie obniżonym, zwłaszcza w otoczeniu stawów i strumieni północnej części arboretum, wytworzyły się gleby bagienne i pobagienne, których skałą macierzystą przeważnie są utwory mułowo-torfowe o znacznym stopniu zamulenia. Powstanie tych gleb i dalsze przeobrażenie wiąże się z kształtowaniem Niziny Pyrzyckiej, a przede wszystkim z układem stosunków hydrologicznych w dolinie rzeki Płoni i jeziora Płoń (Chudecki, 1979). Gleby bagienne i pobagienne arboretum wykazują także wysokie, podobne do stwierdzonych w glebach brunatnoziemnych, wartości pH. Duży wpływ na ten stan odczynu wywierają

procesy deluwialne. Omawiane dotychczas gleby brunatnoziemne i hydrogeniczne łącznie stanowią około 90% powierzchni arboretum. W obrębie obrzeży gleb bagiennych i pobagiennych, na ogół w postaci wąskich pasów, występują czarne ziemie o zróżnicowanym, w przekroju pionowym, składzie granulometrycznym. Uformowały się one na skutek obniżenia lustra wody gruntowej, co nasiliło procesy mineralizacji i humifikacji, przekształcając stopniowo morfologię gleb hydrogenicznnych w typową dla czarnych ziem. Wykazują one także odczyn alkaliczny, znaczną zawartość CaCO_3 , a ich właściwości kwalifikują je do dość żyznych.

Szczegółowe badania gleboznawcze, wykonane przy sporządzaniu mapy gleb arboretum, pozwoliły w jego obszarze wyodrębnić gleby zmienione antropogenicznie. Występują one zarówno w obrębie wcześniej wytworzonych gleb brunatnoziemnych, jak i hydrogenicznnych. Największe skupienia tych gleb, odznaczających się specyficzną morfologią i właściwościami, znajdują się w południowej i północno-wschodniej części arboretum. Działania antropogeniczne wykonane w toku prac urządzeniowych arboretum polegały głównie na głębokiej przebudowie profilu glebowego przez usunięcie powierzchniowej 50-centymetrowej warstwy istniejącego materiału glebowego i zastąpieniem go materiałem genetycznie obcym, najczęściej silnie kwaśnym, przystosowanym do potrzeb roślin kwasolubnych. Natomiast w okresie powojennym do niekorzystnych działań antropogenicznnych należy zaliczyć wykopanie stawu i przykrycie istniejących w jego pobliżu gleb warstwą materiału wydobytego z dokonanego wykopu.

W świetle przedstawionego materiału należy uznać, że na stosunkowo niewielkim obszarze arboretum (30 ha) występuje znaczne zróżnicowanie rzeźby, uziarnienia, morfologii i właściwości gleb oraz ich stosunków wodno-powietrznych. Z podobną sytuacją należy liczyć się także na terenach przyległych do arboretum.

Celem pracy jest ukazanie zróżnicowania w rzeźbie terenu oraz w cechach morfologicznych i niektórych właściwościach fizycznych gleb porolnych przygotowywanych pod powiększenie kolekcji istniejącego arboretum.

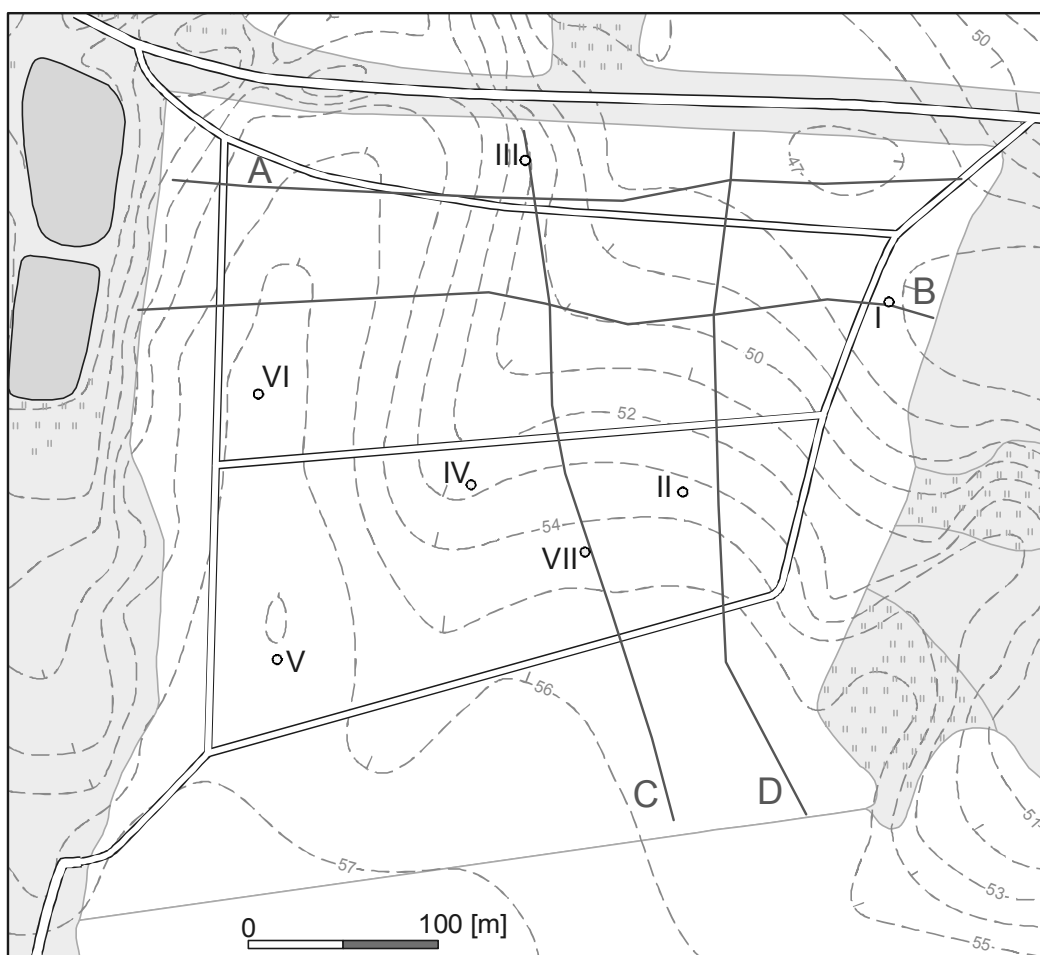
MATERIAŁ I METODY

Korzystając z mapy topograficznej w skali 1 : 10 000 oraz z map klasyfikacyjnej i glebowo-rolniczej w skali 1 : 5 000, na przekazanym pod powiększenie kolekcji Ogrodu Dendrologicznego w Przelewicach obszarze wykonano 34 wiercenia do głębokości 100–150 cm, które pozwoliły na wstępną (organoleptyczną) ocenę zróżnicowania warunków glebowych i morfologii badanych gleb. Na podstawie ich usytuowano i wykonano siedem odkrywek glebowych; odkrywki I, II, III reprezentują słabe gleby V klasy bonitacyjnej, a odkrywki IV, V, VI, VII – gleby średnie, III–IV klasy bonitacyjnej gruntów ornych. Wykonane wiercenia umożliwiły także wyznaczenie czterech transektów badawczych pozwalających na rozpoznanie cech morfologicznych i właściwości gleb z uwzględnieniem topografii terenu i warunków wilgotnościowych. Transekty poprowadzono zgodnie z istniejącymi spadkami terenu w kierunku północ–południe (C, D) i w kierunku zachód–wschód (A, B), zwracając uwagę na zmienność składu granulometrycznego i cech morfologicznych w ich obrębie (rys. 1, 2 i 3).

Z wyodrębnionych w odkrywkach poziomów do określenia właściwości fizycznych gleby (gęstości objętościowej, wilgotności aktualnej oraz pojemności kapilarnej i niekapilarnej) pobrano do pierścieni Kopecky'ego o pojemności 100 cm^3 materiał glebowy o nienaruszonej strukturze (z warstwy ornej w pięciu powtórzeniach, z głębszych poziomów w trzech powtórzeniach). Równocześnie z poziomów tych pobrano próbki glebowe do określenia

składu granulometrycznego – metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, gęstości właściwej – metodą piknometryczną, odczynu – potencjometrycznie, CaCO_3 – metodą Scheiblera i węgla organicznego – metodą Tiurina. Barwę gleby w stanie świeżym określono według skali barw Munsella (Munsell soil color charts 1954). Wymienionymi analizami objęto także materiał glebowy w postaci 14 próbek zbiorczych, pobranych dodatkowo z warstwy ornej gleby (Ap) w pobliżu wykonanych odkrywek. Uzyskane wyniki gęstości właściwej i objętościowej pozwoliły na wyliczenie porowatości ogólnej gleby, natomiast wilgotność trwałego wędnięcia roślin (WTWR) ustalono, stosując matematyczną metodę zaproponowaną przez Trzeckiego (1974) uwzględniającą procentową zawartość frakcji glebowych i procentową zawartość próchnicy.

W opisie profili glebowych stosowano podział gleb i utworów mineralnych według Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (2009), a przynależność gleb do jednostek systematycznych określono według Systematyki Gleb Polski (2011). Zróżnicowanie rzeźby terenu, rozmieszczenie odkrywek glebowych oraz przebieg ustalonych transektów przedstawiono na rysunku 1. Uzyskane wyniki badań terenowych i laboratoryjnych oraz wyliczenia przedstawiono w formie syntetycznej w tabelach i za pomocą przekrojów.



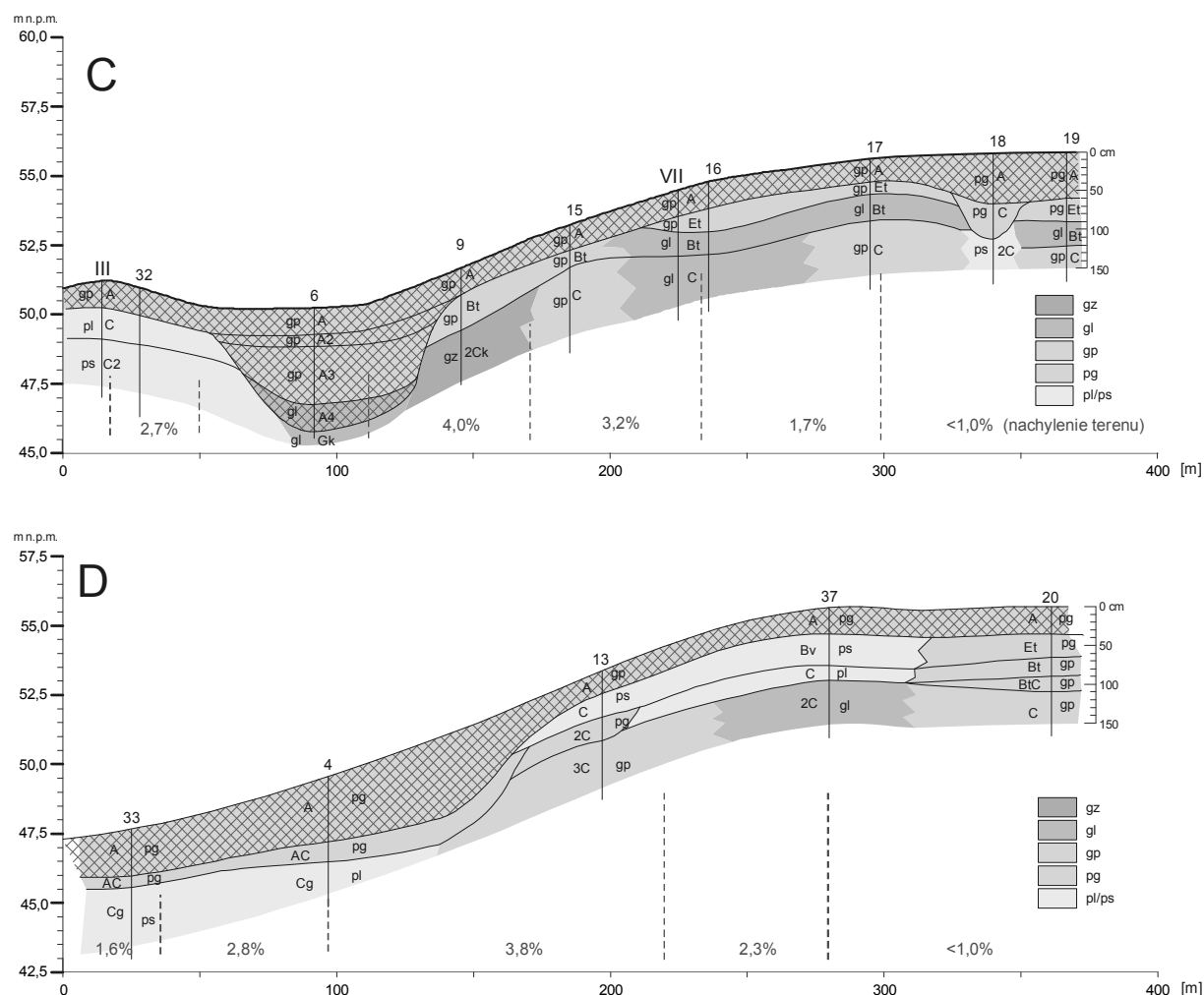
Rys. 1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa obszaru przeznaczanego na powiększenie ogrodu w Przelewicach z lokalizacją odkrywek (I–VII) i linii transektów (A–D)

Fig. 1. Situational-altitudinal map of area designated for extension of Dendrological Garden in Przelewicze with soil pits (I–VII) and transect lines (A–D)

WYNIKI I DYSKUSJA

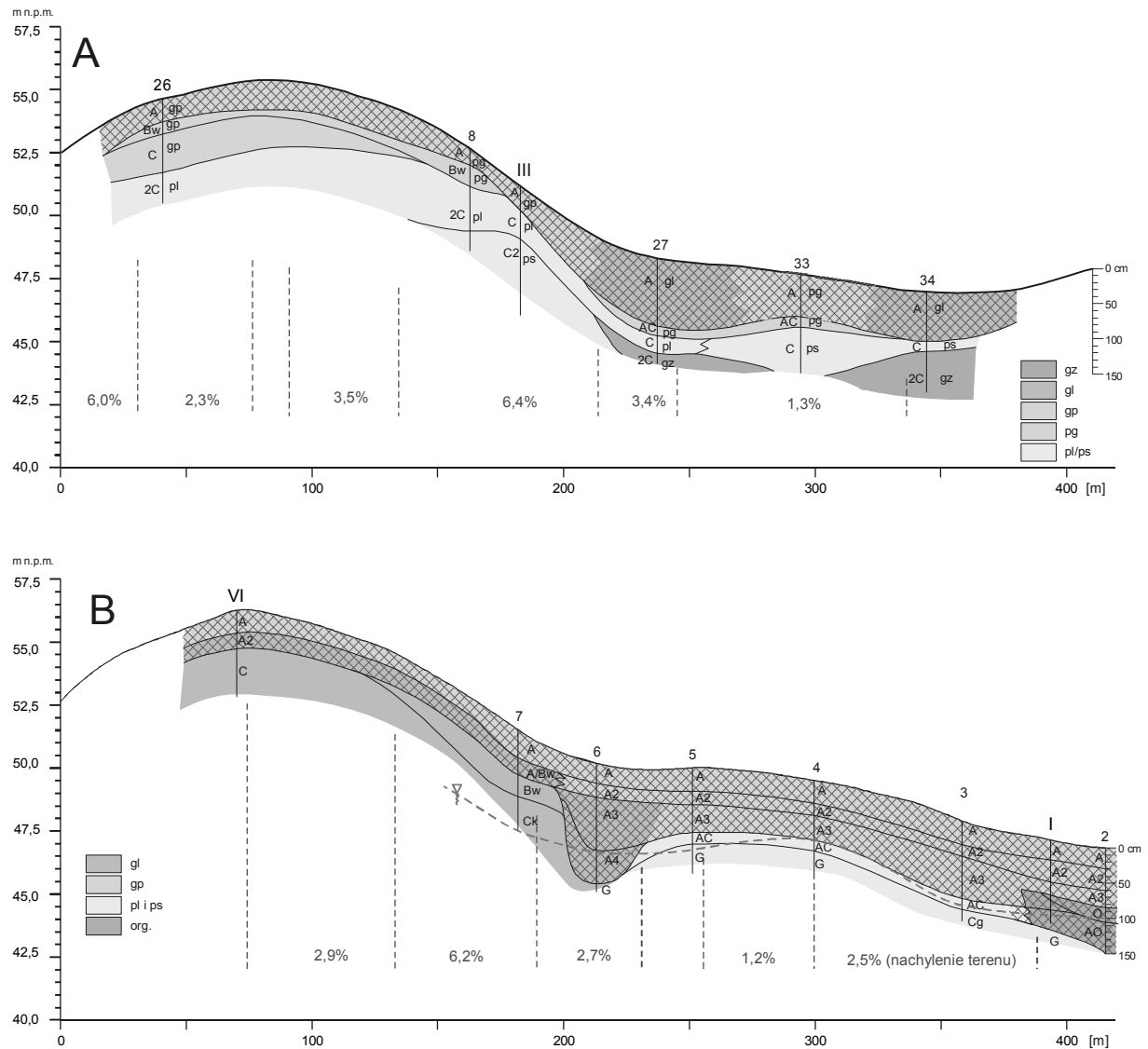
Jak już zaznaczono, obszar istniejącego Arboretum Przelewickiego i badany teren przeznaczony na powiększenie jego powierzchni ukształtowały te same czynniki geomorfologiczne zachodzące w czasie zlodowacenia bałtyckiego. Potwierdza to zarówno podobna morenowa, niskofalista rzeźba terenu o łagodnych stokach, ze średnim spadkiem około 3% i podobieństwo składu granulometrycznego oraz jego nasiloną pozioma i pionową zmienność. Badany obszar porolny prawdopodobnie przez wiele wieków objęty był intensywnym użytkowaniem rolniczym, bowiem, zdaniem Borowca (1960, 1969) oraz Mellera (2007), tereny rejonu Pryzyc pełniły funkcje produkcyjne już od neolitu. Antropogeniczna działalność, nawet przy łagodnej falistości terenu, wyzwała procesy erozji wodnej, przy tym duże znaczenie należy przypisać erozji uprawowej, zwanej agrotechniczną (Koćmit i in. 2001, Podlasiński 2001, Braun 2010, 2011).

Oddziaływanie erozji na glebę badanego obiektu dokumentują cztery przekroje glebowe (rys. 2 i 3) wykonane zgodnie ze spadkami terenu na podstawie odkrywek glebowych i licznych wierceń w obrębie ustalonych transektów.



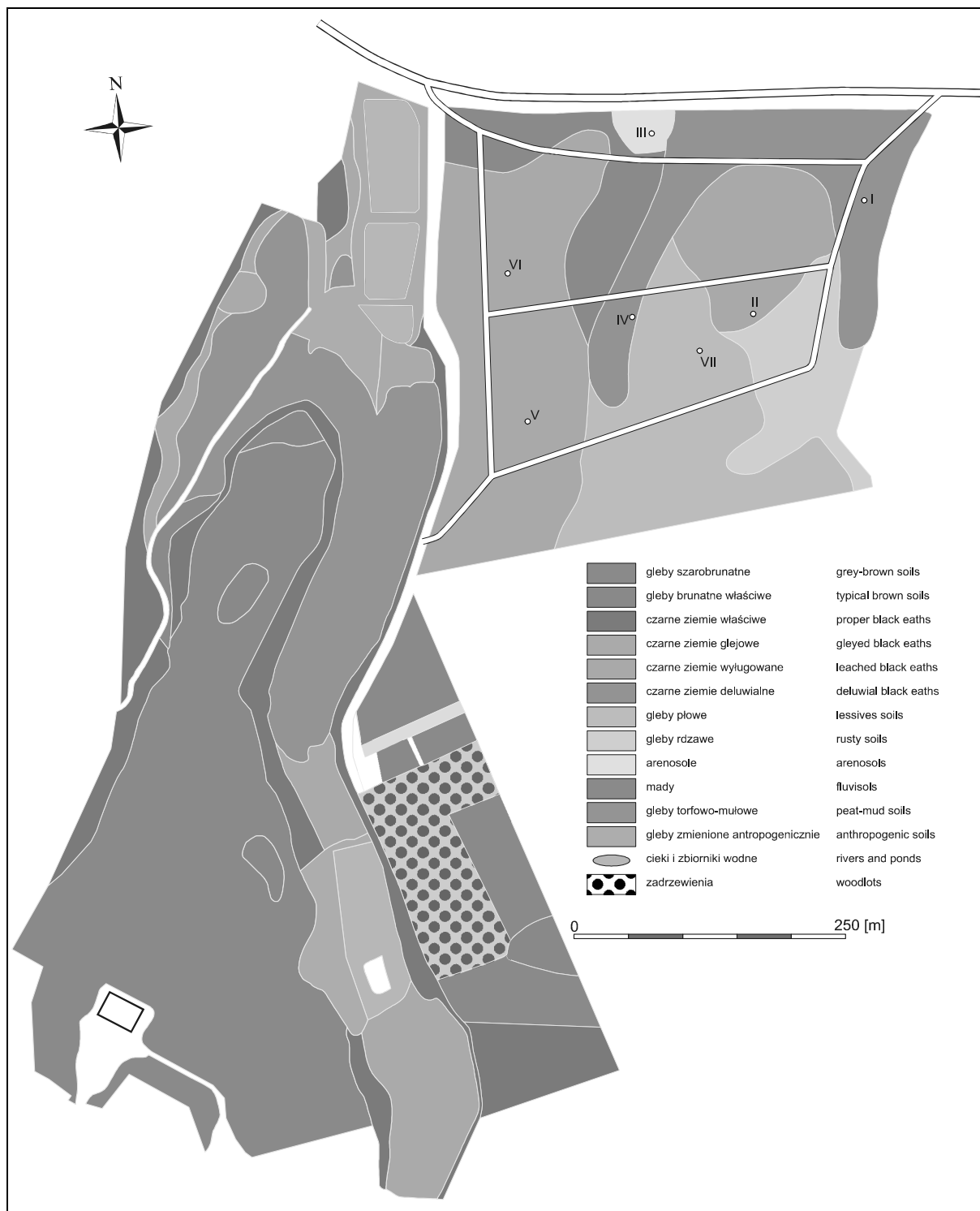
Rys. 2. Przekroje litologiczno-glebowe wzdłuż zboczy o kierunku północ-południe pl, ps, pg, gp, gl, gz – oznaczenia grup granulometrycznych według PTG (2009)

Fig. 2. Soil lithologic cross section of the north-south slope pl, ps, pg, gp, gl, gz – soil textural groups according to PTG (Polish Soil Society) (2009)



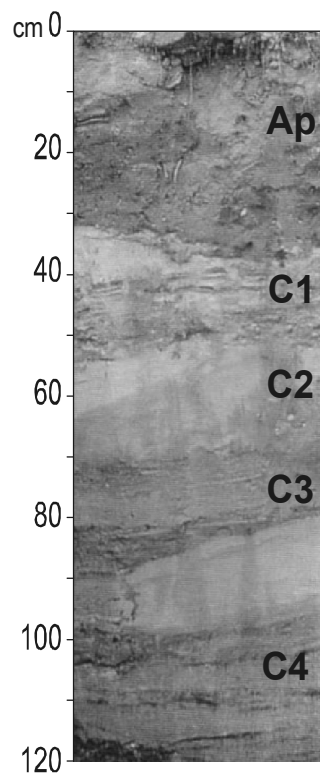
Rys. 3. Przekroje litologiczno-glebowe w układzie zachód–wschód
 Fig. 3. Soil lithologic west-east cross sections

Natomiast przestrzenne rozmieszczenie poszczególnych typów gleb przedstawia rysunek 4. Transekty C i D przeprowadzono w kierunku północ-południe przy stosunkowo niewielkich spadkach terenu. W transekcie C spadki na poszczególnych odcinkach wynoszą od 1,7 do 4%. W południowej jego części (na łagodnym zboczu) występują gleby płowe wytworzone z gliny piaszczystej, podścielone gliną lekką (odkrywka VII). Posiadają one znacznej miąższości (27–30 cm) poziom orno-próchniczny (Ap) i dobrze wykształcone poziomy wymycia (luvic) i wzbogacenia (argic), w niektórych przypadkach zwięźlejsza skała macierzysta jest zasobna w węglan wapnia. U podnóża wzniesienia ukształtowały się głębokie (ok. 200 cm) deluwia próchniczne (wiercenie 6, odkrywka IV). W północnej części transektu, na niewielkim zboczu, występują arenosole (odkrywka III) wytworzone z warstwowanego materiału pochodzenia fluwioglacjalnego. Ich poziom orno-próchniczny wykazuje skład granulometryczny gliny piaszczystej, która płytko przechodzi w warstwowane piaski luźne i słabogliniaste z dużą domieszką żwiru, niekiedy o charakterze marglistym. Budowę profilu tych gleb przedstawiono na rysunku 5. Prawie równoległe do transektu C przebiega transekt D o bardzo łagodnych spadkach terenu od <1 do 3,8%.



Rys. 4. Mapa gleb Arboretum Przelewickiego (wg Koćmita i Łogina 1997) oraz obszaru przeznaczonego na jego powiększenie

Fig. 4. Soil map of Arboretum in Przelevice (according to Koćmit and Łogin 1997) and the area designated for its extension



*Ap – gp zawierająca 11,9% frakcji >2,0 mm, w której występują okruchy margliste, 75% frakcji piaszczystej, głównie piasku średniego i 4% frakcji <0,002 mm oraz 11,0 g · kg⁻¹ próchnicy, barwy jednolitej, w stanie świeżym 2,5YR 4/4 (ciemnoszarej), widoczny system korzeniowy roślin uprawnych i burzenie z 10% HCl, pH_{KCl} – 7,5; gęstość objętościowa 1,52 Mg · m⁻³, porowatość ogólna 42,2%, przejście wyraźne, faliste;

C1 – pl o składzie 20,5% frakcji >2,0 mm (z okruchami marglistymi), 93% frakcji piasku z dominacją piasku średniego i 2% frakcji <0,002 mm, barwy niejednorodnej, w stanie świeżym zbliżonej do 10YR 5/6 (żółtobrunatnej), burzy z 10% HCl, pH_{KCl} – 7,7; gęstość objętościowa 1,55 Mg · m⁻³, porowatość ogólna 41,0%, przejście wyraźne, skośne;

C2 – pl o śladowych ilościach frakcji >2,0 mm, 96% frakcji piasku głównie drobnego i 1% frakcji <0,002 mm, barwy niejednorodnej, zbliżonej w stanie świeżym do 10YR 7/1 (jasnoszarej), wyraźne burzy z 10% HCl, pH_{KCl} – 7,9; gęstość objętościowa 1,60 Mg · m⁻³, porowatość ogólna 39,1%, przejście wyraźne, skośne;

C3 – pl – 8,6% frakcji >2,0 mm, 92% frakcji piasku z dominacją piasku średniego i 2% frakcji <0,002 mm, barwy niejednorodnej, zbliżonej w stanie świeżym do 2,5Y 5/6 (jasnobrunatnej), burzy z 10% HCl, pH_{KCl} – 7,9; gęstość objętościowa 1,52 Mg · m⁻³, porowatość ogólna 42,4%, przejście wyraźne;

C4 – ps o śladowych ilościach części >2,0 mm, 91% frakcji piasku z dominacją piasku drobnego i 2% frakcji <0,002 mm, barwy niejednorodnej, zbliżonej w stanie świeżym do 2,5Y 8/2 (białawej), burzy z 10% HCl, pH_{KCl} – 7,9; gęstość objętościowa 1,62 Mg · m⁻³, porowatość ogólna 38,4%.

*Ap – gp contains 11.9% fraction >2.0 mm, with marl, 75% sand, mostly medium and 4% fraction <0.002 mm and 11.0 g · kg⁻¹ humus, uniform in colour, fresh 2.5YR 4/4 (dark grey), with visible plant root system, effervescent in 10% HCl, pH_{KCl} – 5; bulk density 1.52 Mg · m⁻³, total porosity 42.2%, distinct boundary, wavy;

C1 – pl contains 20.5% fraction >2.0 mm (with marl crumbs), 93% sand fraction, mostly medium and 2% fraction <0.002 mm, uneven colour, fresh close to 10YR 5/6 (yellow-brown), effervescent in 10% HCl, pH_{KCl} – 7.7; bulk density 1.55 Mg · m⁻³, total porosity 41.0%, distinct boundary, slanting;

C2 – pl traces of fraction >2.0 mm, 96% sand, mostly fine and 1% fraction <0.002 mm, uneven colour, fresh close to 10YR 7/1 (light grey), strongly effervescent in 10% HCl, pH_{KCl} – 7.9; bulk density 1.60 Mg · m⁻³, 39.1%, distinct boundary, slanting;

C3 – pl – 8.6% fraction >2.0 mm, 92% sand fraction, mostly medium and 2% fraction <0.002 mm, uneven colour, fresh close to 2.5Y 5/6 (lightbrown), effervescent in 10% HCl, pH_{KCl} – 7.9; bulk density 1.52 Mg · m⁻³, total porosity 42.4%, distinct boundary;

C4 – ps traces of fraction >2.0 mm, 91% sand, mostly fine and 2% fraction <0.002 mm, uneven colour, fresh close to 2.5Y 8/2 (whitish), effervescent in 10% HCl, pH_{KCl} – 7.9; bulk density 1.62 Mg · m⁻³, total porosity 38.4%.

Rys. 5. Cechy morfologiczne i niektóre właściwości fizyczno-chemiczne arenosoli właściwych
Fig. 5. Morphological characteristics and some physico-chemical properties of arenosols proper

W południowej jego części na niewielkim wzniesieniu występują także gleby płowe, jednak o słabszym składzie granulometrycznym, gdyż stropowe ich poziomy wytworzone są z piasków gliniastych podścielonych gliną (rys. 2, wiercenie 20). W kierunku północnym wraz ze spadkiem terenu wzrasta miąższość osadów piaszczystych i ich zróżnicowanie, a gleby płowe stopniowo przechodzą w niecałkowite gleby rdzawe (wiercenie 37). U podnóża natomiast nagromadziły się deluwia próchniczne zalegające na piaskach luźnych i słabogliniastych (wiercenia 4 i 33).

Przy większych spadkach terenu zjawiska erozyjne były jeszcze bardziej nasilone, co potwierdzają wykonane wiercenia w obrębie transektów A i B (także równoległych) poprowadzonych w kierunku zachód–wschód. W transekcji B różnica wysokości między najwyższym punktem i najniższym wynosi około 10 m; największy spadek na odcinku około 100 m wynosi 6,2%, a w pozostałych odcinkach nie przekracza 3,0%.

Różnice w spadku terenu i nasilona działalność erozyjna w dużej mierze wpłynęły na cechy morfologiczne gleby, a zwłaszcza na miąższość poziomu próchnicznego. W transekcji B na wierzchołku wzniesienia (56,2 m n.p.m.) występują czarne ziemie wytworzone z gliny piaszczystej o miąższości poziomu próchnicznego 0–55 cm (rys. 3, okrywka VI). Na zboczu przy spadku 6,2% miąższość ich poziomu próchnicznego zmniejsza się do 0–40 cm, przy czym obserwuje się tu proces brunatnienia. Poniżej we wklęsnięciu zbocza (50 m n.p.m.) w wyniku erozji uformowały się głębokie próchniczne gleby deluwialne, także wytworzone z gliny piaszczystej, ale o miąższości poziomu próchnicznego aż 0–200 cm (rys. 3, wiercenie 6). Wraz ze zmniejszaniem się spadku zbocza od 2,5 do 1,2% występują czarne ziemie o miąższości poziomu próchnicznego około 0–100 cm, podścielone piaskiem luźnym. W najniższym punkcie omawianego transektu, przy około 47 m n.p.m., który stanowi skraj zarośniętego i zamulonego mokradła, stwierdzono gleby deluwialne o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej i piasków gliniastych zalegających na głębokości 70–85 cm na utworach organicznych i głębokości około 150 cm podścielonych piaskiem luźnym, różnoziarnistym, z dominacją piasku drobnego (odkrywka I, wiercenie 2).

Podobnie duża zmienność w składzie granulometrycznym oraz w budowie profili glebowych, z uwzględnieniem zróżnicowania miąższości poziomu próchnicznego, uwidacznia się także w obrębie transektu C, w którym spadki terenu są nieco niższe i kształtują się od 1,3 do 6,4% (średnio 3,4%). W transekcji tym na wzniesieniu wśród czarnych ziem występują gleby szarobrunatne z Ap o miąższości 0–33 cm i z wyraźnie zaznaczonym poziomem brunatnienia (cambic). Warstwa stropowa tych gleb wytworzona jest z gliny piaszczystej głęboko przechodzącej w gruboziarnisty piasek luźny z warstwami żwiru. Bardziej szczegółową zmienność gatunkową i morfologiczną gleb tego transektu, na tle spadku terenu, ukazuje rysunek 3.

Procesy geomorficzne, oddziaływanie naturalnych czynników glebotwórczych oraz intensywne działanie gospodarcze, sprzyjające nasilaniu erozji wodnej, przyczyniły się do wytworzenia, na stosunkowo niewielkim badanym obszarze, kilku typologicznych jednostek glebowych ukazanych na rysunku 4. Pod względem powierzchni dominują czarne ziemie wylugowane (6,48 ha), gleby płowe (3,37 ha) i deluwialne (2,89 ha); mniejsze powierzchnie zajmują gleby rdzawe typowe (1,47 ha), szarobrunatne (1,49 ha) i arenosole (0,17 ha). Wymienione typy gleb posiadają na całym badanym obszarze dużej miąższości poziom orno-próchniczny Ap (0–27 – 0–36 cm), przeważnie wytworzony z gliny piaszczystej, zawierającej od 4 do 6% frakcji iltu (<0,002 mm), a tylko sporadycznie z piasku gliniastego, w którym udział iltu jest też znaczny, bo wynosi także 4%. Wyraźne osłabienie i zróżnicowanie składu granulometrycznego występują dopiero poniżej poziomu orno-próchnicznego w glebach rdzawych, arenosolach oraz na niewielkich powierzchniach gleb deluwialnych. Natomiast czarne ziemie wylugowane i gleby płowe typowe w całym profilu wykazują skład granulometryczny gliny piaszczystej, która niekiedy na głębokości poniżej 100 cm przechodzi w glinę lekką o zawartości 8–13% frakcji poniżej <0,002 mm, a nawet w glinę zwykłą (tab. 1 i 2).

Spośród wymienionych typów glebowych na szczególną uwagę zasługują czarne ziemie wylugowane (odkrywki V i VI) przylegające stroną zachodnią do gleb torfowo-mułowych i antropogenicznych istniejącego arboretum oraz występujące w środkowej części omawianego terenu (rys. 4).

Zwiększona zawartość próchnicy, stwierdzona w warstwie ornej badanych czarnych ziem, nie spowodowała jednak w ich poziomie akumulacyjnym, składającym się z Ap i A2, wyraźnego zróżnicowania gęstości objętościowej i porowatości ogólnej (tab. 3).

Tabela 1. Niektóre cechy morfologiczne gleb porolnych V klasy bonitacyjnej przeznaczonych pod powiększenie kolekcji Ogrodu Dendrologicznego w Przelewicach

Table 1. Some morphological characteristics of former arable soils of V quality class designated for extending collection of Dendrological Garden in Przelewice

Położenie odkrywki Typ gleb Nr profilu glebowego Locality Soil type Profile No	Symbol poziomu glebowego Głębokość Soil horizon Depth (cm)	Procentowa zawartość frakcji (mm) Content of percentage soil fractions (mm)				Barwa gleby w stanie świeżym Colour of fresh soil	pHH ₂ O	pH _{KCl}	CaCO ₃ (%)	Próchnica Humus (g · kg ⁻¹)		
		> 2	2,0–0,05	0,05–0,002	< 0,002							
Obniżenie terenu												
Gleby deluwialne czarnoziemne I	Ap	0–35	2,8	63	31	6	gp*	5YR 3/1	6,7–7,7	6,2–7,5	1,7	30,0**
Slight depression	A2	35–70	6,6	70	24	6	gp	5YR 3/1	7,8	7,5	1,2	24,7
Chernozems deluvial soils I	O	>70	–	–	–	–	org.	–	–	–	–	–
Obniżenie terenu												
Gleby deluwialne II	Ap	0–36	4,0	83	13	4	pg	10YR 4/3	6,9–7,3	6,4–7,0	brak***	10,3
Slight depression	AC	36–80	3,6	86	12	2	ps	10YR 4/3	7,5	6,9	brak	5,5
Deluvial soils II	Cg	80–150	3,6	81	15	4	pg	7,5YR 4/4	7,5	7,0	brak	n.o.****
Niewielkie wzniesienie terenu												
Arenosole III	Ap	0–34	11,9	75	21	4	gp	2,5YR 4/4	7,1–7,8	6,8–7,7	2,7	11,0
Slight elevation	C1	34–51	20,5	93	5	2	pl	10YR 5/6	7,9	7,7	2,8	n.o.
Arenosols III	C2	51–66	0,5	96	3	1	pl	10YR 7/1	8,1	7,9	3,8	n.o.
Slight elevation	C3	66–74	8,6	92	6	2	pl	2,5YR 5/6	8,2	7,9	3,1	n.o.
Arenosols III	C4	74–150	0,5	91	7	2	ps	2,5YR 8/2	8,1	7,9	1,8	n.o.

* – gp glina piaszczysta – sandy loam; gl glina lekka – loa; pg piasek gliniasty – loamy sand; ps piasek słabogliniasty – sand; pl piasek luźny – sand.

** – wartość średnia z 3 próbek z poziomu Ap – mean for 3 Ap samples.

*** – brak burzenia z 10-procentowym kwasem solnym – lack of effervescence in 10% hydrochloric acid.

**** – n.o. – nie oznaczono – not determined.

Tabela 3. Gęstość właściwa i objętościowa oraz niektóre właściwości powietrzno-wodne gleb porolnych przeznaczonych pod powiększenie kolekcji Ogrodu Dendrologicznego w Przelewicach

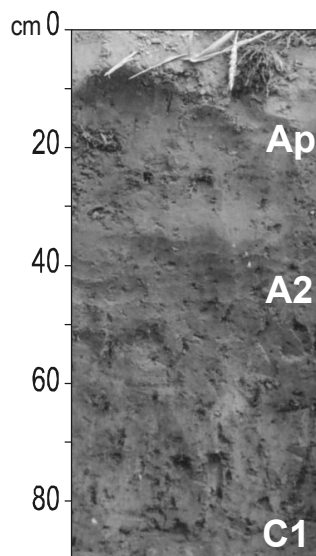
Table 3. Bulk density, particle density and some air-water properties of former arable land designated for extension of Dendrological Garden in Przelewice

Nr profilu glebowego Profile No	Symbol poziomu glebowego Głębokość Soil horizon Depth (cm)		Wilgotność higroskopowa Hygrosopic moisture (%)	Gęstość właściwa Specific density (Mg · m ⁻³)	Gęstość objętościowa Bulk density (Mg · m ⁻³)	Porowatość ogólna Total porosity (%)	Pojemność wodna kapilarna Capillary water capacity (%)		Pojemność niekapilarna Non-capillary porosity (%)	WTWR* (%)
	wagowa weight	objętościowa volumetric								
I	Ap	0–35	1,03	2,55	1,22	52,2	38,4	48,4	3,8	5,59
	A2	35–70	0,94	2,62	1,30	50,3	33,3	44,0	6,4	3,59
II	Ap	0–36	0,48	2,62	1,51	42,4	24,2	37,0	5,4	1,76
	AC	36–80	0,28	2,67	1,61	39,4	17,9	28,9	10,5	1,49
	Cg	80–150	0,35	2,61	1,70	34,9	16,8	28,9	6,0	2,19
III	Ap	0–34	0,60	2,63	1,52	42,2	22,9	34,9	7,3	2,67
	C1	34–51	0,17	2,63	1,55	41,0	17,7	29,6	11,4	1,23
	C2	51–66	0,17	2,63	1,60	39,1	20,7	33,8	5,3	1,22
	C3	66–74	0,17	2,64	1,52	42,4	17,8	29,6	12,8	1,14
	C4	74–150	0,19	2,63	1,62	38,4	20,5	33,1	5,3	1,81
IV	Ap	0–32	0,69	2,48	1,46	41,1	19,3	28,3	12,8	5,11
	A2	32–75	0,76	2,60	1,52	41,5	21,3	32,2	9,3	4,11
	A3	75–120	0,72	2,62	1,71	34,7	16,8	28,7	6,0	3,94
V	Ap	0–30	0,16	2,57	1,56	39,3	19,7	30,1	9,2	5,46
	A2	30–52	0,95	2,59	1,41	45,6	24,0	33,7	11,9	4,83
	C	52–100	1,24	2,61	1,50	42,5	23,3	35,0	7,5	6,55
VI	Ap	0–32	0,80	2,57	1,40	45,5	22,2	31,0	14,5	4,99
	A2	32–55	0,85	2,59	1,42	45,2	24,1	34,2	11,0	4,68
	C	55–120	0,72	2,60	1,48	43,1	19,1	28,3	14,8	4,83
VII	Ap	0–27	0,36	2,60	1,59	38,8	20,4	32,4	6,4	3,09
	Et	27–45	0,16	2,65	1,61	39,2	17,4	27,9	11,3	2,99
	Bt	45–90	0,28	2,69	1,60	40,5	19,2	30,6	9,9	4,06
	C	90–150	0,21	2,68	1,73	35,4	17,8	30,8	4,6	4,41

*WTWR – punkt trwałego więdnienia roślin – point of permanent plant wilting.

Parametry te w całej miąższości profilu kształtują się bowiem w granicach $1,40\text{--}1,56 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ oraz $39,3\text{--}45,6\%$ i zdaniem Bogdy i in. (1990) oraz Niedźwieckiego (1984, 1990) są typowe dla gliniastych czarnych ziem Pomorza Zachodniego. Pomimo tych, na ogół korzystnych, właściwości badane gleby w sezonie wegetacyjnym w okresie suszy, która niekiedy trwa nawet do 11 dekad (Kozłowski i in. 2007), osiągają dużą zbitość, utrudniającą wykonanie odkrywek glebowych, przy czym struktura przybiera wtedy postać foremno-wielociennej i bryłowej. W obrębie czarnych ziem wylugowanych do głębokości 100 cm nie stwierdzono występowania węgla wapnia, a ich pH_{KCl} utrzymywało się w granicach $4,7\text{--}6,8$ (tab. 2, rys. 6). Natomiast na głębokości $120\text{--}150$ cm skała macierzysta tych gleb często wykazywała burzenie z 10-procentowym HCl, świadczące o obecności CaCO_3 .

Znaczne ilości próchnicy (od $10,3$ do $30,0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) stwierdzono także w glebach deluwialnych, w których niekiedy deluwia próchniczne osiągały miąższość $0\text{--}200$ cm. Występują one w części północno-wschodniej badanego obiektu, w obniżeniach terenu i u podnóża wzniesień. Duży wpływ na budowę ich profilu glebowego wywiera charakter zbocza i różnicowanie się spadku terenu w jego przebiegu. Na ogół badane gleby deluwialne (odkrywki I, II, IV) nie posiadały warstwowania, a pH_{KCl} utrzymywało się w granicach $4,3\text{--}7,5$, przy czym ich dolna część profilu wykazywała symptomy oglejowania. Niekiedy wykazywały słabe burzenie z 10-procentowym HCl; stwierdzona zawartość CaCO_3 nie przekraczała $1,7\%$.



*Ap – gp zawierająca 5% frakcji $<0,002 \text{ mm}$ i $19,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ próchnicy, barwy jednolitej, w stanie świeżym 10YR 2/1 (ciemnej), w górnej części poziom przerośnięty systemem korzeniowym roślin, w dolnej spotyka się ubiegłoroczne resztki poźniwne, nie burzy z 10% HCl, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,2$; gęstość objętościowa $1,40 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, porowatość ogólna $45,5\%$, przejście do A2 słabo zaznaczone, niewyraźne;

A2 – gp zaw. 5% frakcji $<0,002 \text{ mm}$ i $14,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ próchnicy, barwy dość niejednolitej, w stanie świeżym także 10YR 2/1 (nieco ciemniejszy od Ap), wykazuje większą ilość frakcji $>2 \text{ mm}$, w tym sporadyczne kamienie, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,2$; gęstość objętościowa $1,42 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, porowatość ogólna $45,2\%$, przejście do skały macierzystej stopniowe z zaciekami;

C1 – gp zaw. 6% frakcji $<0,002 \text{ mm}$ i $2,7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ próchnicy występującej głównie w postaci zacieków próchnicznych. Barwa niejednolita, zbliżona w stanie świeżym do 10YR 4/4 (ciemnoszara), $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,5$; gęstość objętościowa $1,48 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, porowatość ogólna $43,1\%$.

*Ap – gp contains 5% fraction $<0.002 \text{ mm}$ and $19.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ humus, uniform in colour, fresh 10YR 2/1 (dark), the upper part with plant root system, the lower part with crop residues, does not effervesce in 10% HCl, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6.2$; bulk density $1.40 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, total porosity 45.5% , faint, unclear boundary with A2;

A2 – gp contains 5% fraction $<0.002 \text{ mm}$ and $14.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ humus, rather uneven in colour, fresh 10YR 2/1 (slightly darker than Ap), contains more fraction $>2 \text{ mm}$, including cobbles, sporadically, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6.2$; bulk density $1.42 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, total porosity 45.2% , gradual, patchy boundary with bedrock;

C1 – gp contains 6% fraction $<0.002 \text{ mm}$ and $2.7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ humus, mainly patchy, uneven colour, fresh close to 10YR 4/4 (dark grey), $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6.5$; bulk density $1.48 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$, total porosity 43.1% .

Rys. 6. Cechy morfologiczne i niektóre właściwości fizyczno-chemiczne czarnej ziemi wylugowanej
Fig. 6. Morphological characteristics and some physico-chemical properties of leached black earth

Gleby płowe typowe występują na wzniesieniu i łagodnym zboczu w środkowo-południowej części badanego obszaru. Na tle czarnych ziem wylugowanych i gleb deluwialnych czarnoziemnych posiadają one poziom próchniczny Ap mniejszej miąższości (przeważnie 0–27 cm) i mniejszą zawartość w nim próchnicy (ok. $10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). Pojedyncze, wąskie zacieki próchniczne są widoczne także w poziomach wymycia (luvic) i wzbogacenia (argic). W poziomie wzbogacenia, który jest poziomem diagnostycznym gleb płowoziemnych, widoczne (tab. 2) wyraźne nagromadzenie ilu ($<0,002 \text{ mm}$) i wytrąceń związków żelaza w postaci kongrecji (2–4 mm) oraz oznaki oglejenia w postaci drobnych szarych plamek. Ponadto w tym poziomie układ gleby jest zwarty, a struktura foremno-wielościenna ostrokrawędzista, której agregaty pokryte są powłózkami ilastymi. Omawiane gleby płowe mają pH_{KCl} w granicach 4,7–6,4 i niekiedy na głębokości poniżej 100 cm niewielkie ilości węgla wapnia. Gęstość objętościowa i porowatość ogólna w poziomach Ap, Et i Bt nie wykazują zróżnicowania i średnio wynoszą $1,6 \text{ Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ i 39,0% (tab. 3).

Gleby rdzawe typowe, których diagnostycznym poziomem jest poziom wzbogacenia sideric (Bv) o specyficznym rdzawym zabarwieniu, występują w południowo-wschodniej i północno-zachodniej części obiektu. Ich dość płytki poziom orno-próchniczny (0–27 cm) o składzie granulometrycznym piasku gliniastego zalega na średnio głębokich i niekiedy głębokich piaskach luźnych i słabogliniastych. Gлина piaszczysta w tych glebach ujawnia się na głębokości poniżej 100 cm (rys. 2, transekt D).

Gleby szarobrunatne występują na zboczu zachodnim między czarnymi ziemiemi wylugowanymi a glebami deluwialnymi. Obowiązująca Systematyka Gleb Polski (2011) nie wyróżnia takiej jednostki systematycznej. W przedstawionym opracowaniu wprowadzono ją, ze względu na duży udział takich gleb w obrębie istniejącego arboretum (Koćmit i Łogin, 1997). Natomiast występujący w północnej części obszaru niewielki fragment arenosoli został szczegółowo omówiony i przedstawiony na rysunku 5.

W województwie zachodniopomorskim okolice Pырzyc Borowiec (1960), Prawdzic (1961) zaliczają do strefy klimatycznej o najniższej ilości (475–525 mm) opadów atmosferycznych. Zdaniem Koźmińskiego i in. (2007), opady o sumie dobowej co najmniej 1 mm notuje się tutaj przez 100–115 dni. W czasie długotrwałych susz, trwających jak już wspomniano nawet do 11 dekad, zdarza się, że uwilgotnienie gleby w okresie wegetacyjnym na badanym obszarze osiąga niskie wartości. W przypadku czarnych ziem wylugowanych poziom akumulacyjny wykazuje wtedy uwilgotnienie od 4,9 do 7,6% wag., a w piaszczystych glebach rdzawych i deluwialnych wartości uwilgotnienia są jeszcze niższe, zbliżone do wilgotności trwałego wędnięcia roślin (WTWR). Dlatego przy zagospodarowywaniu gleby w ramach potrzeb przyszłego arboretum należy uwzględnić możliwość jej okresowego nawadniania.

WNIOSKI

1. Obszar gleb porolnych, intensywnie rolniczo użytkowanych, przeznaczony pod powiększenie Ogrodu Dendrologicznego w Przelewicach, znajdujący się w sąsiedztwie istniejącego arboretum, wykazuje niskofalistą rzeźbę terenu o łagodnych stokach ze średnim spadkiem około 3%, dużą zmienność, zwłaszcza pionową, składu granulometrycznego oraz znaczne zróżnicowanie typologiczne gleby, na które duży wpływ wywierały procesy erozji wodnej.

2. Na badanym obszarze dominują czarne ziemie wylugowane, gleby płowe typowe oraz gleby deluwialne. Oprócz wymienionych typów gleb, na niewielkich powierzchniach występują także gleby rdzawe, szarobrunatne i arenosole.

3. Niezależnie od przynależności typologicznej badane gleby posiadają dużej miąższości (średnio 0–33 cm) poziom orno-próchniczny (Ap) o składzie granulometrycznym przeważnie gliny piaszczystej (rzadziej piasku gliniastego) o zawartości od 4 do 6% frakcji iltu (<0,002 mm). Gleby w poziomie tym najczęściej wykazują odczyn lekko kwaśny do zasadowego, zawartość próchnicy od 10,0 do 30,0 (średnio 17,3) g · kg⁻¹, gęstość objętościową od 1,22 do 1,59 (średnio 1,47) Mg · m⁻³, porowatość ogólną od 38,8 do 52,2 (średnio 43,1)% i pojemność niekapilarną od 3,8 do 14,5% (średnio 8,49%).

4. Wykazane cechy morfologiczne i niektóre właściwości gleb badanego obszaru (w formie opisowej i kartograficznej) pozwolą na odpowiednie dobranie gatunków nasadzeń dendrologicznych i racjonalne zagospodarowanie terenu zgodnie z zasadami sztuki ogrodów ozdobnych.

PIŚMIENNICTWO

- Bogda A., Chodak T., Niedźwiecki E.** 1990. Niektóre właściwości i skład mineralogiczny gleb Równiny Gumienieckiej. *Rocz. Glebozn.* XLI 3 (4), 179–191.
- Borowiec S.** 1960. Zagadnienie gleb wytworzonych z utworów pyrzyckiego plejstocenijskiego zastoiska wodnego w świetle dotychczasowych danych. *Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie* 4, 3–37.
- Borowiec S.** 1969. Geneza i właściwości gleb regionu pyrzyckiego. *Zesz. Pyrzyckie* 2, 33–44.
- Braun B.** 2010. Właściwości gleb użytkowanych rolniczo w pasie Pojezierza Pomorskiego. *Probl. Ekol. Kraj.* XXVI, 231–243.
- Braun B.** 2011. Współczesne zmiany właściwości gleb rolniczych w krajobrazie młodo glacialnym. *Pr. Stud. Geogr.* 46, 93–106.
- Chudecki Z.** 1979. Przyrodniczo-rolnicza ocena potencjału produkcyjnego gleb zlewni rzeki Płoni i możliwości jego wykorzystania przy zachowaniu czystości wód jeziora Miedwie. *Wydaw. Zakładu Upowszechniania Postępu Akademii Rolniczej w Szczecinie.*
- Chylarecki H.** 1956. Przegląd kolekcji arboretum w Przelewicach. *Rocz. Dendrol.* XI, Warszawa, 105–113.
- Chylarecki H.** 1987. Arboretum w Przelewicach [w: *Ogrody i arboreta w Polsce*]. Państwowe Wydaw. Rol. Leś. Warszawa, 105–113.
- Chylarecki H., Chudecki Z., Koćmit A., Niedźwiecki E., Świłło Ł.** 1997. Arboretum przelewickie egzotyczny ogród na Ziemi Pyrzyckiej. *Red. H. Chylarecki. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Gdańsk*, 230.
- Chylarecki H.** 2008. Drzewa i krzewy ozdobne ogrodu egzotów w Przelewicach na Ziemi Pyrzyckiej [w: *Syczewska M., Misiak K. Współpraca w zakresie indeksu i planu kolekcji oraz perspektywy rozwoju*]. Agencja Reklamowa Medison s.j., 165.
- Koćmit A., Łogin T.** 1997. Mapa gleb Arboretum Przelewickiego. Załącznik do opracowania „Arboretum Przelewickie egzotyczny ogród na Ziemi Pyrzyckiej”. *Red. H. Chylarecki. Gdańsk, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków*, 230.
- Koćmit A., Raczkowski B., Podlasiński M.** 2001. Typologiczna przynależność erodowanych gleb wytworzonych z glin morenowych wybranego obiektu na Pomorzu Zachodnim. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 217, Agric. (87), 103–108.
- Kownas S.** 1961. Park dendrologiczny w Przelewicach. *Szczecin. Miesięcznik Pomorza Zachodniego* 6, 33–44.

- Koźmiński Cz., Michalska B., Czarnecka M.** 2007. Klimat województwa zachodniopomorskiego. AR w Szczecinie, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 147.
- Łukasiewicz A.** (red.), 1987. Ogrody botaniczne i arboreta w Polsce. Państwowe Wydaw. Rol. Leś., Warszawa, 147.
- Meller E.** 2007. Gleby pyrzyckiego zastoiska wodnego [w: Jezioro Miedwie i Nizina Pyrzycka – harmonia przyrody i ludzkich marzeń]. Red. R.K. Borówka. Wydaw. Oficyna IN PLUS, 94–109.
- Munsell soil color charts** 1954. Munsell color company inc. Baltimore, Maryland 21218, USA.
- Niedźwiecki E.** 1984. Zmiany cech morfologicznych i właściwości gleb uprawnych na tle odpowiadających im gleb leśnych na Pomorzu Szczecińskim. AR Szczecin. Rozpr. 92, Szczecin, 154.
- Niedźwiecki E.** 1990. Wpływ użytkowania sadowniczego na zmiany właściwości gleb wytworzonych z glin zwałowych w obrębie Równiny Gumienieckiej na Pomorzu Zachodnim. Zesz. Nauk. AR Wroc., Rol. 53 (196). 137–147.
- Piskorski Cz.** 1966. Województwo Szczecińskie – Przewodnik. Wydaw. Sport i Turystyka. Warszawa, 290.
- Podlasiński M.** 2001. Erozja antropogeniczna oraz jej przejawy w obrębie wsi Brwice. Folia Univ. Agric. Stetin., Agric. 217 (87), 189–194.
- Polskie Towarzystwo Gleboznawcze** 2009. Klasyfikacja uziarnienia gleb i utworów mineralnych – PTG 2008. Roczn. Glebozn. LX (2), 5–16.
- Prawdź K.** 1961. Klimat województwa szczecińskiego w świetle potrzeb rolnictwa. KW PZPR – Wyd. Rol. i Leś., Szczecin.
- Rogowicz S.** 1926. Idea ogrodnictwa miast i wsi [w: Pamiętnik Jubileuszowy Wystawy Ogrodniczej w Poznaniu 25 IX–3 X 1926], 45–59.
- Spencer-Jones R.** (red.), 2008. 1001 ogrodów, które warto w życiu zobaczyć. MUZA SA, Warszawa, 960.
- Systematyka Gleb Polski** 1989. Roczn. Glebozn. XL (3/4), 150.
- Systematyka Gleb Polski** 2011. Roczn. Glebozn. LXII (3), 193.
- Trzecki S.** 1974. Determination of water capacity of soils on the basis of their mechanical composition. Roczn. Glebozn. (25) dod., 33–44.