

MIECZYŚLAW WOJTASIK

Katedra Biologii i Ochrony Środowiska WSP w Bydgoszczy

GĘSTOŚĆ GLEB W NAZEWNICTWIE

SOIL DENSITY IN TERMINOLOGY

1. Wstęp

Z koniecznością podnoszenia plonów roślin użytkowych wiąże się potrzeba znalezienia precyzyjnego miernika efektów zabiegów uprawowych, zwłaszcza w zakresie regulacji stosunków wodnych i powietrznych gleb. Coraz częściej pojawiają się opinie, iż najdokładniejszym i najdogodniejszym wskaźnikiem stanu fizycznego gleby jest jej gęstość (Niegowielow i Walkow 1961, Sliesarjewa i Ryzow 1972, Burow i in. 1973, Gordienko 1976, Rewut 1980). Rodzi się zatem pytanie - czy za postępem wiedzy związanej z tym parametrem nadaża nazewnictwo i czy w pełni odzwierciedla nowe treści? Raczej nie, gdyż zagadnienie gęstości gleb należy do rzadko poruszanych tematów, w dodatku zaciemnianych nieprawidłowymi lub nieprecyzyjnymi terminami.

Celem pracy jest uporządkowanie terminologii dotyczącej gęstości gleb oraz zaproponowanie spójnego systemu pojęć i kategorii do charakterystyki stanów masy glebowej.

2. Stan dotychczasowy

2.1. Nazewnictwo polskie

Gęstość substancji jest jak wiadomo główną jednostką fizyczną i wyraża się stosunkiem masy substancji do jej objętości w g cm^{-3} , w kg m^{-3} albo Mg m^{-3} (Encyklopedia Fizyki 1972). Tymczasem w piśmiennictwie rolniczym, a

w szczególności gleboznawczym, gęstość gleby opisywana jest m.in. pod pojęciem ciężaru właściwego i objętościowego gleby. Dobrzański (1971) używał pojęcia "ciężaru właściwego rzeczywistego, jako ciężaru 1 cm^3 tworzywa mineralnego i organicznego gleby "oraz" ciężaru objętościowego, zwanego także pozornym ciężarem właściwym, określanego jako ciężar 1 cm^3 wysuszonej gleby o nienaruszonej strukturze w g cm^{-3} ". Wielkości te podobnie definiował Bac i współ. (1967), którzy jednak nie opatrywali ich mianem, oraz Chodań i in. (1973), którzy w definicji słowo "ciężar" zastąpili słowem "masa". Uggła (1976) określił ciężar właściwy gleby, jako stosunek masy fazy stałej gleby do jej objętości a ciężar objętościowy - jako "stosunek masy określonej objętości gleby o zachowanej strukturze do masy takiej samej objętości wody, czyli ogólną objętość gleby (części stałych wraz z porami) w g cm^{-3} ". Warto zauważyć, iż wymieniona definicja odpowiada pojęciu gęstości względnej, wyrażanej bez miana. Musierowicz (1968), Kuźnicki i in. (1975), Lazar (1976) wyrażali ciężar właściwy i objętościowy gleby w liczbach niemianowanych. Musierowicz nadmieniał przy tym, że "wyróżnia się pojęcie ciężaru objętościowego chwilowego (wraz z wodą w chwili pobrania próbki) i ciężaru objętościowego rzekomego (po wysuszeniu w t. 105°C)". Lazar (1976) zaś pisał, że "wyróżnia się ciężar właściwy absolutny, gdy się przyjmuje że dane ciało całkowicie wypełnia przestrzeń i ciężar właściwy pozorny (objętościowy), gdy bierze się materiał w stanie układu naturalnego, tj. porowatego". Kowaliński i in. (1969) ciężar objętościowy gleby, określony przez Musierowicza (1968) jako rzekomy, nazwali rzeczywistym i opatrzyli mianem g cm^{-3} . Według Święckiego (1976) "ciężar właściwy gleby znany jest również ciężarem właściwym rzeczywistym lub ciężarem właściwym suchej fazy stałej gleby; jest to stosunek suchej wagi gleby do jej objętości". Jednostką, w tym przypadku adekwatną do definicji, jest G cm^{-3} . Natomiast ciężar objętościowy, zdaniem tego autora, to "stosunek masy gleby określonej objętości, pobranej z zachowaniem struktury, do objętości pobranej próbki w G cm^{-3} ", czyli tym razem miano nie odpowiada definicji. Prusinkiewicz pojęcie ciężaru właściwego i objętościowego (1970) zastępuje w nowszej pracy (Prusinkiewicz i Biały 1976) pojęciem masy właściwej oraz masy objętościowej w g cm^{-3} . W Pięciojęzycznym Słowniku Gleboznawczym (1976) brak hasła "gęstość gleby", natomiast ciężar właściwy i objętościowy gleby autorzy Słownika określają w

jednostkach masy, to jest g cm^{-3} , zastrzegając przy tym, że pojęcie gęstości jest mylne, bo "stosunek ciężaru pewnej objętości gleby do ciężaru tej samej objętości wody" powinien być liczbą niemianowaną.

W terminologii gruntoznawczej i geologicznej (Bażyński, Turek 1969) definicja ciężaru objętościowego gruntu odpowiada ciężarowi objętościowemu chwilowemu w gleboznawstwie, a "ciężar objętościowy szkieletu gruntowego" - ciężarowi objętościowemu rzeczywistemu. Bolewski i Parchoniak (1974) używają wymiennie pojęcia gęstości z ciężarem właściwym skał. W gruntoznawstwie używa się również liczbowych wskaźników (bez miana) na określenie "gruntu zagęszczonego", "gruntu średnio zagęszczonego" i "gruntu luźnego" (Jeske i in., 1966). Jak wiadomo, z tym ostatnim określeniem nie pokrywa się znaczeniowo gleboznawcze pojęcie piasków luźnych, odnoszące się do materiałów glebowych o zawartości cząstek splewialnych ($\phi < 0,02 \text{ mm}$) do 5%.

Do pełni obrazu trzeba dodać, iż pojęcie zagęszczenia gleb traktowane jako synonim wysokiej i nadmiernej gęstości gleb (Święcicki i in. 1972, Trzecki 1976), jest również używane w znaczeniu zupełnie tożsamym z gęstością (Byszewski i Kielbaska 1972, Domżał i in. 1976, Łabuda 1987), a także jako osobna kategoria (Gill i Vanden Berg 1968). Ostatni autorzy są zdania, że zagęszczenie jest dynamiczną a gęstość statyczną cechą gleby.

2.2. Nazewnictwo obcojęzyczne

W języku angielskim przeważnie używa się nazwy "bulk density" (w tłumaczeniu: ogólna gęstość) oraz "apparent density", czyli: rzeczywista gęstość (Richards i in. 1960, Miller i Burke 1974, Gent i Morris 1986, Asady i Smucker 1989). Rzadziej gęstość gleby interpretuje się pod pojęciem "compactness" (Gill i Vanden Berg 1968) albo "volume weight", co znaczy: ciężar objętościowy (Winters i Simonsen 1951, Hidding i Van Den Berg 1960).

W piśmiennictwie czeskim i słowackim stosowane są określenia "objemova hmotnost" (objętościowa masa) i "merna hmotnost", co znaczy: wymierna, właściwa masa (Forgáč 1973, Zrubec 1973), a także "objemova hmotnost' redukována" czyli: objętościowa masa zredukowana (Kikuc 1973, Zichova

1975). Używa się również nazwy "objemova vaha" (ciężar objętościowy) i "špecificka vaha" (ciężar właściwy) - w g/cm^3 (Fulajtár 1971) albo bez miana (Pelišek 1963).

Rosyjscy badacze częściej posługują się pojęciem "płotnost", czyli: gęstość (Kondratiew i Gricenko 1971, Burow i in. 1973, Miedwiedwiew i Nazarowa 1977) anizeli "objemnyj wies", czyli: ciężar objętościowy (Awierjanow 1972, Czaszczina 1977). Niektórzy gleboznawcy rosyjscy używają obydwu pojęć wymiennie (Bulbotko 1973, Gordienko 1976); inni zaś używają określenia "płotnost' słożenija" czyli: gęstość układu (Kitse 1977, Gazizullin i Sabirow 1989). W piśmiennictwie rosyjskim można również spotkać się z nazwą "równowiesnaja płotnost", czyli: gęstość równoważna (Kondratiew i Gricenko 1971, Parszиков 1976), aczkolwiek nie spotkano się z definicją bądź też elementami opisu tej interesującej kategorii.

3. Propozycje

Z rozkładu pomierzonych gęstości w 176 profilach gleb wytworzonych z glin zwałowych (Wojtasik 1989a) wynika, że zmiany gęstości zachodzące w profilach gleb rozpatrywanych indywidualnie jak i grupowo, dają się w pełni interpretować za pomocą systemu pojęć przedstawionych na rysunku. Każdą powierzona gęstość gleby, jedną z wielu wielkości z przedziału zmienności tej cechy w czasie, proponuje się nazwać gęstością aktualną (albo: zmienną w czasie, tymczasową) i oznaczać symbolem φ_t .

Wyniki pomiarów φ_t prowadzonych systematycznie w dłuższym okresie czasu, nie krótszym od roku, rozkładają się na ogół symetrycznie wobec wielkości, którą nazwano gęstością naturalną gleby (φ_n). Wartości tej przyporządkowano obliczony statystycznie przedział ufności $\pm 0,05 \text{ Mg m}^{-3}$ (Wojtasik 1989b).

Wielkości φ_t większe od zawartych w przedziale gęstości naturalnej znamionują stan zagęszczenia, a wielkości mniejsze od φ_n stan spulchnienia gleby. Obydwa wymienione obszary gęstości odbiegających od φ_n podzielono na równe przedziały o wartościach po $0,10 \text{ Mg m}^{-3}$ (rys.), przy czym krańcowe segmenty systemu ("zagęszczenie silne" oraz "spulchnienie silne") potrakto-

wano jako półotwarte, obejmujące również wartości ewentualnie wykraczające poza ten system. Wartości te, tzn. φ_t max i φ_t min., zaznaczono na krawędziach stref spulchnienia oraz zagęszczenia gleby [rys.]. Trzeba przy tym zauważyć, iż proponowany system pokrywa całość obszaru zmian gęstości w każdej warstwie profilu gleby, a wyniki pomiarów na ogół rozkładają się w sposób statystycznie normalny, tzn. symetrycznie po obu stronach przedziału gęstości naturalnej. Dla warstwy ornej 0-30 cm, w 176 profilach gleb wytworzonych z glin zwałowych z sumy 292 wyników, 36,6 % wielkości mieści się w przedziale naturalnej gęstości gleby (φ_n), do kolejnych przedziałów strefy spulchnienia - jak na rysunku - przynależy 21.9, 7.9 i 1.7%, natomiast do strefy zagęszczenia kolejno 25.0, 6.5 i 0.3% wyników. Nie znaleziono ani jednej wartości φ_t wykraczającej poza ramy zaproponowanego systemu [Wojtasik 1989a].

Biorąc pod uwagę przytoczony powyżej rozkład danych liczbowych można stwierdzić, iż wielkość φ_n w odpowiednio licznych i o symetrycznym rozkładzie zbiorach wartości φ_t jest w zasadzie bliska takim znanym kategoriom matematycznym, jak wartość średnia, środkowa i dominanta.

4. Uwagi końcowe

Gęstość naturalną gleby można wyznaczyć za pomocą jednej z kilku metod (Wojtasik 1989b). Jest ona najważniejszą kategorią w systemie fizycznych charakterystyk stanu masy glebowej. Jej wielkość związana jest z podstawowymi cechami tworzywa glebowego, czyli takimi wyznacznikami gęstości naturalnej gleb, jak skład granulometryczny, zawartość węgla organicznego i CaCO_3 oraz głębokość pobrania próbki w profilu glebowym (Wojtasik 1988b). Gleba samoczynnie dąży do stanu odpowiadającego gęstości naturalnej. Czynniki o przejściowych skutkach działania takie jak klimat, gatunek, odmiana roślin, zabiegi uprawowe, udeptywanie i inne, mogą "pomagać" glebie w procesie dochodzenia do gęstości naturalnej, bądź "przeszkadzać".

Inne badania dowodzą, iż z wielkością gęstości naturalnej gleby wiąże się ściśle wiele tak ważnych właściwości gleb jak: retencja wody użytecznej dla roślin (Wojtasik 1988c), aktywność enzymatyczna (Wojtasik i Pawluczuk

1988). Kilkanaście doświadczeń wazonowych z czynnikiem zróżnicowanej gęstości gleby wykazało, iż rośliny najlepiej plonowały na glebie o gęstości równej lub najbliższej φ_n . Na glebie o gęstościach odpowiadających silnemu spulchnieniu oraz silnemu zagęszczeniu otrzymano wyraźne obniżki plonów dochodzące do ponad 70% (Wojtasik 1988a). Zatem gęstość naturalna gleby winna być niezbędną kategorią do programowania optymalnych dla rozwoju roślin właściwości gleby.

W profilach gleb o silnie zróżnicowanym uziarnieniu wielkości φ_n mogą zdecydowanie różnić się, co jest to prawidłowością, a dopiero analiza gęstości aktualnej (φ_t) w odniesieniu do gęstości naturalnej gleby (φ_n) pozwala wykryć takie "schorzenia" gleby, jak: podeszwa płuzna, stwardnienie środkowej części profilu typu "fragipan" i inne. Porównanie wielkości φ_t z φ_n umożliwia również ocenę efektów zabiegów agrotechnicznych i agromelioracyjnych, a następnie pozwala kontrolować wielkości i tempo zmian gęstości gleby w zależności od różnych czynników.

Wartość gęstości naturalnej w określonej warstwie gleby jest względnie stała, gdyż jej wyznaczniki należą do stosunkowo stabilnych właściwości gleby. Takie procesy względnie naturalne, jak eluwiacja lub iluwiacja w pewnej części profilu gleby, bądź też procesy w większym stopniu stymulowane przez człowieka (ubywanie próchnicy, erozja gleby), prowadzą do zmian wielkości φ_n .

Reasumując powyższe rozważania trzeba stwierdzić, iż zaproponowana nomenklatura gęstości gleb powinna w pełni zaspakajać potrzeby teorii i praktyki ekologicznej, rolniczej, leśnej oraz melioracyjnej.

W najnowszym polskim nazewnictwie dotyczącym gęstości gleb używa się coraz częściej pojęcia "gęstość objętościowa gleby" (Brandyk 1988, Krężel i in. 1988). Jest to zasadniczo poprawne określenie gęstości dynamicznej gleby (φ_t), aczkolwiek przymiotnik "objętościowa" nie jest potrzebny (błąd tak zwanego nadmiaru znaczenia - pleonazm). Zatem - idąc dalej w upraszczaniu nazw - zamiast "gęstość aktualna gleby" można mówić i pisać po prostu: gęstość gleby. Wszystkie inne spotykane w piśmiennictwie dookreślenia jak: "rzeczywista", "pozorna", "rzekoma", są zbędne, a nawet mylące. Zwłaszcza określenie "gęstość objętościowa chwilowa" (Chodań i in. 1984) dotyczące gleby wilgotnej (w chwili pobrania próbki), zbyt łatwo kojarzy się z gęstością

dynamiczną (dotyczącą gleby absolutnie suchej), która może być nazywana również tymczasową, chwilową. Ponadto w pojęciu "gęstość objętościowa chwilowa gleby" dochodzi do niepotrzebnego pomieszania pól semantycznych, należących do dwóch zupełnie odrębnych desygnatów, takich jak gęstość gleby oraz **wilgotność** gleby.

Zdaniem autora spotykane w piśmiennictwie rosyjskim pojęcie "gęstość równoważna gleby" może, a nawet powinno być włączone do zaproponowanej nomenklatury. Chwilowo jednak trudno byłoby udowodnić potrzebę jego stosowania, zanim nie upowszechni się nomenklatura w zaproponowanym ujęciu.

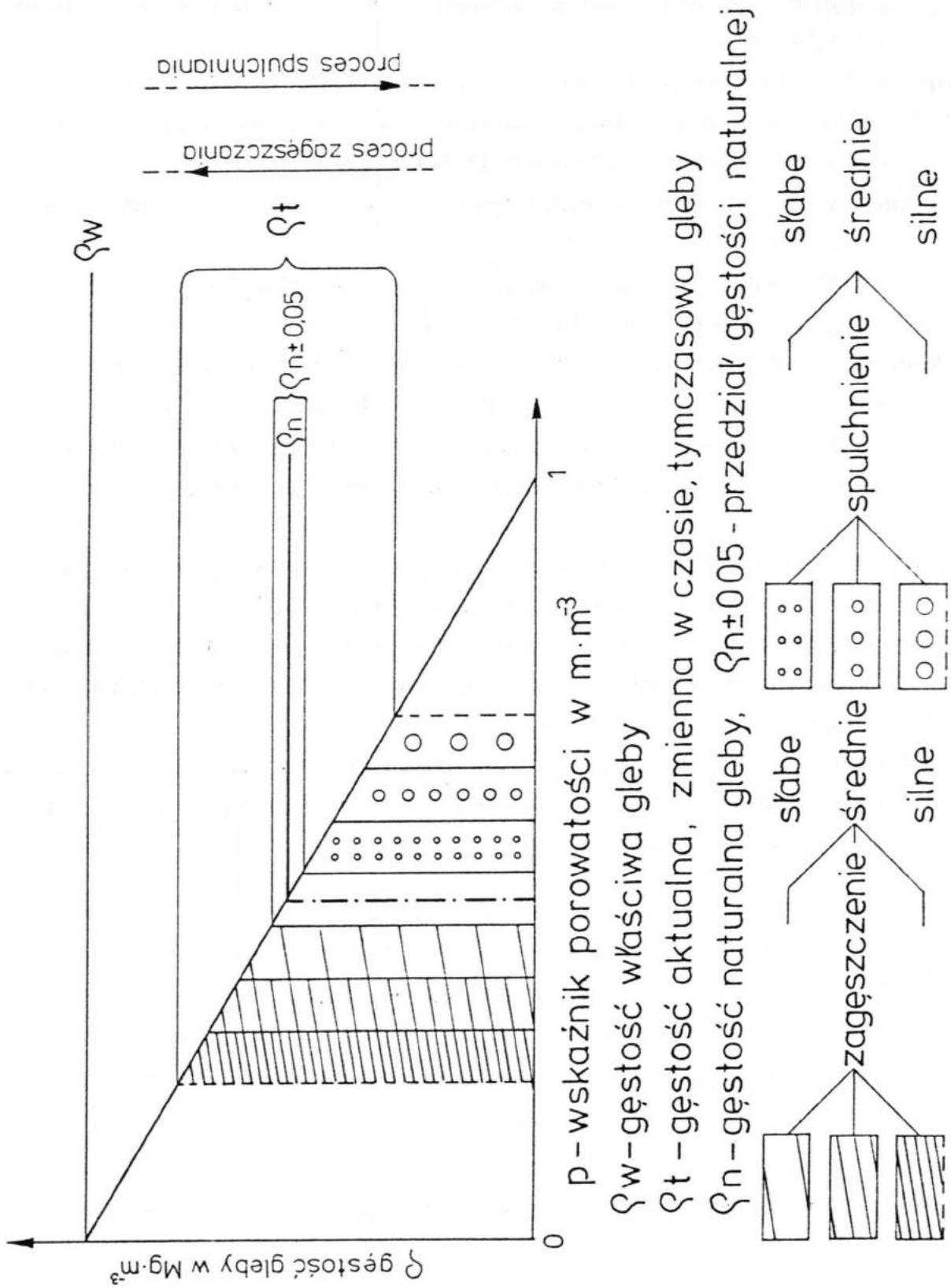
PIŚMIENNICTWO

- Asady G.H., Smucker J.M. 1989: Compaction and Root Modification of Soil Aeration - Soil Sci. Soc. Am. J. 53: 251-254
- Encyklopedia Fizyki, 1972: PWN Warszawa ss. 927
- Pięciojęzyczny Słownik Gleboznawczy, 1976: PWN Warszawa s. 264
- Awierjanow A.P. 1972: Poliwnaja norma i potieri wody pri oroszenii - Poczwow. 9 : 95-100
- Bac S., Bartoszek T., Dobrzański B. 1967: Ogólna Uprawa Roślin - PWRiL Warszawa t. 1
- Bażyński J., Turek S. 1969: Słownik Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej - Wyd. Geol. Warszawa
- Bolewski A., Parchoniak W., 1974: Petrografia - Wyd., Geol. Warszawa
- Brandyk T. 1988: Charakterystyczne zapasy wody w niektórych madach delty Wisły - Roczn. Gleb. 39,1 : 29-40
- Bulbotko G.W. 1973: Wlijanije fizycznych svojstw poczw na razwiti korniejwoj sistemy jabłoni - Poczwow. 4: 65-70
- Burow D.I., Dudincew F.W., F.W., Kazakow G.I. 1973: Izmienienije agrofizycznych svojstw obyknowiennowo czernoziema pri obrabotkie - Poczwow. 2: 46-56
- Byszewski W., Kielbaska M. 1972: Budowa i właściwości fizyczne korzeni buraka cukrowego - Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 135: 77-85
- Chodań J., Grzesiuk W., Mirowski Z. 1973: Zarys Gleboznawstwa i Chemii Rolnej - ART Olsztyn ss. 268
- Chodań J., Grzesiuk W., Mirowski Z. 1984: Zarys Gleboznawstwa i Chemii Rolnej - PWN Warszawa ss. 419
- Czaszczina H.I. 1977: Agronomiczeskaja suszcznost poroznosti kak faktora poczwiennowo płodorodija - 5 Wsies. Sjezd Poczwow. Mińsk, 1 : 25-27
- Dobrzański B. 1971: Gleboznawstwo. Zajęcia praktyczne - PWN Warszawa ss. 260
- Domżał H., Słowińska-Jurkiewicz H., Turski R. 1976: Gleboznawstwo z elementami Geologii i Mechaniki Gleby - AR Lublin ss. 160
- Forgáč K. 1973: Úprava vodného režimu těžkých půd odvodňovacími zásahy - Ved Práce Výsk. Melior. Zbraslav, 13: 71-88

- Fulajtar E. 1971: Dynamika zasob vyuzitelnej vody v lužných podach - Ved. Práce Úst. Pozn. a Vyživy Rastlin, Bratislava, 5: 141-155
- Gent J.A., Morris L.A. 1986: Soil compaction from harvesting and site preparation in the upper gulf coastel plain. - Soil Sci. Soc. Am. J. 50,2: 443-446
- Gill W.R., Vanden Berg G.E. 1968: Soil Dynamics in Tillage Traction. - USDA Agric. Handb. 316, ss. 511
- Gazizullin A.Ks., Sabirow A.T. 1989: Wlijanije tiaželoj liesozagotowitelnoj tiechniki na fiziceskije swojstwa diernowo - podzolistych poczw - Poczwow. 2: 99-107
- Gordienko W.P. 1976: Strojenije južnych karbonatnych czernoziemow w zawisimosti ot ich plotnosti - Poczwow. 2: 69-74
- Hidding A.P., Van Den Berg C. 1960: The relation between pore volume and the formation of root systems in soil with sandy layers - Trans. of 7 - th Intern.Cong. of Soil Sci. Madison, Wisc. 1: 369-373
- Jeske T., Przedeki T., Rossiński B. 1966: Mechanika gruntów - PWN Warszawa Wrocław, ss. 431
- Kikuc M. 1973: Prispewok k studiu agrofizykláných vlasnosti ilovatých pod Vychodoslovenskej Nižiny - Ved. Prace Vysk. Ust. Pôdozn. a Vyživy Rastlin, Bratislava, 6: 9-24
- Kitse E.Ja. 1977: Udielnaja powierchost' i plotnost' složenija - važniejszije argumenty dla ustanowlenija gidrofiziceskich swojstw poczw - 5 Wsies. Sjezd. Poczwow. Mińsk, 1: 108-110
- Kondratiew A.A., Gricenko W.W. 1971: Izmienienije agronomiczeskich swojstw diernowopodzolistoj poczwy pri głubokoj obrabotkie - Poczwow. 6: 60-68
- Kowaliński S., Borkowski J., Giedrojc' B. 1969: Ćwiczenia z Gleboznawstwa i Podstaw Mineralogii z Petrografią - WSR Wrocław
- Krężel R., Gandecki R., Kordas L., Zimny L. 1988: Wplyw zmianowań specjalistycznych na plonowanie roślin i właściwości gleby średniej. cz. II. Wybrane właściwości fizyczne gleby - Frag. Agron. 5, 4/20/ : 61-69
- Kuźnicki F., Białousz S., Skłodowski P. 1975: Podstawy Gleboznawstwa - Warszawa ss. 66

- Lazar J. 1976: Gleboznawstwo z Podstawami Geologii – PWN Warszawa ss. 499
- Łabuda S. 1987: Reakcja pszenicy ozimej i żyta ozimego na zalewy wodą i zagęszczenie gleby – *Fragm. Agron.* 2(14) : 59-68
- Miedwiediew B.B., Nazarowa D.I. 1977: Fizyczne swojejstwa pachotnowo słoja poczw, mineralnoje pitanije i urożaj ziernowych kultur – 5 Wsies. Sjezd Poczwow. Mińsk, 1: 21-23
- Miller D.E., Burke D.W. 1974: Influence of soil bulk density and water potential on Fusarium root of beans – *Phytopath.* 64,4 : 526-529
- Musierowicz A. 1968: Gleboznawstwo ogólne – PWRiL Warszawa ss. 130
- Niegowiełow S.F., Walkow W.R. 1961: Ocena mechaniczskowo sostawa poczwy pri wyborze uczastkow pod sady – *Sadowod.* 8: 21-22
- Parszиков W.W. 1976: Agronomiczskije swojejstwa oroszajemych ługowo-ka-sztanowych poczw Kryma i ich izmienenija pri obrabotkie pod ozimuju pszenicu - *Poczwow.* 12: 79-90
- Pelišek J. 1963: Zaklady melioračniho půdoznalstvi – Sbornik VŠZ w Brnie, Praga, ss. 568
- Prusinkiewicz Z., Biały K., 1987: Gleby wybranych rezerwatów leśnych województw Bydgoskiego, Toruńskiego i Włocławskiego – *Studia Soc. Sci. Toruń*, 8, 3
- Rewut I.B. 1980: Fizyka gleby - PWRiL Warszawa ss. 383
- Richards S.J., Weeks V.L., Warneke J.E. 1960: Compacted bulk density and hydraulic conductivity for indicating the structural status of soils – *Trans. of 7-th Intern. Congr. of Soil Sci. Madison, Wisc.* 1: 249-255
- Sliesarjewa L.N. Ryzow S.N. 1972: Słoženije i strukturnoje sostajanie tipicznowo sieroziema i ich agronomiczskije znaczenije – *Poczwow.* 12: 80-91
- Święcicki C., Siuta J., Sienkiewicz J., Trzecki S., Kiersnowski J., 1972: Ważniejsze właściwości gleb wpływające na warunki rozwoju mechanizacji – *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 135: 55-61
- Święcicki C. 1976: Gleboznawstwo melioracyjne – PWN Warszawa ss. 521
- Trzecki S. 1976: Intensyfikacja uprawy mechanicznej a kształtowanie się fizycznych i niektórych chemicznych właściwości gleb oraz związane z

- nią przeobrażenia profilu glebowego – Zesz. Problem. Post. Nauk Roln. 177: 245-256
- Winters E., Simonsen R.W. 1951 – The subsoil – Adv. Agron. 3: 1-86
- Wojtasik M. 1988a: Agrotechniczny sposób zwiększenia w glebie retencji wody użytecznej dla roślin – Nowe Roln. 3: 21-22
- Wojtasik M. 1988b: Poszukiwania wyznaczników gęstości naturalnej gleb - Rocz. Gleb. 39, 3: 219-221
- Wojtasik M. 1988c: Znaczenie naturalnej gęstości gleby w ocenie retencji wody użytecznej dla roślin. Fragm. Agron. 5, 2(18): 59-70
- Wojtasik M., Pawluczuk Z. 1988: Wpływ gęstości gleb na ich aktywność enzymatyczną – Zesz. Nauk ATR Bydg. 148, Roln. (26) : 5-12
- Wojtasik M. 1989a: Agrotechniczna metoda sterowania retencją wody użytecznej w glebie – Zesz. Nauk. Tow. Wol. Wszzech. Pol. Bydg. s. Ochr. Środ. 3: 55-90
- Wojtasik M. 1989b: Metody wyznaczania gęstości naturalnej gleb mineralnej. cz. I. Charakterystyki grupowe – maszynopis
- Zichova' L., Dovrtěl J., Úlehla J. 1975: Vliv teploty vlhkosti a redukovane-
'objemove' hmotnosti zeminy na dlouživý růst kličních kořenů ječmene
– Rostl. Vyroba 21,4: 365-371
- Zrubec F. 1973: Vzťah medzi objemovou hmotnosťou a vododržnou schopnosťou pod – Ved. Práce Vysk. ust. Pôdozn. a Vyz. Rastlin, Bratislava, 6: 25-34



Proponowana nomenklatura gęstości gleb mineralnych
 Suggested nomenclature of mineral soil density

SUMMARY

According to many authors soil density influences every basic factor of plant growth such as water - air relationship, thermal conditions as well as accessibility of nutrients. New research proves that soil density can be the main indicator of effectiveness of agrotechnical and agromeliorative measures in relation to plant productivity and stability of the soil environment. The nomenclature of the subject does not follow the progress of the agricultural knowledge.

The present paper presents the system of names designations describing the state of soil mass. The most important category is natural density of soil (ρ_n). The value of natural density of soil depends on granulometric composition, the organic matter content, CaCO_3 and on the depth of layer of the soil profile. The soil itself reaches the natural density from looseness or compactness. Factors such as climat, specie and variety of plant, agrotechnical and agromeliorative measures, trampling are in fact fleeting, so they may prove either helpul or harmful in the process of regulation of soil density.

The knowledge of the natural density of soil is necessary not only for the right interpretation of natural and artificial changes of soil density but for planning of agrotechnical measures and use of soil to improve crops of plants as well.