

# 6. ICE

A wire with weights attached to each end is placed across a block of ice. The wire may pass through the ice without cutting it. Investigate the phenomenon.

Drát zatížený na obou koncích je umístěn přes blok ledu. Drát může projít skrz led, aniž by jej rozříznul. Prozkoumejte jev.

# Anomálie vody

se zvýšením tlaku se teplota tání snižuje

$$dT = \frac{T(V_2 - V_1)}{l} dp,$$

Clausius-Clapeyronova rovnice

$V_2$  ... molární objem vody

$V_1$  ... molární objem ledu

$$V_2 < V_1$$

$l$  ... molární skupenské teplo tání

# Tepelná vodivost drátu

TABLE 1. PROPERTIES OF WIRES AT 0 °C

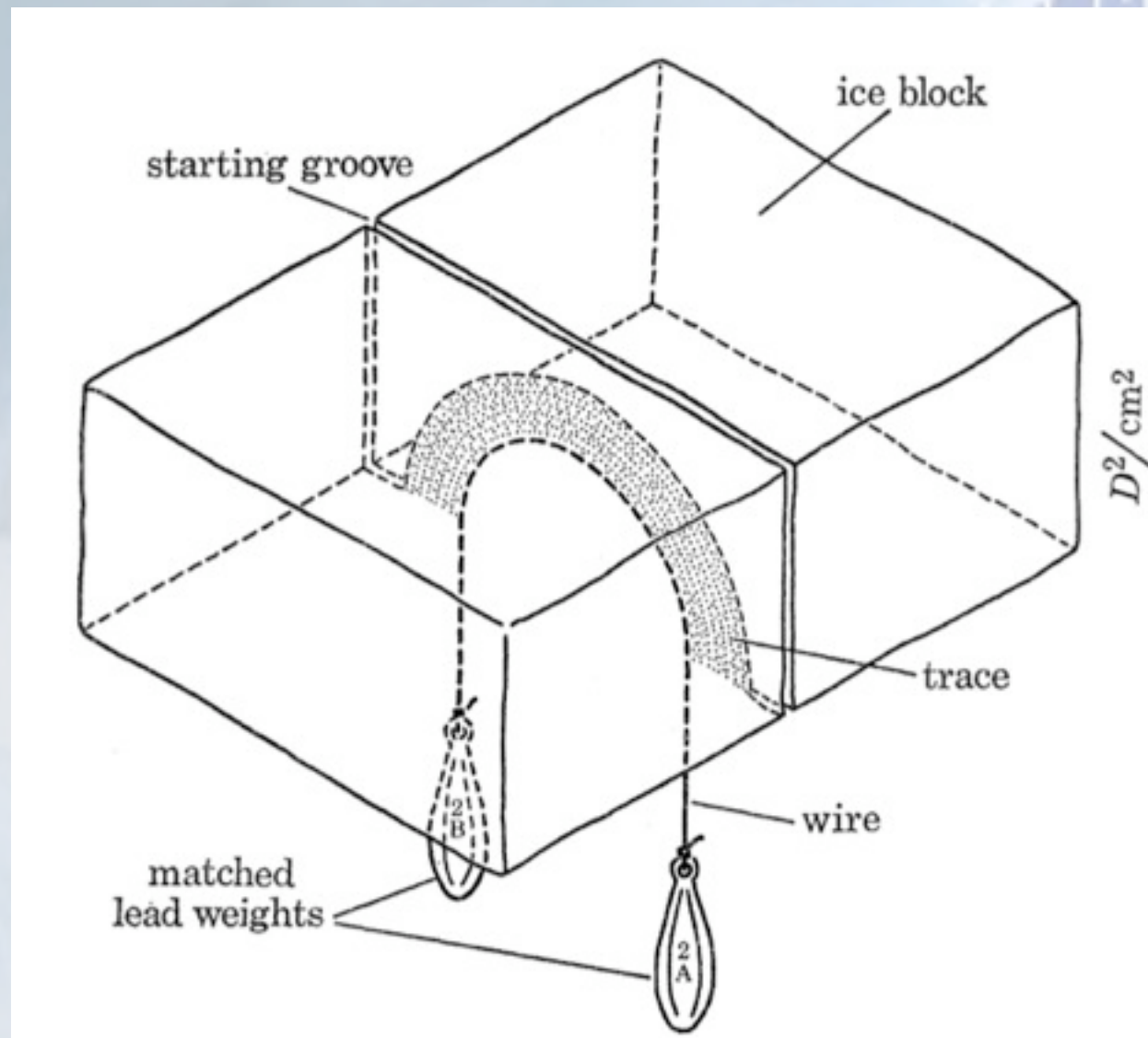
wire	nominal composition percentages	thermal conductivity $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$	conductivity relative to ice	diameter	
				thin mm	thick mm
copper	99.9 Cu	388	190	0.16	0.50
Chromel†	90 Ni, 10 Cr	17.5	8.4	0.12	0.32
Nylon	polyamide	0.245	0.12	0.12	0.25

† Chromel-P (90.0 Ni, 9.5 Cr, 0.4 Si, 0.1 other).

převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve



# Experiment



převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve

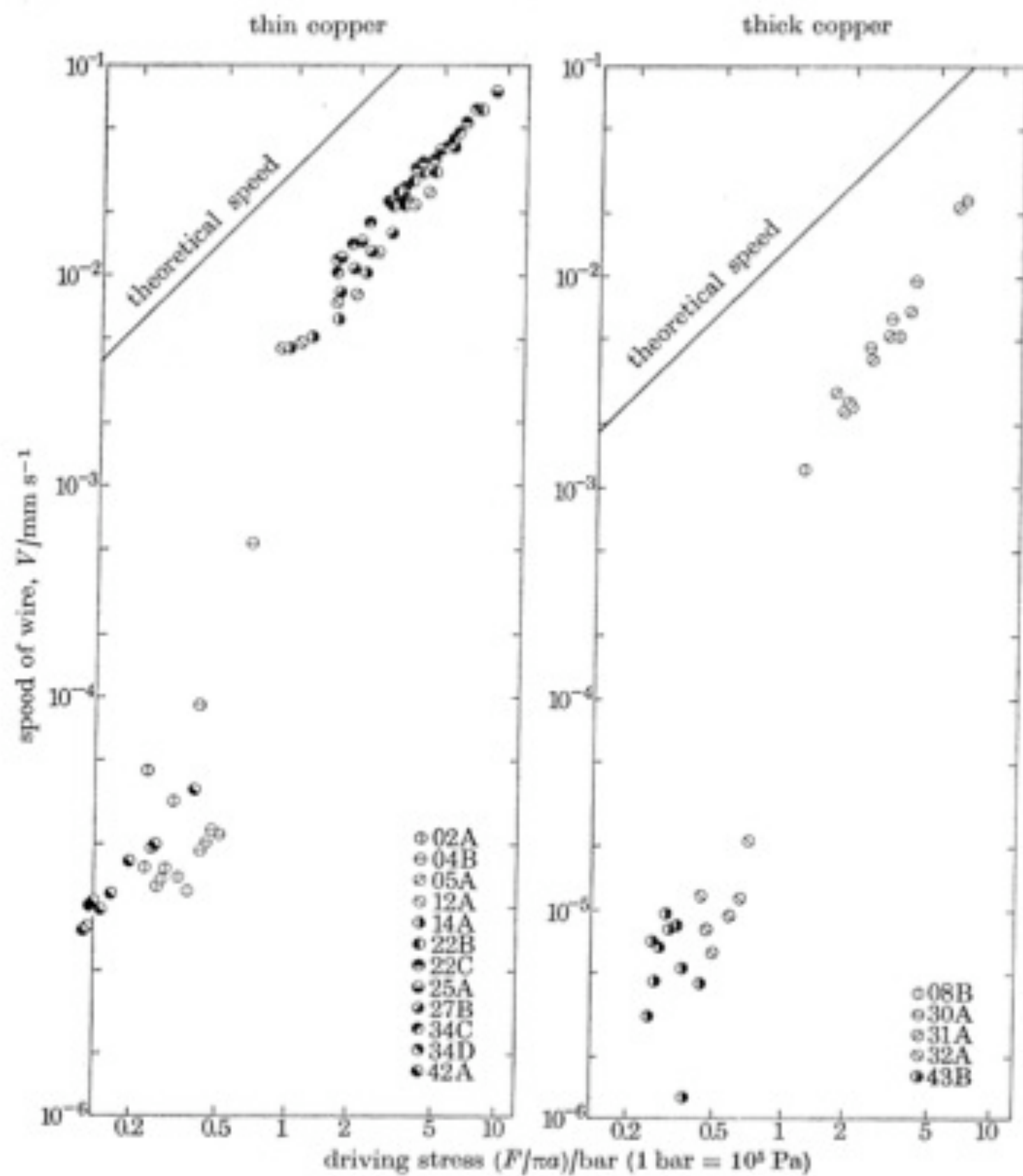
Měděný drát:

$a = 0,4 \text{ mm}$

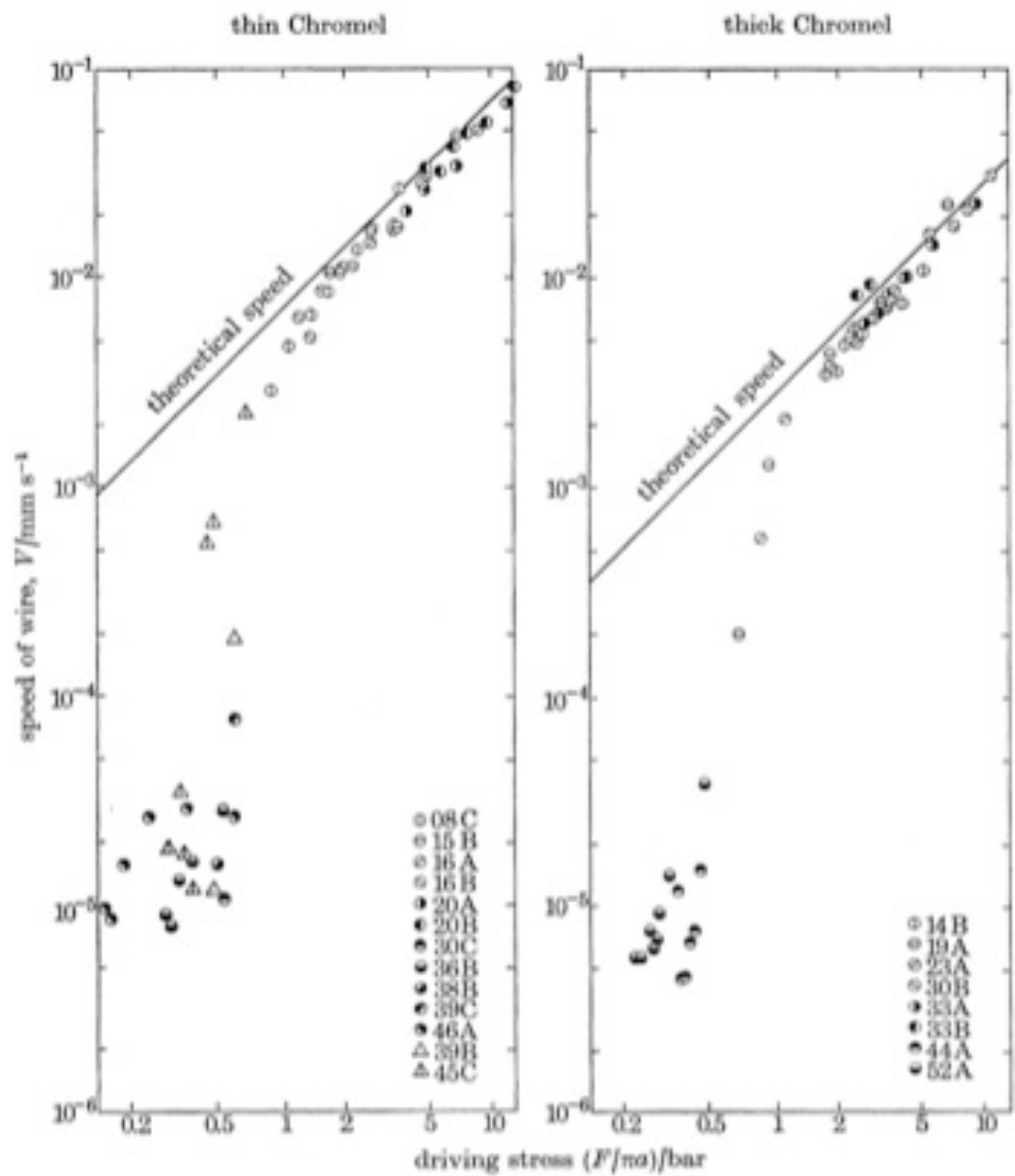
$F = 50 \text{ N}$

$l = 10 \text{ cm}$

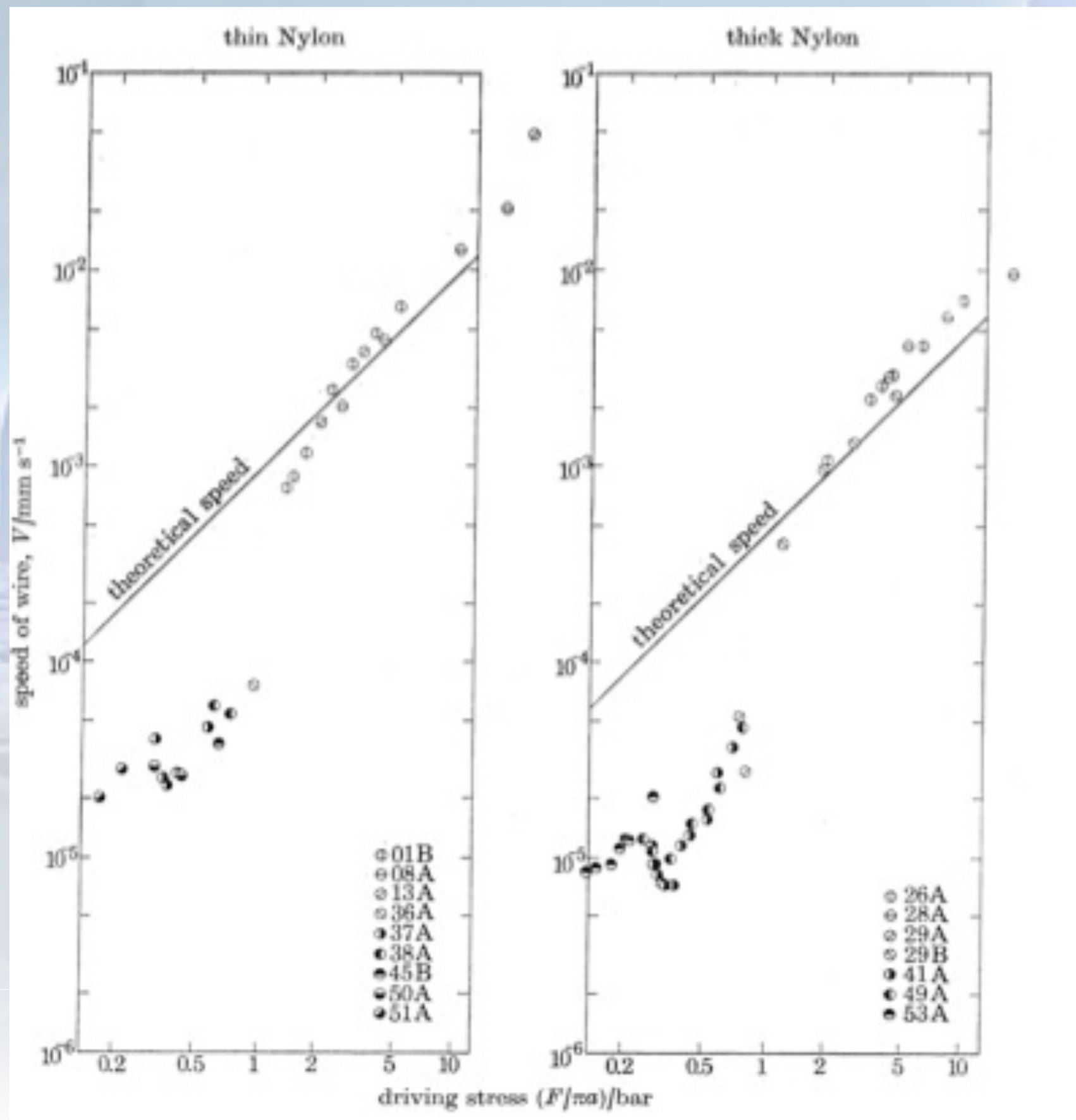
$p = 1,25 \text{ MPa}$



převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve



převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve



převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve

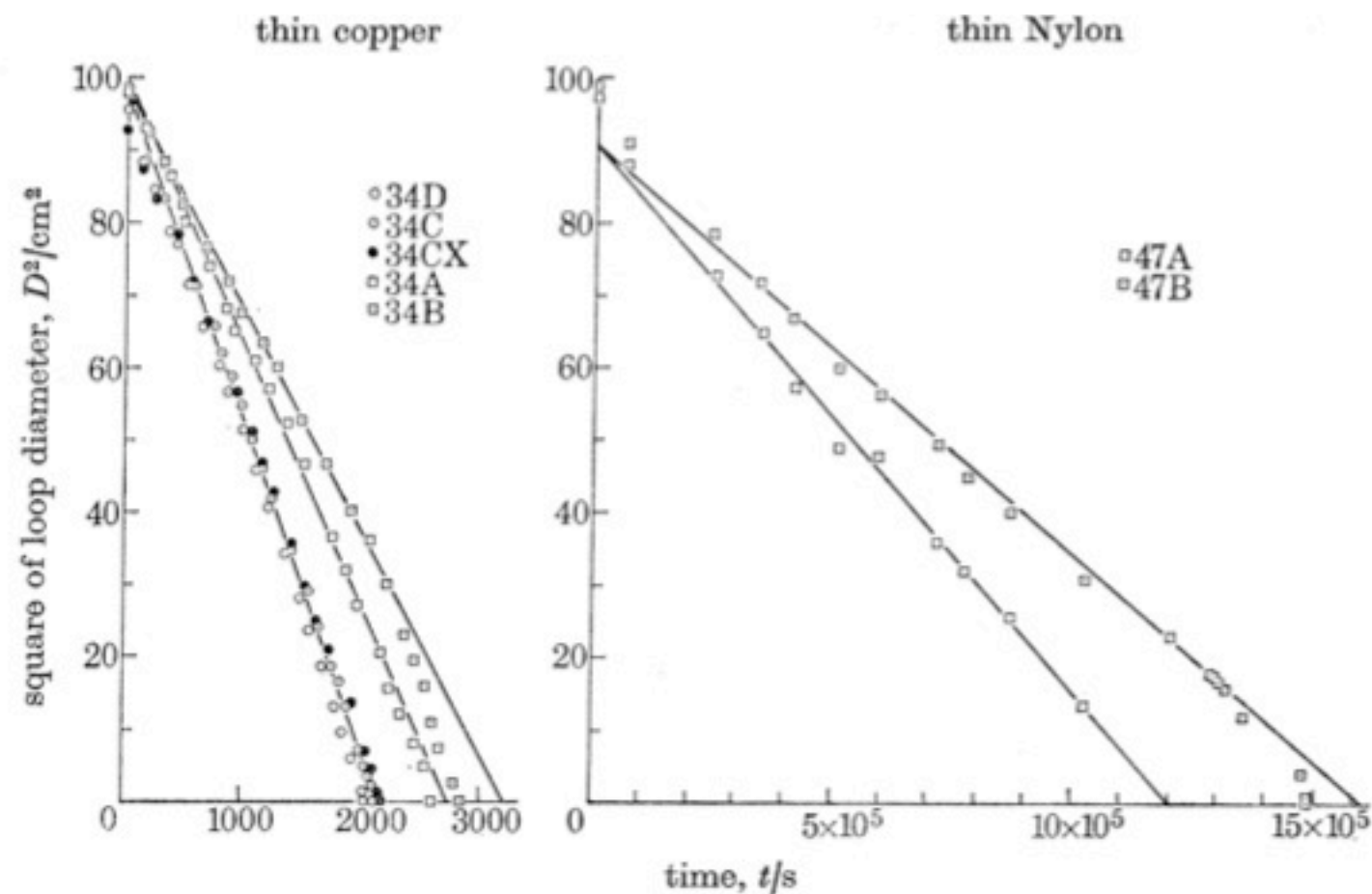


# Kvalita ledu

TABLE 2. EFFECT OF AIR-FILLED HOLES IN ICE ON SPEED OF WIRE

run	wire	diameter of wire mm	driving weight kg	holes per unit area mm <sup>-2</sup>	relative speed of wire†	length <i>l</i> mm
34D	thin copper	0.16	0.196	0.000	100	—
34C	—	—	—	0.000	100	—
34CX	—	—	—	trace of 34C	100	—
34A	—	—	—	0.006	80	27
34B	—	—	—	0.012	67	27
47A	thin Nylon	0.12	0.025	0.006	100	—
47B	—	—	—	0.012	75	56

† Determined from straight lines fitted by eye to plots of observed  $D^2$  plotted against  $t$  (figure 5).



převzato z: L. D. Drake and R. L. Shreve

30 minut

2 roky



# Náměty na pozorování:

- různé typy drátů, lanek

vodivost měď/ vodivost nylon = 100x  
průřez, ...

- tvar ledové kostky - kvádr, válec, ...

- vnější teplota - pozorovat jev při pokojové teplotě, v ledničce, v zimě při teplotách pod bodem mrazu,...

- různá teplota ledu





# Literatura:

L. D. Drake and R. L. Shreve - Pressure Melting and Regelation of Ice by Round Wires  
Proc. R. Soc. Lond. A 1973 **332**, 51-83

P. D. Dunn, J. D. Burton, X XU, A. G. Atkins - Paths swept out by initially slack flexible wires when cutting soft solids, when passing through a very viscous medium, and during regelation

Články jsou volně dostupné na internetu (najdete podle názvu pomocí google)