

Slovenská legálna metrológia , n. o.

Hviezdoslavova 31, Banská Bystrica



Príručka k programu na prepočet hustoty liehu

ver 1.72

September 2008

Obsah:

1. Úvod k programu
2. Inštalácia
3. Technické požiadavky
4. Popis programu
5. Jednotlivé tabuľky spolu s prehľadom použitých vzorcov
6. Korešpondencia programu s tabuľkami OIML R 22 a BfB

Úvod k programu

Program je elektronickou verzíu alkoholometrických tabuliek podľa medzinárodného odporúčania OIML R 22 „International Alcoholometric Tables“, prílohy č. 16 k vyhláške Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov (ďalej len vyhláška) a tabuliek, ktoré tvorili prílohu č. 4 k výnosu Ministerstva pôdohospodárstva SR č. 2915/2003-100 (ďalej len výnos) a ktorých používanie odporúča Oznámenie Ministerstva financií SR č. MF/4693/2005-73. Slúži na uľahčenie aplikácie a pohodlnejšie používanie oficiálnych tabuliek. Elektronická verzia je len doplnkom všeobecne záväzných predpisov, v žiadnom prípade nie je ich náhradou.

Základnou súčasťou programu je medzinárodný polynóm na výpočet hustoty liehu ako funkcie teploty a hmotnostného zlomku etanolu (Tab. 1A-1 podľa prílohy č. 4 k výnosu).

Program je ďalej určený na prepočet

- hmotnostného zlomku etanolu na objemovú koncentráciu pri 20 °C (Tab. 1A – 2);
- objemovej koncentrácie pri 20 °C na hmotnostný zlomok etanolu (Tab. 1A – 3);

a výpočet

- hustoty vzduchu (Tab. 1A – 6);
- korekcie na vztlak vzduchu pri vážení (Tab. 1A – 5);
- korekcie na tepelnú rozťažnosť pyknometra (Tab. 1A – 4);
- objemovej koncentrácie pri 20 °C z údajov hustomera (Tab. 1B – 1);
- objemovej koncentrácie pri 20 °C z údajov liehomera (Tab. 1B – 2);
- hustoty a merného objemu vody (Tab. 1A – 8);
- objemu vody zo zdanlivej hmotnosti (Tab. 1A – 7);
- objemu etanolu zo zdanlivej hmotnosti liehu (zmesi) (Tab. 2 – 1);
- objemu etanolu z objemu zmesi (Tab. 2 – 2 a Tab. 2 - 4) a
- korekcie na tepelnú rozťažnosť meradla objemu (Tab. 2 – 3).

Inštalácia

Program je dodávaný na CD nosiči na ktorom sa nachádza:

- Inštalátor programu AlcoCALC
- Samostatne spustiteľný program AlcoCALC
- Užívateľská príručka
- Ostatná súvisiaca dokumentácia

Po vložení CD sa automaticky spustí úvodná aplikácia pomocou ktorej je možné spustiť samostatný program AlcoCALC. Spustiť túto príručku k programu. Ostatná súvisiaca dokumentácia

Technické požiadavky:

Procesor:	486 a lepší
Operačná pamäť:	16MB a viac
CD-ROM:	4x a viac
Operačný systém:	Windows 95/98/ME/2000/XP a pod.

Popis programu

Vstupné hodnoty musia byť v jednotkách a v medziach uvedených pri každej vstupnej veličine.


Výstupné hodnoty môžu byť nasledovné:

- hustota liehu v kg/m^3
- objemová koncentrácia etanolu pri $20\text{ }^\circ\text{C}$ v %
- hmotnostný zlomok etanolu v %
- korekčný súčiniteľ F_b na teplotnú rozťažnosť
- korekčný súčiniteľ F_a na vztlak vzduchu
- hustota vzduchu v kg/m^3
- prevodový koeficient k_w v dm^3/kg
- merný objem vody v dm^3/kg
- prevodový koeficient k_m v dm^3/kg
- prevodový koeficient k_v v dm^3/dm^3

Postup pri výpočte

1. Kliknutím na záložku najprv zvolíme tabuľku, ktorú chceme používať:

Záložka	Názov tabuľky
1A-1	Tab. 1A – 1: Výpočet hustoty liehu z teploty a hmotnostného zlomku etanolu
1A-2	Tab. 1A – 2: Prepočet hmotnostného zlomku na objemovú koncentráciu pri $20\text{ }^\circ\text{C}$
1A-3	Tab. 1A – 3: Prepočet objemovej koncentrácie pri $20\text{ }^\circ\text{C}$ na hmotnostný zlomok
1A-4	Tab. 1A – 4: Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť pyknometra
1A-5	Tab. 1A – 5: Výpočet korekčného súčiniteľa F_a vzduchu pri vážení
1A-6	Tab. 1A – 6: Výpočet hustoty vzduchu
1A-7	Tab. 1A – 7: Výpočet objemu vody zo zdanlivej hmotnosti a teploty
1A-8	Tab. 1A – 8: Výpočet hustoty a merného objemu vody
1B-1	Tab. 1B – 1: Výpočet objemovej koncentrácie pri $20\text{ }^\circ\text{C}$ z údajov hustomera a teploty merania
1B-2	Tab. 1B – 2: Výpočet objemovej koncentrácie etanolu pri $20\text{ }^\circ\text{C}$ z údajov liehomera a teploty merania
2-1	Tab. 2 – 1: Výpočet objemu etanolu zo zdanlivej hmotnosti liehu a objemovej koncentrácie pri $20\text{ }^\circ\text{C}$
2-2	Tab. 2 – 2: Výpočet objemu etanolu z objemu liehu, zisteného v stacionárnej nádrži, objemovej koncentrácie a teploty
2-3	Tab. 2 – 3: Výpočet korekcie pre tepelnú rozťažnosť meradla
2-4	Tab. 2 – 4: Výpočet objemu etanolu z objemu liehu, zisteného kontrolným liehovým meradlom, objemovej koncentrácie a teploty

2. Zadáme požadované vstupné hodnoty v danom rozsahu. Ak je vedľa vstupnej hodnoty symbol „hviezdica“ , dá sa požadovaná hodnota (ak nie je dispozíciou) vypočítaná z iných tabuliek. Tlačidlo Návrat slúži na návrat do pôvodnej vybratej tabuľky.
3. Stlačením tlačidla „Vypočítať“ sa vykoná výpočet a zobrazia sa výstupné hodnoty. Vypočítané hodnoty je možné označiť a kopírovaním (CTRL-C, CTRL-V) použiť ako vstupnú hodnotu ďalšieho výpočtu.

Tab. 1A – 1: Výpočet hustoty liehu z teploty a hmotnostného zlomku etanolu

Základná tabuľka slúži na určenie hustoty liehu ρ (zmesi vody s alkoholom) v závislosti na teplote liehu t a na hmotnostnom zlomku etanolu w_E . Hustota bola počítaná podľa medzinárodného vzorca (OIML R 22):

$$\rho = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k w_E^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k (t - 20)^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{m_i} C_{i,k} w_E^k (t - 20)^i$$

Hodnoty koeficientov A_k , B_k a $C_{i,k}$ sú uvedené v prílohe č. 16 k vyhláške (prevzaté z Medzinárodného odporúčania OIML R 22).

AlcoCALC

Súbor O programe

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet hustoty liehu z hmotnostného zlomku etanolu a teploty

Hmotnostný zlomok etanolu (0 až 100) % *

Teplota liehu (-20 až 40)*°C

Hustota liehu v kg/m3

Návrat Vypočítať

Tab. 1A – 2: Prepočet hmotnostného zlomku etanolu na objemovú koncentráciu pri 20 °C

Pre výpočet objemovej koncentrácie pri 20 °C (σ_E) zo známeho hmotnostného zlomku etanolu (w_E) platí

$$\sigma_E = w_E \times \frac{\rho_{20}}{\rho_E}$$

kde

ρ_E je hustota etanolu pri 20 °C ($\rho_E = 789,24 \text{ kg/m}^3$);
 ρ_{20} hustota liehu (zmesi) pri 20 °C

Vzorec bol prevzatý z odporúčania OIML R 22, čl. 4, vzorec k Tab. III b.

AlcoCALC

Súbor O programe

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Prepočet hmotnostného zlomku na objemovú koncentráciu pri 20°C

Hmotnostný zlomok etanolu (0 až 100) %

Objemová koncentrácia etanolu pri 20°C v %

Tab. 1A – 3: Prepočet objemovej koncentrácie pri 20 °C na hmotnostný zlomok etanolu

Pre výpočet hmotnostného zlomku etanolu (w_E) zo známej objemovej koncentrácie pri 20 °C (σ_E) platí:

$$w_E = \sigma_E \times \frac{\rho_E}{\rho_{20}}$$

Vzťah je odvodený z predchádzajúceho vzorca (Tab. 1A – 2). Význam symbolov je rovnaký.

The screenshot shows a software window titled "AlcoCALC" with a menu bar containing "Súbor" and "O programe". Below the menu is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The button 1A-3 is highlighted. Below the grid, the text "Prepočet objemovej koncentrácie pri 20°C na hmotnostný zlomok" is displayed. There are two input fields: "Objemová koncentrácia pri 20°C (0 až 100) %" with the value "15,7" and a multiplier button "*", and "Hmotnostný zlomok etanolu v %" with the value "12.67". At the bottom right, there are two buttons: "Návrat" and "Vypočítať".

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Prepočet objemovej koncentrácie pri 20°C na hmotnostný zlomok

Objemová koncentrácia pri 20°C (0 až 100) % *

Hmotnostný zlomok etanolu v %

Tab. 1A – 4: Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť pyknometra

Tabuľka slúži na určenie korekčného súčiniteľa F_b na teplotnú rozťažnosť materiálu pyknometra počítaného podľa vzťahu:

$$F_b = 1 - \beta_s \times (t - t_{0s})$$

kde β_s je teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu pyknometra v $^{\circ}\text{C}^{-1}$;
 t teplota merania v $^{\circ}\text{C}$;
 t_{0s} referenčná teplota pyknometra $t_{0s} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

The screenshot shows the 'AlcoCALC' software window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The '1A-4' button is selected. Below the grid, the title 'Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť pyknometra' is displayed. The main area contains four input fields with labels on the left and values in boxes on the right: 'Materiál pyknometra' (Simax), 'Teplotný koeficient objemovej rozťažnosti 1/°C' (0.0000088), 'Teplota merania (0 až 30) °C' (25), and 'Korekčný súčiniteľ Fb na teplotnú rozťažnosť' (0.9999560). At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítať'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť pyknometra

Materiál pyknometra	Simax
Teplotný koeficient objemovej rozťažnosti 1/°C	0.0000088
Teplota merania (0 až 30) °C	25
Korekčný súčiniteľ Fb na teplotnú rozťažnosť	0.9999560

Návrat Vypočítať

Tab. 1A – 5: Výpočet korekcie na vztlak vzduchu pri vážení

Hodnota korekčného súčiniteľa F_a na vztlak vzduchu pri vážení závisí od hustoty váženej látky ρ_s (napríklad liehu, vody alebo pyknometra), hustoty vzduchu pri vážení ρ_v , štandardnej hustoty vzduchu ρ_{vo} a štandardnej hustoty závažia ρ_z podľa rovnice:

$$F_a = 1 + \frac{\rho_v}{\rho_s} - \frac{\rho_{vo}}{\rho_z}$$

Pri výpočte sa použila štandardná hustota vzduchu $\rho_{vo} = 1,2 \text{ kg/m}^3$ a štandardná hustota závažia $\rho_z = 8000 \text{ kg/m}^3$.

Vzťah pre korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu je napr. vo vzorci k Tab. XII a a XII b v prílohe I odporúčania OIML R 22.

The screenshot shows the AlcoCALC software window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4, with 1A-5 selected. The main title is 'Výpočet korekčného súčiniteľa Fa na vztlak vzduchu pri vážení'. There are three input fields: 'Hustota látky v kg/m3' with the value 890, 'Hustota vzduchu (1 až 1,3)kg/m3' with the value 1,15, and 'Korekčný súčiniteľ Fa na vztlak vzduchu' with the calculated value 1.0011484. Each input field has a '*' button to its right. At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítat'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet korekčného súčiniteľa Fa na vztlak vzduchu pri vážení

Hustota látky v kg/m3: 890 *

Hustota vzduchu (1 až 1,3)kg/m3: 1,15 *

Korekčný súčiniteľ Fa na vztlak vzduchu: 1.0011484

Návrat Vypočítat

Tab. 1A – 6: Výpočet hustoty vzduchu

Hustota vzduchu závisí od atmosférického tlaku, teploty a relativnej vlhkosti vzduchu. Bola počítaná podľa vzorca

$$\rho_v = \frac{1}{273,15 + t_v} \times (0,003483651 \times b - 0,00131689 \times e \times \frac{U}{100})$$

kde

b je atmosférický tlak v Pa;
 U relatívna vlhkosť vzduchu v %;
 t_v teplota vzduchu v °C a
 e parciálny tlak pár vo vzduchu v Pa, pre ktorý platí:

$$e = 691,12 \times \exp(0,0607851 \times t_v)$$

AlcoCALC

Súbor O programe

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet hustoty vzduchu

Atmosférický tlak (850 až 1050) hPa:

Teplota vzduchu v °C:

Relatívna vlhkosť (0 až 100) % r.v.:

Hustota vzduchu v kg/m3:

Návrat **Vypočítať**

Tab. 1A – 7: Výpočet objemu vody zo zdanlivej hmotnosti

Tabuľka sa používa na určenie objemu vody zo známej zdanlivej hmotnosti m a teploty vody. Objem vody V_w v dm^3 sa vypočíta podľa vzťahu

$$V_w = F_a \times \frac{m}{\rho_w} \times 1000 = k_w \times m$$

kde

F_a je korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení podľa Tab. 1A – 5;
 m zdanlivá hmotnosť vody v kg;
 ρ_w hustota vody v kg/m^3 podľa Tab. 1A – 8;
 k_w prevodový koeficient v dm^3/kg , pre ktorý platí

$$k_w = \frac{F_a}{\rho_w} \times 1000$$

Výpočet prevodového koeficienta k_w platí pre hustotu vzduchu (1 až 1,3) kg/m^3 a teplotu vody (0 až 40) $^{\circ}\text{C}$.

The screenshot shows a software window titled "AlcoCALC" with a menu bar containing "Súbor" and "O programe". Below the menu is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. Button 1A-7 is highlighted. The main area is titled "Výpočet objemu vody zo zdanlivej hmotnosti a teploty". It contains five input fields with corresponding labels and a calculation button marked with an asterisk (*):

- Hustota vzduchu (1 až 1,3) kg/m^3 : 1,15
- Teplota vody (0 až 40) $^{\circ}\text{C}$: 24
- Hmotnosť vody v kg: 100
- Prevodový koeficient k_w v dm^3/kg : 1.003725
- Objem vody v dm^3 : 100.37

At the bottom right, there are two buttons: "Návrat" and "Vypočítať".

Tab. 1A – 8: Výpočet hustoty a merného objemu vody

Hustota vody ρ_w v závislosti na teplote v rozsahu (0 až 40) °C bola počítaná podľa polynómu pre destilovanú vodu podľa Bettin, F. - Spieweck H., PTB Mitteilungen 100, 3/90.

Pre zodpovedajúce merné objemy v_w platí:

$$v_w = \frac{1}{\rho_w}$$

The screenshot shows a software window titled "AlcoCALC" with a menu bar containing "Súbor" and "O programe". Below the menu is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The button labeled "1A-8" is highlighted. Below the grid, the title "Výpočet hustoty a merného objemu vody" is displayed. There are three input/output fields: "Teplota vody (0 až 40)°C" with the value "22", "Hustota vody v kg/m3" with the value "997.77", and "Merný objem vody v m3/kg" with the value "0.00100224". At the bottom right, there are two buttons: "Návrat" and "Vypočítať".

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet hustoty a merného objemu vody

Teplota vody (0 až 40)°C: 22

Hustota vody v kg/m3: 997.77

Merný objem vody v m3/kg: 0.00100224

Návrat Vypočítať

Tab. 1B – 1: Výpočet objemovej koncentrácie pri 20 °C z údajov hustomera

Hodnoty objemovej koncentrácie etanolu pri 20 °C v liehu v závislosti od údajov hustomera v rozsahu (780 až 1000) kg/m³ a od zmeranej teploty liehu v rozsahu (0 až 30) °C boli prevzaté z ON 66 0808 (zodpovedá tabuľke 1B – 1 v prílohe č. 4 k výnosu). Korekcie na zmenu objemu liehomera a na zmenu povrchového napätia s teplotou sú v tabuľke už zahrnuté.

The screenshot shows the 'AlcoCALC' application window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The button '1B-1' is highlighted. The main area contains the title 'Výpočet objemovej koncentrácie pri 20°C z údajov hustomera a teploty merania'. Below this, there are three input fields: 'Údaj hustomera (780 až 1000) kg/m³' with the value '840', 'Teplota merania (0 až 30)°C' with the value '21', and 'Objemová koncentrácia etanolu pri 20°C v %' with the calculated value '86.32'. At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítať'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet objemovej koncentrácie pri 20°C z údajov hustomera a teploty merania

Údaj hustomera (780 až 1000) kg/m³

Teplota merania (0 až 30)°C

Objemová koncentrácia etanolu pri 20°C v %

Tab. 1B – 2: Výpočet objemovej koncentrácie pri 20 °C z údajov liehomera

Hodnoty objemovej koncentrácie etanolu pri 20 °C v závislosti od údajov liehomera v rozsahu (0 až 100) % a od zmeranej teploty liehu v rozsahu (0 až 30) °C boli prevzaté z ON 66 0808 (zodpovedá tabuľke 1B – 2 v prílohe č. 4 k výnosu). Korekcie na zmenu objemu liehomera a na zmenu povrchového napätia s teplotou sú v tabuľke už zahrnuté.

The screenshot shows the 'AlcoCALC' application window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The button '1B-2' is highlighted. The main area contains the title 'Výpočet objemovej koncentrácie etanolu pri 20°C z údajov liehomera a teploty merania'. Below this, there are three input fields: 'Údaj liehomera (0 až 100) %' with the value '55', 'Údaj teplomera (0 až 30)°C' with the value '17', and 'Objemová koncentrácia etanolu pri 20°C v %' with the calculated value '56.09'. At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítať'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet objemovej koncentrácie etanolu pri 20°C z údajov liehomera a teploty merania

Údaj liehomera (0 až 100) %

Údaj teplomera (0 až 30)°C

Objemová koncentrácia etanolu pri 20°C v %

Tab. 2 - 1: Výpočet objemu etanolu zo zdanlivej hmotnosti liehu (zmesi)

Tabuľka slúži na určenie objemového množstva etanolu zo známej zdanlivej hmotnosti m a objemovej koncentrácie pri 20 °C. Objem etanolu V_E v dm³ sa vypočíta podľa vzťahu

$$V_E = \frac{\sigma_E}{100} \times F_a \times \frac{m}{\rho_{20}} \times 1000 = k_m \times m$$

kde

F_a je korekčný súčiniteľ na vztlak vzduchu pri vážení podľa Tab. 1A – 5;
 σ_E objemová koncentrácia pri 20 °C v %;
 m zdanlivá hmotnosť liehu (zmesi) v kg;
 ρ_{20} hustota liehu (zmesi) pri 20 °C v kg/m³ podľa Tab. 1A – 1;
 k_m prevodový koeficient v dm³/kg, pre ktorý platí

$$k_m = \sigma_E \times \frac{F_a}{\rho} \times 10$$

Vzorec bol prevzatý z odporúčania OIML R 22, príloha I, vzorec k Tab. XII b.

The screenshot shows the AlcoCALC software window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4. The '2-1' button is selected. The main title of the window is 'Výpočet objemu etanolu zo zdanlivej hmotnosti liehu a objemovej koncentrácie pri 20°C'. Below this title, there are four input fields with their corresponding values: 'Zdanlivá hmotnosť liehu (zmesi) v kg' with value '100', 'Objemová koncentrácia pri 20°C v rozsahu (0 až 100) %' with value '52', 'Prevodový koeficient km v dm3/kg' with value '0.56210', and 'Objem etanolu v dm3' with value '56.21'. To the right of the second input field is a '*' button. At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítať'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet objemu etanolu zo zdanlivej hmotnosti liehu a objemovej koncentrácie pri 20°C

Zdanlivá hmotnosť liehu (zmesi) v kg	100
Objemová koncentrácia pri 20°C v rozsahu (0 až 100) %	52 *
Prevodový koeficient km v dm3/kg	0.56210
Objem etanolu v dm3	56.21

Návrat Vypočítať

Tab. 2 - 2: Výpočet objemu etanolu z objemu zmesi zisteného v stacionárnej nádrži

Tabuľka slúži na určenie objemového množstva etanolu zo známeho objemu liehu (zmesi), zmeraného v stacionárnej odmernej nádrži, teploty a objemovej koncentrácie pri 20 °C. Objem etanolu V_E v dm^3 sa vypočíta podľa vzťahu

$$V_E = \frac{\sigma_E}{100} \times \frac{\rho}{\rho_{20}} \times V \times [1 + \beta_m \times (t - 20)] = k_v \times V \times F_b$$

kde

- σ_E je objemová koncentrácia pri 20 °C v %;
- ρ hustota liehu (zmesi) pri teplote t v kg/m^3 podľa Tab. 1A – 1;
- ρ_{20} hustota liehu (zmesi) pri teplote 20 °C kg/m^3 podľa Tab. 1A – 1;
- V objem liehu (zmesi) pri teplote t v dm^3 ;
- β_m teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu meradla v $^{\circ}\text{C}^{-1}$ použitého pri meraní, vkladá sa do tabuľky 2-3 (spolu s teplotou t) odkiaľ sa získa korekčný súčiniteľ F_b
- k_v prevodový koeficient v dm^3/dm^3 , pre ktorý platí

$$k_v = \frac{\sigma_E}{100} \times \frac{\rho}{\rho_{20}}$$

Vzorec bol prevzatý z odporúčania OIML R 22, príloha I, vzorec k Tab. XI b.

The screenshot shows the AlcoCALC software window. It has a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below is a grid of tabs labeled 1A-1 through 2-4, with '2-2' selected. The main title is 'Výpočet objemu etanolu z objemu liehu, objemovej koncentrácie a teploty'. The input fields are: 'Objem roztoku v dm3' (100), 'Objemová koncentrácia pri 20°C (0 až 100) %' (48), 'Teplota liehu (zmesi) (0 až 30)*°C' (16), 'Korekčný súčiniteľ Fb na teplotnú rozťažnosť' (0.999856), and 'Prevodový koeficient kv v dm3/dm3' (0.48151). The result field is 'Objem etanolu v dm3' (48.14). There are buttons for 'Návrat' and 'Vypočítat'.

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet objemu etanolu z objemu liehu, objemovej koncentrácie a teploty

Objem roztoku v dm3	100	
Objemová koncentrácia pri 20°C (0 až 100) %	48	*
Teplota liehu (zmesi) (0 až 30)*°C	16	
Korekčný súčiniteľ Fb na teplotnú rozťažnosť	0.999856	*
Prevodový koeficient kv v dm3/dm3	0.48151	
Objem etanolu v dm3	48.14	

Návrat Vypočítat

Tab. 2 - 3: Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť meradla objemu

Tabuľka slúži na určenie korekčného súčiniteľa F_b na tepelnú rozťažnosť materiálu bubna objemového liehového meradla počítaného podľa vzťahu:

$$F_b = 1 + \beta_m \times (t - t_0)$$

kde β_m je teplotný súčiniteľ objemovej rozťažnosti materiálu meradla v $^{\circ}\text{C}^{-1}$ (nehrdzavejúca oceľ alebo británium);
 t teplota merania v $^{\circ}\text{C}$;
 t_0 referenčná teplota $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$.

The screenshot shows the 'AlcoCALC' application window. At the top, there is a menu bar with 'Súbor' and 'O programe'. Below it is a grid of buttons labeled 1A-1 through 2-4, with '2-3' selected. The main title is 'Výpočet korekcie na tepelnú rozťažnosť meradla'. The input fields are as follows:

Materiál meradla	Oceľ
Teplotný koeficient objemovej rozťažnosti v $1/^{\circ}\text{C}$	0.000036
Teplota merania (-20 až 40°C)	16
Korekčný súčiniteľ F_b na tepelnú rozťažnosť	0.999856

At the bottom right, there are two buttons: 'Návrat' and 'Vypočítať'.

Tab. 2 - 4: Výpočet objemu etanolu z objemu zmesi zisteného kontrolným liehovým meradlom

Tabuľka slúži na určenie objemového množstva etanolu zo známeho objemu liehu (zmesi), zisteného pomocou objemového liehového meradla, teploty a objemovej koncentrácie pri 20 °C. Objem etanolu V_E v dm^3 sa vypočíta podľa vzťahu

$$V_E = k_v \times [(V_m + V_z) \times F_b \times K_b + V_{nm}]$$

kde

V_m je objem liehu (zmesi) zmeraný kontrolným liehovým meradlom pri teplote t v dm^3 ;
 V_z rozdiel stavov záložného počítadla liehového meradla v dm^3 ;
 V_{nm} objem liehu nezaznamenaný počítadlami kontrolného liehového meradla v dm^3 ;
 F_b korekčný súčiniteľ na teplotnú rozťažnosť kontrolného liehového meradla podľa Tab. 2.3;
 K_b korekčný súčiniteľ na chybu údajov liehového meradla zistenú pri jeho overení;
 k_v prevodový koeficient v dm^3/dm^3 , pre ktorý platí (význam symbolov je rovnaký ako v Tab. 2-2):

$$k_v = \frac{\sigma_E}{100} \times \frac{\rho}{\rho_{20}}$$

Vzorec bol prevzatý z § 8 ods. 2 vyhlášky Ministerstva financií SR č. 226/2004 Z. z.

AlcoCALC

Súbor O programe

1A-1	1A-2	1A-3	1A-4	1A-5	1A-6	1A-7
1A-8	1B-1	1B-2	2-1	2-2	2-3	2-4

Výpočet objemu etanolu z objemu zmesi zisteného kontrolným liehovým meradlom

Objem liehu (zmesi) v dm^3

Rozdiel stavov záložného počítadla meradla v dm^3

Objem nezaznamenaný liehovým meradlom v dm^3

Korekčný súčiniteľ F_b na teplotnú rozťažnosť *

Korekčný súčiniteľ K_b na chybu liehového meradla

Prevodový koeficient k_v v dm^3/dm^3 *

Objem etanolu v dm^3

Návrat Vypočítať

Korešpondencia programu s tabuľkami OIML R 22 a BfB

OIML R 22	Funkcia	Program AlcoCalc	Tabuľka BfB
Tab. I	$\rho = f(p, t)$	Tab. 1A-1	ALKRP
Tab. II	$\rho = f(q_{20}, t)$	Tab. 1A-3 a potom Tab. 1A-1	ALKRP
Tab. III a	$\rho_{20} = f(p, 20)$	Tab. 1A-1 (pre 20 °C)	ALKRP
Tab. III b	$q_{20} = f(p)$	Tab. 1A – 2	Tafel 5
Tab. IV a	$\rho_{20} = f(q_{20}, 20)$	Tab. 1A-3 a potom Tab. 1A-1 (pre 20 °C)	-
Tab. IV b	$p = f(q_{20})$	Tab. 1A – 3	Tafel 4
Tab. Va	$p = f(\rho_{20})$	Tab. 1B – 1 (pre 20 °C) a potom 1A-3	Tafel 6
Tab V b	$q_{20} = f(\rho_{20})$	Tab. 1B – 1 (pre 20 °C)	ALKRP
Tab VI	$p = f(t, \rho)$	-	-
Tab. VII	$q_{20} = f(t, \rho)$	-	-
Tab. VIII a	$p = f(t, p - \text{liehomer})$	-	-
Tab. VIII b	$q_{20} = f(t, q - \text{liehomer})$	Tab. 1B – 2	Tafel 1
Tab. IX a	$p = f(t, \rho - \text{hustomer})$	-	-
Tab. IX b	$q_{20} = f(t, \rho - \text{hustomer})$	Tab. 1B - 1	
Tab. X a	$p = f(t, \rho - \text{hustomer})$	-	-
Tab. X b	$q_{20} = f(t, \rho - \text{hustomer})$	(ako Tab. 1B-1 ale pre borosilikátové sklo)	
Tab. XI a	$V_{E20} = f(p, t, \beta)$	-	-
Tab. XI b	$V_{E20} = f(q_{20}, t, \beta)$	Tab. 2 – 2	Tafel 3
Tab. XII a	$V_{E20} = f(p, t, m)$	-	-
Tab. XII b	$V_{E20} = f(q_{20}, t, m)$	Tab. 2 - 1	Tafel 2

Poznámky:

Tab. I až V medzinárodné alkoholometrické tabuľky OIML R 22
 Tab. VI až XII praktické alkoholometrické tabuľky podľa prílohy I k OIML R 22
 BfB Bundesmonopolverwaltung für Branntwein, Offenbach am Main, Nemecko
 p hmotnostný zlomok etanolu
 q objemová koncentrácia etanolu
 q₂₀ objemová koncentrácia etanolu pri teplote 20 °C