

## Měření teploty s Vernierem

V přírodovědném bádání má měření teploty zcela mimořádné místo a teploměry by podle nás měly být základem každého balíčku. Téměř vše v biologii, fyzice i chemii na teplotě nějak závisí.

Čidlo teploty připojené k počítači přináší mnoho výhod. Například:

**Obrovský demonstrační měřák** (tablet, dataprojektor, ...)

Ukázka 1: [www.vernier.cz/video/var-za-snizeneho-tlaku](http://www.vernier.cz/video/var-za-snizeneho-tlaku)

Ukázka 2: [www.vernier.cz/video/teplota-plamene](http://www.vernier.cz/video/teplota-plamene)

**Zachycení a názorné zobrazení časového průběhu**

Ukázka 1: [www.vernier.cz/video/soutez-teplomeru](http://www.vernier.cz/video/soutez-teplomeru)

Ukázka 2: [www.vernier.cz/video/zmena-teploty-pri-vyparovani](http://www.vernier.cz/video/zmena-teploty-pri-vyparovani)

**Dlouhodobé měření** (klidně třeba několik dní v kuse)

Ukázka: [www.vernier.cz/experimenty/bohm/termoska.pdf](http://www.vernier.cz/experimenty/bohm/termoska.pdf)

**Automatické párování teploty s jinými měřenými veličinami**

Ukázka: [www.vernier.cz/video/zavislost-tlaku-na-teplote](http://www.vernier.cz/video/zavislost-tlaku-na-teplote)



## Vyzkoušejte si měření s Vernierem zdarma

Pokud si nejste jisti, zda Vám počítačem podporované měření s Vernierem vyhovuje, a nechcete kupovat zajíce v pytli, můžete si od nás **zdarma na několik měsíců zapůjčit** chemicky odolný USB teploměr [Go!Temp](http://www.vernier.cz/experimenty/GO-TEMP). Tento teploměr pouze zastrčíte do USB portu počítače, spustíte program Logger Lite (zdarma a v češtině) a můžete začít ihned měřit. Krátké videoukázky a desítky návodů a námětů na experimenty jsou zdarma k dispozici na [www.vernier.cz/experimenty/GO-TEMP](http://www.vernier.cz/experimenty/GO-TEMP)

## Přehled teploměrů

V naší nabídce je mnoho různých druhů teploměrů. Každý je dobrý na něco jiného.

Mezi důležité parametry teploměrů patří:

- **rozsah** (v jakém rozsahu teplot můžete teploměr využívat)
- **přesnost** (jak moc si můžete být jisti tím, co teploměr ukazuje)
- **rozlišení** (někdy též „citlivost“ – udává, jak blízko od sebe mohou být dvě sousední teploty, aby je čidlo bylo schopné od sebe odlišit, což je důležité pro sledování vývoje teploty nějakého systému)

Pokud si s výběrem teploměrů a jejich parametrů nejste jisti, neváhejte se na nás obrátit.

Pište na [info@vernier.cz](mailto:info@vernier.cz) nebo volejte 774 693 244.

Na další stránce následuje přehled jednotlivých teploměrů Vernier.

## 1. Chemicky odolný USB teploměr

[www.vernier.cz/GO-TEMP](http://www.vernier.cz/GO-TEMP)

Rozsah: -20 °C až 115 °C

Přesnost:  $\pm 0,5$  °C

Rozlišení: 0,07 °C



**Chemicky odolný** teploměr z nerezové oceli vhodný pro použití v organických roztocích, kyselinách, hydroxidech a podobně. Pro tento teploměr existují **desítky námětů a návodů** do přírodopisu, chemie i fyziky a také několik videonávodů.

Seznam videí a experimentů: [www.vernier.cz/experimenty/GO-TEMP](http://www.vernier.cz/experimenty/GO-TEMP)

Teploměr lze zapojit **přes USB přímo do počítače**, nic dalšího tedy už nemusíte kupovat. Výborný software **Logger Lite v češtině je ZDARMA**.

Tento teploměr si můžete **ZDARMA zapůjčit** na vyzkoušení po dobu několika měsíců.

## 2. Nerezový teploměr

[www.vernier.cz/TMP-BTA](http://www.vernier.cz/TMP-BTA)

Rozsah: -40 °C až 135 °C

Přesnost:  $\pm 0,2$  °C při 0 °C,  $\pm 0,5$  °C při 100 °C

Rozlišení: v intervalu -40 °C až 0 °C je rozlišení 0,17 °C

v intervalu 0 °C až 40 °C je rozlišení 0,03 °C

v intervalu 40 °C až 100 °C je rozlišení 0,1 °C

v intervalu 100 °C až 125 °C je rozlišení 0,25 °C



**Chemicky odolný** teploměr z nerezové oceli vhodný pro použití v organických roztocích, kyselinách, hydroxidech a podobně. **Využití je velmi podobné jako u USB teploměru Go!Temp.**

## 3. Bodový teploměr

[www.vernier.cz/STS-BTA](http://www.vernier.cz/STS-BTA)

Rozsah: -50 °C až 150 °C

Přesnost:  $\pm 0,2$  °C

Rozlišení: 0,07 °C



Teplotní čidlo pro kontaktní měření teploty v jednom bodě. Díky malému objemu má teploměr rovněž malou tepelnou kapacitu, proto **reaguje rychle a téměř neovlivňuje teplotu vzorku.**

Příklady využití bodového teploměru:

- Měření povrchové teploty (kůže, povrchy osvětlené sluncem atd.)
- Monitorování rozložení teploty v nádobě s horkou vodou. V důsledku různé hustoty teplé a studené vody dochází k rozvrstvení. Biologové znají důležitost takzvané hustotní anomálie vody pro přežití ryb v zamrzlých rybnících.
- Měření teploty vzduchu. Protože má vzduch malou měrnou tepelnou kapacitu, je vhodnější měřit změny teploty vzduchu tímto senzorem než tyčovým teploměrem.

#### 4. Bezdrátový teploměr

[www.vernier.cz/GW-TEMP](http://www.vernier.cz/GW-TEMP)

Rozsah: -40 °C až 125 °C

Přesnost:  $\pm 0,5$  °C

Rozlišení: 0,07 °C



Tento mimořádný teploměr pro **bezdrátové spojení s Bluetooth 4** zařízeními se vyznačuje nejen elegancí, ale především velkou odolností (**vodotěsnost, odolnost vůči nízkému tlaku, obrovská výdrž baterie**). Bezdrátovost ocení především chemici v laboratoři, ale nejen oni.

Na jedno dvouhodinové nabití dokáže teploměr podle našich testů měřit **déle než 150 hodin v kuse**.

**Akumulátor teploměru je vyměnitelný**, takže až za několik let (stejně jako jakékoliv jiné akumulátory) doslouží, lze ho za zlomek ceny teploměru nahradit novým.

Kromě běžných měření s tyčovým teploměrem umožňuje Go Wireless Temp také specifická měření vyžadující neprodyšné uzavření do nádoby. Příklady:

- Var za sníženého tlaku: <http://www.vernier.cz/video/var-za-snizeneho-tlaku>
- Měření v termosce: <http://www.vernier.cz/experimenty/bohm/termoska.pdf>

Bezdrátový teploměr lze připojit nejen k podporovaným tabletům a chytrým telefonům (například iPad nebo Samsung Galaxy S4 Mini), ale také k dataloggeru [LabQuest 2](#). K LabQuestu může být připojeno i **více bezdrátových senzorů současně** – více o bezdrátových senzorech Go Wireless na [www.vernier.cz/gowireless](http://www.vernier.cz/gowireless)

#### 5. Teploměr pro velký rozsah teplot

[www.vernier.cz/TCA-BTA](http://www.vernier.cz/TCA-BTA)

Rozsah: -200 °C až 1400 °C

Přesnost: v teplotním intervalu -200 °C až 0 °C:  $\pm 5$  °C

v teplotním intervalu 0 °C až 900 °C:  $\pm 2,2$  °C

v teplotním intervalu 900 °C až 1400 °C:  $\pm 15$  °C

Rozlišení: 0,4 °C



**Velmi odolné čidlo**, kterým můžete měřit v kapalném dusíku, suchém ledu, ale také v plamenu (do 1400 °C). Obrovský rozsah čidla je vykoupen nižší přesností a citlivostí. Ovšem při teplotě 1000 °C obvykle není důležité, jestli je skutečná teplota o pár stupňů vyšší, nebo nižší.

Protože měřicí část (drátek) bývá vystavena extrémním podmínkám a její životnost je tak nižší než u běžných senzorů, je možné jednoduše tento díl vyjmout a **za zlomek ceny celého čidla pořídit náhradní**. V závislosti na intenzitě používání odhadujeme nutnost výměny na několik měsíců až let, pokud vůbec výměna nutná bude.

## 6. Bezkontaktní infrateploměr

[www.vernier.cz/IRT-BTA](http://www.vernier.cz/IRT-BTA)

Rozsah: -20 °C až 400 °C

Přesnost:  $\pm 2$  % nebo  $\pm 3$  °C podle toho, co je větší

Rozlišení: 1 °C



Umožňuje **bezkontaktní měření** teploty pasivním snímáním infračerveného záření vyzařovaného předměty. Předností teploměru je kromě bezkontaktního měření (na dálku) také **rychlá odezva**. Není třeba čekat na vyrovnání teplot měřeného objektu a teploměru.

Tento teploměr má **vlastní displej** a baterie. Lze ho tedy používat samostatně (bez počítače). Po připojení k PC nebo dataloggeru [LabQuest 2](#) lze využívat všechny výhody Vernieru (velký demonstrační displej, dlouhodobé měření, kreslení grafů, párování s jinými měřeními, ...).

## 7. Velmi přesný teploměr

[www.vernier.cz/WRT-BTA](http://www.vernier.cz/WRT-BTA)

Rozsah: -20 °C až 330 °C

Přesnost:  $\pm 0,1$  °C

Rozlišení: 0,1 °C



Odolné a **velmi přesné** teplotní čidlo s **velkým rozsahem**.

## 8. Teploměr s kabelem délky 30 m

[www.vernier.cz/TPL-BTA](http://www.vernier.cz/TPL-BTA)

Rozsah: -50 °C až 150 °C

Přesnost:  $\pm 0,2$  °C

Rozlišení: 0,07 °C



Tento teploměr je vybavený **extra dlouhým přívodním kabelem (30 metrů)**, což umožňuje například venkovní měření teploty v různých hloubkách ve vodě. Má také poměrně velký rozsah a dobrou přesnost.

## 9. Teploměr pro kalkulátory Texas Instruments

[www.vernier.cz/EZ-TEMP](http://www.vernier.cz/EZ-TEMP)

Rozsah: -20 °C až 115 °C

Přesnost:  $\pm 0,5$  °C

Rozlišení: 0,07 °C



K některým **grafickým kalkulátorům Texas Instruments** můžete tento teploměr připojit a využívat je jako záznamové zařízení. Z našeho pohledu to ani zdaleka není tak pohodlné jako s dataloggerem [LabQuest 2](#), tabletem, chytrým telefonem nebo počítačem, ale pro úplnost i tuto možnost uvádíme.