

GĘSTOŚĆ DREWNA MODYFIKOWANEGO

Ladislav Regináč, Mária Pobišová

Wyższa Szkoła Leśno-Drzewna w Zwoleniu

Gęstość materiału jest definiowana jako stosunek masy do objętości. W przypadku drewna jako materiału niejednorodnego obydwie te wielkości są sumami kilku składników (masa substancji drzewnej, powietrze i woda, która z kolei może wpływać na objętość całego układu w zależności od tego, czy wilgotność jest większa, czy też mniejsza od punktu nasycenia włókien).

Drewno może więc wykazywać różną gęstość w zależności od drewna, z którego pobrano próbkę, części kłody, wilgotności i innych czynników. W przypadku drewna modyfikowanego gęstość może się zmienić w zależności od metod jego impregnacji.

Niniejsza publikacja dotyczy przypadku, w którym światło komórek jest całkowicie albo częściowo wypełnione innym materiałem i kiedy nie doszło do innych zmian masy, czy też objętości próbki. Punktem wyjścia niech będzie następująca sytuacja:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0} \quad (\text{g/cm}^3), \quad (1)$$

gdzie:

- ρ_0 - gęstość drewna w stanie absolutnie suchym,
- m_0 - masa drewna w stanie absolutnie suchym, g,
- V_0 - objętość drewna w stanie absolutnie suchym, cm^3

$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s} \quad (\text{g/cm}^3), \quad (2)$$

gdzie:

- ρ_s = gęstość substancji impregnującej,
- m_s - masa substancji impregnującej, g,
- V_s - objętość substancji impregnującej, cm^3 .

Należy pamiętać, że przy wilgotności drewna różnej od zera zarówno licznik, jak i mianownik równania (1) będą nieco wyższe i równanie nie będzie dokładnie spełnione.

$$\rho_w = \frac{m_w}{V_o} \quad (\text{g/cm}^3), \quad (3)$$

gdzie:

ρ_w - gęstość drewna impregnowanego w stanie absolutnie suchym,

$$m_w = m_o + m_s \quad (\text{g}). \quad (4)$$

Zatem:

$$\rho_w = \frac{m_o + m_s}{V_o} \quad (\text{g/cm}^3). \quad (5)$$

Wynika stąd, że

$$\rho_w = \frac{m_o}{V_o} + \frac{m_s}{V_o} \quad (\text{g/cm}^3). \quad (6)$$

Pierwszy człon prawej strony równania jest to - przy jednostkowej objętości - gęstość drewna. Drugi człon przy tej samej objętości - to gęstość substancji impregnującej. Jej maksymalna zawartość w próbce jest dana objętością por drewna V_p , którą oblicza się według znanego wzoru, przyjmując gęstość substancji drzewnej $1,53 \text{ g/cm}^3$:

$$V_p = \frac{1,53 - \rho_o}{1,53} \quad (\text{cm}^3/\text{cm}^3). \quad (7)$$

Dla objętości jednostkowej jest to udział por w całkowitej objętości próbki.

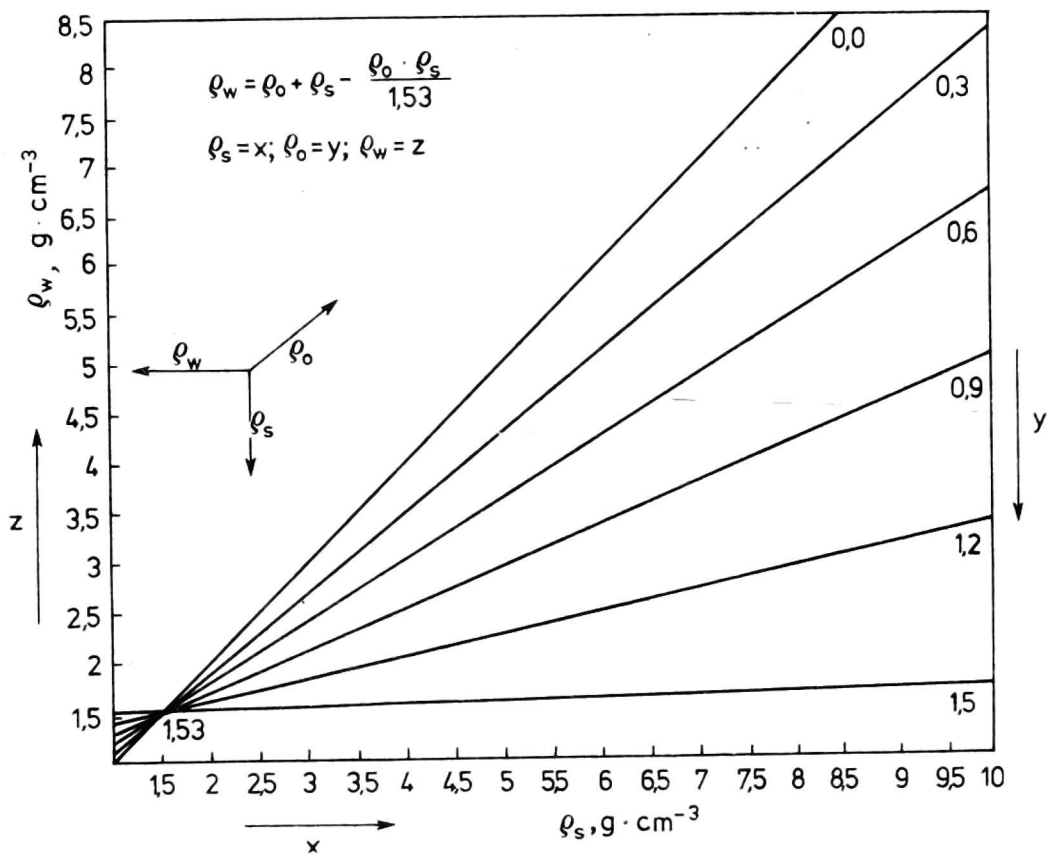
Maksymalna zawartość impregnatu w jednostce objętości wynosi zatem:

$$m_s = V_o \cdot \rho_s \quad (\text{g}). \quad (8)$$

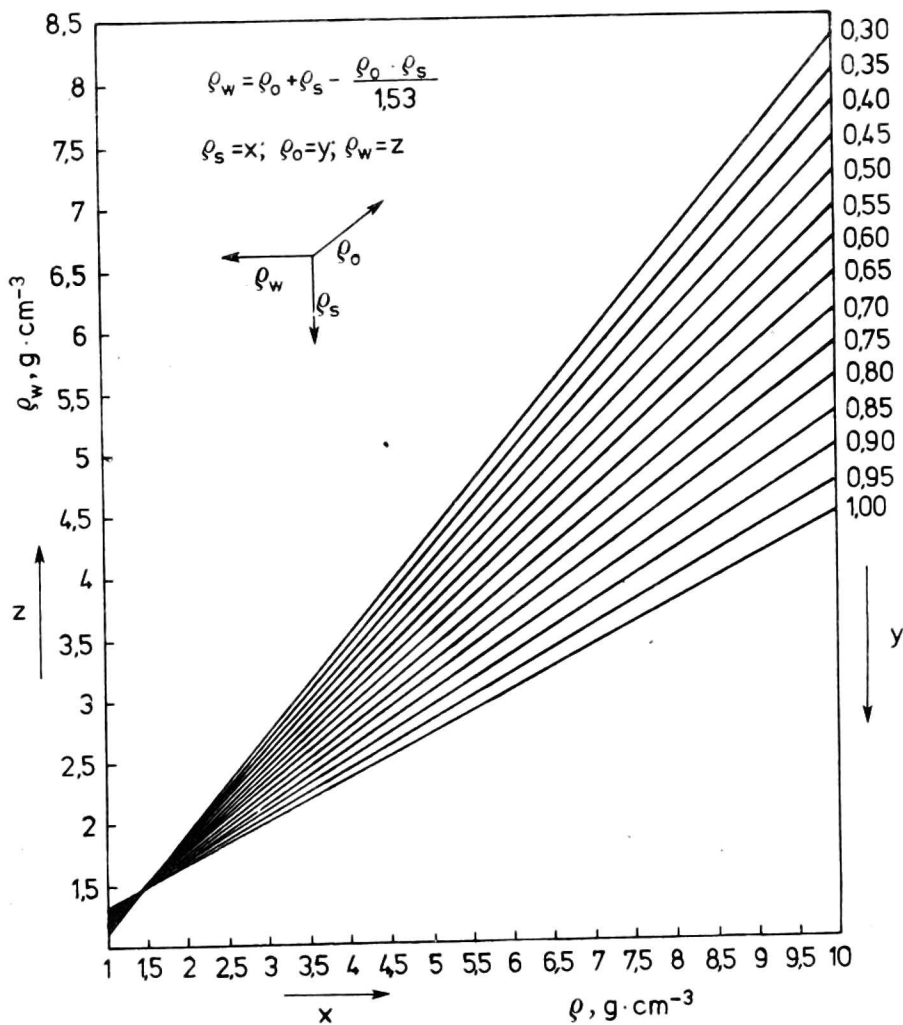
Podobnie maksymalna gęstość drewna modyfikowanego obliczona z równań 6, 7 i 8 wynosi:

$$\rho_w = \rho_o + V_p \cdot \rho_s \quad (\text{g/cm}^3). \quad (9)$$

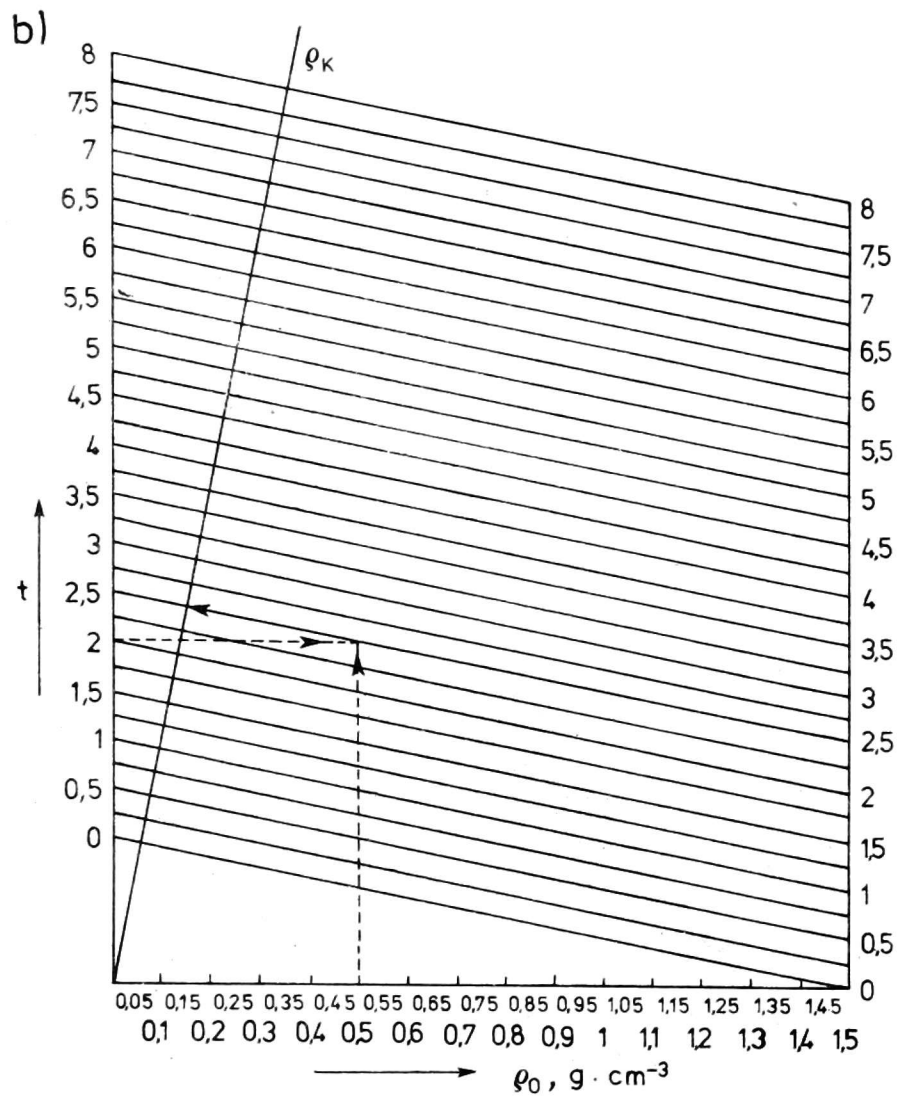
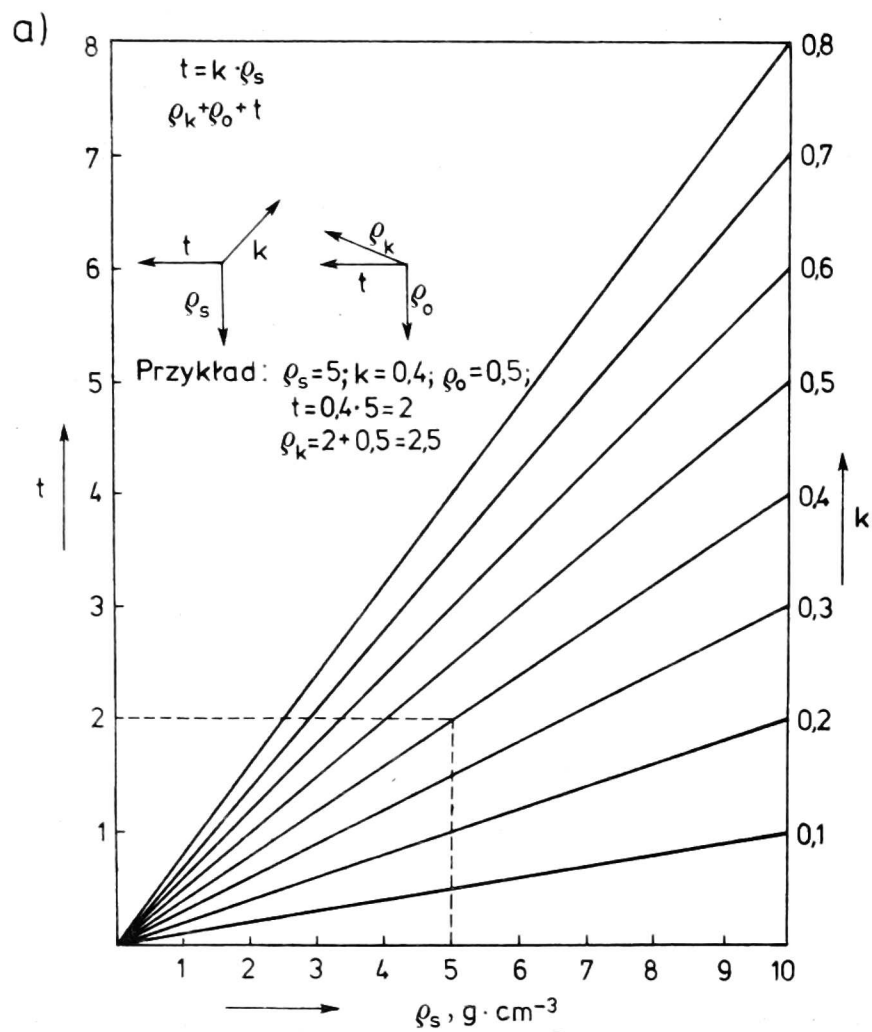
Ponieważ w procesie modyfikacji pory zapełniają się do wartości mniejszej od obliczonej równaniem 7, przeto gęstość drewna modyfikowanego wyrazi się wzorem:



Rys. 1. Maksymalna gęstość drewna modyfikowanego w zależności od gęstości polimeru i drewna naturalnego



Rys. 2. Maksymalna gęstość drewna modyfikowanego przy gęstości drewna naturalnego w zakresie 0,3-1,0 g/cm³



Rys. 3 a, b. Gęstość drewna modyfikowanego przy niezupełnym wypełnieniu światła komórek impregnatem

$$\rho_k = \rho_0 + k \cdot \rho_s \text{ (g/cm}^3\text{)}, \quad (10)$$

gdzie:

$$k \langle 0, v_p \rangle.$$

Na rysunku 1 przedstawiono wartości maksymalnej gęstości drewna modyfikowanego dla całego teoretycznego zakresu gęstości drewna. Dla lepszego odczytu na rysunku 2 przedstawiono tę samą zależność w zakresie gęstości 0,3-1,0 g/cm³ w dokładniejszej skali. Na rysunku 3a i b podano wartości gęstości drewna modyfikowanego w przypadku niecałkowitego wypełnienia por impregnatem (wg równania 10).

Л. Регинач, М. Побисова

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Р е з ю м е

В статье представлено построение формулы для определения удельного веса модифицированной древесины как функции удельного веса древесины, полимера и степени заполнения пространства внутреннего диаметра клетки. Полученные результаты представлены в виде чертежей позволяющих отсчитать удельный вес модифицированной древесины для удельного веса природной древесины в пределе 0,3-1,0 г/см³.

L. Reginač, M. Pobišová

DENSITY OF MODIFIED WOOD

S u m m a r y

Deriving of the formula for determination of the density of modified wood as a function of the density of wood and polymer and of the degree of filling up inside diameter of cells is presented in the paper. The results obtained are presented in the form of diagrams enabling to read the modified wood density for the natural wood density within the range of 0.3-1.0 g/cm³.