

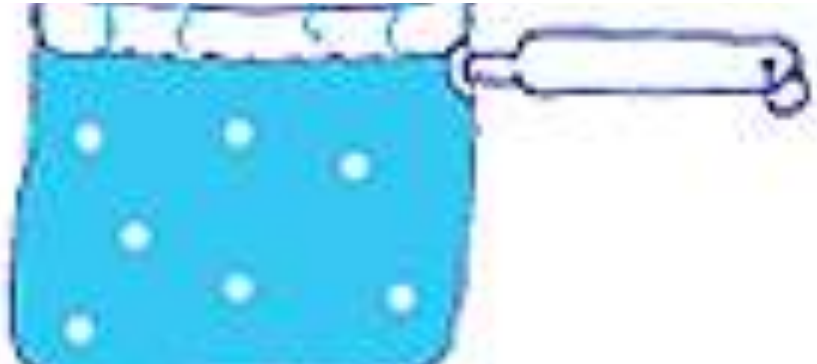
6/12

TEPLOTA



Teplo x teplota

Oba hrnce mají stejnou teplotu !!
ALE...



...hrníček má méně tepla

hrnec více tepla

Co je teplota? Co je teplo?

Teplota x teplo

- **Teplota** je číslo vyjadřující míru střední **kinetické energie pohybujících se částic** dané hmoty (jednotka = °C).
- - popisuje **stav** systému
- **Teplo** je vnitřní energie, která může být předána **z teplejšího na chladnější** objekt (jednotka = Joule).
- - popisuje **změnu** termodynamického stavu systému (výměnu energie)

Základní pojmy

- Definice
- Jednotky (K, °C, °F, °R, °R)

T kontra t

$P (P_A) =$ tlak
vodní páry

Fázový diagram

k_t = křivka tání

k_p = křivka sytých
par

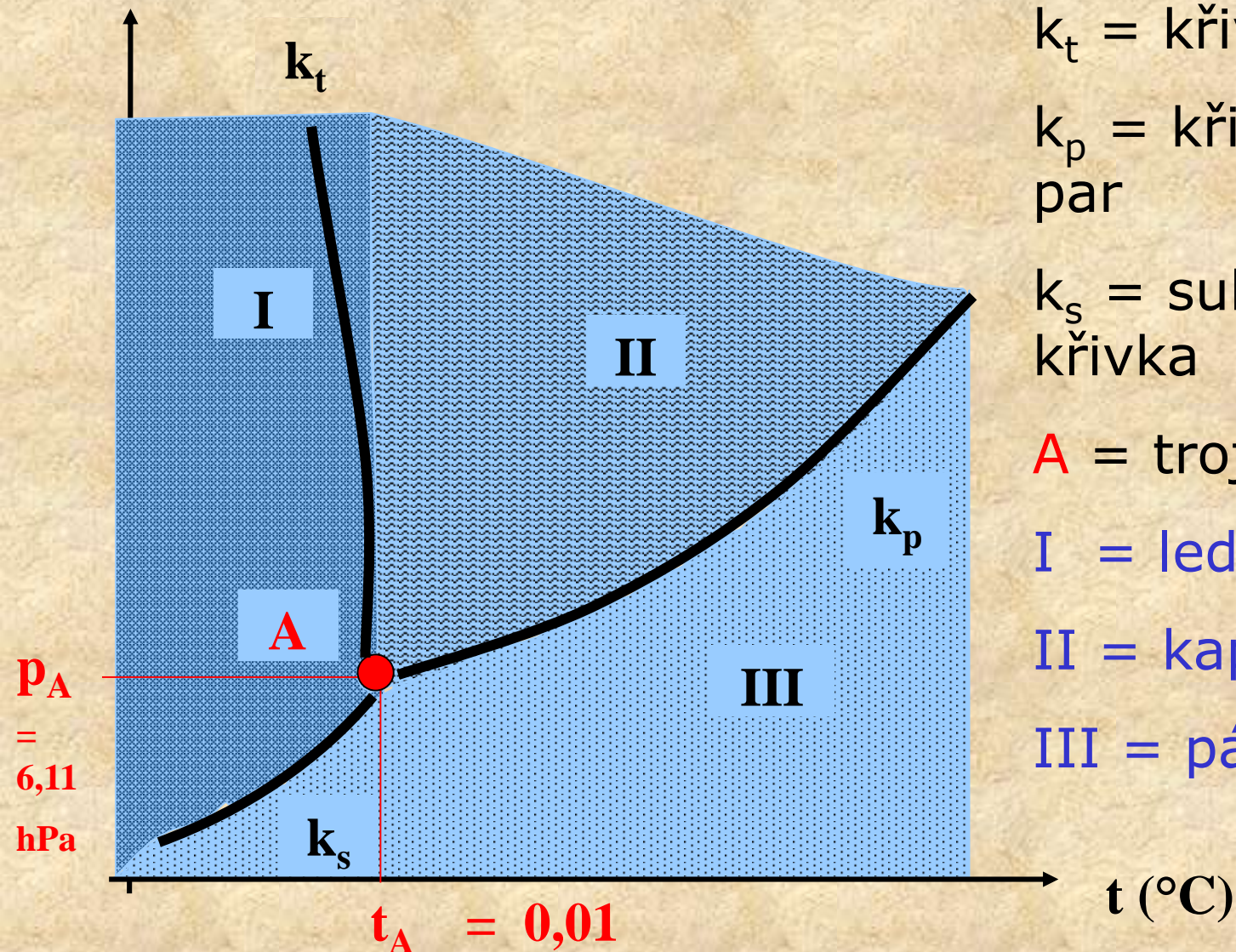
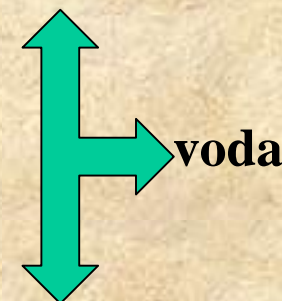
k_s = sublimační
křivka

A = trojný bod

I = led

II = kapalina

III = pára



Převodní vztahy

$$T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273,15$$

$$t \text{ (}^\circ\text{C)} = T \text{ (K)} - 273,15$$



$$^\circ\text{C} = \frac{[^\circ\text{F} - 32]}{1.8}$$

$$^\circ\text{R (Rankin)} = 1,8 * T \text{ (K)}$$

$$^\circ\text{R (Reamur)} = 0,8 * [T \text{ (K)} - 273,15]$$

... a ještě jednou jednotky



Teplota vzduchu - charakteristiky

- 1. Teplota skutečná, aktuální,**
- 2. Teplota průměrná - denní, měsíční, roční**
- 3. Teplota normální** tzv.teplotní normály
- 4. Teplota minimální a maximální**
(amplituda)
- 5. Teplotní sumy**

1. Teplota aktuální

- Aktuální: v čase měření
- Termínová: 7, 14, 21 SMČ
 - Výška měření
 - Zastínění teploměru

2. Průměrné teploty

Vzduch

Půda

$$\bar{t}_d = \frac{t_7 + t_{14} + 2 * t_{21}}{4}$$

$$\bar{t}_d = \frac{t_7 + t_{14} + t_{21}}{3}$$

$$\bar{t}_n = \frac{\sum_{i=1}^n \dot{t}_d}{n}$$

kde n = počet dnů (5, 10, m, r)

3. Teplotní normály

- 1961–1990
- 1971-2000
- 1981-2010
- 1991-2020

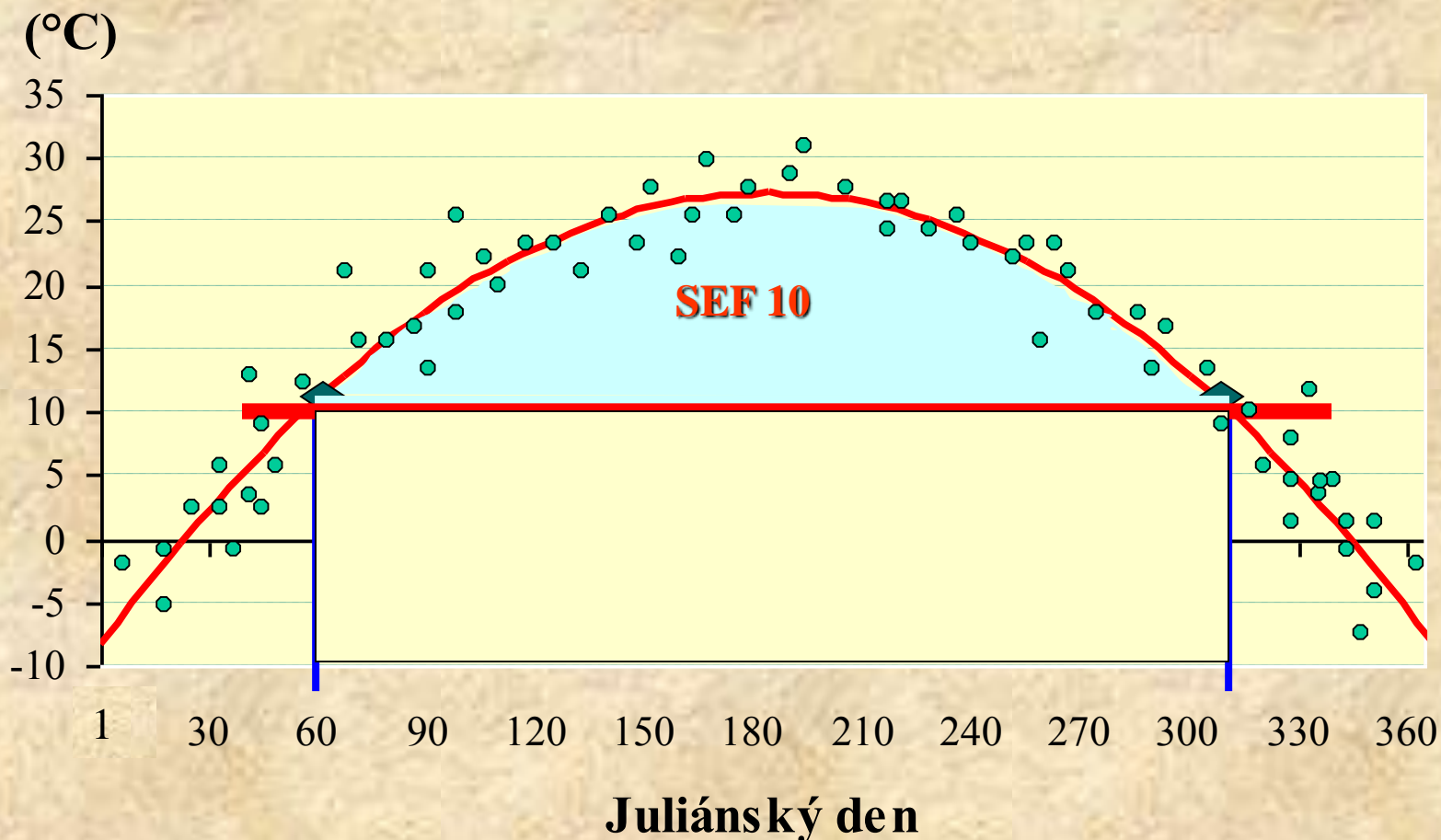
4. Teplota minimální a maximální

$$\textit{Amplituda} = t_{\max} - t_{\min}$$

5. Teplotní sumy

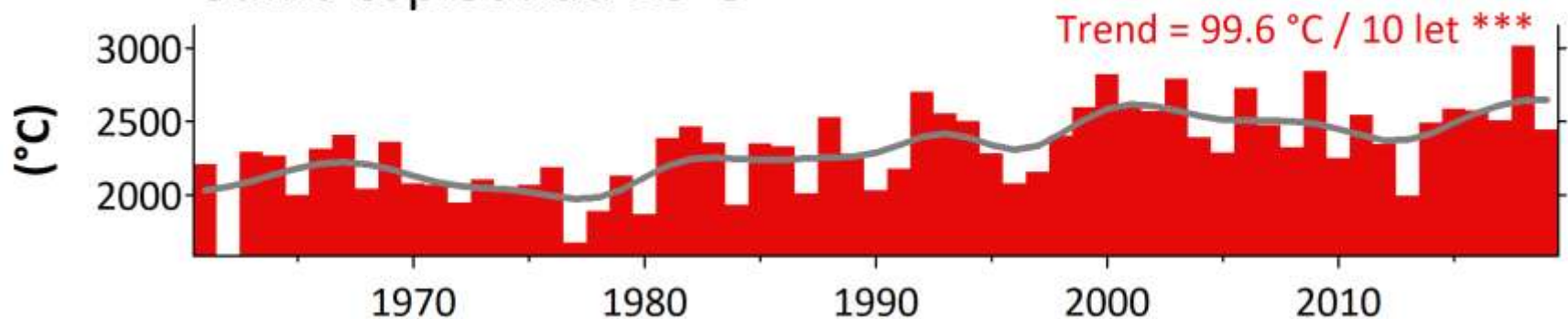
TS 0, TS 5, **TS 10**, TS 15
SEF 5 SEF 6, SEF 7....**SEF 10**

Průměrná
denní teplota



Mění se teplotní sumy (TS10)?

Suma teplot nad 10°C

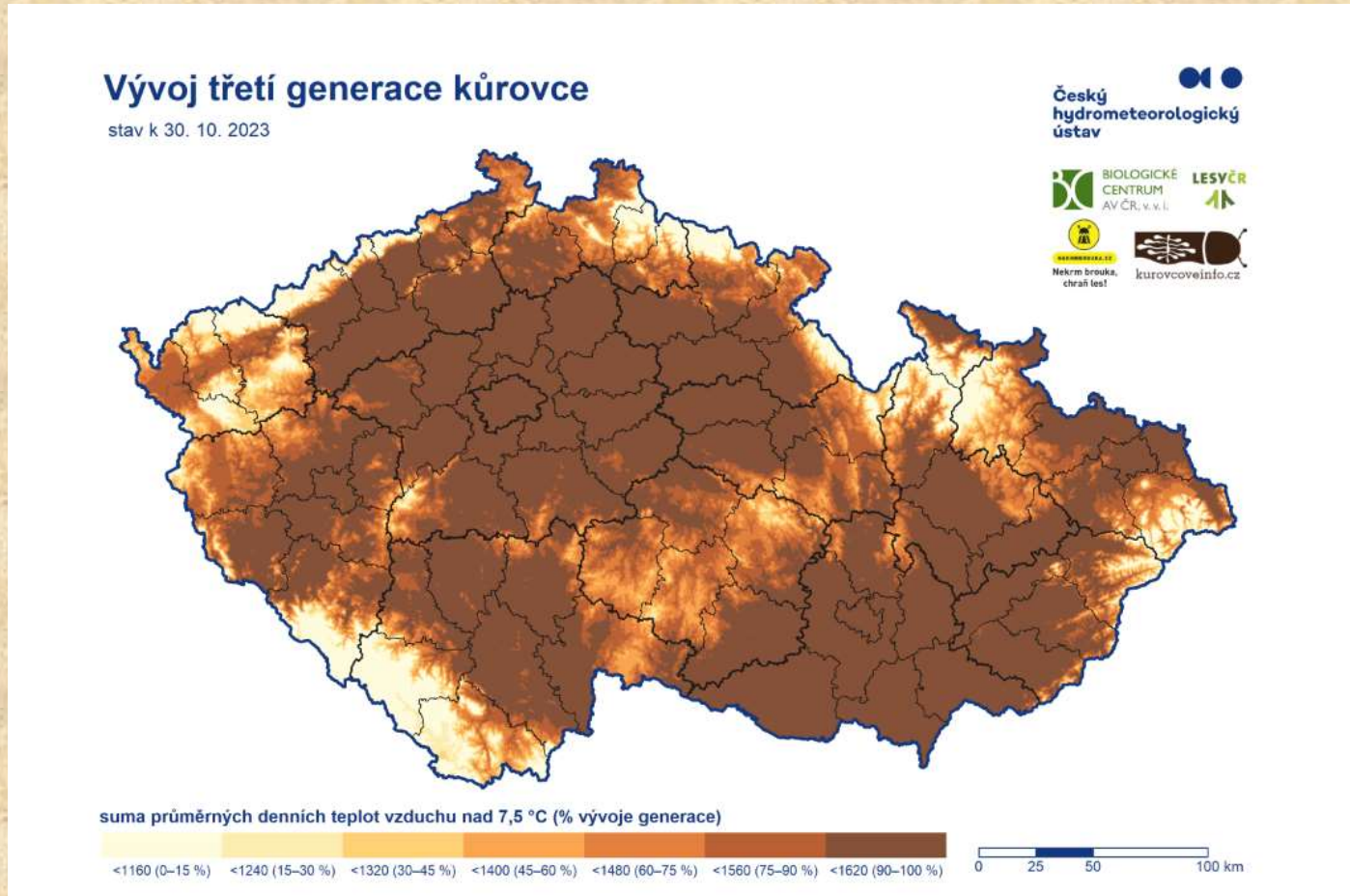


současné sumy teplot jsou o pětinu vyšší než v 60. letech 20. století

- **Vliv na dosažení potřebných hodnot pro vývojové fáze**
- **Rajonizace a výrobní oblasti neplatí (viz minulá přednáška stanovištní podmínky)**

1. Kůrovec – efektivní teploty 2023

<https://info.chmi.cz/bio/mapy.php?type=kurovec>



práh jarního startu 7,5°C

První jarní rojení už za 60 °C (larva dokončuje vývoj z podzimu)

Další generace 540 °C

Přenos energie do atmosféry - přehled

- 1. Molekulárním vedením (kondukcí)*
- 2. Konvektivním a turbulentním prouděním*
- 3. Tokem tepla způsobeným fázovými
přeměnami vody - je-li voda významné*
- 4. Dlouhovlnnou radiací*

Teplotní gradienty

– změna teploty s výškou

na 100 m

- a) Vertikální teplotní geometrický gradient
– vzduch se nepohybuje
- b) Klimatický gradient – vliv zemského povrchu
- c) Adiabatický gradient – vzduch vystupuje nebo sestupuje

Teplotní vertikální geometrický gradient

vzduch nestoupá ani neklesá

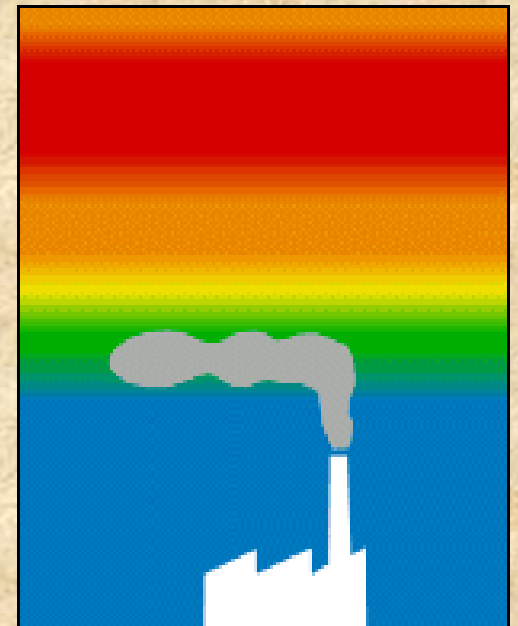
$$y_g = \frac{dt}{dz}$$

t = teplota $dt = t_2 - t_1$

z = výška $dz = z_2 - z_1 = 100$

- Průměrná hodnota = 0,65°C
- izotermie (0°C), inverze (záporná hodnota)

Příklady inverze



At 6 a.m.



Klimatický gradient (nadmořský výška)

$$y_k = \frac{dt}{dz}$$

Klimatický gradient

Měsíc Klimatický
teplotní

1	0,47
2	0,52
3	0,63
4	0,73
5	0,74
6	0,75
7	0,72
8	0,69
9	0,63
10	0,56
11	0,52
12	0,49

gradient

- Přepočty na nadm. výšku
- Teplotní limit výskytu vegetace

Sněžka 1603 m n.m.



Pec pod Sněžkou 828 m n.m.

—

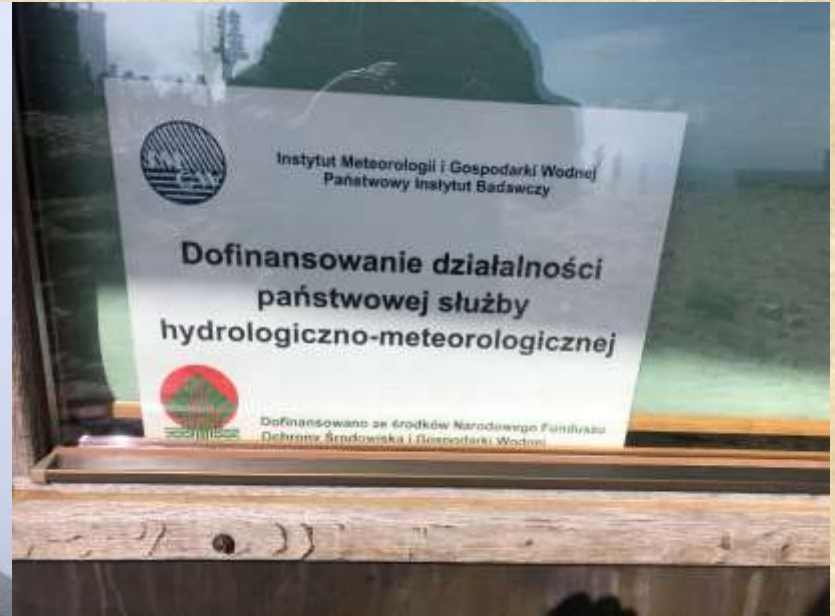
Růžová hora 1340 m n. m.

Růžová hora 1340 m n. m.

—

Sněžka 1588 m n.m.

Sněžka (1603 m n.m.)



1550 m n.m.
alpínská vegetace

Sněžka
(1603 m n.m.)

1300 m n.m.
smrk – menší fenotyp



**Vědci: Hranice lesa v Krkonoších
oteplováním stoupá půl výškového
metru za rok**

or

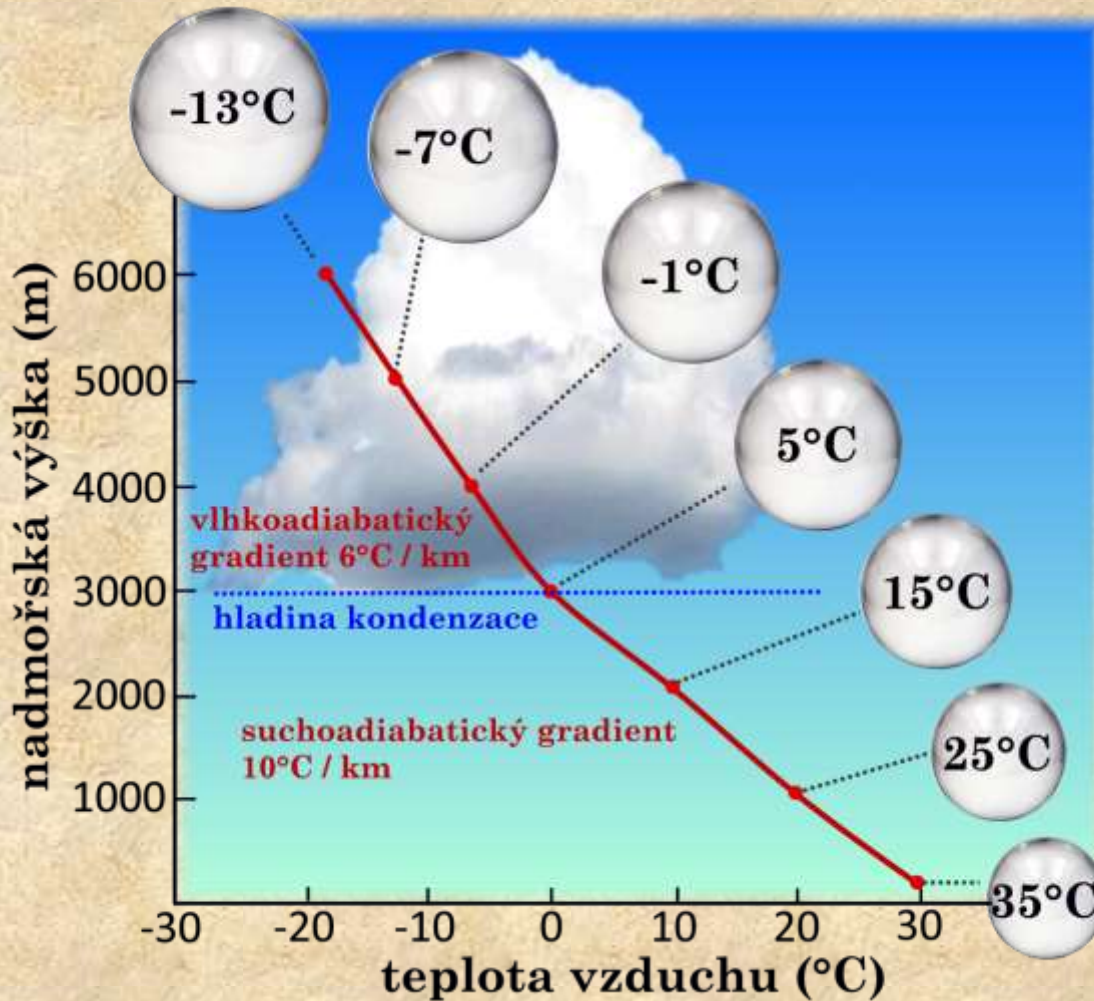


Adiabatický gradient vzduch vystupuje nebo sestupuje

$$\gamma_a = \frac{dt}{dz}$$

- Suchoadiabatický 1,0°C/100 m
- Nasyceně adiabatický 0,6°C/100 m

Adiabatický gradient



Suchoadiabatický
1,0°C/100 m

Nasyceně
adiabatický
0,6°C/100 m

Hladina kondenzace:
 $h_k = 122 (t - \tau)$

Příště
teplota půdy
teplota a rostliny

Teplota půdy

- Povrch půdy
- Hlubších vrstev půdy

Teplotu povrchu půdy ovlivňuje:

- 1) roční období
- 2) zeměpisná šířka
- 3) oblačnost
- 4) vlhkost půdy
- 5) barva půdy
- 6) expozice svahu
- 7) vegetační pokryv
- 8) sníh

Denní chod:

maximum 1300

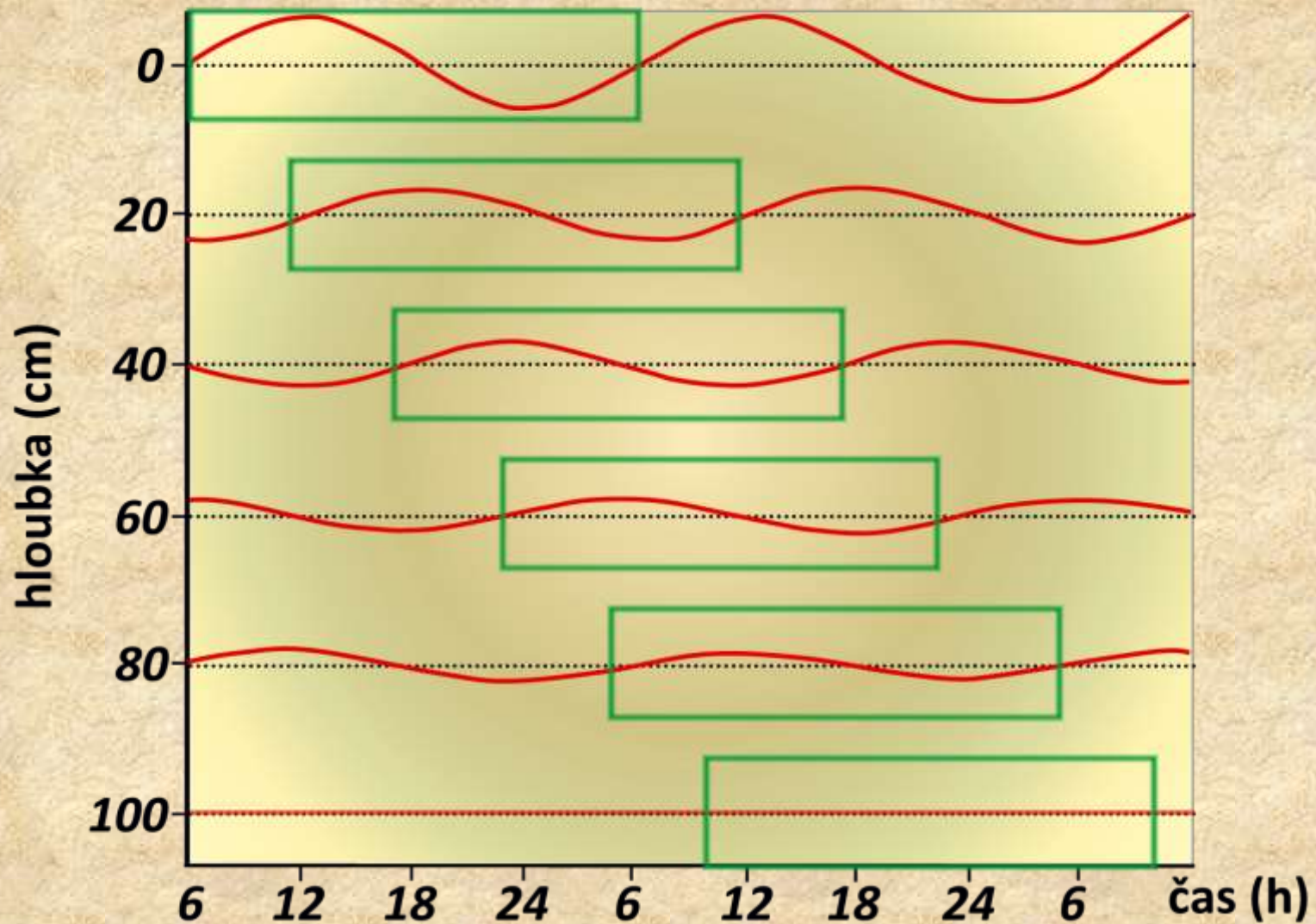
minimum: před východem slunce

Teplota hlubších vrstev půdy

Pro šíření tepla v půdě platí určité zákony
J.B.J.FOURIERA (1768-1830) za předpokladu
vyloučení horizontálního vedení tepla

- 1) Perioda výkyvů teploty je ve všech hloubkách stejná (ať už bereme periodu denní 24 hod nebo roční 365 dnů)
- 2) Amplituda teplotních výkyvů se s hloubkou snižuje (**průměrně se zmenší amplituda s hloubkou na polovinu na každých 12 cm**).
- 3) Čas nástupu maxim a minim se s hloubkou opožďuje (v průměru na každých **10 cm asi o tři hodiny**).

Fourierovy zákony

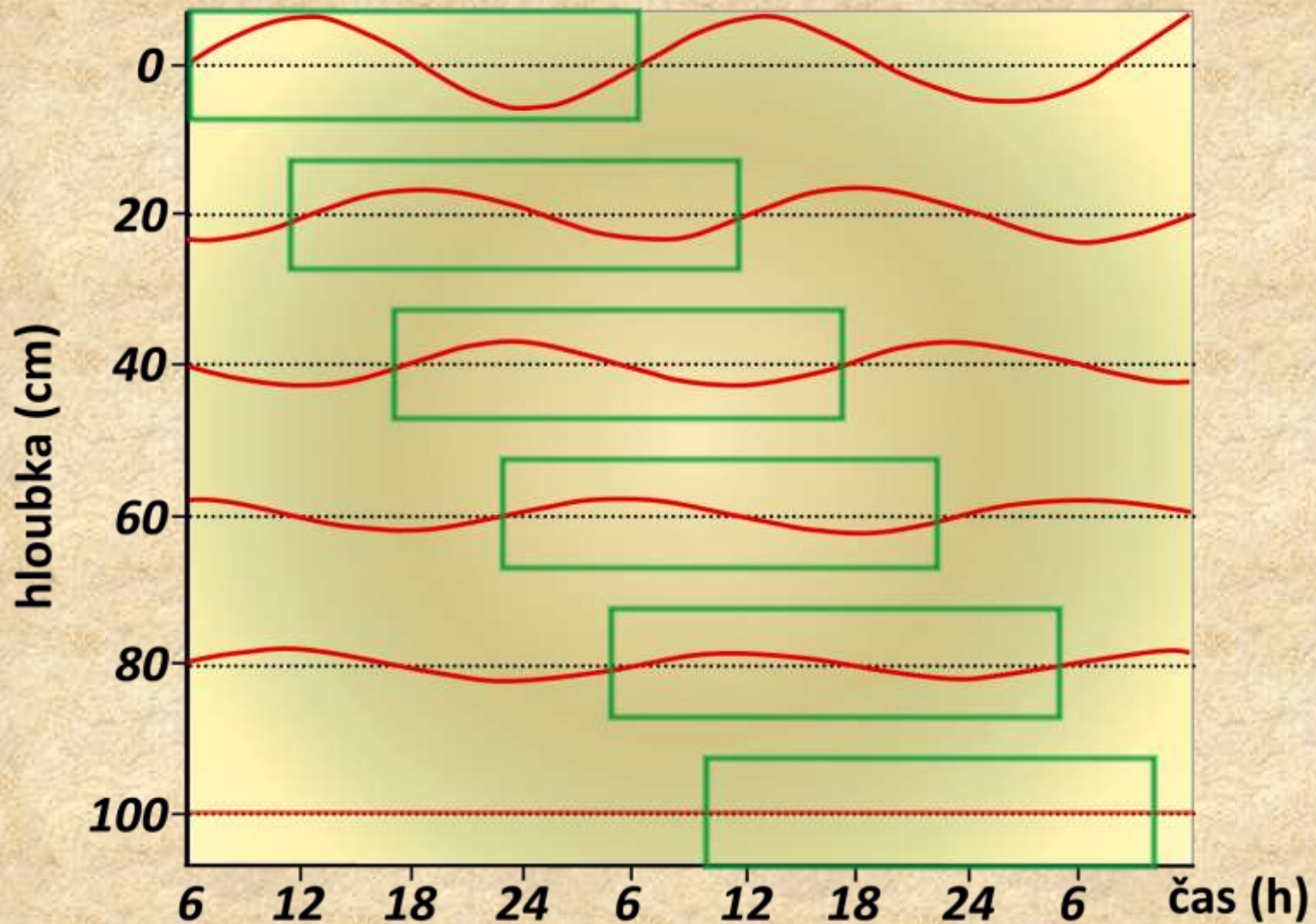


Teplota hlubších vrstev půdy

Pro šíření tepla v půdě platí určité zákony
J.B.J.FOURIERA (1768-1830) za předpokladu
vyloučení horizontálního vedení tepla

- 1) Perioda výkyvů teploty je ve všech hloubkách stejná (ať už bereme periodu denní 24 hod nebo roční 365 dnů)

Fourierovy zákony

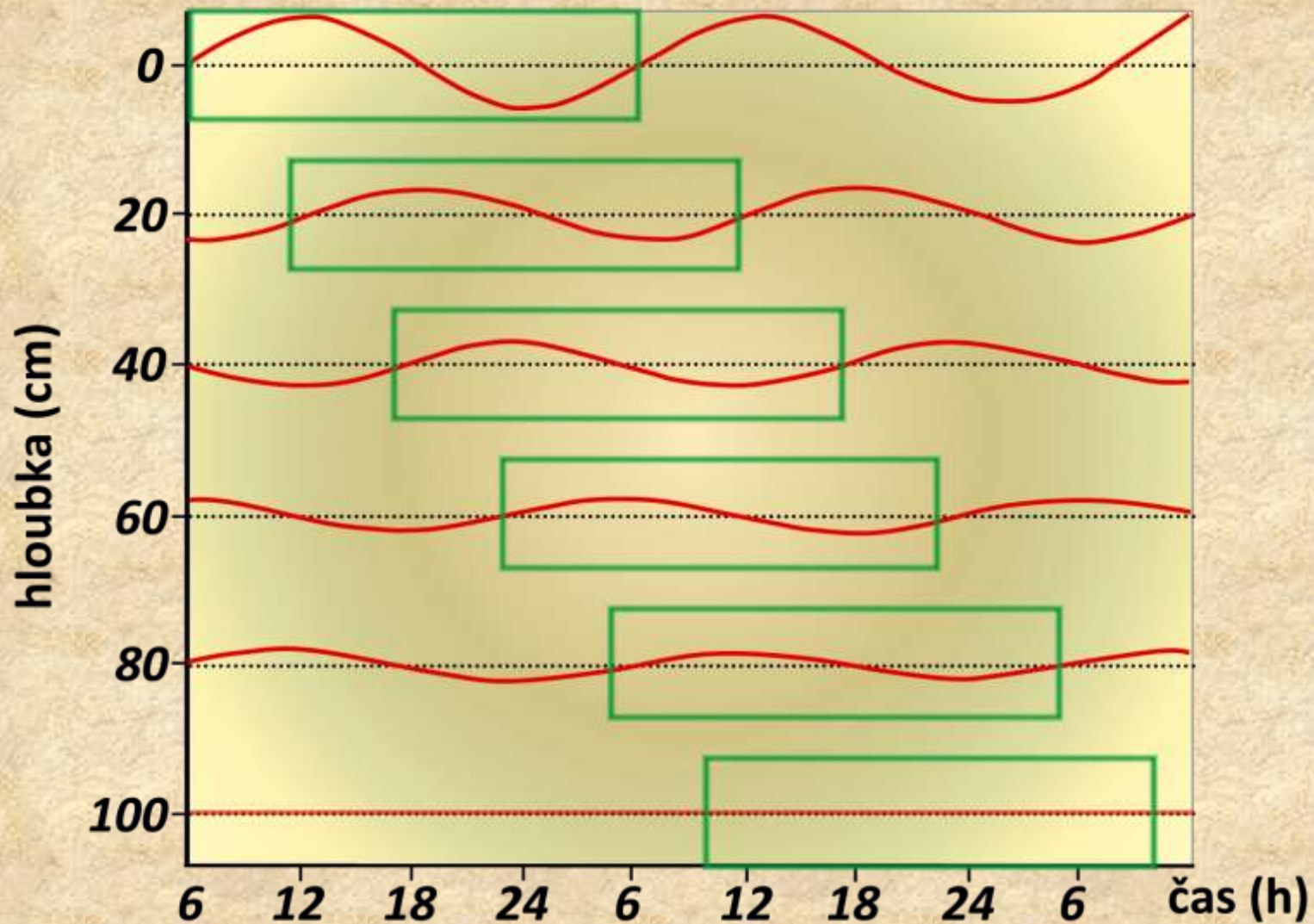


Teplota hlubších vrstev půdy

Pro šíření tepla v půdě platí určité zákony
J.B.J.FOURIERA (1768-1830) za předpokladu
vyloučení horizontálního vedení tepla

- 2) Amplituda teplotních výkyvů se s hloubkou snižuje (**průměrně se zmenší amplituda s hloubkou na polovinu na každých 12 cm**).

Fourierovy zákony

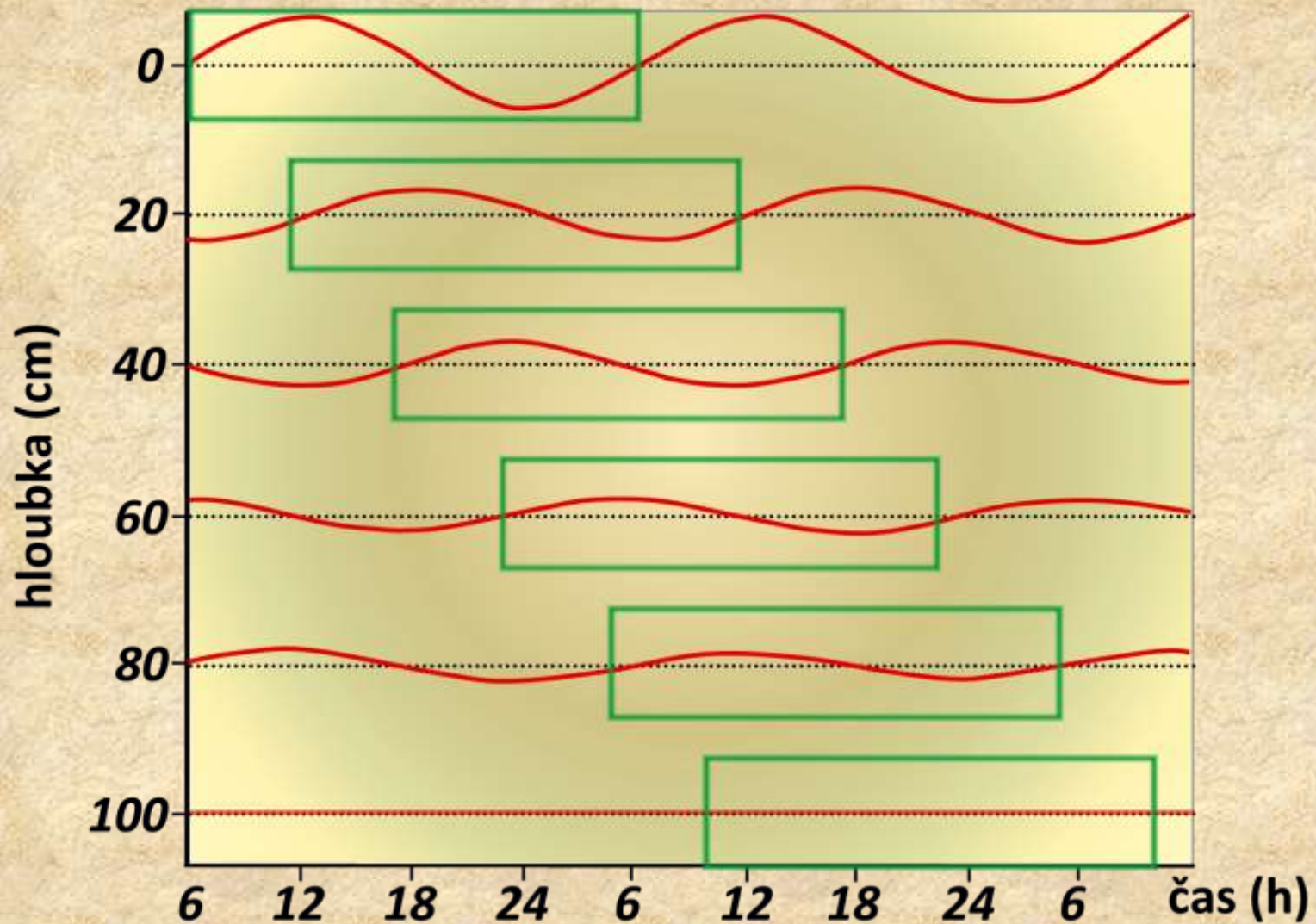


Teplota hlubších vrstev půdy

Pro šíření tepla v půdě platí určité zákony
J.B.J.FOURIERA (1768-1830) za předpokladu
vyloučení horizontálního vedení tepla

- 3) Čas nástupu maxim a minim se s hloubkou opožďuje (v průměru na každých **10 cm asi o tři hodiny**).

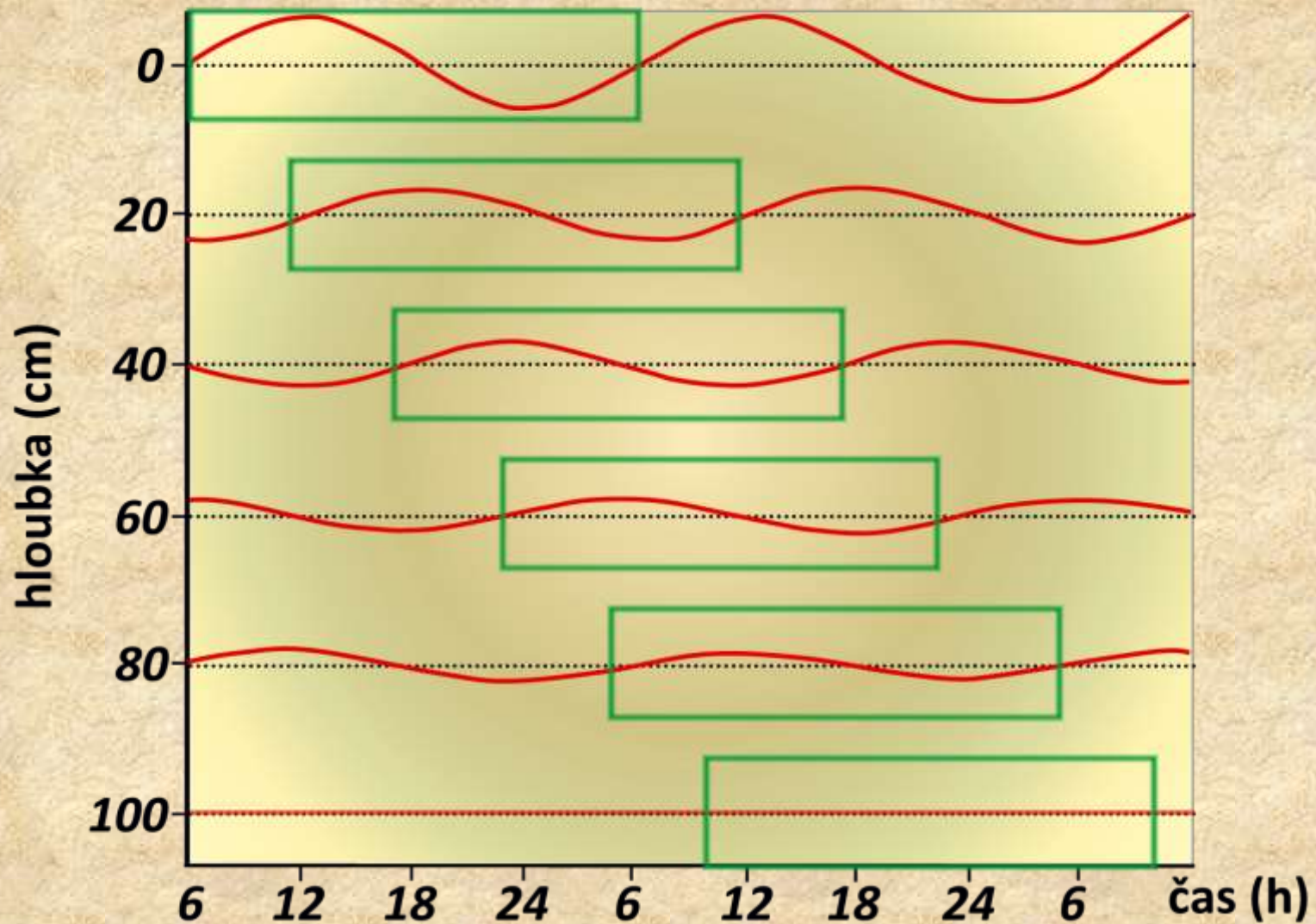
Fourierovy zákony



Promrznutí půdy

- ▶ **Polopromrzlá půda** - rozlišujeme dvě stádia voda - led je v půdě v rovnováze (polopromrzlá půda)
- ▶ **Plně zmrzlá půda** - dochází ke zvětšení objemu půdy v důsledku vzniku ledových krystalů.
- ▶ **Holomraz** - je to pokles teploty pod 0 °C bez sněhové pokrývky.
- ▶ **Nezámrazná hloubka** - 1.2 m; potrubí norma 1.5 m. „studená“ zima 0.40 -0.50 m max. při holomrazech do 0.80 m.

Fourierovy zákony



Promrznutí půdy

- ▶ **Polopromrzlá půda** - rozlišujeme dvě stádia voda - led je v půdě v rovnováze (polopromrzlá půda)
- ▶ **Plně zmrzlá půda** - dochází ke zvětšení objemu půdy v důsledku vzniku ledových krystalů.
- ▶ **Holomraz** - je to pokles teploty pod 0 °C bez sněhové pokrývky.
- ▶ **Nezámrazná hloubka** - 1.2 m; potrubí norma 1.5 m. „studená“ zima 0.40 -0.50 m max. při holomrazech do 0.80 m.

příště

Teplota a rostliny